

דוח חקירה בטיחותית סופי (דוח ממצאים)

תיק תקריות מס' 65-16

- צבר אירועי קריעה בעלי מאפיינים דומים במצנחים -

2.7.2016	בתאריכים
13.8.2016	
ממ"ג-ים שונים	כלי הטיס
עפקו – דגם קרוזר	בעלי מצנח מסוג
כנרת	מקום האירועים
מנחת עין ורד	

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 משמעית 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 משמעתי, 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 תקריות מס' 16-65

תיאור האירועים

ביום שבת, בתאריך 2.7.2016, התבצע מטס של כחמישים ממ"ג-ים באזור הכנרת. ההמראות למטס בוצעו משדה חקלאי בעלי אופי קרקע נקי וללא מכשולים של שיחים או קוצים. במהלך המטס, ממ"ג נצפה כשהוא טס עם קשר במיתרים האחוריים C ו D. לאחר הטיסה ובדיקת המצנח ע"י הטייס התגלו במצנח מספר קרעים באזור חיבור התאים, בקו התפרים האמצעי של השליש האחורי. הטייס הסב את תשומת ליבם של טייסים אחרים ובבדיקות בהמשך התגלו עוד שני מצנחים עם בעיה דומה, לכאורה.

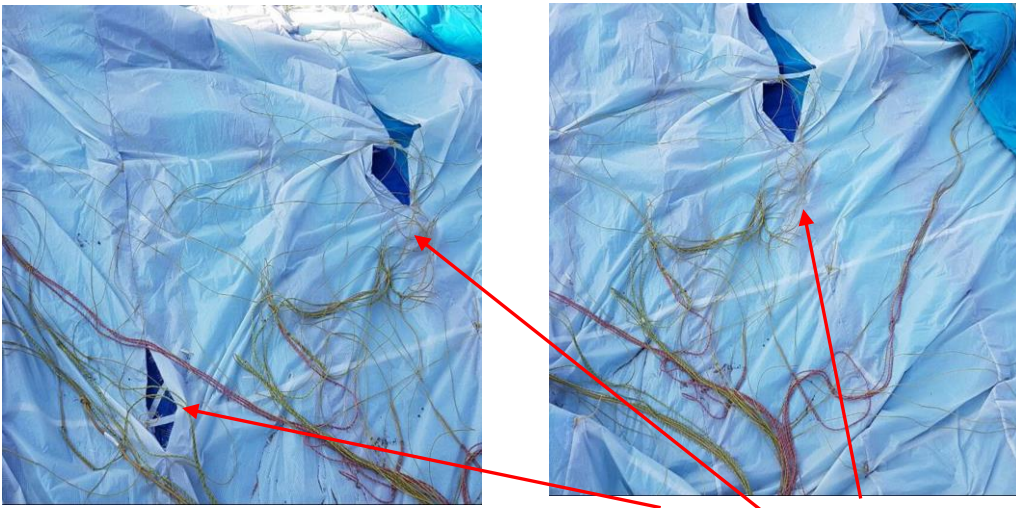
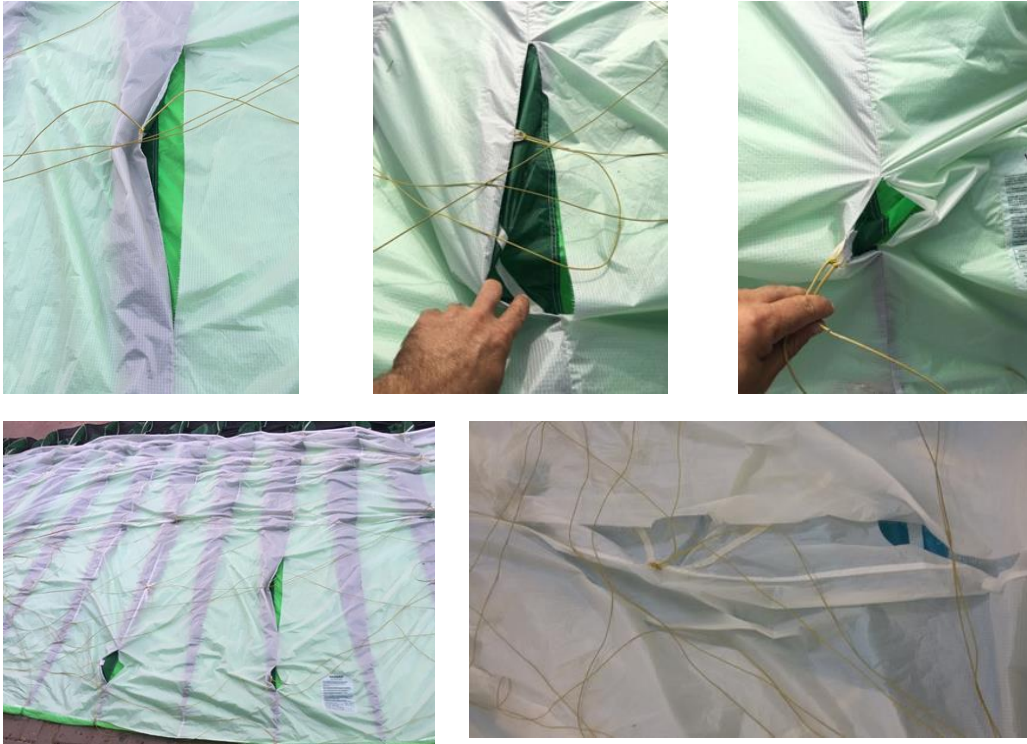
ביום שבת בבוקר, בתאריך 13.8.2016, טייס ממ"ג בעל מצנח מסוג "קרזר" הגיע למנחת עין ורד לביצוע טיסה. בעת שלב "ההנפה" החלה תופעה של קריעת תפרים במספר מקומות במצנח.

שני האירועים דווחו לחוקר הראשי אשר מצא לנכון לבדוק אם יש מאפייני כשל דומים למקרים אלו ולמקרים אחרים שהתחוו לחוקר, כי אפשר ואירעו באותם השבועות. מאחר שאין מנגנון מוסדר למתן הנחיות בתחום הכשירות האווירית של מצנחי הרחיפה, החוקר הראשי מצא לנכון ליידע את בעלי הממ"ג באמצעות הודעות באתר החוקר הראשי באינטרנט, לגבי אירועים אלו ולעדכן ביחס לפעולות שבוצעו עם יצרנית המצנחים, חברת "עפקו" (להלן: "החברה").



אחד הממ"ג-ים המעורבים

דוגמאות לקרעים שנמצאו בחלק מהמצנחים – 2.7.2016



הקרעים שנתגלו במצנח - 13.8.2016

תהליך החקירה – שלבים ובדיקות

האירועים שדווחו לחוקר הראשי לא חייבו פתיחה בחקירה. יחד עם זאת, כיוון שארע צבר כשלים, לכאורה, במועד האירוע הראשון, וכיוון שעד למועד זה, החברה שיווקה למעלה ממאה מצנחים, בארץ ובעולם, דחיפות ההגעה לממצאים ופתרונות הייתה גבוהה – לא היה זה ראלי לנסות "לקרקע" מצנחים אלו. נוכח האמור, החוקר הראשי פתח בחקירה.

החשד הראשוני היה כשל תכנוני של דגם המצנח החדש, שחקירתו חייבה מומחיות ייחודית ומערכות בדיקה ומתקנים, שבפועל קיימים בישראל, באופן מלא, רק לחברה המעורבת אשר תכננה וייצרה את דגם המצנח. מאחר שהחלטה על חקירה כזו הצריכה שיתוף מומחים ומעבדות גם בחו"ל, דבר שהיה אורך זמן רב, החוקר הראשי בחר לבצע חקירה מעשית, בסיוע החברה, תוך מעקב הדוק אחר ממצאי הבדיקות והפתרונות של מומחי החברה, כולל יישום השינויים והתיקונים המחויבים ועמידתם במבחן הזמן – כל אלו התבטאו גם בסדרת הודעות ועדכונים באתר החוקר הראשי ובדרכים נוספות.

יצוין, כי החברה הביעה נכונות מוגברת לטפל בבעיה ונציגיה שיתפו פעולה באופן מלא ותוך גילוי שקיפות בנושא, משך כל התהליך. עוד יובהר, כי החוקר הראשי נפגש במהלך החקירה עם בעלי מצנחים מסוג קרוזר, בין שחוו כשל במצנחיהם ובין אם לאו, בין השאר כדי לקבל משוב על היקף התופעה לכאורה למול יעילות הפתרונות והתיקונים שהחברה ביצעה. החלטת החוקר הראשי הייתה, כי היה ובעיית הכשל של מצנחים אלו תיעצר ולא תחזור, משך תקופה ארוכה, ניתן יהיה לסיים את החקירה, כפוף ליישום הפתרונות. היה והבעיה תימשך, תבוצע חקירה מקיפה, בסיוע מומחים ומעבדות מחו"ל. להלן שלבי החקירה:

שלב ראשון

מספר מצנחים הועברו לבקשת החוקר הראשי או ביוזמת בעליהם לחברה, כדי לבחון את הכשלים שאירעו. הבחינה נעשתה כשחוקר משקיף מטעם החוקר הראשי נכח בבדיקות אלו. החברה בדקה את הקרעים במצנחים שהועברו אליה ועפ"י חוות דעתה לא הייתה סכנה בטיחותית ממשית ו/או מיידית להמשך הטיסה – הודעה בנושא פורסמה ע"י החברה.

הערה: החוקר הראשי קיבל עקרונית את עיקרי חוות הדעת של החברה, בדבר העדר סכנה בטיחותית מהותית ומיידית, בהיגרם הקרע, במאפיינים שהובחנו, אך יחד עם זאת היה זהיר בגישתו, לגבי האפשרות לפגיעה בביצועי המצנח ו/או ללחץ הסובייקטיבי שעלול לפעול על טייס בגלותו קרע במצנחו.

החוקר הראשי לא סתר ולא אושש את ממצאי הבדיקה הראשונית של החברה, אך מחמת הזהירות הנדרשת, עפ"י גישת הבטיחות, הוא פרסם את הודעתו ביום 4.7.2016 באתר, בנוסף להודעה שפרסם אחד מחוקריו לבעלי הממ"ג-ים, יום קודם. בהודעתו, החוקר הראשי המליץ לבעלי ממ"ג עם מצנחי קרוזר שלא להשתמש בינתיים במצנחים אלו משך שבוע לפחות, עד שתושלם הבדיקה בחברה ועד להגעה לממצאים בדוקים יותר ולהמלצות ברורות.

שלב שני

בשבוע שלאחר פרסום ההודעה, החברה ביצעה שינוי יזום בדגם המצנח הרלוונטי שכלל, גשרי חיזוק בנקודות העגינה של כל המיתרים והוספת טרפזי בד (להלן: "השינוי"), להקטנת העומס בנקודות הכשל שהיו.

החברה ביצעה ניסויי עומס סטאטיים של השינוי ודיווחה על תוצאות טובות. לאחר מכן, טייס הניסוי של החברה ביצע סדרה של טיסות מבחן שכללו מספר רב של הנפות "אלימות" ומצבי קיצון, במטרה לבחון את עמידות השינוי בעומסי תפעול קיצוניים – לא דווח על בעיות ו/או נזקים אחרים.

שלב שלישי

ביום שישי, בתאריך 8.7.2016, נציגי החברה והחוקר הראשי ביצעו מספר ניסיונות הנפה, חלקן אלימות במיוחד, כולל הנפות צד לא סטנדרטיות וחריגות, לצורך בדיקת עמידות החיזוקים שבוצעו במצנח. טיסות מבחן והנפות "אלימות" בוצעו עם דגם כלי טיס כבד יותר, ע"י טייס מבחן אחר, כדי לתקף את התוצאות ואת השינויים שיוצעו לבעלי המצנחים שכבר נרכשו. הניסויים בוצעו במצנח קרוזר חדש שהוספו לו גשרי חיזוק, שגם סייעו לחלוקת העומס בין נקודות העיגון השונות.

במהלך הבדיקה בוצעו חמש המראות וטיסות קצרות כשבאחרונה טסו בכלי הטיס, הטייס והחוקר הראשי. בגמר הטיסות, המצנח הועבר לבדיקה ראייה, בהשתתפות חוקר, כולל הפיכת המצנח פנימה ובדיקת התאים והתפרים בכל המצנח – לא נמצאו קרעים או תפרים פתוחים.

החברה פנתה בתאריך 10.7.2016 לרוכשי המצנחים מהסוג האמור, בקריאת שירות ראשונה, בבקשה להחזירם למפעל לצורך הוספת גשרי החיזוק והטרפזים, תוך שעדכנה, כי במצנחים החדשים היא תוסיף חיזוקי טרפז וגשרים.

החוקר הראשי המליץ לכלל המרחפים המשתמשים במצנחי קרוזר, להעבירם לחברה לצורך ביצוע החיזוקים ובהמשך לבדוק את המצנחים, לפני כל טיסה, ולעקוב אם השינויים שבוצעו נותנים מענה לאורך זמן.

שלב רביעי

האירוע שארע ביום שבת בבוקר, בתאריך 13.8.2016, בו טייס ממ"ג בעל מצנח מסוג "קרוזר" שניסה להמריא במנחת עין ורד וחווה, בעת שלב ההנפה, תופעה של קריעת תפרים במספר מקומות במצנח, העיד למעשה, כי עדיין לא ניתן המענה המלא לליקוי. בעקבות האירועים שהוזכרו, החוקר הראשי המליץ לחברה לבצע קריאת שירות שנייה לרוכשי המצנח.

החברה פרסמה הודעת עדכון לבעלי המצנחים בה ציינה את ממצאי הבדיקה של הכשל במצנח והבהירה, כי במצבים מסוימים של הנפת המצנח, החיזוק אינו נותן מענה מלא. כיוון שכך, החברה הצהירה, כי היא בודקת פתרונות טכניים נוספים שיבטיחו את תקינות ואיתנות החיזוקים שבוצעו.

החוקר הראשי פרסם עדכון נוסף בו ציין, כי הפתרון שהוצע על ידי החברה אינו משקף בהכרח את דעתו המקצועית באשר ליעילותו, וזאת מאחר שאין זה בתחום מומחיותו ותפקידו. כיוון שכך, המליץ לציבור המשתמשים להמשיך במשנה זהירות, תוך הגברת המודעות לאפשרות של הופעת קרעים בזמן הנפה, ועל בדיקות אישיות קפדניות של המצנח, כמו גם יצירת קשר ישיר אל מול החברה, לקבלת עדכונים.

שלב חמישי

החברה ביצעה בדיקה של המצנחים שנקרעו, ולאילו שהגיעו אליה בעקבות קריאת השירות הראשונה והודעת העדכון ומצאה, כי נכון לבצע תיקון שבמהותו דרש ביצוע תפירה של גשרי חיזוק מניילון בין נקודות העגינה.

מומחי החברה ביצעו בדיקות השוואתיות, של החיזוק השני, מול מצנח קרוזר עם השינוי הראשון, כולל ביצוע ניסיונות הנפה "אלימים". תוצאות הבדיקה היו, כי במצנח עם השינוי הראשון הצליחו לשחזר נזקים דומים לנזקים האמורים, אך במצנח עם החיזוקים "הראשונים" ו"השניים" לא נגרם נזק נראה לעין.

לאחר הבדיקה בשטח, מומחי החברה עברו לבצע בדיקות מעבדה השוואתיות אשר דימו את התופעה - בבדיקות אלו נמצאה אפשרות חיזוק "שלישית". החברה הגיעה למסקנה, כי האפשרות האחרונה מהווה בסיס לפתרון טוב יותר, הן מבחינת חוזק והן מבחינת אסתטיקה, הגם שהוערך על ידה, כי אפשרות זו עתירת עבודה (להלן: "התיקון"). התיקון שהוחלט עליו כולל תפירה שונה של טרפזים מסוג אחר (דקרון) ותפירה שונה של גשרים, מאותו הסוג (סרטי ניילון).

שלב שישי

בתאריך ה- 16.8.2016, החברה פרסמה קריאת שירות שנייה בה הזמינה את בעלי מצנחי הקרוזר להביא את מצנחיהם לביצוע התיקון, ללא עלות, כולל הרחבת האחריות וביצוע בדיקות שנתיות, משך שלוש שנים, גם כן ללא עלות והטבות נוספות.

בתאריך 22.8.2016, החוקר הראשי פרסם את הודעתו האחרונה בנושא (עדכון מספר 4), בה ציין את כל שלבי התהליך, תוך שהודיע, כי ימשיך לעקוב אחר ההתפתחויות. מטרת המעקב נועדה כדי לקבל, כאמור, את ההחלטה האם להמשיך בחקירה מקיפה או לסיים אותה.

שלב שביעי

בתאריך ה- 7.11.2017, החוקר הראשי קיים ביקור מסכם במפעל של חברת עפקו כדי לעמוד, מצד אחד, על תהליכי התכנון, הייצור והניסוי של מצנחי עפקו, על דגמיהם, כמו גם, מצד שני, לסקור את תהליכי הבדיקה של מצנחי קרוזר בחודשים יולי-אוגוסט 2016 והתוצאות שהתקבלו כבסיס לביצוע התיקונים במצנחים שכבר שווקו. בסיכומו של תהליך, החוקר הראשי התרשם, כי החברה נתנה פתרון טוב ויעיל לליקויים שנמצאו על ידה בבדיקות.

חברת עפקו ביצעה סדרה של ניסויים על מנת להתחקות אחר הגורמים להיווצרות הקרעים במשטח תחתון של מצנחי קרוזר ומצאה שהקרעים הם תוצאה של דחף המנוע על פני המשטח התחתון של המצנח - תופעה זו התרחשה רק בחלק הראשוני של תהליך הנפתה המצנח.

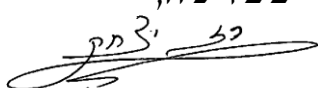
סדרת הניסויים כללה ניסויים בשטח במרב מצבי הקיצון, וניסויים מעבדתיים לשחזור המצבים המכניים הפועלים על המצנח, אשר בהם נבדק המשטח התחתון (הבד), תוך כדי העמסה מבוקרת עד לנקודת הכשל, בתצורות שיפור שונות ובהשוואה לתצורה המקורית. התברר, לאחר הכשל השני, כי במצנח היה קיים יחס קריטי בין העומס המופעל על שטח בד המצנח, המתוחם ע"י כל ארבע נקודות עגינה, לבין עמידות אותן נקודות העגינה בעומס המופעל עליהן. בשלב ההנפה הראשונית, יחס העומס שהופעל למול עמידות נקודות העגינה היה בו, בדגש להנפות "אלימות" יותר, כדי ליצור קרעים באזורי העגינה. בשורה התחתונה, התיקון הסופי כלל הוספת סרטים בין נקודות העגינה המייצרות מסגרות הנושאות את העומס ומעבירות אותו מהבד אל הסרטים – לדעת החברה, על ידי כך נמנע הפוטנציאל להיווצרות קרעים במשטח התחתון של המצנח.

ממצאים עיקריים

- ☒ ממועד פרסום ההודעה האחרונה של החוקר הראשי (22.8.2016) ועד לפרסום דוח זה, משך למעלה מארבע עשרה חודשים, החברה ייצרה ושיווקה, בארץ ובעולם, מספר מאות מצנחים חדשים מדגם קרוזר, המכילים מראש את "התיקון".
- ☒ ממועד פרסום ההודעה האחרונה, החוקר הראשי לא קיבל דיווח על כשל נוסף, כלשהו, במצנחים מדגם קרוזר, הן באלה שעברו תיקון והן בחדשים.
- ☒ בבירור שהחוקר הראשי ביצע, קודם פרסום הדוח, החברה הצהירה, כי גם היא לא קיבלה דיווח כלשהו על אירוע כשל נוסף במצנחים אלו, בארץ ובעולם.
- ☒ בירור מול מספר מרחפים פעילים, המעורים בנעשה בשטח בישראל, העלה את אותה התוצאה, לפיה לא ידוע להם על אירועי כשל נוספים במצנחי הקרוזר.
- ☒ נוכח היעדר דיווח לחוקר הראשי, מצד כלשהו, על אירוע כשל נוסף במצנחים מדגם קרוזר, ניתן לקבוע, כי בסבירות גבוהה, התיקון שביצעה החברה במצנחים ששווקו קודם החקירה, כמו גם במצנחים החדשים המכילים את התיקון כבר במהלך הייצור, מונע, את חזרת מנגנון הכשל כפי שזוהה ע"י החברה.

המלצות

בהעדר תקינה מחייבת באשר לכשירות האווירית של מצנחי הרחיפה לסוגיהם, החוקר הראשי לא מצא כנכון לתת המלצות בעניין.

ב ב ר כ ה,


עו"ד רוז יצחק (רוצ'יק)
הראשי החוקר

תאריך: 21.11.2017 סימוכין: 25415317

חזרת 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 חשבונו. 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.