

## דוח חקירה בטיחותית

תיק תקרית חמורה מס' 57-08

- אובדן שליטה בגובה נמוך -

19.12.08	תאריך
קינג-אייר	סוג כלי הטיס
4X-DZT	סימן רישום
אזור אימונים 13	מקום האירוע

דוח סופי

**לצורכי בטיחות בלבד**

## תוכן עינינים

עמוד	תוכן
4	1. תקציר האירוע
5	2. שיטת החקירה והיקפה
6	3. מידע עובדתי
6	א. השתלשלות האירוע
10	ב. הטייסים והנוסעים
11	ג. המטוס
13	ד. מזג האוויר
14	ה. תמונת המכ"מ
15	ו. טיסת הבדיקה ותוצאותיה
17	4. ניתוח חומרי החקירה
17	א. שלבי האירוע
17	ב. ניתוח תמונת המכ"מ
18	ג. ניתוח תוצאות טיסת הבדיקה
19	ד. ניתוח שלבי האירוע
22	ה. תרשים המחשה של האירוע
24	ו. היבטים של הגורם האנושי בתקרית
26	5. ניתוח סוגיות עיקריות בחקירה
26	א. חטייס-מפקד בטיסה
27	ב. גובה מזערי לתרגול מצבי חירום
28	ג. העדר דיווח טלפוני מיידי לחוקר הראשי
29	ד. המשך טיסה לאחר אירוע בטיחותי חמור - סוגיית השיקום
30	6. מסקנות
33	7. המלצות
33	8. חברי צוות החקירה ואישור הפרסום

## ראשי תיבות ומונחים

ALTP (ATP) - AirLine Transport Pilot	טייס בנתיבי תובלה
CPL - Commercial Pilot	טייס מסחרי
Dutch Roll	גילגול הולנדי - מוד יציבות רוחבי של המטוס המשלב גילגול והחלקה
ft	רגל
In-Hg	לחץ ביחידות של אינץ' כספית
lb	ליברה (פאונד)
QNH	גובה לחץ (יחסית לגובה פני הים)
SHSS - Steady Heading Side Slip	שיטה למציאת יציבות סטטית של מטוס
TRQ - TORQUE	פיתול ציר המנוע ביחידות של ליב"X רגל
Vme	מהירות מינימאלית לשליטה בכיוון המטוס עם מנוע אחד
Vyse	מהירות לשיעור טיפוס מיטבי עם מנוע אחד
X"	מידות באינצ'ים
AD - Advisory Circular	מידע למשתמש
FAA - Federal Aviation Administration	מינהל התעופה הפדראלי של ארה"ב
CAA - Civil Aviation Authority (of Israel)	רשות התעופה האזרחית (של ישראל)
כ"ש	כוח סוס
מז"א	מזג אוויר
שח"ם	שרותי חשמל מכניים, חברת בת של מקורות המטפלת בנושאי הגברת הגשם
הזדקרות	אובדן עילוי ועליה בגרר המתרחשים כאשר המטוס טס בוויית התקפה הגדולה מוון של זווית ההתקפה לעילוי מרבי
סחורו	הזדקרות שמחמירה לרוטציה סביב מרכז הכובד של המטוס, כשהמטוס מבצע תנועת בורג כלפי מטה
מכ"ם	מגלה כיוון מרחק (רדאר בלעי"ז)
מנ"ט	מרכז ניסויי טיסה (בחיל האוויר)
פנ"ת	פרסומי מידע תעופתי (AIP)
סע"מ	ספר עזר מבצעי
ס"ק	סעיף קטן
רת"א	רשות התעופה האזרחית
חח"א	חיל האוויר
תעש"א	תעשייה אווירית

**דוח חקירה בטיחותית**  
**תיק תקרית חמורה מס' 57-08**

**ארעה למטוס מסוג קינג אייר, מס' רישום 4X-DZT**  
**בתאריך 19.12.08, באזור אימונים 13**

**1. תקציר האירוע**

במהלך טיסת מבחן לחסמכת שני סייסים, לקבלת הגדר על דגם קינג-אייר (C-90), בגובה של כ- 2,500 רגל לערך, בתחילת תרגיל, לכניסה והיחלצות מהודקרות כשהמנועים במצב סרק, נכנס המטוס, בגובה 2,200 רגל, לאובדן שליטה רגעי, תוך כדי ההיחלצות הראשונית. הנתון "זרק" את ההנאים לבוץ והמטוס עבר מהודקרות לתוסר שליטה. ההיחלצות מסובב זה הסתיימה בגובה 100 רגל לערך, מעל פני השטח.



## 2. שיטת החקירה והיקפה

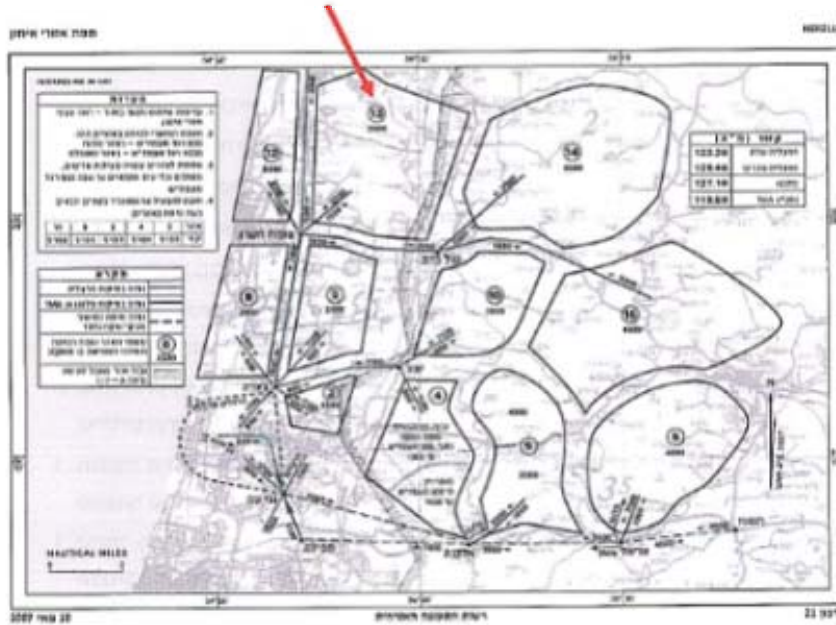
- א. האירוע ארע ביום שישי (19.12.08) בבוקר. למשרד החוקר הראשי הגיע דו"ח תקרית לכלי טיס ביום א', 21.12.08. החוקר הראשי הקים צוות חקירה בראשותו, שכלל ארבעה חוקרים נוספים (בוגרי קורס חקירות).
- ב. החוקר הראשי העריך, כי מרכיב עקרי בחקירה, יכלול את ניתוח התכונות והביצועים של המטוס ולכן כלל בצוות החקירה, לצד הטייסים, גם טייס ומחנך אווירטאוטיקה, המתמחה בטיסות ניסוי במיני ובתעשי"א.
- צוות החקירה התפלג לשתי קבוצות תחקור, במטרה להשיג את המידע הרלוונטי המקורי בהקדם אפשרי - המגמה בשיטה זו לנסות ולהבין את אשר אירע במהלך האירוע, על מנת לבש את כיווני החקירה.
- ג. במקביל, אסף הצוות את מירב החומר, כמו:
- 1) ספרות טכנית של המטוס, כולל התקנות.
  - 2) אישורי רטי"א למטוס ולציוד המותקן עליו.
  - 3) תמונת הטיסה עפ"י מכ"מ נתב"ג.
  - 4) פרטי תקשורת הרדיו שקיים הצוות בזמן הטיסה.
  - 5) ניירת מקצועית וניהולית מתחברת.
- ד. הוצלבו הנתונים שהופקו מהעדויות, יחד עם תמונת המכ"מ וקשר הרדיו לכדי תרחישים אפשריים, שאפשר וארע במהלך האירוע.
- ה. צוות החקירה בן את מגוון התרחישים שהועלו עם הטייס הראשי שהיה על המטוס ועם טייסים אחרים שטסו על סוג מטוס זה, על מנת לאתר את הנקודות שראוי לבחון בהמשך.
- ו. תוכננה טיסת בדיקה שכללה תרחיש כללי של שלבי הטיסה, בכל רגע נתון, ונבנה פרופיל מקצועי של כל אחד מחמשתתפים.
- ז. טיסת הבדיקה בוצעה במטוס נשוא האירוע, בתצורה ובמשקל האיוון הדומים לאלו שבטיסת האירוע, על מנת לבדוק את תכונות ההטסה של המטוס הייעודי הנ"ל. נבדקה גם השפעת ההתקנות החיצוניות שעל המטוס (לצרכי ניסויי מו"א), על תכונות היציבות הרוחבית של המטוס (יציבות סטאטית ויציבות דינאמית).
- ח. תוצאות טיסת הבדיקה יחד עם נתוני האירוע הנחקר נבדקו ונתחו בהתייעצות גם עם טייסי ניסוי מה-תעשי"א ומ-ח"א, על מנת להגדיר במדויק את התופעה והסיבות לה, תוך מתן דגש להשפעת טכניקת ההטסה ואופייה, בכל שלב ושלב.
- ט. נבדקו תחומים, כמו: הגורם האנושי, מאפייני המטוס הרלוונטים, טיסות הדרכה ובהינה וכד'.
- י. נבדקו סוגיות כלליות שעלו במהלך החקירה.

### 3. מידע עובדתי

#### א. השתלשלות האירוע

##### 1) רקע והכנה לטיסה

- (א) בתאריך 19.12.08 בוצעה טיסת מבחן עייי בוחרן מטעם רה"א לחסמת שני טייסים של חברת "כיס-נירי", לצורך הוספת הנדר על דגם קינג אייר (Type rating).
- (ב) הטיסה תוכננה להתבצע במטוס קינג אייר, דגם C-90, מסי רישום 4X-DZT, באזור אימונים 13 (צפונית-מזרחית לעיר נתניה).



- (ג) צוות המטוס כלל בוחרן, שני טייסים נבחנים וטייס ראשי של החברה, שהיה בפועל גם זה שהדריך את הטייסים הנבחנים.
- (ד) פנישת תדרוך והכנה, לטיסת המבחן, בוצעה במשרדי החברה, בשדה התעופה הרבליה, סמוך ליציאה למטוס. הטיסה תוכננה להתבצע בשני חלקים עיקריים: חלק א' – בחינת שני הטייסים בביצוע תרגילים, כמו: פניות  $45^\circ$  הטייה, כניסה למצבי הזדקרות והיחלצות מהם, ותוך דגש לאובדן מועדי של גובה.

**חלק ב' – הקפות ותרגול מצבים בחקפה של שדה דב.**

**הערה:** לא נאמר בתהליך באיזה כוח פיתול (טורק) מנוע יתורגלו הנבחים בכניסה לתודקרות. יודגש, כי באימונים הם תורגלו בטורק מנוע 200.

(ה) מאחר והבחון של רתי"א היה מתוכנן לטיסת נוסעים בחברת "ארקיע" באותו הבוקר, בשעה 09:35 לערך, הצטרף לטיסה הטייס הראשי של החברת, אשר אמור היה לאפשר את חזרת הבחון בשדה דב, לאחר החקפות, ולחתור את המטוס להרצליה.

(ו) בדיקות חיצוניות בוצעו על ידי הטייסים, תחת פיקוח הטייס הראשי, שגם חתם בספר המטוס.

(ז) ספר ההרשאה אינו בשימוש החברה. ישנו יומן מבצעים לטיסות המתבצעות ושם רשם קצין המבצעים את הטיסה והגדיר את הטייס הראשי במשבצת "טייס מפקד". משלה זו לא ביטאה ציון או כוונה מפורשים לכך.

(ח) חלוקת מקומות הישיבה: הבחון במושב קדמי ימני והבחון על ידו. הטייס הראשי במושב אחורי שמאלי, עם אפשרות לצפות בלוח מכשירים של הבחון, והבחון האחר מימינו ומאחוריו.



(ט) סדר הטיסה שתוכנן:

- נבחן א' - המראה ותרגילים באזור 13.
- נבחן ב' - תרגילים באזור 13.
- נבחן ב' - הקפות בשדה דב.
- נבחן א' - הקפות בשדה דב ונחיתה.
- הורדת חבון ושיבה קדימה של הטייס הראשי.
- טיסת העברה לתרצליה.

## 2) טיסה – נבחן א'

- (א) הנבחן המריא משדה תעופת הרצליה, על מסלול 11, בשעה 07:44.
- (ב) עם הכניסה לאזור האימונים 13, ביקש הנבחן מבקר פלוטו לתרגל עד גובה 3,000 רגל QNH ואכן ניתן אישור (תקרת תגובה התקנית הינה 2,500 רגל).
- (ג) הנבחן ביצע תרגילים של פניות חדות, 45 מעלות, הקטנת מהירות ל - 100 קשר, הזדקרות עם  $1/3$  מדפים, עם גלגלים מקופלים ועם מגוונים בסרק.
- (ד) סידרת התרגילים הסתיימה ללא אירועים מיוחדים והנבחים החליפו מושבים ביניהם.

## 3) טיסה – נבחן ב', עד שלב ההזדקרות

- (א) נבחן ב' נחנר במושב ועד שקיבל את תנאי המטוס, חבון הטיס את המטוס ממושב.
- (ב) לאחר שנחנר, החל חלקו הראשון במבחן זה של נבחן ב'.
- (ג) הנבחן תרגל פניות 45 מעלות, המשיך בחקטנת מהירות עם  $1/3$  מדפים ולפי הנחיית חבון המשיך הנבחן, בשעה 08:06 לטרך, בתרגיל ההזדקרות. הנבחן הוריד כח לסורק של 200 ליב-רגל למנועים (כפי שתורגל בהדרכת).
- (ד) חבון הורה לו לסגור את המצערות לסרק (סורק מנוע אפס).
- (ה) הנבחן סגר כוח, חרים אף, למספר מעלות מעל לאופק, במהירות כ - 70 קשר - המטוס נכנס לרעידות ההזדקרות, לחטיה ולסבסוב שמאלה, כשאף המטוס ירד מתחת לאופק בזווית קלה.
- (ו) חבון ניסה להיחלץ מההזדקרות – הכניס רגל ימין ופתח כח מנועים.
- (ז) המטוס כאילו נחלץ מההזדקרות, אך תוך שבירר שנייה נכנס לאובדן שליטה רוחבית, תוך הורדת כנף שמאל (תופעה שתוארה ע"י חבון כ"פליק").

#### 4 טיסה – לאחר ההזדקרות - נבחן ב' עזב הנאים

- (א) מיד לאחר הורדת הכנף, הנבחן צעק לבוחן "אתה לוקח" ועזב את ההנאים בפתאומיות. בשלב זה היה המטוס בגובה 2,200 רגל ואיבד גובה בשיעור של 2,400 רגל לדקה.
- (ב) המטוס נכנס למצב של טיסה בלתי משלטת, תוך הורדת אף חריפה, למעין צלילה ספיראלית. המטוס ביצע כ - 2 עד 4 סיבובים מלאים כאשר הטייס הראשי צועק מאחור את פעולות ההיחלצות הנדרשות.
- (ג) עד גובה 1,600 רגל, שיעור ההנמכה הממוצע של המטוס מוערך בכ - 7,200 רגל לדקה והמהירות המכשירית שלו מוערכת בכ - 100 קשר.
- (ד) עד גובה 700 רגל, בצלילה כמעט אנכית, שיעור ההנמכה הממוצע מוערך בכ - 13,500 רגל לדקה.
- (ה) בגובה נמוך ביותר, מתחת 100 רגל מעל פני השטח, נחלץ המטוס ועבר לנסיקה קלה - הבוחן יישר כנפיים וטיפס חזרה. במהירות של כ - 80 קשר הריס את המדפים.
- (ו) הבוחן הטיס את המטוס וחזרה לנבחן ב' להתחלף עם נבחן א'. נבחן א' הרגיש חוסר ביטחון מסוים, לאחר האירוע, והטייס הראשי התיישב במקומו לצד הנאים, בצד שמאל.

#### 5 שלב הטיסה הסופי – המטוס הוטס לשדה דב ומשם חזרה להרצליה

- (א) הבוחן המשיך בטיסה ונחת בשדה דוב, על מסלול 03, בשעה 08:23.
- (ב) ברחבת החניה, ליד המטוס, נערך תחקיר קצר וראשוני לגבי התרחשות האירוע.
- (ג) משם, בשעה 08:47 המריא הטייס הראשי, כשנבחן א' לימינו, על מסלול 03, ונחת סופית, בשעה 08:51, בהרצליה, על מסלול 29.
- (ד) לא בוצע תחקור של הטיסה בהרצליה.
- (ה) בשעה 09:38 המריא הבוחן, כקברניט במטוס ATR של חברת ארקיע, בטיסה מסחרית, AZ-817, משדה דב לאילת.

**ב. מידע על הטייסים והנוסעים**

**(1) בוֹחַן מְטוּסֵם רִת"א**

בן 54

נושא רישיון טיס ALTP-2264 ורישיון מדריך מטי 499 (17.12.1990).  
מוסמך להטסת מטוסים מקבוצות C+B+A.  
ניסיון טיסה כולל של 20,000 שעות טיסה לערך.  
ניסיון על הטסת B-200 בחיל האוויר (מעל 2,000 שעות טיסה).  
בעל מינוי בוחן רת"א למבחן ראשוני למתן הגדר אווירון, קבוצה ג, מדגם KING AIR  
וכן מטוסים אחרים.

**(2) נבחן א' מחברת כיס-ניר**

בן 45

נושא רישיון טיס ALTP-3972  
מוסמך להטסת מטוסים מקבוצות D+C+B+A, הגדר מכשירים בתוקף.  
מוסמך על כמה סוגי מטוסים מקבוצה ג.  
ניסיון טיסה עשיר הכולל כ- 9,100 שעות לערך.  
המבחן נועד לחסמכתו כקברניט על המטוס.

**(3) נבחן ב' מחברת כיס-ניר**

בן 37

נושא רישיון טיסה CPL-5408.  
מוסמך להטסת מטוסים מקבוצות C+B+A.  
הוסמך כטייס במטוס B-200, בבית הספר לטיסה ב"עמאן", ונבחן שם ע"י בוחן של  
רת"א.  
מעיון בתיקו האישי שב-רת"א נמצא, שלאורך שנות טיסתו, מרבית המבחנים נערכו  
בהשגחת אותו בוחן, והוא זה שהעביר בקשה ל-רת"א בתאריך 5.10.08, להסב את  
הטייס ממטוס B-200 למטוס C-60.  
במענה לבקשתו, דרשה מחלקת רישוי צוות אוויר להגיש לה תכנית בת 4 שעות לביצוע  
ההסבה. התכנית הוגשה ע"י הטייס הראשי ואושרה ע"י מחלקת רישוי צוות אוויר.  
הטייס צבר ניסיון טיסה כולל של כ- 1,500 שעות טיסה לערך, מתוכן, 200 שעות על  
מטוסי בוכנה דו-מנועיים.

#### 4) טייס ראשי דו-מנועי חברת כיס-ניר

בן 64

נושא רישיון טיסה ALTP-871 משנת 1998 ורישיון טייס ראשי מסי 640 משנת 2005.  
מוסמך לחסות מטוסים מקבוצות D+C+B+A וכן מטוסי טורבו-פרופ C-90  
ו-PA-42.

ניסיון טיסה כולל של 10,000 שעות טיסה לערך.  
משמש טייס ראשי ובורן מנימי בחברה למטוסים PA-42 ו-C-90.  
טייס קרב משנת 1964 על סילונים, בואינג, חרקולס וצופית B200.  
טייס ניסוי ב-חז"א, בין השנים 1978 עד 2006.  
בוגר בית הספר לניסויי טיסה של ח"א אמריקאי בשנת 1978.  
בוגר טכניון: תואר ראשון בשנת 1976 ותואר שני בשנת 1983.

#### 1. מידע על המטוס

##### 1) כללי – מטוסי ביצ'קרפט KING AIR

- (א) מפעלי ביצ'קרפט מייצרים מספר דגמים למטוסי KING AIR, הנכללים בקבוצות דגם שונות, כגון B-100, B-200, B-350 וכן דגם C-90.
- (ב) כל דגם מטוס מקבוצת מטוסי KING AIR שונה זה מזה. עיקר השוני בין הדגמים הינו בגודל הפיזי של המטוס ובדגמי המנועים מסוג PT-6 ועוצמת הכוח שלהם.
- (ג) בארצנו מופעלים שני דגמי KING AIR: בחברת "כיס-ניר" - C-90 ובחיל האוויר - B-200.



B-200



C-90

##### 2) מטוס האירוע

- (א) ביצ'קרפט דגם קינגאייר C-90.
- (ב) דו-מנועי עם מנועי טורבו-פרופ מסוג PT-6-20 (550 כ"ס).
- (ג) מוגדר לחסות בידי טייס בודד.
- (ד) מספר המושבים במטוס בתצורת טיסה רגילה 2 + 6.

ה) התצורה המיוחדת, משמשת לצורך טיסות מחקר באטמוספירה, בעונת החורף (מנובמבר עד מרץ), עבור חברת שח"ס, חברה בת של "מקורות".

ז) מגבלות מרכז הכובד של המטוס: קדמית 144.6", אחורית 160"

ח) משקלי המטוס הם: ריק 6,280 lb, משקל המראה מרבי 9,600 lb

ט) מגבלות תפעול:

(1) תפעול מדפים מלא: 74-130 קשר

(2) מגבלת חורדת גלגלים: 156 קשר

י) מהירויות:

(1) מרבית: 208 קשר

(2) חודקרות בתצורה חלקה: 81 קשר

(3) חודקרות עם 1/3 מדפים וללא מנוע: 76 קשר

יא) בשני מדי המחירות שבמטוס, לא קיימים סימוני Vmc (מהירות מזערית לשליטה

עם מנוע אחד) ו-Vyse (מהירות לשיעור נסיקה מרבי עם מנוע אחד).

יב) נתונים לגבי טיסת האיירוע:

(1) משקל: 8115 lb

(2) מרכז כובד: 150.86"

(3) מהירות חודקרות: 77 קשר

### 3) התקנות

על המטוס מותקן ציוד יעודי לביצוע המחקר, הכולל בין היתר:

א) שני מארזי מחקר (אחד מתחת לכל כנף).



ב) ציור איסוף נתונים על גג המטוס.



ג) התקנת מחשבים וציוד אחר בתוך המטוס.

ד) להתקנה, נפתחה מעטפת טיסה מלאה ב- 5.7.2000. מגבלות הטיסה של המטוס נשארו ללא שינוי, ביחס לאלה של המטוס ללא ההתקנה, מאחר ולכל אורך טיסת מתיחת התחום, לא הורגשה השפעה של המערכת המותקנת, על תכונות הטיסה של המטוס.

ה) חיישנים קטנים המותקנים על כנפי המטוס.

ו) כל ההתקנות במטוס מאושרות ע"י מחלקת כשירות אווירית ברת"א.

ז) בתצורת מחקר, מספר המושבים הוא 2 + 3.

#### 4) אישורים:

א) למטוס בתצורתו הנוכחית (ביקורת מזג אוויר), תעודות כושר טיסה לקטגוריות רגיל ותעודות כושר מיוחדות לשימוש מוגבל, החל מינואר 1999.

ב) שתי תעודות כושר הטיסה האחרונות, התאוו ב- 26.10.2008 והן תקפות עד 25.10.2009.

#### ד. מז"א:

מזג האוויר בעת האירוע היה צח ונאה, עם רוח קלה.



### 1. סיסת הבדיקה

בתאריך 8.1.09, בוצעה סיסת בדיקה של צוות החקירה, תוך מתן דגש מוגבר לבטיחות. עיקרי נתוני הטיסה והמטוס, הנושאים שנבדקו והתרגילים שבוצעו במהלכה:

#### 1) נתוני מטוס בהמראה מהרצליה:

- א) המטוס אויש בתצורת ישיבה כמו בטיסה האירוע: טייס מפקד, מושב קדמי ימין, מושב אחורי שמאל, מושב אחורי ימין.
- ב) משקל המראה: 8155 lb
- ג) כמות דלק: 1200 lb.
- ד) מרכז כובד 150.86" (מגבלת מרכז כובד קדמי – 148" אחורי – 160").

#### 2) תנאי הטיסה:

- א) לחץ ברומטרי – בהמראה: 30.20 in-Hg; במהלך הטיסה: 30.22 in-Hg.
- ב) טמפי בהמראה: 17.5°C; רוח קלה.

#### 3) נושאים שנבדקו:

- א) בדיקת קצב החשת מנועים על הקרקע במהלך החסעה.
- ב) המראה – מדפים 1/3, ניתוק 95 קשר.
- ג) חשוואה בין החשות המנועים: מחירות 150 קשר, גובה 6,100' כלחלף:
  - (1) מדידת זמן, של החשת המנועים, ממצב TRQ=200 lb-ft בשניהם ועד מצב של 1000 ft-lb.
  - (2) מדידות זמנים, של שתי החשות, ממצב של TRQ=0 lb-ft (מצערות בסרק) ועד מצב של 1000 lb-ft.
- ד) חודקרויות: תצורה - מטוס במצב 1/3 מדפים, גלגלים מקופלים, מטוס מקוּוּז ל - 110 קשר, תחילת הרמת אף לאופק ב - 95 קשר, התחלת תרגיל - מעל 6,000 רגל כלחלף:
  - (1) אובדן גובה בהיחלצות מהודקרות, עם מנועים במצב TRQ=200/200 lb-ft.
  - (2) שתי היחלצויות מהודקרות, מנועים במצב TRQ=0/0 lb-ft (סרק) - אובדן גובה.
  - ה) היחלצות מצלילה: נמוד אובדן הגובה בהיחלצות מצלילה. 1/3 מדפים, מחירות 160 קשר, מנועים בסרק וזווית הצלילה של כ - 30°.
  - ו) יציבות רוחבית סטטית ודינאמית: בוצע תרגיל החלקה בכיוון קרקעי קבוע (Steady Heading Side Slip -SHSS) לצד ימין ולצד שמאל. בוצע ערעור מוד חגלגול התולנדי של המטוס (Dutch-Roll). שני התרגילים בוצעו במחירות של 130 קשר ובגובה 3,000 רגל.

4 תחנות:

א) קצב החשות מנועים:

- (1) זמני החשות ממוצב TRQ=200 lb/ft ל - 1,000 : כ- 2 שניות בשני המנועים.
  - (2) זמני החשות ממוצב TRQ=0 lb/ft ל - 1,000 : 5+4 שניות בשני המנועים.
- ההפרש בין המנועים : 0.5+0.14 שניות.

ב) הזדקרויות:

1/3 מדפים, מהירות תחילת תמרון - 110 קשר, גובה התחלתי מעל 6,000 רגל:

מזב מנוע (ליב-רגל)	מהירות הזדקרות (קשר)	גובה הזדקרות (רגל)	גובה היחלצות (רגל)	אובדן גובה בהיחלצות (רגל)
TRQ=200/200	65	6,200	6,000	200
TRQ=0/0	63	6,200	5,700	500
TRQ=0/0	60	6,050	5,600	450

ג) היחלצות מצלילה:

1/3 מדפים, מהירות 160 קשר, מנוע בסרק, זווית צלילה כ - 30°.

גובה תחילת היחלצות (רגל)	גובה היחלצות (*) (רגל)	אובדן גובה בהיחלצות (רגל)
3,900	3,600	300
2,900	2,550	350

(\*) הוגדר כגובה שבו מהירות השקיעה  $(VVI) = 0$ .

ד) יציבות רוחבית, סטאטית ודינאמית:

- (1) החלקה בכיוון קרקעי קבוע (Steady Heading Side Slip - SHSS). מהירות - 130 קשר, גובה 3,000 רגל: כח המאונת וכח הרגל הנגדית, לשני הכיוונים, לינאריים. לא נצפו התנהגויות חריגות לשני הכיוונים. זווית ההחלקה המרבית המתקבלת - 10 מעלות. זווית ההטייה באותו מצב - 10 מעלות. זהו לשני הכיוונים.
- (2) מוד הגלגול ההולנדי של המטוס (Dutch-Roll). מהירות - 130 קשר. גובה 3,000 רגל. המוד מרוסן היטב, ללא השפעה של ההתקנות על המטוס.

#### 4. ניתוח חומר החקירה

##### א. שלבי האירוע

- 1) תדריך
- 2) טיסות נבחן א' – חלק א'
- 3) טיסות נבחן ב' – הודקות ראשונה
- 4) ניסיון היחלצות ראשון
- 5) אבדן שליטה
- 6) טיסה בלתי משלטת ללא ניסיונות היחלצות משמעותיים
- 7) היחלצות

##### ב. ניתוח תמונת המכ"מ

קט	זמן		הסרש זמן (שניות)	גובה (רגל)	שיטה גובה (רגל)	שיטה סיפסול/הנמכה (רגל לדקה)	מרחק קרקעי (רגל)	זווית סיפסול/הנמכה (מעלות)	מחירות קרקעית (קשר)	מחירות מכשירית (קשר)	כיון (מעלות)	
	דקות	שניות										
		22	6	2,500								0
בטיחה לתרגיל	173		27	6	2,500	100	984	6	117	117		1
	162		32	6	2,500	0	984	0	117	117		2
	180		37	6	2,500	0	820	0	97	97		3
	162		42	6	2,500	0	853	0	101	101		4
	191		46	6	2,500	-100	689	-1,900	102	103		5
	161		51	6	2,500	0	755	0	89	89		6
טיסה בלתי משלטת	179		56	6	2,500	0	591	0	70	70		7
	202		1	7	2,400	-100	525	-1,200	62	62		8
	170		6	7	2,200	-200	558	-2,400	66	70		9
	132		11	7	1,600	-600	525	-7,200	62	94		10
	265		15	7	700	-900	168	-13,500	25	136		11
היחלצות												
	330		44	7	800		4921		101			12
	348		49	7	900	100	853	1,200	101	102		13
	340		54	7	1,000	100	919	1,200	109	110		14
	356		58	7	1,200	200	853	3,000	126	130		15
352		3	8	1,200	100	951	1,200	113	113		16	

ג. ניתוח טיסת הבדיקה

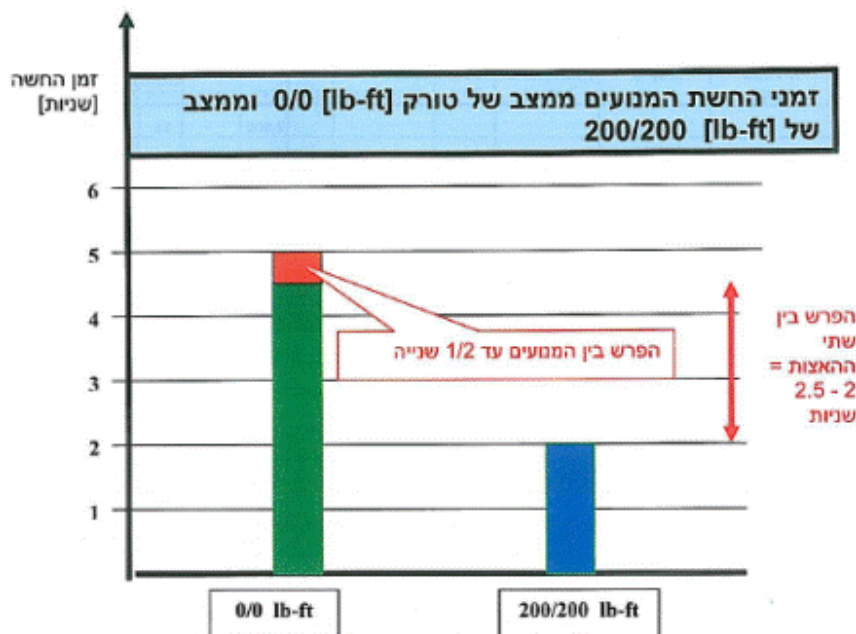
להלן פירוט המסקנות שעלו מטיסת הבדיקה.

1) קצבי החשות המנועים:

א) לא נמצא הפרש משמעותי בקצבי החשות בין שני המנועים הן על הקרקע והן באוויר.

ב) ההפרש בין החשה ממצב סרק לבין החשה ממצב  $TRQ=200$  lb-ft הוא כ - 2.5 שניות (4.5 שניות להחשה מסרק, לעומת 2 שניות להחשה מפיתול  $200$  lb-ft. יותר מכפול מהזמן).

ג) זמן החשה הקצר בהאצה מ -  $TRQ=200$  לעומת סרק מונע התפתחות כוח א-סימטרי משמעותי בין המנועים.



ד) כפי שניתן היה לראות, בהאצה מסרק יכולה להתפתח א-סימטריה של כחצי שנייה בהחשה בין המנועים בתפעול איטי ועדין של המצערות. א-סימטריה זו סביר שתגדל בתפעול אגרסיבי של המצערות.

## 2) הזדקרויות:

- א) קיימים הבדלים בין הזדקרות עם מנועים בסרק לבין הזדקרות עם מנועים במצב של  $TRQ=200 \text{ lb-ft}$ .
- ב) קצב ההאטה של מהירות המטוס, כשהמנועים בסרק, גבוה יותר ולפיכך מתקבלת הזדקרות במצב אף גבוה יותר. במצב סרק - מהירות ההזדקרות קטנה במעט (כ- 2 קשר).
- ג) מאחר והמטוס צובר מהירות, ממצב סרק, לאט יותר, הרי שאיבוד הגובה בחילצות גדול בכ- 300 רגל מזה שב-  $TRQ=200 \text{ lb-ft}$ .
- ד) יציבות רוחבית סטטית ודינאמית:  
לא נראה שלהתקנות המכאניות החיצוניות על המטוס יש השפעה משמעותית על תכונות היציבות הסטטיות והדינאמיות של המטוס.

## ד. ניתוח שלבי האירוע

### 1) שלבי רקע – תדריך

- א) חלוקת מקומות הישיבה, כך שהבוחן במושב קדמי ימני והטייס הראשי במושב אחורי שמאלי עם אפשרות לצפות בלוח המכשירים של הבוחן, הייתה בניגוד לדעת הטייס הראשי.
- ב) במהלך התדריך, הדגיש הבוחן לבחן, שהדרישה בביצוע תרגיל ההזדקרות היא לאבד מינימום גובה להצגת רמת טיסה. קריטריון זה הינו קריטריון מקובל במבחנים, אך יתכן שהדגשתו של הבוחן, הלחיצה את נבחן ב' שהינו בעל אמביציה גבוהה.

### 2) חלק א' של טיסת המבחן

- א) נבחן א' ביצע תרגילים של פניות חדות 45 מעלות והמשיך להקטנת מהירות ל- 100 קשר, הזדקרות עם גרר ומנועים בסרק. הנבחן סיים את חלק א' של טיסת המבחן להסמכה, ללא אירועים.

### 3) הזדקרות ראשונה נבחן ב'

- א) לאחר שנבחן ב' סיים את תרגול פניות בהטיה של 45 מעלות הוא המשיך להקטנת מהירות עם  $1/3$  מדפים (כ-  $12^\circ$ ) ולפי הנחיית הבוחן המשיך בהזדקרות. הנבחן הוריד כח ל-  $200 \text{ lb-ft}$  למנועים, כפי שהודרך ותורגל. הבוחן הורה לו על סגירת מצעות לסרק, כיוון שקצב ההאטה היה קטן לטעמו.

- ב) הנבחן הוריד כח לסרק והמשיך בהרמת אף, מספר מעלות מעל לאופק. במהירות של כ – 70 קשר, המטוס נכנס להזדקרות (המהירות המחושבת מתוך גרפי המטוס היא כ – 73 קשר. בגרפי המטוס אין מהירות הזדקרות לתצורה זו, כך שהמהירות הוערכה באמצעות אינטרפולציה), מלווה ברעידות וסבסוב שמאלה. אף המטוס ירד קלות מתחת לאופק.
- ג) כפי שהוכח בטיסת הבדיקה, קצב איבוד המהירות בהזדקרות בסרק גדול מזה שבהזדקרות בטורק 200 והפלת האף חריפה יותר ואילו קצב בניית המהירות בהיחלצות איטי יותר.

#### 4) ניסיון היחלצות ראשון

- א) הנבחן החל בהיחלצות מההזדקרות, תוך כדי הכנסת רגל ימין ופתיחת כח מנועים, ללא שחרור הסטיק – עפ"י העדויות וניתוח תמונת המכ"מ, המטוס האט את השקיעה וכמעט שנחלץ, אך מיד נכנס להזדקרות חוזרת ולאובדן שליטה רוחבית.
- ב) שאיפתו של הנבחן לאבד מינימום גובה בהיחלצות הביאה לכך, כי לא המשיך בשחרור אף המטוס, אלא ניסה להיחלץ כאשר המטוס היה בוויית התקפה שמעל לוויית ההזדקרות.
- ג) אפשר שבניסיונו לאבד מינימום גובה, פתח הנבחן את המנועים בפתאומיות (לא נבדק בטיסת הבדיקה מטעמי בטיחות ומטעמי שמירה על המנועים) ואז, יתכן שהחשה אי סימטרית תרמה לסבסוב המטוס שמאלה במהלך ניסיון ההיחלצות.
- ד) יודגש, כי בטיסת הבדיקה, נמצא שאין אסימטריה משמעותית בכוח, בין ההחשות של שני המנועים, למרות שבהחשה מסרק, קיים הפרש קטן במשך זמן ההחשה.
- מתוך תחושה שהוא נחלץ, הנבחן תיקן את הפלת הכנף השמאלית באמצעות המאזנות ותיקון קל עם רגל ימין - שילוב זה הביא להזדקרות קצה כנף שמאל, לאיבוד השליטה הרוחבית ולכניסה לשלב הראשון של הסחרור (בספרות – Incipient Phase).
- מאחר שבטיסת הבדיקה נמצא, כי המטוס בעל יציבות רוחבית טובה (הן הסטאטית והן הדינאמית), נבעה התופעה מטכניקת החטסה של הנבחן.

**5) אבדן שליטה וטיסה בלתי נשלטת, ללא ניסיונות היחלצות תכליתיים**

א) מיד לאחר ירידת הכנף, הנבחן נבהל מהמצב המוזר, צעק לבוחן "אתה לוקח" ועזב את ההגאים בפתאומיות. בשלב זה היה המטוס ב - 2,200 רגל ואיבד גובה בשיעור ממוצע של 2,400 רגל לדקה.

ב) הבוחן לא הגיב מיידית לעזיבת ההגאים, ולהתפתחות האירוע ועבר זמן קריטי עד שהתעשת ולקח את ההגאים.

בשלב הראשון, חזר הבוחן וניסה להרים את הכנף היורדת באמצעות המאזנות, במקום להפחית כוח, להכניס חריפות רגל ימין ולשחרר את האף - כתוצאה מכך החריפו קצב הגלגול ושיעור אובדן הגובה.

ג) המטוס נכנס לטיסה בלתי נשלטת, מעין צלילה ספיראלית, שהגיעה לכדי ממוצע של 7,200 רגל בדקה. בשלב זה המטוס ביצע כ - 2 עד 4 סיבובים מלאים, כאשר הטייס הראשי שמאחור צועק לבוחן את פעולות ההיחלצות הנדרשות.

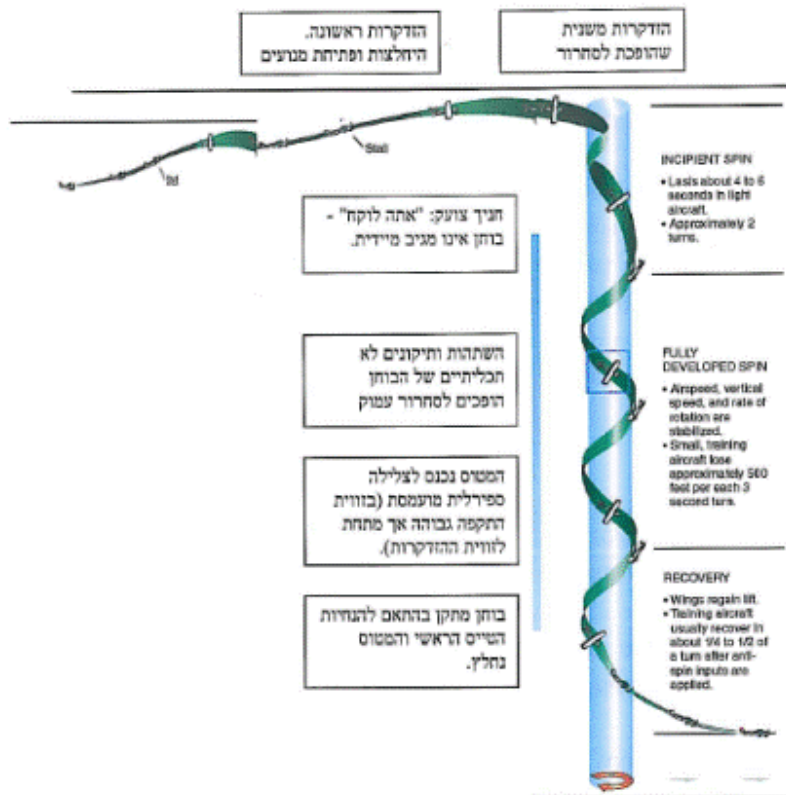
**6) ההיחלצות**

א) בסביבות גובה 1,600 רגל, החל הבוחן בביצוע הפעולות הנדרשות להיחלצות כשהמטוס ממשיך בתחילה בהחרפת הצלילה כמעט עד האנך, בטרם החל להגיב ולהיחלץ.

ב) מתחת לגובה 1,000 רגל, החזיר לעצמו הבוחן שליטה על המטוס והוא משך בסטיק עד שנחלץ ועבר לנסיקה קלה. מינימום הגובה בהיחלצות, כ - 100 רגל מעפ"ש.

ג) במהירות 80 קשר, הרים הבוחן את מדפים והמשיך צפונה, תוך שהוא מאיץ וצובר גובה.

## ה. תרשים המחשה של האירוע



ספר המטוס לסדרת מטוסי KING-AIR אוסר על תרגול סחרורים ומתריע שכל השתהות בביצוע פעולות ההיחלצות מעמיקה את הסחרור (Section X, עמוד 10-27, מאי 1994).

פעולות ההיחלצות הנדרשות עפ"י יצרן המטוס:

- (1) מוט היגוי קדימה, מאזנות לנטרל.
- (2) הגה כיוון נגד כיוון הסחרור.
- (3) מנועים לסרק.
- (4) הגה כיוון – לנטרל כשהרוטציה מפסיקה.
- (5) משיכה חלקה להיחלצות.

\* הספר מציין שפעולות 1-3 צריכות להיעשות באגרסיביות ובו זמנית.

- 1) הכניסה לתרגיל ההזדקרות בוצעה בשליטה והנבחן נחלץ מההזדקרות, תוך ביצוע של כ - 360 מעלות.
- 2) בשלב זה, הנבחן פתח כוח מנועים, הכניס רגל ימין וניסה להרים את כנף שמאל היורדת באמצעות המאזנות. מנוע ימין האיץ מהר יותר ממנוע שמאל והמטוס יצא מכלל שליטה רוחבית, הוריד אף ונכנס לסחרור חריף.
- 3) הטייס הראשי העיד ששמע את מנוע ימין מאיץ מהר יותר ממנוע שמאל.
- 4) הנבחן צעק לבוחן "אתה לוקח" ועזב את ההגאים. הבוחן לא הגיב מספיק בהחלטיות. בשלב זה התערב הטייס הראשי בטיסה, מהמושב האחורי ותוך כדי צפייה במכשירי המטוס, הנחה בצעקות את הבוחן, להכניס בחוזקה רגל ימין, כאשר הוא חוזר וצעק זאת מספר פעמים.
- 5) לאחר הפסקת הסבסוב, הטייס הראשי צעק "משוך ותרים את האף" (עפ"י דברי הטייס הראשי, כל האירוע נמשך כ - 20 שניות).
- 6) נבחן א' העיד שהייתה א-סימטריה של קצב צבירת הכוח כבר בהמראה, דבר המעיד על שוני בקבלת הכוח, עם פתיחת המנועים בהיחלצות מההזדקרות.
- 7) הא-סימטריה בהחשת המנועים בפתיחתם יצרה סבסוב שמאלה שהתפתח לגלגול. הניסיון לייצב את המטוס באמצעות רגל ימין והרמת הכנף היורדת באמצעות המאזנות חריפו את כניסת המטוס לסחרור.

## 1. היבטים של הגורם האנושי בתקרית

### 1) הרקע לטיסה

- א) הטיסה תוכננה מראש לצורך מבחן הסמכה (Type rating) למטוס זה. בטיסה זו היו אמורים להיות מוסמכים שני טייסים מהחברה.
- ב) נבחן א' הוגש לבחינה על-מנת להסמיכו כקברניט על C-90. נבחן ב' הוגש למבחן להסמיכו כטייס משנה על C-90 ולא כקברניט. יתכן ועובדה זו לא נאמרה לבוחן ומכאן חוסר הערנות של הבוחן לגבי רמת טיסתו של נבחן ב'.
- ג) במהלך התהליך הדגיש הבוחן לנבחנים, כי בביצוע תרגיל ההזדקרות, המטרה היא לאבד מינימום גובה ולהציג רמת טיסה נאותה.

### 2) האיוש

#### הבוחן:

- א) הבוחן צבר ניסיון טיסה בחיל האוויר על מטוס B-200 מקבוצת KING AIR. לאור החלטה של רתי"א, בוחן זה רשאי לבחון על מטוסי KING AIR מדגם C-90, שהוגדר כמטוס תואם לקבוצת מטוסים זו, מבלי שזה נרשם ברישיונו.
- ב) היה מעורב ב - 10 אירועי בטיחות מאז שנת 2004, מתוכם שני אירועים חמורים בתחום התעבורה, עם אחריות אישית.
- ג) בגין אחד מאירועים תעבורתיים חמורים אלו, הותלה בתאריך 15.6.05 רישיונו כטייס ALTP וכטייס ראשי, למשך מספר חודשים.

#### נבחן א':

טייס עתיר ניסיון שמועסק גם כטייס ריסוס בחברה.

#### נבחן ב':

- א) טייס שאפתן המשקיע לא מעט בתחום הטיסה.
- ב) יחסית לטייס מסחרי העובר לקבוצה C, ניסיונו הטיסתי מועט.
- ג) לדעתם של הבוחן מרת"א שבחן אותו בחו"ל ושל מדריכו האישי בהסבה ל - C-90 עדיין אינו ברמה לקברניטאות, קרי: במקרה של מטוס זה שנועד להטסה על ידי טייס יחיד, עדיין אינו בשל להטיסו כטייס מפקד.

### הטייס הראשי:

- א) מהווה אוטוריטה בלתי מעורערת, הן בנושאי הדרכות, הן בהיכרותו את המטוס והן כטייס ניסוי.
- ב) ויתורו על המושב הקדמי במהלך הטיסה נבע מאי רצונו להיכנס לעימות עם הבוטח, כיוון שסבר אישית, שהוא שצריך לשבת ליד הנבחן ואילו הבוטח צריך להנחות מאחור.
- ג) מאידך, הצטרפותו לצוות הטיסה כמשקיף וכמי שאמור להחזיר את המטוס להרצליה, יתכן שמנעה את הפיכת האירוע לקטלני.

### השילוב ביניהם:

- א) העובדה שהטייס היותר טוב ובעל מספר השעות הרב (בכל קריטריון) נבחן ראשון, הורידה את ערנות הבוטח במהלך טיסתו של נבחן ב'.
- ב) אי מוכנותו של הבוטח לאירוע דרמטי, כמו זה שאירע והכרזתו הפתאומית של הנבחן "אתה לוקח", הפתיעה את הבוטח ותפשה אותו בלתי מוכן.
- ג) היכרותו המועטה יחסית של הבוטח עם סוג הדגם של המטוס, דרישתו לבצע באוויר הזדקרות במצב שלא תורגל לפני כן על ידי נבחן ב' (סרק במקום 200), אלא נהוג בח"א באימוני B-200, הדגשתו במהלך התדריך, שבהזדקרות הדגש על אובדן גובה מזערי, הלחיצו את נבחן ב', דבר שבא לידי ביטוי בתפעול אגרסיבי, במידת מה, אשר לא מיצה את ההיחלצות עד תום ובהמשך, עזיבת הגאים, ברגע שהמטוס נכנס למצב חריג, אותו לא הכיר.

### 3 המשך טיסה לאחר אירוע קשה

- א) באירוע הנחקר התרשמו כל חברי צוות החקירה, כי הבוטח היה שרוי משך ימים רבים, תחת החשפעה הקשה של המקרה החמור אותו חוות. לשאלת החוקר הראשי ענה, כי שום גורם לא שוחח עימו בנושא והודה, כי ראוי היה שיקבל איזושהו טיפול שיקומי.
- ב) היה ראוי, כי איזושהו גורם ניהולי, כמו חברת ארקיע (אם היו מודעים למקרה), או חברת כים-ניר או אפילו גורם מ-רת"א, יברר או אפילו יזום איזושהי שיחה/טיפול הולם על מנת להקל עליו את ההרגשה הקשה.

## 5. ניתוח סוגיות עיקריות בחקירה

### א. הטייס – מפקד בטיסה

- 1) קביעת הטייס המפקד בטיסה, היא סוגיה שנדונה כבר פעמים רבות בעבר, אך טרם הוגדרה על ידי רשות התעופה האזרחית בצורה מלאה. הסיבה לחוסר הבהירות נובעת מסתירות בין תקנות שונות, ממתן פרשנויות ומהלכות שנתקבעו משך הזמן.
- 2) הגדרות והתייחסויות המופיעות בתקנות:
  - ✓ בתקנות הטייס (רישיונות לעובדי טיס) – "טייס האחראי לפעולתו ולבטיחותו של כלי טיס בזמן טיסה".
  - ✓ בתקנות הטייס (הפעלת כלי טיס וכללי טיסה) – "כהגדרתו בתקנות הרישיונות, המורשה לשמש טייס אחראי בכלי טיס ואשר שמו צוין בטופס תכנית הטיסה, כמפורט בתקנה 78, כטייס מפקד....."
  - ✓ בתקנות הטייס (רישיונות לעובדי טיס) תקנה 36 ס"ק (ז) – ".....המפקח או הבוחן לא יהא הטייס המפקד של כלי הטייס בעת טיסת המבחן....."

הערה: אין בתקנות כל התייחסות לאחריותו של החותם בספר המטוס, על בצוע הבדיקה שלפני הטיסה, על אחריותו של החותם בספר ההרשאה בחברה ולמקום ישיבתו של הטייס, בתא הטייסים.
- 3) מעבר לכל אלה, ההלכה הנהוגה או המקובלת בקרב רבים הינה, שבהעדר קביעה אחרת, הטייס המפקד יהיה הטייס המוסמך הבכיר במטוס.
- 4) בטיסת האירוע היה הטייס הראשי, הטייס המפקד מבחינה משפטית, שכן שמו הופיע בתכנית הטיסה כטייס-מפקד. נשאלות השאלות: האם זאת הייתה כוונת הבוחן? ומי היה הטייס המפקד, אם הטיסה הייתה אמורה להתבצע בשטח אמונים בלבד, תוך המראה ונחיתה בהרצליה, ללא כל צורך בהגשת תכנית טיסה?
- 5) נשאלת גם השאלה מי היה הטייס הבכיר בטיסה? הבוחן - קברניט בחברת תעופה עם 20,000 שעות טיסה, ללא הסמכה על דגם זה של המטוס, אך עם הסמכה של רת"א כבוחן עליו, או הטייס הראשי - עם 10,000 שעות טיסה, טייס ניסוי עם ניסיון בטיסה ובחדרכה, בדגם הספציפי?
- 6) סוגיה זו, שכאמור עולה פעם אחר פעם, הן בשטח והן בבתי המשפט, חייבת לקבל הגדרה מקצועית אחת ומשכנעת ויש לתת לה ביטוי, בתיעוד מתאים, לפני כל טיסה. התייחסות רחבה לנושא הייתה בתיק חקירה 04-39, לגבי נקבע ב-רת"א, כי יוקם צוות מקצועי לבחינת הסוגיה, על כל היבטיה – בפועל לא בוצע עד היום.

### ב. גובה מזערי לתרגול מצבי חירום

- 1) אין כל התייחסות, לא בתקנות הטיס ולא בהוראות המקצועיות, לגובה המזערי בו מותר לבצע תרגילי חרום בכלל ותרגילי הזדקרות בפרט.
- 2) האזכור היחידי לנושא קרוב, נמצא בתקנה 71 לתקנות הפעלת כלי טיס, הדנה בטיסות אווירובטיות.
- בסעיף קטן (4) נקבע שאין להפעיל מטוס בטיסה אווירובטית מתחת לגובה 1,500 רגל מעל הקרקע. טיסה אווירובטית מוגדרת כ"תמרון המבוצע על ידי הטייס, הקשור בשינוי פתאומי במצבו של כלי הטיס וכן מצבי טיסה ותאוצה בלתי רגילים, שאינם דרושים לטיסה רגילה".
- 3) אין ספק שהזדקרות, אינה מצב טיסה רגיל וודאי שאינה דרושה לטיסה רגילה. אולם, קיימת חשיבות רבה לטייס, שיידע להכיר את התופעה וכיצד להיחלץ ממנה. תרגול הזדקרות עלול במהותו להתפתח לכדי תמרון "אווירובטי" ואולי גם חריף ממנו.
- 4) בארצות הברית, עפ"י תקנות ה - FAA, אין לתרגל הזדקרויות מתחת לגובה 5,000 רגל מעפ"ש.
- 5) אין בספרי המטוס הוראות מפורשות על טכניקת תרגול הזדקרויות והוא אינו דן במצבי מנוע לתרגולים אלו. בספר המטוס מצוין גובה מינימאלי להיחלצות של 5,000 רגל. מאידך ב - AD-61-76C הדן באימוני מודעות להזדקרות ולסחרור, מצוינים גבהי מינימום להיחלצות: 1,500 רגל עבור מטוס חד מנועי ו-3,000 רגל עבור מטוס דו מנועי (chapter 2. par. 200, p.9).
- 6) באנגליה, עפ"י תקנות ה - CAA, נאסר לבצע תרגילי חרום מסוג הזדקרות, אם ניתן לתרגל זאת בסימולטורים.
- 7) לאור העובדה, כי סוגיה זו צפה ועולה, פעם אחר פעם, בחקירת תאונות ותקריות חמורות, נדרש לעניות דעתנו להסדיר את הנושא על מנת לצמצם את היקף התאונות הנלוות לתופעה זו.
- 8) בתיק חקירה 04-39, הייתה התייחסות לגובה המזערי לתרגול מצבי חרום והומלץ שלא לרדת מתחת ל - 1,500 רגל מעל פני השטח. בפועל, המלצה זו לא יושמה.

## ג. העדר דיווח סלפוני מידי לחוקר הראשי

- 1) האירוע התרחש ביום שישי, בשעות הבוקר המוקדמות. מספר דקות לאחריו נחתו הבוחן, הטייס הראשי של החברה ושני הטייסים האחרים (נבחנים) מאותה החברה, בשדה דב – שדה מסודר לכל הדעות.
- 2) כל ארבעת הטייסים נחשבו לטייסים מקצועיים, בשונה מטייסים חובבים הטסים מעט, בעיקר בסופי-שבוע. כל הארבעה אמורים להכיר ולדעת חוקת אוויר, כל שכן את הפעולות והדיווחים הנדרשים בעקבות תאונה או תקרית.
- 3) כל ארבעת הטייסים חוו באותה הטיסה חוויה טראומטית של אובדן שליטה בטיסה שההבדל בינה לבין תאונה קטלנית היה תלוי בשנייה נוספת אחת, אולי שתיים. לא יעלה על הדעת כי מישהו מביניהם לא הבין כי האירוע שחוו נחשב לתקרית חמורה ביותר, גם אם לא אמרו זאת ביניהם במפורש, כל שכן בתחקיר.
- 4) למרות כל האמור לעיל, לא מצא לנכון מישהו מהם להעלות את נושא הדיווח המייד, הנדרש בתקנות הטיס, לא מייד לאחר הנחיתה בשדה דב ולא במהלך כל סוף השבוע. כל שנעשה הוא משלוח פקס, מאוחר יותר, אשר הגיע לידי החוקר הראשי לאחר 48 שעות.
- 5) המשך הטיסה בכלי הטיס, לאחר תאונה או תקרית חמורה, מחייב דיווח בהקדם האפשרי לחוקר הראשי וקבלת הנחיות מצידו. כל הארבעה, פעלו ביודעין ובצורה מפורשת בניגוד להנחיות הברורות של תקנות הטיס. הבוחן המשיך לטוס בטיסה מסחרית והטייס הראשי החזיר את המטוס, בו ארע האירוע הבטיחותי, להרצליה.
- 6) החומרה של הנעשה אינה מתבטאת רק בעצם התופעה ההולכת ומתפשטת לכדי נורמה התנהגותית שאינה זוכה לטיפול מרתיע מצד רשות התעופה האזרחית, אלא היה בה סיכון של ממש, במיוחד באשר להמשך טיסתו של הבוחן, כקברניט מטוס נוסעים, זמן קצר לאחר האירוע. בעניין זה יש לכל אחד מהטייסים את חלקו היחסי, בהתאם לנסיבות של כל אחד מהם.

#### ד. המשך טיסה לאחר אירוע בטיחותי חמור – סוגיית השיקום

- 1) סוגיית המשך הטיסה לאחר תאונה או תקרית חמורה, עולה מידי פעם ועדיין לא זכתה למענה ברור ומפורש.
- 2) מבחינה מקצועית, ברור כמעט לכל מי שעוסק בנושא, כי טייס שחווה תאונה או תקרית חמורה, במיוחד כאשר יש לו חלק אישי בכך, כל שכן אם הוא גרם לה – מצוי במצב פסיכולוגי אשר יכול להוות סיכון להמשך טיסה, אם הטייס לא זכה בטיפול מתאים.
- 3) מומחים לגורמי אנוש בעולם התעופה, חוזרים ומתריעים, על התופעה של המשך טיסות של טייסים, לאחר או במקביל למצבי לחץ, אירועים טראומטיים ואחרים, ללא שקיבלו טיפול הולם להפחתת הסיכון שבמשך הטיסה במצבים אלו.
- 4) בחלק מחברות התעופה ישנם נהלים מיוחדים לטיפול באנשי צוות האוויר, עקב מצבי לחץ אישיים (מות קרוב, גירושין) או עקב אירוע בטיחותי חמור.
- 5) כאשר מדובר בתאונות, הנושא סגור באופן יחסי מעצם העובדה, כי משך הזמן בין התאונה לבין הביקור אצל הרופא מספיק, בדרך כלל, למי שאמור גם לשוחח עם הטייס ולהתרשם מחשפעת המקרה, גם לבצע זאת.
- 6) כאשר מדובר בתקרית חמורה, בפרט כשאינן היא מדווחת מיידית, נוצר מצב שניתן לחזור מייד ולטוס, הגם שאפשר שמצבו הפסיכולוגי של הטייס, חמור יותר מאשר אם עבר איזושהי תאונה.
- 7) הסוגיה מתחדדת אגב, כאשר לאחר האירוע המטוס מצוי עדיין על הקרקע ולפני כל דיווח שהוא, לרשויות המוסמכות, הטייס מחליט להמשיך במשימה ולבצע את המתוכנן.
- 8) בחקירת תקריות חמורות לא מעטות, כמו גם תאונות, כגון: העלייה בשנת 2005 על מסלול פעיל ב – JFK, ירידה ממסלול הסעה בשנת 2002 בבנגקוק, הייתה התייחסות לסוגיה וניתנו המלצות, לפחות ברמת החברה המפעילה.
- 9) סוגיה זו, ראוי שתזכה להתייחסות מחייבת מצד רשות התעופה האזרחית, אם באופן ברור בתקנות או ב-פמ"ת ואם בצורה של הנחיה שחייבת כי תימצא ב-סעי"מ של כל מפעיל.

## 6. מסיקנות

- א. התקרית החמורה מסווגת כאישית צוות אוויר של נבחן ב' והבוחן מטעם רת"א, אשר הכניסו את המטוס, בגובה נמוך, להזדקרות ובהמשך, לטיסה בלתי נשלטת, כמעט אנכית, ממנה נחלצו בגובה נמוך ביותר.
- ב. **ניתוח מאמייני האירוע** מעיד על כך שמיד עם עזיבת התנאים, בשלב של תחילת ההיחלצות מהכניסה להזדקרות (השחיה קצרה), נפל האף והמטוס נכנס לסחרור ישר, דמוי צלילה ספיראלית.
- ג. האירוע בכללותו התאפשר והתרחש כתוצאה **משילוב של גורמים רבים**, שביטולו של כל אחד מהם יכול היה למנוע את האירוע או לפחות להפחית מחומרתו, ואלו הגורמים העיקריים:
- 1) **גובה תחילת תרגיל** נמוך מאוד – נמוך מהנדרש ב – FAA.
  - 2) **הורדת טורק המנוע** ל – 0 הגדילה את הגרר (התנגדות המנועים) וכתוצאה מכך נדרש יותר הגה גובה לחזקת מצב אף, באותו הקיזוז.
  - 3) **אי שחרור ההגאים** ופתיחת המנועים בשלב שהמטוס לא הספיק בפועל להיחלץ, כשוויית ההתקפה מעל לזוויית ההזדקרות, תרמו להפלת האף וכנף שמאל, באופן חריף.
  - 4) **זמן התגובה הארוך** של הבוחן, עד שהתעשת ואחז בהגאים, גרם להעמקת ההזדקרות, לנפילת האף למעין צלילה ספיראלית אנכית.
  - 5) **פעולות ההיחלצות הראשונות** של הבוחן היו לא מספיק תכליתיות ואגרסיביות. צעקות הטייס הראשי מאחור סייעו והמריצו את הבוחן לפעול תכליתית להיחלצות.
- ד. **מינויו של הבוחן** לבחון ולהסמיק על קינג אייר C-90, בצורה שזה מעשה, היה שגוי, מאחר שהדגם שונה מדגם B-200, עליו הוא מורגל לטוס.
- ה. **בכלי טיס מורכבים**, ששכיחותם בארץ נמוכה וכך גם מספר הבוחנים המוסמכים לבחון עליהם, נכון יהיה לשקול כי טייס בכיר (מדריך מנוסה או טייס ראשי של החברה), בעל ניסיון בסוג זה של כלי טיס, ישב במושב ימין, ליד הנבחן, כאשר הבוחן מטעם רת"א ישב במושב אחורי ויעביר משם את הנחיתו לנבחן.
- ו. **הגובה המזערי הנדרש לתרגול מצבי חרום** מיוחדים מחייב את השימוש באזור טיסה שגובהו מאפשר גמר היחלצות/תרגיל בגובה 3,000 רגל מעפ"ש, לפחות. בספר המטוס בהוראות תרגול מצוין גובה מינימלי להיחלצות בתרגול הזדקרויות – 5,000 רגל מעפ"ש (Section X, עמודים 2-10, מתאריך 6 במאי 1994).

- ז. המלצה 3, בדות חקירה 39-04, לסימון המהירויות Vmc (אדום) ו - Vyse (כחול) על גבי מחווני המהירות, אומצה ע"י רת"א, אך לא יושמה ולא נאכפה בשטח, באופן מלא.
- ח. העדר דיווח מיידי לחוקר הראשי, מיד עם הנחיתה בשדה דב והמשך הטיסה חזרה להרצליה, הינם בניגוד לחנחיות המקצועיות בתקנות הטיס (חקירת תאונות ותקריות לכלי טיס), תשמ"ד 1984.
- ט. החלטת בוחן רת"א, להמשיך לאחר האירוע החמור בתוכניותיו ולהטיס כקברניט, מטוס נוסעים, תוך זמן קצר, הייתה שגויה ובלתי אחראית, הן כלפי עצמו והן כלפי אחרים וכך הייתה גם החלטת הטייס הראשי לחטיס את המטוס להרצליה. הטייס הראשי ושני הנבחנים שהיו ערים לכך, לא מצאו לנכון לעצור את הבוחן מלבצע את המשך תוכניתו.
- י. בוחן רת"א לקה בעקבות האירוע הטראומטי בהלם מסוים, ממנו לא השתחרר ימים רבים. "המערכת" הכללית (רת"א, חברת הטיסה וכו') לא חשילה, לא לטפל בו ולא לתמוך ולשקם את הרגשתו.
- יא. חוק הטיס ותקנות הטיס אינם מסדירים בצורה ברורה וטבעית את הגדרתו של "טייס-מפקד" בכל טיסה, כמי שהוא בעל האוטוריטה הטבעית, הראויה והנכונה – מתוך כך זה נתון לפרשנויות מביכות.
- יב. הגדרת הבוחנים מטעם רת"א, לטיסות במטוסים שהם מיוחדים או נדירים, אינה מתחשבת מספיק בהעדר ניסיונם או הכשרתם, לדגם המטוס הספציפי עליו הם בוחנים.
- יג. במספר תאונות שנגרמו, בהמשך לתרגולי חירום, נהרגו אנשים שלא היה להם חלק פעיל בטיסה. הטסת מספר נבחנים, בטיסת מבחן, על אותו המטוס, למרות שאינה אסורה עפ"י התקנות, כלולה באותה קטגוריה של הטסת אנשים שאינם בעלי חלק פעיל בטיסה שלא לצורך.
- יד. ההחלטה שלא לאמץ את המלצת החוקר הראשי להתלות את רישיונותיו של בוחן רת"א, כולם או חלקם, עד לסיום הליכי החקירה עפ"י נימוקי החוקר הראשי, הן למקרה הנחקר והן ביחס לעברו הטיסתי והבטיחותי, הייתה שגויה בנסיבות האירוע ויש לכך תקדים מסוכן ל"סף התנאים" הנדרש לשם פעולה כזו.

- טו. מטוס הקינג אייר דגם C-90 שונה מדגם B-200 במספר מאפיינים המצדיקים הסמכה נפרדת לכל אחד מהדגמים.
- טז. במקרים של תקרית אווירית (בניגוד לתאונה), אין קביעה מוחלטת ואף לא טנטטיבית, לא בתקנות הטיס ולא בהוראות מקצועיות, מתי חייב הטייס לפסול את עצמו מלהמשיך לטוס.
- יז. המלצות החוקר הראשי בדוחות החקירה הקודמים שהתקבלו על ידי רת"א, לא יושמו למעשה. המלצות הקשורות ישירות לאירוע הנוכחי: בדוח 39-04, המלצה 2: לקבוע גובה מינימלי לביצוע תרגול מצבי חירום - התקבלה על ידי רת"א ב- 17.05.05 ולא יושמה עד היום.
- באותו דוח, המלצה 4: לשקול מחדש את מהותו ואחריותו של הטייס המפקד - התקבלה על ידי רת"א ב- 09.06.2005 ולא יושמה עד עתה.
- עוד באותו דוח, המלצה כללית המציעה לשקול הקמת צוות מקצועי שיגיש תוכנית מתקדמת ומתמשכת, לשיפור הידע המקצועי והטמעת נורמות מתוקנות אצל טייסים. המלצה התקבלה עקרונית ברת"א, ביום 17.05.2005 וסוכם שתיושם תוך חודש. בפועל, לא הועברה המלצה לשר התחבורה, שהומלץ כאחראי לביצועה, לא הוקם צוות מקצועי כאמור בה והיא לא יושמה עד עתה.

## 7. המלצות

### 1 המלצה

להגדיר אזור אימונים ייעודי לביצוע תרגילים אנכיים ומצבי חירום ואשר בו ניתן לטוס עד גובה 5,000 רגל, לפחות.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: 30.6.09

### 2 המלצה

להגדיר את תרגילי החרום שיתורגלו ע"י טייסים ונבחנים ולהגדיר את הגבהים הנדרשים.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: 30.6.09

### 3 המלצה

להגדיר תנאים בהם הבוחן יישב מאחור, ואילו מדריך/טייס ראשי יישב מקדימה, ליד הנבחן.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: 30.6.09

### 4 המלצה

לקדם בדחיפות את ביצוע המלצה 1 בדוח 39-04, כפי שאומצה על ידי רת"א ביום 17.05.2005 ולמנות צוות מקצועי שיגיש תוכנית מקיפה לשיפור הידע המקצועי ורמת הבטיחות אצל טייסי התעופה הכללית.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: 30.4.09

### 5 המלצה

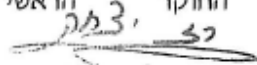
להנחות מפעילים וטייסים, באשר להמשך הטיסה לאחר מעורבות אישית של הטייסים בתקרית בטיחותית חמורה.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: 30.6.09

8. התאונה נחקרה וסוכמה ע"י החוקר הראשי, בסיוע מר גבריאל אשכנזי, ממשד החוקר הראשי, מר אריה גליקמן, מהנדס יזהר נוי, מר מיכה גוטשטדט ומר חנן גרדי (בוגרי קורס חקירות).  
דוח התאונה נבדק ואושר לפרסום על-ידי החוקר הראשי.

בברכה,

עו"ד רו יצחק (רוצ'יק)  
החוקר הראשי



סימוכין: 1249709

תאריך: 2.2.09