

דוח חקירה בטיחותית

תיק תאונה מס' 55-08

- נחיתת אונס בים, עקב אזילת דלק -

19.12.08	תאריך
PA-32R	סוג כלי הטיס
4X-CAQ	סימן רישום
חיפה, בים	מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

דוח חקירה בטיחותית
תיק תאונה מס' 55-08

**ארעה למטוס לאנס PA-32R, בתאריך 19.12.08
בים, בקרבת שדה התעופה חיפה**

1. תקציר האירוע

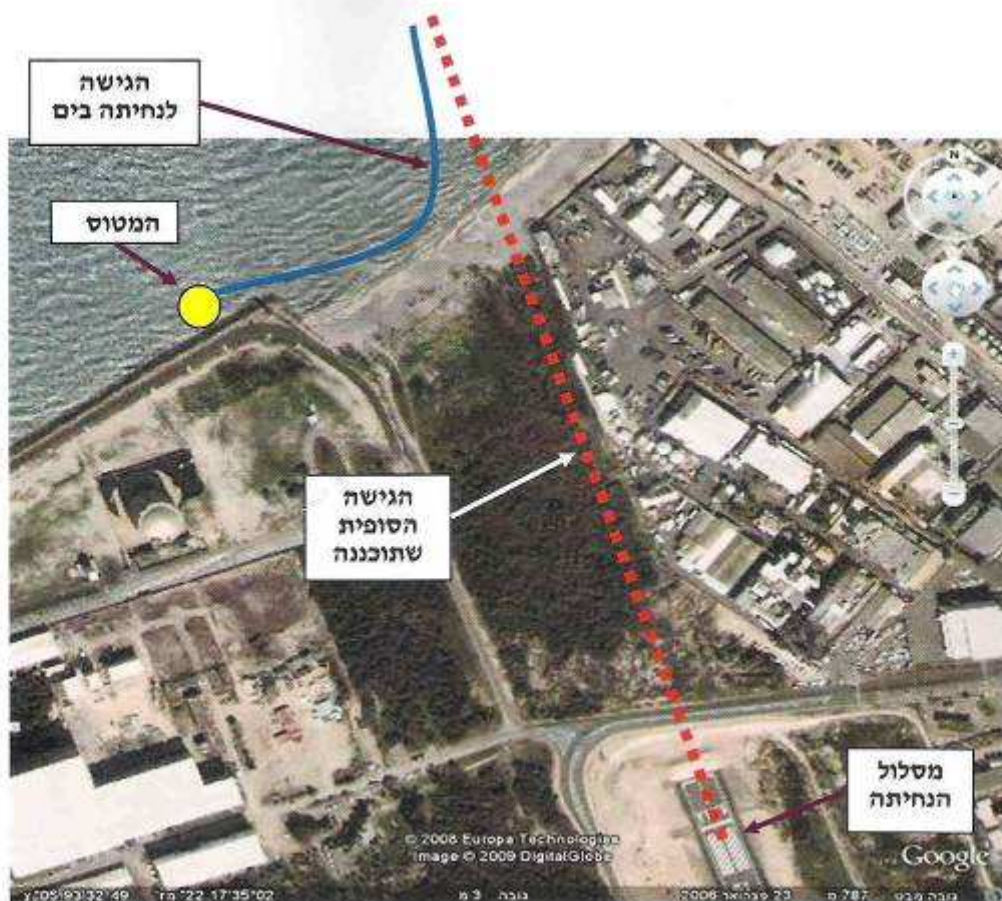
לאחר טיסה באזורי האמונים של חיפה, חזר המטוס לנחיתה על מסלול 16. בהיותו בתחילת הגישה הסופית כשל המנוע. הטייס העריך, כי בנתונים שבהם נמצא המטוס, הוא לא יוכל להגיע למסלול, על כן פנה ימינה ונחת בים, מקביל לחוף. הפגיעה במים התרחשה בהטיה ימנית קלה, כתוצאה מכך נתלשה כנף ימין. המטוס נעצר והמשיך לצוף משך זמן ארוך יחסית. הטייס ושני הנוסעים שהיו עימו נחלצו מהמטוס בכוחות עצמם ללא פגע. המטוס ניזוק באופן כזה, שלא ניתן שהשמישו.



2. מידע עובדתי

א. השתלשלות האירועים

- 1) המטוס תופעל במסגרת "עמותת בז", שחברים בה 29 טייסים מאזור הצפון. הטיסה הוגדרה כמקומית.
- 2) לפני היציאה לטיסה ביצע הטייס בדיקות חיצוניות ובמסגרתן בדק את כמות הדלק במכלי המטוס. הטייס לא נעזר במכשור או באמצעי בדיקה כל שהוא, אלא העריך את כמות הדלק בעין. על פי כמות הדלק שראה בתחתית המכל, רשם הטייס בספר 1/3-1/3, היינו, בכל כנף נמצאת כמות דלק בנפח של 1/3 מהכמות המרבית.
- 3) המטוס המריא משדה התעופה בחיפה, בשעה 13:22. הטיסה בוצעה באזורי האימונים של השדה, ללא אירועים מיוחדים - לאחר 36 דקות שב הטייס לנחיתה.
- 4) הטייס נכנס לנחיתה מ"אפק", בגובה 2,000 רגל ולאחר שעבר לקשר עם המגדל, קיבל אישור להנמיד לסוף "עם הרוח" 1,000 רגל, לנחיתה על מסלול 16.
- 5) הטייס ביצע בד"ח לנחיתה, ומאחר שהטיסה בוצעה כאשר בוחר הדלק על מכל ימין, הפעיל את משאבת הדלק החשמלית והעביר את הבוחר לשמאל (עפ"י הנהלים יש לנחות כאשר בוחר הדלק מוצב על המכל המלא יותר). בהתבוננות על מד לחץ הדלק, מצא שהלחץ תקין.
- 6) הטייס פנה ל"צלע בסיס", בגובה 800 רגל לערך. מאחר שהבחין בארבעה צהובים ב – PAPI, הבין שהוא גבוה מידי ועל כן סגר מנוע. ההנמכה הייתה חריפה יותר משהתכוון ועל מנת למתנה פתח מעט מנוע – **המנוע לא הגיב**.
הערה: הטייס העריך כי המצערת הייתה במצב מופחת (1,500 סל"ד) למעלה מדקה, לפני שכשל בניסיונו להוסיף כח מנוע.
- 7) הטייס ניסה לפתוח ולסגור את המצערת פעם אחת (פימפום), ברם ללא הצלחה. משאמד את הגובה יחסית למרחקו מהמסלול, הסיק, כי לא יצליח להגיע אליו ולנוכח המכשולים שזיהה בנתיב הטיסה שמולו, החליט לנחות בים.
- 8) על מנת להימנע מפגיעה במזח שהיה בנתיב ההנמכה של המטוס, פנה הטייס מעט ימינה ובמצב זה פגע במים, **כשהגלגלים במצב מטה**. מעוצמת המכה נתרשה הכנף הימנית מגוף המטוס ובלימת המטוס במים הורגשה היטב בתא. שניות מספר לפני הפגיעה במים שאלה פקחית הטיסה בקשר: "AQ, האם הכל בסדר?".
- 9) הטייס ביקש את הנוסע שלצידו לפתוח את הדלת מיד עם הנגיעה. המטוס צף מספר דקות בטרם החל לשקוע. בפרק זמן הציפה, הספיקו הטייס ושני הנוסעים להיחלץ מהמטוס בכוחות עצמם, לחלץ חלק מהציוד, ולשחות לעבר שובר הגלים שלידם.



ב. דיווח ופעולות ראשוניות לשימור הראיות

- 1) הדיווח לחוקר הראשי, ע"י מנהל שדה התעופה חיפה ועל-ידי גורמים אחרים, היה מיידי, עובדה שסייעה להגעתו לאתר התאונה קודם שירדה החשיכה.
- 2) בסיוע מבורך של אנשי מפעל הכימיקלים, הסמוך לשדה ומנהל השדה, הוזעקה משטרת החופים, על מנת לעגן את חלקי המטוס שלא ייסחפו לים, משך הלילה.
- 3) בעלי המטוס הונחו כיצד יש להתייחס לאופן שליית המטוס מהמים. המטוס חולץ מהמים כבר למחרת היום, ופונה ל-ש"ת חיפה, שם נשטף במים רגילים על מנת להסיר את משקעי המלח שדבקו במטוס. לאחר שפורקה כנפו השמאלית, הועבר המטוס ברכב גורר למכון בדק הרצלייה, להמשך החקירה.

ג. מידע על הטייס

- 1) נושא רישיון טיס מס' 2129, GROUP A.
- 2) הוסמך על המטוס נשוא התאונה לפני כ- 6 שנים.
- 3) ניסיון טיסה כולל בן 500 שעות לערך, מהן כ- 35 שעות על המטוס נשוא התאונה.
- 4) טיסתו הקודמת במטוס, נערכה כשישה שבועות קודם לתאונה.
- 5) נושא תעודה רפואית בתוקף עד לתאריך 30.1.09.

ד. מידע על המטוס

- 1) המטוס מסוג לאנס 300 – 32R – PA, תוצרת חברת פייפר, שנת ייצור 1977, מספר סידורי 7780473 – 32R.
- 2) המטוס רשום על שם עמותת בז (7-162-009-58), בתעודה מס' 843, מתאריך 06.04.1995, המטוס נושא אותיות רישום 4X-CAQ.
- 3) במטוס הורכב מנוע IO-540-K1J50 LYCOMING, מס' סידורי L-14994-48A.
- 4) במטוס הורכב פרופלור HARTZELL, מסוג HC-C3YR-1RF, מס' סידורי DY3133A.
- 5) המטוס תוחזק במכון בדק מאושר. הביקורות האחרונות שבוצעו:
 - א. ביקורת גוף – בתאריך 10.8.08, בשעות 15:09.
 - ב. ביקורת מנוע – בתאריך 10.8.08, בשעות 20:59.
- 6) למטוס הוצאה תעודת כושר טיסה אחרונה, בסיווג רגיל, בתאריך 15.8.2008, בתוקף לשנה אחת.
- 7) עד למועד התאונה צבר המטוס 9,846:36 שעות טיסה.

ה. מידע בסיסי אודות ציוף

עיון בספרי המטוסים של התעופה הכללית, מצביע על כך, שבמטוסים רבים, **אין בפרק החירום נוהל לנחיתה על מים**. אם כי נדירים מאוד מקרי הנחיתה על המים במדינת ישראל, ראוי להזכיר ששני שדות תעופה במדינת ישראל נמצאים בסמיכות לים התיכון, ומכאן רצוי מאוד שלכל טייס יהיה המידע החיוני הנדרש לנחיתה שכזאת. המידע שמובא להלן הינו תמצית מאמר מתוך ספר האוגד בתוכו עצות לטיסה מקצועית בטוחה.

פעולת הציוף משמעותה נחיתה במים. רוב מקרי הציוף המתועדים, בוצעו על ידי טייסים אשר אינם טסים בדרך קבע מעל מים. לעתים, טייסים בוחרים לנחות במים, כיוון שהדבר נראה בעיניהם בטוח יותר מאשר על חוף ים מלא אנשים או חוף מסולע. למרות שכשל מנוע (בדרך כלל כתוצאה מאזילת הדלק) הוא הסיבה השכיחה ביותר לנחיתה במים, קיימות גם סיבות אחרות לכך. אם הטייס מחליט, לאחר ששקל את כל האפשרויות שעומדות לנגד עיניו, כי נחיתה בים היא בלתי נמנעת, אזי רצוי לנצל כל רגע שנותר על מנת להתכונן לנחיתה הקשה ביותר העומדת בפניו.

תחילה, יש לשלוט היטב במטוס, אך אין צורך למשוך את הגלישה למרחק המרבי, היות שפני המים אינם שונים קרוב או רחוק. במקום זאת, יש להתמקד בשיעור הנמכה מזערי, שיותיר לטייס זמן ארוך יותר להכנותיו לנגיעה. אולם, עם הגעה לגובה של 1000 רגל, יש לחזור לשיעור גלישה רגיל, על מנת לאפשר תמרון טוב של המטוס.

אם קיים סיכוי להגיע לנחיתה בקרבת כלי שיט, אזי עדיף לנצל את כל מרחק הגלישה הזמין. במקרה שכזה רצוי לנחות לפני כלי השיט ובאחד מצדדיו.

לפני הנחיתה, יש להפעיל את משואת הריסוק – ELT, להציב את הזע"ט על 7700 וליצור קשר עם יחידת הבקרה, על מנת לאפשר לכוחות ההצלה לאתר את איזור הנחיתה. כאשר לטייס נותר זמן עד לנחיתה, עליו לוודא שהנוסעים מכירים את פתחי היציאה (או החירום) ולעמוד על כך שהפינוי יחל רק לאחר עצירת המטוס.

לבישת אפודי הציפה (חגורות הצלה) חייבת להתבצע לפני הנחיתה, אולם אין לנפח אותם, אלא לאחר היציאה מהמטוס, זאת משום שהם עלולים להפריע בעת היציאה מהמטוס, או להיקרע. מקרים רבים של טביעה אירעו כתוצאה מאי לבישת אפודי הציפה לפני הנגיעה ומחוסר האפשרות למצוא אותם לאחר הכניסה למים.

יש לוודא שחגורות הבטיחות מהודקות היטב **ואין לשחררן**, אלא לאחר עצירת המטוס. חפצים שאינם קשורים, עלולים להתעופף בעת הפגיעה במים ולכן יש לקשור אותם או להשליכם החוצה לפני הנגיעה.

לפני הנגיעה **יש לפתוח את הדלתות**, כדי למנוע היתפסותן במקרה של התעוותות גוף המטוס כתוצאה מנזקי הנחיתה. **יש להסיר את האוזניות** כדי למנוע הסבכות החיווט שלהן, עד כדי מניעת אפשרות יציאה מהמטוס.

אם למטוס כני הנסע מתקפלים, יש לקפלם במהלך הגישה לנחיתה.

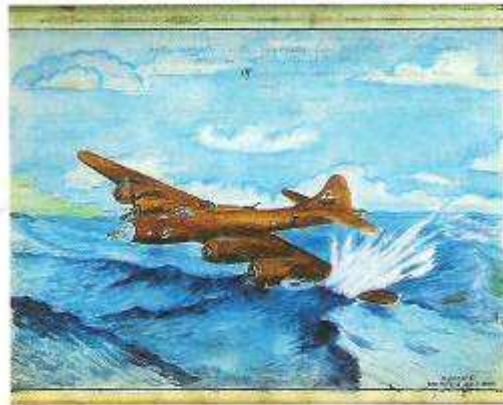
בתיעוד של מקרי ציפה שונים הוברר, שמטוס עם כנף תחתית וגלגלים מקופלים, יתחיל בהחלקה על פני המים, ימשיך בפגיעה חריפה לפניו, תוך כניסת החרטום למים. אולם, המטוס **יעלה במהירות אל פני המים** ויאפשר די זמן לחילוץ היושבים בו.

נחיתה עם כני נסע מורדים חייבת להתבצע עם **חרטום גבוה ובמהירות הנמוכה ביותר** שניתן (מעט מעל מהירות ההזדקרות). במצב זה, החרטום יחדור חלקית לתוך המים תוך האטה חריפה, **משום שכני הנסע משמשים כציר היפוך למטוס.**

מטוס עם כנף תחתית יצוף טוב יותר מאשר מטוס עם כנף עילית. אולם, במטוס שכזה, יש לנחות כשהמדפים פתוחים **עד למחצית הטווח**. אחרת, חרטום המטוס עלול לשקוע והמדפים עלולים להיתלש, תוך קריעת הכנף והקטנת כושר הציפה. יש לזכור כי מטוסים עם כנף תחתית נוחתים במהירות גבוהה יותר, דבר המעלה את הסבירות לנזקים במטוס ולפגיעות בנפש. במטוס עם כנף תחתית עלולה אחת הכנפיים לשקוע במים בעת הנגיעה, תוך מניעת ההשפעה של המאזנת שלה, וכתוצאה מכך, **גלגול המטוס לתוך המים.**

במטוסים עם כנף עילית, ניתן להשתמש בנחיתה **במלוא המדפים**, כדי להקטין את מהירות הנגיעה. המאזנות שנמצאות גבוה מעל המים יכולות לשמש לייצוב ברגע הנגיעה. את הנחיתה יש לבצע בהתאם לכיוון ולמהירות הרוח, וכן, בהתאם לגובה ולכיוון הגלים.

על פי הניסיון שנצבר, באגם, יש לנחות מול הרוח. בנהר, על מנת להקטין את עוצמת הפגיעה במים, יש לבצע את הנחיתה בכיוון הזרימה, אלא אם הרוח חזקה, כי אז, יש לנחות לתוך הרוח. בעת נחיתה בים, יש לנחות **במקביל לגלים** (נחיתה לתוך הגלים, כמוה כנחיתה לתוך קיר מוצק). במידת האפשר, יש לבצע מעגל של 360 מעלות לבדיקת כיוון הגלים ולאיתור שטח נחיתה "חלק" בין שני גלים מרוחקים.



במידה שעוצמת רוח הצד עולה על מחצית ממהירות הנחיתה, יהיה זה נכון לנחות לתוך הרוח, תוך בחירת אזור נגיעה, בשטח חלק שבין שני גלים עוקבים או על גבו של גל.

זווית ההתקפה של המטוס בעת הנגיעה במים:

מטוס עם כנף תחתית וכן נסע מתקפל: 5 עד 8 מעלות.

מטוס עם כנף עילית וכן נסע קבוע: 10 עד 12 מעלות.

עם הנגיעה במים, יש למשוך את מוט ההיגוי על מנת לשמור את החרטום מוחץ למים.

כמו כן, יש לנסות לשמור את הכנפיים מקבילות לפני המים. **החדרת כנף לתוך המים**

כדי לפצות על רוח צד, עלולה לגרום לאובדן המטוס.

מתוך ניסויים שבוצעו בדגמי מטוסים שונים עולה, שמטוס קל יצוף **בדרך כלל כדקה**,

בטרם יתחיל לשקוע. אם לא ניתן לפתוח דלת או חלון, יש להתכרבל במעטה בד כל

שהוא ולדחוף אותם בעזרת הרגליים.

עם הכניסה למים, יש להישאר ערים ובמידת האפשר לשחות לעבר מקום מבטחים.

משך השהיה במים תלוי בטמפרטורה שלהם. בטמפרטורה הקרובה לאפס, הגוף

מאבד חום במהירות ומקשה על שחיה או על ביצוע כל פעולה אחרת. הדבר נכון גם

כשהמים חמימים.

נחיתה במים היא עניין מורכב מאד. לטייס יש הזדמנות יחידה להינצל. אם ידע

להכיר ולשנן את תהליך הנחיתה במים ומגבלותיו. חייו וחייהם של הנוסעים במטוס

תלויים במידה רבה בהבנתו את התהליך וביישומו המדויק בעת הצורך.

3. ניתוח

א. החקירה הטכנית

- (1) על מנת להעביר את המטוס לחקירה הטכנית בשדה התעופה בהרצליה, נדרש היה לפרק מהמטוס את הכנף השמאלית (הכנף הימנית נתלשה מהמטוס במהלך ההתרסקות).
- (2) מאחר שבוחר הדלק הוצב על כנף שמאל לפני התאונה, הושם דגש בפרוק הכנף, בכל הקשור בצנרת הדלק היוצאת מהכנף למנוע – לא נמצא ליקוי בצנרת.
- הערה: קטע מצינור הדלק העובר בתוך קורת הכנף, הוסר לצורך הסרת הכנף ואח"כ הוחזר למקומו.
- (3) המטוס הועבר להרצליה ועוגן לקרקע לצורך המשך הבדיקות.
- (4) הפעולה הראשונה שבוצעה בתחילת החקירה הטכנית, התמקדה בבדיקת קו הדלק המוביל את המשאבה המכאנית. בבדיקה נמצא כשהקו שאמור להכיל "דלק לכוד", **ריק מדלק.**

- (5) מאחר שבוחר הדלק נמצא במעין מצב ביניים בין LEFT – OFF, נבדקה האפשרות, כי במצב זה אין הזרמת דלק למנוע.
- בוצע ניסוי באופן הבא: אל קטע צינור הדלק היוצא מהכנף השמאלית הוכנס משפך ודרכו הוזרם דלק עד למחבר שנמצא ב"קיר האש". הדלק זרם בחופשיות, למרות שבוחר הדלק הוצב **בין מצב שמאל למצב כבוי** (כפי שנמצא לאחר התאונה).
- גם בהזזת הבוחר שמאלה, מעבר למצב שבו הושאר, עדין זרם דלק עד שהבוחר נעצר במשבת. הפסקת זרימת הדלק התאפשרה, רק לאחר לחיצה על המשבת והמשך סיבוב בוחר הדלק שמאלה.
- הערה: לא נמדד לחץ הדלק היוצא או נפחו, אלא התרשמות מזרימתו כפי שנגלתה לעין. אם הדלק לא היה זורם החוצה במצב שבו הושאר בוחר הדלק, אזי סיבת כביית המנוע הייתה ברורה, ולא היה כל צורך להרחיב בחקירה ולהריץ את המנוע.



במטוס זה ישנם שלושה מצבים לבוחר הדלק:
OFF – LEFT – RIGHT
בחקירת האירוע נמצא שהבוחר בין מצב LEFT ל – OFF



בדגימת הדלק שנלקחה מהמכלים השמאליים. נמצאו מים - בצפוי.

הימצאות הדלק במכלי כנף שמאל, מוכיחה, שכביית המנוע לא ארעה עקב גמר הדלק במטוס.

- (6) בשלב הבא בוצע ניקוי כללי במנוע משאריות המים והחול. במסגרת זו רוקן שמן המנוע, הוסרו המצתים והופעל המתנע מספר שניות, על מנת לרוקן את שאריות המים מתוך חללי הצילינדרים.
- (7) המצתים נוקו באמצעות דלק ולחץ אוויר והוחזרו למקומם.
- (8) נוקו שאריות חול שנמצאו ביחידת דלק – אוויר.
- (9) לאחר שבוצע הניקוי הכולל, נעשה ניסיון להניע את המנוע, ברם ללא הצלחה. המתנע פעל כנדרש וסובב את המנוע, אבל המנוע "לא תפס".



הרצת המנוע במכון הבדק

- (10) מרתמת ההצתה הוסרו שני חיבורים (LEAD), מתוך כוונה לראות אם פורץ ניצוץ. לאחר כמה סיבובי מנוע לא נראה ניצוץ, מכאן הובן שהמגנטו אינו תקין.
- (11) לאחר הסרת מכסה המגנטו, נמצאה מעין עיסת בוץ לבנה דבוקה בין חלקיו. בוצע ניקוי חלקי ולאחריו ניסיון התנעה שלא הצליח – לא נראה ניצוץ.
- (12) המגנטו הוסר מהמנוע והועבר למכון בדק המתמחה באביזרים. כבר במבט ראשון אובחן, שציר המגנטו אינו סובב, בשל משקעי מלח שנמצאו בהיקפו. עוד נמצא כי אחד משני המגעים חסר את העלה הקפיצי המכיל את חציו של המגע. בבדיקת עיסת הבוץ שהוסרה מהמגנטו בתחילה, נמצא העלה הקפיצי כשהוא שבור.
- הערה: המגנטו המורכב במטוס הינו כפול ובכל צילינדר נמצאים שני מצתים, כך שגם בכשל אחד המגעים, עדיין מצת אחד בכל צילינדר ימשיך לקבל הצתה והדבר לא ימנע תפקוד תקין של המנוע.



פנים המגנטו לאחר השלייה מהמים, הכיל משקעי חול רבים

- (13) המגנטו נוקה כראוי וציר סיבובו שומן. לאחר שהורכב מגע חדש במקום זה שנמצא שבור, חובר המגנטו למתקן בדיקה. בבדיקה נמצא שהמגנטו פועל כנדרש בכל סל"ד נתון. גם **בניתוק המגע שנשבר פעל המגנטו כנדרש.**
- (14) המגנטו הורכב למנוע ובניסיון התנעה ראשון "תפס" המנוע לכמה שניות ומיד כבה שוב. בבדיקה הוברר **שהצילינדרים מלאים עדיין במי-ים.**
- (15) תהליך ייבוש הצילינדרים ממים, התמשך לאורך ארבעה ניסיונות התנעה עד ליבוש הסופי.
- (16) גם ב"עכביש" ובמזרקי הדלק נמצאו שאריות של מים, ולאחר שאלה נוקו באמצעות לחץ אוויר בוצעה ההתנעה. המנוע הגיב כשורה עד לסל"ד 1,600-1,700. לא נעשה ניסיון להעלות הסל"ד מעבר לכך, משום שהמטוס הוצב על מתקן רתום העשוי עץ, וכן בשל העובדה שלהבי הפרופלור היו מעוותים. הוספת סל"ד במצב שכזה הייתה גורמת לרעידת גוף המטוס עד כדי סכנה לאנשים שהיו נוכחים בקרבת המטוס.
- (17) בוחר הדלק הועבר למצב שבו נמצא לאחר התאונה. לא אובחנה כל השפעה על תפקוד המנוע.
- (18) משאבת הדלק החשמלית הופעלה במהלך ההרצה ונראה שינוי מזערי בסל"ד בעקבות הפעלתה.
- (19) במהלך ההרצה בוצע ניתוק מגנטו אחד, ונמצא כי מתרחשת נפילת סל"ד בין 50 ל- 100.

20) עם סיום ההרצה נפתח מחבר הדלק ב"קיר האש" המוליך אל משאבת הדלק המכאנית. דלק רב זרם החוצה.

21) על מנת לאמת התיאוריה כי בקו הדלק הנ"ל אמור להימצא "דלק לכוד" בכל עת (למניעת כניסת אוויר למערכת הדלק בעת התנעה) בוצעה בדיקה במטוס "לאנס" דומה (4X-AQM), שנמצא בחנייה בקרבת המוסך, פרק זמן ארוך מאוד. בפתיחת מחבר הדלק האמור, זרם החוצה דלק רב.

ב. תיפקוד הטייס

- 1) המטוס תופעל במסגרת מועדון טיסה בו חברים כ- 29 טייסים מאזור הצפון.
- 2) התאונה ארעה בסבב שני של הטיסות, כאשר את הסבב הראשון ביצע טייס אחר חבר המועדון, שבסיום טיסתו עבר למושב הקדמי ימני של המטוס.
- 3) הן הסבב הראשון והן הסבב השני בוצעו כאשר בוחר הדלק מוצב על מכל ימין. למרות כמות הדלק המעטה שנצפתה בעין, בצד ימין, לא מצא לנכון הטייס להעביר את הבוחר לשמאל במהלך הטיסה ובחר להעבירו רק לקראת הנחיתה, כמוכתב בנהלים. יצוין, כי הייתה זו הטיסה החמישית מאז תודלק המטוס בפעם האחרונה, לפני הטיסה מאילת לחיפה, שנערכה בתאריך 10.12.08. מאז התדלוק נרשמו בספר המטוס מעל ל- 4 שעות טיסה.
- 4) צוות החקירה הצליח לשחזר תמונות מתוך המצלמה ההרוסה של הנוסע שישב מאחור. באחת התמונות שצילם בתוך התא, במהלך התרגול באזור האימונים, ניתן להבחין כי כמות הדלק במכל ימין קרובה ל"אפס".



צילום שבוצע מתוך המטוס, במהלך התרגול באזורים
מד דלק ימין נראה בברור

- (5) מאחר שכמות הדלק שהייתה במטוס הוערכה בעין, ולאור העובדה שהטיסה בה ארעה התאונה והטיסה שקדמה לה, בוצעו שתייהן על מכלי הדלק בצד ימין, אף אחד משני הטייסים לא העלה מחשבה בלבו, שעקב כמות הדלק הנמוכה שהייתה ביציאה לטיסה, קיימת אפשרות של ריקון הדלק במהלכה.
- (6) דפוס התנהגות שכזה מתגלה מידי פעם בחקירת תאונות מטוסים. החמור הוא שמתבצעת טיסה ללא ידיעה מוקדמת של **כמות הדלק האמיתית שנמצאת במכלי המטוס ומכאן, שכל החישובים התיאורטיים שמבצעים הטייסים לוקים בחוסר דיוק, מבלי שהם לוקחים מקדמי בטחון ראויים לגבי צריכת דלק, שיכולה להשתנות עקב תנאי מזג האוויר או עקב משתנים אחרים.**
- (7) הטייס לא הספיק לבצע את הפעולות המחויבות, לאחר כשל מנוע באוויר. פעולת העברת בוחר הדלק למכל האחר בוצעה על ידו קודם לכן ומכאן שלא מצא לנכון להחזיר את בוחר הדלק למכל הריק.
- עפ"י הבד"ת, על הטייס היה לבחון במחווני תא הטייס את הסיבה לכשל המנוע. אם היה מביט במד לחץ הדלק, היה מבחין שלא קיים כלל לחץ דלק, ומכאן שניסיונותיו לפמפם במצערת היו לשוא.
- (8) בספר הטייס למטוס נשוא התאונה מצוין, שאם כשל המנוע ארע עקב אזילת דלק במכל אחד, אזי בהעברת בוחר הדלק למכל השני יחזור המנוע לתפקוד רגיל רק לאחר כ- 10 שניות וזאת משום שהקו מתמלא באוויר לאחר ריקון הדלק, עובדה שמשבשת את הזרימה הרצופה של הדלק.
- (9) באובדן מנוע במהלך גישה בפינל קצר למסלול 16 בחיפה, נדרש לקבל החלטה מהירה מאוד באשר לכיוון הגישה ונקודת הנגיעה המשוערת, חלוקת הקשב הנדרשת במצב שכזה, קשה מאוד על טייס בודד בעל ניסיון טיסה מועט, והיא מהווה מוקד לחץ. הטייס הנוסע, לא תרם מניסיונו להקל על עומס הפעולות שהטייס היה נתון בהן. העובדה שלא נאמר על ידו דבר לקראת הנחיתה במים, יכולה ללמד על כך, שגם הוא לא הכיר את ההכנות הנדרשות לנחיתה שכזו. היה אף מקום ליידע את הנוסע מאחור, כי מתכוונים לנחות במים, דבר שלא נעשה.

10) ההחלטה לנחיתה על המים הייתה נכונה בנסיבות שנוצרו, ברם, ההכנות לנחיתה לא נעשו כנדרש בנהלי החירום בפרט בשני מרכיבים: כן הנסע נותר נעול מטה, והדלתות לא הוצאו מנעילתן לפני הנגיעה במים (ראה הרחבה בפרק הדן בציוף).



תמונה שצולמה ע"י דייג, שניות לפני הנחיתה בים

11) הטייס כיוון את נתיב הגלישה למים בהטיה ימנית של המטוס, בניגוד למוכתב בהוראות נחיתה בים, להגיע לנחיתה עם כנפיים מאוזנות. עקב ההטיה, פגעה כנף ימין במים ונתלשה ממקומה. למזלם הטוב של שוכני המטוס, בהיתלשות הכנף נבלמה כל אנרגיית ההתרסקות ועקב כך גוף המטוס לא עוות בהיכנסו למים. אלמלא כן, בשל היות הדלתות במצב נעול, ספק אם ניתן היה לפותחן, אם הגוף היה מתעוות.

4. מסקנות

- א. התאונה מסווגת **כאישית צוות אוויר של הטייס**, נבעה מניהול דלק לקוי ולא מושכל בטיסה, שבעטיו, בתזמון אקראי, רוקנה כל כמות הדלק שנמצאה במכל הימני, לפני העברת בוחר הדלק למכל השמאלי.
- ב. לפני היציאה לטיסה, הטייס לא ידע במדויק את כמות הדלק שעמדה לרשותו, אלא העריך אותה בעין. דפוס מחשבה/פעולה שכזה אינו ראוי לתעופה והוא מקבל משנה חשיבות בעת יציאה לטיסה כאשר כמויות הדלק במטוס נמוכות מאוד, כפי שהיו במטוס לפני היציאה לטיסה.
- ג. תזמון השינוי בבוחר הדלק, והגלישה עם מנוע בסל"ד נמוך מאוד, תרמו לכך, שעם פתיחת המנוע לקראת חציית החוף כבה המנוע. בעת איתור התקלה, נתוני הטיסה והגיבה הנמוך, לא אפשרו לטייס לבצע ניסיון התנעה מלא.
- ד. בשנתיים האחרונות נאלצו לפחות שישה מטוסים, בארץ, לבצע נחיתת אונס כתוצאה מכביית מנוע עקב אזילת הדלק. הערכה שגויה של הטייס באשר לכמות הדלק העומדת לרשותו, היוותה גורם עיקרי. בחקירות קודמות ניתנה המלצה ברורה להצטייד במדיד דלק ספציפי לכל מטוס, על מנת לקבוע במדויק את כמות הדלק הנמצאות במכלים. לא נמצא במטוס המעורב בתאונה מדיד שכזה.
- ה. בקו הדלק היוצא מ"קיר האש" אל עבר משאבת הדלק המכאנית של המנוע, אמור להימצא דלק גם לאחר כיבוי יזום של המנוע. המצאות קו זה ריק מדלק לאחר התאונה, מוכיחה בעליל כי לא הועבר דלק מהמכל אל עבר המנוע, וכי גם הדלק הלכוד בקו, נינק על ידי המשאבה.
- ו. ההשערה בדבר ריקון כל כמות הדלק מהמכל הימני, קיבלה תוקף משמעותי מתוך העובדה, שלאחר היתלשות כנף ימין מגוף המטוס בפגיעה במים, לא נמצאו סימני דלק על פני המים.
- ז. כתוצאה מריקון קו הדלק, נוצר מצב, בו משאבת הדלק המכאנית ינקה אוויר בלבד. הפעלת המשאבה החשמלית במצב שכזה רק החריפה את לכידת האוויר בקו, בכך שנוצר מעין "בלוק אוויר" שמנע כניסת דלק למנוע למרות העברת בוחר הדלק למכל השמאלי. חיזוק להשערה זו מוצא צוות החקירה בעובדה, שקו הדלק המוביל אל המשאבה המכאנית נמצא כשהוא ריק מדלק למרות שבוחר הדלק הוצב לפני הפגיעה במים על מכל שמאל שהכיל דלק.

ח. פגיעת המטוס במים הייתה אינטואיטיבית, ללא הכנות מוקדמות הנדרשות לנחיתה על פני מים. הטייס והנוסעים נחלצו מהמטוס בכוחות עצמם. כתוצאה מהיתלשות הכנף הימנית בפגיעה ראשונה, הופחתה באופן ניכר האנרגיה של ההתרסקות, כך שמבנה המטוס נשאר שלם והייתה אפשרות לפתוח את הדלתות ולהיחלץ.

ט. העובדה שלמטוס כנף תחתית גרמה לכך שלאחר הפגיעה, צף המטוס מספר דקות בטרם שקע. בפרק זמן זה הספיקו הטייס והנוסעים למצוא את דרך המילוט אל מחוץ למטוס. יצוין, כי הטייס סייע לנוסע לשחות אל החוף בשלום.

י. לו היה מתרסק המטוס עמוק יותר בים, אפשר שהמערכת התעופתית האזרחית, הייתה "נתפסת" בלתי מוכנה מספיק לביצוע איתור וחילוץ ימי.

יא. פעולותיהם של מנהל השדה והגורמים התורנים במפעל הכימיקלים, לחופו נחת המטוס, ראויים לציון. יודגש כי גורמים אלו סייעו גם בהמשך לחילוץ המטוס ולשימור הראיות.



חילוץ המטוס מהים

5. המלצות

המלצה 1

להגדיר מינימום רזרבות דלק לטיסה, בטיסות פרטיות, בתעופה הכללית והספורטיבית, בדומה לתעופה המסחרית, ולפרסם זאת בתקנות וב-פמ"ת.

הערה: מומלץ לפרסם מיידית הוראת מנהל בעניין, עד לפרסום הרשמי.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: 1.6.09

המלצה 2

לפעול ולשרש את הנורמה של תכנון דלק "מדויק", ללא השארת רזרבה סבירה, הן באמצעות הנחיות מפורטות ב-סע"מ והן בדרכים אחרות.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: שוטף

המלצה 3

להורות/להנחות את בעלי המטוסים הרלוונטיים, לבדוק את **תקינות** מדי כמות הדלק בכנפיים ולהצטייד במדידים ייעודיים לבדיקת כמות הדלק במטוס. (המלצה חוזרת)

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: 1.4.09

המלצה 4

להכין תדריך כיתתי שיכלול מידע רלוונטי הקשור לציוף, וליישמו במסגרות ההדרכות השונות ובמבחני הרמה.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: 1.5.09

המלצה 5

לדון יחד עם גורמי חיל הים, חיל האוויר והחוקר הראשי, באחריות לביצוע חיפושים אחר מטוס נעדר, בים וביבשה, ולהגדיר את אופן המימוש, כפי שמתחייב מ – ANNEX 12 של ICAO.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית מועד ביצוע מומלץ: 01.5.09

המלצה 6

להוציא מכתבי הערכה למנהל ש"ת חיפה ולמנהל מפעל הכימיקלים, הסמוך לו, בגין הסיוע והעזרה שנתנו לצוות החקירה ולבעלי המטוס, לאחר התאונה.

אחריות: החוקר הראשי

מועד ביצוע: 1.3.09

6. התאונה נחקרה וסוכמה ע"י סגן החוקר הראשי, מר אורי דיין ומר אריה גליקמן (בוגר קורס חוקרים).
דוח התאונה נבדק ואושר לפרסום על-ידי החוקר הראשי.

בברכה,

עו"ד רו יצחק (רוצ'יק)
החוקר הראשי



סימוכין: 00017109

תאריך: 29.1.09