

# דוח חקירה בטיחותית סופי (דוח ממצאים)

תיק תקרית חמורה מס' 104-18

- ירידה מהמסלול בתחילת ריצת ההמראה -

8.10.2018

בתאריך

TEAM ROCKET F1

כלי הטיס

Experimental

4X-OMA

סימן רישום

שדה דב

מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

## הדין ביחס 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 שתרמו 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 לגבי המלצות בדוח הסופי יבחן את ההמלצות 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 משמעותי, 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 סופי (דוח ממצאים)

### תיק תקרית חמורה מס' 18-104

#### תקציר האירוע

ביום שני, בתאריך 8.10.2018, בשעה 19:46, מטוס ניסיוני מסוג F1 ROCKET, ברישום 4X-OMA, עם נוסע (בנו של הטייס), התיישר על מסלול 03 בשדה דב, ובהמשך, לאחר קבלת מרשה טיסה וכניסה לתנאי חשיכה, הטייס קיבל אישור להמריא בטיסה פרטית לאילת. הטייס פתח מצערת והחל בריצת ההמראה - זמן קצר אח"כ, המטוס סטה ימינה ובהמשך מיד לשמאל, ירד לשול השמאלי (המערבי של מסלול 03), נעמד רגעית על חרטומו, ונעצר בחול, על שלושת כני הנסע. למטוס נגרם נזק קל יחסית, בקצות להבי המדחף. מגדל הפיקוח הזניק כוחות הצלה למקום. הטייס והנוסע לא נפגעו והם נחלצו בכוחות עצמם. גורמי המגדל דיווחו מידית לחוקר הראשי על האירוע והחוקר שלח לשדה חוקר מטעמו ושוחח עם הטייס המעורב בתקרית.



המטוס נשוא התקרית

## 1. מידע עובדתי

### 1.1 היסטוריה של הטיסה

#### רקע

ביום שני, בתאריך 8.10.2018, בשעה 12:00, טייס, מטוס מבניה עצמית מסוג FI ROCKET ברישום 4X-OMA, משדה התעופה באילת למנחת מגידו בטיסה בנתיבי התובלה הנמוכים. במטוס היו בעל המטוס שבנה את המטוס, ובנו המחזיק אף הוא ברישיון טיס.

בהגיעם למנחת מגידו, לאחר עצירה קצרה בדרך, השניים ביצעו אימון במנחת, ולאחריו המריאו לשדה דב, שם נחתו סמוך לשעה 17:00. לאחר הנחיתה, השניים יצאו מהשדה, לסידורים אישיים, וחזרו לאחר כשעתיים, במטרה לטוס חזרה לאילת.

הטייס, הכניס למטוס צידנית מלאה שהביא אתו, ביצע את הבדיקות הנדרשות וסביב השעה 19:15, הטייס ביקש אישור התנעה בנתיבים הנמוכים לאילת. עקב בעיה בתכנית הטיסה אשר הצריכה תאומים נוספים, היציאה לטיסה התאחרה, בפועל, בחצי שעה.

#### המראת התקרית

סביב השעה 19:45, לאחר ההתיישרות, הטייס קיבל אישור המראה, ביצע פתיחה הדרגתית של המצערת, וזמן קצר אח"כ חש במשיכה של המטוס שמאלה, מלווה באובדן קשר עין עם אורות המסלול. לגרסתו, הטייס ביצע תיקון עם רגל ימין, ובהמשך עם רגל שמאל ומשך את המצערת להורדת כוח. המטוס סטה שמאלה, ירד מהמסלול, המשיך ועבר את שול המסלול, נעמד רגעית על חרטומו (תנועת "התפללות"), תוך הרמת זנב לאוויר, וחזר לעמוד על שלושת כני הנסע.

פקח המגדל שהבחין באירוע הזניק את כוחות כיבוי האש למטוס. הטייס והנוסע לא נפגעו באירוע והם נחלצו בכוחות עצמם מהקוקפיט. למטוס נגרם נזק קל יחסית, בקצות להבי המדחף.

מגדל הפיקוח דיווח מידית לחוקר הראשי הועבר מידית על האירוע, וחוקר ראשון מטעמו הגיע למסלול כעשרים דקות לאחר האירוע ואז התברר, כי המטוס פונה ע"י גורמי השדה, זמן קצר לאחר האירוע, טרם הגעת החוקר, ללא תיעוד מקום העצירה וללא תיאום או אישור החוקר הראשי לפינוי.

## 1.2 המעורבים

### הטייס

- גיל - 74.
- רישיון טיס - רישיון טייס מסחרי למטוסים חד מנועיים.  
(בפועל מבצע טיסות פרטיות בלבד).
- הגדרים נוספים - הגדר מכשירים למטוסים חד מנועיים.
- תעודה רפואית - בתוקף, עד 13.8.2019.
- מבחן רמה פרטי - בתוקף, עד 24.8.2020.
- ניסיון טיסה כולל - סביב 1,500 ש"ט, מתוכן 73 ש"ט על המטוס נשוא האירוע.

### הנוסע

- גיל - 45.
- רישיון טיס - רישיון פרטי למטוסים חד מנועיים.
- תעודה רפואית - בתוקף, עד 19.2.2020.

## 1.3 המטוס

- סוג - TEAM ROCKET F1-ROCKET.
- מטוס ניסיוני, גלגל זנב, מבניה עצמית (נבנה ע"י הבעלים שהינו הטייס באירוע).
- שנת ייצור – 2013.
- תעודת כושר טיסה מיוחדת - בתוקף, עד 24.12.2018.

## 1.4 מזג אוויר

- ראות - טובה.
- רוח - צפון מערבית חלשה (K 320/6).
- עננות – חלקית, בגובה 5,000 רגל.

## 1.5 תאורות המסלול

- לאורך מסלולי ההמראה/נחיתה בשדה דב, משני צדי המסלול מנורות במרחק של 60 מטר ביניהן.
- במרחק של 600 רגל מסוף המסלול, המנורות הינן דו צדדיות, וצבע המנורות הופך מלבן לאדום.

## 1.6 ממצאים באתר האירוע

- ☒ מיקום סופי - המטוס נמצא מחוץ לצדו המערבי של המסלול, במרחק של 16.80 מטר משול המסלול.
- ☒ סימני בלימה - אובחנו על המסלול, בנתיב הסוטה ממרכז המסלול לשמאל, עד לירידה לשול המסלול. אורכם של סימני הבלימה סביב 9 מטר.
- ☒ מרחק ריצת ההמראה עד לתחילת הבלימה - המרחק מתחילת סימני הבלימה לנקודת תחילת הריצה (קו העצירה בתחילת מסלול) נמדד 280 מטר.
- ☒ נזקים - סימני נזק נראו בקצות להבי מדחף המטוס ובספינר.
- ☒ המטוס נדחף לאחר האירוע על ידי גורמי הצבא ממקום עצירתו לרחבת חניה Y שם נבדק למעשה.



המטוס בנקודת עצירתו לאחר האירוע

הנזק למדחף המטוס

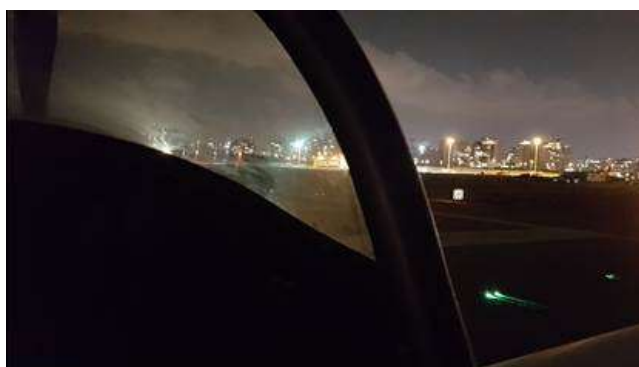


הנזק לספינר



## 1.7 שדה הראייה מתא הטיס

בהתייחס לגרסת הטייס, כי איבד קשר עין עם תאורת המסלול, צוות החקירה העביר את המטוס לנקודת עמידתו, לפני תחילת ריצת ההמראה, בשעה זהה לשעת התרחשות האירוע, ותעד את הנראה ממושב הטייס. התמונות צולמו ממושב הטייס בהתחשב בגובהו.



בבדיקה נמצא, כי אין אפשרות לראות את המסלול, במבט קדימה ממושב הטייס. הסטת המבט ימינה ו/או שמאלה מאפשרת לראות את תאורת שול המסלול, לטווח מוגבל. יחד עם זאת, קיימת אפשרות לבלבול עקב שלל האורות הפועלים מרחבת S. יצוין, ששינוי מצב האף, עם הרמת הזנב, בהגיע המטוס למהירות המתאימה, בריצת ההמראה, מאפשר לטייס שדה ראייה קדימה.

## 2. ניתוח

ניתוח האירוע, מחייב התייחסות למספר גורמים שלכל אחד מהם עלולה הייתה להיות תרומה להתרחשותו:

- ✓ סדר יומו של הטייס, והליך קבלת ההחלטות עד לנקודת הזמן בה התרחש האירוע.
- ✓ המטוס מגבלותיו והליך ההמראה בו.
- ✓ תשתית התעופה, קרי מסלול ההמראה והתאורות.
- ✓ ניסיון הטיסה של הטייס.

### סדר יומו של הטייס - הביצוע לעומת התכנון

הטייס קם ביום האירוע סביב השעה 08:00, הגיע לשדה התעופה באילת סביב השעה 11:00 והמריא עם בנו צפונה, למנחת מגידו.

סדר היום אותו תכננו הטייס ובנו היה כדלקמן: טיסה מאילת למגידו, אימון הקפות במגידו, המראה ממגידו לשדה דב בשעה 16:00. לאחר הנחיתה בשדה דב, נסיעה באופנוע השייך להם, אשר חנה במקום, לבני ברק לקניית בשר, נסיעה חזרה לשדה דב והמראה, בשעה 17:45 טרם החשיכה, לאילת.

בפועל, השניים נחתו בשדה דב בשעה 17:00, וכשניסו לנסוע באופנוע גילו שאינו מניע. לאחר זמן שחלף בניסיונות התנעה שלא צלחו, השניים נסעו במונית לבני ברק, קנו בשר במשקל שסביב 15 ק"ג וחזרו לשדה במונית, סביב השעה 18:30.

בהגיעם למטוס, הטייס ביצע את הבדיקות הנדרשות, וביקש על ערוץ הסעה אישור התנעה, אולם נאמר לו שתוקף מרשה הטיסה שלו פג, ולפי כך אין באפשרותו להתניע ולקיים את הטיסה עפ"י המרשה המקורי.

הטייס יצר קשר עם מודיעין טיס, ולבסוף, לאחר שאושרה תכנית הטיסה וקבלת אישור מגדל שדה דב, הטייס קיבל רשות התנעה והסעה. בנקודת זמן זו, הלילה כבר ירד, ושעת ההמראה והאירוע, בפועל, היו 19:46, שעתיים לאחר מועד ההמראה המתוכנן.

### סיכום

שילוב נסיבות שגרמו לאיחור משמעותי מלוח סדר היום שתוכנן ע"י הטייס ולעיכוב במועד ההמראה, בפועל. מעבר לעיכוב, הטייס גילה שיקול דעת מוטעה, בנסיבות שתוארו, בכך שהתעקש לבצע את התכנון, אולי מתוך תחושת "חובת מילוי משימה", כמו גם עייפות מצטברת נוכח אירועי אותו היום.



## המטוס

מבדיקת שדות הראיה של המסלול, ממושב הטייס, ניכר בבירור, שכל עוד המטוס לא מרים את הזנב, שדה הראיה קדימה, מוגבל מאד עד לא קיים. במצב זה, הראייה מתבצעת בפועל ע"י סריקת צדי המסלול ובדיקת מיקום המטוס יחסית לצדדים.

בלילה, לא ניתן לראות את צדי המסלול, אלא רק את תאורות המסלול. פס סימון ציר המסלול אינו נראה כלל ותאורות שול המסלול, בנתוני חשיכה, ניתנות לצפייה רק עם הפניית הראש לצדדים. תיקוני הטייס, לשמירת ציר המסלול, מתבצעים באמצעות הגה הכיוון, קרי תיקון באמצעות דחיפת דוושות השליטה בהגה הכיוון.

לגרסת הטייס, שכאמור בנה את המטוס, מבנה המטוס ותכנונו גורמים לכך שהוספת משקל בחלקו האחורי של המטוס, המקום בו הוא הניח את הציננית עם 15 ק"ג בשר, גורמים לשינוי משמעותי בתגובות היגוי הקרקע, באמצעות הדוושות.

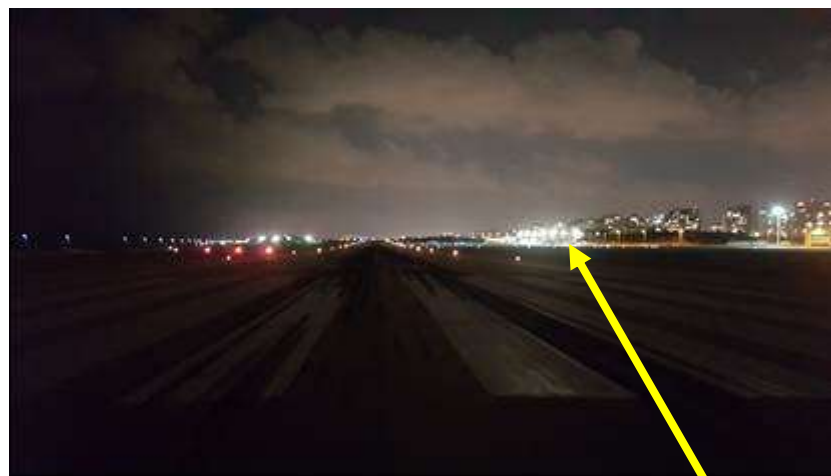
עם פתיחת המנוע ותחילת ריצת ההמראה, המטוס נוטה, לגרסתו, לסבסב שמאלה עקב מספר גורמים. כדי להתגבר על סבסוב זה לשמאל ויש לתקן באמצעות שימוש בהגה הכיוון, קרי דחיפת רגל ימין.

במקרה הנדון, הוספת המשקל בחלק האחורי של המטוס השפיעה על תגובת המטוס בעת השימוש בהגה הכיוון ואפשר שהקשתה על הטייס לתקן ימינה, לשמירת ציר המסלול

## תשתית התעופה בשדה דב

לתשתית המסלול בשדה דב, בנסיבות האירוע, השפעה תורמת אפשרית לטעויות הטייס. למסלול, תאורות שול מסלול, משני צדדיו, המשנות את צבען בהתאם למיקום המטוס על המסלול. המרחק בין כל שתי מנורות הינו 60 מטר.

מצדו הימני מזרחי, של מסלול 03, בין הקושרות D ל - C, נמצאת רחבת החניה S בה נמצאים המטוסים הפועלים על פי פרק 13. הרחבה מוארת מאד, יחסית לשאר תאורות השדה, ובמקרים מסוימים אף עלולה לסנוור בעת ריצת המראה או נחיתה על מסלול 03.



רחבת ה - S

## ניסיון הטיסה של הטייס

לטייס, שגם בנה את המטוס, רישיון טיס מסחרי (שאינו משתמש בזכויותיו) והגדר מכשירים תקף. בנוסף, לטייס גם ניסיון בביצוע טיסות לילה בכלי טיס שונים, כולל במטוס נשוא האירוע. יחד עם זאת, למרות שהטייס ביצע טיסות לילה במטוס האירוע, הוא מעולם לא ביצע, בפועל, המראה בלילה במטוס זה ואף לא ביצע שלוש המראות ונחיתות לילה, בשלושת החודשים שקדמו לאירוע, כנדרש בתקנות. המראת האירוע הינה הפעם הראשונה בה הטייס ביצע, לגרסתו, המראה בלילה עם המטוס. בהנחה זו, חוסר הניסיון אפשר שתרום, בין השאר, לעות שבתגובת היתר של הטייס, בעת תיקון סחיפת המטוס לשמאל, בתחילת ריצת ההמראה, ולקושי שחש בקביעת מיקומו על גבי המסלול בתחילת האירוע.

## סיכום

הטייס הגיע לנקודת הזמן, בה התרחש האירוע, לאחר יום ארוך ומעייף, בו חווה עיכובים מסיבות שונות, שגרמו ללא ספק לתחושת תסכול מסוימת, לתחושת דחיפות, כתוצאה מהשעה המאוחרת ולתחושה שנהוג לכנות "חובה לביצוע המשימה". הטייס אמנם חשש מעט מהמראה בלילה, אולם מאחר שניסיונו כלל ביצוע טיסות לילה במטוסים שונים, כולל במטוס נשוא האירוע (ללא המראת לילה), הוא השלים עם המצב והחליט, בכל זאת, לבצע את הטיסה, עפ"י התכנון המקורי. במטוס נשוא האירוע, אין לטייס שדה ראייה מספיק קדימה, בשלב הראשון של ריצת ההמראה. בנוסף לכך, למטוס יש נטייה לסבסב שמאלה בעת פתיחת מנוע, עם השפעה משתנה של מידת המשקל המונח באחורי המטוס על תנועתו בעת הפעלת הגה הכיוון בריצת ההמראה. זמן קצר לאחר תחילת ריצת ההמראה, המטוס החל לסבסב שמאלה - הטייס תיקן באמצעות הגה הכיוון (דחיפת רגל ימין) תיקון שהתברר כתיקון יתר, והמטוס החל בסטייה לימין המסלול. בנקודת זמן זו, תאורת רחבת ה-S שנמצאה מול עיני הטייס היא במצב המאפשר סנוור. הטייס ביצע שוב תיקון, לשמאל, באמצעות הגה הכיוון (דחיפת רגל שמאל) - תיקון יתר זה, בשילוב עם השינוי בתגובת המטוס לתנועת הגה הכיוון, כתוצאה משינוי משקל המטוס אליו הטייס רגיל, יחד עם האפשרות לאובדן התמצאות רגעי, כתוצאה מחוסר אפשרות ראייה קדימה, הביאו לבסוף לירידת המטוס, שמאלה ממסלול ההמראה. עם זאת, סימני הבלימה שנמצאו על המסלול, במגמת ירידה לצד שמאל, מעידים על כך שבשלב זה הטייס כבר הפנים שהוא עומד לרדת מהמסלול והוא הפעיל בעוצמה את הבלמים, דבר שאפשר וגרם למטוס ל-"רכון" קדימה, רגעית, עם חרטומו, לאחר הירידה מהמסלול ולהיפגעות להבי המדחף והספינר.

### 3. ממצאים עיקריים

- 3.1 התקרית מסווגת כתקרית אישית של הטייס, שהחליט להמריא בלילה, בסיומו של יום מעייף גדוש פעילויות, למרות שמעולם לא ביצע המראת לילה עם מטוס זה ואף לא ביצע שלוש המראות ונחיתות לילה, בשלושת החודשים שקדמו לאירוע.
- 3.2 מדובר בתקרית חמורה של ירידת מטוס מהמסלול בריצת המראה בלילה, כתוצאה מתיקוני יתר בהגה כיוון, בתנאים של שדה ראייה מוגבל, אשר שהסתיימה, למרבית המזל, ללא נפגעים או נזק גדול. לאחר שהטייס הפנים שאינו מסוגל לנהג את המטוס הוא הפסיק המראה, תוך משיכת המצערת והפעלה עוצמתית של הבלמים.
- 3.3 החלטת הטייס לבצע את ההמראה, אפשר שנבעה מתחושה סובייקטיבית של חובת עמידה במשימה וביצוע ההמראה. גורמים תורמים אפשריים: המשקל הנוסף שהוטען באחורי המטוס, תרם לתיקוני היתר שהטייס ביצע, תאורת רחבת ה - S, אפשר וסנוורה את הטייס וגרמה לו לבלבול נוסף, וחוסר ניסיונו בהמראה בלילה, בדגש על המטוס נשוא התקרית, בשילוב עם מגבלת הראייה החמורה קדימה.

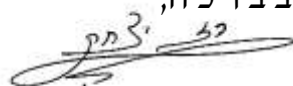
### 4. המלצות

#### אין.

בסופו של דבר, התקרית היא תוצאה של מיומנות לקויה של טייס שהתעקש להמריא בלילה, למרות שמעולם לא עשה זאת עם מטוס זה, עם מגבלת ראות מובנית, כאשר באחורי המטוס מטען כבד יחסית שעלול להשפיע על רגישות היגוי הקרקע, כל זאת אחרי יום ארוך ומעייף ובחלקו מתסכל בו חווה עיכובים שונים.

החוקר הראשי לא פרסם המלצות בטיחות הנגזרות מתקרית זו, אך מצא לנכון לפנות לטייסים לגלות אחריות ובגרות, ללמוד ולהפנים מספר לקחים מאירוע זה, כמו:

- ✓ אם דברים לא מסתדרים, לא חובה לצאת לטיסה.
- ✓ אם אתה ממהר ומוותר לעצמך בנושאי בטיחות, עדיף לא לצאת לטיסה.
- ✓ לחץ זמן מוביל לפזיזות שגורמת לטעויות שתוצאתן עלולה להיות תאונה.
- ✓ בתנאים לא מתאימים, וותר על הטיסה, אפילו אם הדבר כרוך בפגיעה בתוכניות.
- ✓ מרבית תקנות הטיס נכתבו בדם - יש לשאוף למלא אותן ככתבן וכלשונו.

ב ב ר כ ה,  


עו"ד רז יצחק (רזצ'יק)  
החוקר הראשי

סימוכין : 4000-0098-2018-0014033

תאריך : 11.12.2018