

דוח חקירה בטיחותית סופי

תיק תקרית מס' 11-18

- חליפה קרובה בין שני כלי טיס -

30.1.2018

בתאריך

בין

קינגאיר BE20

כלי הטיס

MFO 692

אות קריאה

לבין

757-200 מטען

כלי הטיס

FDX 5065

אות קריאה

מערבית לנקודת LL

מקום האירוע

לצורכי בטיחות בלבד

הדין ביחס החקירה הבטיחותית ותוצריה

(מחוק הטיס, התשע"א-2011 ומנספח 13 לאמנת התעופה)

חקירה בטיחותית - חקירה של אירוע בטיחותי לפי פרק זה היא הליך הכולל איסוף מידע וניתוחו, הסקת מסקנות, לרבות קביעת הסיבות לאירוע הבטיחותי או הגורמים שתרמו להתרחשותו, ומתן המלצות הנוגעות לעניין לצורך שיפור בטיחות התעופה, ככל שלדעת החוקר הראשי יש בכך צורך. (סעיף 104 לחוק).

מטרת חקירה בטיחותית - מטרתה הבלעדית של חקירה בטיחותית היא מניעת אירועים בטיחותיים, ואין תכליתה ייחוס אחריות אזרחית, פלילית או משמעית לאירועים כאמור. (סעיף 105 לחוק).

תפקידי החוקר הראשי - החוקר הראשי יהיה ממונה על ביצוע חקירות בטיחותיות לפי הוראות פרק זה. במילוי תפקידיו יפעל החוקר הראשי בהתאם להוראות נספח 13 לאמנה, ככל שהן ישימות בישראל, למעט הוראות כאמור שלגביהן הודיע המנהל לארגון התעופה הבין-לאומי, לפי הוראות סעיף 4(ב) לחוק רשות התעופה האזרחית, כי ישראל פועלת באופן שונה. (סעיף 108 לחוק).

אי-תלות - בביצוע חקירה בטיחותית לפי פרק זה אין מרות על החוקר הראשי ועל ממלא מקומו, זולת מרותו של הדין; הוראות סעיף זה יחולו גם על חוקר שהוסמך לפי סעיף 115, בכפוף להוראות סעיף קטן (ג) של הסעיף האמור. (סעיף 109 לחוק).

פרסום הדוח הסופי - החוקר הראשי יפרסם את הדוח הסופי באתר האינטרנט של משרד החוקר הראשי וכן יעמיד את הדוח לעיון הציבור, ללא תשלום, במשרד התחבורה והבטיחות בדרכים, ובלבד שלא יפרסם את הדוח או חלק ממנו ולא יעמידו לעיון הציבור כאמור, אם יש בכך כדי לפגוע בביטחון המדינה או ביחסי החוץ שלה. (סעיף 119 לחוק).

המלצות החוקר הראשי - המנהל וכל מי שהחוקר הראשי כלל לגביו המלצות בדוח הסופי יבחן את ההמלצות כאמור הנוגעות אליו, יחליט באשר ליישומן ויודיע על החלטתו המנומקת בכתב לחוקר הראשי; המנהל יעביר את החלטתו המנומקת כאמור גם לשר. (סעיף 104 לחוק).

אי-קבילות הדוח הסופי - הדוח הסופי לא יתקבל כראיה במשפט, למעט בערר לפי סעיף 39, בעתירה מנהלית או בערעור מנהלי על החלטות לפי חוק זה, לפי חוק בתי משפט לעניינים מנהליים, התש"ס-2000, ולא ישמש בהליך שנוקט מעביד כלפי עובדו. (סעיף 124 לחוק).

חיסיון ואי-קבילות של חומר חקירה בטיחותית - חומר חקירה בטיחותית לא יימסר ולא יתקבל כראיה במשפט ולא ישמש בהליך משמעתי, בהליך מנהלי או בהליך שנוקט מעביד כלפי עובדו. (סעיף 123 לחוק).

- ☒ "Also, discuss and analyze any issue that came to light during the investigation which was identified as a safety deficiency, although such issue may not have contributed to the accidents".
- ☒ The investigation may also reveal other hazards of deficiencies within the aviation system not directly connected with the causes of the accident".
- ☒ "When drafting the Final Report, the writer should not assume that everyone who reads the report is familiar with the technical detail".
- ☒ "The writer's responsibility is to present the reader with a word picture of the accident and the investigation. The writer should assume that the reader is intelligent but uninformed and will analyze the facts presented in order to test the conclusion of the Final Report".
- ☒ "If the Final Report must delve into complicated areas such as aerodynamics, metallurgy, and the operation of aircraft systems, the subject should be explained in a way that it is easy to understand".

(ICAO / ANNEX 13 / DOC. 9756 / PART I & IV)

הדוח הועבר לפרסום עפ"י סעיף 119 לחוק הטיס, התשע"א – 2011.

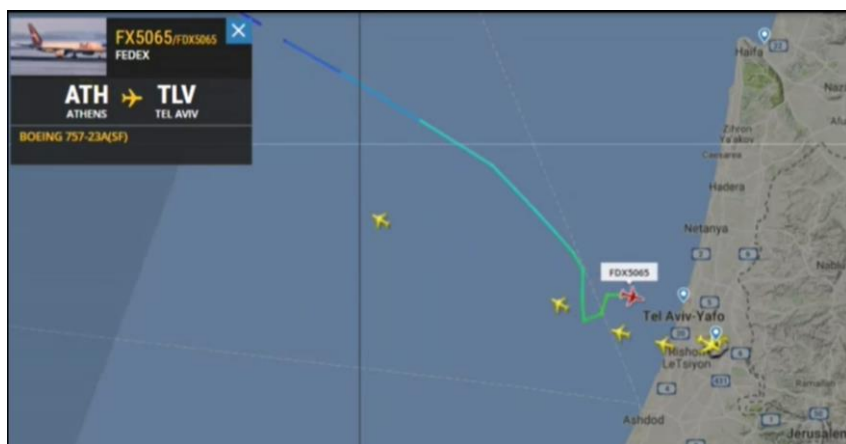
דוח חקירה בטיחותית סופי

תיק תקרית מס' 11-18

תקציר האירוע

ביום שלישי, בתאריך 30.1.2018, בשעה 06:44 בבוקר, מטוס מסוג "קינגאיר" המריא על מסלול 21 בשדה דב, לשדה התעופה בשארם א-שייח. המטוס הופעל על ידי כוח המשקיפים הרב לאומי (להלן: "הכמ"ר" או "MFO") היה צוות של שני טייסים, קברניט וטייס משנה ועימם שישה נוסעים. מזג האוויר היה נאה והרוח קלה.

לאחר ההמראה, בהגיעו לגובה בו אמורים היו לפנות על פי התהליך, המטוס המשיך בטיפוס בכיוון דרום, ובהמשך, החל בפניה ימנית, מערבה ולכיוון צפון, תוך כדי המשך טיפוס. במהלך הפנייה, המטוס התקרב לכלי טיס מסוג בואינג 757 מטען, של חברת FEDEX (פדקס), שהיה בתהליך ILS למסלול 12 בנתב"ג. בשני כלי הטיס התקבלו התרעות TCAS/TA ושני הצוותים זיהו את התנועות על המכ"מ, יצרו קשר עין, כל אחד עם כלי הטיס השני. מיד אח"כ, פקח מגדל בן גוריון הנחה את צוות מטוס FEDEX ללכת סביב. במקביל, בשני המטוסים התקבלו התרעות TCAS/RA ושניהם פעלו עפ"י ההתרעות וחלפו זה על פני זה בראייה, במרחק אופקי של 0.4 מייל ובהפרדה אנכית של שמעט מעל שלוש מאות רגל, כשהם מקבילים זה לזה. האירוע זכה להד תקשורתי, בארץ ובעולם, ובהתבסס על תמונת אתר Flight Radar דווח, כי רק תמרון "אופקי" חריף של צוות מטוס FEDEX מנע תאונה, תמרון שהתברר כלא נכון וכנראה טעות של האתר – החוקר הראשי נאלץ לצאת בהודעה "מרגיעה" ואמינה.



נתיב מטוס FEDEX ותמרון ההפרדה שלכאורה בוצע

בחקירה עורבו ו/או עודכנו גורמי ה-NTSB, FEDEX, וה-MFO. במקביל, החוקר הראשי סיכם עם גורמי חיל האוויר הרלוונטיים, כי תבוצע חקירה משותפת של המידע העובדתי באירוע ובהמשך תבוצע בחינה מקצועית של הסוגיות הבטיחותיות שעלו במספר אירועים דומים.

1. מידע עובדתי

1.1 היסטוריה של הטיסה

ביום שלישי, בתאריך 30.1.2018, בשעה 06:05, קברניט מטוס כמ"ר, מסוג קינגאיר, נושא אות קריאה MFO692, (להלן: "קינגאיר") קשר רדיו עם פקח הקרקע במגדל שדה דב, בבקשה לקבלת מרשה לטיסה (Clearance), בדרכו ליעד שארם א-שייח.

הטייס התבקש על ידי המגדל להמתין ובשעה 06:09 פנה המגדל למטוס - להלן התקשורת הקשורה למרשה הטיסה (המצוין אינו תמליל מלא של הקשר באירוע):

clear to destination via KANER ONE BRAVO departure limited five thousand feet on the SID	מגדל
Roger is it cleared via the ADLOD departure?	MFO692
ADLOD ONE BRAVO departure limited five thousand feet on the SID	מגדל
All right the ADLOD ONE BRAVO departure up to five thousand feet	MFO692
limited five thousand feet on the SID	מגדל
Roger maintain five thousand feet	MFO692
Read back correct	מגדל

בשעה 06:44, לאחר קבלת אישור המראה מהמגדל, המטוס המריא על מסלול 21 והחל בביצוע תהליך העזיבה - ADLOD 1B. המטוס, חצה את הגבהים המצוינים בתהליך, תוך כדי טיסה בכיוון ההמראה, ובהגיעו לגובה 1,600 רגל הוא החל בפנייה ימנית צפונה, לכיוון נקודת YAMIT. לגרסת קברניט מטוס הכמ"ר, הטיפול לאחר ההמראה, היה בהתאם להבנתו את מרשה הטיסה שהתקבל מפקח ההסעה במגדל שדה דב.

באותו זמן, מטוס מטען של חברת FEDEX, בטיסה מאתונה לבן גוריון, היה בתהליך הצטרפות לנחיתה על מסלול 12 בשדה התעופה בן גוריון באמצעות מערכת הנחיתה המכשירית (להלן: "ILS12"), תוך ששמר על גובה 3,000 רגל, לקראת יירוט התהליך בטווח כללי של 9 מייל ממפתן המסלול.

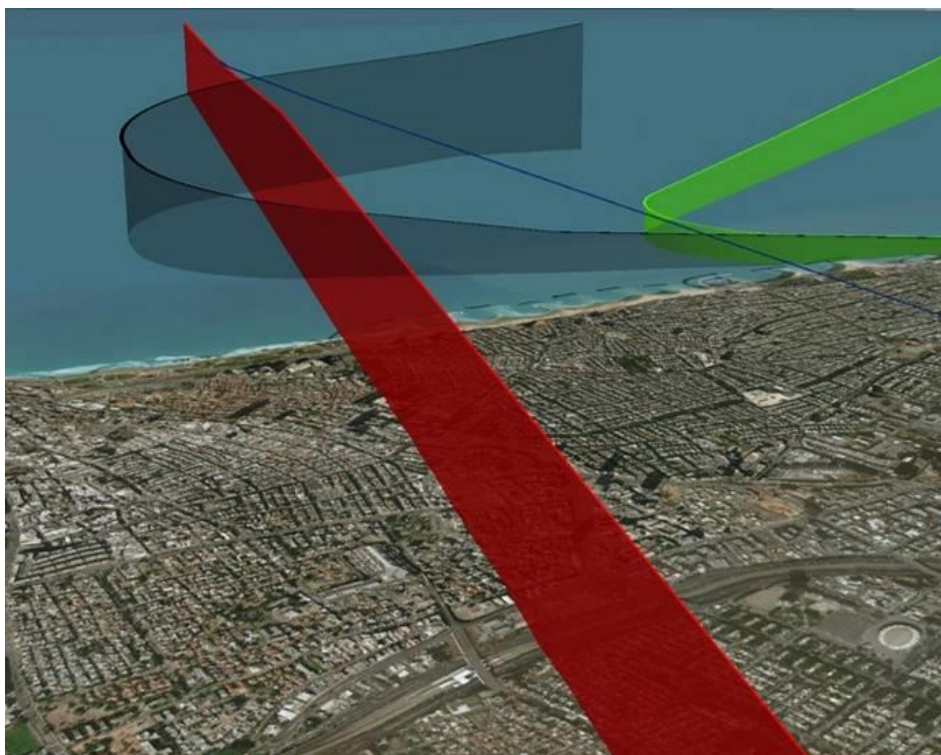
זמן קצר לאחר פניית מטוס ה - MFO ימינה וצפונה, תוך כדי המשך טיפוס, בשני כלי הטיס התקבלו התרעות TCAS/TA, המתריעה בפני צוותי המטוסים, כי קיימת בסביבתם תנועה נוספת. שני צוותי המטוסים זיהו כל אחד את התנועה האחרת. בהגיע מטוס הקינגאיר לגובה 2,000 רגל, פקח מגדל בן גוריון עדכן (בעקבות התרעה מפקח הגישה) את טייס FEDEX, שהחל בדיוק בהנמכה על ה - GLIDE, אודות תנועת הקינגאיר שהתקרבה אליו, ובו זמנית הוא הורה לו ללכת סביב.

צוותי שני כלי הטיס שזיהו את התנועה האחרת במכ"ם, יצרו קשר עין כל אחד עם המטוס השני. במקביל, התקבלה בשני כלי הטיס, התרעה נוספת, TCAS/RA, שבמהותה מנחה לבצע פעולות להפרדה – המערכת הנחתה את צוות מטוס הקינגאיר לשמור על שיעור הטיפוס בו היה (Maintain vertical speed), ואת צוות מטוס FEDEX לטפס (Climb).

שני כלי הטיס חלפו אחד ליד השני, בקשר עין, במרחק אופקי של 0.4 מייל ובהפרדה אנכית, מעט מעל 300 רגל, כשכל אחד מהם נמצא בפיקוח ובקשר רדיו עם יחידת נת"א אחרת (הקינגאיר בפיקוח מגדל שדה דב ומטוס FEDEX בפיקוח מגדל בן גוריון).

בהמשך, מטוס הקינגאיר הונחה על ידי פקחית מגדל שדה דב, לפנות ישירות לנקודת ADLOD – יצוין, כי קיימת אי התאמה בין גרסאות המעורבים באירוע במגדל שדה דב אודות הסיבות למתן ההוראה למטוס הקינגאיר לטוס ישירות לנקודת ADLOD.

מטוס FEDEX הלך סביב והצטרף לנחיתה בנתב"ג. האירוע דווח מידית לחוקר הראשי ע"י מגדל בן גוריון והוא פתח בחקירה, תוך שיידע את הגורמים הרלוונטיים, בארץ ובחו"ל.



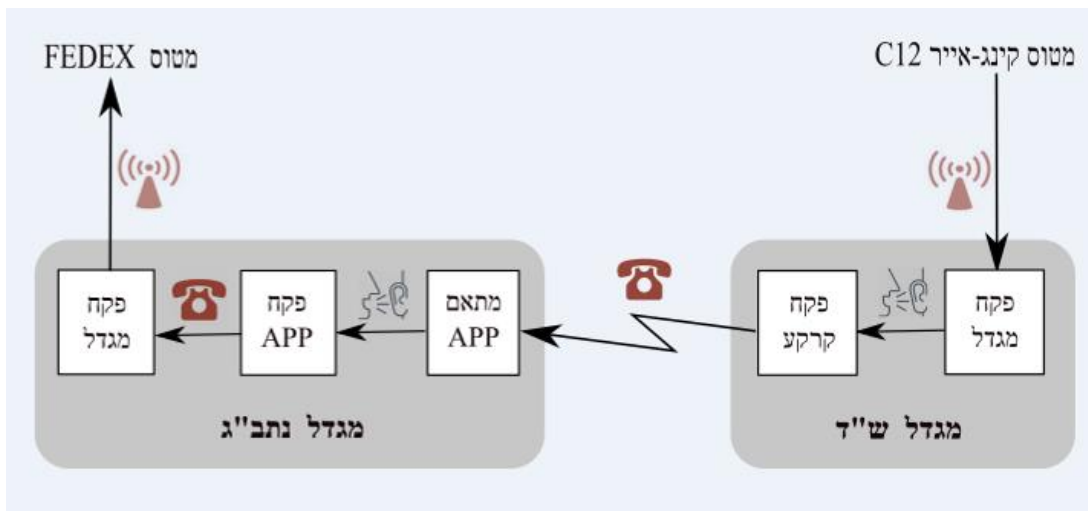
סכמה תלת ממדית להמחשה גרפית של הקונפליקט

ירוק - נתיב העזיבה המתוכנן של מטוס הקינגאיר, עפ"י תרשים תהליך העזיבה המפורסם ADLOD 1B.

אדום - נתיב מטוס ה- FEDEX על ציר הגישה למסלול 12 בבן גוריון.





אפור - נתיב הטיסה בפועל של מטוס הקינגאיר שהמריא משדה דב.






1.2 תמונת התיאום בין הגורמים המעורבים



ניהול האירוע האווירי, במהלך התרחשותו, בוצע על ידי חמישה בעלי תפקידים שונים, לפחות - שלושה במגדל בן גוריון ושניים במגדל שדה דב. זיהוי ראשוני של הקונפליקט בוצע ככל הנראה על ידי פקח הגישה בבן גוריון (APP) שהתריע טלפונית בפני פקח המגדל שהיה בקשר עם מטוס ה - FEDEX, במקביל, הנחה את מתאם הגישה להתקשר למגדל שדה דב. מתאם הגישה, יצר קשר טלפונית עם פקח הקרקע (פקח הסעה) במגדל שדה דב, והנחייתו הייתה "תעצור את ה - MFO" ללא מתן הנחיה תעופתית ברורה. פקח הקרקע בשדה דב, התריע בפני פקח מגדל שדה דב, אודות החריגה של המטוס הממריא דרומה, (ההתרעה על ידי קריאה בקול מעמדת פקח ההסעה לפקח המגדל בצדו השני של המגדל). פקח מגדל שדה דב לא נתן כל הנחיה עד לאחר החליפה, מיד אחריה נתן הנחיה למטוס הממריא לטוס ישירות לנקודת ADLOD, שניות אח"כ ל - YAMIT, ושוב תיקן את ההנחיה לטוס ישירות ל - ADLOD - לא ברור מדוע ניתנה הנחיה זו.

1.3 תמונות הקונפליקט עפ"י מכ"ם בן גוריון
 (הזמנים הרשומים הם זמן יחסי של הקלטת המכ"ם)

<p>תמונת פתיחה של הפדקס - 12 מייל למפתן מסלול 12</p>		<p>00:16</p>
<p>הופעת מטוס MFO במכ"ם</p>		<p>00:23</p>
<p>מטוס MFO חוצה את נתיב פדקס תוך תחילת פניה ימינה וצפונה</p>		<p>00:45</p>
<p>תחילת מתן התרעה לפדקס</p>		<p>00:57</p>

<p>הנחייה לפדקס ללכת סביב</p>		<p>01:05</p>
<p>פדקס מדווח שקיבל TCAS</p>		<p>01:11</p>
<p>נתוני ההפרדה מיד לאחר החליפה – 0.4 מייל, 300 רגל הפרדת גובה</p>		<p>01:14</p>
<p>מטוס הכמ"ר עובר מאחור</p>		<p>01:28</p>
<p>ההתרחקות לאחר החליפה</p>		<p>01:34</p>

Standard Departure Route - VIS MERVA 1A,1B, PEPPIR 1A,1B, ADLOD 1A,1B תהליך בשדה דב, לעזיבה בראיה והצטרפות לנתיבי ה- ATS (נתיבי המכשירים). יודגש, כי תהליך העזיבה האמור, לנתיבי ה- ATS, אינו נתיב עזיבת מכשירים סטנדרטי (SID) אלא נתיב עזיבה בראייה, קרי VISUAL DEPARTURE.

תהליך העזיבה אותו היה המטוס לבצע בעת האירוע, מתייחס להמראה על מסלול 21 והמשך לנקודת ADLOD, הינו תהליך עזיבה לכיוון מזרח ודרומה. התהליך נכנס לתוקף בתאריך 4.1.2018 (פחות מחודש לפני האירוע) וקודם לכן נקרא אותו נתיב עזיבה - KANER.

בדף פירוט התהליך (להלן: "דפית התהליך"), במקרה של המראה על מסלול 21, מצוין בין השאר:

Climb straight ahead, at 500 ft turn RIGHT to YAMIT. Remain below 1,000 ft until passing RDL310 BGN northbound.

תרגום: טפס ישר קדימה, בגובה 500 רגל פנה ימינה ל- YAMIT. הישאר מתחת לגובה 1,000 רגל עד לחציית רדיאל 310 מבן גוריון צפונה.

לפיכך, על פי המצוין לעיל, על מטוס הממריא ממסלול 21 בשדה דב עפ"י תהליך עזיבה ADLOD 1B, לטפס ישר קדימה, עד לגובה 500 רגל, ובהגיעו לגובה 500 רגל, עליו לפנות ימינה צפונה, לנקודה ימית (שמצויה צפונית מערבית), ולא לטפס מעל גובה 1,000 רגל אלא רק לאחר חציית רדיאל 310 מבן גוריון, צפונה. מגבלות גובה אלה בדפית נועדו למנוע התקרבות לכלי טיס המנמיכים לנחיתה על מסלול 12 בבן גוריון ולייצר הפרדה אנכית שסביב 1,500 רגל, לפחות.

לאחר החצייה, על הממריא להמשיך ולטפס לגובה 3,000 רגל לנקודה YAMIT, כאשר מעבר קשר הרדיו, מפיקוח שדה דב לפיקוח בן גוריון, אמור להתבצע לקראת הגעתו לגובה 2,500 רגל. בבחינת הדפית ניתן להיווכח, כי בנקודת YAMIT, על המטוס להיות כבר בגובה 3,000 רגל, בעוד שגובה מרחב פיקוח שדה דב, באזור המדובר, הינו מפני הים ועד לגובה 2,500 רגל, בלבד. יצוין, כי בחלקו הדרומי של מרחב הפיקוח, גובה מרחב שדה דב הינו מפני הים ועד לגובה 1,200 רגל, בלבד.

סוגיה נוספת שמוסיפה על הבלבול היא העובדה, כי תהליך העזיבה המדובר מופיע בפרסומי ג'פיסון, שהם מקור הפרסום המוביל והנפוץ בעולם לתהליכי עזיבה והצטרפות, תחת הכותרת - SID.

סוגיה שראוי לבחון באירוע הנחקר היא הפרזיולוגיה שננקטה במתן מרשה העזיבה, סוג מקביל של נדב"ר (נהלי דיבור ברדיו). בנקודה זו נכון לבדוק את הכללים שנקבעו במסמך ארגון התעופה האזרחית הבינלאומי (ICAO) - DOC. 4444 - בפרק 12.

6.3.2.3 CONTENTS

Standard clearances for departing aircraft shall contain the following items:

- a) aircraft identification;
- b) clearance limit, normally destination aerodrome;
- c) designator of the assigned SID, if applicable;
- d) cleared level;
- e) allocated SSR code;
- f) any other necessary instructions or information not contained in the SID description, e.g. instructions relating to change of frequency.

Note 1. — See 6.3.2.4.1 for clearances to aircraft on SID.

Note 2. — The use of a SID designator without a cleared level does not authorize the aircraft to climb on the SID vertical profile.

Chapter 6. Separation in the Vicinity of Aerodromes 6-3

10/11/16

6.3.2.4 CLEARANCES ON A SID

6.3.2.4.1 Clearances to aircraft on a SID with remaining published level and/or speed restrictions shall indicate if such restrictions are to be followed or are cancelled. The following phraseologies shall be used with the following meanings:

- z) CLIMB VIA SID TO (*level*):
 - i) climb to the cleared level and comply with published level restrictions;
 - ii) follow the lateral profile of the SID; and
 - iii) comply with published speed restrictions or ATC-issued speed control instructions as applicable.

סעיפי משנה aa – ee מדגימים את האפשרויות השונות ואת המונחים המוצעים בנדב"ר תקני במקרים שהמרשה מאפשר חריגה מהגבלות המצויות בתהליך. להלן המינוחים המוצעים:

aa) CLIMB VIA SID TO (*level*), CANCEL LEVEL RESTRICTION(S):

- i) climb to the cleared level; published level restrictions are cancelled;
- ii) follow the lateral profile of the SID; and
- iii) comply with published speed restrictions or ATC-issued speed control instructions as applicable.

bb) CLIMB VIA SID TO (*level*), CANCEL LEVEL RESTRICTION(S) AT (*point(s)*):

- i) climb to the cleared level; published level restriction(s) at the specified point(s) are cancelled;
- ii) follow the lateral profile of the SID; and
- iii) comply with published speed restrictions or ATC-issued speed control instructions as applicable.

cc) CLIMB VIA SID TO (*level*), CANCEL SPEED RESTRICTION(S):

- i) climb to the cleared level and comply with published level restrictions;
- ii) follow the lateral profile of the SID; and
- iii) published speed restrictions and ATC-issued speed control instructions are cancelled.

dd) CLIMB VIA SID TO (*level*), CANCEL SPEED RESTRICTION(S) AT (*point(s)*):

- i) climb to the cleared level and comply with published level restrictions;
- ii) follow the lateral profile of the SID; and
- iii) published speed restrictions are cancelled at the specified point(s).

ee) CLIMB UNRESTRICTED TO (*level*) (or) CLIMB TO (*level*), CANCEL LEVEL AND SPEED RESTRICTION(S):

- i) climb to the cleared level; published level restrictions are cancelled;
- ii) follow the lateral profile of the SID; and
- iii) published speed restrictions and ATC-issued speed control instructions are cancelled.

מהמצוין לעיל (סעיפים aa, ee) ניתן להיווכח באשר לדרך התקנית בה מוצע לבטל הגבלות המצוינות בתהליך עזיבה, עפ"י מסמך ICAO הרלוונטי, קרי באמצעות שימוש במינוחים, כגון:

aa - CLIMB VIA SID TO (*level*), CANCEL LEVEL RESTRICTION(S):

bb - CLIMB UNRESTRICTED TO (*level*) (or) CLIMB TO (*level*), CANCEL LEVEL AND SPEED RESTRICTION(S):



Multinational Force & Observers - MFO

רקע (מתוך ויקיפדיה)

ב-26 במרץ 1979 חתמו נשיא מצרים אנואר סאדאת, ראש ממשלת ישראל מנחם בגין ונשיא ארצות הברית ג'ימי קרטר על הסכם השלום בין מצרים וישראל. להסכם השלום נוסף נספח צבאי המפרט את הסדרי הביטחון בחצי האי סיני לאחר נסיגת ישראל ממנו, לרבות הסכמות בנוגע לפירוז חצי האי סיני והקמת כוח שמירת שלום של האו"ם אשר יפקח על ביצוע ההסכמים. במהלך המאמצים להקים את כוח האו"ם, מילא את מקומו כוח ה-SFM האמריקאי שהוצב בסיני בשנת 1975. כוח זה פיקח על מהלכי התיאום והנסיגה מסיני בשלביהם הראשונים.

ב - 18 במאי 1981, הודיע נשיא מועצת הביטחון של האו"ם כי האו"ם לא יוכל לספק כוח שמירת שלום לאזור בגלל איומי הטלת וטו מצד ברית המועצות, לבקשת סוריה. כתוצאה ממחדל זה, פתחו ישראל, ארצות הברית ומצרים במשא ומתן עצמאי, במטרה להקים ארגון שמירת שלום מחוץ למסגרת האו"ם. ב - 31 באוגוסט 1981, נחתם פרוטוקול הכמ"ר והכוח נוסד רשמית. הכמ"ר נפרס בסיני והחל את משימתו ב - 25 באפריל 1982, מועד סיומה הרשמי של נסיגת ישראל מסיני.

פעילות

הכמ"ר מבצע טיסות פנים ארציות, כמו גם טיסות מבצעיות בסיני וביקורות סמוכות קו לאורך גבול ישראל-מצרים, בתדירות יום-יומית. הכוח מפעיל כיום שמונה מסוקי בלקהוק, מטוס תובלה צ'כי מסוג CASA (40 מקומות לנוסעים) ומטוס דו מנועי מסוג קינגאיר (C12). הכוח מבצע טיסות תובלה, שתיים עד שלוש טיסות בשבוע לשדה דב ולנתב"ג וכפעמיים בחודש לאילת. בשנה וחצי האחרונות, עיקר פעילות הכמ"ר עבר לשארם א-שייח. המשמעות היא שמרבית הטיסות של מטוסי התובלה נעשות כיום בנתביים בינ"ל, בשונה מהעבר. בשנים האחרונות התרחשו אירועי בטיחות, במעורבות כלי טיס המופעלים על ידי הכמ"ר, לרבות מספר אירועים דומים, כמו חריגות בגובה ואף אירוע של חריגה מתהליך עזיבה בשדה דב (לפני כשלוש שנים).

ריכוז תובנות ביניים מסקירת אירועי הבטיחות שדווחו :

- ☒ שנת 2017 מתאפיינת במגמת עלייה במספר האירועים המדווחים.
 - ☒ האירועים בעלי מאפיינים החוזרים על עצמם, בעיקר חריגות מתשתיות ומנהלים.
 - ☒ הסבר לפערי הבקאות בתשתיות אפשר שנובע משילוב של תחלופת טייסים, ממשק עם תשתיות ייחודיות ומורכבות, המאפיינות את המרחב האווירי של ישראל, פערי הכשרה ופערי שפה.
 - ☒ האירועים במעורבות חיל האוויר תוחקרו ומוצו מהם לקחים, בעיקר בנוגע לפעילות המסוקים (מנטליות טיסה, הבדלים בין CVFR ו- VFR, עזרי שפה משותפת באנגלית ועוד).
- אחת לחצי שנה, חיל האוויר מעביר, יחד עם גורמי רש"ת, הדרכה לטייסי הכמ"ר אודות הטיסה במרחב האווירי הישראלי, שדות התעופה, נהלים וכד'. אין חובת השתתפות בתדריך זה, טרם תחילת פעילותו של טייס הכמ"ר במרחב האווירי הישראלי, כך שבפועל, טייס המצטרף לפעילות הכמ"ר לאחר מועד התדריך, יבצע משך תקופה ארוכה שעד חצי שנה, טיסות מבצעיות במרחב האווירי, מבלי שתודרך לגביו, עד למועד התדריך, הראשון לבוא.
- טייסי המטוס באירוע המדובר הינם טייסי מילואים של צבא ארה"ב. הטייס המפקד (PIC) משמש כקברניט בחברת תעופה סדירה, החל במשימתו הנוכחית בכמ"ר באוקטובר 2017 וביצע טרם טיסת האירוע, 5-7 טיסות ל/מ שדה דב.
- טייס המשנה (SIC) משמש גם כטייס מסוק צינוק והוא החל במשימתו הנוכחית בכמ"ר בדצמבר 2017 וביצע טרם טיסת האירוע, 5 טיסות ל/מ שדה דב.
- לגרסת שני הטייסים, שניהם לא קבלו תדריך מקדים על מרחב הפיקוח של שדה דב והתהליכים שלו, קודם האירוע הנחקר.

1.7 המשך תהליך הבדיקה

במהלך התקופה האחרונה, התרחשו מספר מקרים של אירועי בטיחות במרחב האווירי של שדה דב, חלקם בממשק עם יחידות נת"א סמוכות. במהלך בדיקת משרד החוקר הראשי שלושה אירועי בטיחות, עלו סוגיות בתחום נת"א שחלקן משותפות/חוזרות באותם אירועים.

במסגרת התיאום לחקירת האירוע נשוא הדוח, החוקר הראשי סיכם עם גורמי חיל האוויר הרלוונטיים, שיש לדון בסוגיות אלו, ולהעלותן באופן נפרד כדי להעמיד בפני גורמי התעופה האזרחיים והצבאיים מסמך מקצועי המרכז את מירב הסוגיות על מנת שיסייע בקבלת החלטות לקידום הבטיחות במרחב מורכב זה.

סוגיות אלו כוללות בין השאר נושאים, כמו: תשתית, תהליכים, דפיות, פמ"ת, תדרוך טייסים הפועלים במרחב, כשירויות, תפקידים וסמכויות של פקחים, תיאום בין יחידות נת"א, "פרזיולוגיה" בשיחות תיאום, נדב"ר באופן כללי ובמתן התראות במצבי חירום, ובנוסף את נושא שיפור ויעול העברת המידע למשרד החוקר הראשי, לצורך תחקור אירועי בטיחות.

2. ניתוח

כללי

מדובר באירוע של חליפה קרובה, בין שני כלי טיס אמריקאים שהיו באירוע בתהליכים שונים, בקשר רדיו ובפיקוח של שתי יחידות נת"א שונות. מטוס הקינגאיר המריא משדה דב בדרכו לשארם א-שייח, על פי תהליך עזיבה מפורסם ADLOD 1B, מטוס ה- FEDEX היה בתהליך הצטרפות להנמכת ILS, למסלול 12 בבן גוריון.

למחרת האירוע התקיימה פגישה בין החוקר הראשי לבין מנהל הכמ"ר בישראל. בפגישה סוכם על מתן תדריך אודות שדה דב לכל טייסי הכמ"ר וזו יושמה מיידית, כולל לגבי צוות טייסים שעמד לטוס כבר באותו היום.

האירוע סווג בתחילה ע"י הגורמים המדווחים כ"תקרית חמורה" שחייבה את החוקר הראשי לפתוח בחקירה ולעדכן את הגורמים הבינלאומיים הרלוונטיים.

כבר בתחילת החקירה, בעקבות שיחות החוקר הראשי עם צוותי הטייסים בשני המטוסים, עלה החשד, כי הגורם העיקרי והישיר לאירוע הוא פירוש לקוי של צוות מטוס הקינגאיר את מרשה העזיבה שנמסר לו ע"י פקח מגדל שדה דב.

בנוסף, לאחר שהתברר, כי קודם החליפה היה קשר עין לצוותי שני כלי הטיס, האחד את המטוס האחר, עקב התראות TCAS, החוקר הראשי, בתיאום עם עמיתו מה-NTSB האמריקאי, החליט להפחית את חומרת האירוע ל"תקרית". יחד עם זאת הוחלט, להמשיך בחקירת האירוע, בהשתתפות נציגי חיל האוויר כדי להביא לשיפור הבטיחות במרחב האווירי המורכב של שדה דב וסביבתו.

2.1 מרשה העזיבה והתקשורת שקדמה לאירוע

בבסיסו של האירוע, פירוש לקוי של צוות מטוס הקינגאיר את מרשה העזיבה שקיבל מפקח ההסעה בשדה דב. פירוש לקוי זה היווה את הבסיס שהחל את תהליך השתלשלות האירוע.

בחינת התקשורת המלאה, בין פקח ההסעה במגדל שדה דב לבין צוות הקינגאיר, מלמדת על כך שהמרשה הראשון שניתן לצוות מטוס הקינגאיר, היה שגוי וכלל תהליך שכבר אינו בשימוש (KANER 1B). בתגובה צוות המטוס שאל אם הכוונה ל- ADLOD, ונענה בחיוב, תוך מתן מרשה חדש. ניתן להסיק מכך, כי צוות המטוס היה מודע לתהליכי העזיבה העדכניים, או לפחות החזיק בידו את דפית העזיבה העדכנית.

בתשובה לשאלת צוות המטוס, פקח ההסעה מסר מרשה חדש, תוך שהוא השתמש במינוח "on the SID" במקום במינוח "via".

בתגובה, צוות המטוס חזר על המרשה והשתמש לגבי הגבלת הגובה במינוח "up to". פקח ההסעה ציין בתשובה "limited five thousand feet on the SID", והוא נענה במשפט "Roger ahh. maintain five thousand feet MFO692". פקח ההסעה אישר וציין שהמרשה

נכון.

חילופי הדברים מלמדים על חוסר בהירות אצל צוות מטוס הקינגאיר בנוגע להגבלת גובה הטיפוס עפ"י תהליך העזיבה. מרשה העזיבה שניתן על ידי פקח ההסעה היה חוקי ובפועל הוא לא כלל ביטול הגבלות כל שהן המצויות בדפית התהליך. יחד עם זאת, לא בוצע, במהלך התקשורת ההדדית, שימוש במונחים המדויקים המפורסמים על ידי ICAO. הדו שיח שהתקיים במהלך מתן המרשה, כמו גם החזרה על נושא הגובה, לא עוררו את תשומת ליבו של הפקח לאפשרות שאולי יש צורך בהבהרה חד משמעית אודות שמירת מגבלות הגובה בתהליך ו/או חזרה מלאה על מתן המרשה. כתוצאה מחילופי דברים אלה, צוות מטוס הקינגאיר טעה בפירוש ההנחיות שניתנו לו, וסבר שהוא רשאי להמשיך בטיפוס, בנתיב שצוין בדפית, עד לגובה 5,000 רגל, ללא התחשבות במגבלות הטיפוס המופיעות בדפית תהליך העזיבה - הבנה שגויה זו החלה בפועל את התפתחות התקרית הבטיחותית.

2.2 תפקוד ופעולות הגורמים המעורבים

צוות מטוס הקינגאיר

צוות מטוס הקינגאיר פירש, כאמור, שלא כהלכה את מרשה העזיבה אותו קיבל מפקח ההסעה בשדה דב, סבר שמגבלות הגובה בתהליך העזיבה מבוטלות, והמשיך בטיסה דרומה, תוך שטיפס לגובה הטיסה של מטוס FEDEX והתקרב אליו באופן שנוצר פוטנציאל להתנגשות.

מהדו שיח בתקשורת בין צוות המטוס למגדל שדה דב, ניתן לראות שהמרשה לא היה נהיר לחלוטין לצוות המטוס, בדגש לגובה הטיסה. צוות המטוס לא בירר מצדו את נושא ביטול מגבלות הגובה בתהליך העזיבה, טרם החלטתו שמגבלות אלו מבוטלות, למרות שלא קיבל כל הנחיה מפורשת על ביטול המגבלות.

הצוות טרם עבר את התדריך הצה"לי, החצי שנתי, בנוגע לטיסות במרחב האווירי של שדה דב, החזיק בידיו דפית עזיבה המוגדרת כ – SID וספק אם אנשי הצוות הכירו את תהליכי העזיבה בראייה המקובלים באירופה אך אינם רווחים בארה"ב.

סביר, כי הכרה לא מספקת את תהליכי שדה דב, הסיבות להגבלות בתהליכי העזיבה והרקע המקצועי של צוות מטוס תרמו את חלקם לפירוש השגוי של מרשה העזיבה והיוו נדבך התחלתי להתרחשות התקרית.

סוגיה נוספת שעלתה באשר לטייסי הקינגאיר היא טענתם, כי הם ביצעו הפרדה בראיה, מנתיב מטוס FEDEX, בהתאם להרשאתם עפ"י C-12, Aircrew Training Manual, שאושר ע"י הצבא האמריקאי, לחרוג מביצוע פעולות ההפרדה הנדרשות בקבלת TCAS/RA, אם הם בטיסה תחת כללי ראייה ואין ספק לשני הטייסים באשר לתנועה שגרמה למתן ההתראה. להלן הציטוט:

When VMC, flight crews are authorized to disregard an RA if and only if, they (both crewmembers) have absolutely identified, beyond any doubt, the traffic that caused the RA.

מול טענה זו יצוין, כי הכללים בתעופה האזרחית המבוססים על מסמכי ICAO, כמו 8168 PANS-OPS מאפשרים לחרוג מפעולות ההפרדה הנדרשות בקבלת TCAS/RA, רק אם הם בקשר עין והתמרון הנדרש להפרדה מהווה בעצמו סיכון ממשי לבטיחות. להלן ציטוט מהמסמך:

III-3-3-2 Procedures — Aircraft Operations — Volume I

20/11/08

c) in the event of an RA, pilots shall:

1) respond immediately by following the RA as indicated, unless doing so would jeopardize the safety of the aeroplane;

Note 1.— Stall warning, wind shear, and ground proximity warning system alerts have precedence over ACAS.

Note 2.— Visually acquired traffic may not be the same traffic causing an RA. Visual perception of an encounter may be misleading, particularly at night.

2) follow the RA even if there is a conflict between the RA and an air traffic control (ATC) instruction to maneuver;

3) not maneuver in the opposite sense to an RA;

צוות החקירה סבור, כי האמור ב - Aircrew Training Manual מתאים אולי לטיסה במרחב אווירי צבאי אלא שמטוסים צבאיים, הפועלים בסביבת מטוסים אזרחיים וכל שכן בנתיבי ATS נכון שיפעלו עפ"י הכללים האזרחיים כפי שנקבעו ע"י ICAO.

צוות מטוס פדקס

תפקודו של צוות מטוס ה - FEDEX היה מקצועי יעיל וענייני. הצוות קיבל את התראת ה - TCAS/TA זמן קצר לפני התראת מגדל בן גוריון אודות התנועה המתכנסת וזיהה את מטוס הקינגאיר במכ"ם.

מיד אח"כ התקבל במטוס דיווח ממגדל בן גוריון אודות התנועה, מלווה בהנחיה מידית ללכת סביב ולטפס לגובה 5,000 רגל. במקביל ותוך כדי קבלת ההנחיה ממגדל בן גוריון, התקבלה במטוס התראת TCAS/RA שהנחתה את הצוות לטפס (Climb). הצוות מילא אחר הנחיות הפקח וה - TCAS, הלך סביב באותו כיוון של הגישה לנחיתה (לא ביצע תמרון הפרדה אופקי כנטען בתקשורת) ונחת, ללא אירועים נוספים.

מגדל פיקוח בן גוריון

בעת האירוע, מטוס ה - FEDEX היה בפיקוח מגדל בן גוריון (Tower), לאחר שהועבר אליו מפיקוח הגישה (App). הזיהוי הראשוני לחריגה במרחב האווירי, המהווה פוטנציאל לקונפליקט, זוהה על יד פקח הגישה. פקח הגישה יצר קשר מידי עם פקח המגדל ועדכן אותו אודות התנועה החורגת בתהליך ההמראה של המטוס שהמריא דרומה משדה דב.

פקח המגדל עדכן מידית את צוות מטוס ה - FEDEX ומקביל הנחה אותו לטפס ולבצע תהליך הליכה סביב. במקביל, מתאם הגישה, יצר קשר טלפוני עם מגדל שדה דב וציין בפניהם, פעמיים ובאינטונציה אסרטיבית: "תעצור את ה - MFO". יודגש, כי הנחיה זו אין בה כדי לבאר את תמונת המצב האווירי בפני מקבל השיחה בשדה דב ואין בה המלצה לנקיטת פעולה מוגדרת שאולי הייתה עשויה להקטין או למנוע את הקונפליקט התעבורתי שהתפתח.

מגדל פיקוח שדה דב

בניתוח פעולות פקחי מגדל שדה דב נכון לבחון את פעולות פקח ההסעה ופעולות פקחית ההקפה, יחד ובנפרד.

פקח ההסעה

בסיס האירוע הינו פירוש לקוי ושגוי מצד טייסי הקינגאיר את מרשה העזיבה שניתן להם ע"י הפקח, טרם הטיסה.

האזנה להקלטות הקשר, מעלה שהמרשה לא ניתן בהנחיה אחת ולאחריה Readback מלא, אלא שהתפתח דו שיח בין צוות מטוס הקינגאיר לבין פקח ההסעה.

אין ספק שפקח ההסעה, בשום שלב בעת מתן המרשה, לא אישר לצוות הקינגאיר לחרוג מהמפורסם בדפית העזיבה ולא ביטל את מגבלות הטיפוס המצוינות בדפית. יחד עם זאת, הדו שיח שהתפתח בינו לבין צוות המטוס, אמור היה לעורר בו ספק באשר להבנת צוות המטוס את מגבלת הטיפוס במרשה העזיבה ולשאוף לברר את אי ההבנה ו/או להקריא מחדש את כל מרשה הטיסה, תוך שימוש בנדב"ר מדויק.

יצוין, כי פקח ההסעה שימש באירוע גם גורם מתאם עבור פקחית ההקפה במגדל והוא זה שהבחין במכ"ם, בחריגת מטוס הקינגאיר ממרשה העזיבה ועדכן בכך את פקחית ההקפה. עוד ייאמר, כי פקח ההסעה הוא גם זה שקיבל את שיחת הטלפון ממגדל בן גוריון והעביר את המסרים לפקחית ההקפה.

פקחית ההקפה

התפתחות האירוע התאפשרה עובדתית, בין השאר, עקב אי שימת לב פקחית ההקפה אחר המשך נתיב הטיסה של מטוס הקינגאיר לאחר שניתק וטיפס דרומה. יודגש, כי אין הנחיה ברורה אודות נהלי הפיקוח והעקיבה אחר כלי טיס עוזב לנתיבי המכשירים ואין אפשרות ראלית לבצע מעקב יעיל אחר גובה מטוסים במרחב האווירי של שדה דב ויש לכך גם השלכות על היקף התנועה שפקח ההקפה יכול לנהל. בנתונים אלו, פקחית ההקפה פעלה במהלך התפתחות האירוע עפ"י ההנחיות, הידע והתשתית שעמדו לרשותה ולא נכון להשית עליה אחריות בגרימת הקונפליקט. יחד עם זאת, מתן ההנחיה למטוס הקינגאיר, מיד לאחר החליפה, לטוס ישירות לנקודת ADLOD, אינה ברורה - קיימת אי התאמה בין גרסאות צוות המגדל בנוגע לסיבה למתן הנחיה זו וצוות החקירה לא מצא ביסוס הגיוני להנחיה, למעט השיהוי במתן ההנחיה בסכמת התיאום שתוארה. אפשר גם שעומס האירועים גרם לפקחית ההקפה להבין שלא כהלכה את דבריו/התרעותיו של פקח ההסעה.

2.3 התרחיש המסביר

מטוס הקינגאיר, בהתאם להבנתו את מרשה העזיבה אותו קיבל, המריא על מסלול 21 בשדה דב, ביצע במהלך הטיפוס הראשוני את בדיקות "לאחר המראה" ובתוך כך חצה את גובה 500 רגל, כשהוא עסוק בהשלמת פעולות ה"בד"ח, מבלי שהחל בפנייה כמצופה ממנו עפ"י דפית תהליך העזיבה. הצוות המשיך דרומה, תוך כדי המשך טיפוס ורק לאחר חציית גובה 1,700 רגל התחיל בפנייה, ימינה וצפונה - כתוצאה מכך, חצה את רדיאל 310 מבן גוריון, מעל לגובה 1,000 רגל המהווה מגבלה. בשני כלי הטיס התקבלה התראת TCAS/TA והצוותים זיהו במכ"ם אחד את כלי הטיס השני. במקביל, פקח הגישה במגדל בן גוריון זיהה את חריגת מטוס הקינגאיר מהתהליך אותו היה אמור לבצע, עדכן את פקח המגדל והנחה את מתאם הגישה לעדכן מידית, טלפונית, את מגדל שדה דב. פקח המגדל בנתב"ג עדכן את צוות FEDEX אודות התנועה ומיד הנחה את המטוס לטפס וללכת סביב. במקביל, התקבלה התראת TCAS/RA בשני כלי הטיס, ובוצעה שיחת הטלפון, בין מתאם הגישה במגדל בן גוריון לבין פקח ההסעה במגדל שדה דב. ציוותי שני כלי הטיס היו בקשר עין האחד עם השני. הקינגאיר, במהירות טיסה של 160 קשר, פנה ברדיוס מחושב של 1.1-1 מייל, בהטיה של 20 מעלות, לערך וחלף את FEDEX, מולו ובמקביל, במרחק של 0.4 מי"מ ובהפרדה אנכית שמעט מעל 300 רגל.

3. מסקנות

- 3.1** באירוע התקיים פער קריטי בין תכנון מגדל שדה דב, לפיו יבצע המטוס הממריא תהליך עזיבה בראיה, עם הגבלת גובה בטיפוס באזור שמתחת לנתיב הנמכת ה – ILS למסלול 12 בנתב"ג, לבין ההתרחשות בפועל, בה המשיך המטוס הממריא בטיפוס. פער זה נבע כתוצאה מפירוש לקוי של צוות המטוס הממריא את מרשה העזיבה, כאישור לבצע טיפוס לא מוגבל עד לגובה 5,000 רגל.
- 3.2** מרשה העזיבה שניתן על ידי פקח מגדל שדה דב היה חוקי. יחד עם זאת, הנדב"ר במרשה, יחד עם תקשורת ההמשך בין המגדל לבין צוות מטוס הקינגאיר, תרמו במידה מסוימת לפירוש הלקוי של צוות המטוס הממריא.
- 3.3** העדר תדרוך מקדים לשני הטייסים המעורבים במטוס הקינגאיר, לגבי המרחב האווירי של שדה דב, התהליכים ו"ההסדרים" הייחודיים, היווה גורם רקע שתרם את חלקו להבנה השגויה של הצוות. הנושא נדון מידיית עם הנהלת הכמ"ר בישראל אשר יישמה מידיית תהליך מחייב להסמכת כל טייס הפועל מטעמים במרחבים האוויריים של שדה דב ואילת.
- 3.4** כתוצאה מההבנה הלקויה של מרשה הטיסה אצל צוות מטוס הקינגאיר, והעובדה ששני כלי הטיס היו בפיקוח ובקשר עם יחידות נת"א שונות נוצר הקונפליקט האווירי, במהלכו המשיך מטוס הקינגאיר לטפס תוך שחלף לפני מטוס הפדקס, פנה לכיוונו, לנתיב מקביל קרוב, כל זאת תוך כדי ירידה משמעותית מתקן ההפרדה המינימלי. מערכות ההתראה (TCAS) בשני כלי הטיס פעלו (TA ו- RA), הטייסים יצרו קשר עין, האחד עם המטוס השני, עוד טרם החליפה.
- 3.5** האירוע דווח בצורה נכונה וסווג כתקרית חמורה, עקב הירידה המשמעותית מתקן ההפרדה המינימלי בין מטוסים. יחד עם זאת, בבחינת נסיבות האירוע, כגון: תנאי ראייה, התראות TCAS וקשר העין בין צוותי המטוסים, הוברר שהסיכון הממשי להתנגשות בין המטוסים באירוע זה היה נמוך מאד. משכך, חומרת האירוע הופחתה והאירוע סווג כ"תקרית" (בחומרה בינונית).
- הערה:** התמרון שבוצע לכאורה, עפ"י אתר Flight Radar, ע"י מטוס פדקס, להפרדה ממטוס הקינגאיר, הינו טעות שהטעתה את התקשורת שהתבססה על תמונת האתר.
- 3.6** מתכונת התיאום הקיימת, בין יחידות הנת"א ובתוכן, יחד עם התשתית והנדב"ר תרמו לליקויים של שיהוי במתן הנחיות בזמן אמת והתאמתן לתמונה האווירית המעודכנת למועד נתינתן. יודגש, כי חוסר הגדרת פרזיולוגיה מוגדרת עלול לגרום לשימוש במלל שאינו בר פירוש חד משמעי ואינו מאפשר ביצוע פעולה מתאימה.
- 3.7** קיימות מספר נקודות לבירור ולהגדרה טובה יותר, בנוגע לפרסומי תהליכי העזיבה בראיה משדה דב. בפועל, צוות מטוס הקינגאיר החזיק דפית JEPPESEN שכותרתה SID בעוד שבפרסומי מידע תעופתי ישראל (פמ"ת) התהליך אינו מוגדר SID.

4. המלצות

ההמלצות המוגשות להלן תואמו, עפ"י חוק הטיס, עם הגורם הממונה הצבאי בחיל האוויר. יצוין, כי מעבר להמלצות אלו, בתחקיר המבצעי הפנימי של חיל האוויר נקבעו מטלות פנימיות לביצוע בחיל האוויר ואשר אינן מוצגות בדוח החוקר הראשי.

4.1 להעביר תדריך מקדים לכל טייסי הכמ"ר, טרם תחילת פעילותו של כל טייס, אודות המרחב האווירי של ישראל בדגש למיוחדות והסדרים של מרחבי הפיקוח שדה דב, נתב"ג ואילת, כולל מעקב שוטף אחר הביצוע.

הערה: הנהלת הכמ"ר אימצה את ההמלצה מידית והיא כבר מיישמת אותה.

באחריות: רש"ת, חיל האוויר והכמ"ר **מועד ביצוע מומלץ**: שוטף

4.2 לבצע בחינה והסדרה של תהליכי עזיבה בשדה דב, התאמתם להנחיות ICAO ולוודא שאלו מפורסמים נכון ע"י ג'פיסון.

באחריות: רת"א **מועד ביצוע מומלץ**: 1.5.2018

4.3 לבחון את תשתית התיאום בין יחידות הנת"א בדגש ל"פרזיולוגיה הטלפונית" ולנדב"ר, לצורך ייעול התיאומים וקיצור זמני התגובה במקרים בהם נדרשת התערבות מידית.

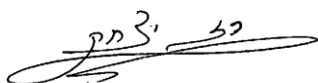
באחריות: חיל אוויר ורש"ת **מועד ביצוע מומלץ**: 1.5.2018

4.4 לבחון את הנחיות הצבא האמריקאי והפערים, בנוגע לסמכות הטייסים לחרוג, בטיסה תחת כללי ראיה, מביצוע פעולות ההפרדה הנדרשות בקבלת TCAS/RA, יחסית לאלו הנדרשות ע"י ICAO ולפעול להתאמתן, לפחות כשהטיסה בסביבת פעילות של מטוסים אזרחיים, להנחיות ICAO.

הערה: החוקר הראשי הפנה את ההמלצה לבחינה והתייחסות של ה-NTSB כערוץ מועדף על פני פנייה ישירה לצבא האמריקאי באמצעות חה"א או גורם אחר.

באחריות: NTSB ו/או חיל האוויר **מועד ביצוע מומלץ**: 1.8.2018

בברכה,



עו"ד רז יצחק (רזניק)
החוקר הראשי

סימוכין: 03762218

תאריך: 7.3.2018