



משרד התחבורה
והבטיחות בדרכים

מדינת ישראל
משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
חקירת תאונות ותקריות אוויר

דוח חקירה בטיחותית

אירועי תעבורה חמורים
בנתיבי התובלה הנמוכים

תיק חקירה מס' 09-08 מתאריך 17.3.08 – בית קמה

4X-AVX	ATR 42	סוג כלי הטיס וסימני רישום
4X-AVW	ATR 42	
4X - CCD	PA31 - Chieftain	

תיק חקירה מס' 15-08 מתאריך 11.4.08 – בצרה

4X -AAA	Tigermoth	סוג כלי הטיס וסימני רישום
4X-CHQ	C-172	

תיק חקירה מס' 17-08 מתאריך 21.4.08 – TMA

	B767	סוג כלי הטיס
	C-130	

תיק חקירה מס' 24-08 מתאריך 28.5.08 – תל ארשף

4X-CGD	C-172	סוג כלי הטיס וסימני רישום
	מסוק UNIFIL	

לצורכי בטיחות בלבד

דוח מרוכז לבדיקת תקריות תעבורה חמורות **תיקי חקירה מס' 09-08, 15-08, 17-08, 24-08**

1. כללי

בחודשים האחרונים ארעו ארבעה אירועי תעבורה, בנתיבי התובלה הנמוכים הפנים ארציים, שהצדיקו בדיקה ראשונית וברור באשר לגורמים שהובילו לאותן התרחשויות. בכל האירועים היו מעורבים טייסים אזרחיים עם פקחים ובקרים צבאיים.

2. תקציר האירוע

אירוע ראשון

שני מטוסים מסוג ATR 42 של חברת ארקיע, בטיסות תובלה צבאית, משדות התעופה רמון וחצרים, לשדה דב, יחד עם מטוס מסוג Chieftain של חברת אל-רום, שטס ממנחת עין יהב לשדה דב, "התכנסו" בו זמנית לנקודת הדיווח "בית קמה", כל אחד מכיוון אחר.

אירוע שני

מטוס משופץ (משנת 1937), מסוג Tigermoth, שטס מנתב"ג למנחת מגידו ומטוס מסוג C-172 שטס דרומה להרצליה, חלפו זה את זה בקרבה מסוכנת, בגובה זהה ובכיוונים נגדיים, צפונית לבצרה.

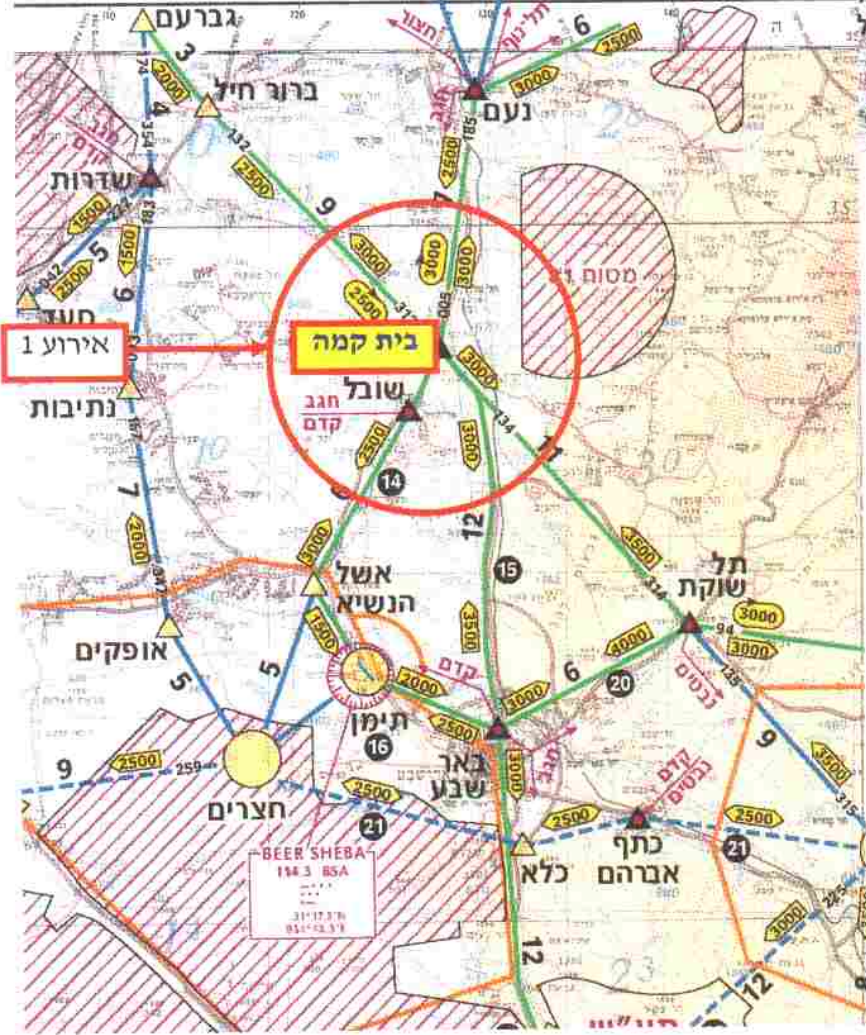
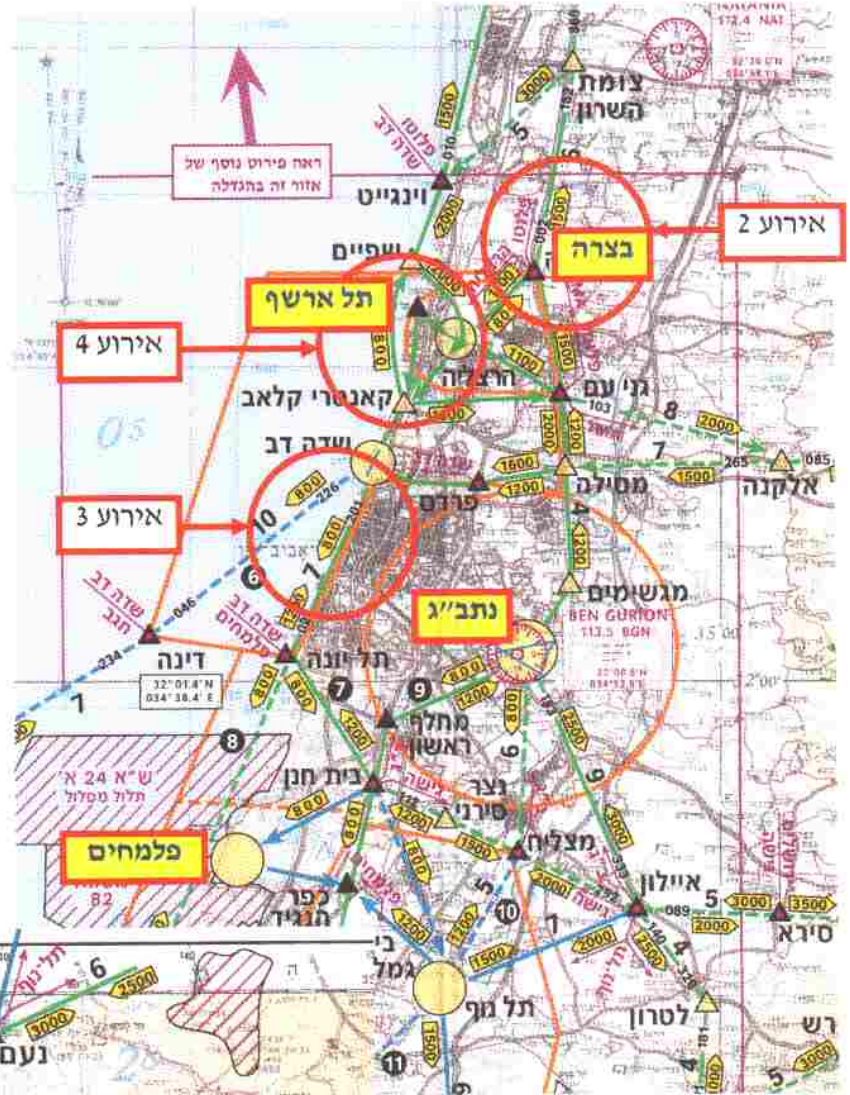
אירוע שלישי

מטוס מסוג C-130 של ח"א, שטס מנתב"ג לשדה דב, חדר את ה-TMA, ללא תאום, וחצה את נתיב הנמכת מכשירים לנתב"ג, מטוס מסוג B767 של אל על, שהיה בתחילת ביצוע תהליך ההנמכה. נשלח לבצע המתנה בגובה.

אירועי רביעי

מסוק של UNIFIL שטס מצפון, לנחיתה בשדה דב, חלף באזור נקודת הדיווח "תל ארשף", בקרבה מסוכנת, מעל מטוס מסוג C-172, שהמריא מהרצליה דרומה למנחת שדה תימן.

קטעי מפה לאזורים
הרלבנטיים
לאירועים הנחקרים



3. השתלשלות האירועים

א. אירוע ראשון

במהלך טיסות לשדה דב, מבסיס חצרים, מבסיס רמון וממנחת עין יהב, טסו שלושה מטוסים (שני מטוסים מסוג ATR-42 ומטוס מסוג Chieftain), בנתיבים מתכנסים לכיוון נקודת הדיווח "בית קמה", בגבהים זהים/קרובים, עד כדי יצירת קונפליקט תעבורתי.

לאחר קבלת הוראות מתאימות מהבקר, לשינויי כיוון ולהפרדות גובה בטיחותיות, נפתר הקונפליקט.

1) רקע

נקודת הדיווח "בית קמה" מהווה צומת לנתיבים בכיוון צפון/דרום בגבהים 2,500-3,000 וצפון - מערב/דרום - מזרח בגבהים 3,000-3,500 ו - 2,500-3,000. בצומת זה חולפת תנועת צפופה של מטוסים מ/אל ארבעה כיוונים, בשלושה גבהים שונים ובמהירויות גבוהות (כ - 200 קשר ובפועל עד 250 קשר). בנתיב שבין הנקודה "נעם" לנקודה "שובל", הכולל את הנקודה "בית קמה", משתמשים בארבעה ערוצי קשר שונים: "חצור", "תל-נוף", "חגב" ו - "קדם". מטוסים מועברים על ידי פקח/בקר לערוץ התקשורת הבא, עוד לפני הגיעם לנקודת מעבר הקשר, כך שבמקרים רבים מטוסים בקטע נתיב זה, מקיימים בו-זמנית, תקשורת על ערוצים שונים.

2) האירוע

מטוס ארקיע (להלן: 654) המריא מבסיס רמון, בתנאי טיסת ראייה מבוקרת (CVFR), עבר דרך הנקודה "באר שבע", בכוונה לנחות בשדה-דב. הטייסים ביקשו מהבקר לאפשר להם לטוס בנתיב העובר דרך חצור ולהמשיך משם צפונה. הבקר נענה לבקשה, ככל הנראה עקב בקשה מקדימה של פקח חצור, "שמטוס יבדוק את מזג האוויר". כאשר המטוס התקרב לבית קמה, בגובה 3,000, הוא קיבל רשות מהבקר להמשיך לכיוון בסיס חצור ולעבור ערוץ. בהגיעו לנקודה "נעם", הוא לא הורשה על ידי הפקח של בסיס חצור לעבור דרך בסיס חצור ולהמשיך צפונה, אלא לחזור לבית קמה. הצוות חזר לכיוון בית קמה באותו הגובה ועם חזרתו לערוץ הקשר עם הבקר (חגב), הוא קיבל הוראה להמשיך דרומה, ללא ציון גובה הטיסה (2,500 דרומה). המטוס פנה דרומה וחזר לכיוון בית קמה בגובה 3,000 רגל (הגובה המוגדר לטיסה בכיוון צפון). כאשר התקרב לבית קמה בגובה 3,000, הבין הטייס שקיבל הנחייה מהבקר לפנות שמאלה תוך טיפוס לגובה 4,000 (הנחייה שניתנה בפועל למטוס ארקיע אחר א"ק 796).

במהלך ביצוע התמרון, התקרב למטוס (202) שטס ממזרח לכיוון בית קמה בגובה 3,500. הטייסים במטוס 654 קיבלו התראת TCAS-RA לביצוע התחמקות, וביצעו את ההנחיה, תוך הנמכה ופניה ימינה (לכיוון מערב). בהמשך, הורה הבקר לטייסים לפנות מערבה תוך הנמכה לגובה 2,500, לכיוון ברור חיל.

3) בעת התרחשות האירוע לעיל, מטוס ארקיע (להלן 796) המריא מבסיס חצרים, לנחיתה בשדה-דב, בטיסה בתנאי טיסת ראייה מבוקרת (CVFR). כאשר היה בגובה 3,000 רגל בין אשל הנשיא לבית קמה, קיבלו הטייסים הוראה מהבקר לפנות שמאלה - מערבה תוך טיפוס לגובה 4,000 רגל, עקב תנועה מתכנסת של שני המטוסים האחרים, לעבר בית קמה. במהלך הטיפוס, קיבלו הטייסים התראת TCAS - TA על תנועת מטוס במרחק של כ- 3 מייל צפונה, כ- 400 רגל מתחתם. הטייסים ביצעו את פניית הטיפוס לגובה 4,000 רגל, תוך חיפוש ויצירת קשר עין עם שני המטוסים האחרים שטסו בקרבת בית קמה.

4) מטוס אל רום (להלן 202) המריא ממנחת עין-יהב, לנחיתה בשדה-דב, בתנאי טיסת ראייה מבוקרת (CVFR). בעת שהיה בין תל שוקת לבית קמה ובגובה 3,500 רגל, קיבלו הטייסים הוראה מהבקר לשמור על גובה 3,500 לברור חיל, תוך אזהרה על תנועה מתכנסת מכיוון שובל, בגובה 4,000 רגל. הטייסים הודיעו על שמירת הגובה ובהמשך, דיווחו על קשר עין עם שני המטוסים האחרים שטסו באזור.

5) תנאי מזג האוויר באותה עת: אובך בגבהים הנמוכים, ראות אופקית עד 4 ק"מ וקשר עין טוב עם הקרקע.

6) מידע מתמונת המכ"מ של אזור האירוע

א) בתמונת המכ"מ של אזור האירוע, נראים נתיבי שלושת המטוסים, תוך התכנסותם אל נקודת הדיווח "בית קמה" והמשך טיסה מערבה משם, תוך פתירת הקונפליקט שנוצר.

ב) בתמונה נראית בבירור הפנייה השמאלית (לכיוון מזרח) שביצע מטוס 654 ומיד תיקון לפנייה ימנית, לכיוון מערב. כתוצאה מכך טסו שני מטוסי ה- ATR בכיוון מערב, האחד מצפון והשני מדרום, כשהם "מפנים בטן" זה לזה, בנקודה "לא נוחה" מבחינת הטייסים.

מטוס מסוג Tigermoth, שחזר מטיסת ראווה בנתב"ג למנחת מגידו, טיפס לגובה הנתב, הנגדי לו, וחלף כ - 100 רגל מעל מטוס מסוג C-172 שטס מולו.

(1) רקע

א) נקודת הדיווח "בצרה" מהווה צומת משולש לנתיב בכיוון צפון/דרום בגבהים 1,500-2,000 וצפון - מזרח/דרום - מערב בגבהים 800-1,100. אל צומת זה מתכנסת תנועת צפופה של מטוסים משלושה כיוונים, בגבהים שונים, כאשר בנוסף לניקוז התנועה צפון/דרום, משמשת הנקודה "בצרה", לניקוז התנועה מ/אל שדה הרצליה, לנתיבים ולאזורי האימון. בנקודה זו, משתמשים בשלושה ערוצי קשר שונים: "הרצליה", "פלוטו" ו - "TMA". מטוסים מועברים על ידי פקח/בקר לערוץ התקשורת הבא, עוד לפני הגיעם לנקודת מעבר הקשר, כך שבפועל, ישנה אפשרות שמטוסים בקטע נתיב זה יקיימו בו-זמנית, תקשורת בשלושה ערוצים שונים.

ב) מאחר שערוץ התקשורת של מגדל "הרצליה" משמש גם לתקשורת התנועה באוויר וגם על הקרקע, הכוללת מספר גדול של חניכי טיס, העומס בערוץ זה גבוה וכתוצאה מכך, נגרמים שיבושי קשר רבים ואי-הבנות.

(2) מטוס Tigermoth (4X-AAA), משנת יצור 1937 משוחזר ושהוטס על ידי קברניט בחברת תעופה בינלאומית ובעל ניסיון רב), שביצע טיסת ראווה/בכורה מעל נתב"ג, הוחזר לנחיתה במנחת מגידו, בטיסת העברה בנתיבי התובלה הנמוכים.

(3) לאחר מעבר נקודת הדיווח "בצרה" בגובה 1,500 רגל, קיבל הטייס מבקר פלוטו הוראה להמשך צפונה ובמקביל הוזהר בגין תנועה נגדית בגובה 2,000 רגל (4X-CHQ).

(4) טייס ה - Tigermoth הבין שנאמר לו לטפס לגובה 2,000 רגל, החזיר Readback על כך וטיפס לגובה 2,000 רגל. הפקח לא הגיב ל - Readback של הטייס, בין השאר, עקב היותו בשידור למטוס אחר.

(5) מטוס ה - Tigermoth חלף בהפרש גובה של כ - 100 רגל, מעל התנועה הנגדית (4X-CHQ). משמע: חצה את גובה הצסנה מעט לפניו וללא קשר עין.

(6) כאשר הגיע ה - Tigermoth לצומת השרון, התברר אירוע החליפה, וזה תוחקר בין הטייס לבקר, רק כאשר זה נחת במנחת מגידו.

ג. אירוע שלישי

- במהלך טיסה מנתב"ג לשדה דב, חצה מטוס C-130, את ה-TMA, בהוראת פקח הטיסה של פלמחים, דרך נתיב הגישה של מטוס B767, שהיה בדרכו לנחיתה בנתב"ג.
- (1) מטוס C-130 של ת"א המריא מנתב"ג לשדה דב דרך "בית חנן". גובה הנתיב דרומה: 800 רגל, צפונה: 1,200 רגל. המטוס הועבר לקשר עם פלמחים.
 - (2) במעבר הקשר לפלמחים (בבית חנן בגובה 800), דיווח הטייס על אובדן קשר עין עם הקרקע ועל המשך טיסה בשלב זה לתל יונה. הוא ביקש להמשיך מערבה ולעבור לבקרה צמודה לטובת כניסה לשדה דב. לאחר מעבר "תל יונה", הורה הפקח לטייסים לפנות צפונה ולטפס לגובה 3,000. לשאלת הטייסים "האם התהליך מתואם עם בן גוריון" ענה הפקח "חיובי, מתואם". הטייסים פנו צפונה והחלו בטיפוס. במהלך הפניה ובחציית גובה 2,000, נתגלתה ב-TCAS תנועה בגובה 3,000, המתכנסת ומנמיכה. הטייסים הפסיקו את הטיפוס והנמיכו מידית לגובה 2,000 בכיוון צפון והודיעו על כך למגדל פלמחים.
 - (3) באותו זמן, מטוס אל על בטיסה 226 היה בגישת ILS למסלול 12. פקחית הגישה זיהתה את תנועת מטוס ה-C-130 ודיווחה על כך למטוס אל על. לאחר שראתה שהמטוסים מתקרבים, היא עצרה את הנמכת מטוס אל על בגובה 3,000 רגל. לא נוצרה ירידה בהפרדה, כיון שמטוס אל על שמר על גובה 3,000 רגל ולא ירד מתחתיו בשום שלב.
 - (4) לאחר שהסתיים הקונפליקט, הפקחית אישרה למטוס אל על להמשיך בהנמכה לגישת ראייה למסלול 12, אך כיוון שהמטוס היה מעל ה-LL בגובה 3,000 רגל, הוא ביקש הכוונה לתהליך נוסף.
 - (5) בתחקור מגדל פלמחים, הסתבר שהפקח בפלמחים אישר למטוס ה-C-130 לפנות צפונה ולטפס ללא תיאום עם בקרת הגישה של נתב"ג. מגדל שדה דב לא היה בתמונת המתרחש. יצויין כי קו הנל"ן שבין מגדל פלמחים לבין מגדל נתב"ג לא פעל מזה מספר ימים וכי ניסיון התאום נעשה באמצעות טלפון רגיל שהפקחים אינם עונים לו בשעות עומס.
 - (6) פקח פלמחים לא עדכן בשום שלב את צוות טייסי הקרנף כי לא השיג טלפונית את מגדל נתב"ג ועל כך נענש משמעתית.

- א) מטוסי/מסוקי יוניפיל טסים במרחב האווירי של ישראל בנתיבי התובלה הנמוכים. רוב הטיסות שלהם מבוצעות בין צפון הארץ למרכז (נתבי"ג או שדה דב). היות והטייסים אינם דוברי עברית, אין באפשרותם לקרוא את הכיתובים במפת הנתיבים הנמוכים (CVFR) ולכן, הטייסים מקבלים מהפקחים/בקרים, הוראות מדויקות לטיסה בין נקודות מוגדרות, שניתן לזהות בנקל. לעתים, על פי שיקול הפקח/בקר, הטייסים מקבלים הוראה לטוס בנתיבים וגבהים שאינם קיימים במפת ה - CVFR, בעיקר בקרבת קו החוף ומערבית לו.
- ב) מטוסים הממריאים משדה הרצליה לטיסה דרומה, עוברים דרך הנקודה "תל ארשף" ומשם מזרחית לקו החוף (או מערבית לו על פי הוראת הפקח), להמשך טיסה בכיוון שדה דב.
- ג) הנקודה "תל ארשף" נמצאת באזור תנועה אווירית צפופה ולידה קיימת תבנית מעגל המתנה שנועדה למנוע קרבה בין מטוסים.
- ד) מידע מתוך הפמ"ת הפנים ארצי:
- (1) מטוס הממריא משדה הרצליה לכיוון שדה דב, יעבור לתדר שדה דב עם חציית כביש 2 (חיפה – תל-אביב) או עם הגיעו לגובה 1,100 רגל (המוקדם מביניהם).
 - (2) הוראה זו נועדה לאפשר לטייס די זמן כדי להשתלב בתקשורת עם שדה דב עוד לפני הגיעו לנקודה "תל ארשף" ולהתעדכן במטוסים הנמצאים באזור.
 - (2) מטוס יוניפיל, שהגיע מצפון וקיבל מהפקח הוראה לטוס ישירות לשדה דב, חלף בגובה 1,600 רגל, מערבית לקו החוף באזור הנקודה "תל ארשף", לנחיתה בשדה דב.
 - (3) באותו זמן, מטוס מסוג C-172 המריא משדה הרצליה בטיסת הדרכה למנחת שדה תימן.
 - (4) המסוק הגיע מצפון לשפיים, בגובה 2,000 רגל (בהתאם למפת CVFR) ומשם קיבל מפקח הטיסה בשדה דב, הנחייה להמשיך דרומה בגובה 1,600, לאורך קו החוף ומערבית לו.
 - (5) בהמשך, הנמיך המסוק עד גובה 1,500 רגל, דרומית למרינה של הרצליה (על פי הנחייה שקיבל מהפקח).

- 6) עם הגיעו לנקודת הדיווח "תל ארשף" בגובה 1,200, טייס הצסנה קיבל הוראה מפקח הטיסה בשדה דב, להיכנס למעגל המתנה.
- 7) בכניסה לפנייה ימנית (תחילת מעגל ההמתנה), זיהו המדריך וחניך שישב מאחור, מסוק החולף בהפרש גובה משוער של כ- 100-200 רגל מעליהם, כשהוא טס מצפון לדרום (בנתיב שאינו מוגדר במפה), משמאל למטוס ומערבית לקו החוף. המדריך דיווח על כך לפקח.
- 8) על פי תמונת המכ"מ, הפרש הגבהים (המבוסס על קריאת הגבהים במכשירי הזע"ט של המטוסים המעורבים), בין המסוק למטוס היה בין 300 ל- 400 רגל.

4. מסקנות

א. כללי

- 1) בארבעת האירועים לעיל, **תקשורת לקויה והעדר העברת מידע חיוני** (כגון גובה ומיקום מטוס) היוו גורם ראשון במעלה להיווצרות קונפליקט חמור/קרבה מסוכנת.
- 2) כל אירועי התעבורה ארעו בצמתים וקטעי נתיב המרכזים **תנועה צפופה, ממספר כיוונים ובהפרדת גבהים מינימאלית** (להלן: **מוקדי תעבורה בעייתיים**).
- 3) **השילוב של מוקדי התעבורה הבעייתיים** עם העובדה שהמטוסים שבתחומם עלולים להימצא על **ערוצי רדיו שונים**, מגביר את חומרתם הפוטנציאלים של הקונפליקטים המתרחשים שם.

ב. אירוע ראשון

- 1) האירוע מסווג **כאישי בקר**, נבע מאי התייחסות למטוס שהצטרף מבית קמה בגובה הכיוון הנגדי (3,000 במקום 2,500) והבנה מאוחרת של התמונה האווירית והקונפליקט שנוצר.
- 2) טייסי ארקיע 654 יכלו למנוע את הקונפליקט אם היו מתואמים עם הבקר את גובה חזרתם בכיוון דרום (לבית קמה) - **בכך תרמו להתרחשות האירוע**.

ג. אירוע שני

- 1) האירוע מסווג **כאישי צוות אוויר**, החל בכך שטייס ה - Tigermoth פירש לא נכון אזהרה לגבי מטוס C-172 הטס בכיוון נגדי ובגובה אחר, וטיפס לגובה האחר.
- 2) הבקר יכול היה למנוע את הקונפליקט אם היה שומע את ה - readback (השגוי) של טייס ה - Tigermoth.

ד. אירוע שלישי

האירוע מסווג **כאישי פקה**, נבע עקב מתן הוראה שלא תואמה עם מרחב הפיקוח, אליו הופנה המטוס והטעיית צוות הקרנף במודע, כי המעבר תואם עם פקה ה - TMA.

ה. אירוע רביעי

האירוע מסווג **כאישי פקה**, נבע ממתן הוראה למסוק לטוס בנתיב שאינו מוגדר במפה, מבלי שהזהיר את טייס ה - C-172 שטס באותו אזור באותה עת, לגבי אותו המסוק.

5. המלצות

1 המלצה

לשקול העברת ניהול הנתיבים הנמוכים הפנים ארציים, לבקרה אזרחית אשר תיתן מענה הן לתעופה האזרחית והן לצבאית בנתיבים אלו. (המלצה חוזרת)

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית
מועד ביצוע: 31.12.08

2 המלצה

לשקול שינוי נקודת מעבר הקשר קדם/חגב, משובל לאשל-הנשיא, ובכך להגדיל את אזור השליטה של הבקר (חגב).

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית
מועד ביצוע: 31.12.08

3 המלצה

למצוא דרכים להשריש את החובה ליתן Readback להוראות הניתנות למטוסים, על אף צפיפות התנועה האווירית.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית (בתאום עם רש"ת)
מועד ביצוע: 31.12.08

4 המלצה

לשקול הוספת נקודת ריתוק, צפונית לנתיב תל-שוקת/בית קמה, מזרחית לבית קמה, כדי למנוע עומסי תנועה נקודתיים סביב הנקודה בית קמה.

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית
מועד ביצוע: 31.12.08

5 המלצה

ליידע את היחידה המקבלת מטוס, בנתונים ברורים של כיוון, מהירות וגובה טיסה, בעת העברת מטוס מיחידת בקרה/פיקוח לאחרת. במקביל, על היחידה ליידע את המטוס העובר לתחום האווירי שלה, על הנעשה במרחב האווירי הקרוב לאותו מטוס.

אחריות: חה"א/מיח"ה 517
מועד ביצוע: 1.11.08

6 המלצה

להוסיף בשדה הרצליה ערוץ קרקע, כדי להקטין את העומס בתקשורת עם המטוסים הטסים באזור "בצרה" - "גני-עם" - "הרצליה".

הערה: ערוץ הקשר המשני הקיים (129.40) יכול לשמש כערוץ קרקע.

(המלצה חוזרת. ניתנה לראשונה בתיק חקירה בטיחותית פנימית של רש"ת, מתאריך 31.12.07)

אחריות: מנהל רשות התעופה האזרחית
מועד ביצוע: 1.11.08

6. האירועים נחקרו וסוכמו ע"י חוקרי משרד החוקר הראשי בסיועם של חוקר וקצין בטיחות מ-מבק"א. דו"ח החקירה נבדק ואושר לפרסום על ידי החוקר הראשי.

ב ב ר כ ה,

עו"ד רוז יצחק (רוצ'יק)
החוקר הראשי



סימוכין: 06142208

תאריך: 01.07.08