

## דוח חקירה בטיחותית

תיק תאונה מס' 11-111

- חציית גבול, חזרה ונחיתה מאולצת עקב אזילת דלק -

14.10.11	בתאריך
MXL (אז"מ)	כלי הטיס
4X-HEO	סימן רישום
נגב (נחל ציחור)	מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

## דוח חקירה בטיחותית

### תיק תאונה מס' 11-111

#### תקציר האירוע

בטיסת ניווט, במסגרת התכנסות מטס אז"מ ומטוסים קלים, במנחת "מישר", החליט הטייס לקצר, ישירות מצומת הנגב למנחת. הטייס איבד את התמצאותו בשטח ונסחף מערבה ודרומה עד שחצה את הגבול הבינלאומי עם מצרים. הטייס נחת ליד בסיס צבאי, לכאורה של צה"ל והסיע לכיוון שעריו – תוך כדי כך הבין שמדובר בבסיס מצרי והוא פנה לאחור והמריא מזרחה לשטחנו. הטייס המשיך בכך משך 15 דקות לערך, עד שהבחין כי הדלק אזל במכליו. הטייס "נאלץ" לבצע נחיתה אונס (עם כוח מנוע) ובריצת הנחיתה נשבר כן הנסע השמאלי. הטייס דיווח על האירוע למודיעין טיס ותאם, עם תושב עין יהב, לפנות למחרת היום את כלי הטיס.

#### המטוס נשוא התקרית בשטח, לאחר נחיתה האונס



# 1. מידע עובדתי

## 1.1 היסטוריה של הטיסה

### 1.1.1 השתלשלות האירוע

האגודה הישראלית לתעופה ספורטיבית קלה (להלן: "האגודה") תכננה מטס אז"מ ומטוסים קלים לסדרת ניווטים לדרום, בת יומיים. במטס השתתפו, בפועל, 30 אז"מ ו-6 מטוסים קלים.

עפ"י התכנון, היו אמורים כלי הטיס להגיע באופן עצמאי וחופשי, בטיסה בנתיבי האז"מ (מטוסים קלים – בנתיבי התובלה), לנקודת הכינוס שנקבעה כמנחת "מישר", בזמן התייצבות עד 14:30. ביום הראשון תוכנן לבצע ניווט מקומי, החל מהשעה 15:30, חזרה לנחיתה ושהיית לילה, במנחת "מישר".

הטייס המריא ממנחת ראש"צ, ביום שישי, בשעה 10:30 לערך, לכיוון נקודת הכינוס במנחת "המישר". לאחר כרבע שעה טיסה הבחין הטייס בנזילת דלק קלה, מהצינורית המתחברת למכל הדלק העליון והחליט לחזור למנחת ראש"צ לתיקון התקלה. לאחר הנחיתה בראש"צ לא דיווח הטייס על כך לאיש ותיקן בעצמו את התקלה, ע"י החלפת קטע הצינור הפגום, והשלים את הדלק החסר במכל לפני שהמריא שנית.

לקראת המטס, הטייס הכין דף נתונים לביצוע הטיסה, הכולל כיוונים וזמנים של כל קטע, כאשר משך הטיסה הראשונה, מראשון ל"מישר", חושבה על-ידו שתמשך מעט מעל לשעתיים – 128 דקות למעבר 128 מייל, לפי 60 מיי"ש במהירות שיוט). תכנון הקטעים בנתיב היה בכיוונים אמיתיים (דף תכנון נתיב), ללא תיקון לרוח המפורסמת באתר השירות המטאורולוגי, או דומיו. ברשות הטייס לא היה GPS וגם לא מפת נתיבים כלשהי (לדבריו יש קושי בפתיחת מפה בזמן טיסה). אמצעי הניווט שהיו ברשותו הם מצפן ודף תכנון הנתיב בלבד.

בשעה 12:30 לערך, המריא הטייס, שנית, לנקודת הכינוס במנחת "מישר". לדברי הטייס הוא טס במהירות שיוט של 60 מיי"ש, בסיבובי מנוע של 5,800 סל"ד וצריכת הדלק בפועל של המטוס בתנאים אלה היא 23/24 ליטר לשעה. הטייס טס בנתיב ראש"צ-דרומה, לאורך כביש 6 – בית קמה – באר שבע (מזרחית לעיר) – רמת חובב. בהגיעו לרמת חובב החליט הטייס לא לטוס בנתיב האז"מ, לאורך הכביש, אלא לקצר ולחתוך ישירות למנחת, על פי המצפן המגנטי, בכיוון 180 מעלות. כאשר חלף את מצפה רמון ראה את האנטנות של היב"א מזרחית אליו, במרחק רב, מבלי שתיקן לנתיב.

בהמשך הטיסה איבד הטייס, באופן מוחלט, את התמצאותו בשטח והוא חשד בכך כיוון שזמן הטיסה בפועל חרג בהרבה ממה שתכנן.

תוך כדי כך, הטייס הבחין לפתע בבסיס צבאי (של צה"ל להבנתו) והוא החליט לנחות לידו, כדי לשאול היכן הוא נמצא. הטייס נחת על שביל הגישה לבסיס והחל להסיע לכיוון עמדת הש.ג. שנראתה לו סגורה.

כשהיה במרחק 100 מטר לערך, מגדר הבסיס, זיהה הטייס כעשרה חיילים, שחומי עור, בגופיות לבנות והוא "הבין" כי הגיע לבסיס מצרי (יום שישי, חיילים מחוץ לתפקיד). לדבריו הבחין בדגל מצריים ובעוד דגל נוסף שאותו לא זיהה. הטייס נבהל, לא יצא מכלי הטיס, אלא ביצע "יו-טרן" (180 מעלות לאחור), הסיע חזרה מעט, המריא וטס מזרחה.

בטיסה מזרחה זיהה הטייס, לאחר כדקה (כשני ק"מ), את גדר הגבול הבינלאומי. לאחר כ- 15 דקות, של טיסה בכיוון מזרח, בסביבות השעה 15:00, החל המנוע (שהיה מוזן באותה עת ממכלי הדלק התחתונים) "להשתעל", עקב התרוקנות הדלק מהמכלים והטייס עבר חזרה להשתמש ביתרת הדלק שבמכל העליון. הטייס העריך כי יש לו כמות דלק שתספיק למספר דקות טיסה בלבד והחליט לנחות בשטח. במקרה, הוא הבחין בשלושה כלי רכב בשטח (בדיעבד, שניים מהרכבים היו צבאיים ואחד של פקח רשות שמורות הטבע) והוא קיבל החלטה לנחות לידם.

ללא התחשבות ברוח וללא ידיעת כיוון הנחיתה, הטייס נחת ליד הרכבים, במשטח שמעל השפה של נחל ציחור, באזור חמדה, זרוע אבנים, מבלי שהיה לו כל מושג על מיקומו.

בריצת הנחיתה נתקל גלגל כן נסע שמאל באחת האבנים וציר הגלגל נשבר - אחרי ריצה של 40 - 50 מטר נעצר המטוס. הטייס לא נפגע בנחיתה ויצא מהמטוס בכוחות עצמו.

כלי הטיס ניזוק בנחיתה באורח בינוני - ציר גלגל ראשי שמאלי נשבר, שני מוטות מבנה התעקמו, מכל דלק שמאל והמצבר ניתקו ממקומם, חוטי החשמל והרצועות נותקו ולא הייתה לטייס אפשרות לחברם ולהשתמש במכשיר הקשר, למרות שניסה לתקן תקלה זו.

פקח שמורות הטבע הראה לו על גבי מפה היכן הוא נמצא ורק אז הוא הבין כי טעות הניווט גדולה וכי חלף את מנחת "מישר" כ- 40 ק"מ דרומה וכ- 25 ק"מ מערבה (לפני קטע הטיסה האחרון שביצע מזרחה).

מאחר שלא הייתה במקום קליטה של הטלפונים הסלולאריים, הפקח הסיע אותו לגבעה גבוהה בשטח, שם הייתה קליטה סלולארית והטייס התקשר לביתו וביקש שיבואו לחלצו (הפקח הסביר לו איך להגיע למקום עם כלי רכב מנקודת המפגש של נחל ציחור עם הכביש).

לאחר זמן מה יצא בנו מגדרה (עם רכב רגיל) כדי לחלצו ולפנותו מהשטח (מרחק מדוד ע"י הבן - 12.5 ק"מ). בשלב זה הטייס עדיין לא הודיע לאף גורם אחר על התאונה.

הפקח החזיר אותו למטוס והרכבים עזבו את השטח - הטייס נותר לבדו ליד כלי הטיס. בעודו ממתין, הבחין במטוסי אז"מ מהמטס, שבצעו את הניווט המקומי המתוכנן, חולפים מעליו (מעט דרומית לנקודה 5 בניווט).

לפתע שמע הטייס צליל של הודעת SMS במכשיר הטלפון וקרא הודעה לפיה הוא מחובר לרשת הירדנית – הטייס ניצל את ההזדמנות וטלפן בחיוג בינלאומי למודיעין טיס, דיווח על האירוע ועל מיקומו וביקש שיודיעו "לכל מי שצריך" – הודעתו הועברה לחוקר הראשי אשר לא הצליח לייצור איתו קשר ראשוני.

לאחר שהחשיך הגיע למקום, באופן אקראי, רכב עם משפחה מעין יהב שטיילה בסביבה והקימה אוהל לשהיית לילה במרחק מאות מטרים ממנו. מאוחר יותר הם שוחחו ביניהם ובאמצעותם קיבל מספר טלפון של חבר קיבוץ עין יהב שמסוגל לסייע לו ולחלצו (להלן: "המחלץ") – הטייס התקשר אליו והם תאמו לבצע את החילוץ בבוקר המחרת. הבן של הטייס הגיע לשטח בסביבות השעה 19:00 והטייס, לאור העובדה כי נכנסו ללילה. לקח מהמטוס את מכשיר הקשר וציווד האישי ונסע עם בנו, הביתה, לראשון לציון.

זמן קצר אח"כ הצליח החוקר הראשי לייצור איתו קשר ראשוני, לאחר השעה 19:30, כאשר כבר היה בנסיעה ברכב של בנו. הטייס דיווח כי ביצע נחיתה אונס בשטח, עקב אזילת הדלק. הטייס לא מסר פרטים נוספים לגבי מיקומו המדויק, או יחסית למנחת בו עליו היה לנחות. הטייס התבקש לצלם את המטוס והוא הורשה להמשיך בפעולות החילוץ והפינוי – החוקר הראשי החליט והודיע על פתיחת בדיקה מטעמו.

למחרת (שבת בבוקר), נסע הטייס למקום הנחיתה, שם חיכה לו המחלץ מעין יהב, בעזרתו, פרק את הכנפיים והזנב והחלקים הועמסו, בשעה 13:00 לערך, על הפלטפורמה הנגררת של המחלץ. לאחר מכן חזר הטייס לביתו בראש"צ בעוד שהמחלץ חזר לביתו בעין יהב ורק למחרת, ביום ראשון בבוקר, העביר את המטוס המפורק למנחת ראש"צ.

ביום ראשון בערב, יומיים אחרי האירוע הבטיחותי, נפגש הטייס, לראשונה, עם החוקר מטעם החוקר הראשי. הטייס דיווח מידית על חוסר התמצאותו בניווט, מבלי שהזכיר, אפילו במילה כי חצה את הגבול וחזר. יומיים אח"כ, כשהחוקרים מנסים לשחזר את נתיב הטיסה שבוצע, הגיעה אליהם הידיעה בדבר תלונה של כוח המשקיפים הרב-לאומי (להלן: כמ"ר) על חציית גבול של כלי טיס קטן – הידיעה הייתה כללית וחלק מהנתונים היה שגוי.

## 1.2 הטייס

- 1.2.1 1.2.1 בן 64.
- 1.2.2 מהנדס כימאי (מנהל מפעלים למחזור שמן מנוע משומש לסולר ובנוזין).
- 1.2.3 רישיון טיס על אז"מ בלבד, משנת 1991, עם מגבלה: **לטיסות מקומיות בלבד**.
- 1.2.4 מאז רכש את המטוס בשנת 1993, טס רק על מטוס ה-MXL הספציפי.
- 1.2.5 שעות טיסה: לטענתו, כ-350. עפ"י רישומי ספרי המטוס, מאז 1993 – 150.
- 1.2.6 תדירות טיסות - נמוכה. ב-27 החודשים שקדמו לטיסת התאונה ביצע הטייס 20 טיסות משך זמן מצטבר – 13 שעות טיסה.
- 1.2.7 לא עבר מבחן רמה משך **למעלה מ-10 שנים**.
- 1.2.8 אינו נושא אישור מנחת מיוחד (רשאי לנחות במנחותים בדוקים בלבד).
- 1.2.9 תעודות רפואיות – בתוקף, עד 5.6.2012.
- 1.2.10 **עברו הבטיחותי** - לדברי הטייס, יש בעברו רק אירוע חריג אחד.  
במטוס של האגודה, למחננים, לפני מספר שנים, נחתו כל המטוסים במסלול הראשי ואילו הטייס נחת, במודע, במסלול הניצב שלא היה בשימוש ("מספיקים לי כמה עשרות מטרים כדי לנחות").  
פקח מגדל ראש פינה הגיש תלונה לרת"א והטייס הוזמן לשימוע - נקבע שעל הטייס לעבור מבחן רמה. לטענתו, לא מצא מדריך שיסכים לבצע לו מבחן רמה, על מטוסו. לדבריו, דיווח על כך לראש תחום אז"מ ברשות התעופה האזרחית, שהבטיח לסייע לו, לפני כשנתיים, אך לא מצא לו עדיין מדריך שיעשה לו את מבחן הרמה – כיוון שכך הבין כי יכול להמשיך לטוס.

## 1.3 המטוס

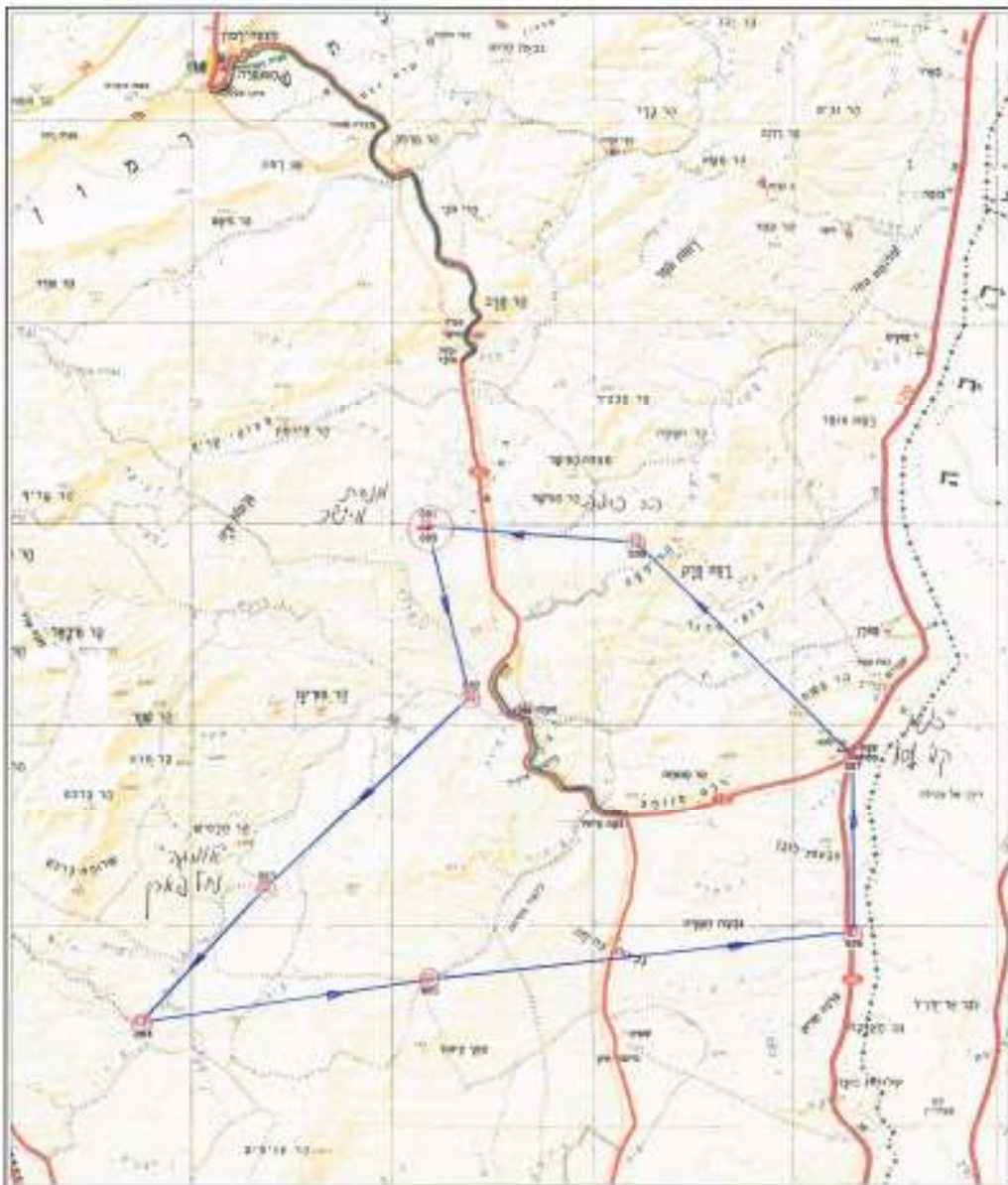
- 1.3.1 אז"מ מדגם MXL, מספר רישום 4X-HEO.
- 1.3.2 שנת ייצור: 1991
- 1.3.3 מנוע: רוטקס 503, שתי פעימות (50 כ"ס).
- 1.3.4 מנוע חדש, שהותקן במטוס לפני מספר חודשים וצבר כ-15 שעות בלבד.  
מערכת דלק: במטוס מותקנים שלשה מכלי דלק, בנפח של 20 ליטר כל אחד. סך הדלק במטוס - 60 ליטר (מכל אחד עליון ושני מכלים תחתונים מאחורי המושבים ואשר הוספו לאחר שנרכש).  
לגרסת הטייס, הוא רכש את המטוס עם השינוי של מכלי הדלק (למרות שלא הציג ניירת סביר להניח כי השינוי אושר ע"י רת"א).
- 1.3.5 צריכת דלק בסל"ד גבוה (5,800): 23 - 24 ליטר לשעה.
- 1.3.6 מהירות שיוט (ב-5800 סל"ד): 60 מי"ש.

- 1.3.7 המטוס מטופל, מספר שנים, ע"י מכון הבדק "אומני הורייזון". הטייס מחזיק באישור תחזוקה קלה משנת 1994, להחלפת מצתים וניקוי מסנן אוויר בלבד.
- 1.3.8 למטוס רישיון COA – מתאריך 17.8.2010, בתוקף עד 16.8.2013.
- 1.3.9 מכשיר רדיו מאושר למטוס Icom A20 – בתוקף עד 31.12.2011.

#### 1.4 מז"א

- 1.4.1 מז"א – נאה.
- 1.4.2 ראות – טובה
- 1.4.3 רוח – 330-030/5-15

#### 1.5 מפת התכנון לניווט הראשון ממנחת מישר (14.1.11, החל משעה 15:30)



## 1.6 ממצאים באתר התאונה

צוות החקירה לא הגיע לאתר הנחיתה באגן נחל ציחור, בין השאר כיוון שגם בדיווח הראשוני נמסר, כי הם החלו בפעולות לפינוי כלי הטיס מהשטח. למעט הצילום שביצע אחד העמיתים מהאוויר לא צולם הכלי כפי שנחת. מעט הצילומים שנמסרו, נעשו למחרת היום, בפינוי בפועל, עפ"י בקשת החוקר. מעבר לעובדה, כי במכל העליון נותרו לשימוש שלושה ליטר דלק (כעשר דק' טיסה), הראיות הפיזיות, ביחס לנזקים בכלי הטיס, כוללות: כן נסע שמאלי שבור בצירו ומנותק. מכלי דלק שמאל והמצבר שלידו ניתקו ממקומם – הרצועות והחוטים נקרעו. מספר מוטות מבנה התעקמו משמעותית או נשברו. כבלי חיזוק ותמיכת מבנה – פגועים. שפות התקפה של חלק מההגאים נפגעו.



צילומי המטוס באתר התאונה



המחשת הנזקים בכלי הטיס



לוח מכשירים



המצפן במטוס



כלי הטיס במבט לאחור



ציר גלגל שמאל שבור



## 2. ניתוח

### 2.1 כללי

האירוע הבטיחותי מורכב משני חלקים עיקריים:

**חלק ראשון** - תקרית חמורה של חוסר התמצאות מוחלט בניווט (בסלנג: התברברות) וכתוצאה מכך חציית הגבול הבינלאומי עם מצרים, מבלי משים, נחיתה בשטח המצרי, ליד מוצב כמ"ר והסתלקות חזרה לשטחנו, מבלי לדווח לרשויות המתאימות.

**חלק שני** - המראה מיידית וטיסה מזרחה, ללא התמצאות, עד גמר הדלק וביצוע נחיתה מאולצת (נחיתה אונס), בשטח לא מתאים, אשר הסתיימה, במזל, רק בתאונה עם נזק קל – בינוני.

סיום האירוע בתאונת טיסה אינו הסיפור המרכזי באירוע והוא תולדה של הטראומה שחוה הטייס בעקבות האירוע "המוביל", של התברברות מוחלטת בשטח ונחיתה, ללא התמצאות, בשטח המצרי. כתוצאה מכך, "הסתלק" הטייס מהמקום, בכיוון כללי מזרח, לישראל, וטס כברת דרך ארוכה יחסית, עד שהדלק במטוסו כמעט ואזל.

### 2.2 תכנון המטס

המטס תוכנן ע"י ועדת המבצעים של האגודה הישראלית לתעופה ספורטיבית קלה (להלן: "העמותה") ותדריך מפורט לטיסה פורסם, חודש לפני המטס, ב – 13 בספטמבר 2011. עפ"י התדריך תוכננו מספר טיסות ניווט במרחבי הנגב, משך שישי – שבת, 14 – 15 לאוקטובר 2011.

התדריך כלל: מפות ניווט, רשימת הנ"צ לניווטים, תמונות התמצאות, תמונות המנחתים (מישר וציחור) ותדריך קצר לפני ההמראות לניווט הראשון, ממנחת "מישר". בתדריך פורטו הסעיפים של אזורים אסורים לטיסה, תיאום וקשר, נתוני המנחת וכללי ההסעה, העזיבה וההצטרפות. עפ"י התדריך התבקשו כל המטוסים לטוס בנתיבי אז"מ ולהתייצב עצמאית במנחת "מישר", ב – 14 לחודש, עד לשעה 14:30.

התדריך כלל, בנוסף, תדריך למטוס עם תקלת קשר וכן נושאי מנהלה רלוונטיים.

לא נערך תדריך בע"פ ולא נקבעו מגבלות ותנאי סף להשתתפות במטס, למעט התנאי של ניסיון מצטבר העולה על 300 שעות טיסה, לטייסי התעופה הכללית **בלבד**. עפ"י הזמנת העמותה, השתתפו במטס גם שישה מטוסים קלים, של התעופה הכללית. האישור להשתתפותם ניתן ע"י רת"א רק בערב שקדם למטס.

מתכנני המטס תאמו למעשה מראש את מתווה המטס והגישו בהתאם, יומיים לפני הביצוע, תוכנית טיסה מרוכזת לכל מטוסי האולטרא-לייט שטייסייהם הביעו כוונתם להשתתף (38 כלים). התוכנית של מטוסי התעופה הקלה הוגשה לקראת הביצוע, עקב האישור המאוחר. בפועל השתתפו 30 אז"מ ו – 6 מטוסים קלים.

## 2.3 הכנות הטייס לטיסה

הטייס לא השתתף באיזשהו תדריך בע"פ (גם לא היה) וגם לא נעזר בעמית מקצועי, לתכנון הטיסה. כיוון שמדובר בכלי טיס פתוח, נמנע הטייס מלשאת עימו מפה עם הנתבים המתוכננים (לא ניתן לפרוס אותה באוויר) וגם לא לקח עימו מכשיר GPS להתמצאות, ולו הפשוט ביותר – יוזכר, כי הטייס היה מוגבל לטיסות מקומיות בלבד. הטייס תכנן את הניווט למנחת מישר בעצמו, עפ"י מפת 1:250,000, וכל שלקח איתו זה פתק עם רשימה כללית של הנתבים שעליו לבצע (דף תדריך עצמי).  
להלן הרישום המקורי המלא:

ראשון	60°	7 MILE	כביש 6
כביש 6		33 MILE	כביש 40
כביש 40		15 MILE	ב"ש דרום, עקיפה ממזרח
כביש 40	180°	24'	שדה בוקר
שדה בוקר	180°	30'	מצפה
מצפה	120°	7'	הר קטום
הר קטום	150°	7'	הר אגודל
הר אגודל	174°	5'	מישר

הטייס רשם לעצמו את קטעי הנתב שתכנן לבצע בציון כיוון וכן מרחק או זמן טיסה. הטייס לא עדכן את רשימתו הבסיסית, לאחר שחזר למנחת כדי לתקן את הנזילה. הכיוונים והמרחקים/זמנים שהטייס רשם בדף התדריך העצמי לא התחשבו בנטייה המגנטית (הפחתת 4 מעלות מהכיוון האמיתי) וגם לא בסחיפת הרוח הצפויה באזור. מאחר שמדובר בכלי טיס איטי (מהירות השיוט בגובה נמוך כ- 60 מיי"ש), רגישות הכלי לסחיפת הרוח הינה משמעותית ביותר, הן ברכיב האף/גב (מיהור/פיגור) והן ברכיב הצד (סחיפה צידית).

הטייס התארגן לטיסת הניווט באופן חובבני ורשלני, תוך הנחה שגויה ביסודה, כי יתמצא בשטח ויתקן. בתנאים אלו עדיף היה שלא היה משתתף במטס או לפחות נצמד לעמית, עם אמצעי ניווט מינימאליים, או לפחות היה מקפיד להיצמד בטיסה לתוואי הכבישים ולא לחתוך בשטח הפתוח.

מאופי התבטאויותיו וההסברים שמסר ניתן להסיק, כי רמת הניווט שלו מוגבלת ביותר ואין לו את הניסיון והידע, לבצע לבדו את הניווט בנסיבות המקרה. יודגש, כי הטייס התבסס על מצפן פשוט בלבד שהינו מצפן בסיסי, לא מדויק ולא מתוקן שדיוקו וסטייתו אינם ידועים לטייס. יתרה מכך, הטייס ישב במושב השמאלי והניח תיק אישי + כלי עבודה על המושב הימני, מולו מצוי המצפן האמור. הנחת חפצים מתכתיים כבדים, בסמוך למצפן, יש בה כדי לשנות, בפועל, את סטיית המצפן.

## 2.4 הניווט עד לנחיתה בשטח המצרי

לגרסת הטייס, הוא נצמד לתכנונו המקורי, בשלב הראשון של הטיסה למנחת מישר וטס לאורך כביש 6 וכביש 40, עד שחלף בוודאות את העיר באר שבע, ממזרח.

מבאר שבע הטייס טס דרומה, זיהה את רמת חובב, מעט מערבית לו, והגיע לצומת הנגב – נקודה אחרונה שזיהה בוודאות.

לטענתו, מאחר שהיה בלחץ זמנים, יחסית לתכנונו המקורי, עקב התקלה של נזילת הדלק, הוא החליט לקצר ולחתוך, ישירות לכיוון מנחת המישר, בכיוון כללי 180, אותו העריך באוויר ולא עפ"י מפה. מדידה בדיעבד, של צוות החקירה, מלמדת כי הכיוון המדויק מצומת הנגב למנחת "מישר", הינו 174 והמרחק הנו 45 מיילים יבשתיים. בהתעלמות מהשפעת הרוח ובהתחשב בנטייה המגנטית היה עליו לטוס בכיוון 170 מגנטי. מאחר שהטייס נסחף, בפועל, כמעט 11 מעלות מערבה, ניתן לייחס את "הסחיפה" המדומה, רובה ככולה לטעות שקבע בהחלטתו לטוס 180 (13 מעלות מערבה לכיוון שהעריך). משמעות הנתון, בהנחות שהמצפן מדויק ואין לו סטייה בכיוון דרום, כי הרוח הייתה מעט צפונית מערבית, כפי שהעידו חלק מהמשתתפים – נתון שהקטין את "הסחיפה" בשתי מעלות. עוד ייאמר, כי רכיב הרוח הצידי, בכיוון טיסה דרום, היה קטן, בכול מקרה, ועיקר השפעת הרוח הייתה ברכיב הגב שהגדיל את המהירות הקרקעית של כלי הטיס.

הטייס טס עפ"י המצפן בלבד ובהעדר מפה, איבד עד מהרה את התמצאותו ועפ"י התבטאותו, לא היה לו כול מושג של כיוונים וזמנים.

בבדיקת המצפן לאחר האירוע נמצא כי הוא מדויק והנחת חפצים מתכתיים על המושב הימני אינם משפיעים עליו, אלא אם הם במרחק מספר ס"מ – מצב שלא היה. הטייס זיהה את אנטנות יחידת הבקרה 509, הרחק ממנו במזרח ולא היה בכך כדי לשנות את הקיבעון בו היה שרוי. עפ"י הנתבי שביצע הטייס בפועל הוא חלף את היב"א במרחק 3 ק"מ, מערבה, במקום למעלה מ- 6 ק"מ מזרחה, עפ"י הנתבי שחפץ לבצע. מאחר שהטייס לא נשא עימו מפה כלשהי ומאחר שלא תכנן את הנתבי שתכנן (מצומת הנגב למנחת מישר), לא היה באפשרותו לעמוד על גודל טעותו, כבר בשלב הזה והוא המשיך דרומה, באותו הכיוון.

בנוסף לעצם איבוד ההתמצאות, הטייס בהחלטתו לחתוך, מצומת הנגב ישירות למנחת מישר, קבע למעשה כי יחצה אזורים אסורים לטיסה אשר גם צוינו בתדריך. הן הנתבי שחשב לבצע והן הנתבי שביצע בפועל, חוצים אזורים אסורים. רק טיסה לאורך הכבישים, כפי שהוגדר בתדריך הכתוב, היה בה כדי למנוע את החצייה.

יתרה מכך, הטייס לא קבע לעצמו אבני בוחן, מפני מעבר המגבלה של 6 ק"מ מהגבול. מיקומו של מוצב הכמ"ר, 59 מייל מצומת הנגב ובכיוון 190.6 מהצומת, מלמד, כי המטוס "נסחף" ימינה כ- 11 מעלות (כאמור, עשר מתוכן מוסברות באמידה חובבנית ורשלנית מצדו).

## 2.5 הנחיתה בשטח המצרי

לאחר שהטייס חלף את מצפה רמון, הרחק ממערב (עפ"י חישוב צוות החקירה 3 ק"מ) ניתן להניח, כי אולי החל להבין שהוא "מבורבר" לחלוטין, אלא שהעדר מפה או הכרת המפה בע"פ, מנעו ממנו את היכולת להסיק עד כמה נסחף מערבה - הטייס המשיך בקיבעון מלא, לטוס בכיוון 180, עפ"י המצפן, ולא יזם שינוי כיוון או תיקון מזרחה. בחובבנות של "טירון" רצה הטייס להאמין, כי "ייפול" על מנחת "מישר". הטייס שהיה בחוסר התמצאות מוחלט, לא הבחין בגדר הגבול ובכביש המערכת, בחצייתו (אלא רק ביציאה - בטיסה מזרחה) והוא חיפש גורם שיכול לסייע לו לדעת היכן הוא נמצא. בהמשך, משהבחין במוצב כמ"ר "קפץ עליו כמוצא שלל רב" והחליט לנחות לידו ולשאול למיקומו.

הטייס הדחיק אפשרויות למעבר גבול והניח, לעצמו, כי מדובר בבסיס צה"ל. הטייס נחת על שביל הגישה למוצב והסיע לכיוון שעריו. תוך כדי כך הבחין בדגל לא מוכר (צבעי אדום לבן) ובחיילים שחומי עור בגופיות. המחשבה שעברה במוחו של הטייס כי נקלע למוצב מצרי - מסביר את העובדה שהם בגופיות ביום שישי. הטייס נבהל, פנה 180 מעלות לאחור, על השביל, והמריא מזרחה, רחוק ככל שיוכל.

## 2.6 נחיתה האונס

ממוצב הכמ"ר, הטייס טס מזרחה, בגובה נמוך מאד ("מגרד" את האדמה), הבחין בדיעבד בקו הגבול הבינלאומי, אך היה מבוהל דיו להמשיך, רחוק ככל שיוכל. לאחר כשעתיים וחצי של טיסה (מתאים לצריכת דלק של 60 ליטר, לפי 24 ליטר לשעה) ולאחר שגמע מרחק כולל של למעלה מ- 162 מייל יבשתיים, החל המנוע להשתעל והטייס העביר את בוחר הדלק לניצול יתרת הדלק שבמכל העליון. במצב זה הוא הבין שנותרו לו מספר דקות טיסה בטרם יכבה המנוע - הטייס החליט להקדים ולנחות.

המצב הנפשי בו היה הטייס שרוי גרם לו לנחות ליד מספר רכבים שראה בשטח, למרות שהבחין כי השטח זרוע אבנים (אזור חמדה) ומבלי שניסה לאתר מקום בטוח יותר לנחיתה.

הטייס נחת, בכל מחיר כמעט, מבלי שיכול היה ליתן ולו כיוון כללי של הנחיתה. בריצת הנחיתה פגע גלגל שמאל באחד הסלעים וכן הנסע נשבר. נגרמו למטוס נזקים נוספים "המכניסים" את האירוע להגדרת "תאונה".

בשיחתו המאוחרת עם החוקר הראשי וכנראה בהשראת בנו נמנע הטייס מלספר את כל הסיפור והוא תאר נחיתה אונס עם נזק קל, עקב אזילת דלק - לכאורה, נכון היה שהחוקר הראשי לא יפתח כלל בחקירה של אירוע בטיחותי כה שולי ...

בדיעבד, משהתברר כי נותרו במכל הדלק העליון כשלושה ליטר דלק (כעשר דקות), נכון להגדיר את מהותה של הנחיתה - **נחיתה מאולצת**.

## 2.7 נתיבי הטיסה השונים מצומת הנגב ודרומה

- 86 מיילים יבשתיים. אורך הנתיב המתוכנן וזה שבוצע, כנראה, בפועל, הוא
- 45 מיילים יבשתיים. אורך הנתיב המתוכנן מצומת הנגב למנחת מישר, הוא
- 73 מיילים יבשתיים. אורך הנתיב שבוצע מצומת הנגב דרך כמ"ר לתאונה, הוא
- 28 מיילים יבשתיים. אורכה של התוספת של הנתיב שבוצע, יחסית לכוונת הטייס-



## 2.8 נתיב החזרה מהמוצב למקום הנחיתה בשטח



## 2.9 אימות אתר התאונה

הטייסים שביצעו את נתיב הניווט הראשון, ממנחת מישר, דיווחו כי המטוס היה בקרבת מקום לנ"צ החמישי של הניווט – חלקם צילמו, חלקם קראו נ"צ כללי ועוד. מאחר שהטייס לא הזדהה בשטח ולא ידע להצביע על מיקומו, אלא שבנו מדד במדויק מרחק של 12.5 ק"מ, מהצומת לאתר, החליט צוות החקירה להצליב – המידע מדויק.





## 2.10 חקירת תלונת בסיס הכמ"ר (כוח משקיפים רב-לאומי)

התלונה הרשמית של כמ"ר הגיעה למודיעין טיס של נתב"ג רק שלושה ימים לאחר האירוע, ביום שני 17.10.2011, בשעות הערב. התלונה הגיעה באמצעות חמ"ל ת"א של החטיבה האסטרטגית באג"ת (אגף התכנון של צה"ל). התלונה הועברה ע"י מודיעין טיס למספר ממלאי תפקיד ברשות התעופה האזרחית. דבר התלונה לא הועבר לחוקר הראשי, למרות שהודיע רשמית על פתיחת חקירה מטעמו כבר ביום האירוע, אולי כיוון שלא קישרו את התלונה עם המקרה הנחקר.

צוות החקירה התוודע לעצם התלונה רק למחרת היום, ארבעה ימים לאחר האירוע, כתוצאה משיחה עם מי שתכנן מטעם העמותה את מטס הניווט לדרום. אותו מתכנן ציין, כי יש מידע על איזושהי תלונה על חציית גבול... ומכאן החלו להתברר הדברים בקצב מואץ – הטייס המעורב זומן למתן עדות נוספת ובתוך שעתיים, מהידיעה הראשונה, אומתו עיקרי התלונה.

התלונה המקורית הגיעה עם מספר טעויות, כמו: תאריך המקרה, מספר הרישום המדויק של כלי הטיס, ני"צ בסיס הכמ"ר (אפשר שברשת מפה שאינה בשימוש). בשיתוף פעולה עם מפקדי החמ"ל, קיבל צוות החקירה פרטים נוספים אך כלליים, עקב רגישותו של המידע, הפרטים שנמסרו: מוצב הכמ"ר מצוי בשטח המצרי.

המוצב מאוכלס בעקר ע"י חיילים קולומביאניים (שחומי עור) ומספר קטן של אזרחים, נציגי המדינה. במוצב מתנוסס דגל אחד, עם סמל של הכמ"ר (MFO). להלן הסמל/הדגל -



עפ"י תחקור הכמ"ר מטוס זעיר (MICRO-PLANE), בצבעי צהוב, עם טייס אחד, כשעל הזנב רשום 4X-HEO, נחת בשעה 14:36 לידם והמריא חזרה, תוך 10 דקות, מבלי שהטייס עזב את המטוס. האירוע צולם במצלמות האבטחה של המוצב. צוות החקירה נאלץ להשתמש בתצלומי גוגל וחשובים שונים, כדי לנתח את המקרה.

## 2.11 בסיס כמ"ר

כאמור, צוות החקירה לא קיבל את מיקומו המדויק של בסיס כמ"ר לידו נחת הטייס. מתוך מעט הפרטים שתוארו ע"י הטייס, החישובים ונתוני התלונה, סרק הצוות את תצלומי גוגל לאזור ואיתר את מה שנראה כמתאים ביותר.



## 2.12 התנהלות הטייס ביצירת הרקע לאירוע

צוות החקירה ניגש לבדיקת האירוע שלפי הדיווח הראשוני היה פשוט ולדעת רבים, שחלקם לא הסתירו ביקורתם – גם לא מצדיק בדיקה. משום כך, הופתע הצוות, פעם אחר פעם, לגלות, כי אסור היה לטייס להשתתף, לא במטס זה ולא בקודמים אחרים – על אחד מהם היה שימוע, אך החריגות לא הוצפו במלואן וגם לא הושאר תיעוד מלא לכך.

בדרך התנהלותו הבסיסית, עבר הטייס על שורת איסורים ותקנות, כמו:

☒ הצהיר על ניסיון מצטבר של 350 שעות, בעוד היו לו מעט מעל 150.

☒ בעברו הטיס נוסעים עימו, למרות שלא עמד במגבלה של 200 ש"ט.

☒ טס חופשי בכל הארץ, בעוד היה מוגבל לטיסות מקומיות בלבד.

☒ ביצע עבודות תחזוקה במטוסו, בעוד שהוגבל לשתי פעולות בלבד.

☒ לא הכיר ולא התחשב באזורים אסורים לטיסה, כולל טיסה בקרבת גבול.

בנוסף, חרג מנורמות תעופתיות מקובלות רבות, בכל הקשור להכנות לטיסה, הכרת יסודות הניווט, לשימוש במכשור מינימאלי לניווט, לדיווח אמת ויזום על אירועי בטיחות ועוד שורה של חריגות שאין מקומן בתעופה.

מפתיע, עד כמה היה הטייס נעדר ביקורת עצמית, לגבי יכולתו לניווט, ללא מפה וללא GPS, אלא רק עפ"י פתק.

## 2.13 האחריות לאירוע

שאלת האחריות לאירוע הבטיחותי הכולל היא פשוטה יחסית ומצויה רובה ככולה במגרשו של הטייס המעורב. הטייס, עפ"י הרושם שנוצר, אצל חבריו וגם אצל צוות החקירה, אינו הטיפוס של פורע חוק או מי שמזלזל בכוונה תחילה. יחד עם זאת, מדובר בטייס חובבן שאינו מתאמץ לטוס, לשמור על רמת טיסה ולהתכונן, טוב ככל שאפשר. מתברר שעמיתיו מגדירים אותו, מצד אחד, כאדם נעים ונוח, אך מצד שני, כאחד שמסתבך, טועה ומתבלבל. הטייס ההין לטוס מחוץ לבועות, למרות המגבלה הרשומה ברישיונו, לטיסות מקומיות בלבד – להבנתו, טיסות מקומיות הן... בכל שטחה של ישראל.

מלכתחילה לא אמור היה הטייס להשתתף במטס, כיוון שהיה מוגבל לטיסות בלבד. לצד רמת טיסה ומיומנות בניווט לקויים ביותר, הפגין הטייס באירוע רשלנות בהכנת הטיסה ובהכנת העזרים והמכשור המינימאלי הנדרש. למרות שלא נשא בטיסה את מכשיר הקשר שאושר לו, לא נמצא הבדל מהותי בביצועים, בין מכשיר הקשר שנשא Icom A6, לבין זה שאושר - Icom A20.

הטייס לא הפנים את המגבלות והאיסורים (אזורים אסורים לטיסה, קרבת גבול) שנשלחו אליו בתדריך הכתוב ולא הביאם בחשבון, לא לפני הטיסה ולא במהלכה. דרך התנהלותו של הטייס, לאורך זמן, מבלי לגשת למבחן רמה משך למעלה מעשר שנים וביצוע, לכאורה, שורה של עבירות לפי דיני הטיס, כמו תיקון המטוס ללא הסמכה, העדר דיווח למכון הבדק המטפל, חציית אזורים אסורים לטיסה ומעבר המגבלה, של מרחק של 6 ק"מ מהגבול, מצביעים על התנהלות אישית בעייתית ופסולה שאין לה מקום בתעופה.

יצוין, כי דיווחו החלקי והמגמד של הטייס, לחוקר הראשי, על האירוע שחוה, לצד הסתרת עובדת חציית הגבול, הינם בגדר נורמה הקיימת אצל חלק מהאנשים וחובה לשרש אותה מן השורש. בני אדם טועים וזה נסלח ובלבד... שייקחו, ביוזמתם, אחריות למעשיהם ושידווחו אמת.

לצד האחריות האישית של הטייס, באופן כללי ובאופן ייחודי לטיסה הנחקרת, קשה להתכחש לתחושה כי טייס כזה אמור היה "להתגלות" עוד טרם המקרה – קשה להאמין שאף אחד לא ידע, לפחות חלק מהחריגות.

לו המעקב והאכיפה של רת"א, אחר עובדי טיס רשומים, היו טובים יותר ולו היו מתכנני המטסים, מטעם העמותה, ביוזמתם, מחמירים יותר עם הנרשמים (בודקים את הרישיונות של המבקשים להשתתף, מעבירים תדריך בע"פ למשתתפים, או מצוותים את המטוסים), אפשר שהאירוע היה נקטע, עוד באיבו.

**שורה תחתונה – המקרה עלול היה להפוך לתקרית בינלאומית מביכה ומיותרת.**

### 3. מסקנות

- 3.1 **האירוע מורכב משני אירועי משנה** – הראשון מביניהם הוא **תקרית חמורה**, של חוסר התמצאות בסיסית בניווט, עד כדי חציית גבול, מבלי משים, ואילו השני הוא **תאונה** שנגרמה במהלך נחיתה מאולצת, בשטח חמדה, עקב אזילת דלק.
- 3.2 **האירוע הבטיחותי, הכולל, מסווג כאישי צוות אוויר** של הטייס המעורב, אשר נבע משורה של ליקויים, בתחומים: נורמות תעופה מקובלות, רמת טיסה, מיומנות, כושר וטכניקה בניווט, תכנון טיסה והביצוע בפועל.
- 3.3 **הכנות הטייס לטיסה**, שלא היה מורגל בה ולא מיומן, היו **חובבניות ובלתי מקצועיות**, בצורה הצורמת ביותר. יתרה מכך, **אסור היה לו להשתתף במטס** כיוון שרישיונו הוגבל לטיסות מקומיות בלבד.
- 3.4 **מכשור המטוס לניווט ועזרי הניווט** (מפות, GPS וכד') **לא נמצאו במטוס**. רמת ניווט בסיסית וליקויים בביצוע משימת הניווט רק הוסיפו לחומרת האירוע.
- 3.5 **במהלך הטיסה היה הטייס מודע**, דרומית לצומת הנגב, לעובדה כי הוא אינו מתמצא כלל היכן הוא (ישראל, ירדן, מצרים), אך לא היה בכך כדי להוציאו מהקיבעון הבסיסי אליו נכנס ולנחות מוקדם, ע"מ לברר את מקום נחיתתו, או לנסות ליצור קשר עם עמיתיו באוויר, או יחידת הבקרה. הטייס איבד למעשה את **הכוחות הנפשיים**, ע"מ להתעשת, לחשב את מיקומו הכללי ובהתאם לטוס, במגמה לחזור להזדהות מלאה.
- 3.6 **הטייס טס עם מכשיר קשר ידני** (מורשה ע"י רת"א בטיסות אז"מ), **מוגבל ביותר בטווחי השידור והקליטה, בגובה נמוך**. מתוך כך, הייתה אפשרותו ליצור קשר, בפועל, עם יחידת הבקרה או עם עמיתיו באוויר, מוגבלת מאד.
- 3.7 העובדה שנמצאה במכל העליון כמות של שלושה ליטר דלק לשימוש, מגדירה את מהות הנחיתה **כנחיתה מאולצת**, מבלי לבטל את תחושתו ודיווחו של הטייס, כי נאלץ לבצע נחיתה אונס – **בפועל, היה באפשרותו לבחור שטח מתאים יותר לנחיתה**. הגורם המוביל לבחירת השטח, היא הבחנתו בכלי הרכב והעובדה שהשטח נראה לו סביר.
- 3.8 **אישור רת"א להשתתפות מטוסי התעופה הכללית ניתן ברגע האחרון, ערב המטס** – הסיבה לכך הייתה התנאי של רת"א, כי יושג אישור בעלי הקרקע או האחראים על השטח, למתן הסכמתם לנחיתת מטוסים קלים במנחת מישר ובמנחת ציחור. כתוצאה מכך לא בוצע התדריך בע"פ (שלא היה חובה), שתוכנן ופורסם ע"י המתכננים. מרגע שמטוס קל מורשה לנחות במנחת מסוים (בהתאם למגבלות התכסית, אורך המסלול, ביצועי המטוס, צמיגים ועוד), נכון שיתקיים - דין מטוס קל כדין אז"מ.

**3.9 תכנון המטס, לניווטי הדרום, בן יומיים, היה מקצועי ומפורט.** יחד עם זאת חסרים בו, התדריך בע"פ, GPS, בדיקת עמידה במגבלות, או מתן פתרונות למתקשים בביצועו.

**3.10 הטייס לא בנה את המטוס (בנייה ע"י חובב), אך החזיק, מטעם מכון הבדק, אישור מוגבל לתחזוקה קלה, משנת 1994, אשר כלל החלפת מצתים וניקוי פילטר אוויר בלבד. כיוון שכך אסור היה לטייס לתקן את נזילת הדלק, כפי שעשה אחרי ניסיונו הראשון להמריא למנחת מישר.**

**3.11 הטייס חויב ע"י רת"א, בשימוע שנערך לו לפני מספר שנים, לעבור מבחן רמה, מבלי שיש עדות לכך שרת"א עמדה על כך, כי כבר אז חרג ולא ביצע מבחן רמה משך כעשר שנים וכי אסור היה עליו להשתתף במטס לראש פינה עקב המגבלה ברישיונו. מעבר לכך, הטייס עבר על שורת מגבלות ואיסורים מבלי שזה התגלה.**

**3.12 לגרסת הטייס הובטח לו בהמשך לשימוע, כי ינסו לאתר עבורו בוחן, אך עד היום הוא לא מצא (לדבריו) מי שיבחן אותו. הטייס המשיך, למרות מחויבותו, לטוס משך שנים, מבלי שרת"א עמדה על העניין והיה ממשיך כנראה גם עוד מספר שנים, אילו האירוע הנחקר לא היה מתרחש.**

**3.13 התנהגותו של הטייס לאחר האירוע והימנעותו מדיווח ביוזמתו על חציית הגבול בטיסה, היא פסולה ובעייתית (למרות שהאפשרות הועלתה ע"י החוקר באופן היפותטי, לכאורה, כבר בתשאול הראשוני).** יחד עם זאת, נכון לציין את הגינותו ופתיחותו בתיאור העובדות והתהליכים הנפשיים שעבר, מרגע שהוברר לו כי החוקרים יודעים כי חצה את הגבול.

**3.14 העדר מעקב יזום ומלא ברת"א (רשימה מעודכנת ומתעדכנת על כל עובד טיס, בדגש לטייסים) המאפשר התרעה על אי מילוי החובות הבסיסיות של עובד הטיס, כמו: רישיונות, מעבר מבחני רמה, מבחני מכשירים, הגדרים, בדיקות רפואיות וכד', הוא נושא לקוי ומצב שהועלה פעם אחר פעם ע"י צוותי חקירה שונים, מבלי שקיבל מענה הולם ומלא.**

**3.15 עצם העובדה שטייס מרושיין טס באופן שוטף, למעלה מעשר שנים, ללא שניגש למעבר מבחן שנתי (פעם בשנתיים), מעלה תמיהה גדולה, בהעדר מערכת אמינה למעקב מצד רת"א, ביחס לנחיצות חובת הדיווח על כך.**

**3.16 מבלי לייחס אחריות משפטית או ניהולית, אפשר להניח שבהתנהלות ואפילו מעט טובה יותר, מצד רת"א ו/או העמותה, היו חלק מגורמי הרקע משתנים ומתוך כך, אפשר שהטייס לא היה מבצע את שורת העבירות והטעויות אותן ביצע בפועל.**

## 4. המלצות

### המלצה 1

לשקול חיובו של הטייס, אם בכוונתו להמשיך לטוס, במעבר מלא של כול נושאי הלימוד, התיאורטיים והמעשיים, כפי שנדרש בסילבוס הבסיסי של קורס טיס לאז"מ (כולל ניווט).  
**אחריות:** מנהל רת"א  
**מועד ביצוע:** לפני חידוש טיסות

### המלצה 2

לדון בממצאי הדוח ולקבוע סט כללים ומגבלות לתכנון מטס כזה, בדגש לבטיחות טיסה, מיון המשתתפים, חובות מינימאליות (שעות, קשר, GPS) וכד'  
**אחריות:** מנהל רת"א  
**מועד ביצוע:** 1.4.2012

### המלצה 3

ליישם ולממש את הרעיון של מעקב יזום אחר מילוי חובות עובדי הטיס כלפי רת"א, במערכת ממוחשבת ומתריעה, בכל הקשור לרישיונות, מבחנים והגדרים (המלצה חוזרת).  
**אחריות:** מנהל רת"א  
**מועד ביצוע:** 1.6.2012

### המלצה 4


ליזום, בשלב התכנון של אירועים טיסתיים גדולים, מיון של המשתתפים עפ"י סט רלוונטי של כללים, לבדוק עמידה בתנאים וליתן פתרונות למי שספק שממלא תנאים אלה, כפי שנקבע.  
**אחריות:** הנהלת העמותה  
**מועד ביצוע:** מיידי

### המלצה 5

להעביר לגורמי הצבא את הדוח הסופי ולהדגיש בפניהם כי מדובר בחקירה בטיחותית שלא נועדה לשמש ראיה בהליך פלילי, מינהלי או משמעתי אלא למניעת תאונות בלבד.  
**אחריות:** החוקר הראשי  
**מועד ביצוע:** מיידי

5. הדוח אושר לתפוצה מצומצמת.

בברכה,

  
רוז יצחק (רוזצ'יק), עו"ד  
החוקר הראשי

תאריך: 23.10.11 סימוכין: 39177911