



מדינת ישראל
משרד התחבורה

חקירת תאונות ותקריות אוויר

דוח חקירה בטיחותית

תיק תאונה מס' 06-25

12.7.06	תאריך
צסנה 152	סוג כלי טיס
4X-CGP	סימן רישום
שדה תעופה הרצליה	מקום האירוע

לצרכי בטיחות בלבד

חקירת תאונות ותקריות אוויר **דוח חקירה בטיחותית** תיק תאונה מס' 25-06

אירעה למטוס צסנה 152, רישומו 4X-CGP
בתאריך 12.7.06, בשדה בתעופה הרצליה

1. תקציר האירוע

בנחיתה על מסלול 11, של חניך בסולו, החל תהליך מחריף של קפיצות ("קנגורו"), תוך פגיעה בלהבי המדחף ובכך הנסע הקדמי. החניך "הלך סביב", בגובה נמוך, עם סטיה שמאלה ובהמשך הזדקר, נפל דרך צד שמאל ופגע בטרקטור "שופל" שחגה צפונית לסוף המסלול, מחוץ לשטח השדה.

המטוס התלקח ונמחה. הטייס הצליח להיחלץ בכוחות עצמו כשהוא פצוע באורח בינוני.



2. מידע עובדתי

א. השתלשלות האירועים

- (1) מטוס מסוג CESSNA 152, ברישום 4X-CGP, המופעל בחברת "FNA", הושכר לחניך טיס לביצוע שעור טיסה. בבוקר הטיסה, בשעה 07:00, הגיע החניך למשרדי החברה, נטל את ספר המטוס והמפתחות ורשם את הטיסה ביומן ההרשאה.
- (2) החניך הגיע למטוס ראשון, בדקו קודם לטיסה, ומצאו תקין. ספר המטוס הושמד באירוע – מעדויות החניך ומבקר מכון הבדק, תוקף הבדיקה היומית היה עד לשעה 08:30.
- (3) מדריכת הטיס הצטרפה למטוס והחניך ביקש וקיבל אישור לבצע הקפות.
- (4) לאחר מספר הקפות עם מדריכת הטיס, ירדה מדריכת הטיס מהמטוס ועלתה למגדל - החניך המשיך לבצע הקפות סולו.
- (5) החניך ביצע מספר הקפות עם עצירה מלאה ללא אירועים מיוחדים.
- (6) הגישה לקראת הנגיעה, בה ארעה התאונה, היתה, ככל הנראה, עם מנוע בסרק, במהירות 65 קשר, ומדפים מטה.
- (7) המטוס נגע לראשונה במסלול, עם שלושת גלגליו והחל בסדרה מחרפה של קפיצות "קנגורו".
- (8) נגיעה שניה הייתה עם גלגל האף תחילה ואח"כ שני הגלגלים הראשיים, תוך השארת חותם ("מתפתלי") של גלגל האף. הפקחית במגדל הבחינה שמכלול גלגל האף במצב לא רגיל והעירה על כך למדריכה שבמגדל.
- (9) בנגיעה השלישית פגע המטוס במסלול בזווית חריפה, עם גלגל האף, תוך שנגרם נזק לקצות להבי המדחף ולחיפוי הגלגל.
- בשלב הזה התערבה המדריכה שבמגדל בקשר והנחתה את החניך "למשוך את הסטיק". הפקחית השנייה במגדל הזניקה את כוחות הכיבוי וההצלה של השדה.
- (10) לאחר הנגיעה השלישית במסלול ניתק המטוס בכבדות, סטה צפונה מציר המסלול, בפניה שמאלית קלה, המשך בגובה נמוך, לקראת מעבר העצים נראה מרים את האף ומיד אח"כ נפל, דרך צד שמאל, אל הקרקע.
- (11) הנפילה הייתה לתוך חניון כלי הנדסה כבדים שנמצא מצפון לשדה, צמוד לגדר מבחוץ - המטוס פגע בכף טרקטור "שופל" שחנה שם ועלה באש.
- (12) למרות שחניך הטיס נפצע ונכווה באירוע הוא הצליח להיחלץ מהמטוס בכוחות עצמו. כוחות ההצלה שיצאו מתחום השדה, הגיעו אל המטוס מספר דקות לאחר קרות האירוע, והטייס פונה לביה"ח.

ב. מידע אישי

חניך הטיס

נושא רישיון מתלמד מסי' מ – 07140 (יצוין כי הרישיון שהיה ברשותו לא היה תקף עקב תום תוקף התעודה הרפואית).

כשבועיים לפני האירוע, בתאריך 29.6.06, עבר חניך הטיס בדיקה רפואית, לאחר שהיה מעורב בתאונה בה פגעה בו צסנה 172 בנחיתה, כשהוא יושב במטוס, בחניה המערבית של השדה. החניך פונה אז כשהוא סובל מהלם קל. החניך לא עבר אבחון מקצועי לאחר אירוע זה, למעט בדיקה רפואית שבסיומה הוצאה לו תעודה רפואית חדשה. תעודה זו לא הוצגה בפני צוות החקירה.

החניך שוכנע לחזור לטיסה וביצע עד לתאונה שלוש טיסות.

החניך לא זכר פרטים מאירוע התאונה, משלב הקפיצות ועד ההתרסקות.

לחניך הטיס ניסיון תעופתי של כ – 61 שעות טיסה, מתוכן כ – 4 שעות סולו.

טיסה אחרונה, קודם לאירוע, ביצע החניך יום לפני האירוע.

לחניך הטיס שעות טיסה רבות, יחסית לחניך בשלב טיסות הסולו הראשונות.

יצוין, כי את רוב שעות הטיסה צבר החניך עם מדריך קודם, ללא הסמכה לטיסות סולו.

שני מדריכי הטיס, הקודם והנוכחית, ציינו, כי רמתו נמוכה מהרמה המצופה מרמת טייס מתלמד עם ניסיון כשלו.

מדריכת הטיס

נושאת ברישיון טיס מסחרי מסי' 5769 לקבוצות C+A וברישיון הדרכה מסי' 1051 קבוצה A.

למדריכה תעודה רפואית בתוקף עד 1.1.07.

למדריכה ניסיון תעופתי של כ- 3,800 שעות טיסה, מתוכן כ – 1,500 שעות הדרכה.

ג. מידע אודות כלי הטיס

המטוס מסוג C-152 אקרובטי, ברישום ישראלי 4X-CGP, משנת 1991.

נושא תעודת רישום מסי' 680/4, מתאריך 4/1/06, תחת פ.נ. תעופה בע"מ.

מנוע המטוס מסוג LYCOMING 0-235-L2C

מדחף מסוג SENSENICH 72CK56-0-54

המטוס תוחזק במכון הבדק של החברה וככל הידוע בוצעו בו תכניות התחזוקה המתחייבות.

למטוס תעודת כושר טיסה סטנדרטית, בקטגוריה "אקרובטי", מתאריך 9/3/06, בתוקף עד 8/3/07.

המטוס עבר נזק תאונתי שבועיים לפני התאונה, בתאריך 29/06/06 - ניזוק בשפת ההתקפה כנף שמאל, באזור חיבור הסמוכה לכנף. לאחר שתוקן, נבדק ושוחרר לטיסה לאחר שבוצעה טיסת מבחן, ללא ממצאים מיוחדים.

ד. מידע מאתר התאונה

- 1) המטוס נמצא מחוץ לשדה התעופה, בתוך חניון כלים הנדסיים, כשהוא שרוף לחלוטין.
 - 2) בשל השריפה שכילתה את המטוס, לא ניתן ללמוד דבר אודות מצב ידיות ההפעלה בתא הטיס.
 - 3) משרידי הכנף עולה כי מדפי המטוס היו מקופלים מעלה בעת ההתרסקות.
 - 4) מבדיקת כן הנסע הקדמי, המרוץ, נראה שכתוצאה מהפגיעה במסלול, הוסט כן הנסע מציר האורך שלו.
- בבדיקת הממצאים על פני המסלול נראים:
- ✓ סימני "סלאום" של הגלגל הקדמי.
 - ✓ סימני פגיעת מדחף המטוס במסלול.
 - ✓ סימני צבע ושרידים, ככל הנראה מחיפוי גלגל האף.

ה. מטאורולוגיה

מזג האוויר - נאה, תנאי VMC
רוח זניחה, 150/01.

ו. השדה

בש"ת הרצליה מסלול יחיד 11/29, מצופה אספלט, באורך 903 מטר וברוחב 18 מטר.
בשדה מגדל פיקוח פעיל, בכל השעות בהן פועל השדה, כמו כן בשדה שרותי כיבוי אש, אמבולנס ואנשי בטחון.
בעת האירוע היו במגדל הפיקוח שתי פקחיות ומדריכה אישית של החניך.

3. ניתוח

הניתוח המובא להלן מתייחס לשלוש נקודות עיקריות.
תרשיש התאונה.
פעולות חניך הטיס ומדריכתו.
פעולות פקחי הטיסה וכוחות ההצלה.

א. תרשיש התאונה

- 1) מניתוח הסימנים על פני הפרופלור ניתן ללמוד, כי פגיעתו במסלול הייתה בסל"ד סרק ועקב כך נטו להביו, כללית, לאחור.
- 2) באתר התאונה, נמצא שהפרופלור מעוות בצורה S, עם ציר האורך שלו, וסימני שפשוף ניכרים על פני הלהבים, בחלקם הפונה לכיוון הטיסה, בהמשך לנקודה שבה כופפו לאחור. ממצא זה מלמד על כך כי בפגיעה הסופית ב"שופל", המנוע היה פתוח (כנראה מכסימום). גם ניתוח הנתיב האווירי שביצע המטוס מעת פגיעתו במסלול ועד לפגיעתו בשופל, מלמד על כך שהמטוס לא יכול היה לבצע את מסלולו האחרון במצב של מצערת בסרק, אלא עם הרבה כח.
- 3) אין ספק בכך שהנוק בלהבים עקב פגיעת המדחף במסלול, הפחית באופן ניכר את יעילות המדחף כך שגם אם פתח הטייס את המנוע מכסימום, הוא לא יכול היה לקבל את הדחף המלא של המנוע.
- 4) על פי סימני הקרקע במסלול ועל פי ניתוח מצבו של כן הנסע הקדמי, נראה כי החל מהנגיעה השלישית במסלול היה המטוס במגמת סחיפה, הולכת וגוברת לצד שמאל, אל שולי המסלול.
- 5) לא מן הנמנע שבעקבות פתיחת המנוע במהלך הקפיצה השלישית, מצא הטייס עצמו חזרה באוויר, במצב זה ניתן להבין מדוע העדיף הטייס להמשיך וללכת סביב ולא להתעקש על עצירה ואפילו מחוץ למסלול.
- 6) הטיפוס האיטי שביצע המטוס ב"הליכה סביב", בשל אי יעילות מספקת של המדחף, יחד עם הרמת המדפים, גרמו לכך שהטייס מצא עצמו טס לכיוון שדרת העצים הגבוהה שמצפון לשדה, משמאל למסלול, בגובה נמוך ובמהירות נמוכה.
- 7) לקראת שורת העצים הבין הטייס כי המטוס לא מטפס מספיק והוא משך את הסטיק והחריף בכך את זווית הטיפוס. המטוס איבד מיד מהירות, הזדקר, תוך חרפת הפניה שמאלה והפלת כנף שמאל – המטוס שקע לכיוון הקרקע ופגע בטרקטור שחנה במקום.

ב. פעולות חניך הטיס ומדריכתו

- 1) מדריכת הטיס הגיעה לשדה זמן קצר לפני תחילת הטיסה, ביצעה עם החניך מספר הקפות, בהן הפגין רמת טיסת מספקת, ולאחריהן הנחתה את החניך להמשיך בטיסות סולו ועלתה למגדל. החניך ביצע מספר הקפות ללא אירועים חריגים.
- 2) במהלך הגישה לנחיתה, בה ארעה התאונה, שמר החניך על מהירות 65 קשר, מנוע בסרק ומדפים מורדים באופן מלא.
- 3) עם תחילת תהליך הקפיצות ("קנגורו"), מדריכת הטיס הורתה לחניך בקשר למשוך את הסטיק. לדבריה, המינוח "משוך את הסטיק" היה ברור ומוכר היטב לחניך ומשמעותו להרים את האף ולרכך בכך את הנגיעה הבאה באופן מבוקר ונשלט. עפ"י עדותה, החניך תרגל זאת בעבר ואין לה אפשרות להעריך מדוע החליט ללכת סביב.
- 4) החניך זכר כי ביצע קפיצות "קנגורו", במהלכן שמע בקשר את הנחיית מדריכת הטיס "למשוך את הסטיק", אולם לא זכר את ההמשך - האם פתח מנוע ו/או קיפל מדפים לקראת "הליכה סביב".
- 5) החלטת החניך לבצע הליכה סביב, הינה הגורם העיקרי לתאונה. אם החניך היה ממשיך בנחיתה, אף אם היה יורד מהמסלול, האירוע היה מסתיים, בסבירות גבוהה, בנוק למטוס בלבד.
- 6) המינוח "משוך את הסטיק", בנגיעה במסלול ו/או בריצת הנחיתה, שגור ומוכר לחניכי הטיס במשמעותו: להרים את האף, על מנת לתקן מצב אף שגוי.
- 7) החלטת החניך ללכת סביב, בהמשך לנגיעה השלישית ובניגוד להנחיית המדריכה, הייתה פעולה אינסטינקטיבית ובלתי מתוכננת - נבעה, ככל הנראה, מהצטברותם של הגורמים הבאים:
 - א) תהליך מתמשך ומחריף של קפיצות ה"קנגורו".
 - ב) תחילת סחיפה שמאלה כתוצאה מקריסת כן הנסע הקדמי בנגיעה השלישית.
 - ג) "חזרה" שלישית לאוויר עם מגמת אף שמאלה, שלא על ציר המסלול.בתנאים אלו "התפתה" החניך לפתוח מנוע וללכת סביב, מבלי שחדרה לתודעתו ההשפעה האפשרית של הנזק בלהבי המדחף.
- 8) יצוין כי למרות שההנחיה "משוך את הסטיק" נהירה לכל חניך וטייס, כמו גם השימוש במינוח "לך סביב", אין כל נוהל דיבור מוסכם, המשמש את כלל מדריכי הטיסה בעת הדרכת טיסות סולו ממגדל הפיקוח.
- 9) קיימת אפשרות, הגם שהיא קטנה, כי החניך בלחץ האירועים שפעלו עליו, פרש שלא כהלכה את הנחיית המדריכה. מאחר שאינו זוכר קטע טיסה זה, נמנעה מצוות החקירה האפשרות להכריע בכך.

ג. פעולות פקחי הטיסה וכוחות ההצלה

- פקחי המגדל וכוחות ההצלה פעלו כשורה ובכלל זה ניתן לציין:
- 1) מיד לאחר זיהוי תהליך הקפיצות, לחצה פקחית הטיסה על פעמון החרום.
 - 2) בעת ההתרוממות השנייה של המטוס באוויר, הבחינה הפקחית כי גלגל האף אינו במצבו הרגיל (מוטה) – הפקחית העירה על כך למדריכה.
 - 3) בהמשך להנחיית המגדל פנו כוחות ההצלה תחילה אל השער המערבי. הפקחית הפנתה אותם לחזור אל השער המזרחי, לכיוון המטוס. מעת שהוזנקו כוחות ההצלה ועד הגיעם למטוס חלפו כ- 5 דקות.

3. מסקנות

א. ממצאים

- 1) המטוס היה מרושיין כחוק, שמיש וללא התרים מיוחדים.
- 2) משקל המטוס ומרכז הכובד היו במגבלות המותרים.
- 3) חניך הטיס לא נשא בפועל ברישיון מתלמד בר תוקף, זאת עקב הוצאת תעודה רפואית זמן קצר קודם לטיסה בה ארעה התאונה (תוקף רישיון מתלמד חופף לתוקף התעודה הרפואית התקפה בזמן הוצאת הרישיון).
- 4) מדריכת הטיסה החזיקה ברישיונות ותעודה רפואית תקפים.
- 5) אין הנחיות מחייבות אודות נוהל דיבור לביצוע פעולות בקשר, בין מדריך הטיס והחניך, במהלך טיסות סולו.

ב. גורמי התאונה

- 1) התאונה מאופיינת כאישית צוות אוויר של החניך. החלה בטכניקה לקוייה במהלך קפיצות קנגורו בנחיתה, המשיכה בהחלטה שגוייה, בנסיבות שהיו, להליכה סביב והסתיימה בהרמת אף, שלא תאמה את נתוני הטיסה וסחב המדחף, אשר הובילה להזדקרות המטוס ולהתרסקותו.
- 2) החניך הפגין טכניקה לקויה להשתלטות על מטוס בנחיתה, המבצע קפיצת קנגורו בנגיעה. כתוצאה מכך התפתח תהליך מחריף של קפיצות קנגורו, עם נזק ללהבי המדחף ולכן הנסע הקדמי.
- 3) קצב האירועים והכשלים, בתחילת ריצת הנחיתה, ובכללם: המשך הקפיצות, קריסת גלגל האף, הנזק ללהבי המדחף וסחיפת המטוס שמאלה, היה מעבר ליכולתו האישית של החניך להתמודד, באותה טיסת סולו.

- 4) הוראת המדריכה "למשוך את הסטיק", לא התפרשה ו/או לא בוצעה כראוי ע"י החניך - במקום להרים את האף, לשם ריכוך הנגיעה, אפשר שהחניך הבין כי עליו ללכת סביב, או שהתפתה לכך, עקב חזרתו לאוויר, באותם נתונים.
- 5) הנוק בלהבים, עקב פגיעתם במסלול, יחד עם הרמת המדפים, גרמו לאיבוד סחב בפועל ולתוספת גרר, כתוצאה מכך, למרות שהטייס פתח מכסימום מצערת, לא היה די בסחב שסיפק המדחף, על מנת לחלוף בבטחה מעל מכשול העצים שהיה בהמשך.
- 6) קיים ספק מקצועי, על רקע ניסיונו ועקום הלמידה של החניך בעבר, באשר לתהליך החזרתו לטיסה, לאחר התאונה, שחווה שבועיים קודם לכן, ואשר בה לקה במידה מסויימת של הלם, גם אם החזרתו לטיסה היתה עפ"י הנהלים הקיימים.

4. המלצות

המלצה 1

- לקיים דיונים מקצועיים, בשיתוף נציגי התעופה האזרחית והכללית, הרלוונטים, ולעגן תוצאותיהם בהנחיות ברורות. הנושאים המוצעים:
- החזרת טייס לטיסה לאחר תאונה – פעולות, הנחיות ואחריות.
 - אופן הטיפול בחניכי טיסה שרמת התקדמותם חורגת משמעותית מהממוצע.
 - נדב"ר בין מדריך לבין חניך בטיסת סולו.
 - הליכה סביב במצבים מגבלתיים (קנגורו, נזק ללהבי המדחף).

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית **מועד ביצוע:** 31.12.06

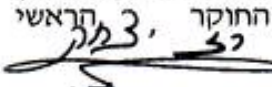
המלצה 2

- להפיץ את דוח החקירה לבתי הספר לטיסה ולחייבם להכליל את לקחיו בהדרכת החניכים לטיסה, באופן קבוע ושוטף.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית **מועד ביצוע:** 1.11.06

5. התאונה נחקרה ע"י חוקרי המשרד ובסיוע הטייס זיו מגידוב, בוגר קורס חוקרים. דוח החקירה נבדק ואושר לפרסום על ידי החוקר הראשי.

ב ב ר כ ה ,

עו"ד רו יצחק (רזצייק)
החוקר הראשי


סימוכין : 05836706

תאריך : 23/08/06