

התוכן

חדשות ביעף:

- 3 תעשיות ביטחוניות
- 4 ישראל בחלל
- 5 תעופה אזרחית בישראל
- 6 שדות תעופה בישראל
- 7 כדורים פורחים בישראל

10 **מוזיאונים לתעופה בישראל:** השמורה האווירית במנחת הבונים

תערוכות בעולם:

13 התצוגה האווירית בברלין **ILA 2012**

מוזיאונים לתעופה בעולם:

23 המוזיאון הגרמני לטכנולוגיה בברלין

26 **ספרים ביעף**

בשער: שיגור טיל מיירט **טמיר** מסוללת **כיפת ברזל** שהוצבה באשדוד, ב-16 בנובמבר.
(צילום: ניר בר-יוסף, xnir)

דבר העורך

אחד הלקחים החשובים ביותר של מבצע **עמוד ענן** ברצועת עזה, שהתרחש בין ה-14 ל-21 בנובמבר, הוא החשיבות העליונה של מערכת הגנה אקטיבית בפני האיומים הרקטיים על שטחה של מדינת ישראל. קיומן של מערכת ההתרעה **צבע אדום** ומערכות היירוט **כיפת ברזל** הצילה את חייהם של אזרחים ישראלים רבים, הקטינה משמעותית את היקף הנזקים לרכוש, ואפשרה לקברניטי הדרג המדיני לנהל מלחמה מבוקרת מבלי להיגרר להסלמה מיותרת. ההצלחה המדהימה של סוללות **כיפת ברזל** ביירוט מרבית הרקטות שנורו מרצועת עזה לעבר אזורים מיושבים בתחומי מדינת ישראל – משרדות ועד תל-אביב – לא רק שיפרה את ההגנה על תושבי המדינה, אלא שעשויה להיות לה השפעה משמעותית על הגברת ההרתעה מעימותים עתידיים.

מאז קום המדינה נשענה תפיסת הביטחון הלאומי של ישראל על שלושה יסודות מרכזיים: הרתעה, התרעה והכרעה. התגברות האיום הטילי והרקטי בשני העשורים האחרונים אתגרה את התפיסה הזאת וחייבה הוספת עמוד תווך רביעי – הגנה. למרות התנגדות חריפה של צה"ל להפניית תקציבים חיוניים לפיתוח מערכות הגנתיות והצטיידות בהן, כמו ממשלות ישראל על הצבא את יישום רעיון מערכת ההגנה הרב-שכבתית מפני טילים בליסטיים ורקטות. מערכת ההגנה החיונית הזאת קורמת עור וגידים בקצב משיבי רצון, ורכיבים נוספים שלה מצטרפים בהדרגה בהתאם לתוכנית הפיתוח הרב-שנתית.

מערכת ההגנה בפני טילים בליסטיים **חץ 2** נמצאת בשירות מאז שנת 2000. המערכת שודרגה מספר פעמים במשך השנים, והוכיחה את יכולותיה בניסויים מוצלחים בישראל ובארצות הברית. ביצועיה ימשיכו להשתפר גם בעתיד, כך שהיא תוכל להתמודד בהצלחה עם האיומים המתפתחים. כיום נמצאת בפיתוח מערכת **חץ 3**, שמיועדת להיות השכבה העליונה במערכת ההגנה הרב-שכבתית. מערכת **שרביט קסמים**, שתהווה את שכבת ההגנה השלישית, אמורה להיכנס לשירות בשנת 2014.

מערכת **כיפת ברזל**, הנמצאת בשימוש מאז אפריל 2011, משמשת כשכבת ההגנה הרביעית, ויועדה להגן מפני איומים רקטיים בטווחים של כ-7 עד 40 ק"מ. בעימות האחרון הוכח, כי **כיפת ברזל** מסוגלת להתמודד בהצלחה גם עם רקטות המשוגרות לטווח של כ-70 ק"מ. מפתחי המערכת משוכנעים, כי הפוטנציאל המלא של **כיפת ברזל** עדיין לא מוצה, ושיפורים מתמידים בה יבטיחו יכולות הרבה יותר טובות ואחוזי הצלחה גבוהים יותר.

הצלחת הפיתוח המזוהו של **כיפת ברזל** טמונה בניצול מושכל של טכנולוגיות קיימות ומוכחות, בניגוד לגישה המפתה של אימוץ חידושים מהפכניים וניסיון ליישם טכנולוגיות בלתי בשלות (דוגמת יירוט בקרני לייזר).

לפני יותר מארבע שנים וחצי, פרסמנו ב"ביעף" e104 את דבריו של מהנדס הטילים הוותיק והמנוסה **מרפאל**, ד"ר אורי פלד: "סיכוני הפיתוח של מערכת **כיפת ברזל** נמוכים מאוד: כל הטכנולוגיות זמינות; לא צריך להמציא טכנולוגיות שאינן. צריך רק לקחת מפה ומשם ולבצע עבודה הנדסית כדי להעמיד את המערכת". תחזיתו של ד"ר פלד הייתה מדויקת במאת האחוזים והתגשמה במלואה. טכנולוגיית טילי היירוט קיימת ב**רפאל** זה שנים רבות; טכנולוגיית המכ"מים מסוג מערך מופע עם סריקה אלקטרונית הייתה קיימת כבר ב**באלתא** ויושמה במכ"ם הרז עבור חיל התותחנים; וטכנולוגיית מערכות השליטה והבקרה פותחה בחברת **אמפרסט** בשנים קודמות לצרכים אחרים, והותאמה ללא קושי מיוחד למערכת יירוט הרקטות.

הגישה הנכונה בפרויקטי פיתוח מאתגרים היא להציב בתחילת הדרך יעדים מציאותיים וצנועים יחסית, ולעשות שימוש מרבי בטכנולוגיות קיימות. אפשר להמשיך ולשפר את המערכת בהדרגה לאורך שנות השימוש בה, ולהשיג בסופו של דבר יעדים פורצי דרך. רק בדרך זו אפשר להבטיח עלות סבירה ועמידה בלוחות זמנים. ולא פחות חשוב, בתוכניות חיוניות אפשר לפעמים לנקות נהלים ביוורקטיים.

יהודה בורוביק



מהדורה אלקטרונית e122
כסלו תשע"ג – נובמבר 2012

בחסות
**האגודה למדעי התעופה
והחלל בישראל**

www.aerospace.org.il

ביעף נוסד בשנת 1972.

מו"ל ועורך אחראי: **יהודה בורוביק**
עורך משנה: **מאיר פדר**

דוא"ל: biaf@aerospace.org.il

מחיר המינורי: 100 ש"ח לשנה

© כל הזכויות שמורות ל"ביעף".

מהדורה אלקטרונית זו מיועדת לשימוש
הבלעדי של המנוי אליו נשלח העיתון.
העברה, הפצה או העתקה של הקובץ
ותוכנו אסורים בהחלט.

BIAF - Israel Aerospace e-Magazine

Publisher & Editor: Yehuda Borovik

E-mail: biaf@aerospace.org.il

Copyright © 2012 BIAF.

All rights reserved.

This electronic version is
intended for the sole use of the
intended subscriber. Any pass-along
distribution, repurposing, or
duplication of this file is forbidden.