

מדינת ישראל  
משרד התחבורה

חקירת תאונות ותקריות אוויר

**דוח חקירה בטיחותית**

תיק תאונה מס' 05-36

16.8.05	תאריך
מצנח ממונע גלגלי	סוג כלי טיס
מנחת רונית	מקום האירוע

## חקירת תאונות ותקריות אוויר דוח חקירה בטיחותית תיק תאונה מס' 05-36

אירעה למצנח ממונע גלגלי (ממ"ג)  
בתאריך 16.8.05, במנחת רונית

### 1. תקציר האירוע

במהלך מבחן לקבל רישיון דרגה 2 (הטסת נוסע), ביצע הנבחן תרגול נחיתה, ללא מנוע. בבדיקת ראייה, שביצע לאחר הנחיתה, הבחין הטייס, שציר גלגל שמאלי אחורי מעוקם באופן כזה שלא ניתן להסיע את הממ"ג. בעת שנגע בגלגל, נשבר הציר לחלוטין, בקטע שבין הגלגל לבין מוט הפיברגלס.

### 2. מידע על הממ"ג

הממ"ג מסוג "ברייז", נקנה על ידי הטייס כחודש וחצי לפני קרות האירוע. עד למועד הקניה צבר הממ"ג 10 שעות טיסה ועד למועד האירוע – 40 שעות טיסה בלבד. הממ"ג תוחזק במכון הבדק "אומני הורייזן".

### 3. מידע על הטייס

בעל רישיון מרחף משנה 1991. לדבריו אין לו ניסיון רב בממ"ג. סיים קורס הטסה לממ"ג בבית הספר "כנפיים" וקנה את כלי הטייס בתיווכו של מדריך הטיסה שלו.

### 4. מידע מספרות היצרן והסע"מ

א. בספר היצרן של כלי הטיס, מודגש, שאין להשתמש במכלולים שלא מומלצים על ידי היצרן ואין לזווג מכלולים שונים בכלי הטיס.

ב. סעי"מ הממ"גים עבר לאחרונה תיקונים והתאמות שקשורים לצד הטכני, כך למשל צויין בסעיף 13.3: "אין לזווג מרכב עם מכלולים שאינם מאושרים ע"י היצרן".

## 5. ניתוח – כשל הציר

א. כחודש וחצי לפני קרות האירוע הנוכחי, גילה הטייס שציר הגלגל השמאלי אינו שווה בצורתו לציר המקביל בגלגל הימני. לפיכך החליט להחליפו. לצורך ההחלפה, לא פנה הטייס לקטלוג החלפים של היצרן אלא הזמין ציר שאינו מקורי, **במסגרייה מקומית**, הרכיבו למטוס וטס עימו 10 שעות עד שכשל.

ב. הרכבת חלקים למטוס שאינם מקוריים ושלא אושרו ע"י היצרן, אסורה בתכלית האיסור. היצרן, בבואו לקבוע פריט שיורכב למטוס מבצע חישובי חוזק ואפיציות מותרות, המבוססות על תנאי העבודה של כלי-הטיס - בהתאם הוא קובע את סוג החומר שממנו ייוצר החלק, הטיפול הטרמי הנחוץ ואת גימור פני השטח. יודגש כי רשות התעופה האזרחית מודעת לתופעה לקוייה זו, אך עדיין לא מצאה את המענה היעיל למיגור התופעה.

ג. בבחינת הציר שכשל נראה בבירור, לפני השטח בקדח החיבור של הציר מחורצים ועקב כך החריצה משמשת **כנקודת ריכוז מאמצים**. בכל נחיתה, הופעלה, באזור הציר, כפיפה ובשילוב עם החריצה התחילו להיווצר סדקי התעייפות מחזוריים, שהלכו וגברו עם סבוב הגלגל, עד לכשל הסופי. הערה: נראה שהיצרן מודע לתכן הלקוי של הציר והוא הפחית את העומס עליו בכך שהוסיף משככים (בדגמים המתקדמים של כלי הטיס, מורכבים משככים כפולים).

## 6. מסקנות

כשל הציר אירע, בסבירות גבוהה, בשל הרכבת ציר גלגל מאולתר (לא מקורי), שלא תוכנן לעומסים שהופעלו במהלך הנחיתות עד לכשילת הציר. עומסי הנחיתה (אחת, או כמה מצטברות) גרמו לכיפוף ראשוני בציר הגלגל ובשל קיומם של אזורי ריכוז מאמצים בציר, החל להיווצר סדק ראשוני שהלך והתרחב עם סיבוב הגלגל ועם הנחיתות שבוצעו לאחר מכן, עד לכשל הסופי.

## 7. המלצות

### המלצה 1

לפרסם את ממצאי החקירה בקרב חברי אגודת מצנחי הרחיפה, תוך הדגשת האיסור לשימוש בחלקי חילוף שאינם מקוריים, כפי שהדבר קיבל ביטוי גם באזהרת היצרן.  
**אחריות:** הנהלת האגודה למצנחי רחיפה **מועד ביצוע:** בהקדם

## המלצה 2

לפרסם בקרב חברי האגודה מינשר, שבו תצוין הסכנה הכרוכה בהמשך תפעול הממ"ג כאשר מתגלה כיפוף בציר הגלגל, עד כדי סכנה של התהפכות בהמראה ובנחיתה.  
אחריות: הנהלת האגודה למצנחי רחיפה מועד ביצוע: מייד

## המלצה 3

לדון בתופעה של הרכבת חלקים לא מקוריים ולא תחליפים, עפ"י היצרן, ולנקוט בהתאם בצעדים שיצמצמו עד כמה שאפשר את התופעה.  
אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע: 3 חודשים

7. האגודה למצנחי רחיפה, מתבקשת לדווח את סטטוס יישום ההמלצות עד לתאריך 1.1.2006.

8. החקירה בוצעה ע"י גלעד (גילי) אושרובסקי (בוגר קורס חקירות) בהנחיית ובסיוע משרד החוקר הראשי.  
דוח החקירה נבדק ואושר לפרסום על ידי החוקר הראשי.

בברכה,

עמירנו יצחק (ע"י י"ק)  
חוקר ראשי

תאריך: 14.11.05