

מדינת ישראל
משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
חקירת תאונות ותקריות אוויר



דוח חקירה בטיחותית

תיק תאונה קטלנית מס' 04-09

- התרסקות בהמראה -

תאריך	26.1.09
סוג כלי הטיס	אז"מ CTSW
סימן רישום	4X-HRM
מקום האירוע	מנחת רשפים

- דוח סופי -

לצורכי בטיחות בלבד

דוח חקירה בטיחותית

תיק תאונה קטלנית מס' 04-09

1. תקציר האירוע

במהלך המראה על מסלול 27, במנחת הסמוך לקיבוץ רשפים, התקשה הטייס לנתק מהמסלול והוא נסחף עם המטוס ימינה, פגע בעמוד חשמל נמוך ונעצר בתוך מטרים בודדים. המטוס עלה באש.

הטייס והנוסע נחלצו בכוחות עצמם, כשהנוסע אפוף להבות. הטייס נחפז לעזור לו, הפשיטו וכיבה את בגדיו הבווערים.

אמבולנס של מד"א פינה את השניים, את הטייס הוריד בבי"ח "העמק" בעפולה ואת הנוסע, העביר למנחת מגידו, שם המתין מסוק צבאי, שפינה אותו לבי"ח רמב"ם בחיפה. עם תום הטיפול הראשוני, הורדם להמשך טיפול בכוויותיו. לאחר כשבועיים, נפטר הנוסע עקב סיבוכים הקשורים להיפגעותו בתאונה.



2. מידע עובדתי

א. השתלשלות האירוע

- (1) הטייס המריא לבדו בבוקר יום התאונה, בשעה 06:50, ממנחת "זהר שדידה" (ליד עכו) לשדה התעופה ראש פינה, ונחת בשעה 07:20.
- (2) מיד לאחר הנחיתה בראש פינה, הצטרף שותפו למטוס (להלן "הנוסע"), התיישב במושב השמאלי והמריא לעבר מנחת רשפים, כשהוא בקשר עם בקר "פלוטו".
- (3) לפני הנחיתה ברשפים, ביצע הנוסע מעבר נמוך מעל מסלול המנחת שבכיוון 09. לאחר מכן, נחת על אותו המסלול. עם סיום הנחיתה, החנה הנוסע את המטוס על משטח עפר, בצידו של המסלול.
- (4) שני הטייסים, ירדו מהמטוס, אכלו ארוחת בוקר, שהביאו עימם.
- (5) בשעה 08:20, לאחר סיום ארוחת הבוקר, דחפו שני הטייסים את המטוס, מספר מטרים, לתחילת מסלול 27 ושם, התיישב הטייס במושב השמאלי והנוסע, במושב הימני.
- (6) הטייס התניע, הוריד מדפים 15° , לחץ על הבלמים, פתח את המנוע לכוח מרבי ורק לאחר מכן, שחרר את הבלמים.
- (7) המטוס רץ על מסלול הדשא הלח כ- 160 – 170 מטרים מתחילת המסלול ובמהירות של 44 – 45 קשר, הוא ניתק וריחף נמוך, למרחק של 25 מטרים, תוך סחיפה ימינה ומיד שקע וחזר לשוליים הימניים של המסלול.
- (8) הטייס ניסה להעלות את כוח המנוע, על ידי סגירה ופתיחה של המצערת - פעולה שלא הועילה. בהמשך, ניסה להפנות את המטוס שמאלה, אך המטוס המשיך בסחיפה ימינה, בהטייה ימנית.
- (9) לאחר עשרות מטרים נוספים של ריצה, הצליח הטייס לנתק שוב, אך מייד שב המטוס לקרקע ופגע בחלקו העליון של עמוד חשמל נמוך, עם המשקוף הקדמי של דלת ימין ועם שורש כנף ימין. כתוצאה מפגיעת הגלגל הראשי ימני בתחתית העמוד – נתלש כן הנסע הימני.
- (10) המטוס סבסב ימינה על הקרקע ונעצר במרחק כ- 8 מטרים מהעמוד. בעת הפגיעה בעמוד, חש הטייס בהתזת דלק, דרך צדו הימני של המטוס.

11) שובל של אש עבר לפתע, מחלקו הקדמי ימני של המטוס, לעבר חלקו השמאלי. האש אחזה בנוסע, שבגדיו היו ספוגים בדלק. שני הטייסים שחררו את אבזמי החגורות, פתחו את הדלתות ויצאו מהמטוס.

12) לאחר שנחלץ, ניגש הטייס לסייע לחברו, שהיה אפוף להבות. הטייס רץ אחריו כעשרים מטרים מהמטוס, קרע ממנו את בגדיו העליונים וניסה לכבות את האש, אולם ללא הצלחה. המכנסיים המשיכו לבעור והוא כיבה אותם באמצעות מיזעו (סווצ'ר).

13) לאחר מכן, התקשר הטייס למד"א ותוך זמן קצר יחסית, הגיע אמבולנס.

14) צוות האמבולנס העניק טיפול ראשוני לטייסים והסיעם באמבולנס לבית החולים "העמק" בעפולה:

הטייס הושאר בבית החולים לאשפוז.

לאחר טיפול ראשוני, הועבר הנוסע באותו האמבולנס למנחת מגידו, שם המתין לו מסוק צבאי, שהטיסו לבי"ח "רמב"ם" בחיפה. הנוסע הורדם לצורך טיפול בכוויותיו.

15) דיווח על התאונה הועבר על ידי מפעיל המנחת לחוקר הראשי, והוא מינה צוות בראשותו לחקור את התאונה.

16) לאחר כשבועיים נפטר הנוסע הפצוע, עקב סיבוכים שנגרמו לו כתוצאה מהפציעה.

כיוון ריצת ההמראה



סימני ריצת המטוס מחוץ למסלול



העמוד שבו פגע המטוס

מידע על הטייסים

(1) הטייס

- (א) בן 49.
- (ב) נשוי + 3.
- (ג) בעל רישיון פרטי (Group A) מחודש ינואר 2004.
- (ד) בעל הגדר מכשירים מחודש דצמבר 2005.
- (ה) בעל הגדר אז"מ מחודש ספטמבר 2006.
- (ו) החל לטוס על המטוס נשוא התאונה, מחודש מרס 2008 וצבר עליו ניסיון של כ- 40 שעות.
- (ז) בעל הגדר מסחרי מחודש נובמבר 2007.
- (ח) צבר ניסיון של כ- 800 שעות על מטוסי GROUP A.
- (ט) תעודה רפואית בתוקף.
- (י) טס על SR22, Z-243-L, כולל טיסות לחו"ל.
- (יא) כשלושה חודשים לפני האירוע הנוכחי, ביצע הטייס נחיתת אונס, עקב אזילת דלק, במטוס נשוא התאונה.
- (יב) מנהל יומן טיסות מסודר, כולל מספר נחיתות בכל שדה.
- (יג) בעל הסמכה למטוס CTSW, למרות שלא קיים רישום על כך ביומן הטיסות.
- (יד) אחד משלושת הבעלים של המטוס.

(2) הטייס השני (להלן: "הנוסע")

- (א) בן 56.
- (ב) נשוי + 3.
- (ג) בעל רישיון להטסת אז"מ, מחודש יוני 1989.
- (ד) הוספת רישיון פרטי (GROUP A) בחודש אפריל 1990.
- (ה) עד חודש מאי 2004, צבר ניסיון של כ- 220 שעות.
- (ו) תעודה רפואית בתוקף.
- (ז) אחד משלושת הבעלים של המטוס.
- (ח) ביצע הסבה מלאה על המטוס, כולל טיסת סולו, אך גם ביומן הטיסות שלו אין רישום להסמכה. עפ"י מדריכו, הוא היה גבולי, בדגש לתפקוד במצבי חרום.
- (ט) עפ"י רישום הטיסות שלו הוא ביצע טיסה אחת, כנראה עם הטייס, לרשפים, קודם התאונה הנחקרת.

ב. מידע על המטוס

- (1) מטוס זעיר משקל מדגם CTSW, תוצרת FLIGHT DESIGN.
- (2) אות קריאה: 4X-HRM
- (3) מספר מושבים: 2
- (4) מנוע מסוג Rotax 912 ULS (הספק 100 כ"ס).
- (5) המטוס אושר על ידי היצרן למשקל מרבי מורשה של 600 ק"ג (1,320 ליב').
- (6) משקל מרבי מורשה, כפי שמופיע בתעודת כושר הטיסה מיוחדת של רת"א: 472 ק"ג (1,040 ליב').
- (7) שדה אם – מנחת "זוהר שדידה".
- (8) נתונים מתוך חוברת היצרן ומתוך ספר התפעול (POH):

משקל מטוס ריק (כולל מצנח)	693 ליב' (314 ק"ג)
קיבול מכלי הדלק	34 גלון (130 ליטר)
מהירות הזדקרות עם 40° מדפים	39 קשר
מהירות ניתוק עם 15° מדפים	40 קשר
מרחק המראה על מסלול אספלט, למעבר מכשול בגובה 50 רגל	762 רגל (232 מטר)
שיעור טיפוס מיטבי (במהירות טיסה של 78 קשר)	885 רגל לדקה (4.5 מטר לשניה)



ג. מידע על המנחת

מנחת רשפים ממוקם סמוך ודרומית לקיבוץ רשפים.

למנחת שני מסלולים:

09-27, באורך של 220 מטר

15-33, באורך של 200 מטר

המסלולים אינם מצטלבים, אולם ציר מסלול 27 חוצה את מסלול 15-33, כ - 80 מטר מתחילת מסלול 15.

המסלולים מכוסים דשא ועשב.

תמונות של המנחת



מסלול 09 - 27

ד. מידע על מזג האוויר

השמיים היו מכוסים בכ - 6 שמיניות עננות גבוהה.

ראות טובה - עד 10 ק"מ.

ללא גשם או ערפילים.

טמפרטורה בגובה 2 מטר מהקרקע הייתה כ - 13 מעלות צ'י. לחץ ברומטרי 1016.4 מ"ב.

בין השעות 07:00 ל - 07:40, הלחות נעה בין 80% ל - 85%.

בין השעות 08:00 ל - 08:45, ירדה הלחות ל - 60% עד 70%.

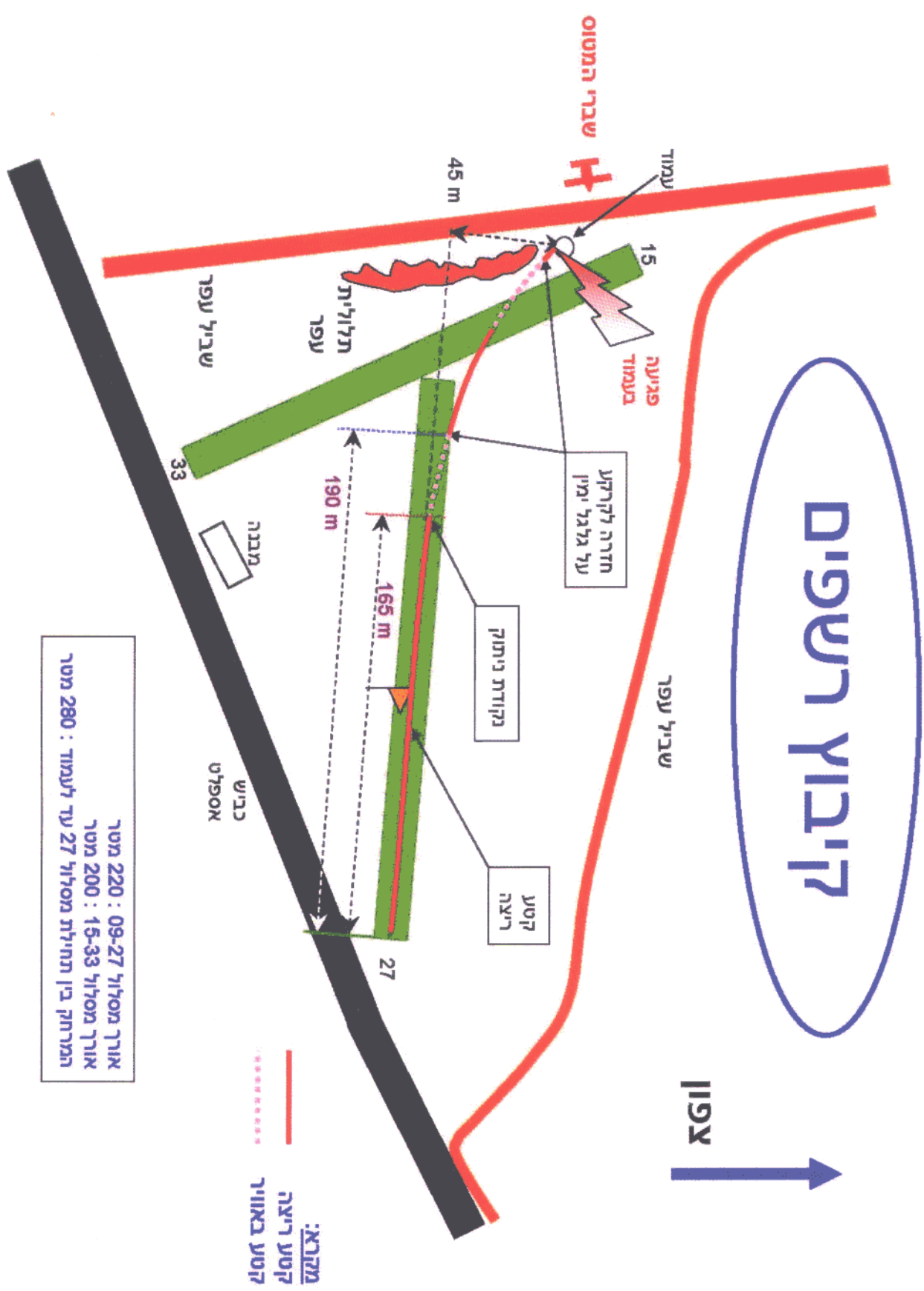
נקודת הטל בשעה 08:45 הייתה 5 עד 6 מעלות צ'י.

הרוח החלה מהשעה 08:15 התייצבה והייתה כ - 5 קשרים מכיוון מזרח, משבים 7 קשרים.

ה. מידע מאתר התאונה (ראה תרשים בעמוד הבא)

- (1) בניצב להמשך ציר מסלול 27, מערבית לצדו השמאלי של מסלול 33, קיימת תלולית עפר בגובה של כשני מטרים ובאורך של כארבעים מטרים. סמוך ומצפון לתלולית זו, נמצא עמוד חשמל בגובה 1.80 מטר ועליו מותקנת תיבת חיבורי חשמל, לבקרת מערכת ההשקיה של השטח החקלאי.
- (2) מימין לתחילת מסלול 33, נמצא מבנה לאחסון כלי טיס שונים.
- (3) המטוס נמצא כשהוא על גחונו, שרוף וחרטומו מופנה לכיוון 06, במרחק של כ- 8 מטר, מערבית מעמוד החשמל.
- (4) תיבת החשמל נתלשה מן העמוד ונותרה מחוברת באמצעות כבלי החשמל. סביב העמוד ולכיוון המטוס, נמצאו שברים של חופת תא הטייס.
- (5) על חלקו העליון של העמוד ועל תיבת חיבורי החשמל, ניכרו סימני הפגיעה של תחתית כנף ימין ושל קורת משקוף הדלת הימנית.
- (6) כן הנסע הימני, יחד עם הגלגל, נמצא על הקרקע, צמוד לעמוד החשמל. על חלקו התחתון של העמוד, נמצאו סימנים שהטביע הצמיג בעת הפגיעה.
- (7) העמוד הוטה לכיוון שברי המטוס – תוצאה של פגיעת המטוס.
- (8) על הקרקע, בין העמוד לשברי המטוס, נראו סימני בעירה/חריכה.
- (9) על צינור מים, הממוקם במרחק של כמטר דרומית לעמוד, נמצאו סימני שפשוף לכיוון שברי המטוס.
- (10) בין העמוד לשברי המטוס, נראו על הקרקע עקבות של הגלגל השמאלי וחריצה של כן הנסע הקדמי, שנמשכו עד למקום עצירת המטוס.
- (11) מנוע המטוס נמצא תלוש מן הגוף, כשהמדחף מחובר אליו ואחד הלהבים שרוף.
- (12) קצות הכנפיים וזנב המטוס נמצאו שלמים, ללא סימני שריפה.
- (13) בין שברי גוף המטוס, נמצאו שיירים של ביגוד ושל מצנח ההצלה של המטוס וכן ספר המטוס, כשהוא שרוף בחלקו.
- (14) שאר חלקי המטוס, למעט חלקים מתכתיים, נשרפו כליל.
- (15) במרחק של כעשרים מטר דרומית לשברי המטוס, נמצאו שיירים שרופים של בגדי הנוסע וכן זוג נעליו.
- (16) על מסלול ההמראה, ניכרו סימני הריצה של גלגלי המטוס. במרחק של כ- 190 מטר מתחילת מסלול 27, נראו סימני גלגל ימין, כשהם פונים ימינה לשולי המסלול. בהמשך, נראו על הקרקע עקבות של גלגל ימין, הממשיכות במקוטע מחוץ לצדו הימני של המסלול, עד למקום הפגיעה בעמוד החשמל.

קִיבוּץ רֶשְׁפִּים



אורך מסלול 09-27 : 220 מטר
 אורך מסלול 15-33 : 200 מטר
 המרחק בין תחילת מסלול 27 עד לעמוד : 280 מטר

ו. ביצועי המטוס

ביצועים, נתונים וגרפים נמצאו בחלקם בלבד, בספרות המטוס.
להלן ביצועי המטוס הקשורים לאירוע:

(1) מהירות הזדקרות במשקל מרבי להמראה (MTOW), 600 ק"ג:

עם 0° מדפים: 42 קשר

עם 40° מדפים: 39 קשר

(2) נתוני המראה במשקל מרבי, על מסלול אספלט:

בספר התפעול, לא מוגדר מרחק ריצת המראה.

מרחק המראה למעבר מכשול בגובה 50 רגל: 762 רגל (232 מטר)

מהירות ניתוק עם 0° מדפים: 40 קשר

(3) הוראות תפעול המטוס הקשורות לאירוע:

תהליך המראה קצרה:

החזקת הבלמים מופעלים;

הצבת 15° מדפים;

הפעלת המנוע בכוח מלא;

שחרור הבלמים;

עם הגעה למהירות של 44 קשר, משיכה קלה במוט ההיגוי.

(4) בספר ההוראות לטייס כלולה הוראה להמריא נגד הרוח (כפי שנהוג עם כל כלי טיס אחר).

כמו כן, מצוין בספר, שלאחר הניתוק מהקרקע, יש לשחרר את הלחץ ממוט ההיגוי על מנת לאפשר למטוס להאיץ עד מהירות של 59 קשר.

(5) בנוסף, קיימת הוראה לוודא, שאורך המסלול הפנוי לריצת ההמראה, אכן מספיק לביצוע ההמראה.

(6) מניסיונם של טייסים בכירים שטסו על המטוס:

דגם המטוס עם כנפיים קצרות יותר – מטוס פחות יציב.

במהירויות הנמוכות, מוגבל להטיה מרבית של 30° .

מהירות טיסה 130K, יכול להגיע בהנמכה ל- 140K.

המטוס קשה לניהוג במהירויות שמתחת ל- 60K (מתנדנד).

אינו מיועד לתפעול ממסלולים קצרים.

ז. חישובי משקל

(1) עד למועד התאונה נשקל המטוס פעמיים לפחות:

✓ 02.09.07 – שקילה ע"י היצרן

✓ 17.01.08 – שקילה ע"י מחלקת כושר אווירי.

בתעודת COA, צוין משקל מרבי 472 ק"ג.

בטופס טיסת המבחן שנערכה בתאריך 26.02.08, צוינו המשקלים כבסיס לביצוע הטיסה:

26.02.08	17.01.08	02.09.07	המרכיב שנשקל *
		292.6	משקל המטוס ריק עם 36 ליטר דלק לשימוש (25.92 ק"ג):
		269.93	משקל המטוס ריק לאחר הוצאת הדלק (נותר דלק שאינו ניתן לשימוש):
292.6	292.6		משקל המטוס ריק:
35	29.5		משקל הדלק:
70	75		משקל הטייס:
75	75		משקל הנוסע:
472.5	472.1	472.5	משקל מרבי להמראה

* המשקלים ב – ק"ג

(2) חישוב המשקל בטיסת התאונה

הטייס ציין כי לפני ההמראה ממנחת "זהר שדידה", ביצע תדלוק מלא של מכלי המטוס (סה"כ 130 ליטר – 93.34 ק"ג).

בטיסה מנקודת ההמראה ממנחת "זהר שדידה" עד לנחיתה במנחת "רשפים", צרך המטוס כ – 22 ליטר (לפי ממוצע של 18 ליטר לשעה, למשך 75 דקות), כך שנותרו במכלים כ – 110 ליטר דלק – 80 ק"ג.

בשלב ההמראה ממנחת רשפים, משקל המטוס היה כדלהלן:

משקל המטוס הריק: 292.6 ק"ג

משקל הטייס (כולל ביגוד): 90 ק"ג

משקל הטייס השני (כולל ביגוד): 90 ק"ג

ציוד אישי ואחר: 4 ק"ג

משקל הדלק: 80 ק"ג

הערה: אפשר שמשקל הטייסים הוא במספר ק"ג, מעלה או מטה, אך אין בכך לשנות התוצאה.

=====

556.6 ק"ג

סה"כ

ח. השונוות בין הדרישה בתקנות הטיס לבין המצוי במטוס

בתקנות הטיס (הפעלת כלי טיס וכללי טיסה), תשמ"ב-1981, ובפרק התשיעי, סימן א', נקבעו כללים לאווירון זעיר, אשר לא כולם נאכפו במטוס זה:

הנושא	הגדרה בתקנות הטיס	המצב האמיתי	הערות
משקל מרבי מותר להמראה	"390 ק"ג באווירון זעיר חד מושבי ו- 454 ק"ג באווירון זעיר דו- מושבי" בתעודת כושר הטיסה המיוחדת מוגדר 472 ק"ג.	רק במידה שמשקל הטייסים הוא 150 ק"ג ועם כמות דלק מצומצמת ביותר. בפועל, עם טייס, נוסע ודלק שיספיק לטיסה סבירה, חורג משקל המטוס מעבר לערך המוגדר בתעודת כושר הטיסה.	המשקל המרבי להמראה, המוגדר על ידי היצרן הוא 600 ק"ג. משקל זה גבוה בהרבה מהמשקל המוגדר בתקנות הטיס לקבוצת מטוסים זעירים.
מספר מושבים	"מסוגל לשאת אדם אחד בלבד"	בעל שני מושבים ומערכת בקרת היגוי כפולה	המטוס אינו מוגדר במסמכי הרישוי, כמטוס להדרכה.
מהירות מרבית	"מהירות מרבית בטיסה אופקית, עם כוח מלא של המנוע, אינה עולה על 100 מי"ש (86 קשר)"	מהירות שיוט: 130 קשר כפי שנמדדה בטיסת ניסוי	
מהירות הזדקרות	"מהירות ההזדקרות שלו אינה עולה על 35 מי"ש (30 קשר)"	מהירות הזדקרות: 41 קשר, כפי שנמדדה בטיסת ניסוי	

מערכת נוספת, המותקנת במטוס, אך אינה מוגדרת בתקנות הטיס לגבי סוג מטוס זה:

מצנח חירום	אין אזכור	קיים מצנח חירום	מערכת שאינה קיימת ברוב המטוסים מקבוצה A. הימצאות מערכת זו במטוס (כ- 22.5 ק"ג), היא סיבה נוספת לחריגת משקל המטוס, מהמוגדר בתקנות הטיס/תעודת כושר טיסה.
------------	-----------	-----------------	---

3. ניתוח

א. תרחיש התאונה

- (1) תרחיש התאונה במקרה הנחקר היה פשוט לאיתור, כיוון שאתר התאונה היווה בבואה מדויקת באשר למה שהתרחש באותה המראה אומללה.
- (2) סימני הגלגלים על פני הקרקע, מעידים טוב יותר מ – 1,000 מילים, את אשר ארע בהמראה הנחקרת. הסימנים שנותרו בעשרות המטרים האחרונים, מסבירים את התוצאה הקשה של התאונה.
- (3) באופן טבעי, עדויות הטייס שופכות אור על התרחיש הבסיסי ומוסיפות "צבע" באשר לנתונים היבשים של אתר התאונה, אך בד בבד, יש בהן כדי להטעות, כיוון שהן אינן אובייקטיביות, אלא מסתמכות על מה שנחרת במוחו של הטייס המעורב בתאונה, טראומטית וקשה.
- (4) ניסיון העבר בחקירה ובניתוח של תאונות, מלמד שבמקרים רבים, זוכר המעורב שביבי אינפורמציה, אשליות קוליות וחזותיות, אשר יחד עם פרשנות תת-מודעת, הופכים לתמונה "אמיתית", לעיתים הפוכה מזו שארעה במציאות. משימתו של החוקר במצבים אלו, היא לנפות את "הרעש" ולמצוא את שביבי המידע שיש בהם את סימני האמת, הנותנים את המשקל והקבילות המתאימים.
- (5) בהמשך לנאמר לעיל, ניתן למנות את הגורמים והנתונים העיקריים לתאונה:

	משקל המטוס	-	556.6 ק"ג
	אורך המסלול	-	220 מטר
	סוג המסלול	-	דשא
	מצב המסלול	-	רטיבות, פני קרקע שאינם אחידים וכד'.
	מכשולים	-	עמוד חשמל בגובה 1.80 מ', סמוך לנתיב ההמראה.
	רוח	-	רכיב גב - 5 קשרים, עם משבים - 7 קשרים.
	טכניקת הטסה	-	המראה קצרה לניתוק מוקדם.
	מקצוענות	-	שם כולל למרכיבי הגורם האנושי.

(א) משקל המטוס

- (1) משקל המטוס הכולל, בעת ההמראה ממנחת רשפים, היה מעל 555 ק"ג, כאשר המקסימום המותר עפ"י תעודת הכושר שניתנה למטוס, הוא 472 ק"ג, קרי חריגה של מעל 80 ק"ג (כ - 18%). יצויין כי משקל ההמראה, בעת ההמראה הקודמת מראש פינה, היה גבוה יותר, במספר ק"ג (הדלק שנצרך).
- (2) הנתון שצוין לעיל אינו קריטי מבחינת ביצועי המטוס, כיוון שבפועל מגביל היצרן את המטוס למשקל המראה מרבי של 600 ק"ג - גם אז, מדובר במטוס שהוא בתצורת משקל הקרובה למגבלה.

(ב) אורך המסלול

- (1) אורך המסלול הוא נתון המגביל טייסים בהמראות ובנחיתות. לפני המראה או נחיתה, אמור טייס לחשב את המרחקים הנדרשים ולהשוותם אל מול אורך המסלול שעומד לרשותו, ניקיונו וגורמים נוספים, על מנת לקבל החלטה, אם ניתן לבצע את ההמראה או הנחיתה.
- (2) אצל חלק גדול מטייסי ה-אז"מ, נחרת המידע המופיע בתקנות, על-פיו, אורך המסלול למטוס זעיר לא יהיה פחות מ - 200 מ'. לעומת זאת, התפיסה הרווחת, שאורך המסלול אמור להיות פעם וחצי (150%) מהאורך הנדרש ממטוס מאותה קבוצה, בעל הביצועים הנמוכים ביותר, אינה נהירה דיה.
- (3) פועל יוצא מהנאמר, כי אורך מסלול של 200-220 מטרים, למטוסי ה-אז"מ המתקדמים, שנמצאים כיום בשימוש, עלול להיות קריטי להמראה.

(ג) סוג המסלול

- (1) נתוני ההמראה והנחיתה על מסלול תלויים במקדם החיכוך, מכאן שיש להתחשב בסוג המסלול (אספלט, כורכר, עפר, דשא).
- (2) המסלול ברשפים מושתת על דשא. דשא מאריך את ריצת ההמראה ב - 20%-30% לפחות, יחסית למסלול אספלט, מותנה במידה שבה הדשא קצוץ. ברשפים היה הדשא קצוץ במידה בינונית ולא אחידה.
- (3) יש חשיבות גם לבדוק אם יש במסלול בורות וגבשושיות, שמטבען מהוות גורם בולס למטוס.

ד) מצב המסלול

בחישובים מדויקים של המראה ונחיתה, יש לתת דעת גם לנתונים נוספים, כמו:

- (1) רטיבות – במקרה הנחקר היה המסלול לח וכתוצאה מכך, התארכו המרחקים ב – 10 אחוזים נוספים.
- (2) שיפוע – שיפוע המסלול היה זניח וכך גם השפעתו על ביצועי ההמראה.
- (3) OVER RUN – ישנה חשיבות לאופי המשטח, בהמשך מסלול הנחיתה או ההמראה, כיוון שיש להביא בחשבון אפשרות שהטייס יזדקק למרחק הנוסף. במקרה הנחקר, היה לטייס מרחק נוסף של כ – 50 מטרים, נקיים יחסית.
- (4) גובה המסלול – 336 רגל. השפעה זניחה על ביצועי ההמראה.
- (5) לחץ אטמוספרי – 1016.4 מ"מ. השפעה זניחה על ביצועי ההמראה.

ה) מכשולים

- (1) רצועת הניקיון מחושבת כך שהיא לא תאפשר הימצאותם של מכשולים בתחומה.
- (2) חישובי ההמראה הם למעבר מכשול בגובה 50 רגל לאחר המראה.
- (3) בתאונה, פגע המטוס בעמוד חשמל שהיה במרחק 280 מ', באלכסון, מתחילת ריצת ההמראה ומימין לציר המסלול. בהתחשב באורך המסלול שנדרש בפועל להמראה, באותם הנתונים היה זה, לכאורה, מכשול המצוי בתוך רצועת הניקיון.

ו) רוח

- (1) כשהטייסים נחתו ברשפים בבוקר, לא נשבה במקום רוח משמעותית ויציבה, אלא רוח חלשה ומשתנית. כיוון שכך אפשר להבין את העדפתם לנחות על כל מסלול שהוא, במקרה הנחקר, מסלול 09.
- (2) לקראת המראתם חזרה, התייצבה הרוח למזרחית קלה, 5 קשר.
- (3) על פי הנחיות היצרן, יש להוסיף לאורך המסלול 5%, לכל 2 קשר של רכיב רוח גב.
- (4) ההמראה מרשפים, על מסלול 27, הפכה להמראה, עם רוח גב, שהאריכה את ריצת ההמראה ב – 15% אחוזים נוספים.

- (1) ההמראה הרגילה והשבלונית, היא הבטוחה ביותר והטייס צריך לשאוף אליה. היא מורכבת מריצה, עד להשגת המהירות האופטימאלית לניתוק ולהמשך טיפוס חיובי.
- (2) כאשר ישנם גורמים המגבילים את מרחק הריצה הפנוי האפשרי, כמו רוח, מכשולים, אורך המסלול וכד', יכול הטייס לשקול את ביצועה של המראה "קצרה", המתבטאת במרחק ריצה קצר יותר, באמצעות שחרור בלמים רק לאחר השגת כח מרבי.
- (3) היצרן מציין, כי הניתוק בהמראה קצרה צריך להיעשות בעדינות. הטייס אמור להרים קלות את האף, במהירות 44-45 קשרים, אלא שמיד עם הניתוק, יש לשחרר את הלחץ ממוט ההיגוי ולהמשיך לצבור מהירות בגובה נמוך (ניצול אפקט הקרקע), עד מהירות 59 קשרים, ורק אז לטפס.
- (4) הטייסים לא הכירו כיאות את המנחת וככל הנראה הייתה זו הפעם השנייה שהם טסו אליו. לאחר שהמטוס רץ כ- 165 מטרים, על המסלול, הרים הטייס את אף המטוס. המטוס ניתק לאוויר, המשיך בגובה נמוך, תוך ניצול אפקט הקרקע, למרחק של 25 מ' לערך, עם תחילת סטייה ימינה, כשיש לטייס תחושה מובנת של חוסר כוח.
- (5) המטוס חזר לקרקע בשוליים הימניים של המסלול, המשיך לסטות ימינה, ירד מהמסלול ועל פי העקבות שהותיר על הקרקע, רץ כ- 40 מטר לכיוון עמוד החשמל. הטייס לא יזם הפסקה של תהליך ההמראה – במקום זאת, התעקש להמריא, ניסה להגביר את כוח המנוע על ידי הפעלות חוזרות של המצערת, אולם ללא תועלת. הטייס הצליח לנתק שנית אך שוב עשה את אותן הטעויות ושקע. כשהמטוס כבר היה קרוב לעמוד, ניסה הטייס לברוח שמאלה, אך המטוס המשיך בנתיבו, פגע בקרקע, סמוך מאוד לעמוד, התנגש בו ומשם, התרסק אל הקרקע.
- (6) הטייס לא הבין, כי השפעת אפקט הקרקע, בשילוב האף הגבוה, יצרו למראית עין תחושה של מטוס מנתק. למעשה, בכל פעם שהמטוס עלה מעט ויצא מהשפעת אפקט הקרקע, מהירותו הנמוכה (מעט מעל למהירות ההזדקרות) גרמה לו לשקוע מיד ולחזור לקרקע. דילוגים אלה גרמו לטייס, תחושה של אובדן כוח כביכול. לכן, ניסיונו של הטייס להגביר את כוח המנוע על ידי תפעול המצערת, רק החמיר את המצב.

(7) חישוב אורך המסלול שנדרש להמראה

(א) נתוני יסוד: MTOW – 560 ק"ג, מסלול אספלט, יבש וללא שיפוע, ללא רוח, תנאי אטמוספירה סטנדרטיים.

נתון	רגל	מטר
מרחק המראה עד למעבר גובה 50 רגל:	762	232
מתוכם, ריצה על הקרקע להשגת מהירות 60 קשר:	450	136
<u>הערה:</u> היצרון ממליץ שלא להמריא או לנחות על מסלול, שאורכו קצר מ-1200 רגל (360 מטר)		
מרחק לטיפוס 50 רגל, במהירות 60 קשר	312	96
שיעור טיפוס מרבי	15 רגל/שנייה	5 מטר/שנייה
מרחק ריצה על הקרקע להשגת מהירות 45 קשר	360	110

(ב) התוספות למרחק הריצה, על פי נסיבות האירוע – ניתוק במהירות של 45 קשר:

נתון	תוספת באחוזים	תוספת למרחק במטרים
מסלול דשא – לא אחיד	25	27.5
לחות הדשא – לח	10	11
רכיב רוח גב – 6K	15	16.5
סך הכל	50	55

סך כל מרחק הריצה הדרוש	165 מטר
-------------------------------	----------------

(ג) הטייס ציין, כי להערכתו, רץ המטוס על הקרקע כשלושה רבעים מאורך המסלול ולפי תיאורו את ההמראה, הוא ניתק מעט אחרי השביל החוצה.

מכאן, שמרחק הריצה על פי הטייס, עד לניתוק מהקרקע, הוא

$$220 \times 0.75 = 165 \text{ m}$$

(ד) מניתוח פני השטח, תנאי הסביבה, ביצועי המטוס, הראיות מאתר התאונה ותיאורי הטייס, ניתן לקבוע את התנהלות ההמראה כדלקמן:

- תחילת הריצה על פי הבנת הטייס את "נוהל המראה קצרה".
- לאחר ריצה של 165 מטר, צבר המטוס מהירות של 45 קשר, הטייס משך במוט ההיגוי לניתוק והמטוס ניתק.
- לאחר 25 מטר באוויר, ללא צבירת גובה משמעותית, שקע המטוס וחזר לשוליים הימניים של המסלול.
- המטוס רץ בהטייה ימינה, בשולי המסלול, על גלגל ימין בלבד, ללא שליטה של הטייס, מרחק של 40 מטר נוספים.
- הטייס הצליח לנתק בשנית והמטוס "ריחף" כ- 40 מטר נוספים, שבסופם, שקע ונגע בקרקע סמוך מאד לעמוד ולאחר ריצה בת מטרים בודדים, פגע בעמוד.

ח) מקצוענות

- (1) הטסת אז"מ מתקדם מסוג CTSW, מורכבת יותר ממרבית המטוסים הקטנים, השייכים לתעופה הכללית.
- (2) מדובר במטוס כבד לסוגו, בעל ביצועים טובים, אשר על הטייס להכירם, כמו גם את התנאים להשגת רמת מיומנות, על מנת להטיסו. מאידך גיסא, מדובר במטוס עצל ובעייתי במהירויות שמתחת ל – 60 קשרים.
- (3) כאשר בוחנים את רמת הידע של הטייס, ביחס למטוס, לספרות היצרן, לתהליכים הרגילים בכלל ולפעולות החרום הנדרשות בפרט, קשה להשתחרר מההרגשה, כי הטייסים סברו שקנו כלי טיס ידידותי, נוח ופשוט. בפועל, הם רכשו כלי טיס מורכב, שהוא היה ראשון מסוגו בארץ, המחייב רמה מקצועית גבוהה יותר.
- (4) שני הטייסים שרכשו את המטוס יחד עם שותף נוסף, נהגו לטוס גם לפני כן יחד להנאתם, ועבורם היה המטוס קפיצת מדרגה חווייתית יותר. לשניהם עבר ללא אירועי בטיחות (למעט מקרה אחד) ולכאורה מדובר בטייסים טובים ובטוחים. סביר להניח, כי ניסיונו הטיסתי, של הטייס, בתעופה הכללית הקנה לו תחושת ביטחון, מוטעית, ביחס ל – CTSW.

(5) בפועל, מדובר בטייסים שאין הם טסים במסגרת מחייבת, אין הם טסים באווירה של חברים המשותחים על טיסה, בהיבט המקצועי שלה ואין הם נחשפים לרמת הידע והניסיון הנדרשים מטייסים מסוגם – לפי עדות שהתקבלה מהמדריך שהכשיר את הטייס, הנוסע, למשל, גם לא הוסמך להטיס את המטוס.

(ט) מכל האמור לעיל, ניתן לקבוע, כי רמת הידע, המיומנות והניסיון של שני הטייסים לא התאימו לביצוע ההמראה מרשפים, כל שכן, למול הנסיבות שהיו אותה העת.

(1) הטייסים לא היו מודעים למגבלות האישיות שלהם.

(2) הטייסים לא הכירו את מגבלות המנחת.

(3) הטייסים לא הכירו את מגבלות המטוס.

(4) הטייסים לא תכננו את ההמראה, יחסית לתנאים הקיימים.

(5) הטייסים לא זיהו את בעייתם במהלך ההמראה.

(6) הטייסים לא נקטו בפעולות חרום הנדרשות ולא יזמו את הפסקת ההמראה, למרות שהיא הלכה והשתבשה.

(י) כאשר ההסבה למטוס היא בסיסית ביותר, כאשר ניירת תפעול המטוס שפרסם היצרן הינה כללית ולא מספיק מפורטת וכאשר הטייסים אינם מצויים במסגרת מקצועית העוקבת אחר רמתם והתקדמותם, כפי שנדרש מהטסת כלי טיס מורכב, אפשר להבין את הפער המסוכן בו נמצאו הטייסים המעורבים, שהנו מנת חלקם של טייסים נוספים, כיום.

ב. תנאי רקע

התאונה הנחקרת וזו שארעה שבועיים אח"כ בגן יאשיה, הן דוגמאות מובהקות לפער הגדול, שבין ביצועי כלי הטיס של התעופה הזעירה, השונות ביניהם ומאפייני מגזר התעופה הזעירה, לבין הידע, הניסיון והמיומנות, של מי שמחליטים להטיס כלי טיס אלו. בעוד שכלי הטיס הפכו למורכבים יותר, עם ביצועים טובים בהרבה ובעלי מאפייני טיסה המתאימים יותר לתעופה הכללית, לא נעשה כמעט, בתחום התאמת הטייסים, הכשרתם והעלאת רמת הטיסה שלהם, באופן מקביל. חסרה מאוד המסגרת המקצועית לאלה שמטיסים כלים אלו, על מנת לשמר ולפתח את הידע הבסיסי שניתן בהכשרה הבסיסית. ניתן לפטור תאונה זו ולומר, כי ארעה באחריותם הישירה, הבלעדית והבלבדית, של שני הטייסים המעורבים, וזו הצהרה שאולי גם נכונה משפטית, אלא שאין בה, לבדה, כדי לקדם אותנו בתחום הבטיחות של מגזר זה, כל שכן אין בה כדי למנוע תאונות עתידיות דומות.

אפשרות אחרת היא, לראות את שני הטייסים המבוגרים, "השקולים והנורמטיביים", כתולדה, כמעט מקרית, של אותו הפער שצוין לעיל. כבר היום ניתן להצביע על עשרות טייסים נוספים, אם לא יותר, העלולים להוות דוגמאות נוספות, אם מרכיבי הפער הנ"ל לא יסומנו ולא יטופלו, כבר בתקופה הקרובה. על מנת לשרת מטרה זו מובאים, בהמשך, מאפיינים ומרכיבים שונים, שראוי לקחתם בחשבון בדיון המקצועי המוצע:

(1) **הרכב האוכלוסייה** – בעמותת ה-אז"מ, למעלה מ- 450 טייסים, חלקם בעלי רקע טיסתי מקצועי (חיל האוויר, חברות מסחריות וכו') וחלקם טייסים חובבים, שכל ניסיונם הוא ב-אז"מ. ההבדל העצום מהווה את שני קצות הקשת, מסביר את הצורך בהתאמת ההכשרה, ההדרכה והרענון, לניסיונם הטיסתי-מקצועי של הטייסים.

(2) **תרבות טיסה** – ה"מערכת", קרי רת"א, העמותה ואוכלוסיית הטייסים, לא דאגו לפתח, מספיק, תרבות טיסה מקצועית וממושמעת. יש הבדלים ופערים גדולים בין הטייסים ועדיין אין התגבשות מספקת, על מנת להשיג את היעד. פיזור הפיזי של הטייסים בכל קצוות הארץ, מקשה על ההתגבשות ועל יצירת תרבות הטיסה הראויה, ולכן, יש לחפש דרכים אחרות ליצור אותה.

(3) **אוויראות** – מושג נהיר וברור לטייסים מקצועיים ואשר אין לו, בד"כ, מקבילה במקצועות מקבילים אחרים, כמו נהיגה ושיט. למעט, למשל: שדאות. המושג מבטא שילוב של כשירויות, נורמות, ערכים ובעיקר הבנה כוללת של הטיסה, עפ"י הנסיבות, התנאים והמשימה. בתחום זה, מרבית הטייסים החובבים חסרים את אותה אוויראות, שהיא "הפלפל" של הטיסה.

(4) **בטיחות** – מושג כולל, שמבטא איכות ואת היכולת לבצע דברים, תוך מיזעור האפשרות שזה יוביל לתאונות בפועל. הבטיחות צריכה להיות דרך חיים של הטייס, אשר באופן טבעי, אמורה להיות מיושמת, בניהול סיכונים מובנה, בכל ההווה הטיסתית, למשל: בתכנון הטיסה, בבדיקת המטוס, לפני טיסה, בהתייחסות נכונה לתסמינים בטיסה וכד'. בתחום זה יש פער גדול בין הרצוי לבין המצוי.

(5) **הכשרת טייסים** – הכשרת הטייסים נעשית ברובה ב מספר מצומצם של בתי ספר ולעיתים ע"י מדריכים "פרטיים", לבעל מטוס ולמדריכו שקיבלו אישור ממחלקת הרישוי לסילבוס ההדרכה שהציגו.

בדיקה של הסילבוסים מלמדת על שונות בין הסילבוסים הנלמדים ועל פערים בנושאי הלימוד. בתחום זה חובה לבצע רענון בכל הקשור לחומר הנלמד, לשאלות המבחנים, לפיקוח אחר בתי הספר ולמעקב אחר התקדמות הבוגרים, עפ"י השתייכותם לבית הספר שהכשירם.

משך הכשרת הטייסים הוא קצר ביותר, והוא נגזר מהתנאים שהיו לפני עשרים שנה ויותר, שאינן מספקים כיום להכשרת טייס חובב, האמור להטיס בשלב מסוים מטוס מתקדם. גם תמהיל ההרצאות (סילבוס) אינו מיטבי ונכון שתעשה פעולה מתקנת לעדכון ושידרוג הסילבוס.

קיים פער גדול בין חניכים שיש להם רקע טיסתי עשיר בחיל האוויר ו/או בתעופה המסחרית ו/או בתעופה הכללית לבין חניכים המגיעים ללא כל רקע טיסתי קודם. גם בהכשרות הייחודיות כמו נחיתה במנחת מיוחד או קורס ניווט כתנאי ליציאה מהבועה, קיים הבדל גדול בין טייסים בעלי רקע קודם, שההכשרה הקיימת מספיקה עבורם לבין טייסים חובבים, חסרי ניסיון טיסתי קודם, שעבורם אין זה מספק.

(6) **הסבה למטוס מתקדם** – עפ"י תקנות הטיס, ההכשרה ממטוס למטוס באותה קבוצה, מותנה בהסבה בת שעות בודדות. בתעופה הכללית אין הבדל מהותי במטוסים הנכללים באותה קבוצה, כך שמספר שעות ההסבה שנקבעו בתקנות מספקת. ברם, בתעופה הזעירה, ההבדל בין סוגי המטוסים הינו עצום; בקבוצה זו נכללים מטוסים פשוטים ביותר עשויים מסבך של צינורות עם תצוגת מכשירים מזערית, ומנגד, באותה קבוצה נכללים גם מטוסים מתקדמים, העולים בטיבם ובמערכותיהם על מטוסי התעופה הכללית.

השוני הרב בין סוגי האז"מים הנמצאים בשימוש כיום במדינת ישראל, לא קיבל עדיין ביטוי בתקנות הטיס, בכל הקשור להסבה בתוך הקבוצה. עפ"י אופי המטוסים החדשים וביצועיהם, נראה כי יש לתת מחשבה מעמיקה באשר לאופי ההכשרה הנדרש ומשכה, במעבר בין סוגי המטוסים הפשוטים למתקדמים.

(7) **הדרכה** – ההדרכה בהכשרות, אינה מספקת, לא בהיקפה, לא בתכניה ולא ברמה. בעניין זה, חובה לאתר את המדריכים הטובים יותר, בעלי הניסיון והסמכות המקצועית, אשר יכולים הן ללמד והן לשמש דוגמא ומופת אישי לשאר האוכלוסייה. בנקודה זו עולה שאלה נוספת הקשורה להכשרת המדריכים: מי מדריך את המדריכים? שאלה זו מקבלת משנה תוקף לאור העובדה, כי מיובאים לארץ דגמי מטוסים מתקדמים ייחודיים, מסוגים שונים ועל כל מטוס שכזה יש לקיים הדרכה נאותה להסבת רוכש המטוס לדגם החדש. יש מקום לבחון קיומם של קורסים מתקדמים להעשרה בתחומים שונים, כמו: תכנון טיסה, ביצועי מטוס, בחירת מנחת מתאים, נחיתות במנחת מיוחדת, בטיחות ועוד. הקורסים, אפשר שיהיו מטעם רת"א או מטעם העמותה.

(8) **מדריכים ובוחנים** – אחת מנקודות המפתח של ההדרכה ורמת הטיסה של טייסי התעופה הזעירה היא רשימת המדריכים והבוחנים, אופן הכשרתם, שמירת רמתם, המעקב אחריהם וכו'. כאשר בוחנים מי הם המדריכים והבוחנים, קל להתרשם, כי אין מכנה משותף או מסגרת מחייבת להכשרת מדריכים ובוחנים - יש כאלה שהגיעו מחיל האוויר או מהתעופה המסחרית ויש כאלה שהוסמכו כמעט ללא כל לימוד מעשי. אין מעקב ראוי אחר דרך הפעולה של המדריכים בעבודתם, אין מעקב אחר החומר הנלמד, שיטות הלימוד, ההיקף והיעילות. עד לאחרונה לא היה פורום מדריכים או פורום בוחנים מחייב, ולא נעשה די על מנת להפרות, אלה את אלה, בכל הקשור לשיטות ולאמצעים. מהמפגשים עם המדריכים ניתן לזהות גישות שונות והבדלים מהותיים, אשר יש להם השפעה ארוכת טווח. בתחום זה, בכוונת משרד החוקר הראשי לבחון בעתיד את הקשר שבין טייסים שעברו תאונות ותקריות חמורות שסיווגן צוות-אוויר, לבין ההדרכה שקיבלו, קרי: ביה"ס שהכשיר אותם, המדריכים, הבוחנים וכו'.

(9) **רענון רמה** – מאחר שמדובר בטייסים שלרובם טיס אינו מקצוע עיקרי, אלא תחביב ל- "שישי-שבת", ומאחר שרבים גם פזורים בארץ, צריך למצוא דרכים חלופיות ומיטביות, על מנת לשמר את הידע הנרכש ולפתח אותו עם הזמן. ניתן ליישם תוכניות "העשרה" שילוו בתמריצים, לאלה שייטלו בהן חלק. טייסי האז"מ מחויבים לכאורה לעבור מבחני רמה, אחת לשנתיים. במצב הנוכחי, אין מעקב ואין אכיפה, כך שבפועל מרבית הטייסים אינם מבצעים את מבחני הרמה הנדרשים, או שאלו נעשים למראית עין. בתחום זה אין לרת"א כיום מנגנון יעיל לאכיפה ואפשר שצריך למצוא פתרונות, כמו: בחינות רמה, אחת לשנה, בחינם, או בתשלום סמלי לעמותה.

10 **חונכות** – האוכלוסייה של טייסי ה-אז"מ והרכבה האיכותי, מותאם ביותר לפיתוח גישה של חונכות, מתוך קבלה ולא דווקא מתוך הכרח. צריך למצוא הדרך להתאים חונכים לטייסים, המגלים עניין בכך, ואשר חפצים מדי פעם לטוס עם טייסים מקצועיים ומנוסים יותר. כיום מתקיימת, לעיתים, מערכת א-פורמלית מקבילה של בעלי מטוסים הטסים עם חבריהם ומקבלים, לכאורה, שיעורי הדרכה, אלא שיש להפריד בין הדרכה מסודרת לבין חונכות.

11 **ידע בסיסי** – הידע הבסיסי אצל רבים מהטייסים הוא נמוך ביותר ואינו עונה למינימום הנדרש ממי שמטיס כלים כאלה. בתחום זה, יש לכלול ספרות יצרן מלאה, מעודכנת ומתאימה. יש לכלול הכרות טובה עם ביצועי המטוס והבנה טובה של אופן החישוב של משקל ואיזון, מרחקי המראה ונחיתה, תכנון כמות דלק, הכנת ניווט, מבנה מערכות וכו'.

במהלך החקירה התקשה צוות החקירה לאסוף את כל המידע הקשור במטוס נשוא התאונה, בכלל זה את נתוני הביצועים של המטוס. עיון בספרות המסופקת ע"י היצרן, מלמדת על מידע כללי בלבד, המקשה על הטייס המקצוען, הרוצה לעמוד מקרוב על הביצועים האמיתיים של המטוס בתנאי טיסה שונים.

12 **מעקב** – על מנת לוודא, כי כל הפעילויות שתוארו נשמרות ואפילו מתחזקות, במובן החיובי, מומלץ לקיים מעקב, כמעט בכל תחום, כך למשל:

- ✓ מעקב חונכים, מדריכים ובוחנים.
- ✓ מעקב אחר רישיונות והגדרים.
- ✓ מעקב השתתפות בפעילויות בטיחות והדרכה.
- ✓ מעקב אחר מגמות ייחודיות לענף ה-אז"מ.

13 **תחזוקה טכנית** – אחד התחומים העיקריים שצריך לטפל בהם בהקדם, הוא תחום זה, המשלב את האיזון בין הפעלת כלי טיס ידידותי, סלחני ואמין, לבין דרישות החוק והוראות רת"א. לאור ממצאי דוח החקירה 51-08, יש לפעול ולשרש תופעות שליליות רבות, שגרמו למפגעים בטיחותיים פוטנציאליים.

14 **מנחתים** - נדרשת הסדרה כוללת של נושא זה, הן בכל הקשור להתאמת המנחתים לפעילות ה-אז"מ, הן בהקצאת המנחתים, עפ"י תפישה כוללת של סוג המנחתים והתנאים הנדרשים לכל אחד מהם, כפי שייבדקו.

במצב הנוכחי, מרבית הפרטים המפורסמים ב-פמ"ת של עמותת האז"מ (להלן "העמותה"), אינם מתאימים למטוסים המתקדמים, במגזר ה-אז"מ. כל נתון או תנאי, עלולים להיות קריטיים, אם אינם זוכים לתשומת הלב הראויה. בעניין זה, מקיימת לאחרונה רת"א, בשיתוף העמותה, פעילות ברוכה ומקיפה, אשר עשויה לקדם את הבטיחות באופן משמעותי ומהותי ביותר.

15) **רישיונות** – בתחום זה קיימים עדיין בלבול ואי סדר, בכל הקשור להחלטות קודמות של רת"א, למול צרכים מתעדכנים של עמותת ה-אז"מ. בנושא זה מומלץ לעשות חשיבה מובנית ומקצועית של השעות הנדרשות לכל רמת התמחות, תוך קביעת התנאים המינימאליים לכל הגדר וזכות, וכך הלאה.

16) **ספר עזר מבצעי (סע"מ)** – כמות המידע הנדרשת לטייס אז"מ, המבקש לצאת, בטיסת הנאה, אל מחוץ לבועה רבה מאוד. עליו להכיר נתיבים, שדות, תדריכים, תהליכים וכד'. כיום, קיים "פמ"ת" לא מעודכן של העמותה, אשר אין לו תקפות משפטית מחייבת ואין בו את מינימום המידע הנדרש לטיסה בטוחה. מאחר שה"פמ"ת" של עמותת התעופה הזעירה לא אושר רשמית ע"י רת"א, למרות הצהרות "מסוכנות", כאלה ואחרות, של נציגי רת"א, הרי שההתבססות על המידע שבו טועה ומטעה.

כך למשל – האם המנחתים המופיעים ב"פמ"ת" של העמותה מאושרים כמו אלו המופיעים בפמ"ת הרשמי של רת"א, האם יש גורם מוסמך שבדק ואישר מנחתים אלו וכו'.

כפתרון לנושא זה, סבור משרד החוקר הראשי, זה מזמן, כי נכון יהיה לעצב מה"פמ"ת" של העמותה, סע"מ מחייב, שיכלול מפרטי הפעלה לפי מטוסים, הנחיות מקצועיות וחומר נוסף, עפ"י העניין.

17) **מפות אז"מ** – המפות התקפות לכאורה, ישנות, בלתי מעודכנות ויותר מכך – קשה מאוד להשיגן ורק מעטים, יחסית, עדיין מחזיקים בהן. בנושא זה, הומלץ לבצע עדכון כולל, אך בפועל הנושא לא יצא לפועל.

18) לאור הנאמר, ניתן להבין כיצד שני טייסים, המתגוררים הרחק ממרכז הארץ, אינם חשופים לפעילויות של העמותה, הנערכות בד"כ בגוש דן. טייסים אלה, נוכחים לעתים רחוקות במפגשים, החיוניים כל כך לחילופי מידע ולהעשרה וכתוצאה מכך, הם אינם מודעים לעדכוני הידע השוטפים בענף.

במצב זה, נצמד הטייס לרקע הבסיסי שרכש ומנסה לשמר אותו, מבלי שיש לו את היכולת המעשית לפתח את כישוריו בעצמו.

19) על רקע האמור לעיל, ראוי לציין לטובה את שתוף הפעולה ההולך ומתרחק, בין רשות התעופה האזרחית לבין הנהלת עמותת האז"מ, על ועדותיה, בנושאים חשובים, כמו: מנחתים, הדרכה, סילבוס הדרכה, מדריכים, בוחנים ועוד. אם מודל זה יצלח, ראוי לאמצו, כולו או חלקו, גם עם אגודות ועמותות נוספות.

4. מסקנות

- א. התאונה מסווגת **כאישית צוות אוויר של שני הטייסים** אשר בחרו, מלכתחילה את מנחת רשפים כיעד, מבלי שהיו מודעים למגבלות של המנחת ולתנאיו, לביצועי מטוסם וליכולת שלהם לבצע את המשימה.
- ב. **טכניקת ההמראה**, אותה נקט הטייס, לא הייתה שגויה בעיקרה, אך ביצועה היה לא מדויק, שלא בהתאם להנחיות היצרן ומבלי שהיה מיומן בה.
- ג. **הטייס לא הצליח לנתק ולנסוק**, עקב מהירות נמוכה וזווית התקפה גבוהה, שגרמו לכך, שבכל פעם שמטוס התרומם ואפקט הקרקע נחלש, המטוס שב ושקע אל הקרקע.
- ד. **בתנאים בהם שב המטוס לקרקע**, לאחר הניתוק הראשון, היה נכון להפסיק **המראה** ולא להתעקש להמריא בכל מחיר. מרבית טייסי ה-אז"מ אינם מודעים מספיק לתהליך "הפסקת המראה" וסביר להניח שרבים היו נוהגים כמוהו באותן הנסיבות.
- ה. התאונה ארעה **לאז"מ מתקדם, שמיש ותקין**, אשר הופעל בנתונים ובתנאים שאינם מתאימים לתכונותיו הבסיסיות ולביצועי הטיסה שלו.
- ו. **באירוע חברו יחדיו תנאי רקע, נסיבות וטעויות**, במגוון של נושאים, שכל אחד מהם תרם את חלקו לתוצאה האומללה של אובדן חיי אדם. חומרתם של תנאי הרקע גבוהה, יחסית למגזרים אחרים, והיא עלולה להמשיך ולגבות את מחירה, גם בעתיד, אם אלה לא יטופלו בהקדם.
- ז. העובדה, כי התאונה לשני טייסים בוגרים, מיושבים בדעתם וללא רקע בטיחותי חריג, ארעה כאקורד סיום צורם לשורה של תאונות ותקריות חמורות, **הפכה אותה לאירוע מכונן**, הנתפש ע"י ציבור הטייסים כנקודת מפנה, לתיקון תחלואי הבטיחות של המגזר.
- ח. בשגרת הפעילות של מגזר ה-אז"מ, **קיימים פערים מהותיים ושנוניות קיצוניות**, בין אוכלוסיות ובין המצוי, יחסית לרצוי, במגוון רחב של נושאים, הקשורים לידע בסיסי, לאוויראות, לנורמות וכד'.
- ט. **הנהלת עמותת ה-אז"מ, על ועדותיה**, הינה גורם חיוני והכרחי, וחובה לשתפה בכל תוכנית שיקום ושדרוג שתתקדם, על מנת ליצור את המסגרת המקצועית החסרה.

5. המלצות

המלצה 1

להתנות את המשך טיסותיו של הטייס (אם חפץ בכך) במטוסים זעירים, בקבלת הדרכה חוזרת בכל הקשור להמראות ולנחיתות, לבחירת מנחתים, לחישובי משקל וכו'.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: עפ"י העניין

המלצה 2

למנות צוות מקצועי, שיורכב מנציגי רת"א ומנציגי העמותה, אשר יגדיר פעילות הדרכה, הכשרה ורענון, המותאמים לאופי הפעילות העכשווית של מגזר ה-אז"מ.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: 01.06.09

המלצה 3

להחיש ולגבות את העבודה הנעשית ב-רת"א להסדרת המנחתים ולסייע בפעילות לתיקון הליקויים המגבילים את השימוש בהם.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: 01.10.09

המלצה 4

למסד קורס מקצועי ייעודי לטייסים, בעלי 100 שעות טיסה ומעלה, כתנאי לנחיתה באתרים מאולתרים, להטסת נוסעים וכו'.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: 01.10.09

המלצה 5

לחזק את תחום בחינות הרמה המעשיות, הן ע"י ביצוען אחת לשנה והן ע"י ייעול המעקב אחריהן, תוך חשיבה על דרכים מקוריות להגברת המודעות לבחינות אלו.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: 01.10.09

המלצה 6

לחייב דיווח ותיעוד במחלקת רישוי ברת"א על כל מעבר של הסמכה, הגדר או מבחן, כתנאי מחייב לתקפות המעבר, כך שהרישום והחתימה בספר הטיסות לא יהוו תנאי או אישור. (המלצה חוזרת)

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: 01.08.09

המלצה 7

לפעול לתיקון הרישומים הטכניים (תעודות כושר אוויר) של המטוסים ולהתאימם לנתונים האמיתיים.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: 01.08.09

המלצה 8

להנחות את עמותת ה-אז"מ להגיש סע"מ חדש ומעודכן, אשר ישמש כל אחד מחברי העמותה, ללמוד ולהכיר את המנחתים, הנתיבים, הנהלים וההנחיות, הן בפן הניהולי והן בפן המקצועי.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: 01.05.09

המלצה 9

למנות מפקחים אזוריים (צפון, שרון, שפלה, דרום) לתחומי התעופה הכללית והספורטיבית, אשר נוכחותם תוטמע בשדות ובמנחתים שבתחום אחריותם, ושיהיו נגישים וכשירים לבדוק ולאכוף אירועי משמעת ואירועי בטיחות. (המלצה חוזרת)

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: עד סוף שנת 2009

המלצה 10

לבצע מעקב אחר טייסים המעורבים בתאונות בינוניות וחמורות, כמו גם תקריות חמורות, שלהם ניסיון מסוים (למשל עד 200 ש"ט), ביחס לביה"ס לטיסה בו למדו, המדריך האישי והבוחנים.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: שוטף

המלצה 11

לבצע מחקר מקצועי – יישומי אחר הקשר בין המעורבים בתאונות ובתקריות חמורות לבין ביה"ס לטיס, המדריכים והבוחנים על הטייסים, על מנת לאתר קשרים מסבירים, כמו: גישות הדרכה, שיטות לימוד, זהות בתי ספר ו/או מדריכים "בעייתיים", השפעת בוחנים על סינון טייסים וכו'.

הערה: שתי ההמלצות האחרונות ישימות, הן למגזר טייסי התעופה הכללית והן למגזר טייסי התעופה הספורטיבית.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: שוטף

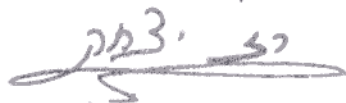
המלצה 12

לפעול לתיקון הליקויים המופיעים בדוח האירוע ולתקנם ככל שאפשר, לרווחת חברי העמותה, וליטול חלק בדיונים המקצועיים ב- רת"א, לקידום הנושאים שהועלו בדוח.
אחריות: מנהל העמותה
מועד ביצוע: מיידי ושוטף

6. התאונה נחקרה וסוכמה ע"י חוקרי המשרד: מר אורי דיין, מר גבי אשכנזי ופרופ' סיד גסנר.
דוח התאונה נבדק ואושר לפרסום על-ידי החוקר הראשי.

בברכה,

עו"ד רו יצחק (רזצ'יק)
החוקר הראשי



סימוכין: 01869509

תאריך: 03.03.2009