

**אורי דיין, חוקר תאונות כלי טיס במינהל, לימודי חקר תאונות-אוניברסיטת דרום קליפורניה, סא"ל מיל. ח"א-
חקירת תאונות, עורך ב"לקט"**

תיאור הטיסה

הטייס הגיש תכנית לטיסה, בטלפון, שכללה יציאה מת"א לאשדוד וחזרה לאורך החוף, ובהמשך תרגול הקפות בשדה דוב. הוא הודיע כי בטיסה יהיו טייס + שניים. ההמראה לטיסה הייתה בשעות החשיכה. לא היו עננים בשמים, **והירח לא עלה עדיין**. לאורך חוף הים דלקו מדורות ל"ג בעומר.

המטוס המריא צפונה במקביל לחוף, ובגובה 300' – 400' החל לפנות שמאלה לכוון הים, לצלע צולבת של ההקפה בשדה דוב. המטוס נראה ממשיך את הפנייה תוך הגדלת ההטיה בתנועה מתמשכת, אף המטוס החל לרדת, והמשיך בירידתו עד שפגע אנכית במי הים. בתאונה נספו שני שוכני המטוס וכלי הטיס נהרס כליל.

מידע אישי

הטייס יליד 1965, החזיק ברשיון טייס פרטי, ובו הגדר קבוצה א'. אין ברשיונו הגבלה האוסרת טיסות בלילה, ולא היה ברשיונו הגדר "טיסות מרחב בלילה".

הוא למד טיסה בשני בתי ספר: בראשון - עד חודש ינואר 1998, ובשני, עד חודש מאי 1999, וצבר סה"כ כ-78 שעות טיסה כחניך, מהן 16 שעות כטייס מפקד.

בטופס סיום ביה"ס לטיס, נרשם, שהטייס צבר 4:00 שעות בטיסות מכשירים, ו-3:10 שעות בטיסות לילה. לפי רישום שעות הטיסה ב-"דף מעקב תרגילי טיסה" של ביה"ס לטיסה, נמצא, שכל ניסיונו בטיסות לילה - נצבר בשתי טיסות בלבד, שזמן נרשם גם כזמן אימון מכשירים. אחת משתי טיסות הלילה, נלקחה בחשבון גם לצבירת ניסיון בנווט.

מטאורולוגיה

מזג האוויר היה נאה. לילה, ללא עננים וללא ירח, נשבה רוח קלה, והטמפרטורה ששררה 25 - מעלות צלסיוס.

ממצאים באתר התאונה

עם תחילת הסריקות בערב התאונה, נמצאה גופת אחד משוכני המטוס כשהיא צפה על פני המים, ובצמוד אליה צף אחד מכיסאותיו הקדמיים של המטוס. במשך הלילה בוצעו צלילות ע"י צוללני היחידה המשטרתית, אך לא נמצא דבר.

למחרת יום התאונה, התחדשו הצלילות, והממצא הראשון שהתגלה, היה החלק השמאלי של מעטה המנוע. בדיעבד הסתבר, כי הוא נמצא כמה מאות מטרים צפונית לאזור שבו אותר המטוס וחלקיו העיקריים. עובדה זו תלויה ככל הנראה בזרם צפוני השורר באזור, אשר סחף את חלקי המטוס הקלים יותר צפונית מנקודת הפגיעה במים וממקום שקיעת גוף המטוס העיקרי.

בהמשך החלו להימצא חלקים נוספים של המטוס, ובסיומו של יום החיפושים, בשעה 18:00 ביום שישי, נמצא מנוע המטוס.

המנוע נמצא בעומק של כ-8 מטרים, במרחק של כחצי מייל מהחוף כשהוא מנותק לחלוטין מהמטוס וסביבו אין זכר לגוף המטוס. מדחף המנוע נמצא כשהוא מחובר למנוע ומכופף בקצותיו לכוון המנוע.

בשעות הערב נמצאה הגופה הנוספת, הרחק מהמטוס וצפונה לו, על חוף הים, כנראה בשל השפעת זרמי המים.

למחרת, בשבת, בשעות הבוקר, נמצא הגוף העיקרי של המטוס במרחק של כ-20 מטרים ממנוע המטוס ובכוון צפונית מזרחית ממנו.

לוח השעונים של המטוס נמצא מחובר בחלקו לפנל הקדמי של תא הטייס, ידיות הבקרה של המנוע - תערובת ומצערות, נמצאו במצב קדמי מלא. המצפן - תקוע בכוון טיסה צפונה, אופק מלאכותי - מפורק ותקוע בזווית של כ-10 מעלות בכוון הנמכה (בצבע החום), מד שיעור נטייה - תקוע בפניה חריפה שמאלה. הגה הגובה והמאזנות נמצאו מפורקים ללא היכר. המדפים היו מקופלים לחלוטין. כני-הנסע, הימני והקדמי, נמצאו מפורקים ומנותקים מגוף המטוס. כן-נסע שמאל היה מחובר לגוף המטוס. בפנל הנתיכים - נמצאו כל הנתיכים בפנים. מערכות הקשר נמצאו במצב מופעל - כל המתגים במצב ON.

צמוד לגוף המטוס, נמצא מושב קדמי של המטוס. **חגורת הבטיחות נמצאה על המושב, כשהיא סגורה ומהודקת לגב המושב**. חלקו האחורי של המטוס, באזור המושב האחורי, נמצא הרוס לחלוטין ומעוך, כשהספסל בתוכו, **וחגורות הבטיחות עליו נעולות ומהודקות**.

הערה: המשמעות הנובעת מכך היא, שאחד משוכני המטוס, לא היה חגור במהלך הטיסה.

ניתוח

גורמי התאונה האפשריים

(1) **מזג האוויר** - היה שקט, ולא היווה גורם לתאונה.

(2) **תקלה טכנית** במטוס לפי עדויות של אנשים על חוף הים, רעש המנוע נשמע באופן רצוף עד הפגיעה במים. גם ניתוח הפיתול של להבי המדחף לאחר התאונה, מלמד על פגיעתם במים בסל"ד גבוה. העובדה שלקראת הפגיעה במים, המטוס ביצע פנייה, במקום לגלוש ישר קדימה, כמתחייב בעת שמנוע כושל בשלב הסמוך לאחר המראה - מצביעה על כך שלא ארעה תקלה למנוע.

לא נמצאה כל עובדה היכולה להצביע על תקלה טכנית אחרת במטוס.

3) איבוד השליטה במטוס

בקטע הטיסה שלאחר ההמראה ממסלול 03, נראה כל האזור - לפני המטוס ומימינו - מואר באורות הישוב והפנסים שלאורך הכבישים. בעת פניית המטוס לכונן הים – נעלמים מעיני הטייס, כמעט באחת, כל האורות. כשהטייס מסתכל לכונן הפנייה – הוא נמצא בחושך מוחלט, ואינו יכול להבחין בדבר מחוץ למטוס. הלילה החשוך ללא ירח, והאד העולה מהים – מותירים את הטייס בחושך, ללא רמז באשר לאופק, וללא שום אפשרות לדעת את מצב המטוס במרחב. כלומר, לא ניתן לראות מחוץ למטוס קו יחוס, לפיו ניתן לקבוע את גובה האף, או את מצב הטיית הכנפיים. כניסה לפנייה מבוצעת ע"י סיבוב ההגה, המגלגל את המטוס. בהגעת המטוס להטייה הרצויה, מסובב הטייס את ההגה לכונן הנגדי עד לעצירת הגלגול, ואז מחזיר את ההגה למצבו בטרם הפנייה, וכך נשמרת ההטייה. כאשר טייס נכנס לפנייה, מבלי להיעזר בקו אופק להתייחסות – הוא יסובב את ההגה "על בערך", שכן למעשה, לא תהיה לטייס אפשרות לאמוד את כמות ההטייה אליה הגיע המטוס, וחמור מכך – הטייס לא יידע, לאחר תפעול ההגה, האם הגלגול נעצר בהטייה מסוימת, או, **כפי שקרה בסבירות גבוהה בתאונה זו - המאזנות לא הגיעו למצב מאוזן, וגלגול המטוס לא נעצר לגמרי**, כלומר, ההטייה המשיכה לגדול!

כשהטיית המטוס גדולה - יורד האף מבלי שהטייס יכול להבחין בכך (אין אופק...). וגם אם הבחין בכך, הרי שמישית הגה הגובה) בהטייה הגדולה) רק מחריפה את הפנייה ואת ירידת האף. במצב זה המטוס נמצא למעשה בצלילה ספירלית! הקטנת הסיכון לאיבוד ההתמצאות במרחב, בתנאים המתוארים לעיל, ניתנת ע"י:

1) המשכת הנסיקה לאחר ההמראה, תוך שמירת הכונן, גבוה ככל שניתן, לפני הפנייה לכונן הים.

2) היעזרות ב"מד האופק המלאכותי", מרגע שלא ניתן להבחין באופק חיצוני.

החקיקה הנוגעת לטיסות בלילה

1) לאור ממצאי תאונה זו, ומהניסיון שהצטבר במשך השנים, ברור, שרמת טייס בעת קבלת רשיון טייס פרטי - אינה מספקת להטסה בטוחה בכל תנאי הטיסה בלילה.

2) בתקנות הרשיונות לעובדי טיס (= תקנות הטיס (רשיונות לעובדי טיס) תשמ"א 1981) תקנה 89. (א), נקבעו הדרישות לניסיון הטיסה המזערי לקבלת רשיון טייס פרטי, וביניהן, ביצוע שלוש שעות טיסה בלילה; שלוש שעות טיסה לפי מכשירים; ושלוש שעות נווט.

ניסיון הטייס בטיסה בלילה, נוצל גם לאימון בהטסה לפי מכשירים (כמפורט לעיל). צבירת ניסיון בטיסות בלילה, מטרתה (מלבד תרגול הפעלת התאורות בתא הטייס (ללמוד את מה שניתן לראות מחוץ לתא בלילות, בתנאים השונים), לילות עם ובלי ירח, בתאורת ירח חלקי, עם כמויות משתנות של עננים, באורך ועוד) ולהטיס בהתאם לכך את המטוס.

תרגול טיסות מכשירים מבוצע כאשר הטייס אינו יכול לראות את האופק ואת הקרקע, באמצעות התקנת כיסוי המסתיר לטייס את הראות החוצה (= טיסת מכשירים מדומה) או בעת טיסה בתוך עננים. מהאמור בשתי הפסקאות שלעיל ברור, שאי אפשר באותה העת גם להתאמן בהטסה בלילה על פי הנראה מחוץ לתא – וגם להתאמן בטיסת מכשירים, כאשר הנעשה מחוץ לתא - מוסתר.

3) טיסה מחוץ לתחום שדה תעופה

לפי תכנית הטיסה שהוגשה, תכנן הטייס לטוס משדה דוב לאשדוד. נתיב זה ניתן לבצע רק לפי כטר"ם (כללי טיסת ראייה מבוקרת). תקנה 93 בתקנות ההפעלה = {תקנות הטיס (הפעלת כלי טיס וכללי טיסה) תשמ"ב 1981} קובעת, שטיסה לפי כטר"ם ניתן לבצע ביום בלבד, אלא אם כן בידי הטייס הגדר "לטיסות מרחב בלילה". מגבלה זו מופיעה גם בתקנות הרשיונות לעובדי טיס, תקנה 103 (ב).5).

בפמ"ת הפנים-ארצי – מוגדרת "טיסת מרחב" כטיסה מחוץ לכלל נתיבי הטיסה המוגדרים) מחוץ לנתיבים הנמוכים ומחוץ לנתיבים הגבוהים).

בתקנות הטיס אין הגדרה למושג "טיסת מרחב", אך משתמע מהן, שהכוונה היא לכלל הטיסות שמחוץ לאזור פיקוח שדה). אילו הייתה ההתייחסות בתקנות, כפי שמוגדר בפמ"ת – לא הייתה הסמכת טייס ל"טיסות מרחב", מאפשרת לטוס בנתיבים המוגדרים (!)

בתאונה הנדונה, היות שלטייס המעורב לא היה הגדר לטיסות מרחב בלילה – הוא היה מנוע מלבצע את הנתיב עליו הודיע) ושפועל לא הגיע לכלל ביצוע).

4) טיסת לילה בתחום שדה תעופה (CTR)

תקנה 23 בתקנות הרשיונות, מציינת: "לא יטיס אדם כלי טיס כטייס מפקד בלילה, אלא אם עמד בדרישות הניסיון לטיסת לילה לקבלת רשיון או הגדר כמפורט בתקנות אלה ואלא אם לא צוין ברשיונו איסור לביצוע טיסות לילה"... תקנה 89 (א) בתקנות הרשיונות קובעת, שהניסיון המזערי הנדרש לקבלת הגדר אווירון ברשיון טייס פרטי, הוא שלוש שעות טיסה בלילה.

מכיוון שהטייס צבר שלוש שעות טיסה בלילה במסגרת לימודי הטיס – לא נרשם ברשיונו איסור לביצוע טיסות בלילה. מהכתוב לעיל עולה, שהטייס היה מורשה לבצע טיסות בלילה, אך כאמור, לא לצאת מתחום פיקוח השדה ממנו המריא.

הודעה על מספר אנשים בטיסה

חובת ההודעה על מספר בני-האדם בטיסה, בתוכנית הטיסה, נקבעה למקרה של תאונה, ונועדה לעוסקים בחיפוש והצלה.

בתאונה זו, הגיש הטייס את תוכנית הטיסה למודיעין-טיס באמצעות הטלפון, ודיווח כי עמו במטוס יהיו עוד שני נוסעים. בפועל היה אתו רק נוסע אחד. כנראה שהטייס הזמין לטיסה נוסע נוסף, שבסופו של דבר - לא הגיע לטיסה. הטייס לא הודיע על השינוי במספר הנוסעים, בעת יציאתו לטיסה. החשש שהיה במטוס עוד אדם, בנוסף לשניים שחולצו מהים, גרם למשטרה להשקיע משאבים רבים במשך מספר ימים, לחיפוש הנוסע השלישי, שכאמור - לא היה קיים בטיסה.

מסקנות

- 1) רישוי המטוס התאים לביצוע הטיסה.
- 2) הטייס החזיק ברשיון "טייס פרטי" המאפשר טיסה בלילה, אך לא היה ברשיונו הגדר המאפשר טיסות מחוץ לאזור שדה התעופה, בלילה.
- 3) הטייס הגיש תוכנית לטיסה מחוץ לתחום שדה תעופה, כאשר אין ברשיונו ההגדר הנדרש לכך, "הגדר טיסות מרחב בלילה".
- 4) הטייס הצהיר, בעת הגשת תוכנית הטיסה, על שני נוסעים ב מטוס, (נוסף אליו) ולמעשה, היה רק נוסע אחד בטיסה. דווח שגוי זה גרם למשטרת ישראל להקצות משאבים מרובים, לחיפוש נוסע, שלא היה כלל בטיסה.
- 5) אחד משוכני המטוס לא היה חגור כנדרש במהלך ההמראה.
- 6) התאונה ארעה בלילה חשוך ללא ירח, בעת פנייה מאזור מואר לאזור חשוך מעל הים.
- 7) אם כי פורמלית היה הטייס מורשה לטוס בלילה, הרי שהניסיון שצבר בטיסות בלילה, היה מועט מכדי לשלוט במטוס, בתנאי התאורה ששררו במקום, בעת שהמריא.

גורמי התאונה

סביר שהמטוס צלל לים, מאחר שהטייס לא הצליח להבחין במצבו במרחב, ולכן איבד את השליטה בטיסה. איבוד ההתמצאות נבע עקב ביצוע פניה בלילה חשוך, בגובה נמוך, תוך מעבר מהסתכלות לכוון אזור מואר – אל הסתכלות לאזור חשוך לחלוטין.

המלצות

- א. מומלץ לשנות את תקנות הרשיונות כדי שיאמר בהן, שרשיון טייס פרטי – אינו מקנה זכאות לטוס בלילה.
- ב. מומלץ לשנות בתקנות הרשיונות את כותרת הפרק הששי, כך שתאמר: "הגדר לטיסות לילה". בכל סעיפי המשנה בתקנה 218 – לכתוב "הגדר לילה" במקום "הגדר טיסות".
- ג. היות שאחד התנאים לטיסה לפי כטר"ם הוא קיום קשר ראייה מתמיד עם הקרקע [תקנות ההפעלה תקנה 93. (2)] והיות שבטיסה בין באר-שבע לאילת לא לכל אורך הנהיג ניתן לראות אורות - מומלץ לאסור ביצוע טיסות בלילה לפי כטר"ם, בין קו הרוחב העובר דרומית לבאר-שבע לבין CTR אילת.
- ד. מומלץ, שזמן הטיסה בלילה, שבו הוטס מטוס בתרגול טיסת מכשירים – לא יחשב לצבירת ניסיון בטיסות לילה, לקבלת הגדר לטיסות לילה.
- ה. מומלץ לאסור התחלת פנייה לצלע צולבת נמוך מגובה 600', לאחר המראה בלילה ממסלולי שדה התעופה דוב.
- ו. בתנאים מסוימים, כמו בעת פנייה מאזור מואר לאזור חשוך, התייחסות לאופק המלאכותי זו האפשרות היחידה להתמצא במרחב. משום שטייס שאינו מורגל בטיסה לפי מכשירים, זקוק לתזכורת, מומלץ, להוסיף בהנחיות לתרגול "היחלצות ממצבים בלתי רגילים", לאחר ההנחיה "לאזן כנפיים", "את המילים" לפי מד אופק מלאכותי – כשלא נראה אופק טבעי."
- ז. מומלץ לנסח מחדש את תקנה 93. (1) בתקנות ההפעלה, לאור ההמלצות שלעיל, משום שניסוחה אינו ברור (מומחים ללשון מצאו, שקיים סיכוי קלוש להבין משפט הכולל יותר מ- 29 מילים. תקנה זו מנוסחת במשפט יחיד הכולל 61 מילים!)
- ח. בפמ"ת הפנים- ארצי, א 02-1 מופיעה הגדרה של" שעות אור יום", הסותרת את הגדרות" יום" ו"זמן תאורה" המופיעות בתקנות ההפעלה. מכיוון שטייסים אינם נוהגים לחפש באלמנך את זמני הדמדומים השונים - מומלץ להשאיר ללא שינוי את ההגדרות המופיעות בתקנות, ולהתאים את הפמ"ת לתקנות.
- ט. אם ישנה כוונה להמשיך ולהשתמש בתקנות הטיס במושג" טיסות מרחב" לכלל הטיסות שמחוץ לאזור פיקוח שדה - מומלץ לשנות בפמ"ת את הגדרת" טיסות מרחב", הכוללת רק את הטיסות שמחוץ לנתיבים המוגדרים.