

דוח חקירה בטיחותית

(דוח סופי)

תיק תאונה מס' 78-13

- אזילת דלק, נחיתת אונס והתרסקות -

8.6.2013	בתאריך
צסנה 177 (קרדינל)	כלי הטיס
4X-CGY	סימן רישום
בסיס סירקין	מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

מדברי המחקק על החקירה הבטיחותית ותוצריה

(מחוק הטיס, התשע"א-2011 ומנספח 13 לאמנת התעופה)

חקירה בטיחותית - חקירה של אירוע בטיחותי לפי פרק זה היא הליך הכולל איסוף מידע וניתוחו, הסקת מסקנות, לרבות קביעת הסיבות לאירוע הבטיחותי או הגורמים שתורמו להתרחשותו, ומתן המלצות הנוגעות לעניין לצורך שיפור בטיחות התעופה, ככל שלדעת החוקר הראשי יש בכך צורך. (סעיף 104 לחוק).

מטרת חקירה בטיחותית - מטרתה הבלעדית של חקירה בטיחותית היא מניעת אירועים בטיחותיים, ואין תכליתה ייחוס אחריות אזרחית, פלילית או משמעתית לאירועים כאמור. (סעיף 105 לחוק).

תפקידי החוקר הראשי - החוקר הראשי יהיה ממונה על ביצוע חקירות בטיחותיות לפי הוראות פרק זה. במילוי תפקידיו יפעל החוקר הראשי בהתאם להוראות נספח 13 לאמנה, ככל שהן ישימות בישראל, למעט הוראות כאמור שלגביהן הודיע המנהל לארגון התעופה הבין-לאומי, לפי הוראות סעיף 4(ב) לחוק רשות התעופה האזרחית, כי ישראל פועלת באופן שונה. (סעיף 108 לחוק).

אי-תלות - בביצוע חקירה בטיחותית לפי פרק זה אין מרות על החוקר הראשי ועל ממלא מקומו, זולת מרותו של הדין; הוראות סעיף זה יחולו גם על חוקר שהוסמך לפי סעיף 115, בכפוף להוראות סעיף קטן (ג) של הסעיף האמור. (סעיף 109 לחוק).

פרסום הדוח הסופי - החוקר הראשי יפרסם את הדוח הסופי באתר האינטרנט של משרד החוקר הראשי וכן יעמיד את הדוח לעיון הציבור, ללא תשלום, במשרד התחבורה והבטיחות בדרכים, ובלבד שלא יפרסם את הדוח או חלק ממנו ולא יעמידו לעיון הציבור כאמור, אם יש בכך כדי לפגוע בביטחון המדינה או ביחסי החוץ שלה. (סעיף 119 לחוק).

המלצות החוקר הראשי - המנהל וכל מי שהחוקר הראשי כלל לגביו המלצות בדוח הסופי יבחן את המלצות כאמור הנוגעות אליו, יחליט באשר ליישומן ויודיע על החלטתו המנומקת בכתב לחוקר הראשי; המנהל יעביר את החלטתו המנומקת כאמור גם לשר. (סעיף 104 לחוק).

אי-קבילות הדוח הסופי - הדוח הסופי לא יתקבל כראיה במשפט, למעט בערר לפי סעיף 39, בעתירה מנהלית או בערעור מנהלי על החלטות לפי חוק זה, לפי חוק בתי משפט לעניינים מנהליים, התש"ס-2000, ולא ישמש בהליך שנוקט מעביד כלפי עובדו. (סעיף 124 לחוק).

חיסיון ואי-קבילות של חומר חקירה בטיחותית - חומר חקירה בטיחותית לא יימסר ולא יתקבל כראיה במשפט ולא ישמש בהליך משמעת, בהליך מנהלי או בהליך שנוקט מעביד כלפי עובדו. (סעיף 123 לחוק).

- ☒ "Also, discuss and analyze any issue that came to light during the investigation which was identified as a safety deficiency, although such issue may not have contributed to the accidents".
- ☒ The investigation may also reveal other hazards of deficiencies within the aviation system not directly connected with the causes of the accident".
- ☒ "When drafting the Final Report, the writer should not assume that everyone who reads the report is familiar with the technical detail".
- ☒ "The writer's responsibility is to present the reader with a word picture of the accident and the investigation. The writer should assume that the reader is intelligent but uninformed and will analyze the facts presented in order to test the conclusion of the Final Report".
- ☒ "If the Final Report must delve into complicated areas such as aerodynamics, metallurgy, and the operation of aircraft systems, the subject should be explained in a way that it is easy to understand".

(ICAO / ANNEX 13 / DOC. 9756 / PART I & IV)

הדוח הועבר לפרסום עפ"י סעיף 119 לחוק הטיס, התשע"א – 2011.

דוח חקירה בטיחותית (דוח סופי)

תיק תאונה מס' 78-13

תקציר האירוע

בתאריך 8.6.2013, בסביבות השעה 09:15, המריא מטוס מסוג צסנה 177, משדה התעופה בהרצליה, לטיסת צילום באזור מרכז הארץ, בסמוך לנתב"ג. סמוך לשעה 12:50, עת היה בדרכו חזרה לנחיתה בהרצליה, החל מנוע המטוס לקרטע. הטייס ניסה לתפעל את המנוע, תוך שהתקדם צפונה ליעדו, אולם ללא הצלחה והמנוע כבה. הטייס נאלץ לבצע נחיתה אונס והוא בחר במנחת "סירקין" לשעבר. לקראת נחיתה, בהתקרבו לעבר נקודת הנגיעה פגע המטוס במספר עמודי תאורה, נפל לקרקע ונעצר. המטוס נהרס כליל והצוות שבמטוס יצא עם חבלות קלות בלבד.

האירוע דווח לחוקר הראשי ע"י מגדל נתב"ג, שאיבד את הקשר עם הטייס, בדיווח על נחיתה אונס בשטח, והחוקר הראשי פתח מיד בחקירה. תוך זמן קצר גם הטייס התקשר לחוקר.



המטוס נשוא האירוע

1. מידע עובדתי

1.1 היסטוריה של הטיסה

ביום שבת, בתאריך 8 ליוני 2013, בשעה 09:15 לערך, המריא מהרצליה מטוס צסנה C-177, קרדינל, המופעל באמצעות אחת החברות המסחריות בשדה התעופה הרצליה, והשייך לחברה המתמחה בשירות צילום אווירי עבור לקוחות שונים. הטייס, יחד עם צלם אווירי, יצאו לטיסת צילום במרכז הארץ. משך הטיסה המתוכנן היה כשעתיים ולגרסת הטייס, כמות הדלק שהייתה במטוס הייתה אמורה להספיק ל - 4.5 שעות. קדם לטיסה תיאום מול גורמי הבקרה, באזורים שהמטוס תוכנן לצלם, כמו גם הוגש מרשה לטיסה, אשר נתחם בזמן של 7 שעות, מאחר והעבודה תוכננה להתבצע בשני מחזורים, על פי חלון הזמן שאושר להם. חלון הזמן הראשון שקיבלו היה בין 09:00 - 11:00 בבוקר. עם הגעת הטייס לחברה, הוא מילא את שורת תכנית הטיסה ביומן ההרשאה שבחברה, מילא טופס משקל ואיזון ודאג להוצאת כרטיס טיסה לצלם שהפעיל את מערכת הצילום. לאחר הגעת הצלם ויציאתו להתקין את מערכת הצילום במטוס, לקח הטייס את ספר המטוס ויצא אף הוא לכיוון המטוס, על מנת לבצע את הבדיקות לפני טיסה ולחכות למכונאי שיחתום על ה - DI בספר הנייד.

לגרסתו, בדק את כמויות הדלק - צד שמאל הראה "מלא", עד לסוף הפקק ואילו צד ימין הראה "יותר משלושת רבעי המכל" (על פי המדיד חישוב כי הכמות הייתה 17 גלון). המספרים שראה, לגרסתו, התאימו לטיסה הקודמת אותה ביצע מספר ימים קודם, ביום שלישי באותו שבוע, בו טס כ - 15 דקות, לאחר שזכר כי תדלק מלא את מכלי המטוס טרם שיצא. לאחר מכן חתמו הן המכונאי והן הוא בספר המטוס. בערך בשעה 09:11 החל הטייס להסיע לכיוון מסלול 11 בשדה הרצליה, 4 דקות אחר כך קיבל אישור המראה והמריא.

עבודת הצילום הראשונה הייתה בקרבת שדה התעופה בן-גוריון, צפונית לו כמייל אחד. כתוצאה מהקרבה למסלולי השדה ועקב תנועות מטוסי נוסעים בשדה, מגדל בן גוריון הורה למטוס הצילום לבצע במהלך עבודתו בתא שטח זה, 4 - 5 המתנות שונות, כאשר בכול המתנה, המטוס הפסיק את הצילום ויצא לכיוון נקודת המתנה נדרשת (נקודת דיווח "מסילה") וכן הוראה לשמור גובה 3,000 רגל.

לאחר שסיימו את תא שטח זה שבאזור גוש דן, נתבקשו על פי המתוכנן לבצע סבב צילום נוסף באזור "צריפין" (דרומית וקרוב לבן גוריון). גם בצילום זה, מגדל בן גוריון הורה למטוס לבצע המתנות, כמעט לאחר כל "פס צילום", ובכל אחת התבקש לטפס לגובה 4,000 רגל, לנקודת "מסילה".

לגרסת הטייס, בסביבות השעה 12:35, לאחר שסיימו, קיבל ממגדל בן גוריון לעקוף את השדה ממזרח ולהנמיך לגובה 1,200 רגל לנקודה "מסילה", מזרחית ל"כביש 40". במקביל לקו מחלף נחשונים, המנוע החל לקרטע.

מאחר שהטייס ייחס את ה"שיעול לעובדה שהיה בהנמכה ועדיין ידית התערובת הייתה במצב "מדולל", דחף הטייס את הידית למצב "עשיר" והעביר מאייד ל"חס". המנוע הגיב לשינוי והפסיק "להשתעל". הטייס המשיך בהנמכה ובסביבות גובה 1,500 רגל, כאשר המטוס במהירות של 120 מי"ש, החל המנוע לקרטע שוב.

מדי הדלק הראו שיש לו, לכאורה, עדיין דלק - מימין לפס האדום ובמרחק של כעובי רוחב פס במד הדלק. הטייס העביר את ידית הפרופלור לפסיעה עדינה, אך המנוע המשיך לקרטע. הטייס הכריז חירום על ערוץ בן גוריון - "MAYDAY MAYDAY" ודיווח, כי המנוע כבה וכי הוא חוזר לנחיתה. הטייס החל לפנות לשמאל ונוכח לדבריו, כי הוא פונה לאזור המיושב שמעל העיר פתח תקווה. משכך, הטייס החליט, כי לא יפנה לנחיתה בבן גוריון והפנה את אף המטוס לכיוון משוער 030 והודיע לצלם שאתו על המנוע שכבה ועל כי יבצעו נחיתה אונס בשטח.

בשלב זה המטוס נמצא דרום-דרום-מזרחית לסירקין. הטייס שידע, כי מצב המסלולים במנחת לשעבר אינו טוב חיפש אלטרנטיבה אפשרית, אך משהגיע לגובה 800 רגל, החליט, כי ינחת על מסלול צפון/דרום ומהמקום שהיה אותה עת אף כי היה מקביל וקרוב יחסית לתחילת מסלול, ינחת לכיוון דרום.

מאחר שהבחין, כי היה קרוב מדי לציר המסלול שתכנן, המשיך הטייס מעט צפונה ואז החל בפנייה הדוקה, תוך שהוריד מלוא מדפים וביצע כיבוי מלא של המנוע. (תערובת - "סגור", מפסק הצתה - "סגור"). הטייס השאיר מתג MASTER ב - ON, תוך שהודיע למגדל בן גוריון, כי לא יצליח להגיע אליו ועל תכנונו לנחות בסירקין. מגדל בן גוריון הספיק לשאול ולקבל תשובה בדבר מספר הנוסעים בכלי הטיס ולאחר שענה, הטייס כיבה את המפסק הראשי, כאשר היה כבר בפינל קצר.

לגרסת הטייס, ההתיישרות בפינל הקצר הייתה בגובה של 100 רגל לערך והמהירות הורתה על 80 מי"ש, כאשר הוא ראה את שורת עמודי חשמל משמאלו כל העת. הטייס הבחין ברכב בצבע כחול שנראה חוצה את "המסלול", בניצב להתקדמות המטוס, ולכן עיכב מעט את ההנמכה. אותה עת, הטייס הבחין גם במספר שלטי כביש שהיו מוצבים מימין ומשמאל ל"מסלול". אחרי שעבר את אחד השלטים המוצבים במקום, הטייס שמע וחש את הפגיעה של כנף שמאל באחד מעמודי חשמל, אשר קרעה את קצה הכנף במרחק של כמטר אחד מקצה הכנף. זמן קצר אח"כ פגעה שוב הכנף בעמוד שני אשר גרמה למטוס לסבסב מעט לשמאל, תוך שכנף ימין פגעה בעמוד חשמל שלישי - העמוד כופף כמעט מתחתיתו הימני, הגלגל וכנף ימין - נתלשו. המטוס נעצר כשהוא מונח על צדו הימני, בין שורת השיחים והעצים במקום.

זמן קצר לאחר שמגדל נתב"ג דיווח לחוקר הראשי על האירוע, דיווח גם הטייס, תוך שתיאר את התופעה כאזילת דלק. בבדיקה ראשונית על הקרקע נמצאו מכלי הדלק "יבשים" והיה די ברור, כי זו הסיבה הישירה לכביית המנוע.

1.2 הטייס

- בן 56.
- בעברו טייס קרב ב-חה"א.
- רישיון טיס מסחרי : משנת 2011.
- הגדרים ורישיונות : אווירון קב' א', חד מנועי, מכשירים.
- מבחן רמה אחרון : 7.3.2013.
- תעודה רפואית : בתוקף, עד 13.10.2013.
- סך שעות טיסה : 3,600 ש"ט, כולל ב-חה"א.
- סך שעות על צסנה (כולל ב-חה"א) : 160 ש"ט.
- סך שעות על הדגם : 4 ש"ט.

1.3 כלי הטיס

- סוג כלי הטיס : צסנה.
- דגם : C-177 Cardinal.
- שנת ייצור : 1975.
- משקל המראה מרבי : 2,500 ליב'.
- תעודת COA אחרונה - בתוקף עד : 17.3.2014.

1.4 מז"א

- ראות : טובה.
- טמפרטורה : 35 מעלות צלסיוס על הקרקע,
- 28 מעלות בגובה 2,000 רגל.
- רוח : 344/3 על הקרקע.
- עננות : ללא עננים.
- לחות : פחות מ – 20% על הקרקע.



העמוד האחרון שבו פגעה כנף ימין ואשר "השכיבה" אותו

טביעת גלגל ימין



1.6 מכלי הדלק במטוס הקרדינל

מטוס הקרדינל מצויד בשני מכלי דלק, אחד בכל כנף. כל מכל מכיל 25 גלון דלק, מהם 24 גלון דלק נצרך וחצי גלון, דלק שלא ניתן לצריכה. סה"כ כמות הדלק בכנפיים הינו 50 גלון, מתוכם 49 גלון נצרך.

בפתח מילוי הדלק בכנף, בחלקו הפנימי גליל מתכת עגול ומחורר (גליל המכונה "פחיות"). כאשר מכל הדלק מלא לחלוטין, הדלק מכסה את הגליל. כאשר הדלק הנצפה בעין, מגיע עד לתחתית הגליל שבפתח המילוי, המכל אינו מלא. אורך גליל המתכת שבפתח המילוי הינו 6 ס"מ, מתוך 22 ס"מ של גובה המכל. דלק המגיע לתחתית הגליל מבטא בפועל, חסר של 30% לערך מכמות הדלק במכל.

מדי הדלק במטוס אינם מדויקים ולכן המטוס צויד במדיד אוניברסלי, בעל שנתות מדידה, עם מספרי ייחוס אותם יש להמיר לכמות דלק בגלון, על פי טבלת המרה שנמצאה במטוס.

השיטה בבדיקה הינה על ידי בדיקה של כל מכל דלק בנפרד. מציאת הערך עפ"י המדיד בכל אחד מהמכלים והמרת הערכים לכמות הדלק שבכל אחד משניהם. סכימת הכמויות מבטאת את הכמות הכללית.

מדיד אוניברסלי
לחישוב כמות דלק
- נמצא במטוס



טבלת ההמרה
לחישוב כמות הדלק

טבלת המרת מדיד דלק

C-177 (מכל אחד בלבד 24.5USG, 1USG Unusable)

הערה: הטבלה מהווה אמצעי עזר בלבד ואינה ערובה לכמות בפועל. יש למלא במיכלים כמות דלק מקסימלית לפני כל טיסה ולהתחשב בתצורות, אופי הטיסה, משקל ואיזון אין לחבר את כמויות הדלק בשני המיכלים יחד ולהמירם לפי הטבלה

Cessna 177B Cardinal - 4X-CGY		
US Gallons	LITERS	שנתות במדיד
3G	12L	3
4.5G	18L	4
6.5G	26L	5
8G	31L	6
10G	38L	7
12G	47L	8
14G	54L	9
15.5G	58L	10
17.5G	66L	11
19.5G	74L	12
22G	84L	13



המחשה של החלק הפנימי של מיכל הדלק באזור פתח המילוי.
במקרה זה מדובר בכנף ימין שנקרעה.

1.7 שיטות למדידת ולרישום כמות דלק

על פי המבוצע בפועל כיום, ברוב החברות המפעילות בתעופה הכללית, נמצא מדיד דלק ייעודי לכל כלי טיס, אולם אין חובה חוקית לבצע את המדידה על פיו. בנוסף, אין הנחיה המציינת כיצד יש לציין את כמות הדלק בספר רישום הטיסות הנייד של המטוס, טרם הטיסה. בפועל, רישום כמות הדלק מבוצע בהתאם לרצונו של הטייס, ללא קביעה מוגדרת, ונרשם בסגנונות שונים, כגון:

✓ רישום בשברים, כדוגמת: $1/4$ $1/3$ $1/2$ $3/4$ $4/5$, כאשר הטייס אינו יודע את הכמות המדויקת, אלא מבצע הערכה על סמך ראייה, או טיסות קודמות.

✓ F/F, כאשר המכל מלא, הן על סמך בדיקת ראייה והן בבדיקת מדיד.

✓ ציון כמויות גלון על סמך הרישום על מדיד ייעודי (למשל 15/15) או ציון כמות גלון על סמך מדיד אוניברסלי והמרתו לגלונים, על פי טבלת המרה.

במקרה הנדון, בכנף אחת נמדדה כמות הדלק במדיד האוניברסלי, תוך שהערך הומר, על פי טבלת ההמרה לכמות הדלק בגלונים. בכנף השנייה נבדקה כמות הדלק בראייה בלבד. הטייס סבר שהמכל היה מלא, אך בדיעבד מתברר, כי טעה.

1.8 זמן הטיסה על פי שעוני המטוס

ברוב מטוסי התעופה הכללית שני שעוני מדיד בתא.

✓ שעון "הובס", המודד זמן, מהתנעת המנוע (היווצרות לחץ שמן), ועד לכיבוי. השעון מודד זמן על בסיס עשרוני ולפי כך כל פעימת מונה מייצגת 6 דקות.

✓ שעון טאכומטר, המודד זמן מנוע יחסי, מבוסס על סיבובי המנוע. כאשר סיבובי המנוע איטיים, השעון מאט את קצב הספירה. כאשר סיבובי המנוע מעל סל"ד מוגדר מראש, השעון מודד זמן אמיתי.

מד הטאכומטר במטוס, המודד את זמן הטיסה, נמצא לאחר האירוע מראה: 741.8. ברישומי הטייס, קודם לביצוע הטיסה, צוין שמד הטאכומטר הראה - 738.4.

לפיכך, זמן הטיסה בפועל, עד לכביית המנוע היה 3.4 שעות. זמן פעולת המנוע בפועל היה גבוה יותר.

1. ניתוח

2.1 מדידת כמות הדלק במטוס

כבר בחקירה הראשונית באתר התאונה נמצא, כי כביית המנוע התרחשה כתוצאה מאזילת דלק. זאת, הן על פי תיאור הטייס והן על פי בדיקת המכלים בשטח שנמצאו יבשים לחלוטין. במהלך החקירה הוברר שעיקרו של האירוע הבטיחותי - טעות בהערכת כמות הדלק על ידי הטייס, בהכנות לקראת הטיסה. מבדיקת נקודות הזמן שקדמו לאירוע ניתן ללמוד על הנסיבות שתרמו לטעות הטייס:

☒ ב – 25.5.2013 ביצע הטייס טיסה שמטרתה משימת צילום. הטיסה נמשכה על פי ספר המטוס 1:42 שעה באוויר (2:00 זמן טיסה מחושב הכולל זמן קרקע). קודם לביצוע הטיסה, הטייס נשוא התאונה, תדלק את מכלי המטוס למצב מלא, ע"י כך שהוסיף 98 ליטרים.

☒ ב – 31.5.2013 **בוטלה טיסה** שאמורה הייתה להתבצע כטיסת צילום, עקב תקלות שנתגלו במטוס על ידי הטייס. על פי דף תקלות, בספר המטוס נרשם, כי המצבר נמצא מרוקן, ובהמשך "מנתק מעגל ALT בחוץ ואינו ניתן להכנסה למצב "פעיל".

כאשר הטייס הגיע ליום העבודה ולאחר שנכנס למטוס, הבחין שהמצבר מרוקן, הזמין מכונאי שיבוא לטפל בתקלה, במטרה לבצע את העבודה שתוכננה. המכונאי שהגיע, הסתבר בדיעבד, כי הביא מצבר אשר אינו מתאים (24 וולט במקום 12 וולט) ומשכך הטייס יצא להביא את רכבו, על מנת להתניע עם מצבר הרכב. במקביל, ועוד קודם לכן, הזמין הטייס את המתדלק על מנת לתדלק את המטוס. הטייס נתקל בקשיים לשכנע את אנשי הביטחון בשדה להתיר לו להכניס את הרכב (המתניע), ועד שפתר זאת וקיבל אישור להיכנס עם רכבו, חלף זמן לא מבוטל. לאחר שהגיע לבסוף למטוס, ראה את המכלית באזורו והוא הניח, כי המטוס תודלק מלא. **כאמור הטיסה באותו היום בוטלה.**

הערה: בחברה המפעילה את המטוס נשוא התאונה, אין חובת הימצאות טייס ליד מתדלק, בעת התדלוק.

☒ ב – 4.6.2013 ביצע הטייס טיסת בדיקה למטוס, לאחר תיקון אחזקה, אשר נמשכה כ – 12 דקות בלבד (18 דקות זמן מחושב הכולל זמן קרקע) על פי ספר המטוס.

הטייס בדק את כמות הדלק במטוס, טרם הטיסה, בראייה, ולדבריו הדלק הגיע לפחיות פתח התדלוק. נתון שתאם את סברתו שהמטוס תודלק טרם הטיסה שבוטלה, בתאריך 31.5.2013.

⊗ ב – 8.6.2013 ביצע הטייס את מתווה הטיסה שבוטלה כשבוע לפני כן, עקב התקלה. הטייס, לגרסתו, בדק את מיכל שמאל ויזואלית וראה, כי מיכל שמאל מלא בדלק (עד ה"פחיות"), בבדיקת כנף ימין, באמצעות מדיד, ראה את מספר הייחוס שבמדיד (11), שווה ערך ל – 17.5 גלון דלק. בחישוב שביצע הבין הטייס, כי סה"כ הדלק הקיים במכלים הינו: $25 + 17.5 = 42.5$ גלון. כמות הדלק המרבית הנצרכת הינה 49 גלון, כאשר בכל כנף יש 25 גלון שהם סה"כ של 50 גלון, כולל הדלק הלא נצרך שהוא 1 גלון. הטייס פירש נתון זה (42.5 גלון), ככמות הדלק המרבית פחות הטיסה שקדמה ובוטלה. בנוסף, הטייס יצא מנקודת הנחה, כי לאחר שחזר בוצעו במטוס הרצות מנוע לטובת אחזקה. כך ארע שהטייס יצא למשימה, בידיעה, כי מאחר והטיסה המתוכננת הינה לשעתיים, הרי יוצא הוא עם כמות דלק מספיקה. אחת שהטייס "התקבע" על התדלוק שבוצע **כביכול** בתאריך 31.5.2013, במקום קודם לטיסה מתאריך 25.5.2013, והיכרותו הלקויה את מבנה מכל הדלק, בכך שסבר שדלק המגיע עד לגליל הפתח מצביע על מכל מלא, חסרו לו למעשה 2:20 שעות מסה"כ הזמן המרבי הידוע של המטוס העומד על 05:30 שעות, ולא 20 דקות כפי שחשב הטייס.

⊗ תרומה נוספת לטעות הטייס בהערכת הדלק הינה רישומים מוטעים בספר רישום הטיסות הנייד. הטייס סבר בטעות, כי עליו למלא קודם ליציאתו לטיסה את כל השורה בספר רישום הטיסות הנייד מלבד זמן הטיסה. לפי כך, רשם קודם צאתו לטיסה, בסעיף בו אמורים לציין את נתוני סוף הטיסה, את נתוני הטאכומטר וההובס. כך שטרם יציאתו לטיסת האירוע, רשם בספר רישום הטיסות הנייד, בשורת טיסת האירוע, בסעיף רישום ההובס: 6.6 וזמן טיסה 0.3, נתון שהתאים לטיסת הבדיקה שביצע בתאריך 4.5.2013. נתון זה אפשר, שחיזק את סברתו שמאחר והמטוס תודלק מלא ובוצעה טיסה, למשך 0.3 פעימות הובס בלבד, אין צורך בתדלוק נוסף.

סיכום

הכרות לא מספקת את דגם המטוס, בהיבט של מבנה מכלי הדלק, יחד עם התקבעות באשר לכמות הדלק המעשית, על רקע "ידיעתנו", כי רק הוא הטיס את המטוס בפרק הזמן שקדם לטיסה, גרמו לכך שהטייס לא מדד מעשית, ע"י מדיד, את כמויות הדלק בשתי הכנפיים, אלא רק באחת. למעשה, הטייס לא מדד לפני הטיסה, כמה דלק יש לו, אלא כמה להערכתו חסר, מהכמות המלאה שהייתה לו, לכאורה, בטיסה הקודמת הקצרה שקיים 4 ימים קודם לכן.

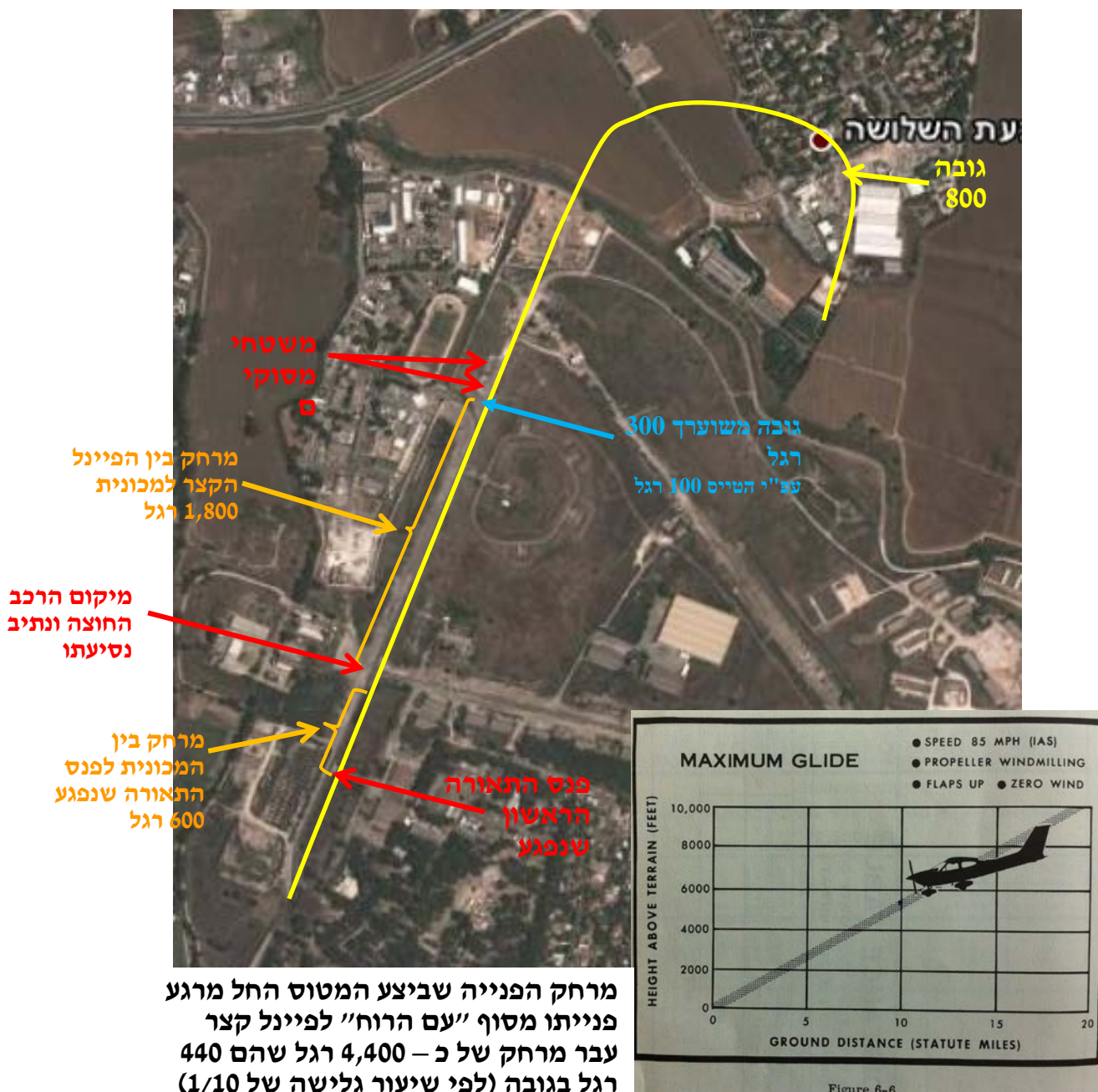
2.2 נחיתת האונס

המטוס המריא בשעה 09:15 לערך, כאשר זמן התרסקותו היה בסביבות 12:40 כלומר סה"כ שהייתו באוויר הייתה כ- 3:30 שעות, עד לכיבוי המנוע. עפ"י ספר המטוס, בגובה ממוצע של 2,500 רגל, המטוס יכול לשהות 5:30 שעות טיסה, לערך (זמן מקורב המשתנה בהתאם לנתונים שונים), בנתונים שהטייס סיפק. מכאן, ולאור זה שבמכלי המטוס חסרו כ- 2:15 ברור, כי מנוע המטוס כבה עקב אזילת דלק. על הקרקע ניתן היה לבדוק את מכל שמאל שלא נפגע ואכן הוא נמצא יבש לחלוטין. מדי הדלק הראו על מצב "ריק". על פי גרסת הטייס, לאחר שסיים עבודתו צפונית לנמל בן גוריון ובאזור צריפין, כשהיה כבר בדרכו צפונה, לנחיתה בש"ת הרצליה, בהגיעו לקו היישוב "נחשונים", המנוע קרטע לראשונה, והוא ייחס זאת להנמכה שביצע, כאשר ידית התערובת במצב דילול - לכן העביר את הידית למצב "עשיר". בתגובה, המנוע הפסיק לקרטע, תוך שהטייס המשיך צפונה.

זמן קצר אח"כ במהלך המשך ההנמכה, כשהמטוס חצה גובה 1,500 רגל, המנוע חזר וקרטע - רק אז הטייס דיווח לבן גוריון על מצב מצוקה וכי המנוע כבה. בשידור המידי הראשון, הטייס הודיע, כי בכוונתו לחזור לאחור ולנחות בבן גוריון, אך התחרט מיד כשראה, כי הפנייה הציבה אותו מעל חלקי העיר הדרומיים של פתח תקווה. משכך, המשיך הטייס צפונה ומצא עצמו מזרחית למסלול, צפון/דרום של מנחת סירקין לשעבר. הטייס העדיף לנחות על מסלול זה, לאחר שסרק שטחים סביבו, זאת מאחר שהכיר את השדה מעברו. למרות שידע, כי המסלולים אינם בשימוש זמן רב ומצבם אינו ידוע ואפילו עם סיכוי שאיננו שפיר, עדיין העדיף אותו, מאחר ולגרסתו ידע, כי למטוס ישנה נטייה להציף הרבה ועל כן נרתע מלנחות על שדה חרוש.

מנוע המטוס כבה כאשר המטוס היה באזור כביש 471 (פ"ת-נחשונים), בגובה 1,300 - 1,200 רגל ובמהירות 120 מי"ש לערך. בהגיעו לצלע "עם הרוח", למסלול שבחר, הבחין כי הוא קרוב אליו מדי במקביל ומהירותו הייתה יחסית גבוהה - הטייס המשיך מעט צפונה ואז פנה לשמאל, תוך שהוריד את מלוא המדפים וביצע פנייה הדוקה. עם קבלת הנתון מהטייס, כי כאשר החל את הפנייה לעבר המסלול שבחר, היה בגובה 800 רגל ומהירותו הייתה 80 מי"ש, צוות החקירה חישב ומצא, תוך שנעזר בנתוני הביצוע שבספר המטוס (יחס גלישה 1/10), כי בסיום ההתיישרות, המטוס היה בגובה מוערך של 300 רגל, עת התיישר בפיינל קצר, "...לפני תחילת המסלול (אחרי סימון משטח נחיתת המסוקים)...", זאת בניגוד לגרסת הטייס שטען, כי היה בגובה 100 רגל. בבחינת נתוני השטח, המרחק מדרום למשטח המסוקים, עד למעבר המכונית אותה תיאר הטייס בעדותו, הוא 600 מטר (1,800 רגל). לו היה בגובה 100 רגל, הרי היה אמור לגעת במסלול במחצית הדרך. זאת ועוד, לחיזוק החישוב בדבר היותו בגובה של 300 רגל, לערך, המרחק בין עמוד החשמל הראשון שנפגע לבין תחילת הפיינל הינו: 2,600 רגל. בהתחשב בגובה העמוד, אזי הוא תואם את נתוני הגלישה של כלי הטיס והנסיבות.

מאותו עמוד שנפגע ראשון ועד לנקודת העצירה הסופית של המטוס המרחק 150 מטרים נוספים. מאחר שמהירות וגובה המטוס היו גבוהים (מעט) ביחס למסלול, אזי הספיקו לגרום למטוס לחלוף את החלק של המסלול באורך 680 מטר שאליו למעשה רצה וכיוון הטייס בנחיתתו. המטוס המשיך לחלק הצר והאחרון של המסלול שאורכו 220 מטר, אך תוך כדי המשך ההנמכה הטייס נאלץ לבצע פנייה שמאלית קלה, על מנת להתיישר עם המסלול שהוצר. באופן זה, כנף המטוס השמאלית פגעה וניפצה שתי מנורות תאורה על עמודים (בגובה 10 מטרים), לאחר מכן דילג על שלושה עמודי תאורה נוספים ופגע בעמוד הבא, עם השליש החיצוני של הכנף שנגזרה ממקומה. כתגובה לפגיעה, המטוס סבסב לשמאל ותוך התקדמות לעמוד הבא, כנף ימין פגעה בעוצמה בעמוד וחלק הארי שלה נעתק מיתרת הכנף ונחת מצדה הימני של גוף המטוס אשר הוטח ארצה על צדו הימני.



2.3 התרחיש המסביר

ברמת התכנון, הטייס יצא לטיסה שתוכננה להימשך כשעתיים, ועל פי חישוביו, הדלק אמור היה להספיק. אחת שהטייס התקבע במחשבתו על כך שתדלק בתאריך 31.5.2013, לפני הטיסה שנמשכה כ- 20 דקות וכי הוא יצא עם כמות דלק שמספיקה למכלים מלאים, פחות אותן 20 דקות, למעשה הטייס התקבע שיש לו רזרבת דלק גדולה, יחסית למה "שדרשה" המשימה. בנסיבות אלו, הנחיה וביצוע בצידה, של מדידה מדויקת של כמות הדלק, כחלק מנורמה מושרשת, היה בה כדי לשנות את התוצאה הסופית אליה הטייס הגיע, בטעותו.



מנחת סירקין לשעבר



סדרת הפגיעות של המטוס בעמודי התאורה עד פגיעתו בקרקע

2. מסקנות

- 3.1 **התאונה מסווגת כאישי צוות אוויר.** עיקרה, טעות בבדיקת כמות הדלק, בין השאר עקב מידע לוקה בחסר בנוגע למבנה מכלי הדלק במטוס, המשכה בשיטת הרישום בספר רישום הטיסות הנייד וסיומה, בביצוע לקוי של נחיתת אונס.
- 3.2 **בדיקת כמות הדלק טרם הטיסה הייתה חלקית והתבססה על מדידה באמצעות מדיד אוניברסלי, בכנף אחת בלבד והערכה ויזואלית אודות כמות הדלק בכנף השנייה.**
- 3.3 **לטייס ניסיון מועט על המטוס נשוא התאונה,** ביצע כארבע טיסות מאז הסבתו, כאשר הרביעית למעשה הינה הראשונה שלו כמפקד מטוס. ניסיונו המועט בא לידי ביטוי בהתנהלותו בהכנות לטיסות שקדמו ולרצף התקלות שחווה ונדרש לפתור אותם, ואשר תרמו את חלקם בהסחת דעתו ובבלבול באשר למועד תדלוק המטוס, מה שהוביל אח"כ לחשיבה המוטעית ולקיבעון בדבר כמות הדלק במטוס.
- 3.4 **הטייס סבר, כי אם הוא מבחין בדלק המגיע לתחתית הפחית בפתח מיכל התדלוק, מכל הדלק מלא,** בעוד שבפועל המכל חסר כדי רבע עד שליש מנפחו.
- 3.5 **בחירת השדה לנחיתת האונס התבססה על היכרותו בעבר,** את שדה סירקין על אף אי שמישותם של המסלולים, שנים לא מעטות. הבחירה הייתה שגויה, בהיבטים של מכשולים ואדם בתחום הבסיס, זאת כששדות בכיוונים ובאזורים שאינם פחותים מאורך המסלול שבסירקין, מקיפים את הבסיס.
- 3.6 **אפשר וניסיונו המועט תרם את חלקו בתכנון לקוי של הקפת נחיתת האונס לאחר שבחר את השדה, והתבטא בפנייה מוקדמת ו/או במהירות גבוהה,** אשר הביאה אותו לפספס את ביצוע הנחיתה בחלק הרחב של המסלול (680 מטר וברוחב 20 מטר). כך הגיע לחלקו/סופו הצר והקצר, באורך 220 מטר וברוחב 10 מטר, המשמש לכביש גישה בבסיס.
- 3.7 **אין בנמצא, הנחיה או תקנה רשמית, הקובעת את שיטת מדידת כמות הדלק בכלי טיס ואת שיטת רישום כמות הדלק טרם היציאה לטיסה.**
נושא בדיקת כמות דלק לפני טיסה, באמצעות מדיד ייעודי, עלה בדוחות רבים בעבר. למרות המלצות חוזרות ונשנות בנושא, כמו גם אירועים דומים, רבים מדי, רת"א טרם אימצה את ההמלצות בכך שלא מיצתה את יכולתה להביא לשינוי התנהלותי, ע"י חיוב בדיקת כמות דלק באמצעות מדיד ייעודי ורישום כמותו המדויקת לפני כל טיסה (דוחות חקירה 09-37, 10-88).
- 3.8 **שיעור אירועי הבטיחות של נחיתות אונס בגין אזילת דלק עקב "מדידה" שגויה בהכנות לפני טיסה, הוא גדול מהותית,** יחסית לסיבות אחרות והוא מצדיק לימוד התופעה ופעולה תכליתית לצידה, ע"מ לשרש את התופעה.

3. המלצות

4.1 להמליץ לציבור התעופה הכללית על בדיקת כמות דלק באמצעות **מדיד ייעודי** בכל כלי טיס ספציפי, בכל טיסה מסחרית (המלצה חוזרת), ואף בטיסות פרטיות.

אחריות: מנהל רת"א
מועד ביצוע מומלץ: 1.10.2013

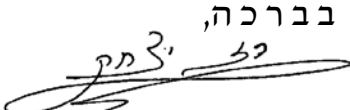
4.2 לקבוע שיטת רישום אחידה לכמות הדלק בכלי הטיס, המתבססת על המדיד הייעודי ולא על הערכה כמותית הכוללת את הכמות המדויקת של הדלק בכל כנף, ביחידות המתאימות לאותו כלי טיס.

אחריות: מנהל רת"א
מועד ביצוע מומלץ: 1.10.2013

4.3 ליזום סוג של "קמפיין בטיחות" שיתמקד בהגברת המודעות בין הטייסים להקפדה על מדידה מדויקת יותר של כמויות הדלק לפני טיסה ועל ניהול דלק בטיסה שיהיה אחראי יותר, עם יישום לקחים שיקטינו את ההסתברות לטעויות שספק אם ניתן לתקן באוויר.

הערה: משרד החוקר הראשי מוכן לסייע בריכוז נתונים ובהעברת לקחים.

אחריות: מנהלי אגודות התעופה
הכללית והספורטיבית
מועד ביצוע מומלץ: 1.9.2013

בברכה,


עו"ד רו יצחק (רוצ'יק)
החוקר הראשי

תאריך: 7.7.2013 סימוכין: 08875013

החזרת חפצים שנתפסו במהלך חקירה בטיחותית

בהתאם לסעיף 114(ב)5 – (7) לחוק הטיס, התשע"א – 2011, החוקר הראשי יחזיר חפצים שנתפסו, למעט שברי כלי טיס, תוך 45 ימים ממועד פרסום דו"ח החקירה הסופי. החפצים יוחזרו לידי מי שמידיו נתפסו החפצים, או לידי בעליהם. שברי כלי טיס לא יוחזרו אלא לבקשת בעליו של כלי הטיס ועל חשבונם. בקשה להשבתם יש להגיש לחוקר הראשי, לא יאוחר מ- 45 ימים ממועד פרסום הדוח.
אדם המעוניין, כי חפצים שנתפסו לא יוחזרו לידי בעליהם, רשאי להגיש בקשה מתאימה לבית משפט השלום, שבתחום שיפוטו נתפס החפץ.