

ОКОНЧАТЕЛЕН ДОКЛАД

от

разследване на сериозен инцидент, реализиран на 26.02.2018 г. на летище София със самолети А321-231, регистрационни знаци HA-LXP, HA-LXL и HA-LXD, експлоатирани от авиационен оператор Wizz Air



2022 г.

Цел на доклада и степен на отговорност

В съответствие с Анекс 13 на Чикагската конвенция за гражданско въздухоплаване от 07.12.1944 г., Регламент 996/20.10.2010 г. на Европейския парламент и на Съвета относно разследването и предотвратяването на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване и Наредба № 13 от 27.01.1999 г. на МТ, разследването на авиационно събитие има за цел да се установят причините, довели до реализирането му, с оглед да бъдат отстранени и не допускани в бъдеще, **без да се определя нечия вина или отговорност.**

Настоящият доклад е разработен в съответствие с изискванията на Дос. 9756, part 4, на ICAO и приложение 4 на Наредба 13/27.01.1999 г на Министерството на Транспортa на Република България.

СЪДЪРЖАНИЕ

1.	Увод	5
2.	Фактическа информация.....	6
2.1.	История на полета	6
2.1.1.	Номер на полета, вид на полета, последен пункт на излитане, време на излитането и планиран пункт на кацане.	6
2.1.2.	Подготовка и описание на полета.....	6
2.1.3.	Местоположение на авиационното събитие.....	7
2.2.	Телесни повреди.....	7
2.3.	Повреди на ВС	7
2.4.	Други повреди.....	8
2.5.	Сведения за персонала.....	8
2.5.1.	Летателен екипаж на ВС:.....	8
2.5.2.	Информация за работното време и почивките.....	8
2.5.3.	Кабинен екипаж.....	8
2.6.	Сведения за въздухоплавателните средства	8
2.6.1.	Информация за ВС	8
2.6.2.	Информация за летателна годност.....	8
2.6.3.	Кратки сведения за техническите характеристики на самолета.....	8
2.6.4.	Експлоатационни данни на А321.....	10
2.6.5.	Информация за използваното гориво и неговото състояние:	10
2.7.	Метеорологична информация	10
2.7.1.	Метеорологични условия на летище София.....	10
2.7.2.	Метеорологични сведения METAR за летище София.....	11
2.8.	Навигационни средства	11
2.9.	Комуникационни средства	11
2.10.	Информация за летището	11
2.11.	Полетни записващи устройства	11
2.12.	Сведения за удара и отломките.....	14
2.13.	Медицински и патологични сведения.....	14
2.14.	Пожар.....	14
2.15.	Фактори на оцеляването	14
2.16.	Изпитания и изследвания	14
2.17.	Информация за организацията и управлението	15
2.18.	Допълнителна информация.....	15
3.	Анализ	15
4.	Заклучение	19
4.1.	Изводи	19
4.2.	Причини.....	20
5.	Препоръки и предприети мерки за осигуряване на безопасността на полетите.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 1		22
ПРИЛОЖЕНИЕ 2		23
ПРИЛОЖЕНИЕ 3		25
ПРИЛОЖЕНИЕ 4		33
ПРИЛОЖЕНИЕ 5		35
ПРИЛОЖЕНИЕ 6		36

Списък на използваните съкращения

АО	-	Авиационен оператор;
ВП	-	Въздушно пространство;
ВС	-	Въздухоплавателно средство;
ГД ГВА	-	Главна дирекция „Гражданска въздухоплавателна администрация“;
ДП РВД	-	Държавно предприятие „Ръководство на въздушното движение“;
ЕВС	-	Екипаж на въздухоплавателно средство;
ЗГВ	-	Закон за гражданското въздухоплаване;
ЗРПВВЖТ	-	Звено за разследване на произшествия във въздушния, водния и железопътния транспорт;
ИТС	-	Инженерно-технически състав;
КВС	-	Командир на въздухоплавателно средство;
МТИТС	-	Министерство на транспорта, информационните технологии съобщенията;
НБРПВВЖТ	-	Национален борд за разследване на произшествия във въздушния водния и железопътен транспорт
ОВД	-	Обслужване на въздушното движение;
САО	-	Свидетелство за авиационен оператор;
РП	-	Ръководител на полети;
СЗРАС	-	Специализирано звено за разследване на авиационни събития;
A/C	-	Aircraft;
АММ	-	Airplane Maintenance Manual;
СМ	-	Crew Member;
EASA	-	Европейската агенция за авиационна безопасност;
FDR	-	Flight Data Recorder;
FL	-	Flight level;
ICAO	-	International Civil Aviation Organization;
ALT	-	Altitude;
AP	-	Autopilot;
A/THR	-	Auto Thrust;
DAR	-	Digital Aids Recorder;
DFDR	-	Digital Flight Data Recorder;
FCOM	-	Flight Crew Operating Manual;
FCTM	-	Flight Crew Training Manual;
FD	-	Flight Director;
FL	-	Flight Level;
FMA	-	Flight Mode Annunciator;
GW	-	Gross Weight;
М	-	Число на Max;
MSN	-	Manufacture Serial Number;
MTOW	-	Maximum Take Off Weight;
MEL	-	Minimum Equipment List;
QRH	-	Quick Reference Handbook;
PIC	-	Pilot in Command;
PFR	-	Post Flight Report;
RTO	-	Rejected Take Off;
UTC	-	Универсално координирано време;
VC	-	Vicinity.

1. Увод

Дата и час на авиационното събитие: 26.02.2018 г., 08:24 h, 10:20 h, 13:12 LT (06:24, 08:20, 11:12 h UTC). Разликата между местно и универсално координирано време е +2 h. Всички времена, посочени в настоящия доклад, са в UTC.

Уведомени: Дирекция „ЗРПВВЖТ“ и Главна дирекция ГВА при МТИТС на Република България, Европейска комисия (ЕК), Международна организация за гражданска авиация (ИКАО); Бюрото за разследване и анализи за авиационна безопасност (ВЕА) на Република Франция; Бюро за разследване и авиационна безопасност на Република Унгария, Европейската агенция за авиационна безопасност (EASA).

На основание чл. 9 ал. 1, от Наредба № 13 от 27.01.1999 г. за разследване на авиационни произшествия, събитието се класифицира от СЗРАС към дирекция ЗРПВВЖТ на МТИТС като сериозен инцидент. Материалите за авиационното събитие са заведени в дело № 01/26.02.2018 г. към архива на НБРПВВЖТ.

На основание чл. 5, ал. 1 от Регламент (ЕС) № 996/20.10.2010 г. относно разследването и предотвратяването на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване, чл. 142, ал. 2 от ЗГВ на Република България от 01.12.1972 г., чл. 10, ал. 1, от Наредба № 13 на МТ от 27.01.1999 г. за разследване на авиационни произшествия, със заповед № РД-08-94 от 09.03.2018 г. на Министъра на транспорта, информационните технологии и съобщенията е назначена комисия за разследване.

Кратко изложение: На 25 и 26 февруари 2018 г. целият Балкански полуостров се намира под влияние на обширен средиземноморски циклон, свързан с продължителен снеговалеж при ниски температури. Метеорологичната обстановка е сложна, без промяна през последните 20 часа. Летище София работи в режим на нерегулярност, полетите се изпълняват със закъснения поради често затваряне за снегочистване на пистата, перона и пътеките за рулиране.

След двустъпкова противооблединителна обработка (De-Icing и Anti-Icing) на горната повърхност на тялото зад пилотската кабина, крилата и опашните плоскости, извършена на специално определената западна площадка, без предварително отстраняване на натрупания сняг и лед през нощта, три еднотипни самолета А321-231 на унгарския нискобюджетен авиопревозвач Wizz Air предприемат първите си полети за деня по различни дестинации през интервал от около 2 часа всеки. В процеса на засилването, при достигане на 80 kts, пилотите констатираат разлика в показанията за скоростите. Екипажът на първия самолет HA-LXP продължава излитането и след съгласуване с органите за ОВД влиза в зона за изчакване за изпълняване предписанията в QRH действия. След приключването им и след анализ на сложните МТО условия на летище София, прекратява изпълнението на полета си за Тел Авив и се отправя за Будапеща, където условията са задоволителни. Екипажът на втория самолет с регистрационни знаци HA-LXL решава за по-безопасно да прекрати излитането въпреки ниския спирачен коефициент и се завръща на перона на летище София. Впоследствие полетът му е анулиран. ЕВС на третия самолет с регистрационни знаци HA-LXD, аналогично на първия случай продължава излитането след констатиране на различията в скоростта, в процеса на набора на височина декларира ненадеждна индикация и вместо към планираното летище Милано (Бергамо) се отправя за Будапеща, където каца без проблеми.

На следполетния оглед и на трите самолета са открити по долната носова част на фюзелажа пред тръбите на Пито ледени висулки (гребени), които са турболизирали потока и са довели до различните показания на приборите. И трите самолета са кацнали предната вечер и са престояли повече от 8 часа с натрупан сняг и лед в условия на ниска температура и обилен валеж. В този ден, в същия период между 00:00 h и 13:00 h, след кратък междинен престой, при използване на същата противооблединителна процедура са обработени общо 31 самолета и излитат безпроблемно: два А321, седем А320, два А319, десет Е190, един АТ42 и шест В737. Екипажите им не са докладвали проблеми с показанията на скоростта или други откази. След третия пореден случай с А321 на Wizz Air ръководството на ДП РВД обявява аварийна ситуация и е свикан аварийен щаб за предприемане на адекватни мерки. В резултат са забранени излитанията за деня на всички полети на самолети А321. След бърз анализ от страна на ГД ГВА и дирекция ЗРПВВЖТ са установени причините и забраната е отменена.

Комисията за разследване на реализирания сериозен инцидент във връзка с безопасността установи следните причини за неговото реализиране:

1. Несъобразяване с метеорологичните условия на снеговалеж от персонала, осъществяващ и участващ в подготовката на самолетите за полетите, свързани със сериозния инцидент.

2. Допускане до полет на ВС с наличие на лед след обработка с противообледенителна течност от лицата, организиращи и извършващи обработката.

2. Фактическа информация

2.1. История на полета

2.1.1. Номер на полета, вид на полета, последен пункт на излитане, време на излитането и планиран пункт на кацане.

2.1.1.1. WIZZ 4427

Вид на полета: редовен международен пътнически полет;

Пункт на излитане: София (LBSF), България;

Време на излитане: 06:13 UTC;

Планиран пункт за кацане: Тел Авив (LLBG), Израел;

Пункт на кацане: Будапеща (LBBG), Унгария;

Време на кацането: 07:41 UTC.

2.1.1.2. WIZZ 4321 - прекратено излитането в София

Вид на полета: редовен международен пътнически полет;

Пункт на излитане: София (LBSF), България;

Време на излитане: 08:19 UTC;

Планиран пункт за кацане: Париж (LFOB), Франция;

2.1.1.3. WIZZ 4351

Вид на полета: редовен международен пътнически полет;

Пункт на излитане: София (LBSF), България;

Време на излитане: 10:58 UTC;

Планиран пункт за кацане: Бергамо (LIME), Италия;

Пункт на кацане: Будапеща (LBBG), Унгария;

Време на кацането: 12:37 UTC.

2.1.2. Подготовка и описание на полета

За изпълнение на полетите на WIZZ 4427, 4321 и 4351 на 26.02.2018 г. са планирани самолети тип A321-232 с регистрационни знаци съответно HA-LHP, HA-LXL и HA-LXD. Екипажите им са в стандартен 6-членен състав, състоящ се от командир, втори пилот и 4 стюардеси. Преди полетите горепосочените самолети пренощуват под непрекъснат снеговалеж при отрицателни температури над 6 часа. В деня на събитието на летище София, реализирано до 15 h, пристигат и заминават без проблеми над 30 самолета на различни авиационни оператори, които преди излитане преминават през задължителната противообледенителна и антиобледенителна процедура. От всички заминаващи ВС, само тези А 321 на унгарския авиопревозвач WizzAir с рег. знаци HA-LXP, HA-LXL и HA-LXD получават идентични откази, свързани с различни показания за скоростта на полета в пилотската кабина. Тези самолети не са в състояние да изпълнят безопасно полетните си задания и изпълняват аварийни процедури. На следполетните огледи е установено наличие на ледени висулки пред приемниците за въздушно налягане. За разлика от другите нормално опериращи след кратък престой ВС, трите Airbus A321, експлоатирани от авиационен оператор WizzAir, са кацнали предишния ден на летище София и по време на продължителния си престой са били преохладени и покрити със значително количество сняг. Без предварително отстраняване на натрупания сняг, самолетите са обработени приблизително 30 мин преди излитане с течност тип II в зоните на крилото и опашните плоскости, но не и в зоната на предната част на кабината над приемниците за динамично и статично налягане.

При подготовката за полет пилотската кабина и пътническият салон са затоплени, в резултат на което снегът натрупан върху тялото на ВС се топи и стича надолу по обшивката, която в тази зона е с по ниска температура по обяснима причина и разтопената вода замръзва във вид на ледени гребени. Тези ледени гребени са се образували по страничната и долна повърхност на тялото на самолетите тъй като снегът в горната част на тялото не е отстранен и се стопява и стича след затопляне на салоните на ВС при престой на стоянка, рулиране или изчакване за антиобледенителна обработка или друго забавяне преди излитане. Подробна информация за образуването на ледените гребени, влиянието им

върху пилотажно-навигационните прибори и мерките за недопускането на подобни наслоявания са дадени в Приложение № 4 така, както са разработени и публикувани от самолетопроизводителя. Препоръките на AIRBUS за работа при зимни условия са цитирани в Приложение № 5. Оперативните процедури при тези екстремални условия са дадени в Приложение № 6.

Нито наземният оператор, нито оперативният център на АО или екипажите са изискали натрупаният сняг и лед да бъде отстранен преди полета. В резултат и трите полета са прекратени, като първият и третият продължават излитането след констатираните различия на скоростта при 80-100kts. Командирите им решават, че ще е по-безопасно да продължат, тъй като при ниския коефициент на сцепление на ПИК не са убедени в безопасното спиране в рамките на пистата. След това обаче, в процеса на набора на височина, изпадат в трудна ситуация поради ненадеждните показания, липсата на визуални условия и тежката процедура за изпълнение на предвидените дейности в QRH. След около 15-20 минути кръжение над летище София се отправят към Будапеща.

Екипажът на втория самолет няколко дни преди събитието е преминал редовна тренировъчна сесия на полетен симулатор, където неколкократно е изпълнил и прекратяване на излитане при различни условия и нисък спиращ ефект. Затова при констатирането на различия в скоростта при засилването по ПИК командирът в качеството си на пилотиращ пилот (PF) без колебания прекратява излитането и самолетът се завръща на стоянка на летище София без проблеми.

В следствие на преживения стрес на РП, които са преки свидетели на събитията с трите еднотипни самолета на АО Wizz Air, административното ръководство на ДП РВД забранява полетите на оператора и свиква заседание на кризисния щаб с присъствието на представители на ГД ГВА и ЗРПВВЖТ, на който решението е отменено.

2.1.3. Местоположение на авиационното събитие

Сериозният инцидент е реализиран на 26.02.2018 г. в светлата част на денонощието на летище София (LBSF) с координати 42°41'42"N 023°24'30"E.

2.2. Телесни повреди

Няма пострадали при инцидента.

2.3. Повреди на ВС



Фиг. 1

Видно от снимката, стичалият се стопен сняг от затоплената в горната част на самолетите по недостатъчно подгрятата странична и долна повърхност на тялото на ВС е замръзвал във вид на ледени гребени по страничната повърхност на тялото на самолетите пред приемниците за динамично налягане, което е причинило отклонение в показанията между различните скоростомери в пилотската кабина и до изменение на аеродинамичните характеристики.

2.4. Други повреди

Няма нанесени щети по инфраструктурата на летищата или други такива.

2.5. Сведения за персонала

2.5.1. Летателен екипаж на ВС:

Стандартен – командир и втори пилот. Пилотите и на трите екипажа са с валидни ATP(L)A лицензи. Притежават различен, но достатъчно голям опит на типа самолет. Нямат прекъсвания в летателната си дейност. Пълната информация за всеки член на екипажа се съхранява в дело № 01/26.02.2018 г. към архива на НБРПВВЖТ.

2.5.2. Информация за работното време и почивките

Няма нарушения в работното време и почивките им преди полетите.

Медицинската им годност е клас 1 без ограничения, валидна към датата на събитието.

2.5.3. Кабинен екипаж

Стандартен 4-членен кабинен състав, няма отношение към събитието.

2.6. Сведения за въздухоплавателните средства

2.6.1. Информация за ВС

Тип ВС: Трите самолета са тип AIRBUS A321-231

Техническата поддръжка се изпълнява по договор от GLOBAL MAINTENANCE. Съгласно удостоверенията за допускане до експлоатация:

- 1) ВС с рег.знаци HA-LXD и сериен №7032 към 19.08 2017 г. има наработени 5838 часа с 2704 цикъла, двигател №1 е с 288 часа и 139 цикъла, а двигател №2 с 5838 часа и 2704 цикъла.
- 2) ВС с рег.знаци HA-LXL и сериен №7488 към 25.01 2018 г. има наработени 4124 часа с 2030 цикъла, двигател №1 е с 288 часа и 139 цикъла, а двигател №2 с 5838 часа и 2704 цикъла.
- 3) ВС с рег.знаци HA-LXD и сериен №7578 към 25.01 2018 г. има наработени 4124 часа с 2030 цикъла, двигател №1 е с 288 часа и 139 цикъла, а двигател №2 с 5838 часа и 2704 цикъла.

Двигатели: Тип /Модел IAE V2533-A5;

2.6.2. Информация за летателна годност

Обслужването на въздухоплавателните средства на АО Wizz Air се извършва по една и съща типова програма. И на трите самолета са изпълнени предвидените в тази програма, удостоверени в TLB с подписи за извършен Daily check. След съответния предполетен преглед въздухоплавателните средства са приети от екипажите без да са отразени никакви забележки в TLB. При предполетната подготовка на самолетите, участвали в реализирания сериозен инцидент, инженерно-техническият състав и летателните екипажи визуално са констатирани наличието на натрупан сняг върху ВС, но не са предприели мерки за премахването му преди обработката с противооблединителна течност непосредствено преди излитане. Не е извършена оценка на риска от неотстраняването му на местостоянките и потенциалните промени в аеродинамичните характеристики и работата на самолетните системи в полет.

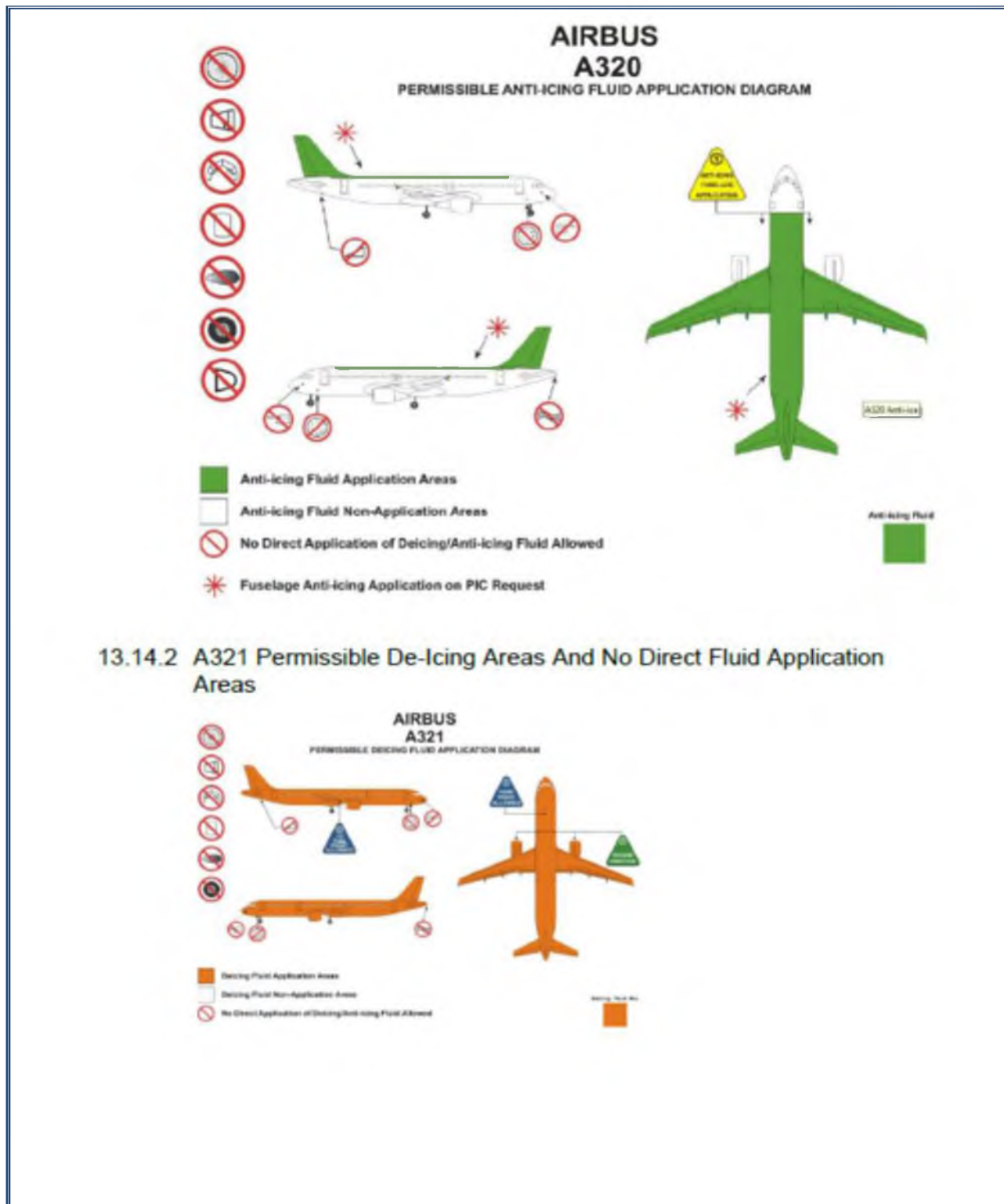
Няма нарушение в масата и центровката и при трите полета.

2.6.3. Кратки сведения за техническите характеристики на самолета

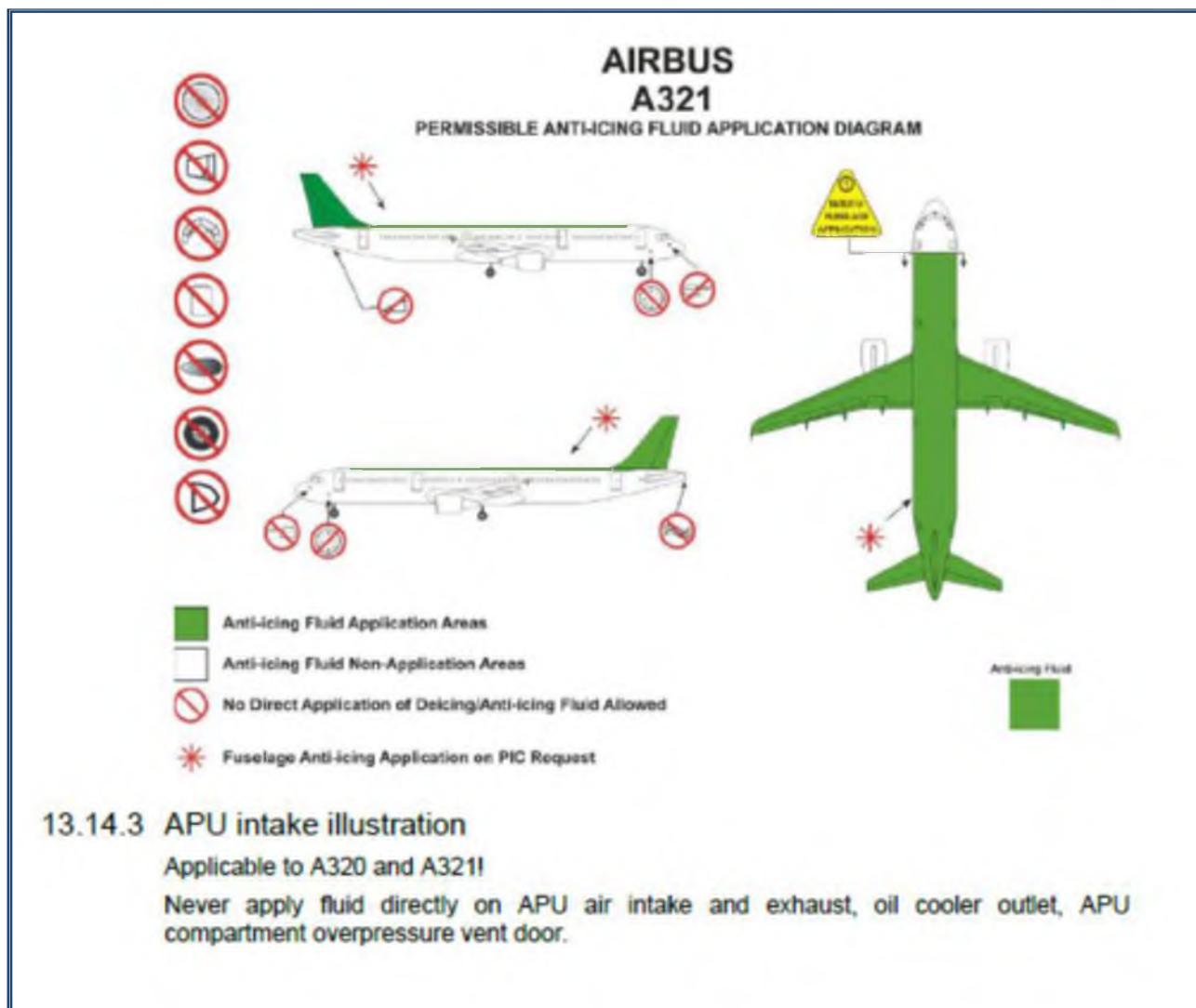
Конструктивни особености на самолет A321 в сравнение с базовия A320

A321 е пътнически самолет за средно дълги разстояния на европейския самолетостроителен концерн Еърбъс. В действителност моделът представлява удължена версия на широко известния Еърбъс А320. Промените в сравнение с А320 са увеличена дължина на фюзелажа от 7 метра за по-голям капацитет на пасажерските места и площта на крилата, както и подсилване на колесниците. Самолетът може да превозва над 200 пътници в икономична и 186 в двукласова конфигурация, като максималната дължина на полета е 5500 километра.

Тези конструктивни особености обуславят и разликите в процедурите по обработване на ВС с противооблединителна течност, илюстрирани по-долу. Диаграмите са публикувани в GrHM, стр.38/39, ISSUE REV# 1.1.0 на AO WIZZAIR.



Фиг. 2



Фиг. 3

2.6.4. Експлоатационни данни на A321

Екипаж 2/3

Дължина 44,51 m

Височина 11,76 m

Маса (празен) 47500 kg.

В експлоатация от 27 Януари 1994 г.

2.6.5. Информация за използваното гориво и неговото състояние:

Самолетите са били дозаредени с авиокеросин JET A1 на летище София преди полетите. Горивото не е оказало влияние върху възникналото събитие.

2.7. Метеорологична информация

2.7.1. Метеорологични условия на летище София.

Период от 22:00 UTC на 25.02.2018 до 03:00 UTC на 26.02.2018г.

Страната се намира под влияние на Средиземноморски циклон в процес на оклюзия и с център южно/ югозапад от страната. От NE южната част на обширен антициклон се наблюдава пренос на студен въздух от североизточната част на Европа. Този пренос усилва наблюдаваните процеси. Съответно това води до формиране на плътна слоеста облачност достигаща височина от около 6км в която има подходящи условия за обледеняване на

смаолетите, наблюдават се обилни снеговалежи и намаление на видимостта, усилване на вятъра, като поривите му по Черноморието достигат до над 35-40 възела.

2.7.2. Метеорологични сведения METAR за летище София

LBSF 261100Z 12013KT 1900 SN FEW011 SCT020 OVC027 M07/M09 R99/4902293 TEMPO 1200 SN

LBSF 261000Z 12012KT 2500 SN FEW010 SCT027 OVC035 M09/M10 R99/4902293 TEMPO 1500 SN

LBSF 260930Z 12010KT 3500 -SN FEW010 BKN032 OVC039 M07/M09 R99/4902293 TEMPO 1500 SN

LBSF 260900Z 12010KT 2200 SN SCT009 BKN032 OVC034 M07/M09 WS ALL RWY R99/4902293 TEMPO 2000

LBSF 260800Z 05007KT 2200 SN FEW010 BKN031 OVC039 M07/M09 WS ALL RWY R99/4902293 TEMPO 1200

LBSF 260700Z 05007KT 2800 SN FEW009 SCT010 OVC030 M07/M09 WS ALL RWY R99/4902293 TEMPO 1200

LBSF 260600Z 04006KT 1800 SN FEW009 BKN015 OVC025 M08/M09 R99/4902293 TEMPO 0600 +SN

Както се вижда по-горе, условията са валидни за времето от 06:00 h до 11:00 h UTC и са идентични и за трите полета. Именно МТО обстановката допринася за ескалирането на инцидентите. Подробна информация за конкретните метеорологични условия и за трите полета е дадена в Приложение №2.

2.8. Навигационни средства

Стандартно навигационно оборудване на самолет А-321. Не са регистрирани откази по навигационното оборудване на самолетите.

Няма констатирани откази и дефекти в работата на навигационните средства на летище София.

2.9. Комуникационни средства

Двустранната радиовръзка между ЕВС и РП "Кула" „Подход“ на летище София се осъществява на честота 118,100 MHz. и 123.7 MHz без смущения в сигнала.

При прослушването на предоставения аудио запис от ДП РВД комисията установи, че по време на реализиране на събитието е имало постоянна радиокомуникация между ЕВС и органите за ОВД. Няма прекъсвания и смущения по време на провеждания радиообмен. Записите са приложени към материалите по разследването.

2.10. Информация за летището

Индикатор за местоположение и неговото име:	LBSF/СОФИЯ/SOFIA;
Координати на контролната точка:	N42°41'42"E023°24'30";
Разположение на контролната точка:	средата на ПИК;
Превишение на контролната точка:	1742 ft (531m);
Писта за излитане и кацане ПИК 09/27 (RWY 09/27):	магнитен курс 091°/271°;
ПИК е с бетоново покритие с размери:	3600 x 45 m;

Противооблединителна обработка на самолетите със специална течност (DE-ICING и ANTI-ICING) се извършва на две специално пригодени площадки в източния или западния край на перона преди излизане на излетния старт на ПИК.

2.11. Полетни записващи устройства

Използвани са данните от FDR и PFR на самолетите А321-23 с регистрационни знаци HA-LXP, HA-LXL и HA-LXD, разчетени от Airman-web, анализирани от Комисията. Записите са приложени към материалите по разследването в дело № 01/26.02.2018 г. на СЗРАС.

По-долу са приложени част от предупрежденията и съобщенията, появили се на ECAM и за трите полета, снети от PFR. Кратка информация и извадки от анализа на полетните записващи устройства е дадена в Приложение №3.

Полет W-64427 / HA-LXP

Phase	Date Time	ATA	Source	Title
04-80 KTS	26 Feb 18 - 06:14	341200	EFC5 1	[ADR2]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 06:14	279400	EFC5 1	[SEC2 OR BUS2 FROMADR1]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 06:14	279400	EFC5 1	[SEC3 OR BUS2 FROMADR3]
				[null]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 06:14	2700		[F/CTL]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 06:15	2700		[F/CTL ALTN LAW]
				[null]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 06:15	2200		[AUTO FLT]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 06:15	2200		[AUTO FLT A/THR OFF]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 06:15	2200		[AUTO FLT RUD TRV LIM SYS]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:18	228300	AFS 1	[AFS:FMGC1]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:18	228300	AFS 1	[AFS:FMGC2]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:15	226600	EIS 2	[FAC1(1CC1)/DMC2(1WT2)]
				[null]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 06:15	3400		[NAV ADR DISAGREE]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:22	3400		[NAV ADR 1 FAULT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:23	345200	TCAS	[ATC1 (1SH1) / TCAS (1SG)]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:23	3400		[NAV ATC/XPDR 1 FAULT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:23	3400		[NAV TCAS FAULT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:29	3400		[NAV ADR 1 3 FAULT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:29	3400		[NAV TCAS FAULT]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:23	341200	CFDS	[NO ADR 1 DATA (INTM)]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:24	341200	CSAS FTIS	[ADIRU1(1FP1)/IGGS CTL UNIT (1YA)]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:29	341200	CFDS	[NO ADR 3 DATA]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:23	2700		[SFCS]
Phase	Date Time	ATA	Source	Title
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:24	226600	AFS 1	[AFS:FAC1(FIDS)/FMGC2]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:27	226600	AFS 1	[AFS:FAC1/P-B SW 12CC1]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:27	226600	AFS 1	[AFS:FAC2/P-B SW 12CC2]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:27	2200		[AUTO FLT RUD TRIM1 FAULT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:27	2200		[AUTO FLT RUD TRIM2 FAULT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 06:27	2200		[AUTO FLT RUD TRV LIM SYS]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 07:06	3400		[NAV ADR 3 FAULT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 07:10	3400		[NAV ADR 3 FAULT]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 07:07	226600	AFS 1	[AFS:FAC1]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 07:07	2200		[AUTO FLT AP OFF]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 07:11	341200	EFC5 1	[ADR3]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 07:54	2700		[F/CTL DIRECT LAW]
08-TOUCH DOWN	26 Feb 18 - 07:56	2700		[F/CTL ALTN LAW]

Полет W-61208/HA-LXD

Phase	Date Time	ATA	Source	Title
02-ENG START	26 Feb 18 - 10:32	3600		[AIR ENG 1 2 BLEED FAULT]
				[null]
04-80 KTS	26 Feb 18 - 10:58	341200	EFCS 1	[ADR2]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	341200	AFS 1	[AFS.ADIRU1/2/3 DISAGREE]
				[null]
04-80 KTS	26 Feb 18 - 10:58	2200		[AUTO FLT A THR OFF]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 10:59	2200		[AUTO FLT]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 10:59	2200		[AUTO FLT RUD TRV LIM 1]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 10:59	2200		[AUTO FLT RUD TRV LIM SYS]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	2200		[AUTO FLT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	2200		[AUTO FLT AP OFF]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	2200		[AUTO FLT RUD TRIM1 FAULT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	2200		[AUTO FLT RUD TRV LIM 1]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	2200		[AUTO FLT RUD TRV LIM 2]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	2200		[AUTO FLT RUD TRV LIM SYS]
				[null]
04-80 KTS	26 Feb 18 - 10:58	2700		[F/CTL]
04-80 KTS	26 Feb 18 - 10:58	2700		[F/CTL ALTN LAW]
				[null]
04-80 KTS	26 Feb 18 - 10:58	3400		[NAV ADR DISAGREE]
				[null]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 10:59	226600	EIS 2	[FAC1(1CC1)/DMC2(1WT2)]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	226600	AFS 1	[AFS.FAC1(FIDS)/FMGC2]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	226600	AFS 1	[AFS.FAC1/P-B SW 12CC1]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	226600	AFS 1	[AFS.FAC2/P-B SW 12CC2]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:03	226600	AFS 1	[AFS.FAC2]
				[null]
05-LIFT OFF	26 Feb 18 - 10:59	279400	EFCS 1	[SEC2 OR BUS2 FROMADR1]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:03	279400	EFCS 1	[SEC3 OR BUS2 FROMADR3]
Phase	Date Time	ATA	Source	Title
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	228300	AFS 1	[AFS.FMGC1]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:02	228300	AFS 1	[AFS.FMGC2]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:10	2200		[AUTO FLT RUD TRIM2 FAULT]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:14	2200		[AUTO FLT A THR OFF]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:14	2200		[AUTO FLT AP OFF]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:14	2200		[AUTO FLT RUD TRV LIM SYS]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:16	3400		[NAV ADR 2 FAULT]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:16	341200	CFDS	[NO ADR 2 DATA]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 11:17	2700		[SFCS]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 12:45	2200		[AUTO FLT]
				[null]
06-CRUISE	26 Feb 18 - 12:54	2700		[F/CTL DIRECT LAW]
08-TOUCH DOWN	26 Feb 18 - 12:56	2700		[F/CTL ALTN LAW]

Полет W-60401 / HA-LXL

Phase	Date Time	ATA	Source	Title
02-ENG START	26 Feb 18 - 07:51	3600		[AIR ENG 1 2 BLEED FAULT]
				[null]
04-80 KTS	26 Feb 18 - 08:19	341200	EFCS 1	[ADR2]
				[null]
04-80 KTS	26 Feb 18 - 08:19	2700		[FCTL]
08-TOUCH DOWN	26 Feb 18 - 08:20	2700		[FCTL ALTN LAW]
				[null]
08-TOUCH DOWN	26 Feb 18 - 08:20	2161		[AIR PACK 1 2 FAULT]
				[null]
04-80 KTS	26 Feb 18 - 08:20	3400		[NAV ADR DISAGREE]

2.12. Сведения за удара и отломките

Събитието не е свързано с разрушаване на ВС.

2.13. Медицински и патологични сведения

Няма данни за нарушаване на работоспособността и влошаване на здравословното състояние на екипажите преди, по време и след приключване на полетите. Поради липса на оплаквания не са извършвани медицински и други изследвания на пътниците.

2.14. Пожар

Реализираното събитие не е свързано с възникване на пожар.

2.15. Фактори на оцеляването

Не са използвани на аварийно-спасителни средства от пътниците, екипажа и летищните служби.

2.16. Изпитания и изследвания

За целите на разследването Комисията във връзка с безопасността извърши и проведе:

- Събиране, обобщаване и анализиране на фактическата информация за авиационното събитие на летище София;
- Беседи със свидетели на събитието от ДП РВД и летищния персонал, извършил противообледенителната обработка на самолетите;
- Беседи с персонала на оперативния център на авиопревозвача на летище София и в Будапеща;
- Оглед на самолета с регистрационни знаци HA-LXL, прекратил излитането на летище София. Оценка състоянието на ВС на местостоянката.
- Изискан и анализиран е снимков материал на другите два самолета, кацнали в Будапеща. Снимките и доклада от разследването на АО се съхраняват в архива на НБРПВВЖТ;
- Оперативни срещи с ръководството на РВД и представители на ГД ГВА;
- Индивидуални беседи с летателните екипажи на трите самолета;
- Анализ на писмените доклади на екипажа. Докладите се съхраняват в архива на НБРПВВЖТ;
- Анализ на документите на летателния екипаж – валидност на лицензи, проверки, тренировки на полетен симулатор, медицински сертификати;
- Анализ на информацията за полетното време, ангажираното време и времето за почивка на летателните екипажи, посочени в т.2.5;
- Анализ на програмата за противообледенителна обработка на самолетите на WIZZAIR, договорът им с наземния оператор и направените одити за неговото обезпечаване;
- Събиране и анализиране на ръководствата на АО, имащи отношение към експлоатацията на самолета и неговите системи - FCOM, AMM, MEL, QRH, TLB;
- Анализ на записите на полетните параметри (DFDR) и следполетния запис за технически откази и проявени дефекти (PFR) на бордната електронна система;
- Анализ на оперативната и оперативно-техническата документация, изискана и предоставена от оператора по електронен път;
- Анализ на действията на ЕВС по време на авиационното събитие;
- Анализ на метеорологичната обстановка в района на летище София и състоянието на ПИК по време на събитието;

- Оперативно-техническа консултация с BEA и самолетопроизводителя AIRBUS за подобни инциденти, възможните причини и излъчените бюлетини;
- Логико-вероятностен анализ на причините.

2.17. Информация за организацията и управлението

1. Предполетната подготовка на самолетите на АО „WIZZ AIR“ опериращи от и до летище София, включително и на тези с рег. знаци HA-LXP, HA-LXL и HA-LXD в деня на събитието, се извършва от организация за техническо обслужване „Глоубъл Мейнтетънс“ ООД (№ BG.145.0015), съгласно действащ договор с АО WIZZ AIR.

2. Съгласно справка, приложена в делото, на самолети с рег. знаци HA-LXP, HA-LXL и HA-LXD, е изпълнена антиобледенителна обработка от състав на Sofia Airport в съответствие с действащ договор с АО WIZZ AIR. Няма данни за извършено отстраняване на снега и противообледенително защитно пръскане на предната част на тялото на самолетите. Условието и отговорностите на договора между авиационния и летищния оператори са посочени в действащия в момента на събитието „Ground Handling Agreement & Contract cover sheet“.

2.18. Допълнителна информация

Документите, издадени от ICAO, EASA, Airbus и въздушния оператор, както и със сключени от АО WIZZ AIR договори с подизпълнители, регламентиращи наземното обслужване на самолетите, при отстраняване и защита от обледенение:

- 1. ICAO -The Manual of Aircraft Ground De-icing/Anti-icing Operations (Doc 9640) Second Edition 2000
- 2.EASA Safety Information Notice (SIN) 2008-29 Ground De-/Anti-Icing of Aeroplanes; Intake/Fan-blade Icing and effects of fluid residues on flight controls;
- EASA Safety Information Bulletin (SIB) 2010-26R1 Potential Performance Degradation of Anti-icing Fluids - Reduced Holdover Times;
- EASA Safety Information Bulletin (SIB) 2017-11 Global Aircraft De-icing Standards Starting this winter;
- EASA recommends air operators to use the latest published versions of the „Global Aircraft De-icing Standards“ as their reference material to establish their ground de-icing procedures and the
- „FAA Holdover Time Guidelines“ as their reference to usable HOT tables, and to timely inform their de-icing service providers about these changes.
- EASA.2009.OP 21 Study on the regulation of ground de-icing and anti-icing services in the EASA Member States. Regulation (EU) No 965/2012, specifically point CAT.OP.MPA.250
- Regulation (EU) No 1321/2014
- ED Decision 2016/011/R
- 3. Airbus -Getting to grips with Cold Weather Operations, 2000
- 4. WIZZ AIR -COLD WEATHER OPERATIONS MANUAL REV 3 [10/2016] Page 5 of 152
- AMM Selected applicability : ALL Customer : WZZ Type : A318/A319/A320/A321 Rev. Date : Feb 01, 2018 -Manual : AMM Selected applicability : ALL 12-31-00 – AIRCRAFT PROTECTION
- Ground Handling Agreement (WIZZ AIR/ SOFIA AIRPORT) - Customer : WZZ Type : A318/A319/A320/A321 Rev. Date : Feb 01, 2018 Manual : AMM Selected applicability : ALL 12-31-12 - ICE AND SNOW REMOVAL - Type : A318/A319/A320/A321 Rev. Date : Feb 01, 2018. 12-31-12-660-008-A - Forward Fuselage Ice Accretion De-Icing.

3. Анализ

Анализът на сериозния авиационен инцидент е базиран на проведените изпитания и изследвания, цитирани в т. 2.16 на настоящия доклад.

Комисията за разследване във връзка с безопасността разгледа следните основни хипотези за възможни причини, довели до реализиране на сериозния инцидент:

Първа хипотеза: Неправилна противообледенителна и антиобледенителна обработка на самолетите преди излитане, извършена в разрез с написаните и договорени процедури между авиопревозвача, наземния и летищния оператор;

Втора хипотеза: Липса на контрол или неправилен или повърхностен контрол на състоянието на ВС след извършената противооблединителна и антиоблединителна обработка;

Трета хипотеза: Допуснати грешки в технологията на пилотиране и взаимодействието в екипажа, довели до нарушаване на стандартните процедури на авиационния оператор.

1. По отношение на първата хипотеза комисията анализира регламентиращите документи, цитирани в т.2.18 и договорите между авиооператора, наземният оператор и летищния оператор, извършващ противооблединителната и антиоблединителна обработка на самолетите преди излитане. Няма констатирани пропуски и недостатъци от предписаните процедури. Предполетната подготовка на самолети с рег. знаци HA-LXP, HA-LXL и HA-LXD, в деня на събитието е извършена от организация за техническо обслужване „Глоубъл Мейнтейънс“ ООД (№ BG.145.0015), съгласно действащ договор с АО WIZZ AIR. В представените и подписани работните карти за извършени дейности, пропуски и нарушения в изпълнението на ТО не са констатирани.

Съгласно справка, цитирана в таблицата по-долу, на самолетите с регистрационни знаци HA-LXP, HA-LXL и HA-LXD е изпълнена антиобледенителна обработка от състав на Sofia Airport съгласно действащ договор с АО WIZZ AIR. Няма данни за извършено отстраняване на снега и противооблединително защитно пръскане на предната част на тялото на самолетите. Условието и отговорностите на договора между авиационния и летищния оператори са посочени в действащия в момента на събитието Ground Handling Agreement & Contract cover sheet.

Авиокомпания	Тип самолет	Полетен номер	Дестинация	Дата и час на кацане	Час на обработка	Общо обработени самолети
Wizz Air (W6)	A-320	4301	LTN	25/21:33	06.18	5
		4331	DTM	26/02:17	07.04	
	A-321	4427	TLV	25/18:49	07.45	
		4321	BVA	25/16:47	09.56	
		4351	BGY		12.40	
		4329	FRA		15.20	

Тъй като авиационното събитие свързва три самолета тип Airbus A321 на авиационен оператор Wizz Air, то акцентът при разследването бе насочен основно към следните фактори:

- Защо отказите са само на самолет тип Airbus A321?
- Правилни ли са процедурите за премахване на сняг и защита от лед на самолетите експлоатирани от АО Wizz Air?
- Спазено ли е допустимото време за защита от обледенение на ВС в интервала между обработката и излитането за типа на използваната течност.

Натрупването на сняг и образуването на лед по повърхностите на самолетите е познато явление в експлоатация на ВС в зимни условия. Причините за обледеняване на повърхностите на летателните апарати и мерките за отстраняване и защита са добре известни и многократно разглеждани и описани в документи на ICAO, EASA, Airbus, доклади на разследващи комисии, национални Наредби и описания на авиационните оператори. Тези документи разглеждат концепции за: Чисто ВС, Обледенение на ВС, Средства за противооблединителна защита, Течности за отстраняване и предпазване от обледенение на земя, Времена за защитно действие, Процедурни проверки при провеждане на противооблединителна защита на ВС на земя, Отговорности, Методи за противооблединителна защита, Подготовка на персонала, План за управление на ВС от РВД в зимни условия и др.

Самолетите на АО WIZZ AIR са кацнали предишния ден на летище София и по време на престоя си са покрити със значително количество сняг, а обшивката на самолетите се е охладила до температури под 0°. Съгласно обяснения на присъстващите при подготовката лица, ВС са обработени с течност Туре II в зоните на крилото и опасните плоскости, но не и в зоната на предната част на кабината над приемниците за динамично и статично налягане. От

приложената таблица се вижда времето на обработка, продължило около 15 min и интервала до излитането им.

BC рег. знак	Час на обработка (UTC)	Час на засилване за излитане	Интервал между обработка и излитане (min)	Допустимо време за защита (iaw. GOM of WIZZ AIR) Type 2-100%-(min)
HA-LXP	05:45+15	06:07	(22 -15)=7	8
HA-LXL	07:56+15	08:19	(23 -15)=8	8
HA-LXD	10:40+15	10:58	(18 -15)=3	8

При подготовка за полет пилотската и пътническа кабини са затоплени, в резултат на което снегът натрупан върху тялото на BC се топи и стича надолу по обшивката, която в тази зона е с по ниска температура по обяснима причина и разтопената вода замръзва във вид на ледени гребени. Подобни ледени гребени често се наблюдават по страничната и долна повърхност на тялото на самолетите когато снегът в горната част на тялото не се отстранява и се топи след затопляне на салоните на BC при престой на стоянка, рулиране или изчакване за антиобледенителна обработка или друго забавяне преди излитане.

В доклада от техническата организация GLOBAL MAINTENANCE след събитието, е записано, че „...проблемът при A320 е известен и предпазните мерки са описани по-долу в извадката от WIZZ AIR WINTER OPERATIONS SAFETY PROGRAMME Winter 2017/2018.

Тези ледени образувания пред датчиците са често явление за типа BC и са разглеждани и описани в документите на производителя и оператора както следва в приложението: TRAINING DEPARTMENT COLD WEATHER OPERATIONS MANUAL REV 3 [10/2016] Page 119 of 152

- ICE/SNOW REMOVE FROM WINDSHIELD/UPPER COCKPIT FUSELAGE

- PROBE/WINDOW HEAT ON

- SURFACES CHECKED FREE OF FROST, ICE AND SNOW

CAUTION With ice or snow accumulated on the windshield/upper cockpit fuselage, and if the PROBE/WINDOW HEAT pb is turned on, melted snow running down from the cockpit windows could re-freeze on the fuselage area below, when the temperature is very low. This could create ice build-up on the forward fuselage that could possibly disturb the airflow around the static/pitot/angle-of-attack probes.

В приложените по долу извадки от документи на Airbus и WIZZ AIR се вижда, че са осигурени процедурите за защита на BC от лед в критичните зони;

(, *These procedures are Airbus recommended for de-icing and anti-icing requirements.*

Job Set-up Information Ref 12-31-12-660-008-A). 2 Forward Fuselage Ice Accretion De-Icing

Cause of Ice Ridges -Main root cause •Ice accretion at lower nose fuselage during long stay on ground in cold temperature conditions •AND lower nose fuselage not de-iced before departure

Conclusion Even thin Ice Ridges should be removed from the fuselage

Ice Ridges •be aware that ice ridges build-up on the lower nose fuselage •may create airflow perturbation in front of probes •may result in unreliable air data measurement from take-off and subsequent UAS situation

Threat and error management in aircraft preparation •Lower nose fuselage should be free of ice & snow before take-off •In case of any doubt request de-icing.

COLD WEATHER OPERATIONS MANUAL REV 3 [10/2016] Page 17 of 152

4. Procedure Subtask 12-31-12-660-069-A A. Radom and Forward Fuselage De-icing

WIZZ AIR POLICY (OMA): RESPONSIBILITIES GROUND ENGINEER AND/OR DE-ICING/ANTI-ICING AGENT At stations where no ground engineer is available, the de-icing/anti-icing handling agent is responsible for the correct and complete de-icing/antiicing treatment of the aircraft.

COMMANDER The Commander is responsible for determining the need for de/anti icing and has final responsibility for ensuring that all critical aircraft surfaces are free of frost, ice, snow or slush prior to departure and at take-off “

На база на разгледаните документи приемаме че, в ръководствата на авиационния оператор WIZZ AIR са включени всички актуални изискванията от документите на ICAO, EASA и Airbus за провеждане на противооблединителна защита на ВС на земя.

Антиобледенителна обработка на самолети с рег. знаци HA-LXP, HA-LXL и HA-LXD в деня на събитието е изпълнена от състава на Sofia Airport съгласно действащ договор с АО WIZZ AIR. Съгласно условията и отговорностите в договора и по специално на стр.6 - т.3.17.3; 3.17.7 и 3.17.8. е записано, че състав от Sofia Airport извършва отстраняване и защита на ВС от лед, както и финална инспекция и информиране на екипажа за резултатите.

Съгласно регулация на EASA, изпълнението на дейности по отстраняване и предпазване от обледенение не изискват одобрение на организация за ТО. Въпреки това, необходимите проверки за откриване и когато е необходимо, премахване на остатъци от противообледенителни течности, се считат за техническо обслужване. Такива проверки може да бъдат извършвани само от подходящо оторизиран персонал. Основните изисквания са: (*TRAINING AND QUALIFYING OF PERSONNEL 1.1 Standards for personnel carrying out the de-icing/anti-icing procedures are explained in this chapter and policies and procedures that the ground and flight crews must learn in training are listed. 1.2 De-icing/anti-icing procedures must be carried out only by trained and qualified personnel. 1.3 Both initial and recurrent training for flight crews and ground crews are to be conducted to ensure that all such crews obtain and retain a thorough knowledge of aeroplane ground de-icing/anti-icing policies and procedures, including new procedures and lessons learned.*).

1. По отношение на втората хипотеза - Липса на контрол или неправилен или повърхностен контрол на състоянието на ВС след извършената противооблединителна и антиоблединителна обработка.

Всички самолети от „семейството“ на Airbus A320 – (A318, A319, A320 и A321) са близки по вид, с малки различия в габаритите. Процедурите за противооблединителна и антиоблединителна обработка на различните оператори са сходни. Контрол по качеството на извършената дейност се извършва в зоната на обработка от специалист, който докладва по радиото на ЕВС за резултатите. В трите случая инспекциите са извършени от трима различни контрольори, които не са отчетели необработената предна долна част под кабините на ВС.

Липсата на подходящо обучение на състава извършващ пряко работата и на контролиращите след това специалисти съществено е допринесла за некачествената и непълна противо/анти облединителна обработка. В резултат пилотите се оказват неподготвени за сложната ситуация при засилването за излитане при лоши метеорологични условия и нисък спирачен коефициент.

2. По отношение на третата хипотеза - допуснати грешки в технологията на пилотиране и взаимодействието в екипажите.

Комисията не намира слабости в действията на ЕВС, грешки и отклонения от предписаните процедури. Предполетната подготовка е протекла задълбочено, отчетени са лошите МТО условия и състоянието на ПИК. Решението за прекратяване или продължаване на излитането е предоставено на пилотиращия пилот и се взема при дефицит от време. И в двата случая презумцията е осигуряване на безопасността. Благодарение на уменията на пилотите те са се справили с трудната ситуация и полетите са завършили благоприятно.

Пилотите на втория самолет с регистрационни знаци HA-LXL, прекратили излитането веднага след констатиране на разлика в показанията на скоростомерите на скорост около 80-100 kt при засилване по ПИК, са действали правилно и в съответствие със стандартните процедури на авиооператора и препоръките на самолетопроизводителя. Съществен фактор за точните им действия е извършената тренировка на полетен симулатор с аналогични упражнения няколко дни преди събитието.

Пилотите на другите два самолета с регистрационни знаци HA-LXP и HA-LXD, са констатирани разликата в показанията на скоростомерите също на около 80-100 kt, но изненадани и в предвид бързото ускоряване и бързото доближаване на V1 са предпочели да

продължат излитането поради ниския спирачен коефициент на ПИК. В резултат изпълняват полет в зона над летището и попадат в продължителна трудна ситуация. Тяхното напрежение се предава и на ръководителите на полети предоставящи ОВД, които очакват развоя на събитията без да могат да окажат съдействие.

След Приключване на предвидените действия в QRH и оценка на обстановката и състоянието на самолетите, навигационно-пилотажните прибори, и двата екипажа се отправят към Будапеща, където макар и отдалечено, летището е главна база на авиационния оператор и с благоприятни метеорологични условия.

На основание на изложеното до тук в тази глава, като доминиращи обяснителни фактори, свързани с реализирането на сериозния инцидент могат да се посочат:

1. Несъобразяване на персонала, осъществяващ и участващ в осигуряването на полетите, свързани със сериозния инцидент, с метеорологичните условия на продължителен снеговалеж при ниски температури, довело до замръзване на топяща се снежна маса по преохладената долна част на тялото непосредствено пред датчиците за въздушно налягане, предизвикващо турболизиране на потока и грешки в отчитане на въздушната скорост.

2. Допускане до полет на ВС с наличие на лед след обработка с противообледенителна течност от лицата, организиращи и изпълняващи обработката.

4. Заключение

4.1. Изводи

На базата на горепосочените факти комисията дава следната оценка за причините, довели до различни показания на указателите за скорост на самолети Airbus A321-231, рег. знаци HA-LXP, HA-LXL и HA-LXD, експлоатирани от авиационен оператор Wizz Air.

1. Въздухоплавателните средства са били сертифицирани, оборудвани и обслужени в съответствие с действащите правила и утвърдени процедури.

2. И трите самолета притежават действащи сертификати за летателна годност съгласно нормативите.

3. Техническите бордни дневници (TLB) свидетелстват за това, че техническото обслужване и подготовката на ВС за полетите в този ден са извършени съгласно действащите правила и утвърдените процедури.

4. Масата и центровката на самолетите са били в допустимите граници.

5. Няма доказателства за наличие на дефект или неизправности, довели до реализирания сериозен инцидент.

6. В деня на събитието, атмосферните условия на летище София са типично зимни с непрекъснат снеговалеж и отрицателни температури - 5°C.

7. Натрупаният при престоя на самолетите върху тялото им сняг не е бил отстранен.

8. Не е извършена антиобледенителна обработка върху предната част от тялото на самолетите.

9. Антиобледенителна обработка е извършена от оператор на Sofia Airport в зоната на крилата, тялото зад пилотската кабина и опашната част на ВС.

10. Документално описаните процедури в документите на Airbus и AO WIZZAIR осигуряват защита от лед и сняг в критичните зони на ВС, но не са били напълно извършени от земния състав.

11. Представител на оператора Sofia Airport извършва финална инспекция и информира екипажа за резултатите.

12. Екипажът няма възможност да извърши лично проверка на качеството на извършената обработка.

13. Паданият върху затоплената в горната част на тялото на самолетите сняг се е топил, след което се е стичал по изстиналата от престоя и недостатъчно подгрята странична и долна повърхност на тялото на ВС и е замръзвал във вид на ледени гребени.

14. Образуваните се ледени гребени по страничната повърхност на тялото на самолетите пред приемниците за динамично налягане е причина за отклонение в показанията между различните скоростомери в пилотската кабина.

15. И двата авиационни оператора WIZZ AIR и Sofia Airport са представили протоколи от обучение на състава, както и от проведени одити съгласно препоръките на EASA.

16. Летателните екипажи са били в състав командир/втори пилот, притежавали са съответните свидетелства и допуск за изпълнение на типа самолет без ограничения.

17. Летателните екипажи са имали съответната медицинска годност и необходимата почивка преди полетите.

18. Няма нарушения на нормите за полетно и работно време на екипажите.

4.2. Причини

На основание на изложеното в глава 2 и на направения анализ в глава 3 на този доклад комисията за разследване на реализирания сериозен инцидент във връзка с безопасността посочва следните причини:

1. Несъобразяване от персонала осъществяващ и участващ в подготовката на самолетите за полетите, свързани със сериозния инцидент с метеорологичните условия на продължителен снеговалеж при ниски температури, довело до замръзване на топяща се снежна маса по преохладената долна част на тялото непосредствено пред датчиците за въздушно налягане, предизвикващо турбулизиране на потока и грешки в отчитане на въздушната скорост.

2. Допускане до полет на ВС с наличие на лед след обработка с противооблединителна течност от лицата, организиращи и извършващи обработката.

5. Препоръки и предприети мерки за осигуряване на безопасността на полетите

5.1 Препоръки за безопасност:

Като има предвид причините за реализирания сериозен инцидент и откритите при разследването недостатъци Комисията препоръчва да бъде изпълнена следната мярка за безопасност:

BG.SIA-2018/01/01. ГД ГВА да включи в Националния план за осигуряване на безопасността на полетите като рисков фактор опасността от нарушаване на точността на отчитането на въздушната скорост за всички самолети от типа А320, както и на другите подобни типове въздухоплателни средства, при наличие на снежна покривка по тялото на самолета и да изисква от въздухоплателните организации, свързани с експлоатацията на този тип ВС, да имат разработени процедури за минимизиране на неговото въздействие.

5.2 Предприети мерки

5.2.1 Предприети мерки от *авиационния оператор WIZZ AIR*

По електронната поща от 26-и февруари 2018 г, представителят на АО WIZZ AIR в София писмено ни уведоми, че зоната под пилотската кабина на всеки самолет преди излитане в аналогични метеорологични условия ще бъде механично обработена с топъл въздух и четка.

5.2.2 Предприети мерки от *летищния оператор SOFIA apt*

Летище София предостави одобрена Програма за противооблединителна обработка за 2017/2018 г. Констатациите и препоръките в настоящия доклад ще бъдат включени в мероприятията от есенно-зимната експлоатация преди всеки сезон. Писмена информация за други предприети мерки след сериозния инцидент не е получена.

5.2.3 Предприети мерки от *производителя AIRBUS*

Производителят е предоставил на авиационните оператори анализи и препоръки относно риска от ненадеждни показания на скоростта при наличие на ледени гребени пред тръбите на Пито чрез:

- Статия в списание AIRBUS SAFETY FIRST, брой 26, May 2018, updated Dec 2021 - “Look out for Ice Ridges on the Lower Nose Fuselage” - <https://safetyfirst.airbus.com/look-out-for-ice-ridges-on-the-lower-nose-fuselage/>
- Отделна презентация за проблемите с ледени гребени “A320 event in adverse weather conditions” на 24-тата конференция по безопасност на Airbus през 2018 г.
- Видео презентация “What about the Exterior Walkaround?” - <https://www.airbuswin.com/wp-content/uploads/2020/09/external-walkaround-en.mp4> на форум AIRBUS WIN (Worldwide Instructor News), септември 2020 г.

На основание на чл. 18, §5 на Регламент 996/2010, излъчената препоръка за безопасност ще бъде записана в централизираната европейска система SRIS (Safety Recommendations Information System).

Комисията за разследване напомня на всички организации, до които са изпратени препоръки за осигуряване на безопасността на полетите, че на основание на чл.18 на Регламент 996/2010 за разследване и предотвратяване на произшествия и инциденти в гражданското въздухоплаване и чл. 19, ал. 7 на Наредба № 13 за разследване на авиационни произшествия, са задължени да уведомят писмено НБРПВВЖТ за предприетите действия на отправените препоръки.

Следват Приложения 1, 2, 3, 4, 5, и 6, които са неразделна част от доклада.

КОМИСИЯ ЗА РАЗСЛЕДВАНЕ ВЪВ ВРЪЗКА С БЕЗОПАСНОСТТА

гр. СОФИЯ

31.01.2022 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Рапорти на пилотите (PIREP)

PIREP - FLIGHT W6-4427/HA-LXP

SR-201802-429 Unreliable speed indication - Diverted to BUD 26/02/2018 10:32 UTC HA-LXP, A321 Flight # 4327 (SOF-TLV)

It was a long que for deicing. We had a delay of 25min for deicing. Than we were cleared to startup and taxied to the deicing area west with follow me car due to the adverse weather conditions. Tower told us to hold on the taxiway due to the snow removal vehicles. Than we continued to the deicing area and tower advised us to expect a delay due to snow removal of 20min. We decided to shut down the engines due to fuel saving reasons. Started deicing. When deicing in 2steps, 50/50 full aircraft, 100 wings and tail was finished. We started the engines again and taxied behind Lufthansa to hp 09. 10min after we could line up were cleared for takeoff.

During the takeoff roll capt pf/fo pm, at approx. 100kts we found a discrepancy between airspeed tape on pdf 1 and 2. Decision to continue due to braking action in Sofia. During lift off we experienced unreliable speed. Capt applied memory items toga 15 and at thrust reduction climb 10. Continued climb 10.000ft and later 12.000ft due to msa. Started with paper checklist and cleaned up the aircraft. Crew found unreliable speed on pfd1 and isis. Pfd 2 was reliable. Crew switched controls, switched bird on and started ecam and paper checklist. Options were considered regarding lw/fuel/wx. Initially decision was taken to go to lybe. Dodar was applied, nits briefing was performed, company was notified and pax were informed. During descent when workload was decreased we decided to put adr 1 back on trying to recover and adr 3 as well. During this process we realized that adr 1 became reliable and isis not. Than we tried to re-engage the automation and a/trust was recovered. Fd's and ap failed. Finally we continued tofled with adr 1 and 2 on, a/trust on, bird on, ap off, manually flight. During this time the distress call was pan pan. After review the situation we decided to proceed to Budapest due to ops reasons and because we recovered adr1. We continued climb to fl 280 due to rvsm restrictions. Approach was done 3lr in direct law after gear was down. At 800ft capt took control to continue with stabilization criteria. Aircraft landed uneventful at Budapest and stopped on the rwy for assessment and standard were made to cabin. We continued to stand where we parked. During the flight we never declared an emergency, because it was a pan pan. Also the atc was informed about this.

PIREP - FLIGHT W6-0401 / HA-LXL

SR-201802-434 Rejected take-off (110 kt) due to unreliable speed after de-icing in snowy weather 26/02/2018 8:28 UTC HA-LXL, A321

Flight # 4321 (SOF-BVA)

Our flight was delayed for 2h and 30min due to heavy snow and low temperature -7C at SOF (number 9 for de-icing). After two steps of de-icing we received take off clearance for RW09. I was LH seated PF.

At 100kt I did not receive a call from PM, so I did a call 100kt and PM respond me that his speed is 80kt I checked quickly his PFD and find out that the speed trend fluctuate up and downaround 80kt. My call was UNRELIABLE SPEED and STOP (at around 100-110kt), followed by rejected take offprocedure as per company SOP (Attention crew at station and cancel alert).

Later on we have an ECAM. OCC and MCC was informed as soon as we stop on stand. The flight was cancelled. Additionally I send a pilot report about a small speed discrepancy of aircraft, departed from SOF airport.

PIREP - FLIGHT W6-1208 / HA-LXD

SR-201802-443 Unreliable speed indication - diverted to BUD 26/02/2018 11:05 UTC HA-LXD, A321

Flight # 4351 (SOF-BGY)

After take-off unreliable speed was observed. QRH procedure was applied. Flight was levelled at FL180 for troubleshooting. ADR2 was detected faulty and switched off. The flight continued according to flight plan and was climbing as cleared to FL240. We decided to stop climb at FL200 and held position to divert back to SOF. We were holding for about 20 minutes waiting for snow removal at SOF. After snow removal the reported braking action was MEDIUM- POOR.

Decision was made to divert to BUD due to the weather and runway condition.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2**Метеорологична информация**

METAR DATA

LBSF 261100Z 12013KT 1900 SN FEW011 SCT020 OVC027 M07/M09 Q1006 R99/490293
TEMPO 1200 SN BKN010= LBSF 261000Z 12012KT 2500 SN FEW010 SCT027 OVC035
M09/M10 Q1007 R99/490293 TEMPO 1500 SN BKN010= LBSF 260930Z 12010KT 3500 -SN
FEW010 BKN032 OVC039 M07/M09 Q1007 R99/490293 TEMPO 1500 SN BKN010=

LBSF 260900Z 12010KT 3200 -SN FEW009 OVC034 M07/M09 Q1008 WS ALL RWY
R99/490293 TEMPO 2000 SN BKN010= LBSF 260830Z 07007KT 2200 SN SCT009 OVC034
M07/M08 Q1008 WS ALL RWY R99/490293 TEMPO 1200 SN BKN008=

LBSF 260800Z 05007KT 2200 SN FEW010 BKN031 OVC039 M07/M09 Q1008 WS ALL
RWY R09/490293 TEMPO 1200 SN BKN008= LBSF 260730Z 05007KT 2400 SN SCT010
OVC035 M07/M10 Q1008 WS ALL RWY R99/490093 TEMPO 1200 SN BKN008=

LBSF 260700Z 05007KT 2800 SN FEW009 SCT024 OVC030 M07/M09 Q1009 WS ALL
RWY R99/490093 TEMPO 1200 SN BKN005= LBSF 260630Z 04007KT 2000 SN FEW007
SCT009 OVC027 M07/M09 Q1009 WS ALL RWY R09/490093 TEMPO 1200 SN BKN005= LBSF
260600Z 04006KT 1800 SN FEW009 BKN015 OVC025 M08/M09 Q1009 R09/490292 TEMPO
0600 +SN BKN003=

METARS DATA ANALYSIS LINKED TO FLIGHT W6-4427

LBSF 260600Z 04006KT 1800 SN FEW009 BKN015 OVC025 M08/M09 Q1009 R09/490292
TEMPO 0600 +SN BKN003=

Analysis:

The last available METAR published at 06h00 UTC, ~10min before the take-off of flight W6-4427 (06h14 UTC), provides the following main information:

- Wind direction North-North-East 40°, wind speed 6kt
- Visibility of 1800m
- Moderate Snow
- Some clouds at 900 feet
- broken clouds at 1500ft
- sky overcast at 2500ft
- Temperature is -8°C with a dew point at -9°C
- Relative humidity 92%
- QNH 1009 hPa.
- Runway 09 dry snow, 51-100 % of runway covered, deposit depth 2 mm, poor/medium braking action

METARS DATA ANALYSIS LINKED TO FLIGHT W6-0401

LBSF 260730Z 05007KT 2400 SN SCT010 OVC035 M07/M10 Q1008 WS ALL RWY
R09/490093 TEMPO 1200 SN BKN008=

Analysis:

The last available METAR published at 07h30h UTC, ~10min before the rejected take-off of flight W6-0401 (07h41 UTC), provides the following main information:

- Wind direction North-East 50°, wind speed 7kt
- Visibility of 2400m
- Moderate Snow
- scattered clouds at 1000 feet

- sky overcast at 3500 feet
- Temperature is -7°C with a dew point at -10°C
- Relative humidity 79%
- QNH 1008 hPa.
- wind shear
- Runway 09: dry snow, 51-100 % of runway covered, deposit depth <1 mm, medium braking action

METARS DATA ANALYSIS LINKED TO FLIGHT W6-1208

LBSF 261100Z 12013KT 1900 SN FEW011 SCT020 OVC027 M07/M09 Q1006 R09/490293
TEMPO 1200 SN BKN010=

Analysis:

The last available METAR published at 11h00 UTC, corresponding to the take-off time of flight W6-1208 (10h59 UTC), provides the following main information:

- Wind direction East-South-East 120°, wind speed 13kt
- Visibility above 1900m
- Moderate Snow
- Some clouds at 1100 feet
- Scattered clouds with its base at 2000 feet
- sky overcast at 2700 feet
- Temperature is -7°C with a dew point at -9°C
- Relative humidity 86%
- QNH 1006 hPa.
- Runway 09: dry snow, 51-100 % of runway covered, deposit depth 2 mm, medium braking action

These weather conditions were present from 06:00 h to 11:00 h UTC, and therefore applicable to the 3 flights.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

FLIGHT DATA READOUT AND ANALYSIS

Данните по-долу и техният анализ са част предоставената информация, извадена от DAR. И трите събития са анализирани поотделно, като общото заключение е дадено в края на приложението.

Полет W6-4427

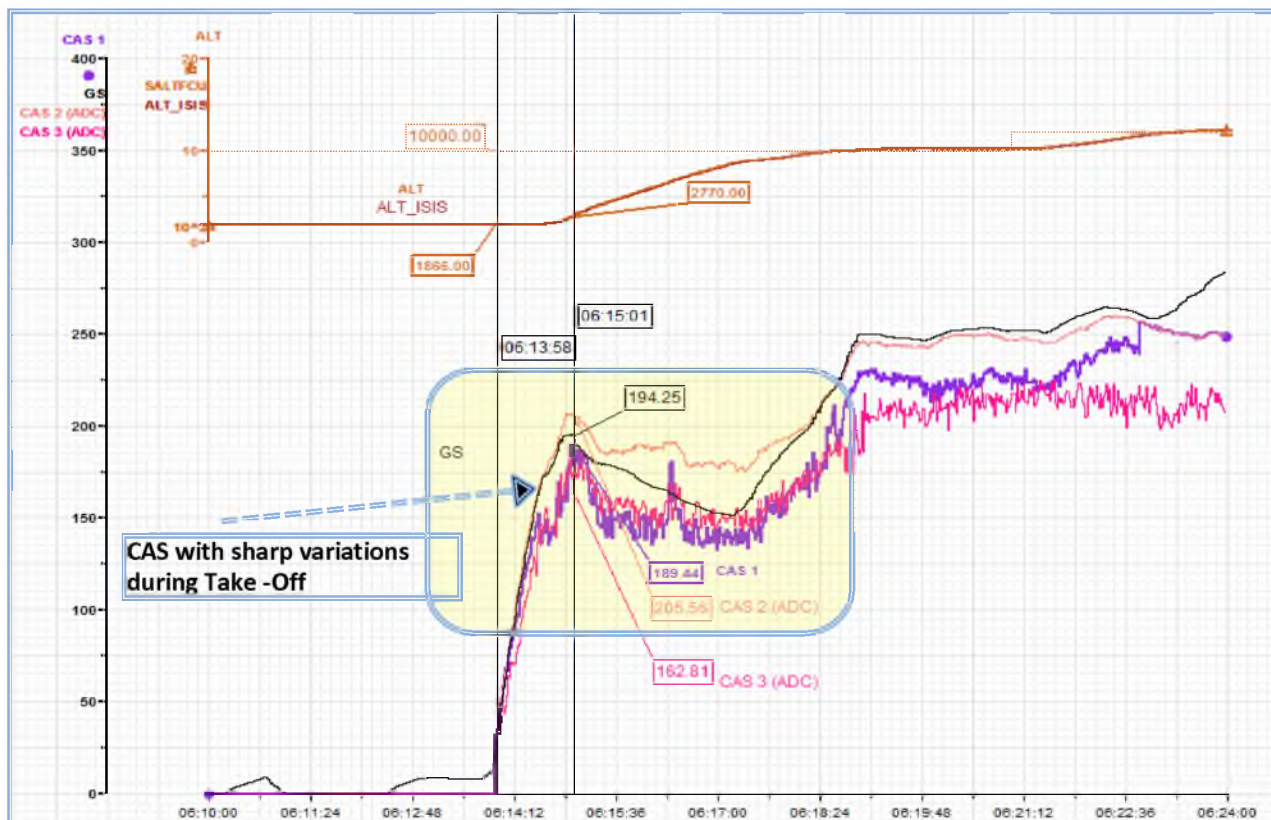
Самолет Airbus A321 на Wizz Air, MSN 7578, с рег. знаци HA-LXP, изпълняващ полет W6-4427 от София (България) за Тел Авив (Израел), индикира ненадеждни показания за скоростта при излитане с последващо преминаване на управлението в резервно (alternate law).

Екипажът решава да се отклони за Будапеща (Унгария) и каца безпроблемно на ПИК 31R около 105 след излитането от София.

Излетна фаза, загуба на AFS и NORMAL LOW

Първоначални условия в 06:14 UTC:

- ВС е в излетна конфигурация - CONF 2
- ВС е на излетна позиция на ПИК 09 (HDG = 090°)
- A/THR са поставени на MCT notch (Flex Take-Off)
- Двата FDs са ангажирани в SRS/RWY mode
- A/THR са включени в THRUST mode
- GS and CAS започват да се увеличават
- SAT -8.3°C

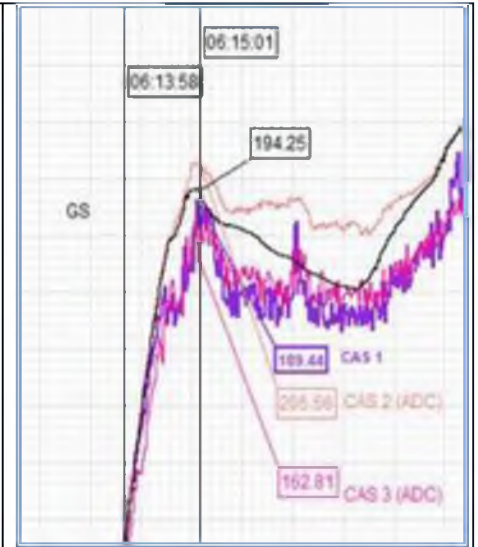


В 06:14:35 UTC:

- А/С се отделя от ПИК с GS=170kt
- CAS1=136kt, CAS2=171kt, CAS3=146kt
- И трите CAS варират със значителни отклонения

По данни на PFR, в 06:14 UTC са записани следните съобщения за откази в системите:

- “ADR2” [source EFCS] означава, че и двата ELAC или SEC (EFCS) инкриминират ADR2
- “SEC2 OR BUS2 FROM ADR1” означава, че EFCS (SEC2) е открил разлика между ADR 1&2
- “SEC3 OR BUS2 FROM ADR3” означава, че EFCS (SEC3) е открил разлика между ADR 2&3



Анализ:

Най-вероятно ADR2 е отхвърлена от EFCS при засилването за излитане поради несъответствие между CAS2 с другите две CAS.

At 06:14:44 UTC, А/С пресича височина 183ft RA при GS=179kt,

- TLs са поставени в положение TOGA,
- Тангаж +15°

Анализ:

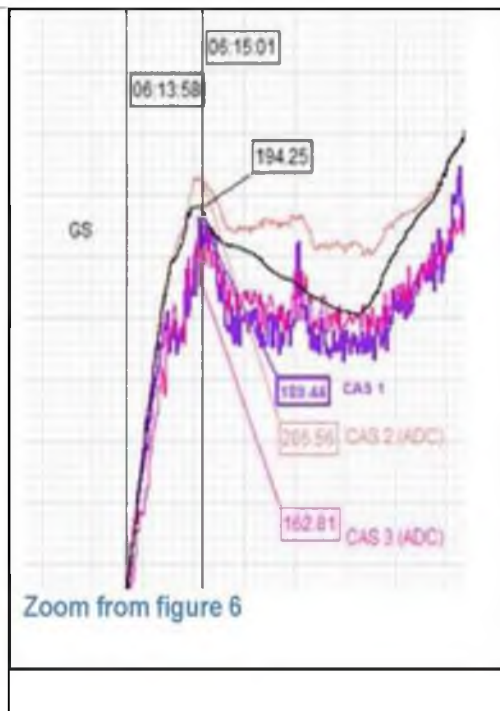
След отлепването от ПИК_пилотите поддържат тангаж +15° в режим TOGA преди достигане на Thrust Reduction Altitude. Това е в съответствие с Pitch & Thrust Memory Items от процедурата Unreliable Airspeed Indication в QRH (виж по-долу). Автопилотът (AP) е изключен (OFF), ATHR и FD са включени.

UNRELIABLE SPEED INDICATION	
● If the safe conduct of the flight is impacted:	
AP.....	OFF
A/THR.....	OFF
FD.....	OFF
PITCH/THRUST:	
Below THRUST RED ALT.....	15° / TOGA
Above THRUST RED ALT and Below FL 100.....	10° / CLB
Above THRUST RED ALT and Above FL 100.....	5° / CLB
FLAPS (if CONF 0(1)(2)(3)).....	MAINTAIN CURRENT CONF
FLAPS (if CONF FULL).....	SELECT CONF 3 AND MAINTAIN
SPEEDBRAKES.....	CHECK RETRACTED
L/G.....	UP
When at, or above MSA or Circuit Altitude: Level off for troubleshooting.	

Unreliable Airspeed Indication procedure (QRH)

В 06:15:00 UTC, А/С пресича 850ft RA;

- ВС е в режим на ръчно управление;
- TLs са поставени в положение MCT,
- CAS1=189kt, CAS2=205kt и CAS3=162kt. Отново значителни резки отклонения се наблюдават и при трите CAS;
- FD1 и FD2 са изключени;
- ATHR е изключен;
- FAC1F и FAC2F Boolean са записани в PFR в 06:15 UTC, на ECAM се появяват следните предупреждения и съобщения за откази:
- **AUTO FLT A/THR OFF**
- **AUTO FLT RUD TRV LIM SYS**
- **F/CTL ALTN LAW**
- **NAV ADR DISAGREE**
- FAC(1CC1)/DMC2(1WT2) [source EIS2]



Анализ:

След първоначалния набор, разликите в CAS достигат над 40kt между CAS1 и CAS3 (имайки предвид, че ADR2 вече е изключена).

В съответствие с цитираните по-горе различни съобщения в ECAM и в PFR, в този момент поне другата ADRs е отхвърлена от AFS (FAC) и EFCS, което води до:

- загуба на AP, FD и ATHR;
- загуба на функциите на rudder travel limiter function;
- управлението на кормилата преминава в ALTERNATE LAW.

Елиминирането на ADR е фиксирано в EFCS. Именно затова нормалното управление на кормилата „normal law“ не се възстановява до края на полета.

Полет W6-0401

На 26-и февруари 2018 г., самолет на АО Wizz Air, тип Airbus A321, MSN 7488, с рег. знаци **HA-LXL**, изпълняващ полет **W6-0401** от София (България) до Париж - Бово (Франция) се засилва по ПИК 09, когато екипажът прекратява излитането при 80 kts, докладвайки ненадеждни показания на скоростта. Спирането в пределите на ПИК е безпроблемно.

Засилване и прекратяване на излитането

Първоначални условия в 08:19:38 UTC:

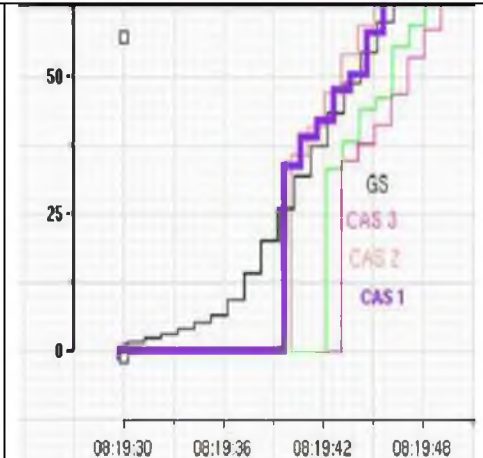
- ВС е ориентиран по осевата линия на RWY 09
- ВС е в конфигурация CONF 2
- Автоматичните спирачки са в положение BRKMAX 1
- РУД (Thrust Levers) са задействани в положение TOGA
- И двата FDs преминават в SRS/RWY mode
- А/THR се включва и армира в THRUST mode
- GS започва да се увеличава
- CAS1 и CAS2 се появяват в 08:19:39 UTC
- CAS3 се появява в 08:19:43 UTC
- SAT показва -7°C



Plotted data / Speed and Altitude data

В 08:19:43 UTC: появява се CAS3:

GS=43kt, CAS2=54kt и CAS1=47kt



Zoom от горната диаграма

Анализ:

По време на засилването за излитане, CAS1 и CAS2 се появяват на записа първи (скоростта е над 30kt), а след това се появява и CAS3 със закъснение от 4s, което означава, че CAS3 не съответства на CAS1 и CAS2.

Когато CAS3 достига 30 kt, разликите в скоростите са съответно:

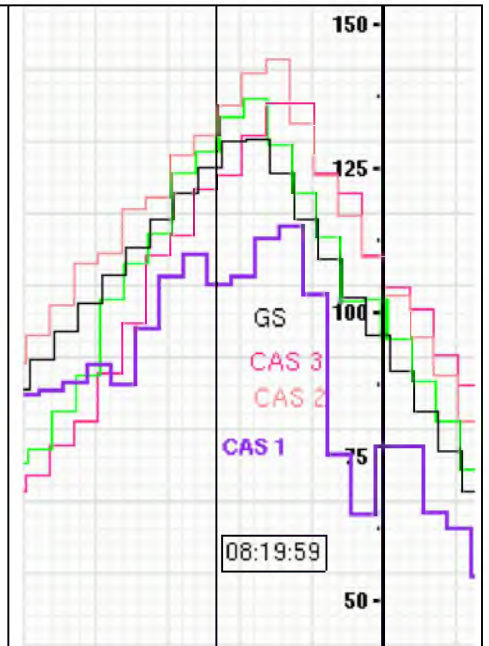
- до 20kt между CAS3 и CAS2
- повече от 10kt между CAS1 и CAS3
- повече от 10kt между CAS1 и CAS2

В 08:19:59 UTC, ВС достига GS=125kt:

- CAS1=104kt,
- CAS2=130kt
- CAS3=121kt.

В този момент, на PFR са записани следните съобщения за откази и предупреждения:

- 08:19 UTC : 'ADR2 [source EFCS]'
- 08:20 UTC : **NAV ADR DISAGREE**
F/CTL ALTN LAW



Zoom от горната диаграма

Анализ:

Съобщението на ECAM: **NAV ADR DISAGREE** най-вероятно се е появило поради това, че ADR2 вече е отхвърлен от ELAC и друго несъответствие е открито между останалите две ADRs. В резултат на поне две ADR, отхвърлени от EFCS, управлението на кормилата (Flight control) преминава в ALTERNATE LAW.

В 08:20:02 UTC:

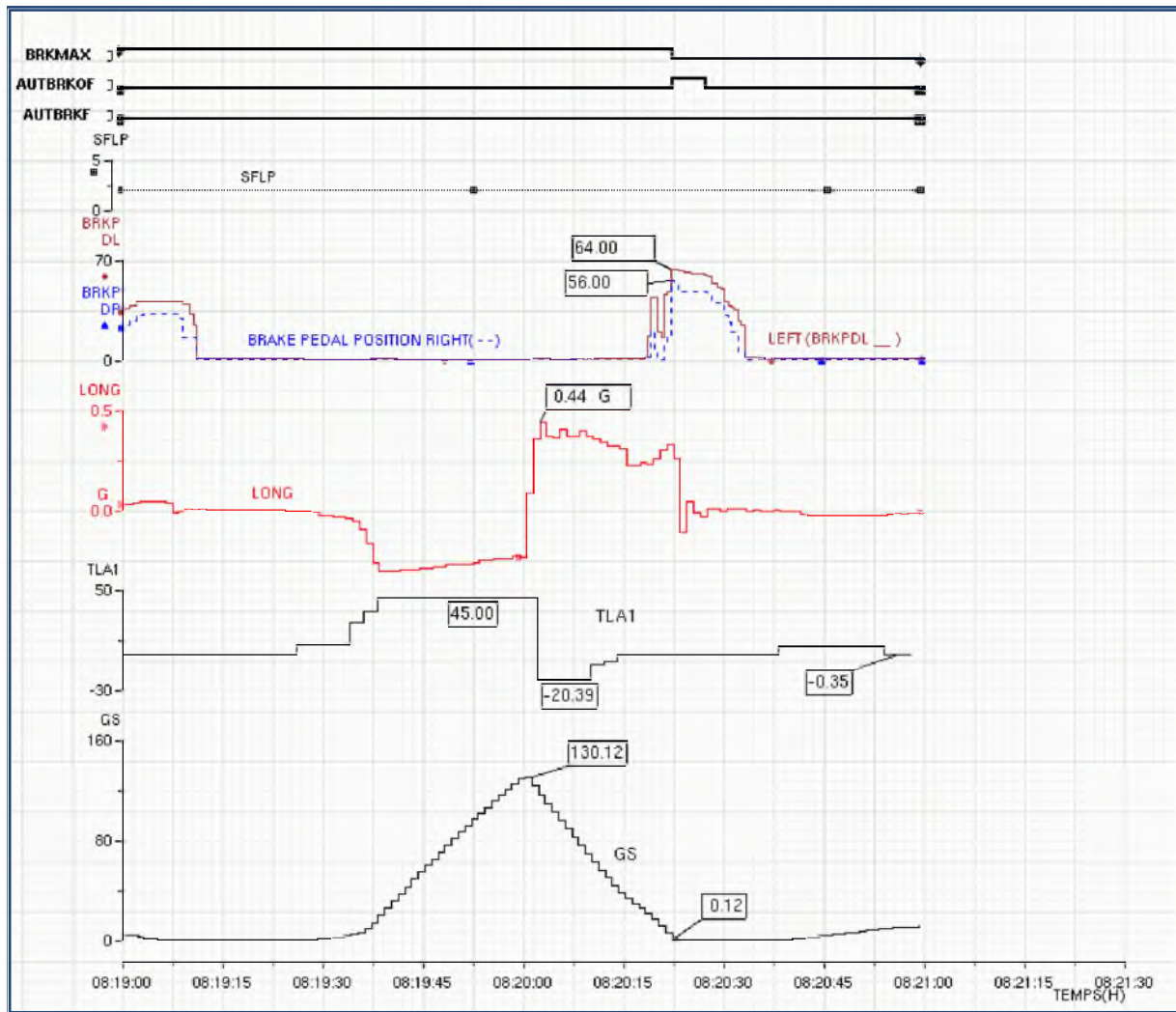
- РУД (Thrust Levers) са поставени в положение MAX REVERSE
- GS (Ground speed) е 130 kt
- Спойлерите са задействани
- Автоматичните спирачки BRKMAX и BRKMAX2 са задействани в положение 1
- Надлъжното ускорение при спирането е 0.44G

В 08:20:10 UTC,

- РУД (Thrust Levers) са преместени в положение IDLE.
- GS (Ground speed) показва 69kt,

В 08:20:22 UTC,

- Автоматичните спирачки BRKMAX преминават от 1 в 0
- Левият спирачен педал е отклонен на 64 degA
- Десният спирачен педал е отклонен на 55 degA
- Автоматичните спирачки преминават в AUTOBRKOF 1 за 5 секунди
- ВС спира на ПИК (GS=0kt).



Прекратяване на излитането (Rejected Take-Off)

Анализ:

При задействането на РУД (Thrust Levers) в положение MAX REVERSE, ВС започва да намаля скоростта си поради задействането на автоматичните спирачки - Autobrake function at the maximum (BRKMAX=1).

Автоматичните спирачки са изключени при задействаните от левия пилот спирачни педали над 40° (Brake Pedal Positions left and right recorded above 40degA).

Излитането е прекратено и самолетът безпроблемно намалява скоростта си от 130kt до пълно спиране за около 20 секунди.

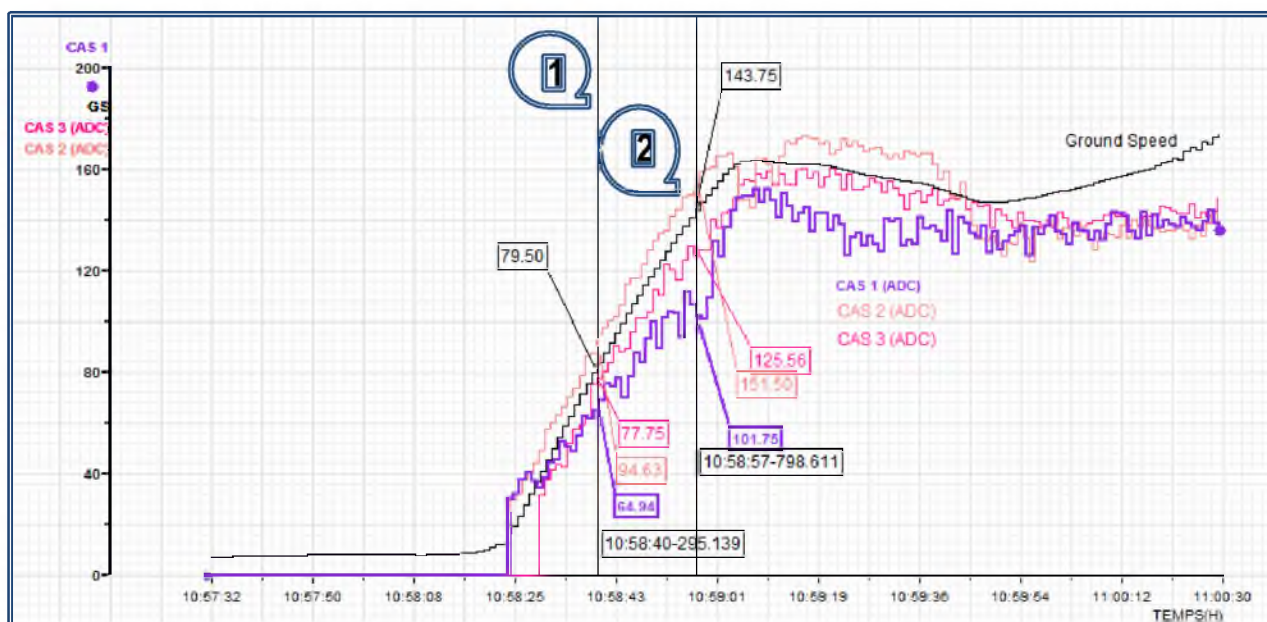
Полет W6-1208

Самолет Airbus A321 на Wizz Air, MSN 7032, с рег. знаци **HA-LXD**, изпълняващ полет W6-1208 от София (България) за Милано, лет. Бергамо (Италия), при първоначалния набор индикира ненадеждни показания за скоростта при излитане с последващо преминаване на управлението в alternate law. Екипажът решава да се отклони за Будапеща (Унгария) и каца безпроблемно на ПИК 31R.

Излетна фаза - загуба на AFS и NORMAL LOW

Първоначални условия в 10:58:27 UTC:

- ВС е ориентиран по осевата линия на RWY 09 в конфигурация CONF 2
- РУД (Thrust Levers) са задействани в положение TOGA
- И двата FDs преминават в SRS/RWY mode
- A/THR се включва и армира в THRUST mode
- GS започва да се увеличава
- SAT показва -7.5°C



Plotted data / Take-Off

В 10:58:40 UTC:

1

- ВС достига скорост GS=79kt;
- CAS1 =65kt, CAS2= 95kt, и CAS3 = 78kt.

В 10:58:50 UTC: Управлението преминава в alternate law.

В 10:58:58 UTC:

2

- ВС достига GS=144kt;
- CAS1=106kt, CAS2=151kt и CAS3=125kt;
- Всичките три CAS показват значителни отклонения;
- ATHR се изключва
- FD1 и FD2 все още са в SRS/RWY mode В 10:59:03 UTC - ВС се издига във въздуха;

В 10:59:20 UTC:

- CAS1=142kt, CAS2= 169kt и CAS3 =152 kt;
- FD1 и FD2 са изключени.

Анализ:

По време на засилването и първоначалния набор, разлики в скоростта до 45 kt са записани между CAS1 и CAS2 и до 25 kt между CAS1 и CAS3.

И на трите CAS стойностите варират със значителни отклонения.

В PFR са записани следните ECAM предупреждения и съобщения за откази в този момент:

- 10:58 UTC : ADR2 [source EFCS1]
- 10:58 UTC : NAV ADR DISAGREE
- 10:58 UTC : AUTO FLT A/THR OFF
- 10:58 UTC : F/CTL ALTN LAW
- 10:59 UTC : SEC2 OR BUS2 FROM ADR1 [source EFCS1]
- 10:59 UTC : FAC1(1CC1)/DMC2 (1WT2) [source EIS2]
- 10:59 UTC : AUTO FLT RUD TRV LIM 1
- 10:59 UTC : AUTO FLT RUD TRV LIM SYS

Както бе пояснено и преди, в този момент поне две ADR са отхвърлени от AFS (FAC1, после FAC2) и EFCS. В резултат:

- A/THR е изключен и FDs изчезват 20 секунди по-късно;
- Поради игнорираните скорости от FAC1 и FAC2, управлението преминава в ALTERNATE LAW.

Тъй като отхвърлянето на ADR е фиксирано в EFCS, нормалното управление (Normal law) не се възстановява до края на полета.

В 11:02:05 UTC:

CAS1= 135kt, CAS2= 167kt и CAS3= 156kt.

Синтез на анализиранияте данни на трите полета

Анализите на полетните данни от трите полета, представени в предишните параграфи, показват следните общи неща между трите събития:

- И трите самолета излитат от едно и също летище – Sofia, Bulgaria.
- За всеки самолет това е първи полет за деня след продължителен нощен престой.
- Метеорологичните условия са сходни:

студен и влажен въздух, температури от -7°C до -10°C, близки до точката на оросяване, умерен снеговалеж.

- И трите полета получават ненадеждни показания за скоростта със значителни резки отклонения (вариации) и на трите записани CAS.
- Тези различия в скоростта са открити от AFS и EFCS и в резултат са довели до:
 - Загуба на AP, FD и ATHR,
 - Загуба на показанията за скоростта (characteristic speeds),
 - Загуба на Ruder Travel Limiter function,
 - Загуба на нормалното управление (NORMAL LAW) и преминаване в ALTERNATE LAW до края на полета (с изключение на RTO).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4**ЛЕДЕНИ ГРЕБЕНИ
(ICE RIDGES)**

On ground, in cold weather conditions, water could freeze on the fuselage, generating ice accretion (“ice ridges”) on the lower part.

Several causes can lead to such ice ridges being present on the aircraft, even after de-icing :

- Lower (nose) fuselage not properly de-iced before departure
- After de-icing / anti-icing operation, snow melts on the heated windshield and runs down from windshield onto the nose fuselage, creating ice accretion (re-freezing)

**Examples of Ice ridges**

Even thin ice ridges on the lower nose fuselage may disrupt the airflow upstream to the pitot probes. AoA measurement can also be impacted by this phenomenon. Such discrepancies can disappear in flight or remain until A/C landing.

Airspeed discrepancies will be detected by the AFS and EFCS, potentially resulting in the following degradations if 2 or 3 probes are affected:

- Loss of AP, FD and ATHR
- Loss of characteristic speeds
- Loss of RTL function
- Loss of normal law and reversion to alternate law until the end of flight.



Ice build-up in front of air data probes can lead to erroneous air data measurement.

These 3 events are consistent with the ice ridges scenario as:

- Weather conditions were favourable to ice accretion
- Unreliable airspeeds were recorded, starting during the take-off roll.
- EFCS and AFS impacts were as described above.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Препоръки на AIRBUS за подготовка на A321 за полет при зимни условия

In ground icing conditions, Airbus recommends to:

- Closely inspect nose fuselage in search of any trace of ice ridges.
- Perform de-icing procedure to remove any ice build-up trace, even thin it is, not only on windshield and probes surroundings but on the entire nose fuselage paying specific attention to lower nose fuselage.
- In case of any doubt request additional de-icing



Zoom on Ice accretion on lower fuselage

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ОПЕРАТИВНИ ПРОЦЕДУРИ AIRBUS

OPERATIONAL CONSIDERATIONS


This section contains the relevant FCOM procedure and FCTM extract related to prevention of such events. They are provided by Airbus in the Operational Documentation available on Airbus-World and valid at the date of this Analysis report publication.

FCOM - ADVERSE WEATHER

GROUND OPERATIONS IN COLD WEATHER CONDITIONS	
Ident.: PRO-NOR-SUP-ADVWXR-B-00020700.0001001 / 19 APR 18 - IN CREATION	
Criteria: (SA)	
<u>EXTERIOR WALKAROUND</u>	
	SURFACES CHECK FREE OF FROST, ICE AND SNOW
L2	Check critical surfaces: leading edges, upper wing surfaces, vertical and horizontal stabilizers, all control surfaces, slats and flaps.
	<i>Note: Thin hoarfrost is acceptable on the upper surface of the fuselage. Refer to LIM-ICE_RAIN Definition of Thin Hoarfrost</i>
	On the underside of the wing tank areas, a maximum layer of 3 mm (0.125 in) of frost is acceptable.
L1	LANDING GEAR..... CHECK FREE OF FROST, ICE AND SNOW
L2	Check gear assemblies, lever locks, tires and doors
L1	ENGINES..... CHECK FREE OF FROST, ICE AND SNOW
L2	Check inlets, inlet lips, fans, spinners, fan exhaust ducts, reversers assemblies.
L1	ENGINE FANS.....CHECK FREE ROTATION
L2	Check that engine fans are not stuck and can rotate freely.
L1	DRAINS, BLEEDS, PROBES.....CHECK FREE OF FROST, ICE AND SNOW
L2	Probes: pitot tubes, static ports, TAT sensors and AOA sensors.
L1	FUEL TANK VENTS..... CHECK FREE OF FROST, ICE AND SNOW
	RADOME CHECK FREE OF FROST, ICE AND SNOW
	Lower part of the NOSE FUSELAGE..... CHECK FREE OF FROST, ICE AND SNOW
	WATER SUPPLIES..... CHECK NOT FROZEN AND REFILLED
L2	Commercial water supplies should have been previously emptied prior to aircraft cold soak.

PRO-NOR-SUP-ADVWXR Adverse Weather “Cold Weather”

FCTM - ADVERSE WHEATER

 A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW TECHNIQUES MANUAL	<p style="text-align: center;">PROCEDURES</p> <p style="text-align: center;">NORMAL PROCEDURES</p> <p style="text-align: center;">SUPPLEMENTARY PROCEDURES - ADVERSE WEATHER</p>
Cold Weather Operations and Icing Conditions	
GENERAL	
Ident.: PR-NP-SP-10-10-1-00019322.0001001 / 29 MAY 18 - IN CREATION Criteria: (SA)	
<p>1 Aircraft performance is certified on the basis of a clean wing. Ice accretion affects wing performance. When the wing is clean, the airflow smoothly follows the shape of the wing. When the wing is covered with ice, the airflow separates from the wing when the Angle-Of-Attack (AOA) increases. Therefore, the maximum lift-coefficient is reduced. As a result, the aircraft may stall at a lower AOA, and the drag may increase.</p> <p>The flight crew must keep in mind that the wing temperature of the aircraft may be significantly lower than 0 °C, after a flight at high altitude and low temperature, even if the Outside Air Temperature (OAT) is higher than 0 °C. In such cases, humidity or rain will cause ice accretion on the upper wing, and light frost under the wing (only 3 mm of frost on the under side of the wing tank area is acceptable).</p> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>Ice accretion on the lower part of the nose fuselage may also affect the Static, Pitot and AOA probes. If ice ridges build up on the skin of the aircraft, it may impact the aerodynamic flow in front of the Static, Pitot and AOA probes. As a result, the flight crew may observe unreliable air data during the takeoff and climb phases.</p> </div>	

ADDITIONAL references

Please refer to the following additional *Airbus Documentation*, available on *AirbusWorld*, and valid at the date of this report publication:

- Getting to Grips with Cold weather operations.
- Airline Operations Policy Manual (AOPM) Chapter 8.2.4 – De-icing and anti-icing on the ground.
- “ICEMAN” LM Handbook.
- 24th Flight Safety Conference presentation “A320 event in adverse weather conditions”
- Airbus Safety first issue #26 article “Look out for Ice Ridges on the Lower Nose Fuselage”

Airbus has developed and Airbus WIN (Worldwide Instructor News) video “What about the Exterior Walkaround?” which covers the verification of ice ridges presence during the walkaround.

<https://www.airbus-win.com/wpcontent/uploads/2020/09/external-walkaround-en.mp4>