

דוח חקירה בטיחותית

תיק תאונה מס' 1-11

- התפרקות גלגל אף במהלך ריצת נחיתה -

5.1.11	תאריך
סיירה	סוג כלי הטיס (אז"מ)
4X-HTZ	סימן רישום
מנחת ראשון	מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

דוח חקירה בטיחותית

תיק תאונה מס' 1-11

תקציר האירוע

מדריך וחניך המריאו ממנחת ראשון בשעה 08:00 לתרגול הקפות. באחת הנחיתות, על מסלול 18 התפרק הגלגל הקדמי ממקומו. המדריך לקח את השליטה במטוס, שמר על מצב אף גבוה ככל יכולתו ונחת. בחמישה עשר מטרים האחרונים, הואטה תנועת המטוס בשל החיכוך של כן נסע הקדמי במסלול, עד שנעצר סופית סמוך לציר מסלול. המטוס ניזוק בחלקו הקדמי, המדריך והחניך לא נפגעו.



המטוס נשוא התאונה

1. מידע עובדתי

1.1 היסטוריה של הטיסה

המטוס מסוג "סיירה", שייך לבית הספר לטיסה של אומני הורייזן. בסביבות השעה 8:00 בבוקר יצא לטיסת הדרכה באזורי ראשון לציון. במטוס היו טייס אז"מ עם ניסיון טיסה בן 80 שעות (מתוכם 10 שעות סולו) ומדריך עם כ-2,000 שעות טיסה. מטרת הטיסה הייתה אימון ניווט, אך עקב מזג האוויר החליטו לשנות את התכנית ולבצע טיסה באזורי ראשון ותרגולי הקפות. המטוס נבדק ע"י הטייסים לפני ההנעה ונמצא כשיר לטיסה. לאחר ההמראה נכנס החניך להקפה על מסלול 18, נחת ו"הלך סביב" – תוך כדי כך העיר המדריך כי התרשם שאף המטוס נמוך מידי וציין לחניך שיתכן שיש נקר בגלגל. החניך נכנס לנחיתה נוספת על מסלול 18 וכאשר הוריד אף למסלול הרגיש המדריך שמשחו לקוי בגלגל האף (רעש מתכתי), לקח את ההגאים לידי, הרים את האף והמשיך את תהליך הנחיתה עם אף מורם, עד שהמהירות קטנה. המדריך הוריד את גלגל האף למסלול כשהוא לא נוגע בבלמים והמטוס נעצר לאחר 15 מטר במרכז המסלול. במהלך הריצה סגר הטייס את מפסק המצתים והמנוע כבה. שני הטייסים יצאו מהמטוס והבחינו שגלגל האף חסר. הגלגל נמצא כשישה מטרים ליד המטוס, בצד ימין של המסלול. ציר החיבור של הגלגל נמצא מספר מטרים מאחורי זנב המטוס. המדריך דיווח על האירוע לחוקר הראשי אשר שלח צוות חקירה למקום. חוקר תאונות שהיה בשדה, בחן את הממצאים ולאחר אישור החוקר הראשי פינה את המטוס מהמסלול. בבדיקת ראיה נמצא גלגל האף שלם, עם שפשוף קל על הצמיג. ציר החיבור של הגלגל נראה עקום, כאשר אום ההידוק מחוברת מצד אחד בלבד, והאום מצידו השני חסרה. מזלג הגלגל נמצא משופשף ושחוק, מעבר לחורי הציר (מעל שני ס"מ).

1.2 הטייסים

1.2.1 המדריך

מספר רישיון טיסה – 3520

מספר רישיון הדרכה – 1089

ניסיון טיסה – 21 שנים.

מדריך על מטוסי אז"מ ו- GA בחברת אומני וחברת FNA.

1.2.2 החניך

מספר רישיון טיסה – 8523

טייס אז"מ מתלמד.

מחזיק ברישיון מתאריך 3.8.2008.

1.3 המטוס

- 1.3.1 המטוס מסוג SIERRA 2002, מיוצר על ידי TECNAM S.R.L, שנת ייצור 2006, מספר סידורי 191.
- 1.3.2 המטוס רשום על שם "אומני תעופה ספורטיבית בע"מ", בתעודה מספר 1282, מתאריך 23.8.2006.
- 1.3.3 המטוס תוחזק במכון בדק מאושר והוצאה לו תעודת כושר טיסה אחרונה - בתוקף עד 11.9.11.

1.4 מזג האוויר

מזג אוויר נאה עם רוח קלה

1.5 אתר התאונה

- 1.5.1 המטוס נעצר סמוך לציר מסלול, כ - 60 ס"מ משמאלו.
- 1.5.2 גדם כן הנסע יצר חריצים באורך של כ - 15 מטר, עד למקום עצירת המטוס.



סימני החריצה במסלול

- 1.5.3 גלגל האף שניתק מהמטוס נמצא באותו קו רוחב איתו.
- 1.5.4 ציר הגלגל נמצא כשהוא עקום ומהודק מצדו האחד בלבד.



1.5.5 ה"לחיים" של כן הנסע נשחקו בחלקם התחתון עד מעל לפתחים ששימשו את ציר הגלגל.



1.5.6 המטוס נמצא בחלקו הדרומי של המסלול, כ - 20 מטר מהזברה הדרומית.

2. ניתוח

2.1 הכשל הטכני

- 2.1.1 גלגל החרטום מחובר אל גוף המטוס באמצעות שתי לחיים המעוגנות לגוף, שבחלקם התחתון נמצא קדח המתאים להלבשה על הכתף היוצאת מציר הגלגל.
- 2.1.2 לאחר שמותאם הגלגל לתושבתו, בשתי הכתפיים, מועבר לרוחב הגלגל בורג המהדק את הגלגל בין שתי הלחיים. בכל קצה של הבורג נמצאת תברוגת שאליה מוברגת אום, עם "אבטחה עצמית", המתהדקת כנגד דסקית שממוקמת בצדה החיצוני של כל לחי.
- 2.1.3 במקום נחיתת המטוס נמצא, כי הגלגל ניתק ממקום תושבתו, וכי חלק מריצת הנחיתה התבצע על הלחיים שנותרו ללא גלגל.
- 2.1.4 ציר החיבור של הגלגל שניתק, נמצא לצד המסלול כשהוא מעוקם בצדו האחד וחסר את אום ההידוק. בצדו השני נמצאה אום המהודקת היטב ובקרבתה, על הציר, ארבע דסקיות!



ציר הגלגל המעוקם וארבע הדיסקיות שלצידו

- 2.1.5 בבחינת הלחיים, נראה, כי הופעלה עליהם לחיצה צידית, על ידי הגלגל, בשלב ניתוקו. הדבר מתבטא בסימני גומי רבים בצד הפנימי של הלחיים וכן בתלישה של אחד התותבים העליונים המחברים את הלחיים אל גוף המטוס.
- 2.1.6 אין ספק בכך, כי שליפת האום הייתה הדרגתית, יחד עם זאת, קשה לקבוע בפסקנות מתי נפלה האום וזאת משום שהגלגל ימשיך לתפקד כרגיל כל עוד לא ייצא ציר החיבור ממקומו. יציאת הציר בבת אחת, אם ארעה, יכולה להתקיים אם מבוצעת, למשל, פנייה חריפה על הקרקע שיוצרת עומס צידי על כן הנסע הקדמי, בכיוון ההפוך לצד שבו חסרה האום.

- 2.1.7 ביציאת הציר ממקומו, עקב אובדן ההידוק, "עפות" למעשה כל הדסקיות שהיו מותקנות בצד האום החסרה. יוצא מכך, שהדסקיות שנמצאו, **ארבע במספר**, שייכות לצד ציר החיבור שנשאר מהודק. צוות החקירה לא פסק מדוע נדרשו ארבע דסקיות - אפשר שמדובר ב"השלמת" מרווח חריג שנוצר בין הלחיים, ברם לאור נזקי התאונה באזור האמור, לא ניתן לשחזר את המצב היחסי שבין הגלגל לבין הלחיים.
- 2.1.8 כאמור, ציר חיבור הגלגל נמצא כשאום אחת אינה מחוברת לציר. האומים שבשימוש הן מסוג "אבטחה עצמית", כלומר אין צורך לאבטח את ההידוק באמצעי אחר כל שהוא.
- 2.1.9 לאומים מסוג "אבטחה עצמית" יש אורך חיים מוגדר, משום שהאבטחה העצמית אינה נשארת לעד והיא מתרופפת ככל שנעשה שימוש באום (פתיחה וסגירה). מקובל (למשל בחיל האוויר) שלא לעשות שימוש חוזר באום "אבטחה עצמית" שנפתחה.
- מאחר שלא ניתן לשחזר מי המכונאי/טייס שהרכיב את הגלגל ואת האום החסרה, בפעם האחרונה, לא ניתן לקבוע בוודאות מספקת, את הגורם לכשל הטכני בסיווג אישי-טכני.
- 2.1.10 כריכות התברוגת של צד ציר הגלגל שלא הכיל את האום, נמצאו כשהן שלמות, היינו, לא הופעל על הציר כוח לחיצה צידי שגרם לשליפת האום החוצה, אלא התקיים מצב בו אחיזת האום הייתה רופפת ועקב רעידות הגלגל החלה האום להישלף, אט אט, החוצה עד שניתקה לחלוטין מציר הגלגל. במצב שכזה, כל עוד נשען ציר הגלגל על הקדח שבלחי – ימשיך הגלגל להסתובב. עם יציאתו מהקדח יופעל על הגלגל כוח צדי שיגרום להטייתו בזווית בלתי רצויה, עד לתלישתו הסופית מאחיזתו בין שתי הלחיים.
- 2.1.11 העובדה, כי המדריך העיד כי בריצת הנחיתה שקדמה לתאונה חש כאילו יש נקר בגלגל, יש בה כדי להעיד על האפשרות שהשתחררות האום החסרה הייתה באותה נחיתה. אם האום השתחררה אפשר שהציר נשלף מספר ס"מ (בקצה הציר נמצא כיפוף במרחק כ - 5 ס"מ מקצהו), באופן שגרם לגלגל להסתובב בהטיה ולתת תחושה כאילו יש נקר בצמיג.
- 2.1.12 **הגדרת האירוע** - צוות החקירה קבע את האירוע כ"תאונה", למרות שהנוק, בפועל, היה נמוך – גריטה של מזלג גלגל האף.

2.2 תפקוד הטייסים

- 2.2.1 הטייסים שבדקו את המטוס לפני טיסה, לא יכלו להעיד, חד-משמעית, אם האדם החסרה בציר הגלגל, הייתה במקומה ביציאתם לטיסה.
- 2.2.2 מדריך הטיסה שחש בבעיה כל שהיא בקדמת המטוס, בהקפה הראשונה, הורה לחניך לנחות רגיל (למנוע לחץ), והיה מוכן לאפשרות של תקלה (יד על הסטיק), לפיכך, מיד עם ניתוק הגלגל, לקח את ההגאים לידי, החזיק את אף המטוס באוויר ואיפשר את עצירתו, ללא שימוש בבלמים.
- 2.2.3 התערבות המדריך בנחיתה הייתה במקומה, ואין ספק, כי היא מנעה את החרפת הבעיה. בכל הקשור להטסת המטוס - האירוע הנחקר, מהווה דוגמא טובה לכך, שאין תחליף למיומנות, לזהירות ולמחשבה קדימה, של טייסים הנתקלים בתופעה, החורגת ולו במעט מזו שהם רגילים לה בשגרה. לא ניתן למנוע לחלוטין, הופעת תקלות וכשלים טכניים – אלו יכולים להופיע בכל מועד ובכל מצב. ערנות, אוויראות ושכל ישר, עשויים לצמצם את שיעור התאונות במצבים אלו.

3. מסקנות

- 3.1 התאונה מסווגת כטכנית (עם זיקה אפשרית לטכנית אישית), נבעה עקב השתחררות אום חיבור גלגל האף מלחיי הקיבוע בקדמת המטוס. כתוצאה מכך ניתק הגלגל ממקומו במהלך הנחיתה ועקב כך הושלמה ריצת הנחיתה על הגלגלים הראשיים ועל לחיי החיבור.
- 3.2 מדריך הטיסה פעל כיאות בהוראתו לחניך (למנוע לחץ בנחיתה), בשל חששו מקיום בעיה כל שהיא במטוס, כפי שנתקבעה בתודעתו, לאחר ה"הליכה סביב" שקדמה לתאונה.
- 3.3 התערבות המדריך בנחיתה הייתה במקומה ואין ספק כי היא מנעה את החרפת הבעיה.
- 3.4 אין במערכי העבודה השונים ולא ברשימות התיוג, לביצוע בדיקה יומית ובדיקה לפני טיסה, סעיף המכוון לבדוק ספציפית את אופן חיבור הגלגל. הערה: יש לזכור שבמטוסים מסוימים, אזור הגלגל מוגן במעטה (סירה), כך שאין כל אפשרות לבדוק. במטוס המעורב באירוע הוסרו המעטים.
- 3.5 נראה, שלא נהירה לכלל הטכנאים, ההתייחסות לאומים מסוג "אבטחה עצמית". פועל יוצא מכך, שימוש חוזר בהן, שמפחית בהדרגתיות את יכולת אבטחתן העצמית.

4. המלצות

המלצה 1

לשקול הצורך בהכוונת בדיקה ספציפית לאופן חיבור הגלגלים באז"מים, הן בבדיקות תקופתיות והן בבדיקה היומית.

אחריות: מנהל רת"א מועד ביצוע: 1.6.11

המלצה 2

לבחון הצורך בהוצאת הוראה לכל מכוני הבדק, בדבר השימוש הנאות באומים מסוג "אבטחה עצמית" – אם קיים AC בנושא, מומלץ לצרפו להוראה.

אחריות: מנהל רת"א מועד ביצוע: 1.6.11

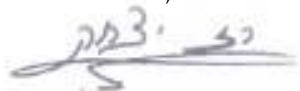
המלצה 3

להוציא מכתב הערכה לרת"א על תפקודו של המדריך באירוע.

אחריות: החוקר הראשי מועד ביצוע: בוצע

5. הדוח אושר לפרסום.

בברכה,



עו"ד רוז יצחק (רוזצ'יק)
החוקר הראשי

תאריך: 1.2.11 סימוכין: 00455811