

פרק שלישי

## פרויקטים של פיתוח



## פרויקטים של פיתוח

---

### פעולות הביקורת

נערכה ביקורת בנושא פיתוח מערכות ייחודיות. נבדקו סדרי ההתקשרויות בין משרד הביטחון לבין אלתא מערכות בע"מ; הביקורת נערכה במשרד הביטחון ובאלתא מערכות בע"מ.

הוועדה לענייני ביקורת המדינה של הכנסת החליטה שלא להניח פרק זה על שולחן הכנסת, לשם שמירה על ביטחון המדינה וכדי למנוע פגיעה ביחסי החוץ שלה, בהתאם לסעיף 17 לחוק מבקר המדינה, התשי"ח-1958 [נוסח משולב].

כמו כן, נערכה ביקורת בנושא מערכות התרעה על התנגשות במסוקים. נבדקו סדרי קבלת ההחלטות בעניין בדיקות היתכנות ותכניות פיתוח והצטיידות במערכות התרעה בטיסת מבנה ובטיסה בתעבורה. הביקורת נערכה בצה"ל - בחיל האוויר והחלל, במשרד הביטחון - במפא"ת, במפעל להב של התעשייה האווירית לישראל בע"מ ובאלתא מערכות בע"מ.



## מערכות להתרעה על התנגשות במסוקים

### תקציר

סדר הכוחות (להלן - סד"כ) של מסוקים בחיל האוויר והחלל (להלן - ח"א) כולל בעיקר מסוקי קרב<sup>1</sup> (להלן - מסק"ר) ומסוקי סער<sup>2</sup> (להלן - מסע"ר). ב-4.2.97 התנגשו שני מסע"רים מסוג "יסעור" שהובילו חיילים למוצבי צה"ל בדרום לבנון (להלן - תאונת ה"יסעורים"). בתאונה ניספו כל 73 החיילים ואנשי הצוות שהיו במסוקים. באותו יום מינה שר הביטחון, אלוף יצחק מרדכי, ועדת חקירה בראשות האלוף (מיל') דוד עברי לחקירת נסיבות התאונה (להלן - ועדת עברי).

באפריל 1997 הגישה ועדת עברי לשר הביטחון, לרמטכ"ל, רא"ל אמנון ליפקין-שחק, ולפרקליט הצבאי הראשי את מסקנותיה והמלצותיה. הוועדה הגיעה למסקנה, כי מערך המסוקים בח"א אינו זוכה לעדיפות הנכונה בתוך החיל, נושא המתבטא, בין היתר, ב"פיגורים ואיטיות רבה ביישום התקנות במסוקים לגביהן אושר הצורך המבצעי, ומאידך התמודדות יומיומית בביצוע משימות קשות המצריכות התקנות אלו".

בספטמבר 1997 הגדיר ח"א צורך מבצעי למערכת התרעה על התנגשות במסוקים במטרה לשפר את היכולת המבצעית ואת בטיחות הטיסה של מערך המסוקים. עיקר הצורך הוא במערכת שתתריע על סכנת התנגשות במטוסים הטסים בטיסת מבנה ושאינם טסים בטיסת מבנה, לכל הפחות בכל מערך המסוקים ובעדיפות הראשונה למימוש במערך המסע"ר, נוכח פוטנציאל האבדות בנפש. בדרך כלל מערכת להתרעה על התנגשות מתוכננת כפועל יוצא של מערכות אחרות שבפיתוח, כגון מערכות שליטה ובקרה (להלן - שו"ב). הצורך במערכת להתרעה על התנגשות במסוקים חזר ועלה בעשור האחרון בהחלטות שקיבלו מפקדי ח"א, ראש מטה ח"א (להלן - רמ"ט) וראש להק אוויר למסוקים (להלן - רלמ"ס).

ממסמכי המינהל לבטיחות ולביקורת איכות בח"א (להלן - מבק"א) עולה, כי בתקופה ינואר 1987 עד 4.2.97 אירעו 500 מקרים של התנגשות וכמעט התנגשות (חליפה קרובה<sup>3</sup>) של מסוקים, 49 מהם הגדיר מבק"א כחמורים, לרבות שתי תאונות קטלניות שבהן ניספו 80 נוסעים ואנשי צוות, מהם 73 בתאונת ה"יסעורים". בתקופה שמתאונת ה"יסעורים" עד לנובמבר 2007 אירעו 643 מקרים של התנגשות וכמעט התנגשות של מסוקים, 30 מהם הגדיר מבק"א כחמורים. בתקופת מלחמת לבנון השנייה, ב-20.7.06, אירעה התנגשות בין שני מסק"רים מסוג "פתן" ובה נהרג טייס אחד. האירועים התרחשו בכל סוגי המשימות ואירעו בין מסוקים לבין עצמם, בין מסוקים לבין כלי טיס צבאיים אחרים ובין מסוקים לבין כלי טיס אזרחיים.

1 מסוקי "שרף", "פתן" ו"צפע".

2 מסוקי "יסעור" ו"ינשוף".

3 חליפה קרובה - טיסה במסלול התקרבות בין כלי טיס שעלולה לגרום להתנגשות.

## פעולות הביקורת

בחודשים יוני עד דצמבר 2007 בדק משרד מבקר המדינה, לסירוגין, את סדרי קבלת ההחלטות בעניין בדיקות היתכנות ותכניות פיתוח והצטיידות במערכות להתרעה על התנגשות במסוקים בטיסת מבנה ובטיסה בנתיבי תעבורה אזרחיים. הביקורת נערכה במשרד הביטחון (להלן - משהב"ט) במינהל למחקר ופיתוח אמצעי לחימה ותשתית טכנולוגית (להלן - מפא"ת), בח"א, בתעשיות הביטחוניות - במפעל להב של התעשייה האווירית בע"מ (להלן - מפעל להב), ובאלתא תעשיות אלקטרוניות בע"מ (להלן - אלתא).

## עיקרי הממצאים

לא הושלמה הדגמה למערכת להתרעה על התנגשות במסוקים, כנדרש בבקשה לבדיקת היתכנות ממרס 1998. בסיכום סיור בארה"ב שערכו נציגי ח"א ומפא"ת במאי 1999 נכתב, כי קיימים פתרונות ברמת בשלות גבוהה, המאפשרים יישום כמעט מיידי ומענה הולם לצורך ודורשים מאמץ פיתוח נוסף להתאמה מלאה לצורכי ח"א. על אף זאת ח"א ומפא"ת בחנו בניסוי מערכת אחת בלבד של חברה מחו"ל, שנמצאה לא מספקת את ח"א. זאת ועוד, להק ציוד בח"א (להלן - להק ציוד) לא סיכם תשובה לבדיקת ההיתכנות ממרס 1998.

ביולי 2003 הפסיק ח"א הדגמה של מערכת להתרעה על התנגשות מבוססת על מערכת שו"ב א' ממספר שיקולים ונימוקים. אחד הנימוקים, כי קיימים סיכונים התקנה בתחומים שונים, לא תאם למסקנות ולהמלצות שבתשובה לבדיקת ההיתכנות שהכין להק ציוד ביולי 2003. בעניין זה קבע ח"א בנובמבר 2006, כי סיכונים ההתקנה הטכניים נשללו בתשובה של להק ציוד.

מחלקת אמל"ח בח"א לא מימשה את הנחיית הרלמ"ס מאוגוסט 2005 לבחון את האפשרות להקדים פיתוח של מערכת להתרעה על התנגשות במסוקים.

עד לדצמבר 2007 לא התקבל במבק"א מסמך המפרט תכנית למימוש במהלך שנת 2007 של מערכת להתרעה על התנגשות לגבי מסע"רים, כנדרש על פי הנחיית מפקד ח"א בנובמבר 2006. יתרה מזאת, לא נקבע בח"א מועד מעודכן למימוש ההנחיה.

התהליכים לפיתוח ולהצטיידות במערכת ב' בשילוב מערכת ג' ובמערכת ד', המיועדות למתן התרעה על התנגשות במסוקים, נמשכים שנים רבות מעבר לתכנון, ובכך חל פיגור במימוש היישום של התרעה על התנגשות במסוקים באמצעותן.

## סיכום

מדוח זה עולה תמונת מצב מדאיגה, כי למעלה מעשור לאחר תאונת ה"יסעורים" ולמרות עשרות אירועים חמורים של כמעט התנגשות אין עדיין בח"א מערכת להתרעה על התנגשות במסוקים. לאור חשיבות הנושא ולאור ממצאי ועדות חקירה שונות בח"א הנחו מפקדי החיל לממש מערכת להתרעה על התנגשות במסוקים, אולם נוכח לוחות הזמנים הצפויים נראה, כי יעבור עוד זמן לא מבוטל עד להצטיידות במערכת

כזו. אמנם פתרון ביניים לטווח הזמן הקצר להתרעה על התנגשות תוכנן בשנת 1998 להתבצע בשנת 2004, אך גמר הפיתוח של מערכת ד' נדחה פעמים מספר עד שנקבע לתחילת שנת 2009. פתרון כולל באמצעות מערכת שו"ב ב' בשילוב מערכת תקשורת נתונים ג' נדחה לכל הפחות למספר שנים. צה"ל ציין בפני משרד מבקר המדינה בספטמבר 2008, כי קיימים פערים טכנולוגיים בפיתוח המערכות.

ח"א מטפל מאז תאונת ה"יסעורים" בפברואר 1997 במציאת פתרון למערכות להתרעה על התנגשות במסוקים, אולם נוכח הטיפול המתמשך בנושא זה ראוי שוב לזכור את המסקנה של ועדת עברי מאפריל 1997, על "פיגורים ואיטיות רבה ביישום התקנות במסוקים לגביהן אושר הצורך המבצעי, ומאידיך התמודדות יומיומית בביצוע משימות קשות המצריכות התקנות אלו".



## מבוא

סדר הכוחות (להלן - סד"כ) של מסוקים בחיל האוויר והחלל (להלן - ח"א) כולל בעיקר מסוקי קרב<sup>4</sup> (להלן - מסק"ר) ומסוקי סער<sup>5</sup> (להלן - מסע"ר). ב-4.2.97 התנגשו שני מסע"רים מסוג "יסעור" שהובילו חיילים למוצבי צה"ל בדרום לבנון (להלן - תאונת ה"יסעורים"). בתאונה ניספו כל 73 החיילים ואנשי הצוות שהיו במסוקים. באותו יום מינה שר הביטחון, אלוף יצחק מרדכי, ועדת חקירה בראשות האלוף (מיל') דוד עברי לחקירת נסיבות התאונה (להלן - ועדת עברי).

באפריל 1997 הגישה ועדת עברי לשר הביטחון, לרמטכ"ל, רא"ל אמנון ליפקין-שחק, ולפרקליט הצבאי הראשי את מסקנותיה והמלצותיה. הוועדה הגיעה למסקנה, כי מערך המסוקים בח"א אינו זוכה לעדיפות הנכונה בתוך החיל, נושא המתבטא, בין היתר, ב"פיגורים ואיטיות רבה ביישום התקנות במסוקים לגביהן אושר הצורך המבצעי, ומאידיך התמודדות יומיומית בביצוע משימות קשות המצריכות התקנות אלו".

ועדת עברי המליצה, בין היתר, להקים ועדה משותפת של המינהל למחקר ופיתוח אמצעי לחימה ותשתית טכנולוגית (להלן - מפא"ת) וח"א (להלן - הוועדה המשותפת), ש"תבחן את ישימותן של הצעות לשיפורים טכניים וטכנולוגיים במסוקים שהופנו אליה, ולקצוב לה זמן להגשת מסקנות והמלצות בנושא ישימות ההצעות". הוועדה המשותפת הוקמה בראשות ראש מחלקת אמצעי לחימה (להלן - רמ"ח אמל"ח) דאז, אל"ם אילן רמון ז"ל. הוועדה פעלה בתקופה יולי - אוגוסט 1997.

החל מפברואר 1997 בחן מפא"ת פתרונות אפשריים למערכות להתרעה על התנגשות. לסיכום בדיקת המערכות כתב במרס 1997 ראש ענף (להלן - רע"ן) אויוניקה במפא"ת, כי אין מערכת זמינה אשר נותנת מענה טוב להתרעה על התנגשות בטיסת מבנה<sup>6</sup> ולהתרעה על התנגשות בתעבורה<sup>7</sup> למטוסים ולמסוקים בעת ובעונה אחת. עוד ציין, כי מערכת שליטה ובקרה (להלן - שו"ב) אווירית למטוסים ולמסוקים תאפשר טיפול טוב יותר במניעת התנגשות בתעבורה ובטיסת מבנה.

4 מסוקי "שרף", "פתן" ו"צפע".

5 מסוקי "יסעור" ו"ינשוף".

6 טיסת מבנה - טיסה שבה שני כלי טיס או יותר טסים באותו אזור או באותו כיוון במרווחים קרובים.

7 התרעה בתעבורה - התרעה לכלי טיס הפעילים באותו אזור או באותו נתיב טיסה.

באותו מסמך ממרס 1997 סיכם הרע"ן, כי מערכת שו"ב א' של מפעל להב של התעשייה האווירית בע"מ (להלן - מפעל להב) להתרעה על התנגשות במסוקים תיתן את הפתרון המיטבי, אך כיוון שהמערכת הייתה בתחילת הפיתוח המליץ הרע"ן לבחון יישום פתרון לשלב ביניים, שייתן מענה מהיר אם כי לא מיטבי. כמו כן המליץ הרע"ן להכין צורך מבצעי בח"א למערכת ייעודית לשליטה, בקרה ולהתרעה על התנגשות למסוקי החיל, שיהווה בסיס להכנת בקשה לקבלת מידע לתעשיות בארץ ובחול. המלצות הרע"ן נדונו בוועדה המשותפת של ח"א ומפא"ת.

בספטמבר 1997 הגדיר ח"א את הצורך המבצעי, במטרה לשפר את היכולת המבצעית ובטיחות הטיסה של מערך המסוקים. עיקר הצורך הוא במערכת שתתריע על סכנת התנגשות במטוסים הטסים בטיסת מבנה ושאינם טסים בטיסת מבנה, לכל הפחות בכל מערך המסוקים ובעדיפות הראשונה למימוש במערך המסע"ר, נוכח פוטנציאל האבדות בנפש. בדרך כלל מערכת להתרעה על התנגשות מתוכננת כפועל יוצא של מערכות אחרות שבפיתוח, כגון מערכות שו"ב.

בסיכום דיוני הוועדה המשותפת הנחה יו"ר הוועדה באוגוסט 1997, כי מפא"ת יבחן את הרעיונות למענה לצורך המבצעי; תוצאות הבחינה שיערוך מפא"ת יאפשרו לח"א לבצע בדיקות היתכנות או הדגמה אם תתקבל החלטה לבצעה; לתכנית העבודה האמל"חית של ח"א יוכנסו הצעות בתחום התרעה על התנגשות במסוקים, ומחלקת אמל"ח תבצע עליהם מעקב ובקרה. הוועדה המשותפת דיווחה על תוצאות פעילותה, בין היתר, למפקד ח"א, ולראש מחקר ופיתוח במפא"ת (להלן - מ"פ).

ממסמכי המינהל לבטיחות ולביקורת איכות בח"א (להלן - מבק"א) עולה, כי בתקופה ינואר 1987 עד 4.2.97 אירעו 500 מקרים של התנגשות וכמעט התנגשות (חליפה קרובה<sup>8</sup>) של מסוקים, 49 מהם הגדיר מבק"א כחמורים, לרבות שתי תאונות קטלניות שבהן ניספו 80 נוסעים ואנשי צוות: מהם 73 שניספו בתאונת ה"יסעורים" ב-4.2.97, ושבעה אנשי צוות שנהרגו בהתנגשות בין שני מסוקי "יסעור" ב-22.4.90. בתקופה שמתאונת ה"יסעורים" עד לנובמבר 2007 אירעו 643 מקרים של התנגשות וכמעט התנגשות של מסוקים, 30 מהם הגדיר מבק"א כחמורים. בתקופת מלחמת לבנון השנייה, ב-20.7.06, אירעה התנגשות בין שני מסוקים מסוג "פתן" ובה נהרג טייס אחד.

במהלך השנים ניתח מבק"א, כי האירועים התרחשו בכל סוגי המשימות ובין היתר, במבצעים ובאימונים ובטיסת מבנה, במרחב האווירי תחת פיקוח ובקרה ובנתיבי טיסה אזוריים; המסק"רים היו מעורבים יותר מהמסע"רים באירועים של כמעט התנגשות; האירועים קרו בין מסוקים, בין מסוקים לבין כלי טיס צבאיים אחרים ובין מסוקים לבין כלי טיס אזרחיים.

## הנחיות שניתנו בח"א

הצורך במערכת להתרעה על התנגשות במסוקים חזר ועלה בעשור האחרון בהחלטות שקיבלו מפקדי ח"א, ראש מטה ח"א (להלן - רמ"ט) וראש להק אוויר למסוקים (להלן - רלמ"ס). להלן עיקרי ההנחיות שהתקבלו בנושא.

בספטמבר 1999 הנחה רמ"ט ח"א, תא"ל אבנר נווה, את רמ"ח אמל"ח בח"א, "על מתן עדיפות לרכש מערכת למניעת התנגשות במבנה, בעדיפות ראשונה במערך ה"יסעור" ובהמשך ל"ינשוף" ושאר הסד"כ" (ההדגשות במקור).

8 חליפה קרובה - טיסה במסלול התקרבות בין כלי טיס שעלולה לגרום להתנגשות.

באוקטובר 2001 הנחה מפקד ח"א, אלוף דן חלוץ, את רמ"ח קשר ותקשוב בח"א לבחון הוספה של התרעה על התנגשות והתרעה על חדירה, לאזורים סגורים לטיסה לכלי טיס צבאיים, במערכת ז'. באפריל 2006 הורה מפקד ח"א, אלוף אליעזר שקדי, "להאיץ מימוש שילוב יישום למניעת התנגשות ביצירת התמונה האווירית", והנחה את הרמ"ט על מימוש עד לינואר 2007.

באוגוסט 2005 סיכם הרלמ"ס, תא"ל עמרי תמיר, כי נדרש לבחון אפשרות להקדמת פיתוח מערכת התרעה על התנגשות במקביל לפיתוח מערכת ג' לתקשורת נתונים בפס רחב, כי עיתוי הפתרון המתבסס על מערכת ג' הוא רחוק מאוד, והיעדר מערכת התרעה על התנגשות במסוקים מהווה פער משמעותי.

באפריל 2006 הנחה מפקד ח"א, אלוף אליעזר שקדי, את הרמ"ט, כי מטוסים ומסוקים המטיסים נוסעים יהיו מצוידים במערכת ה' להתרעה על התנגשות, ויש להציג תכנית עד לאוגוסט 2006 להתקנת המערכות.

בנובמבר 2006 הנחה מפקד ח"א, אלוף אליעזר שקדי, את רמ"ח אמל"ח להציג עד לסוף 2006 תכנית למערכת התרעה על התנגשות למסוקי סער המטיסים לוחמים שתמומש במהירות במהלך 2007.

משרד מבקר המדינה בדק, לסירוגין, בחודשים יוני עד דצמבר 2007 את סדרי קבלת ההחלטות בעניין בדיקות היתכנות ותכניות פיתוח והצטיידות במערכות להתרעה על התנגשות במסוקים, בטיסת מבנה ובטיסה בנתיבי תעבורה אזוריים. הביקורת נערכה במשרד הביטחון (להלן - משהב"ט) במפא"ת במחלקה למערכות אלקטרוניות ולוחמה אלקטרונית (להלן - מאל"א), בח"א - בלשכת הרמ"ט, בלשכת הרלמ"ס, במחלקת אמצעי לחימה (להלן - אמל"ח), בלהק ציוד ובמב"ק"א; בתעשיות הביטחוניות - במפעל להב, ובאלתא תעשיות אלקטרוניות בע"מ (להלן - אלתא).

הוועדה לענייני ביקורת המדינה של הכנסת, בהתייעצות עם מבקר המדינה, החליטה שלא להניח על שולחן הכנסת ולא לפרסם נתונים מפרק זה לשם שמירה על ביטחון המדינה, בהתאם לסעיף 17 לחוק מבקר המדינה, התשי"ח-1958 [נוסח משולב].

## הפעילות במפא"ת

בספטמבר 1997, בהמשך להגדרת הצורך המבצעי למערכת להתרעה על התנגשות במסוקים, הטיל הסגן המדעי לראש מו"פ במפא"ת, שהשתתף בוועדה המשותפת, על רע"ן אוויוניקה במפא"ת להתניע פעילות מו"פ בנושא מערכת להתרעה על התנגשות במסוקים, שתאפשר בחינה וניסוי של חלופות מועדפות; לגבש המלצה מפורטת, כולל ניתוח ביצועים, יתרונות, חסרונות ומשמעויות, כדי לסייע לח"א בקבלת החלטות; ולשתף בתהליכים את רע"ן מסוקים במחלקת אמל"ח בח"א.

במרס 2008 הודיע מפא"ת למשרד מבקר המדינה, כי פעל בתיאום עם ח"א לגיבוש תכנית עבודה הכוללת מספר אבני דרך מרכזיות "על אף שלא נמצאה ניירת תכנית מאושרת".

לא נמצא, כי מפא"ת גיבש המלצה בנוגע למערכת להתרעה על התנגשות במסוקים כנדרש על פי מטלת הסגן המדעי לראש מו"פ במפא"ת מספטמבר 1997. משרד מבקר המדינה מדגיש את חשיבות תיעוד המסמכים בעניין זה לצורך הקמת בסיס מידע ארגוני, כדי לאפשר מתן מענה הולם לצרכים מבצעיים וכן לצורכי מעקב ובקרה יעילים.

## בקשות לבדיקת היתכנות למערכת להתרעה על התנגשות

בשנים 1998-2007 הנחתה מחלקת אמל"ח בח"א את להק ציוד לבצע שלוש בדיקות היתכנות: במרס 1998 למערכת להתרעה על התנגשות במסוקים; בנובמבר 2002 למערכת להתרעה על התנגשות מבוססת על מערכת א' במסוק "ינשוף" - מדגים; ובאוגוסט 2007 להדגמת אלגוריתם להתרעה על התנגשות במסוקים מבוססת על מערכת א' ב"ינשוף". להלן הפרטים:

### 1. בדיקת היתכנות ממרס 1998

במרס 1998 הנחתה מחלקת אמל"ח בח"א את להק ציוד לבצע בדיקת היתכנות למערכת להתרעה על התנגשות במסוקים בטיסת מבנה בלבד ולא בתעבורה, בעדיפות למסע"ר. זאת נוכח צורך מבצעי בטיחותי, כדי לשפר את היכולת המבצעית ואת רמת בטיחות הטיסה של מערך המסוקים. התכונות המבצעיות שנדרשו בבקשה לבדיקת ההיתכנות כללו מערכת עם יכולת עצמאית (אוטונומית) להתרעה על התנגשות.

בבקשה לבדיקת ההיתכנות נכתב, כי במסגרתה ייבחן בשלב א' פתרון של "מערכת הגנה אקטיבית לטווחים קצרים" לשיפור רמת הבטיחות בטיסת מבנה; ובשלב ב' ייבחן מענה להתרעה כללית, שיתבסס על מערכת שו"ב כלשהי (ההדגשות במקור) לשיפור רמת הבטיחות בטיסת מסוקים בכלל.

באפריל 1998 הפיץ מפא"ת ל-39 חברות בארץ ובעולם בקשה לקבלת מידע שבה נכתב, כי בשלב הראשון נדרש לבחון מערכת הדגמה עד ליוני 1999; ובשלב השני נדרש להשלים פיתוח מלא של המערכת.

באוגוסט 1998 כתב להק ציוד סיכום ביניים לתשובה לבדיקת ההיתכנות, ולפיו החלופה המועדפת היא פתרון מסוג מסוים. להק ציוד המליץ להתניע פרויקט פיתוח אב-טיפוס מוטס להדגמה. בדצמבר 1998 עדכן להק ציוד את הסיכום והמליץ למחלקת אמל"ח בח"א לברר בחו"ל את היכולות לספק מענה לדרישות.

במאי 1999 סיכמו מפא"ת ומחלקת אמל"ח בח"א תוצאות של סיור בחברות בארה"ב לביורר היכולות לספק מענה למערכת להתרעה על התנגשות. בסיכום ציינו, כי "קיימים פתרונות ברמת בשלות גבוהה המאפשרים יישום כמעט מיידי ומענה הולם לצורך", אך הפתרונות "דורשים מאמץ פיתוח נוסף להתאמה מלאה לצרכי ח"א", וכי יש להמשיך בבחינת האפשרויות לבצע טיסות ניסוי והדגמה בארץ בהתאם לסיכומים עם שתי חברות מחו"ל. עוד נכתב שם, כי התשובה לבדיקת ההיתכנות תופץ עד ליולי 1999. בעקבות ההמלצות הנחתה ביולי 1999 מחלקת אמל"ח לבצע בדיקת היתכנות למערכת של חברה א'. המערכת נבחנה במרכז ניסויי טיסה בח"א (מנ"ט) ונמצאה לא מספקת.

במרס 2008 הודיע מפא"ת למשרד מבקר המדינה, כי מערכת אחרת שנחשבה לבעלת היתכנות לא נבחנה בניסוי, כיוון שלא כללה יכולת עצמאית (אוטונומית) להתרעה על התנגשות ללא תלות במערכת דומה בכלי הטיס האחר, כנדרש בבדיקת ההיתכנות.

לא הושלמה ההדגמה למערכת התרעה על התנגשות במסוקים, כנדרש בבקשה לבדיקת ההיתכנות ממרס 1998. במאי 1999 ערכו נציגי ח"א ומפא"ת סיור בארה"ב, שהיווה חלק מגיבוש המענה לבדיקת ההיתכנות. בסיכום הסיור נכתב, כי קיימים פתרונות ברמת בשלות גבוהה, המאפשרים יישום כמעט מיידי ומענה הולם לצורך ודורשים מאמץ פיתוח נוסף להתאמה מלאה לצרכי ח"א. על אף זאת ח"א ומפא"ת בחנו בניסוי מערכת אחת בלבד של חברה מחו"ל. זאת ועוד, להק ציוד לא סיכם תשובה לבדיקת ההיתכנות ממרס 1998.

יצוין, כי בספטמבר 2008 הודיע צה"ל למשרד מבקר המדינה, כי למיטב ידיעת מחלקת אמל"ח בח"א "אין היום אף מערכת בעולם העונה על הצורך (התרעה התנגשות בטיסת מסוקים בטווח קרוב)".

## 2. בדיקת היתכנות מנובמבר 2002

א. בינואר 2002 הגיש מפעל להב לרמ"ח מאל"ח במפא"ת מענה לבקשה לקבלת מידע מאפרייל 1998 לפיתוח מערכת להתרעה על התנגשות במסוקים. המערכת שהתבססה על מערכת א' ושהותקנה במטוסי קרב, כגון "ברק", כללה אלגוריתם מוכח להתרעה על התנגשות במטוסים, שמרכז ניסויי טיסה בח"א בדק במסגרת טיסות פיתוח של המערכת; מפעל להב ציין, כי המערכת תוכל לתת מענה מפני התנגשות בין כלי טיס ממערכים שונים בתנאי שתהיה מותקנת ופועלת עליהם.

במאי 2002 הגיש מנהל מפעל להב לרמ"ח מאל"ח הצעת מחיר לתכנן ראשוני להדגמת יכולת להתרעה על התנגשות במסוקים. במחצית השנייה של שנת 2002 הוציא מפא"ת שתי הזמנות בסכום כולל של כ-700,000 ש"ח לביצוע ההדגמה. באוקטובר 2002 אישר רמ"ח אמל"ח בח"א לממן את עלות הדגמת המערכת בסכום זהה למימון של מפא"ת עד לסך של מיליון ש"ח בשנת 2003. ממסמכי מפא"ת עולה, כי מפא"ת שילם בתקופה שבין דצמבר 2002 לנובמבר 2004 למפעל להב עבור הדגמת מערכת א' "לינשוף" סך של כ-1.3 מיליון ש"ח.

בנובמבר 2002 הנחה רמ"ח אמל"ח את להק ציוד לבצע "בדיקת היתכנות מדמ"צת" (שמשמעה - עם סיומה יש כוונה להפיץ דרישה מבצעית לנושא שנבדק) עד לסוף אותה שנה למדגים למערכת להתרעה על התנגשות מבוססת על מערכת א' במסוק "לינשוף", במטרה "לבחון אם גלום במערכת פוטנציאל להוות מערכת התרעה על התנגשות במסוקים".

בתשובה לבדיקת ההיתכנות מיולי 2003 שהפיץ להק ציוד לח"א ולמפא"ת נכתב, כי קיימת היתכנות להתקנת מערכת להתרעה על התנגשות מבוססת על מערכת א' ב"לינשוף"; ניתן להתחיל בטיסת הניסוי בתחילת שנת 2004; סבירות סיכוני התקנת המערכת (לאחר תהליך הסרת סיכונים) קלושים עד נמוכים ורמת הסיכון אפסית עד בינונית; ולא נדרש תקצוב נוסף מעבר למה שתוקצב עד לאותו מועד בסך של 1.3 מיליון ש"ח. הומלץ שם לעבור לדרישה מבצעית; לבצע טיסות ניסוי; ולבצע טיסות אבלואציה בטיסות ה"לינשוף" לבחינת מערכת א' בהשוואה למערכת ב'.

בדיון בספטמבר 2003 בראשות רמ"ח אמל"ח הוצג לנציגי התעשייה האווירית לישראל בע"מ (להלן - תע"א) ומפעל להב, כי בתשובה לבדיקת ההיתכנות מיולי 2003 הוחלט לא להמשיך ולממש את המדגים, כי תצורת המדגים שונה מהותית מהתצורה הסדרתית וקיים פער גדול ביכולת המימוש הסדרתית; קיימים סיכונים התקנה בתחומים שונים; קיימת מגמת הצטיידות סדרתית בח"א במערכת שו"ב ב' לכלל המסוקים; למערכת להתרעה על התנגשות מבוססת מערכת א' נדרשת חליפת אוויוניקה ייעודית ושונה במסוק (לעומת מטוס); והתקנת מערכת א' במסוק לטובת התרעה על התנגשות בלבד אינה מוצדקת.

באוקטובר 2003 אישר הרלמ"ס את החלטת מחלקת אמל"ח להפסיק את ההדגמה, כי "מניתוח להק ציוד עולה כי קיים סיכון גבוה בפרויקט מבחינת מימוש, עלויות וזמן ביצוע". באותו חודש הסביר הרמ"ט דאו, תא"ל אליעזר שקדי, לנציגי מפעל להב, כי בראיית חיל האוויר השו"ב הוא החשוב ומערכת להתרעה על התנגשות "הינה תוצר נוסף חשוב אך לא מוביל בכל מקרה". עוד הסביר הרמ"ט, שתהליך ההחלטה על עצירת ההדגמה הוא בסמכותו המלאה של ח"א, וכי התהליך היה תקין.

ממסמכי ח"א עולה, כי כבר בספטמבר 2002 התברר למקבלי ההחלטות בח"א, כי פיתוח מערכת תקשורת נתונים במערכת ב' נכשל. דהיינו, במועד ההודעה על הפסקת ההדגמה שלעיל היה ברור

שלא ניתן יהיה לממש התרעה על התנגשות במסוקים באמצעות מערכת ב' ללא מערכת תקשורת נתונים חלופית. יצוין, כי רק ביוני 2004 החליט ח"א על מערכת תקשורת נתונים חלופית שתאפשר לממש התרעה על התנגשות במסוקים.

במרס 2008 הודיע צה"ל למשרד מבקר המדינה, כי להק ציוד הבהיר לרלמ"ס דאז שרמת סיכוני ההתקנה של מערכת להתרעה על התנגשות המבוססת על מערכת א' תהיה גבוהה אם תותקן מערכת ב' במסוקי "ינשוף". ברם, במרס 2008 הודיע מפא"ת למשרד מבקר המדינה, כי דעת מפא"ת בשנת 2003 הייתה כדעת להק ציוד, שסבירות סיכוני ההתקנה (לאחר תהליך הסרת סיכונים) קלושים עד נמוכים ורמת הסיכון אפסית עד בינונית.

עוד הודיע צה"ל למשרד מבקר המדינה במרס 2008, כי מטרת התשובה לבדיקת ההיתכנות שהכין להק ציוד להצביע על יכולת המימוש הטכנולוגית, אולם התשובה מהווה מרכיב אחד מתוך מכלול מרכיבי החלטת מחלקת אמל"ח להפסיק את ההדגמה. צה"ל הסביר לדוגמה מספר מרכיבי החלטה שאינם חלק מהתשובה לבדיקת ההיתכנות, כגון שבמהלך שנת 2003 עסק ח"א בקליטת טייסת "ינשוף" נוספת ולביצוע הניסויים השלכה משמעותית על זמינות המסוקים לפעילות ולאיומים בהיבטי זמינות ובטיחות טיסה עקב הימצאות מסוק בתצורה ייחודית (התקנת מערכת א') בטייסת. לחלק ממרכיבי החלטה שפורטו לא נמצא תיעוד במסמכי ח"א.

מהמתואר לעיל עולה, כי ביולי 2003 הפסיק ח"א את ההדגמה של מערכת להתרעה על התנגשות מבוססת על מערכת א' במסוקי "ינשוף" ממספר שיקולים ונימוקים. אחד הנימוקים היה, כי קיימים סיכונים התקנה בתחומים שונים. אולם נמצא, כי נימוק זה לא תאם למסקנות ולהמלצות שבתשובה לבדיקת ההיתכנות שהכין להק ציוד ביולי 2003, אשר לפיה סבירות סיכוני התקנת המערכת (לאחר תהליך הסרת סיכונים) קלושים עד נמוכים ורמת הסיכון אפסית עד בינונית. בעניין זה אכן קבע ח"א בנובמבר 2006, כי סיכוני ההתקנה הטכניים נשללו בתשובה של להק ציוד שלעיל. גם מפא"ת בהודעתו למשרד מבקר המדינה במרס 2008 תמך במסקנות להק ציוד.

ב. באוגוסט 2005 הודיע מפעל להב לרלמ"ס ולרמ"ח אמל"ח בח"א, כי התע"א מוותרת על בקשתה לקיים הדגמה מצומצמת של התרעה על התנגשות באמצעות מערכת א' ללא עירוב תחומי שו"ב הכלולים במערכת ב'. בעקבות ההודעה, באוגוסט 2005 הנחה הרלמ"ס, תא"ל עמרי תמיר, לבחון אפשרות להקדים פיתוח מערכת למניעת התנגשות במקביל לפיתוח מערכת ג' בגלל הפער (המבצעי) המשמעותי הנובע מהיעדר מערכת כזו.

משרד מבקר המדינה העלה, כי הנחיית הרלמ"ס לא מומשה. דהיינו, מחלקת אמל"ח לא בחנה את האפשרות להקדים פיתוח של מערכת נוספת להתרעה על התנגשות.

ג. כמתואר להלן, כארבע שנים מאוחר יותר, לאחר הפסקת ההדגמה של התרעה על התנגשות מבוססת על מערכת א' בשנת 2003, הורה רמ"ח אמל"ח בסוף שנת 2007 לבצע פעם נוספת בדיקת היתכנות של האלגוריתם להתרעה על התנגשות במסוקים המבוסס על מערכת א' - בדיקה שמפעל להב חזר והציע לח"א לבצע כבר בדצמבר 2003. גם זאת במטרה לבחון אם גלום באלגוריתם פוטנציאל להיות נדבך במערכת להתרעה על התנגשות במסוקים.

### 3. בדיקת היתכנות מאוגוסט 2007

בעקבות התנגשות שני מסק"רים מסוג "פתן" ב-20.7.06, במלחמת לבנון השנייה, פנה מפעל להב לח"א כדי להציג יכולות מערכת להתרעה על התנגשות בין מסוקים. בדצמבר 2006 פנה מפעל להב לרמ"ח אמל"ח בהצעה נוספת לפתרון מיידי ובלוח זמנים קצר להתקנת אלגוריתם מבוסס על מערכת א' במסוק ה"יסעור" תוך שילוב בין מערכת א' לבין מערכת ב'. במרס 2007 פנה מפעל להב לרמ"ט ח"א והציע שתע"א "תיקח על עצמה" להתקין שני אבי-טיפוס ראשונים של המערכת על מסוקי ה"יסעור". לא נמצאו סימוכין לכך שח"א התייחס להצעת התע"א להגים את האלגוריתם להתרעה על התנגשות במסוקי ה"יסעור".

באוגוסט 2007 הורה רמ"ח אמל"ח ללהק ציוד לבצע בדיקת היתכנות נוספת להדגמת אלגוריתם להתרעה על התנגשות במסוקים הכלול במערכת א' במסוק "ינשוף", במטרה "לבחון אם גלום באלגוריתם פוטנציאל להוות נדבך במערכת התרעה על התנגשות במסוקים" המבוסס על מערכת ש"ב ב' ומערכת תקשורת נתונים ג'.

על פי הבקשה לבדיקת ההיתכנות, מועד סיומה נקבע לאוקטובר 2007. אולם, ממסמכי ח"א מנובמבר 2007 עולה, כי ביצוע ניסוי הטיסה, כחלק מבדיקת ההיתכנות, תוכנן רק למרס 2008. בפועל נדחה המועד המתוכנן לקיץ 2008, דהיינו כעשרה חודשים לאחר לוח הזמנים שנקבע לסיום בדיקת ההיתכנות.

רמ"ח אמל"ח נימק את ההחלטה לבצע את בדיקת ההיתכנות בהתפתחויות המשמעותיות שאירעו בשלוש השנים האחרונות ובכללן: הצלחת מערכת א' במערך מטוסי הקרב; דחייה במספר שנים במימוש פרויקטי מערכות ב' ו-ג', שעליהן אמורה להתבסס המערכת להתרעה על התנגשות במסוקים; ומטלת מפקד ח"א מנובמבר 2006 להציג תכנית ב-2006 למימוש מהיר ב-2007 של מערכת להתרעה על התנגשות למסוקים עבור מסוקי סער המטיסים לוחמים.

על אף שאחד הנימוקים לביצוע בדיקת ההיתכנות היה מטלת מפקד ח"א מנובמבר 2006 לממש בשנת 2007 מערכת להתרעה על התנגשות במסוקי סער המטיסים לוחמים, הרי שעד להתקנת מערכת תקשורת נתונים ג' במסוקים, התקנה שנדחתה לפחות במספר שנים, לא ניתן יהיה להפעיל את האלגוריתם של מערכת א' במערכת ב' להתרעה על התנגשות במסוקים. ממסמכי ח"א עולה, כי טרם נקבע המועד הצפוי לסיום ההתקנות של מערכות ב' ו-ג' במסוקים.

### חליפות קרובות של כלי טיס - בדיקות, ממצאים והמלצות

ועדות חקירה (להלן - וח"ק) שהוקמו בח"א לאחר תאונת היסעורים בשנת 1997 לבדיקת חליפות קרובות של מסוקים בינם לבין עצמם ובינם לבין כלי טיס אחרים, חזרו והעירו על העדר מערכת להתרעה בפני התנגשות במסוקים. מפקדי ח"א קבעו במועדים שונים לבצע חלק מהמלצות הווח"ק בנושא מערכות להתרעה על התנגשות. להלן דוגמאות:

1. א. בדוח סיכום וח"ק מיולי 2001 לאירוע של חליפה קרובה בין זוג מסוקי "פתן" לבין מטוס אזרחי ומטוס צבאי קל "שחף" שאירעה באפריל 2001 נכתב, כי צמצום מרחבי הטיסה ועלייה בהיקף התעבורה הצבאית והאזרחית בנתיבי הטיסה, העלו את הסיכון להתנגשות בין כלי טיס צבאיים לבין כלי טיס אזרחיים. לדעת הוועדה, סיכון זה לא זכה להפנמה הראויה בח"א. הווח"ק המליצה, בין היתר, לראש להק אוויר (להלן - רל"א) ולרלמ"ס לבחון הוספה של התרעה על

התנגשות והתרעה על חדירה לאזורים אסורים או מוגבלים (סגורים) לכלי טיס צבאיים, בתכולת מערכת תמונה אווירית (להלן - מערכת ז'), האמורה להיכנס לשימוש במרס 2003 ביחידות הבקרה האווירית.

באוקטובר 2001 הנחה מפקד ח"א, אלוף דן חלוץ, לבחון עד אפריל 2002 הוספה של התרעה על התנגשות והתרעה על חדירה לאזורים סגורים במערכת ז'. ממסמכי ח"א ממרס 2002 עולה, כי טיפול בנושא התרעות על התנגשות ועל חדירה לאזורים סגורים עלול לפגוע בהשלמת מבצעים מערכת ז' בזמן הנדרש, שתוכנן עד לינואר 2003, וכי "הנושא ימומש במסגרת בלוקי הפיתוח הבאים של המערכת".

לאחר כארבע שנים, בפברואר 2006, ציין צוות חקירה ברוח לחליפה קרובה בין מסוק "נשוף" לבין מטוס "צסנה" אזרחי שאירעה בספטמבר 2005, כי היישום תוכנן להיכלל בתכולת בדיקת ההתכנות שתמומש ב-2007-2008 (מערכת ז'). באפריל 2006 הורה מפקד ח"א דאז "להאיץ מימוש שילוב יישום למניעת התנגשות ביצירת התמונה האווירית", והנחה את הרמ"ט על מימוש עד לינואר 2007. בדצמבר 2006 בדיון סטטוס על מטלות מפקד ח"א המליץ הרמ"ט לבטל את המטלה בנושא. בפברואר 2007 הודיע מבק"א למחלקת אמל"ח, כי לא ניתן "לסגור את המטלה" כיוון ש"לא בצעתם אותה".

משרד מבקר המדינה העלה, כי חל עיכוב ביישום הנחיית מפקד ח"א מאפריל 2006, להאיץ מימוש של יישום התרעה על התנגשות במערכת תמונה אווירית ז'. רק בדצמבר 2007 הודיעה מחלקת אמל"ח למבק"א, כי תאריך היעד להפצת בדיקת ההתכנות ("בלוק 5") יהיה פברואר 2008, ומימוש התכולה - במהלך שנת 2008.

ב. ברוח סיכום וח"ק לחליפה קרובה שאירעה באפריל 2001 נכתב, כי מערכת השו"ב ב' המתוכננת להתרעה על התנגשות במסוקים לא תתריע על התקרבות לכלי טיס אזרחיים או צבאיים שלא תותקן בהם מערכת כזו. צוות החקירה של החליפה הקרובה מספטמבר 2005 ציין, כי מערכות ב' ו-ג' אינן נותנות מענה כלל מול כלי טיס אזרחיים על אף המשמעויות (הכבדות) שבתאונה כזו. הצוות הוסיף, כי האוריינטציה בח"א החל מתאונת היסעורים, בפברואר 1997, הייתה למניעת התנגשות בין כלי טיס צבאיים, ולכן דחה את פיתוח יישום מערכת ה' למסוקים.

בעקבות דוח החקירה הורה מפקד ח"א באפריל 2006, כי מטוסים ומסוקים המטיסים נוסעים יהיו מצוידים במערכת התרעה למניעת התנגשות ה', והנחה את הרמ"ט להציג לו "גאנט מתוכנן להתקנת המערכות" עד לאוגוסט 2006.

עד למועד סיום הביקורת בדצמבר 2007 תהליך מימוש הנחיית מפקד ח"א טרם הסתיים. ביולי 2006 הכין ח"א בקשה לבדיקת ההתכנות למערכת ה', ובמסגרתה הופצה בקשה לקבלת מידע לארבע חברות. במהלך ניסיונות ההתקשרות עם אחת מהן הוחלט בח"א לבצע אבולוציה למערכת ח' ונרכשו מספר מערכות. ביוני 2007 כתבה מחלקת אמל"ח לרמ"ט, כי אין עדיין תכנית הצטיידות במערכת להתרעה על התנגשות בתעבורה ולא צפויה תכנית בזמן הקרוב מאוד.

במרס 2008 הודיע צה"ל למשרד מבקר המדינה, כי אבולוציה למערכת ח' תחל באותו החודש ולאחר סיומה תיעשה הערכת מצב אם להמשיך בבדיקת ההתכנות למערכת ה' או להסתפק במערכת ח'.

2. ברוח בסוף 2006 נכתב, כי עלה צורך מבצעי ברור להתרעה על התנגשות בין כלי טיס ממערכים שונים. עוד נכתב ברוח, כי נושא מערכת להתרעה על התנגשות במסוקים נדון כחלק מלקחי תאונת ה"יסעורים" מפברואר 1997 וכחלק מלקחי וח"ק חיליות אחרות. עוד נכתב ברוח, כי תשע שנים לאחר תאונת היסעורים אין במערך המסוקים מערכת למניעת התנגשות אף על פי

שמפקדי החיל הנחו לממש מערכת כזו, ונוכח התהליכים המתקיימים נראה, כי יעבור עוד זמן לא מבוטל עד להצטיידות במערכת כזו במערך המסוקים.

בעקבות הדוח, הנחה מפקד ח"א בנובמבר 2006 את רמ"ח אמל"ח להציג לו תכנית עד לסוף אותה שנה למימוש מהיר במהלך 2007 של מערכת להתרעה על התנגשות למסוקים לגבי מסע"רים המטיסים לוחמים. בדצמבר 2006 אישר הרמ"ט, כי הנושא ייבחן בתכנית העבודה לשנת 2008, באחריות רמ"ח אמל"ח לביצוע עד ליולי 2007.

משרד מבקר המדינה העלה, כי עד למועד סיום הביקורת בדצמבר 2007 לא התקבל במב"א מסמך המפרט את התכנית המוצעת ואת שלבי מימושה, כנדרש מהנחיית מפקד ח"א ואישור רמ"ט ח"א שלעיל. יתרה מזאת, לא נקבע בח"א מועד מעודכן למימוש הנחיית מפקד ח"א.

### מערכות ב', ג' ו-ד'

למערכות ב', ג' ו-ד' נמצא, כי התהליכים לפיתוח ולהצטיידות נמשכים שנים רבות מעבר לתכנון, ובכך נגרם פיגור במימוש מערכות להתרעה על התנגשות במסוקים. להלן תמצית הפרטים:

1. מערכת שו"ב ב' למסוקים בשילוב עם מערכת ג' מיועדת להתריע בפני התנגשות. בבקשה לבדיקת ההיתכנות למערכת ב' (בלוק ב') למסק"ר מספטמבר 2001 נקבע, כי המערכת תכלול תקשורת נתונים עם מסוקים וגורמי ח"א נוספים וכן תכלול בעתיד התרעה על התנגשות במסוקים. להק ציוד לא הכין תשובה לבדיקת היתכנות זו, בגלל התלות של תוצאות בדיקה זו בתוצאות בדיקת היתכנות אחרת.

ממסמכי ח"א ואגף התכנון בצה"ל מספטמבר 2002 עלה, כי פיתוח תקשורת הנתונים במערכת ב', המהווה תנאי להתרעה על התנגשות, נכשל, ונדרשה תקשורת נתונים חלופית. ביוני 2004 נקבע, כי מערכת ג' תשמש לתקשורת הנתונים.

הדרישה המבצעית (דמ"ץ-אב) מינואר 2004 להצטיידות במערכת ב' בכל מערך המסוקים כללה התרעה על התנגשות. עד דצמבר 2007, טרם קבע ח"א לוח זמנים לפרסום העדכון הנדרש לדרישה מבצעית למערכת ב' הכוללת התרעה על התנגשות.

לוח הזמנים הצפוי בח"א בנובמבר 2004 לסיום התקנת מערכת ב' במסוקים, כולל התרעה על התנגשות, היה סוף שנת 2007 במסק"ר וסוף שנת 2009 במסע"ר בשילוב מערכת ג'. בנובמבר 2006 עדיין לא היה בידי יצרן מערכת ב' אלגוריתם מובנה להתרעה על התנגשות בין מסוקים. באוקטובר 2007 קבע ראש להק ציוד (רלצ"ד), כי קיימים קשיים רבים בפיתוח ובהתקנת מערכת ב'.

לפי טיוטת הדרישה המבצעית מאוגוסט 2007 למערכת ג' תחילת ההצטיידות במערכות תוכנה למרס 2008 וסיום ההצטיידות תוכנן לעוד מספר שנים. עד למועד סיום הביקורת, דצמבר 2007, טרם נקבע המועד הצפוי לסיום ההתקנות של מערכות ב' ו-ג' במסוקים. דהיינו, מועד השלמת הפתרון להתרעה על התנגשות במסוקים באמצעות מערכת שו"ב ב' הוא לכל הפחות בעוד מספר שנים.

במרס 2008 הודיע צה"ל למשרד מבקר המדינה, כי "צה"ל / חיל האוויר ראו ועדיין רואים במתן מענה להתרעה מפני התנגשות במסוקים נושא בעל חשיבות גבוהה ביותר". עם זאת, "הבשלות הטכנולוגית של כלל המערכות הנ"ל רחוקה מלהוות פתרון". כמו כן, מערכת ב' בתצורתה הנוכחית

"משפרת באופן משמעותי את המודעות המצבית המשותפת גם בתצורתה בבלוק הנוכחי (לפני עידן [מערכת ג']) וזה לכשעצמו משפר את רמת ההתרעה לטייס במקרה של בעיית התנגשות".

2. בדרישה המבצעית למערכת ד' למסוק "ינשוף" מאוגוסט 2001 נקבע, כי המערכת תכלול יכולת התרעה על התנגשות בטיסה במבנה. בנובמבר 2001 נקבע, כי אלתא תספק את התוכנה למערכת בשתי גרסאות תוכנה V1 ו-V2 שתתמוך באופן מלא בהתרעה על התנגשות, ומועדי ההספקות לח"א נקבעו לתקופה נובמבר 2003 עד יוני 2004.

ממסמכי אלתא עולה, כי חל פיגור בפיתוח, בייצור ובהספקה של גרסת תוכנה V1, ובין היתר, כתוצאה מכך חל פיגור גם בפיתוח ובהספקה של גרסת תוכנה V2. זאת בעיקר בגלל דחייה בפיתוח בעקבות הודעת ח"א לאלתא באפריל 2002, כי התרעה על התנגשות היא פעולה משנית לעומת גילוי טילים; בגלל "כניסת אלתא לעבודה עם תוכנת ERP<sup>10</sup>", שגרמה בתחילה לעצירת תהליכי הייצור והרכש; בגלל עיכובים בפיתוח משרד חדש שפיתחה אלתא בתיאום עם ח"א; ובגלל בקשת ח"א מאלתא במאי 2006 לדחות את הספקת גרסה V2 עד ליוני 2007 מסיבות שונות.

עוד עולה ממסמכי אלתא, כי המועד המתוכנן לסיום הפיתוח של גרסה V2 הוא תחילת 2009. יוצא אפוא, כי בפועל נדחה לטווח הזמן הארוך המימוש של התרעה על התנגשות במסוקים באמצעות מערכת ד', שאמור היה להתבצע בטווח הזמן הקצר, כפי שנקבע במענה הביניים לבקשה לבדיקת היתכנות מאוגוסט 1998, עד ליישום התרעה על התנגשות באמצעות מערכת שו"ב.



**לסיכום**, מדוח זה עולה תמונת מצב מדאיגה, כי למעלה מעשור לאחר תאונת ה"יסעורים" ולמרות עשרות אירועים חמורים של כמעט התנגשות אין עדיין בח"א מערכת להתרעה על התנגשות במסוקים. לאור חשיבות הנושא ולאור ממצאי ועדות חקירה שונות בח"א הנחו מפקדי החיל לממש מערכת להתרעה על התנגשות במסוקים, אולם נוכח לוחות הזמנים הצפויים נראה, כי יעבור עוד זמן לא מבוטל עד להצטיידות במערכת כזו. אמנם פתרון ביניים לטווח הזמן הקצר להתרעה על התנגשות תוכנן בשנת 1998 להתבצע בשנת 2004, אך גמר הפיתוח של מערכת ד' נדחה פעמים מספר לתחילת שנת 2009. פתרון כולל באמצעות מערכת שו"ב ב' בשילוב מערכת תקשורת נתונים ג' נדחה לכל הפחות למספר שנים. צה"ל ציין בפני משרד מבקר המדינה בספטמבר 2008, כי קיימים פערים טכנולוגיים בפיתוח המערכות.

ח"א מטפל מאז תאונת ה"יסעורים" בפברואר 1997 במציאת פתרון למערכות להתרעה על התנגשות במסוקים, אולם נוכח הטיפול המתמשך בנושא זה ראוי שוב לזכור את המסקנה של ועדת עברי מאפריל 1997, על "פיגורים ואיטיות רבה ביישום התקנות במסוקים לגביהן אושר הצורך המבצעי, ומאידך התמודדות יומיומית בכיצוע משימות קשות המצריכות התקנות אלו".