

מדינת ישראל
משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
חקירת תאונות ותקריות אוויר



דוח חקירה בטיחותית

תיק תאונה מס' 08-09

- "גמר מסלול" בהמראה -

| | |
|----------|--------------|
| 12.2.09 | תאריך |
| סטורץ' | סוג כלי הטיס |
| 4X-HGH | סימן רישום |
| גן יאשיה | מקום האירוע |

- דוח סופי -

לצורכי בטיחות בלבד

מדינת ישראל
משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
חקירת תאונות ותקריות אוויר

דוח חקירה בטיחותית
תיק תאונה מס' 08-09

1. תקציר האירוע

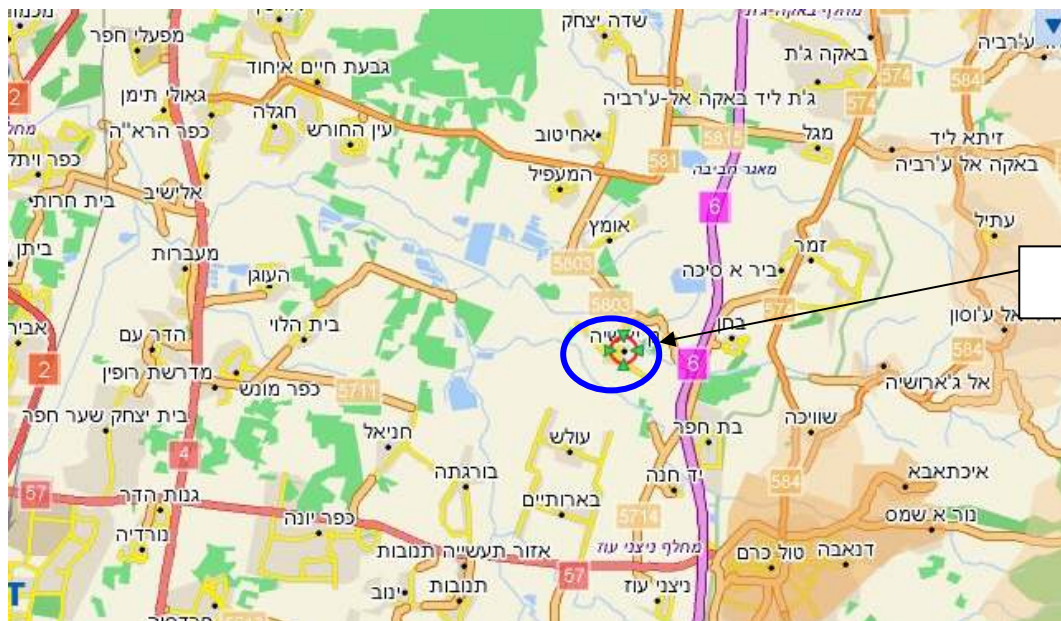
במהלך המראה על מסלול 10 במנחת חד פעמי הסמוך למושב גן יאשיה, התקשה המטוס לנתק מהמסלול. הטייס הפנה את המטוס שמאלה, עלה על שביל עפר הגבוה מהמנחת, התהפך ונעצר לתוך שדה. הטייס והנוסע שהיה עמו, נחלצו בכוחות עצמם, ללא פגע. למטוס נגרם נזק בינוני.



2. מידע עובדתי

א. השתלשלות האירועים

- 1) הטיסה החלה לקראת השעה 12:00, ממנחת "תנובות", לגיחה מעל שדות עמק חפר. טיסה זו בוצעה כאשר מימין לטייס, ישב נוסע.
- 2) לאחר הנחיתה על מסלול 10, במנחת חד פעמי הסמוך למושב גן יאשיה, עצר הטייס את המטוס ושני יושביו ירדו להפסקה בת מספר דקות.
- 3) עם סיום ההפסקה, בשעה 12:30, חזרו השניים למושביהם והטייס הסיע את המטוס לתחילת מסלול 10 (רוח 10-240/5).
- 4) בהמראה, לאחר כ- 2/3 מהמסלול (160 עד 170 מטר), הגיע המטוס למהירות של כ- 50 מי"ש. תוך שהוא מתקרב במהירות לפרדס שנמצא בקצה המסלול, חש הטייס כי המטוס אינו ממשיך לצבור מהירות לניתוק.
- 5) על מנת להימנע מפגיעה בפרדס שהיה לפניו ותוך ניסיון להגביר את המהירות ל- 55 מי"ש, הפנה הטייס את המטוס שמאלה, לעבר שביל עפר, מתוך כוונה להמשיך עליו את ריצת ההמראה.
- 6) המטוס עלה על השביל ואז, הטייס הפנה אותו ימינה, תוך ניסיון ליישרו עם ציר השביל. עם העלייה לשביל והפניית המטוס ימינה, נשבר כן הנסע הקדמי - המטוס התהפך על גבו ונעצר לאחר מספר מטרים בתוך שדה, עם עשביה גבוהה.
- 7) הטייס סגר מתגים, והוא יחד עם הנוסע שחררו את חגורותיהם, פתחו את הדלתות ויצאו ללא פגע מהמטוס. הטייס הזעיק עזרה באמצעות טלפון נייד, שנשא עמו.
- 8) דיווח טלפוני על התאונה הועבר לחוקר הראשי, אשר שלח מיד חוקרים למקום.



ב. מידע על הטייס

- (1) בן 51.
- (2) משקל – 100 ק"ג.
- (3) בעל רישיון טיס עם הגדר אז"מ (סוג A), מחודש מרס 2005 - על מטוס מסוג JF97 וצבר עליו ניסיון של כ- 48 על מטוס.
- (4) ביצע הסבה למטוס מסוג S-12 בחודש מרס 2006 ומאז, צבר עליו ניסיון של כ- 65 שעות.
- (5) בעל הגדר אז"מ מחודש ספטמבר 2006.
- (6) ביצע הסבה למטוס מסוג STORCH (נשוא התאונה) בחודש ספטמבר 2007 ומאז, צבר עליו ניסיון של כ- 130 שעות.
- (7) קיבל הרשאה להסעת נוסע בחודש אוקטובר 2008 (לאחר שצבר מעל 200 שעות טיסה).
- (8) ביצע הדרכה בהקפות, לקבלת אישור נחיתה במנחתים חד פעמיים, 17 ימים לפני התאונה, אם כי אין אישור לכך בחתימתו של המדריך, בספרו האישי של הטייס.
- (9) לא נמצאה עדות על נחיתות/ המראות ממנחת זה, לא בספר הטיסות האישי של הטייס ולא בספר המטוס.

ג. הנוסע

- (1) בן 50
- (2) משקל - 70 ק"ג
- (3) אינו בעל רישיון טיס.
- (4) הצטרף לטיסה כאורחו של הטייס.

ד. מזג האוויר

- (1) יום נאה.
- (2) הראות הייתה טובה ומעבר ל- 10 ק"מ.
- (3) הטמפרטורה הייתה 20 מעלות צ'.
- (4) הרוח באותה שעה הייתה 240/05, עם משבים של 10 קשרים.
- (5) הלחץ הברומטרי היה 1018 מיליבר.

ה. המטוס

- 1) מטוס זעיר משקל מדגם STORCH CL582, תוצרת FLY SYNTHESIS.
 - 2) אות קריאה: 4X-HGH
 - 3) מספר מושבים: 2
 - 4) מנוע מסוג Rotax 582 UL (הספק 64 כ"ס).
- הערה: המנוע חלש משמעותית יחסית למנוע ROTAX 912
- 5) המטוס נבדק ואושר על ידי היצרן עם משקל מרבי מורשה של 454 ק"ג (1,000 ליב').
 - 6) משקל מרבי מורשה כפי שמופיע בתעודת כושר הטיסה מיוחדת של רת"א: 450 ק"ג (992 ליב').
 - 7) נתונים מתוך חוברת היצרן ומתוך ספר התפעול (POH):

| | |
|--|--------------------|
| משקל מטוס ריק | 550 ליב' (250 ק"ג) |
| קיבול מכלי הדלק | 60 ליטר |
| מהירות הזדקרות במשקל מרבי | 35 מי"ש |
| מרחק המראה מזערי (a.s.l./ISA) במשקל מרבי | 135 מטר * |

* עם מנוע ROTAX 582

בפרק 2.9 (תנאי תפעול אסורים) שבספר התפעול של דגם CL 912 (מטוס מאותו סוג ובעל מנוע חזק יותר), קיימת הוראה האוסרת על ביצוע המראה/נחיתה, על מסלול שמידותיו פחותות מ- 30 x 250 מטר.

ו. ביצועי המטוס

- 1) מהירות הזדקרות במשקל המראה מרבי (MTOW): 35 מי"ש (עם מנוע ROTAX 582UL):
 - 2) מרחקי המראה ונחיתה מזעריים, עם משקל המראה מרבי (a.s.l./ISA):
 - ✓ המראה: 135 מטר *
 - ✓ נחיתה: 125 מטר *
- * מרחקים אלה מוגדרים בדרך כלל למסלול אספלט.

ז. המנחת

- (1) מנחת פרטי, הממוקם דרומית למושב גן יאשיה, בין השדות והפרדסים הגובלים.
- (2) כיווני המסלול 10-28, אורך המסלול: 250 מטר, רוחב: 10 מטר. המסלול אמור להיות מסלול דשא.
- (3) בשני הקצוות ובאמצע המסלול, השוליים מסומנים באמצעות צמיגים ישנים, שחלקם מוסתרים על ידי העשב הגבוה.
- (4) המסלול מכוסה בכל שטחו, בעשביה שגובהה הממוצע 30 עד 40 ס"מ, עם אזורים המגיעים עד גובה 70 ס"מ.
- (5) העשבייה הגבוהה אינה מאפשרת, כמעט, להבחין בין המסלול לבין השדות שמקיפים אותו.
- (6) בקרקע, לאורך כל המסלול, נראו בקיעים רבים.
- (7) קרוב לסוף מסלול 10 ובצדו השמאלי, ניכרו סימני המדחף, שחתך את העשב הגבוה.
- (8) חלק מעקבות הגלגלים עברו על אדמה בוצית.
- (9) בצדו השמאלי של מסלול 10, מתחילתו ועד כמחצית מאורכו, קיימת שורת עצי ברוש גבוהים.
- (10) בצדו השמאלי של מסלול 10, החל ממחצית אורכו ועד סופו, קיים שביל עפר, הגבוה בכ - 50 ס"מ מהמסלול, עם מזרון מתון המחבר ביניהם.
- (11) בצדו הימני של המסלול 10 ולכל אורכו, נמצא שדה עם צמחיה גבוהה.
- (12) בסוף מסלול 10 ובהמשך לציר המסלול, נמצא פרדס עם עצים בגובה של עד 3.5 מטר.



אתר סופי
של התאונה

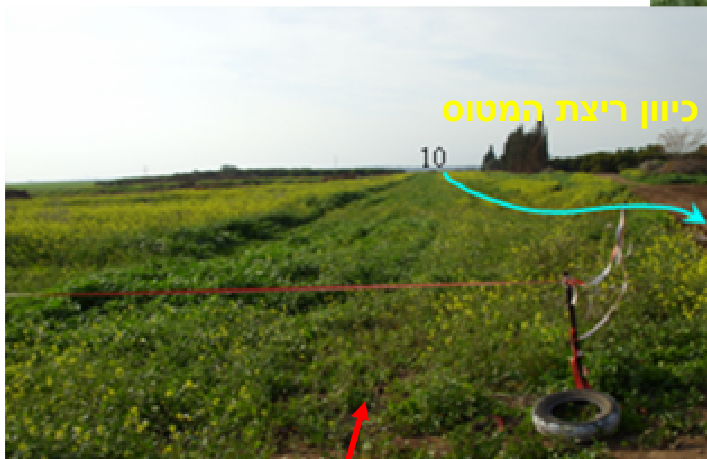
ח. אתר התאונה

- (1) כלי הטיס נמצא מונח על גבו בשדה עם עשבייה, במרחק של כ - 6 מטר מסוף המסלול ובצדו השמאלי, כשחרטומו פונה לכיוון 270.
- (2) עקבות כני הנסע התחילו על שביל העפר, במרחק של כ - 15 מטר, לפני המקום שבו נמצא כלי הטיס.
- (3) הגלגל הקדמי נתלש ונמצא מונח ליד כלי הטיס, המדחף נמצא שבור, הסמוכה של כנף שמאל מכופפת.
- (4) להבי המדחף נשברו קרוב לשורש.
- (5) חיפוי המנוע נשבר.
- (6) לא ניכרו סימני פגיעה משמעותיים על המעטה החיצוני של כלי הטיס או על המשטחים האווירודינמיים.

המטוס בתוך העשבייה הגבוהה



כיוון ריצת המטוס



המסלול מכיוון הפוך להמראה



ט. נתוני משקל המטוס

נתונים מתוך מסמכי השקילה והאיזון של מכון הבדק (07.05.2006):

| | |
|--------------------------|----------------|
| משקל המטוס ריק: | 250 ק"ג |
| טייסים: | 160 ק"ג |
| דלק: | 40 ק"ג |
| משקל המראה המרבי: | 450 ק"ג |

נתוני משקל המטוס בעת האירוע (26.02.2008):

| | |
|-------------------|----------------|
| משקל המטוס ריק: | 250 ק"ג |
| משקל הדלק: | 24 ק"ג |
| משקל הטייס: | 100 ק"ג |
| משקל הנוסע: | 70 ק"ג |
| משקל כולל: | 442 ק"ג |

3. ניתוח

א. המסלול וכיוון ההמראה

- 1) המנחת הוכשר על ידי אדם פרטי למטרותיו האישיות בלבד.
- 2) בגלל קשיים הקשורים לרת"א, לאספקת המים להשקיית הדשא ולהתנגדות תושבי היישוב, המסלול הוזנח, תוך כוונה לא להשתמש בו יותר כמנחת.
- 3) מנחת זה לא פורסם ולא אושר לשימוש על ידי עמותת התעופה הזעירה, או רת"א.
- 4) מידות המסלול: אורך 250 מטר, רוחב: 10 מטר.
- 5) גובה העשב שנמדד, בעת האירוע, היה במוצע כ - 40 ס"מ, אולם בקטעים מסוימים, אף הגיע לכדי 70 ס"מ.
- 6) סימני העזר שהיו על גבי המסלול היו מוסתרים על ידי העשב הגבוה שצמח בקרבתם ובאדמה, היו בקיעים רבים – המנחת היה פסול טכנית לשימוש, ללא קשר לנסיבות האחרות.

ב. ביצועי המטוס ומשקלו

- 1) על פי הנתונים שנאספו בידי צוות החקירה, משקל המטוס היה קרוב מאוד למגבלת המשקל המרבי המותר, אך לא חרג ממנה.
- 2) על פי נתוני היצרן, אודות ביצועי המטוס, האורך המזערי הנדרש לריצת המראה למטוס במשקל מרבי, בתנאים סטנדרטיים, הוא 135 מטר.
- 3) בפרק 2.9 (תנאי תפעול אסורים) שבספר התפעול של דגם CL 912, קיימת הוראה האוסרת על ביצוע המראה/נחיתה, על מסלול שמידותיו פחותות מ- 30 x 250 מטר.
- 4) היות שבכלי הטיס נשוא התאונה, היה מותקן מנוע בעל הספק הנמוך ב- 20% מזה המותקן בדגם CL 912, ברור שאיסור זה לגביו, היה מתייחס למסלול יותר ארוך.
- 5) נתוני האורך של המסלול, מוגדרים עבור מסלול אספלט. כל שינוי בפני הקרקע, בטיבה או בתכסיתה, מגדיל את מרחק ההמראה/נחיתה באחוזים ניכרים.
- 6) אורך המסלול, גם במצב תקני, היה מגבלתי להמראה סדירה.

ג. השתבשות ההמראה

- 1) כשבועיים לפני התאונה, החל הטייס לקבל הדרכה שאמורה הייתה להכשירו להמריא/לנחות על מנחת חד-פעמי.
- 2) הטייס טען כי ביצע כבר מספר נחיתות/המראות מהמנחת נשוא התאונה, כשאת הנחיתה הקודמת, ביצע שלושה ימים לפני האירוע. עוד טען, כי במהלכה, העשב על המסלול לא היה גבוה – טיסות אלה לא נרשמו בספר הטיסות שלו והעשב לא היה בן יומו.
- 3) לאחר שנחת על המסלול, לא העריך הטייס כי העשב הגבוה עלול לגרום לקשיים בתהליך ההמראה ובחר להמריא על מסלול 10 (עם רכיב רוח גב של 4 קשר), על מנת להימנע מטיסה, קרוב לאזור המגורים הסמוך למנחת.
- 4) אחרי ריצה של 160 עד 170 מטר מתחילת המסלול, כשהמטוס צבר מהירות של כ- 50 מיי"ש, בשאיפה להגיע ל- 55 מיי"ש, חש הטייס כי המטוס אינו מנתק והבין כי לא יצליח להשלים את ההמראה עד סוף המסלול.
- 5) במקום להפסיק את ההמראה, בחר הטייס להסיט את המטוס שמאלה, לעבר שביל עפר, על מנת להמשיך את תהליך ההמראה.

- 6) בהתבוננות על קטע השביל הנ"ל, נראים בבירור מכשולים מצדיו, כך שבכל מקרה, לא היה מצליח המטוס לרוץ על השביל, מבלי להיפגע מהמכשולים.
- 7) העלייה המהירה על השביל בשילוב עם רכיב הצד של הרוח, גרמו בסופו של דבר, לשיבוש בתהליך ההמראה, שהסתיים בשבירת כן הנסע הקדמי ובהתהפכות המטוס.

ד. היקף התופעה

- 1) תאונה זו, כמו מספר תאונות אחרות בתקופה האחרונה, היא דוגמא נוספת לחוסר המקצועיות ולחוסר האווראות של חלק מטייסי התעופה הספורטיבית.
- 2) טייסים, ללא רקע תעופתי מקצועי, נוטים לפעול בתחום זה, כאילו מדובר בעוד כלי רכב – מבלי להבין את הסיכונים העומדים בפניהם בכלל ואלו החבויים בפרט.
- 3) גישה זו, שמאפיינת טייסים לא מעטים, מובילה ללקיחת סיכונים, לא מתוך הערכה של סיכון מחושב, אלא מתוך חוסר ידיעה לגבי עצם הסיכון ועוצמתו. התופעה במהותה גובלת לעיתים עד כדי חוסר אחריות.
- 4) אם נמקד את התופעה המתוארת, לתאונה הנחקרת בדוח זה, לא נתפלא על כך שהטייס החליט להמריא משדה פתוח, עם עשבייה גבוהה, בורות ורגבים, אשר כולם יחד פסלו את הרצועה מלשמש מסלול ראוי. יתרה מכך, מרגע שהוברר לטייס, כי הטיסה משתבשת היה עליו להפסיק את ההמראה.
- 5) ככל שטייס, פחות מקצועי ופחות מנוסה, עליו לקחת מקדמי בטיחות וביטחון גבוהים יותר. כפי שנראית התמונה כיום, טייסים רבים יוצאים לטיסה ללא מקדמים אלו וללא מודעות לכך שהם פועלים, בחלק מהתחומים, על גבול מעטפת הטיסה.
- 6) בעניין זה חיוני וחשוב שעמותת ה-אז"מ, בסיוע רת"א, יעשו ככל שניתן באמצעים שיש להם, על מנת לקדם טייסים אלו ולמנוע את הטיסה העתידית.

4. מסקנות

- א. התאונה מסווגת **כאישית צוות אוויר**, נבעה מהחלטת הטייס להשתמש במסלול שלא התאים להמראת המטוס, בשל העשב הגבוה שצמח בו ותנאים מגבילים נוספים.
- ב. חרף אי הצלחתו לנתק את המטוס מהמסלול, **התעקש הטייס להמשיך בתהליך ההמראה, תוך סטייה מציר המסלול**. בנסיבות אליהן נקלע הטייס, חובה הייתה לעצור את ההמראה, עוד בשלבים מוקדמים יותר.
- ג. הטייס לא הכיר את ההוראה המופיעה בספר התפעול של המטוס, האוסרת על ביצוע המראה/נחיתה, על מסלול **שמידותיו פחותות מ - 250 x 30 מטר**, לא כל שכן, כאשר ניסה להמריא עם רכיב רוח גב, על מסלול מלא צמחיה ומכשולים אחרים.
- ד. תאונה זו אירעה כשבועיים, לאחר תאונה קטלנית שאירעה בנסיבות דומות. חקירת שני האירועים, בשילוב מידע שנצבר אצל החוקר הראשי מתאונות קודמות, מצביעה על כך, **שלחלק מטייסי מגזר ה-אז"מ, חסרים ידע וניסיון בתחום מצבי החירום**.
- ה. ניסיון ההמראה במטוס כבד עם רוח גב וכנגד סבך העשבייה, מעידים על **העדר ידע בסיסי, שיקול דעת מוטעה קיצונית ומידה רבה של הסתכנות מרצון**.

5. המלצות

1 המלצה

בשל ריבוי תאונות ותקריות לטייסי אז"מ, הקשורות לנחיתות/המראות, מומלץ לבדוק את תכולת ההדרכה, האימון וההסמכה של טייסי אז"מ, תוך מתן יתר משקל לזיהוי מצבי חירום ותפעולם.

אחריות: מנהל רת"א

מועד ביצוע: 01.09.2009

2 המלצה

היות שמספר התאונות והאירועים, המתרחשים במנחתים חד פעמיים, גבוה, מומלץ לקבוע קריטריונים ברורים לגבי הנתונים הנדרשים ממנחת, להמראות ונחיתות אז"מים ולפרסמם בקובץ רשמי.

אחריות: מנהל רת"א

מועד ביצוע: 01.09.2009

המלצה 3

לאור כמות התאונות שאירעו במנחתים חד פעמיים, מומלץ לבחון לעומקה את שיטת ההדרכה וההסמכה של טייסי אז"מ למנחתים חד-פעמיים, כולל הגדלה של ההמראות/הנחיתות הנדרשות בליווי מדריך, בטרם קבלת הסמכה לכך.

אחריות: מנהל רת"א
מועד ביצוע: 01.07.2009

המלצה 4

לפרסם בקרב חברי העמותה מידע מעודכן באשר למנחתים מאושרים לנחיתה והתאמתם לנחיתה בחתך של כלי טיס. במקביל, לפרסם עבור כל אחד מסוגי ה-אז"מ המתקדמים, את המנחתים המתאימים לסוגו.

אחריות: מנהל עמותת ה-אז"מ
מועד ביצוע: 01.08.2009

המלצה 5

להגדיר הדרכה מחייבת, עד מעבר 100 שעות טיסה, שתכלול נתח טיסות הדרכה גדול יותר, במגוון תחומים.

אחריות: מנהל עמותת ה-אז"מ בתאום עם רת"א
מועד ביצוע: 01.08.2009

6. התאונה נחקרה וסוכמה ע"י חוקרי המשרד מר **גבריאל אשכנזי** ופרופ' **סיד גסנר**, בסיוע מר **זאביק טמיר** (בוגר קורס חקירות).
דוח התאונה נבדק ואושר לפרסום על-ידי החוקר הראשי.

ב ב ר כ ה,

עו"ד רז יצחק (רזצייק)
החוקר הראשי



סימוכין: 02688209

תאריך: 23.3.09