

## דוח ביניים בטיחותי שני

תיק תאונה מס' 31-12

- היפוך סחב בנחיתה, לקראת נגיעה -

28.3.12	בתאריך
מטוס כיבוי	כלי הטיס
4X-AFU	סימן רישום
מנחת קדמה	מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

## דוח ביניים בטיחותי שני

### תיק תאונה מס' 12-31

#### תקציר האירוע

במהלך נחיתה על מסלול 03 במנחת קדמה, מיד לאחר חליפת מפתן המסלול, הועברה ידית המצערת למצב היפוך סחב. המטוס נפל על המסלול, נותר מספר פעמים, תוך כדי סטייה שמאלה, חצה את שול המסלול ואת הצמחייה שאחריו. כן הנסע הימני קרס, המטוס נעמד רגעית על אפו, סבסב ימינה כ- 90 מעלות ונפל חזרה על גחונו וגלגליו, כשחרטומו כמעט בניצב למסלול. הטייס לא נפגע. למטוס נגרם נזק בכך הנסע הימני, במכלול המדחף ובכנף ימין.



#### המטוס באתר התאונה

# 1. מידע עובדתי

## 1.1 היסטוריה של הטיסה

בתאריך 28.3.12, בסביבות השעה 09:20, המריא מטוס מסוג "אייר טרקטור" AT802 בלוויית מטוס נוסף, ממנחת מגידו בדרכו למנחת קדמה, לביצוע תרגיל כיבוי אש מהאוויר.

עקב מגבלות מז"א ותעבורה בנתיב, נחתו כלי הטיס בשדה התעופה הרצליה למספר דקות, ללא הדממת מנוע, ולאחר קבלת אישור, המשיכו בדרכם.

המטוס הצטרף לנחיתה כמספר שתיים במנחת קדמה.

לאחר ביצוע הקפה ימנית, פנה הטייס לצלע סופית ארוכה במהירות של כ - 90 קשרים, בהיותו בצלע סופית קצרה, החל הטייס להוריד את כוח המנוע.

לאחר חציית מפתן מסלול, עם תחילת ההצפה, העביר הטייס את ידית המצערת להדממה ובהמשך, עברה המצערת למצב היפוך סחב.

המטוס "נבלס" באוויר, "נפל" אל עבר המסלול, על כני הנסע, בנטייה לשמאל המסלול, ניתר מספר פעמים, חצה את שול המסלול, ואת הצמחייה הנמצאת בהמשך.

כן הנסע הימני שקע וקרס, המטוס התרומם, סבסב, נעמד על גחונו ונפל לאחור, תוך נעיצת כן הנסע האחורי באדמה.

מבקר מכון הבדק בחברה המפעילה, דיווח לחוקר הראשי על האירוע - חוקרים נשלחו מידית לאתר התאונה.

הטייס לא דיווח לחוקר הראשי בעל-פה על האירוע, כמתחייב בחוק הטיס, לא המתין לחוקרים שנשלחו לאתר התאונה והגיעו לשם בתוך זמן קצר יחסית.

## 1.2 הטייס

1.2.1 בן 63.

1.2.2 מחזיק ברישיון טיס ALTP.

1.2.3 בעברו טייס תובלה בח"א הישראלי.

1.2.4 (לדבריו) בעל ניסיון טיסה של כ - 30,000 שעות, מתוכן כ - 100 שעות על דגם המטוס המעורב באירוע. זו טיסתו הראשונה על המטוס המעורב באירוע.

1.2.5 תעודה רפואית בתוקף, עד 8.8.2012.

## 1.3 המטוס

1.3.1 תוצרת אייר טרקטור AT802, נושא אות קריאה 4X-AFU.

1.3.2 חד מנועי, מנוע טורבו פרופ', דו מושבי, משמש לכיבוי אש.

1.3.3 למטוס תעודת כושר טיסה מוגבלת (כיבוי אש), בתוקף עד 30.1.13.

## 1.4 טייסת הכיבוי

- 1.4.1 המטוס הינו אחד משמונה מטוסים שנרכשו על ידי חברת "אלביט" בחוזה מיוחד מול משרד הביטחון.
- 1.4.2 המטוסים מופעלים על ידי חברת "כימניר", הן בצד התפעולי והן בצד התחזוקתי.

## 1.5 ספרות אחזקה

- 1.5.1 צוות החקירה בדק עם מכון הבדק אודות ספרות האחזקה למטוסי כיבוי האש.
- 1.5.2 אין בנמצא ספר "אחזקה" לכלי הטיס.
- 1.5.3 נמצאו ספר בעלים "OWNERS MANUAL" ובו פרק אחזקה, וספר "PARTS MANUAL". לא נמצא בפרק האחזקה אזכור לוויסות מערכת הכוח במטוס.
- 1.5.4 בספר החלקים שנמסר לצוות החקירה, נמצא שרטוט מערכת הכוח במטוס חד מושבי. (אינו תואם למערכת במטוס התאונה).
- 1.5.5 שרטוט מערכת הכוח שבמטוס נשוא האירוע הועבר לצוות החקירה ממחשב מכון הבדק.

## 1.6 אתר האירוע

- מנחת קדמה נמצא על כביש קריית גת- באר שבע, בכניסה לשוב קדמה.
- מנחת מרססים עם מסלול אספלט סלול שכיווני מסלולי 04 / 22.
- אורך המסלול - 957 מטר, רוחבו 10 מטר,
- שוליים: למעלה מ - 10 מטר שוליים, מתוכם 3 מטר כורכר.
- הערה:** במהלך החקירה נמצאו בשול המסלול ברזלי סימון.

## 1.7 מז"א

- 1.7.1 מז"א - נאה
- 1.7.2 רוח - 8,240 קשרים. משבים עד 15.
- 1.7.3 טמפרטורה - 18 מעלות.
- הערה:** מסתמך על תחנת מדידה הנמצאת 9 ק"מ ממקום האירוע.

## 1.8 ממצאים באתר התאונה

### 1.8.1 המטוס

- 1.8.1.1 המטוס נמצא כ - 180 מטר ממפתן המסלול, כשהוא מוטה על צידו הימני (כנף ימין), כשהחרטום בכיוון 100 לערך.
- 1.8.1.2 כן נסע ימין מנותק מהמטוס ונמצא בנתיב התקדמותו של המטוס, מספר מטרים מהמטוס עצמו.
- 1.8.1.3 גלגל אחורי נמצא כשהוא משוחרר מנעילה, בזווית של 90 מעלות, ושקוע באדמה. ידית ההפעלה שבתא הטייס, נמצאה במצב "נעול".
- 1.8.1.4 פין הנעילה של גלגל הזנב נמצא ניזוק (קטום).
- 1.8.1.5 סימני פגיעה וכיפוף נראים על כל להבי המדחף, וכן נראה נזק לספינר שנגרם כתוצאה מפריצת חלקים מבית המדחף החוצה.
- 1.8.1.6 אחד מלהבי המדחף נמצא מכופף בכיוון הפוך לשאר הלהבים.
- 1.8.1.7 ידיות הפסיעה והדלק נמצאו משוכות לאחור.
- 1.8.1.8 ידית המצערת נמצאה במצב היפוך סחב.

### 1.8.2 המסלול

- 1.8.2.1 הטבעת סימני הצמיגים על גבי המסלול מתחילה כחמישים מטר ממפתן המסלול, מתחילה בסמני כני נסע ראשיים, (שמאל ומיד לאחוריו ימין, בנטייה שמאלית).
- 1.8.2.2 הסמנים לאורך המסלול מלמדים על מספר ניתורים ופגיעת גלגל זנב.
- 1.8.2.3 בהמשך נראים סימני הצמיגים על שול המסלול, וכן סימני שקיעת כן נסע ימין, ולאחריהם סימני הניתוק של כן הנסע מכלי הטיס.
- 1.8.2.4 מרחק ריצה כולל כ - 100.

## 2. ניתוח ביניים

בהתבסס על הממצאים הראשוניים מאתר התאונה, על דברי הטייס, ועל תשאול עדים, נראה לצוות החקירה, כי האירוע החל לאחר חליפת מפתן המסלול, כתוצאה ממעבר המנוע למצב היפוך סחב (רוורס טרסט). כל שארע לאחר מכן, הנו נזק תוצאתי.

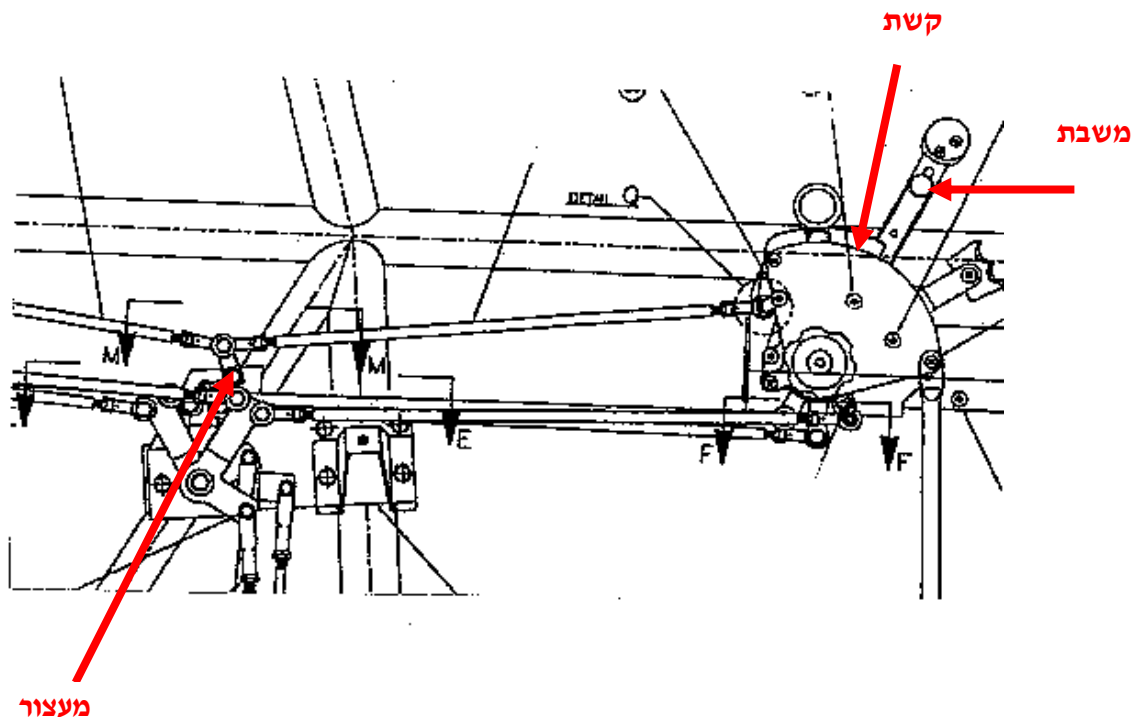
### 2.1 מערכת הכוח במטוסי כיבוי האש הדו מושביים

ידית המצערת במטוסים אלו נמצאת משמאל לטייס, ומורכבת מידית אחיזה וע-ליה משבת הרמה, למעבר למצב היפוך סחב.

משבת ההרמה מעלה לוחית המרימה קשת. (להלן קשת מגבלת היפוך הסחב) התרוממות הקשת מניעה מוט, המרים מעצור המוגבל על ידי שן נעילה.

מכלול ידית המצערת מונח על גבי מסילה, שתנועתה קדימה מגבירה כוח, ותנועה אחור מעבירה למצב הפסקת כוח. המשך תנועת הידית לאחור מעבירה למצב DISCING (בטה) ולאחריו, מצב היפוך סחב. העברה לאחור מעבר למצב הפסקת כוח מחייבת את הרמת המשבת.

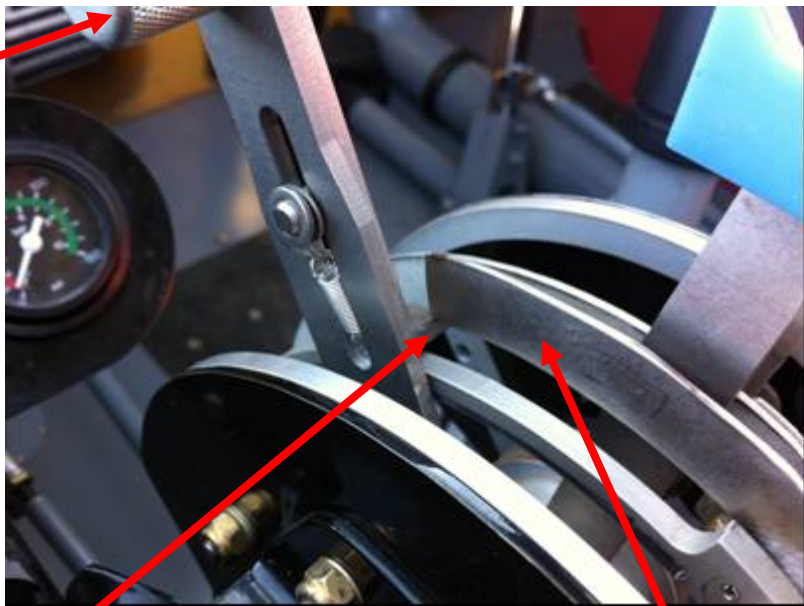
תנועת ידית המצערת מניעה מוט המסיט את שן הנעילה. הסטת הידית קדימה, מזיזה את שן הנעילה לאחור, הסטת ידית המצערת אחור, מזיז את שן הנעילה עד לבלימתה על ידי המעצור.



## 2.2 בדיקה ראשונית מערכת הכוח

מצב המצערות במטוס הוקפא מיד לאחר התאונה והקוקפיט נסגר ונחתם. ידית המצערת נמצאה בטווח מצב היפוך הסחב. קשת מגבלת היפוך הסחב, נמצאה צמודה ללוחית משבת ידית המצערת. במצב בו התרוממות מזערית של מילימטר שניים של הקשת אפשר את המשך תנועת ידית המצערת אחור וכניסה למצב היפוך סחב. שן הנעילה נמצאה במצב בו תנועה מזערית מבטלת את פעולת המעצור. בבדיקת חמישה מטוסים זהים, המשמשים לכיבוי אש, נמצא כי מערכת הוויסות השולטת בכוח המנוע והמעבר להיפוך סחב אינה מווסתת באופן זהה בכלל המטוסים.

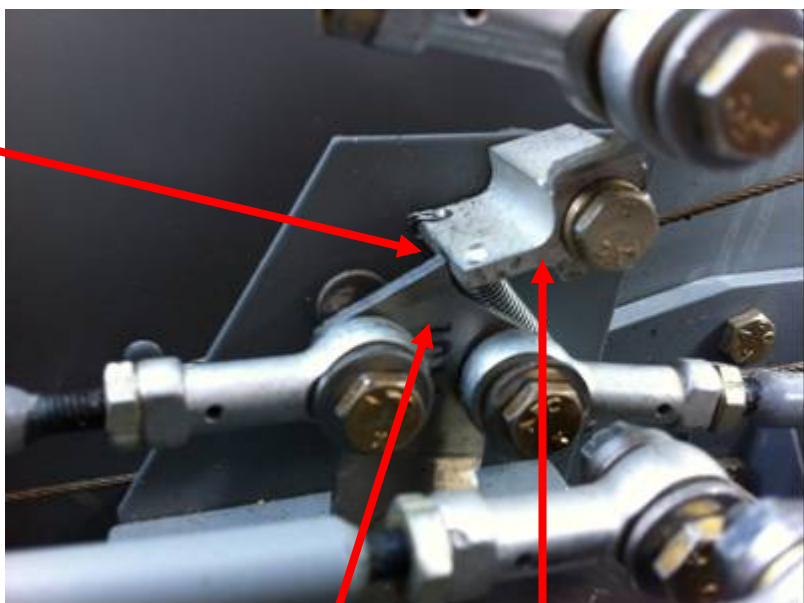
משבת הרמה,  
נגיעה קלה בו  
מרימה את  
לוחית המשבת



לוחית המשבת

קשת מגבלת ההיפוך

שטח חפיפה  
חלקי בין שן  
הנעילה למעצור



המעצור

שן הנעילה

מערכת ויסות הכוח כוילה וכוונה על ידי המבקר הראשי של מכון הבדק, בהנחיית צוות החקירה. נמצא כי לאחר הארכת המוט, גדל המרווח בין לוחית המשבת לקשת מגבלת היפוך הסחב, וכן גדל שטח החפיפה בין שן הנעילה למעצור. לפי כך, לאחר הארכת המטוס נדרשת פעולה פוזיטיבית יותר מצד טייס להכנסת ידית המצערת למצב היפוך כוח, כנדרש.

בבדיקת שאר מטוסי כיבוי האש נמצאו ממצאים דומים, אולם לא נמצא שילוב של הגורמים, קרי קשת הצמודה ללוחית המשבת, ושן ללא שטח חפיפה במעצור. לפיכך במטוס נשוא התאונה, די היה במגע קל של אצבעות הטייס במשבת כדי לאפשר הכנסת ידית המצערת למצב היפוך סחב.

### **בדיקת מומחה מחו"ל**

לבקשת החוקר הראשי, הגיע מהחברה ממנה נרכש המטוס בחו"ל, טכנאי מומחה בעל ניסיון רב בטיפול בסוג כלי הטיס.

החוקר הראשי נפגש עם הטכנאי והציג בפניו את הממצאים.

לאחר בדיקה משותפת עם אנשי כימניר וצוות החקירה אישר הטכנאי את הממצאים הבאים:

א. מכה חזקה של גלגל במסלול עלולה לגרום ל"הקפצת" פין הנעילה של הגלגל ממקומו ולהשאירו חופשי.

ב. ממצאי צוות החקירה לגבי הליקוי בוויסות מערכת הכוח - נכונים.

ג. אין הנחיות לביצוע ויסות המערכת בנוגע לחפיפה בין שן הנעילה למעצור ובין לוחית המשבת לקשת.

### **3. ממצאי ביניים**

3.1 מערכת אבטחת מנגנון היפוך הסחב במטוס התאונה נמצאה לא מווסתת כראוי, באופן שמאפשר, בהרמה קלה מאד של מילימטר או שניים, את ביטול מעצור היפוך הסחב.

3.2 הליקוי במערכת הכוח במטוס התאונה התבטא, בחפיפה מאוד חלקית, בין המעצור לבין שן הנעילה (שליש מעובי המעצור) ובמגע קל בין לוחית המשבת לבין הקשת.

3.3 השוואה של אותה המערכת, בחמישה מטוסים אחרים במנחת, נמצאה שונות באופן הוויסות וכתוצאה מכך הבדלים ברגישות תפקוד המעצור. בשאר המטוסים המערכת נמצאה "במגבלה".

3.4 מערכת האבטחה במטוס התאונה הייתה הלקויה ביותר מבין המטוסים שנבדקו, באופן שאפשר, בנגיעה קלה יחסית במשבת, לעקוף את המעצור באופן לא רצוני.



- 3.5 התאונה מסווגת כטכנית משולבת באישית צוות אוויר, התרחשה כתוצאה מהעברה מבלי משים של ידית המצערת, על ידי הטייס, למצב היפוך סחב. המעבר למצב היפוך סחב התאפשר עקב הוויסות הלקוי של מערכת הכוח במטוס נשוא האירוע.
- 3.6 למרות הליקוי בוויסות, לא הייתה אפשרות לביטול המעצור ללא הרמה כלשהיא, קטנה ככל שתהיה, של הקשת על ידי לוחית המשבת.
- 3.7 אין בספרות היצרון והאחזקה שהועברה לידי צוות החקירה, אינפורמציה הקשורה לוויסות מערכת הכוח ואבטחת מערכת היפוך הסחב.

4. דוח הביניים אושר לפרסום.

ב ב ר כ ה,  
נ 3  
עו"ד רוז יצחק (בוצ'יק)  
החוקר הראשי

תאריך: 5.4.12 סימוכין: 05810712