

# מידע על אירוע בטיחותי

(תחקיר מפעיל)

תיק תקרית מס' 123-18

- הרכבה הפוכה של מקזז הגלגול -

29.11.2018	בתאריך
Air Tractor 802	כלי הטיס
מטוס כיבוי אש	סוג
4X-AFV	סימן רישום
מנחת מגידו	מקום האירוע

למען הסר ספק, המסמך אינו דוח סופי מטעם משרד החוקר הראשי  
ולא חלות על תוכנו ההגנות הקבועות בחוק הטיס, התשע"א-2011

לצורכי בטיחות בלבד

## מידע על אירוע בטיחותי (תחקיר מפעיל)

### תיק תקרית מס' 18-123

#### תיאור האירוע

(עפ"י תחקיר מפעיל)

ביום חמישי, בתאריך 29.11.2018, נמצא במהלך בדיקות לפני טיסה, כי מקזז הגלגול, במטוס Air Tractor 802, פועל הפוך: קיזוז לגלגול ימינה גורם לגלגול שמאלה, ולהיפך. מכון הבדק טיפל במטוס, והמטוס חזר לכשירות טיסה. האירוע דווח לחוקר הראשי, על ידי הטייס הראשי של המפעיל וסוכם, כי המפעיל יבצע תחקיר של האירוע.



מטוס הכיבוי נשוא התקרית

#### מידע עובדתי והיסטוריה של הטיסה

ביום חמישי, בתאריך 29.11.2018, במהלך בדיקות לפני טיסה, הטייס בדק את פעולת מקזז הגלגול במטוס Air Tractor 802 ומצא, כי הוא עובד הפוך. עשרה ימים לפני כן, בתאריך 19.11.2018, במהלך בדיקה שבועית - WI, הבודק מצא שמקזז הגלגול לא פועל. חשמלאי מרושין זומן לבדוק את התקלה, וביחד עם מכונאי, גילו שהמוליכים המספקים מתח למנוע החשמלי של מקזז הגלגול, מנותקים, בקטע שבין המפסק בתא לבין פלג החיבור למנוע החשמלי.

בבדיקה מעמיקה הסתבר, כי שני חוטי המתח מנותקים מהפלג, ביציאה מהכנף לכיוון המאזנת. החוטים חוברו, תוך היעזרות בספרות המטוס. בשלב הראשון חוברו המוליכים ארעית, ונבדקה פעולת המקזז, לרבות כיווניות, ע"י המכונאי החותם.



פלג החיבור

לאחר מכן, המכונאי עזב והחשמלאי נשאר כדי לקבע את המוליכים לפלג. בסבירות גבוהה, כי בשלב הזה, החיבור בוצע בקוטביות הפוכה, מבלי שהחשמלאי הבחין בכך. בסיום התיקון חובר הפלג ונבדק שהמקזז פועל, מבלי שנבדקה כיווניות הפעולה. יצוין, כי הפלג הוא מסוג שלא ניתן לחבר הפוך.

לאחר תיקון התקלה, המטוס ביצע שלוש טיסות אימון שגרתיות, בתאריכים 20, 27, 28 לנובמבר, מבלי שהטייסים הבחינו בתקלה. בטיסה שלפני האחרונה, שהתקיימה יום קודם, בתאריך 28.11.2018, שהייתה גם היא טיסת אימון שגרתית, הטייס המריא ממנחת מגידו לאזורי אימון מגידו, והרגיש כבר אחרי ההמראה, שהמטוס מגלגל מעט ימינה. הוא ניסה לקזז שמאלה, מבלי שהייתה לכך השפעה כלשהיא - לגרסתו הבין שהוא במקסימום. במטוס זה, ההשפעה של מקזז הגלגול מינורית, הדבר הצריך מעט מאד סטיק, כדי לטוס מאוזן, ולכן לגרסת הטייס הדבר הפסיק להפריע לו. לגרסתו, הוא קיזז מעט עם הגה הכיוון, דבר שחשוב מאד במטוס זה כדי שצריכת הדלק תהיה מאוזנת, משתי הכנפיים. לגרסתו, הוא טס עם ball וצריכת דלק מאוזנים, ללא כל בעיה נוספת, וחזר לנחיתה ללא אירועים מיוחדים. מקזז הגלגול נשאר כנראה, במצב מקסימום שמאלה.



לקראת הטיסה הבאה, הטייס ביצע בדיקות לפני טיסה – PF, וגילה שהמקזז במצב מקסימלי. הוא ניסה לקזז חזרה ואז הבין שהמקזז פועל הפוך.

התקלה טופלה על ידי מכון הבדק - המוליכים נותקו, חוברו בקוטביות נכונה והמטוס חזר לטוס. במקרה זה, לא נפתחה תקלה בספר בצורה מסודרת.

### מערכת מקזז הגלגול

במטוס Air Tractor 802, מקזז הגלגול מופעל חשמלית, עם מנוע DC שבו כיוון הסיבוב נקבע על ידי קוטביות מתח ההפעלה: החלפה בין שני המוליכים המספקים מתח למנוע המקזז, תגרום לו להסתובב בכיוון הפוך. כדי לאפשר פירוק של המאזנת, מנוע המקזז מחובר באמצעות פלג. כדי למנוע טעויות, לפלג יש כיווניות והוא לא ניתן לחיבור הפוך.

## תובנות והמלצות פנימיות

- תזכורת, וחבל שנדרש להזכירה: כל תקלה, קטנה כגדולה, צריכה להירשם בספר המטוס, ולהיבדק, להיות מטופלת ולהיסגר, על ידי מכון הבדק / טכנאי מוסמך, וחותרם שני.
- כדאי ורצוי לברר איך קרה ששני המוליכים התנתקו מהפלט, ולבחון סבירות, אולי אף בשיתוף יצרן המטוס, לניתוק חוזר בעתיד, בפלג זה, או בפלגים דומים, במטוס זה או במטוסים אחרים, ואלו פעולות רצוי לבצע כדי למנוע זאת.
- לבדוק את רשימת התיוג של סיום טיפול במנוע מקזז הגלגול, ולוודא שיש הנחייה לבדיקה של כיוון הפעולה.
- להקפיד על ביצוע בדיקות מקיפות בסיום טיפול בתקלה, על ידי שני החותמים.
- לבדוק אם קיים, ואם לא אז להוסיף בדיקה של כיוון פעולת מקזז הגלגול (ויתר המקזזים), בבדיקות לפני טיסה.
- ליידע את טייסי החברה באירוע, ובמסוכנות של תופעה דומה, לקזז הפוך כדי לנסות ולבדוק אם הבעיה מחריפה או מתמתנת.

## סיכום המפעיל

- פעילות תחזוקה על מערכת ההגאים (ככלל) מחייבת עבודה מסודרת על פי הספרות, עבודה ע"י שני חותמים (למרות שכך בוצע) במשנה זהירות.
- בארץ ובעולם קרו לא מעט אירועים של חיבורים מכאניים וחשמליים הקשורים להגאים, חלקם נגמרו בכי רע.
- המצב, בו שלושה טייסים שונים לא חשו בבעיה במהלך שלוש טיסות, מחייב התייחסות לאופן בדיקת מערכת ההיגוי, ואולי אף שינוי בבד"ח.
- תהליך בדיקת מערכות ההיגוי לפני טיסה, מחייב פעולה ובדיקה שמשטחי ההיגוי מגיבים לכיוון הנכון, ואת כל מהלך המשטח.

## סיכום

- אירוע מיותר שאסור היה שיקרה.
- סגירת תקלה במערכת ההגאים, מחייבת בדיקה מסכמת של שני חותמים, לפעולה תקינה של המערכת.

## התייחסות החוקר הראשי

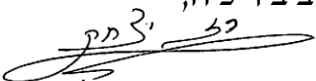
החוקר הראשי מברך על התחקיר המקצועי והממצה והוא מצא לנכון לפרסם "תחקיר מפעיל" זה, בגלל הפוטנציאל לבעיית שליטה שקיים בסוג תקלה שכזה, ובעיקר בגלל תופעות שגילה התחקיר בעקבות האירוע:

- ☒ אי הקפדה על פתיחת תקלות בספר המטוס.
- ☒ אי סגירת תקלות מסודרת על ידי שני חותמים היכן שנדרש.
- ☒ ביצוע פעולות תחזוקה ללא שמבוצעת בדיקה יסודית ומעמיקה בסיום הטיפול, ו/או שרשימת התיוג לסיום טיפול במנוע מקזז הגלגול, אינה מושלמת.
- ☒ מדוע התנתקו שני המוליכים מהפלג, מה הסבירות לניתוקים דומים גם בפלגים דומים אחרים במטוס או במטוסים דומים.

מכוני הבדק צריכים להתייחס במלוא כובד הראש, לתיקון וסגירת תקלות, לרבות "בדיקות כפלי" ועבודה עם רשימות תיוג. במקרה הנבדק, למקזז הגלגול הייתה השפעה קטנה יחסית, ולא נוצרה בפועל בעיית שליטה חמורה, אולם במקזז אחר, במטוס אחר, ובעיקר בחיבור הגאים הפוך – הפוטנציאל עלול להיות קטלני.

הגם שהשפעת מקזז הגלגול במטוס ה - Air Tractor 802 מינורית, חשוב שהטייסים יתריעו על תופעות, אף אם אינן משמעותיות, בגלל הפוטנציאל להתפתחות תקלה גדולה יותר. לטייסים, חשוב להקפיד, כי יש לפתוח תקלה, כדי שמכוני הבדק יוכלו לעשות את עבודתם, ובעיקר כדי למנוע מהטייס שבא אחריהם, לטוס עם תקלה.

החוקר הראשי מדגיש את הגישה הרצינית והמקצועית, של המפעיל, מההנהלה ועד אחרון המעורבים. תחקיר מפעיל זה, הוא חלק מהגישה שהוביל החוקר הראשי, בביצוע תחקירי מפעיל מקצועיים, יסודיים ומקיפים, ומכך כולם יוצאים נשכרים. החוקר הראשי תומך בגישה של המשך הפעילות גם למול היצרן ומבקש, כי המפעיל יעדכן אותו בכך.

ב ב ר כ ה ,  
  
עו"ד רז יצחק (רז'צייק)  
החוקר הראשי

תאריך: 2.1.2019 סימוכין: 4000-0098-2018-0014094