

## דוח חקירה בטיחותית

דוח ברור נתונים

תיק תקרית מס' 65-10

- כשל במחבר מצנח-מרכב בזמן טיסה -

02.07.10	תאריך
Buckeye ממ"ג	סוג כלי הטיס
מנחת חוות רונית	מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

מדינת ישראל  
משרד התחבורה והבטיחות בדרכים  
חקירת תאונות ותקריות אוויר

**דוח חקירה בטיחותית**

דוח ברור נתונים מס' 10-65

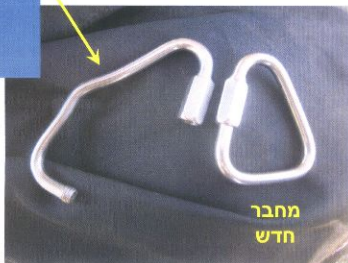
**תקציר האירוע**

לאחר טיסה ונחיתה במנחת חוות רונית, הבחין טייס הממ"ג שאחד משני המחברים (שאקלים) הימניים, המחברים את המצנח למרכב, היה פתוח ומשוחרר בהיקפו. הטייס לא דיווח על אירוע חריג כלשהו שהתרחש בטיסה.

מאחר שבמהלך החקירה התודעו החוקרים לשני אירועים קודמים לפחות, של כשל באתו סוג מחבר, התרכזה החקירה בהיבטים הטכניים ובמשמעויות הנובעות ממנגנון הכשל. כיוון שלפריט זה אין תקן ישראלי מחייב, נעשה הטיפול מול הטייס הראשי של עמותת הממ"ג, תוך עדכון הממונה על התעופה הספורטיבית ברתי"א.



המחבר שכשל  
ומיקומו



מחבר  
חדש

1.1 **ההיסטוריה של האירועים**

לאחר שבדק את הממ"ג, יצא הטייס לטיסה באזור מנחת חוות רונית שבמהלכה, לא חש באירוע חריג כלשהו. לאחר הנחיתה, הבחין שהמחבר הקדמי מבין שני המחברים הימניים, המחברים את המצנח למרכב, היה פתוח ומשוחרר באזור הסגירה שלו. הטייס דיווח על המקרה לחוקר הראשי וציון שהמצנח, שהיה בתיקון במפעל ליצור מצנחים, התקבל לאחר התיקון, כשבקצה של כל אחת מארבע הרתמות שלו, מותקן מחבר מסוג משולש (מספר חודשים קודם לכן, סיפק לו יצרן המצנחים מחברים מאותו סוג).

במהלך איסוף הנתונים, קיבל החוקר הראשי דיווח על מקרה דומה נוסף, שלא דווח בעיתו, לפיו, כחודשיים לפני האירוע הנוכחי, נמצא מחבר אחר, מעוות ובמצב פתוח, באופן דומה לנוכחי.

תוך כדי חקירה, התברר, כי היה אירוע נוסף (שלישי במספר) באותו סוג מחבר, בו נמצא שהמחבר נפתח בצורה מעט שונה מהמקרים האחרים. גם אירוע זה לא דווח בעיתו.

הוברר כי בשלושת המקרים, מקור אספקת המחברים זהה וכי הם נרכשו בפרקי זמן סמוכים, האחד מהשני.

1.2 **אופן חיבור המצנח למרכב**

מיתרי המצנח מאוגדים בארבע קבוצות, כשבקצה של כל קבוצה, קיימת לולאה.

על המרכב, קיימות ארבע טבעות עיגון לחיבור המצנח.

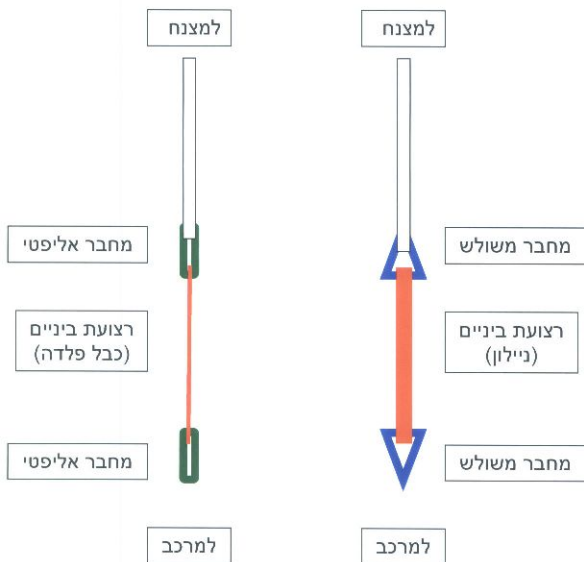
ארבע רתמות ביניים מקשרות בין המרכב למצנח. רתמות אלה חוברו בעבר למצנח באמצעות מחברים אליפטיים (מסוג "נ").

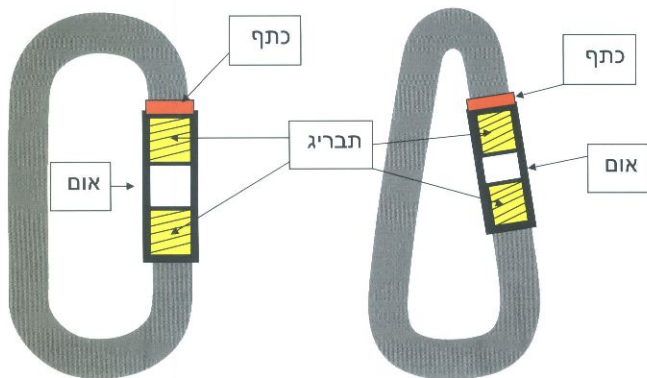
בשנים הראשונות של תחילת טיסות הממ"ג, נעשה שימוש ברתמות עשויות מכבל פלדה, עם לולאת חיבור דקה בכל קצה. עם השנים, הוכנסו לשימוש רתמות מנילון, עם לולאות חיבור רחבות יותר. במשך הזמן, הבחינו הטייסים, כי לולאות החיבור מתכווצות/גדחסות בקצות המחבר האליפטי וכתוצאה מכך, הן נשחקו תוך פרק זמן קצר יחסית - על מנת להימנע מכך, הוחל בשימוש במחברים משולשים שבסיסם רחב יותר.

המחשת צורת חיבור המחברים למצנח ולמרכב

דגם ראשוני עם כבל פלדה

דגם מתקדם עם רצועת ניילון





על קצה התבריג (במחבר המשולש, הסמוך לקודקוד) מצויה כתף, שתפקידה להבטיח שלאחר סגירת המחבר, האום תהיה משולבת במידה שווה על פני התבריגים שבשני הקצוות. הידוק האום כנגד הכתף מבטיח שלא יבלוט תבריג מעבר לקצה השני של האום. הכתף משמשת גם כאמצעי נעילה, למניעת פתיחה לא רצונית של האום.



מחבר  
אליפטי



מחבר  
משולש

הערה: חיבור לא תקני של שני מחברים מתכתיים עלול לגרום סדקים ושחיקה באזור המגע.

#### 1.4 אופן התקנת מחבר עליון מסוג משולש בממ"ג

המחבר העליון מותקן בממ"ג, כשקודקוד המשולש נמצא למעלה (מחובר לאחת מארבע הרתמות במצנח) וצלע הבסיס נמצאת למטה, מחוברת לרצועת הביניים של החיבור למרכב.

במצב זה, כשהמחבר נעול, החלק העליון של אום הסגירה לחוץ כנגד כתף קטנה בקצה התבריג. כתף זו אמורה למנוע הידוק חריג (כמו הידוק יתר) של האום.

#### 1.5 בדיקת המחבר שכשל:

המחבר שכשל היה מסוג משולש ללא כל סימון זיהוי, נמצא מעוות עם קצוות פשוקים, כשהמרווח ביניהם הוא מעל 60 מ"מ.

לצורך השוואה, נבדקו מחברים דומים חדשים ונמדד מרווח של 7.5 מ"מ בין קצוות התבריגים.

על פני התבריגים לא נמצא סימן כלשהו שיכול היה להעיד על מאמצי מעיכה או קריעה של כריכות התבריג, למרות שהאום בצד הקודקוד, הייתה מהודקת כנגד הכתף.

#### 1.6 סוגי מחברים

1.6.1 בדיקה מקיפה שנערכה במספר ממ"גים העלתה שעד לפני מספר שנים, נעשה שימוש ברצועות ביניים העשויות פלדה, תוך שימוש במחברים מסוג אליפטי, שהסימון הבא מוטבע עליהם:

MAILLON RAPIDE WLL 650 Kg N 6  
97A INOX FRANCE  
CE

1.6.2 הכנסת השימוש ברצועות ביניים העשויות ניילון, הביא לשימוש במחברים מסוג משולש. בפועל, הותקנו בממ"גים מחברים משולשים, שהסימון הבא מוטבע עליהם:

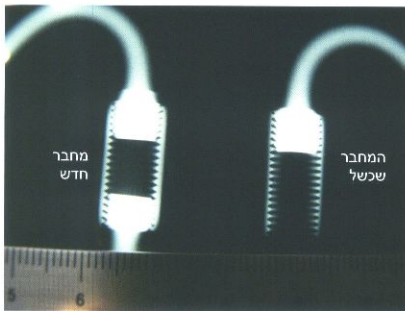
MAILLON RAPIDE WLL 450 Kg D 6  
97A INOX FRANCE  
CE

במהלך השנים, לא נרשם אירוע כשל כלשהו, הקשור לשימוש במחברים משני סוגים המחברים המסומנים, המתוארים לעיל.

1.6.3 המחברים שכשלו שייכים לסדרה של יצרן חלופי, מבלי שמוטבעים בהם זהותו או העומס המרבי, בו הם עומדים.

## 2. ניתוח

- 2.1 פתיחת המחבר יכולה לבוע ממספר סיבות:
- 2.1.1 עמידות נמוכה יותר לעומסים
- 2.1.2 נטייה של המחבר המשולש, עקב החלקה של הרצועה לאחד מהקודקודים של צלע הבסיס, כך שהעומס אינו מחולק באופן שווה בין צלעות המשולש.
- 2.1.3 הידוק יתר של האום כנגד הכתף העוצרת וכתוצאה מכך, פתיחה חלקית של המחבר וחשיפת התבריוג בצדה השני של האום, כבר בנעילתו.
- 2.2 מאחר שלא הושלמו הבדיקות הטכניות של המחברים שכלול, עקב מגבלות תקציב, קביעת המנגנון של הכשל היא תיאורטית בחלקה. בהעדר תקן מחייב, קשה גם להגדיר את האחריות.
- 2.3 בשלושת האירועים, נעשה שימוש במחבר משולש שלא נשא סימון כלשהו, אודות היצרן או העומס המרבי המותר.
- העובדה כי שם היצרן ופרטי העומס אינם מוטבעים, מעלה חשד כבד בדבר אספקה מיצרן לא מורשה, המספק מחברים חליפיים, באיכות פחות טובה, באופן משמעותי, מאלו הקודמים.
- 2.4 בצילום רנטגן שבוצע למחבר נשוא האירוע הנוכחי ולמחבר אחר מאותו דגם, נראה על פני התבריוגים המשולבים, כי על המחבר הועמסו מאמצים צידיים. אפשר שהדבר מצביע על התקנה לא נכונה או על סוג חומר שונה מזה שיוצרו המחברים הנושאים את הסימון שהוזכר לעיל.



שיקוף של המחבר שכשל ושל מחבר תקין

הערה: בעקבות המלצת הביניים, הוציא הטייס הראשי של עמותת הממ"ג, הנחיה לחברי העמותה, לבדוק מחברים משולשים שאין בהם סימון ולהחליפם. אחד הטייסים דיווח לאחרונה על מחבר שאפשר שהופיעו בו סדקים.

### 3. מסקנות

- 3.1 האירועים מסווגים ככשלים טכניים של מחברים, שסופקו, ככל הנראה, על ידי יצרן בלתי מורשה וללא הטבעת פרטי היצרן והעומסים, בהם עומדים המחברים.
- 3.2 העובדה כי הכשלים אותרו לאחרונה, רק במחברים מהסוג החדש, מחזקת את ההערכה, כי הסבירות להידוק יתר, נמוכה יותר.

### 4. המלצות

בהעדר תקינה מחייבת של הממ"ג וחלקיו, מצא צוות החקירה לנכון להמליץ לטייס הראשי של עמותת הממ"ג, לעדכן את חברי העמותה בתוצאות החקירה ולהמליץ כדלהלן:

- 4.1 לחדול לאלתר מהשימוש במחברים משולשים מהסוג החדש (ללא סימון מוטבע), בממ"גים שבהם מותקנות רצועות ביניים מניילון ולהשתמש במחברים הנושאים את הסימון הבא:

MAILLON RAPIDE WLL 450 Kg D6  
97A INOX FRANCE  
CE

- 4.2 בממ"גים שבהם מותקנות רצועות ביניים מפלדה, להמשיך ולהשתמש במחברים אליפטיים, הנושאים את הסימון המוטבע הבא:

MAILLON RAPIDE WLL 650 Kg N6  
97A INOX FRANCE  
CE

5. הדוח אושר לפרסום.

בברכה,  
  
עו"ד רו' יצחק (רזצ'יק)  
הראשי החוקר

סימוכין: 14204310 תאריך: 3.8.10