

דוח ממצאים בטיחותי

(דוח סופי)

תיק תאונה מס' 80-16

- שבר כן נסע קדמי בנחיתה -

23.7.2016

בתאריך

סטינג

כלי הטיס

4X-HMD

סימן רישום

ראשל"צ

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

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

חיסיון ואי-קבילות של חומר חקירה בטיחותית - חומר חקירה בטיחותית לא יימסר ולא יתקבל כראיה במשפט ולא ישמש בהליך 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 or 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 ממצאים בטיחותי

(דוח סופי)

תיק תאונה מס' 16-80

תקציר האירוע

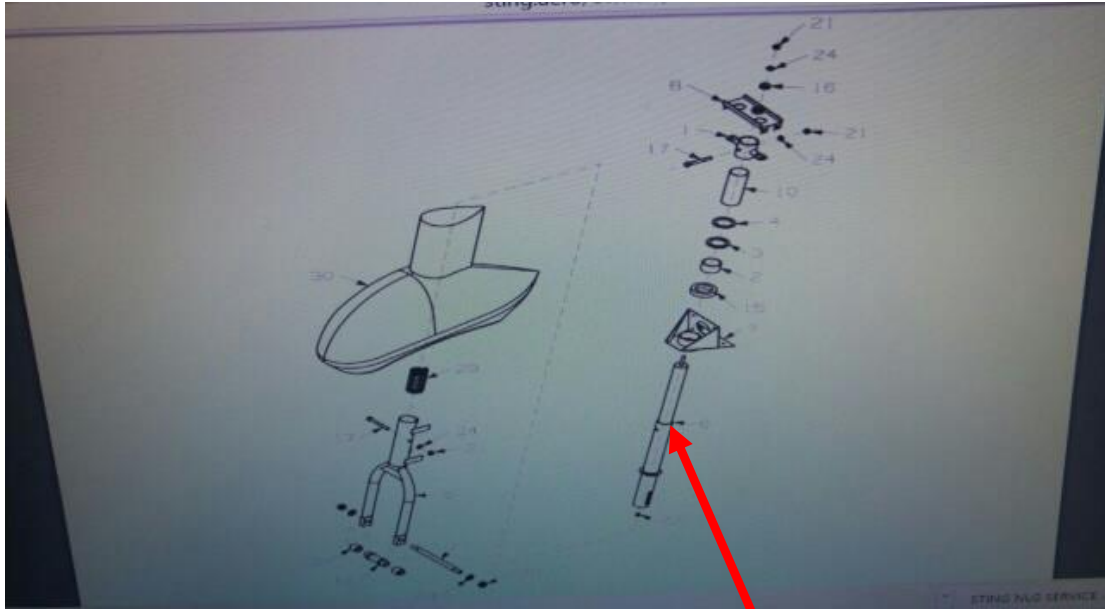
בבוקר יום שבת, בתאריך 23.7.2016, טייס אז"מ מסוג סטינג, חזר לנחיתה במנחת ראשלי"צ לאחר טיסה ממגידו. לגרסת הטייס, הנחיתה הייתה שגרתית ובסיומה הוא הסיע את המטוס למקום החנייה הקבוע בהאנגר. בעת שדחף את המטוס להאנגר, הטייס שמע רעשים חריגים מאזור כן הנסע הקדמי.

לבקשת הטייס, כן הנסע נבדק ע"י מכונאי שמצא את מוט כן הנסע שבור בחלקו העליון. המכונאי דיווח לחוקר הראשי ששלח למקום חוקר לברר את נסיבות האירוע. לאור דיווחים על בעיות בכני הנסע של סוג אז"מ זה ואחרים, החוקר הראשי החליט להעמיק את הבדיקה, בכל הקשור להיבט הטכני של כשלים בכני נסע קדמיים במטוסים אלו, תוך ששיתף את גורמי רת"א המתאימים בעניין. נוכח הממצאים הראשוניים של הבדיקה, אפשר שתידרש פעילות מתואמת של רת"א והחוקר הראשי למול היצרנים כדי להבין טוב יותר את הגורמים ולשקול פעולות לצמצום התופעה שתפורט בהמשך.



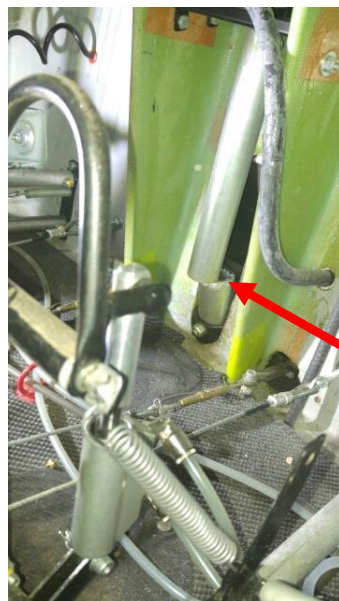
המטוס נשוא התאונה

1. המערכת – מבנה כן הנסע הקדמי



מיקום השבר בחתך המרותך

מוט כן הנסע מורכב משני צינורות המחוברים ע"י בורג. חלקו התחתון מחובר למזלג הגלגל וחלקו העליון לארכובת ההיגוי. מוט כן הנסע מחובר למטוס בשני מקומות. החיבור התחתון נושא במירב העומס האנכי הפועל על כן הנסע בעוד שהחיבור העליון משתתף בנשיאת העומס הצידי ומשמש גם למיסוב היגוי הקרקע. במטוס התאונה נמצא, כי הצינור העליון של מוט כן הנסע מרותך משני קטעי צינור בקטרים שונים (שבר הצינור אירע באזור הריתוך).



מוט כן הנסע שבור בחלקו העליון - מבט מאזור הדושות



תומך חיבור תחתון של כן הנסע לגוף המטוס מכופף – מבט מתא המנוע לקיר האש

בדיקת מטוסי סטינג נוספים הפועלים בישראל

על מנת לאמוד את היקף הבעיה, צוות החקירה בדק את כן הנסע הקדמי במטוסי הסטינג האחרים במנחת ראשלי"צ.

ככל הידוע, בישראל פועלים חמישה מטוסים מטיפוס סטינג (כולם במנחת ראשלי"צ). בבדיקת ארבעת המטוסים הנותרים נמצא כדלקמן:

☒ מוט כן הנסע

בשלושה מטוסים נמצא, כי חלקו העליון של מוט כן הנסע מיוצר מצינור שלם. במטוס אחד נמצא שמוט כן הנסע מרותך משני צינורות, בדומה למטוס התאונה.

☒ תומך החיבור התחתון של כן הנסע למטוס

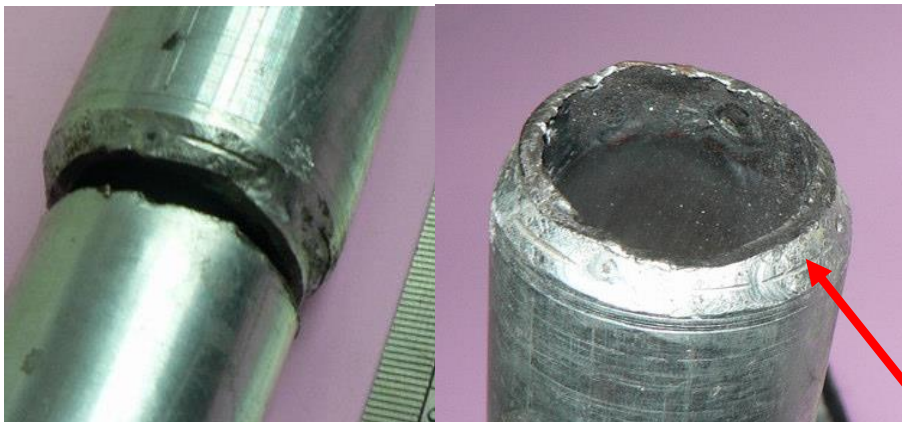
בכל ארבעת המטוסים נמצא התומך תקין (אין סימני קריסה כתוצאה מעומס חריג).

2. בדיקת המכון לחקר הכשל

על מנת לאפיין את מנגנון השבר והגורם לו הועבר מוט כן הנסע לבדיקות מעבדה במכון לחקר הכשל במדרשת רופין.



מוט כן הנסע השבור



חתך השבר בסמוך לריתוך

הריתוך

ממצאים ומסקנות

- משטח השבר משיק לתפר הריתוך המחבר את שני הצינורות.
- אין סימני פגיעות מכניות בהיקף באזור השבר.
- המוט נשבר כתוצאה מנוכחות סדק ראשוני שכיסה כ – 30% מהיקפו.
- הסדק הראשוני נוצר במנגנון של התעייפות נמוכת מחזור ומאמץ גבוה, שהתפתח ממקורות מרובים בהיקף השבר באזור של ההשפעה הטרמית של הריתוך במקום.
- בהשוואת מבנה החומרים של שני הצינורות והריתוך נמצאו הבדלים משמעותיים במבנה החומר ובהרכבו הכימי.
- משמעות הבדלים שנמצאו בין החומרים היא שהריתוך הותאם מכנית לחוזק הצינור החיצוני (שלא נשבר) ולא לצינור הפנימי (שנשבר).
- פערי החוזק שנמצאו בין שני הצינורות הם 76% בקירוב ובין הריתוך לצינור השבור 66% לערך. משמעות הבדלים אלה היא שאזור זה יהיה רגיש באופן מיוחד לסידוק והעמסה, עד כדי התפתחות סדקים.

3. שיחזור תהליך הכשל

עפ"י מבנה כן הנסע הקדמי ואופן חיבורו למטוס, מירב העומס (האנכי) בתפעול השוטף של המטוס פועל על חלקו התחתון של מוט כן הנסע המחובר לגוף המטוס בתומך התחתון, בעוד שחלקו העליון של מוט כן הנסע המחובר לתומך העליון, מועמס ע"י כוחות צד נמוכים יחסית.

הממצאים מצביעים על כך שבשלב מסוים, התומך התחתון של כן הנסע קרס עקב עומס חריג בנחיתה. עקב כך הועבר בהמשך חלק משמעותי מהעומס האנכי בנחיתה לתומך העליון ועל חלקו העליון של מוט כן הנסע החל לפעול גם כוח לחיצה/קריסה שגרם לכפיפה ולמאמץ נוסף בהתאם.

מאמץ זה הוא שגרם במשך הזמן לסדק עייפות בצינור הפנימי ולשבר הסופי של מוט כן הנסע.

4. אירועים נוספים של כשלים בכני נסע קדמיים בחודש האחרון

במהלך חודש ספטמבר 2016 דווח על שני מטוסי טקסון, 4X - HYJ, 4X - HYW, עם בעיה בכך הנסע הקדמי.



כך הנסע הקדמי – מבט מקדימה

בשני המטוסים זוהתה כפיפה בחלק העליון של שני מוטות התמיכה של כן הנסע.

באחד המטוסים זוהו גם כפיפה וסדק בארכובת ההיגוי.

עפ"י אופי הכשל בשני המטוסים, נראה כי על כן הנסע הקדמי פעל עומס חריג בנחיתה לא מוצלחת - נחיתה על שלושה גלגלים או "קנגורו". עם זאת, לא ניתן לשלול אפשרות שבמטוסים אלה הורכבו מוטות התמיכה מסדרת ייצור פגומה.

5. ממצאים עיקריים

שבר מוט כן הנסע הקדמי במטוס הסטינג נגרם ע"י שרשרת האירועים כדלקמן:

- קריסת תומך החיבור התחתון של כן הנסע למטוס עקב עומס חריג בעת נחיתה לא מוצלחת בעבר (חודשים רבים ויתכן אף שנים קודם לאירוע).
- כוח לחיצה/קריסה שהתפתח כתוצאה מכך בחלק העליון של מוט כן הנסע, בעת הנחיתות שבוצעו לאחר מכן.
- תכנון/ייצור לקוי של חלקו העליון של מוט כן הנסע שגרם, בתנאים אלה, להתפתחות סדק העייפות, נמוך מחזוריים, בצינור הפנימי בעל החוזק הנמוך יותר ולשבר הסופי.

6. המלצות

מטוס הסטינג

- 6.1 להנחות לבדוק את כן הנסע במטוס סטינג נוסף במנחת ראשלי"צ בו מותקן מוט כן נסע מרותך.

באחריות: מנהל רת"א מועד ביצוע מומלץ: מידי

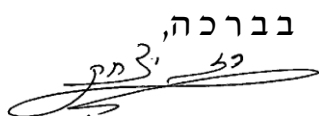
- 6.2 לבחון את הממצאים ולשקול את אופן העדכון והטיפול מול יצרן המטוס, כולל כדי שיפעל בהתאם מול מפעילי מטוסים נוספים בעולם.

באחריות: מנהל רת"א מועד ביצוע מומלץ: 1.12.2016

מטוסי הטקסן

- 6.3 לבחון את הממצאים ולשקול את אופן העדכון והטיפול מול יצרן הטקסן לבדיקת סידרת הייצור של מוטות התמיכה שכשלו.

באחריות: מנהל רת"א מועד ביצוע מומלץ: 1.12.2016

בברכה,


עו"ד רז יצחק (רזצייק)
החוקר הראשי

תאריך: 1.1.2017 סימוכין: 22142716

החזרת חפצים שנתפסו במהלך חקירה בטיחותית

בהתאם לסעיף 114(ב)(5) – (7) לחוק הטיס, התשע"א – 2011, החוקר הראשי יחזיר חפצים שנתפסו, למעט שברי כלי טיס, תוך 45 ימים ממועד פרסום דו"ח החקירה הסופי. החפצים יוחזרו לידי מי שמידיו נתפסו החפצים, או לידי בעליהם. שברי כלי טיס לא יוחזרו אלא לבקשת בעליו של כלי הטיס ועל 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.