



בישקה

תעופה וחלל

מהדורה אלקטרונית



- 100 שנים לנחיתת המטוס הראשון בארץ-ישראל
- מטוסי בלריו XI במוזיאונים באירופה ובארה"ב
- כתבה מפורטת על חברת התעופה כיס-ניר
- תערוכת הכטב"מים AUVSI 2013 בושינגטון
- חדשות התעופה בישראל ● ספרים ביעף

התוכן

חדשות ביעף:

- 3 חיל האוויר
- 5 תעשיות ביטחוניות – כטב"מים
- 9 חברות תעופה ישראליות

חברות תעופה בישראל:

- 10 כים-ניר הפכה לחברה פרטית בשליטה מלאה של אנטמן הנדסה

תערוכות בעולם:

- 15 תערוכת הכטב"מים בווינגטון, ארה"ב – AUVSI 2013
- 22 100 שנים לנחיתת שני המטוסים הראשונים בארץ-ישראל

מוזיאונים לתעופה בעולם:

- 24 מטוסי בלריו XI במוזיאונים באירופה ובארה"ב
- 26 ספרים ביעף

בשער: מטוס בלריו XI משוחזר במפגן אווירי שנערך בדייטון, אוהיו, ביולי 2003.

דבר העורך

עידן התעופה בארץ-ישראל החל לפני 100 שנים, עם נחיתתם ביפו ובירושלים של שני מטוסים שהגיעו בטיסה מצרפת, לאחר חניות ביניים רבות בדרך. הראשון היה ז'ול ודרין, שנחת ב-27 בדצמבר 1913 בחוף יפו במטוס בלריו XI-2. ארבעה ימים אחריו הגיעו לירושלים מארק בונייה וז'וזף ברנייה במטוס ניופור IV G.

אחרי הטייסים הצרפתים, ניסו גם "מעופפים עות'מאנים" לטוס מטורקיה למצרים דרך ארץ-ישראל. הטיסה העות'מאנית הראשונה נסתיימה באסון, כאשר מטוס הבלריו XI-2 שהטיסו פתחי ביי וצאדק ביי התרסק ב-27 בפברואר 1914 לרגלי רמת הגולן ומעל שפת הכינרת המזרחית ונוסעיו נהרגו. בטיסה העות'מאנית השנייה, הצליחו עוסמאן נורי ביי ואיסמעיל חאכי ביי להגיע ליפו ב-9 במאוס אותה שנה, אבל כאשר ניסו להמריא כעבור יומיים התרסק מטוס הדפודוסן שלהם לתוך הים ונורי נהרג. גם הניסיון השלישי לא צלח, אך בטיסה העות'מאנית הרביעית הצליחו סלים ביי וכמאל ביי לנחות בירושלים ב-1 במאי 1914 במטוס בלריו XI-2 שנקרא אדרמיט. כעבור שלושה ימים המריאו סלים וכמאל בשלום להמשך דרכם דרומה, וב-8 במאי הגיעו לקהיר.

בתקופת מלחמת העולם הראשונה, בשנים 1916-1917, פעלו בארץ-ישראל מטוסים של חיל האוויר הגרמני, שסייעו לכוחות העות'מאנים. שדה התעופה הצבאי הראשון בארץ הוקם אז בבאר-שבע. ההתפתחות המקיפה ביותר של תעופה צבאית ואזרחית בארץ-ישראל התרחשה בתקופת שלטון המנדט הבריטי, מ-1917 עד 1948.

לתיאור ראשית התעופה בארץ-ישראל ולציון 100 שנים לטיסה הראשונה של ז'ול ודרין, נפתחה במוזיאון ארץ-ישראל בתל-אביב באמצע אוקטובר התערוכה "חזון האוויר". התערוכה מתחקה אחר שורשי התעופה העברית, תוך בדיקת מקומה התרבותי והחברתי ביישוב והאידיאולוגיה שהניעה את מייסדיה. מוצגים בה בעיקר תמונות, כרזות, סרטונים, ומוצרי צריכה של התרבות העממית, ובמרכזה תלוי דגם משוחזר של מטוס הבלריו XI, כמו זה שבו טס ז'ול ודרין.

בגיליון זה אנו מציינים 100 שנים לטיסות הראשונות לארץ-ישראל. לתמונת השער בחרנו את מטוס הבלריו XI שכרכב באותן טיסות ראשונות של הטייסים הצרפתים והעות'מאנים. את המטוס ההיסטורי המשוחזר צילמתי לפני עשר שנים במפגן אווירי שנערך בדייטון, אוהיו, בארה"ב במסגרת החגיגות לציון מאה שנים לטיסה הממונעת הראשונה שביצעו האחים רייט.

בכתבה נפרדת אנו מתעדים את טיסותיהם החלוציות של ז'ול ודרין ושל בונייה וברנייה. תמונות סבירות של הבלריו XI-2 מהנחיתה של ודרין בחוף יפו ובמקווה ישראל אינן בנמצא, אך מטוס הניפור של בונייה וברנייה תועד היטב בידי הצלמים המקצועיים שהיו אז בירושלים.

במסגרת סדרת הכתבות שלנו על מוזיאונים לתעופה בעולם, אנו מביאים מבחר תמונות של מטוסי בלריו XI מקוריים ששרדו, אותם צילמתי בשנתיים האחרונות במוזיאונים שונים באירופה ובארה"ב. במדור ספרים ביעף אנו סוקרים ומשבחים את הקטלוג שהוציא מוזיאון ארץ-ישראל בתל-אביב לכבוד התערוכה "חזון האוויר". באותו עמוד מובאת גם תמונת הבלריו XI המשוחזר שמוצג בתערוכה.

יהודה בורוביק



מהדורה אלקטרונית e126
כסלו תשע"ד – נובמבר 2013

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: 118 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 © 2013 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.

מטוסי ה-F-35A יסופקו בין 2016 ל-2018



F-35A של חיל האוויר האמריקני משגר טיל אוויר-אוויר AIM-120 מתוך תא החימוש הפנימי בגחון.

שר הביטחון, משה (בוגי) יעלון, ביקר ב-10 באוקטובר בקו ההרכבה של מטוסי ה-F-35 לייטינג II במפעלי לוקהיד מרטין בפורט וורת', טקסס.

בעקבות ביקורו זה פורסמו מועדי ההספקה של 19 מטוסי ה-F-35A, מהדגם להמראה ונחיתה רגילה, שההסכם על רכישתם נחתם באוקטובר 2010 בין ממשלות ארה"ב וישראל (ראה "ביעף" e114 עמ' 3).

שני מטוסי ה-F-35A הראשונים של חיל האוויר הישראלי יסופקו בשנת 2016 לצורך אימונים בבסיס חיל האוויר האמריקני לוק באריזונה; שבעה מטוסים נוספים יסופקו ב-2017, והעשרה הנותרים יימסרו ב-2018. עם הגעתם לארץ יופעלו מטוסי ה-F-35A, שקיבלו את השם העברי **אדיר**, במסגרת טייסת נשר הזהב בבסיס נבטים.

יותר מ-10,000 שעות טיסה

תוכנית ה-F-35 לייטינג II בלוקהיד מרטין ממשיכה בתהליך ההבשלה המבצעית, כאשר לאחרונה עברה התוכנית את נקודת הציון של 10,000 שעות טיסה. עד סוף ספטמבר ביצעו מטוסי ה-F-35 6,492 טיסות וצברו 10,077 שעות טיסה.

ציון הדרך הזה הושג על ידי המטוסים הסדרתיים שפועלים בבסיס חיל האוויר אגלין בפלורידה ובבסיס האווירי של חיל הנחתים ביומה שבאריזונה, שם טייסי ה-F-35 ואנשי תחזוקה מבצעים את אימוניהם; ועל ידי מטוסי הניסוי הפועלים בבסיס חיל האוויר אדוארדס בקליפורניה, בבסיס האווירי של הצי פטאקסנט ריוור במרילנד, ובבסיס חיל האוויר נליס בנוואדה.

כל שלושת הדגמים השתתפו בהשגת ציון הדרך: ה-F-35A להמראה ונחיתה רגילה, ה-F-35B להמראה קצרה ונחיתה אנכית, וה-F-35C לפעולה מנושאות מטוסים.



טייס הניסוי הראשי של לוקהיד מרטין אווירונאוטיקה, אלן נורמן, מתדרך את שר הביטחון משה יעלון היושב בתא הטייס של ה-F-35. לידו עומד נספח חיל האוויר בארה"ב, תא"ל יעקב שהרבני.

שישה מטוסי V-22 יסופקו בתוך כשנתיים



MV-22B של חיל הנחתים האמריקני נוחת על סיפון הספינה LHD-1 ווספ.

שר ההגנה של ארה"ב, צ'אק הייגל, גילה בנאום ברכה שנשא באירוע של "הלילה נגד השמצה" בניו-יורק ב-31 באוקטובר, כי הוא הורה לזרז את אספקתם לישראל של שישה מטוסי V-22 אוספרי עבור חיל האוויר.

ה-V-22 אוספרי הוא כלי-טיס ייחודי, המשלב את יתרונות ההמראה והנחיתה האנכית ויכולת הריחוף של מסוק, עם יתרונות הטיסה החסכונית בדלק במהירות גבוהה יחסית של מטוס תובלה קבוע-כנף בעל מנועי טורבו-מדחף. כישוריו המהפכניים האלה של ה-V-22 מושגים בזכות יכולתו להטות בטיסה את הרוטורים שלו יחד עם בתי המנועים ממצב אנכי למצב אופקי וחזרה.

הייגל אמר: "אני שמח להודיע כי אנו פועלים יחד עם ממשלת ישראל לספק להם שישה V-22 חדשים. הוריתי לחיל הנחתים לוודא כי הזמנה זו תזרז. פירושו של דבר כי ישראל תקבל שישה V-22 מתוך ההזמנה הבאה

"ביעף" e124 עמ' 3-4). באותה כתבה תיארו בפירוט את תכונותיו הייחודיות של האוספרי ואת עדיפותו על פני מסוקי סער להטסת כוחות מיוחדים ליעדים רחוקים.

הכוחות המיוחדים הישראליים." על הסכמתה של ארה"ב לספק לישראל מטוסי V-22 אוספרי הודיע צ'אק הייגל בעת ביקורו בישראל בחודש אפריל השנה (ראה

שנכנסת לקו ההרכבה, והם יתאימו לדרשות של צה"ל". הייגל הדגיש בדבריו, כי מטוסי האוספרי יישפרו במידה ניכרת את הטווח והיעילות של

M-346 לביא הראשון יושלם באמצע 2014



ה-M-346 הראשון עבור חיל האוויר הישראלי בשלבי הרכבה במפעלי אלניה-אירמאקי באיטליה.

במפעלי אלניה-אירמאקי בוונגונו (ליד וארזה בצפון איטליה) החלה הרכבתו הסופית של מטוס ה-M-346 הראשון שמיועד לחיל האוויר הישראלי. המטוס צפוי להיגלל מקו ההרכבה באמצע 2014.

ישראל הזמינה 30 מטוסי אימון מתקדמים מסוג M-346, שמיועדים להחליף את מטוסי העיט המיושנים של טייסת הנמר המעופף, שמשמשים להכשרת טייסי קרב חדשים בשלבים המתקדמים של קורס הטיס ובקורס האימון המבצעי (קא"ם). חיל האוויר בחר בשם העברי לביא למטוסי ה-M-346 – למרות ששם זה ניתן בעבר למטוס הקרב שפותח בתע"א בשנות ה-80 של המאה הקודמת, אך הפרייקט בוטל ב-1987.

כתבות מפורטות על הבחירה ב-M-346 ועל תכונותיו של המטוס פרסמנו בגיליונות "ביעף" קודמים: e121 עמ' 3, e119 עמ' 3-4, e118 עמ' 7-8, ו-e117 עמ' 5-7.

מלבד העסקה עם ישראל, הצליחה עד כה חברת אלניה-אירמאקי למכור רק 18 מטוסי M-346 – שישה לחיל האוויר האיטלקי ותריסר לחיל האוויר של סינגפור. בהתאם לכך, מספר היצרן של ה-M-346 הראשון שמיועד לחיל האוויר הישראלי הוא 0019, כפי שניתן לראות בתמונה המובאת כאן.

התע"א מבצעת השבחה מבנית של הקרנפים

וארה"ב, המוסמכים לביצוע עבודה מורכבת וייחודית זו.

מצטרפת התע"א למועדון מצומצם של ארבעה מרכזים בינלאומיים בברטינה, קנדה, סינגפור

החלפת החלק המרכזי של הכנף במטוס C-130H קרנף של חיל האוויר במוסך של בדיק מטוסים בתע"א.



בנוסף להשבחה האוויונית של מטוסי ה-C-130H הרקולס (קרנף) של חיל האוויר, עליה דיווחנו בגיליון הקודם של "ביעף", מתבצעת גם השבחה מבנית כחלק מהמיזם להארכת חייו של המטוס.

לפני כשנתיים זכתה התעשייה האווירית לישראל (תע"א) בחוזה של משרד הביטחון, בהיקף של כמה מיליוני שקלים, להחלפת הכנף המרכזית במספר מטוסי C-130H של חיל האוויר הישראלי.

בחודש אוקטובר השנה החזירה חטיבת בדיק מטוסים של התע"א את המטוס המושבח הראשון לחיל האוויר להמשך פעילותו המבצעית, וכבר נכנס בשעריה המטוס השני בסדרה. בזמן החלפת הכנף המרכזית בוצעו עבודות תחזוקתיות על המטוס כדי לחסוך בזמן הקרקוע שלו, וגם עודכן מראשיתו ספר החייוט בסטנדרטים בינלאומיים גבוהים.

טייסי מרכז ניסויי טיסה של חיל האוויר ביצעו מספר טיסות לבדיקת מטוס הקרנף במגוון רחב של מצבי טיסה, ובסיכומן הביעו שביעות רצונם מאיכות העבודה ומביצועי המטוס.

משרד הביטחון העדיף את הצעתה של התע"א על פני הצעות שנתקבלו מחו"ל. בכך

שתי תערוכות כטב"מים נערכו בארץ בתוך פחות מחודשיים

העיסוק הנרחב בישראל בפיתוח וייצור כלים בלתי מאוישים והשימוש הנרחב בהם בצה"ל – תחום שבו מעורבים מאות רבות של אנשים – מעורר גורמים מסחריים לארגון כנסים מקצועיים עם תערוכות נלוות. לאחרונה נערכו שני כנסים במרווח זמנים צפוף יחסית, ולמרות זאת הייתה בהם נוכחות ערה של משתתפים שבאו להזיזן להרצאות ולראות את המוצגים בתערוכות הנלוות.

ב-10 באוקטובר ארגנה קבוצת ישראל דיפנס את הכנס השנתי שלה לכלים בלתי מאוישים במרכז הכנסים אוניו שבקריית שדה התעופה. בתוך המבנה הגדול ומחוצה לו הוצג מבחר מעניין של כטב"מים מפיתוח ישראלי, הן של היצרנים הגדולים (התע"א, אלביט מערכות ואירונאוטיקס), והן של יצרנים קטנים יותר.

פחות מחודשיים לאחר מכן, ב-26 בנובמבר, ארגנה הקבוצה שמנהלת את אתר האינטרנט הישראלי להגנת המולדת iHLS, אירוע גדול לכלים בלתי מאוישים ורובוטיקה. האירוע, שנערך במתחם בתי הקולנוע יס פלנט בראשון-לציון, כלל לא רק הרצאות ותערוכה, אלא גם הדגמה חיה של מערכות יבשתיות ואוויריות.

בשני האירועים האלה הוצגו מספר חידושים בולטים, בצד תצוגה מוכרת של כטב"מים שכבר ראינו בתערוכות קודמות בארץ ובחו"ל. אנו מביאים בעמודים אלה פרטים על החידושים, ומבחר תמונות של המוצגים השונים.

הרון 1 הודגם בטיסה

התע"א הטיסה מעל אזור התערוכה בראשון-לציון את הכטב"ם הטקטי המוביל שלה הרון 1. כטב"מים מסוג זה סופקו לכ-20 לקוחות ברחבי העולם. הם צברו יותר מ-200,000 שעות טיסה מבצעיות, בין היתר במסגרת שימוש מבצעי אינטנסיבי של כוחות נאט"ו באפגניסטן ובאזורי עימות נוספים בעולם.

חיל האוויר הישראלי מפעיל את הרון 1 תחת השם שובל.

בתע"א מודגשים, כי מפעל מלט ממשיך לשקוד על פיתוחו ושדרוגו של הרון 1, תוך שימוש בידע ובניסיון הנרחב שנצבר בחברה.

דגלי עשר מדינות צוירו על הרון 1 שהוצג בחו"ל.



למעלה: כטב"ם הרון 1 של התע"א שהוטס באירוע בראשון-לציון. למטה: הרון 1 שני שהוצג שם בתערוכה.



הכטב"ם הממריא ונחת אנכית ברדלס, שנקרא באנגלית Panther, אשר הוצג על-ידי התע"א בראשון-לציון.



Sky Sapience הדגימה פלטפורמה מרחפת לאיסוף מודיעין



חברת Sky Sapience מיקנעם הציגה לראשונה בתערוכה שנלוותה לכנס הכלים הבלתי מאוישים של ישראל דיפנס ב-10 באוקטובר בקריית שדה התעופה את הפלטפורמה המרחפת HoverMast-100, שיכולה לשאת מטע"ד לאיסוף מודיעין במשקל של עד 6 ק"ג. הפעלת המערכת הודגמה באירוע לכלים בלתי מאוישים ורובוטיקה, שנערך ב-26 בנובמבר בראשון-לציון.

הפלטפורמה מרחפת באמצעות רוטור משרוול מרכזי יחד עם ארבעה רוטורים משרוולים קטנים לייצוב, שמונעים חשמלית. היא נישאת על כלי-רכב קרקעי, אך אפשר לשאתה גם על רכב בלתי מאויש.

את הפלטפורמה המרחפת ניתן להעלות בתוך כ-15 שניות לגובה תצפית של עד 50 מטר, כשהיא קשורה לרכב הקרקעי בכבל, המשמש מקור להספק חשמלי ועורק נתונים בפס רחב. מגבלת הגובה היא בעיקר בגלל משקל הכבל. הפלטפורמה יכולה לשאת מטע"דים מסוגים שונים לאיסוף מודיעין חזותי, אלקטרוני או תקשורתי. ביכולתה ליצב את עצמה ברוחות של עד כ-46 ק"מ/ש'.

ה-HoverMast-100 פותח בסיוע של מפא"ת במשרד הביטחון, ומערכת ראשונה סופקה לצה"ל בחודש ספטמבר השנה לצורך הערכה מבצעית.

חברת Sky Sapience מנוהלת על-ידי תא"ל (מיל') גבי שחור, שהקים אותה יחד עם שי כהן ורונון קידר. פרופ' עמרי רנד מהפקולטה להנדסת אווירונאוטיקה וחלל בטכניון משמש כיועץ מומחה לחברה.

בתמונה משמאל: העלאת הפלטפורמה המרחפת ממתקן המערכת שנישא על טנדר, בהדגמה שנערכה בראשון לציון ב-26 בנובמבר.

בתמונה העליונה: צילום תקריב של הפלטפורמה המרחפת, הנושאת מטע"ד תצפית אלקטרו-אופטי מתוצרת קונטרופ, באותה הדגמה. הרוטור המרכזי מספק את עיקר כוח העילוי לריחוף, וארבעת הרוטורים ההיקפיים משמשים לייצוב הפלטפורמה.

בתמונה למטה: הפלטפורמה מונחת על המתקן שנמצא על כלי-הרכב.



הפרד האווירי ממשיך בניסויים

אורבן איירונאוטיקס מיבנה הציגה בראשון-לציון את הפרד האווירי (AirMule) המוכר, שנמצא בפיתוח זה יותר מעשר שנים. את עקרונות פעולתו הסברנו בכתבה שפורסמה ב"ביעף" e110 עמ' 4-5, ועדכון על התוכנית פרסמנו ב"ביעף" e118 עמ' 3. אבהטיפוס ביצע עד כה כ-150 טיסות ריחוף, כשהוא מחובר בכבלים רפויים לקרקע. הוחל גם במעברים מריחוף לטיסה קדימה עד קצה המסלול במנחת ראשון-לציון וחזרה לנקודת ההמראה. לדברי המנכ"ל ד"ר רפי יואלי, החברה עדיין מנסה לגייס מימון נוסף שיאפשר את ביצוע טיסות הניסוי המלאות בנגב עם אבהטיפוס שני. טיסות אלה מיועדות להתחיל בשנה הבאה.

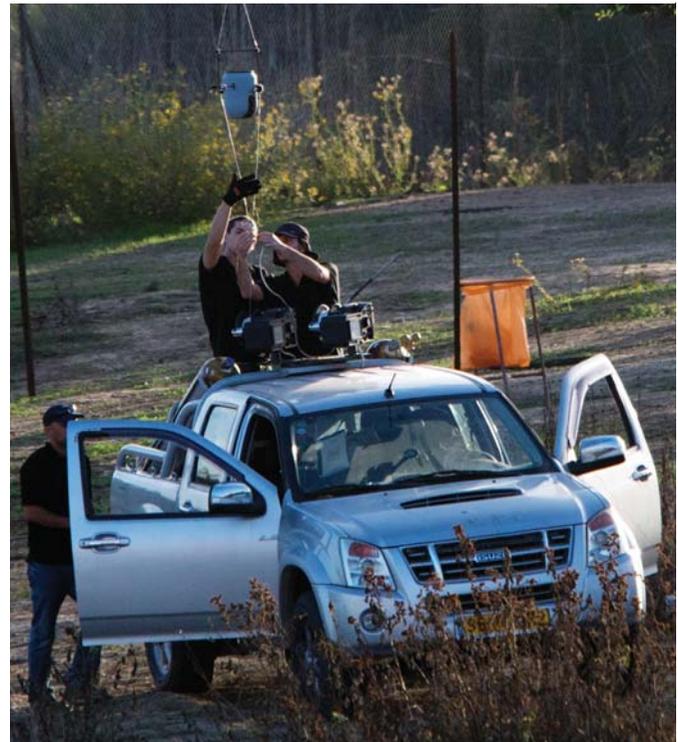


אינוקון מחולן הציגה את הכטב"מים הזעירים MicroFalcon LE (מימין) במשקל 10 ק"ג לארבע שעות שהייה, ו-Spider (משמאל) במשקל 3.5 ק"ג לשעתיים שהייה.



בלון תצפית זעיר: חברת שילת הדמיה, מקבוצת שילת מערכות של אבישי גואטה מרחובות, מציעה ללקוחות ביטחוניים ומשטרתיים את מערכת התצפית הטקטית לגבהים נמוכים Hawk Eye. המערכת מבוססת על בלון זעיר בנפח 3.25 או 4.5 מ"ק, שמתחנן תלוי מטע"ד אלקטרו-אופטי. הבלון מתרומם לגובה של עד 800 מטר, כשהוא קשור לכלי-רכב קרקעי בכבל תמיכה ובכבל תקשורת שמכיל סיב אופטי להעברת הצילומים. מצלמת הווידאו לאור יום, או המצלמה התרמית ללילה, מספקת כיסוי ב-360 מעלות ויכולה לזהות אנשים ממרחק של עד 5 ק"מ. ניתן להפעיל את הבלון ברוחות של עד 55 ק"מ/ש'. בחודש יוני השנה רכשה חברת רפאל מערכות לחימה מתקדמות מחצית מהמניות של קבוצת שילת מערכות.

בהדגמה שהוצגה באירוע בראשון-לציון: העלאת הבלון הזעיר מעל כלי-הרכב (משמאל); המטע"ד האלקטרו-אופטי שתלוי מתחת לבלון נראה בתמונה הימנית.



אירונאוטיקס הציגה את האורביטר 2 ו-3

חברת אירונאוטיקס מיבנה הציגה בתערוכה במרכז הכנסים אוונוי בקריית שדה התעופה שני דגמים של המיני-כטב"מים ממספחת Orbiter.

האורביטר 2 הוותיק יותר (שנראה בתחתית התמונה) מתאפיין במוטת כנף של 3 מטר, משקלו המרבי 9.5 ק"ג, וביכולתו לשהות באוויר עד ארבע שעות.

האורביטר 3, שנחשף בשנת 2011, מתאפיין במוטת כנף של 4.2 מטר. משקלו המרבי 28 ק"ג, וביכולתו לשהות באוויר במשך שבע שעות. כטב"ם זה משוגר ממעוט המורכב על כלי-רכב, שגם הוא הוצג מחוץ לאולם התערוכה.



חברת BlueBird מקדימה הציגה במרכז הכנסים אוונוי שלושה כטב"מים קטנים. למטה: MicroB בן 1.5 ק"ג; משמאל: SpyLite במשקל 9 ק"ג ו-WanderB במשקל 11.5 ק"ג.



כטב"ם תקיפה מתאבד

חברת UVision מצור יגאל הציגה בראשון-לציון את החימוש המשוטט Blade Arrow, שאינו אלא כטב"ם מתאבד. כלי זה, הנושא ראש קרבי במשקל 8 ק"ג, משוגר לאזור הנבחר ומשוטט באוויר כשהוא משדר תמונות למפעיל הקרקעי. המפעיל יכול לחפש ולגלות מטרות, וכאשר מאותרת מטרה – הכלי עוקב אחריה ומתרסק לתוכה. ה-Blade Arrow ניתן לשיגור מתוך זביל באמצעות מאיץ רקטי, או לשיגור ממעוט. לאחר הזנקתו נפרסת כנף בעלת מוטת של 2.44 מטר. משקלו המרבי 45 ק"ג. ביכולתו לשייט באוויר ברום של 900 מטר במשך 4 שעות כשהוא מצויד במנוע בנזין, או שעתיים עם הנעה חשמלית, ולפעול בטווח של עד 120 ק"מ. הכלי נושא מטע"ד אלקטרו-אופטי מיוצב לצילום ביום ובלילה מדגם MicroView, שפותח בחברה.

בצדה השמאלי של התמונה נראה המיני-כטב"ם Wasp, שמשקלו 3 ק"ג והנושא מטע"ד בן 1 ק"ג, אשר יכול לשהות באוויר במשך 30 דקות ולפעול ברדיוס של 8 עד 16 ק"מ בקו ראייה. ה-Wasp משוגר מתוך זביל, שחייל יכול לשאת על גבו.



אל-על

• אל-על 737-900ER ראשון

חברת התעופה אל-על הכניסה לשירות ב-24 באוקטובר את הראשון מבין שמונה מטוסי נוסעים חדשים מדגם **בואינג 737-900ER**, לאחר טקס השקה חגיגי שנערך יום קודם לכן במתקני החברה בנתב"ג. המטוס (4X-EHA) הגיע לישראל ממפעלי **בואינג** בארה"ב ב-10 באוקטובר.

ברכש של שמונת המטוסים משקיעה אל-על כ-430 מיליון דולר, באמצעות עסקאות מימון ארוכות-טווח. ארבעת המטוסים הראשונים יגיעו עד יולי 2014 ויופעלו בעונת הקיץ הבאה ליעדים באירופה, כאשר הארבעה הנותרים יתקבלו עד תחילת 2016.

ה-737-900ER של אל-על מיועד להטיס 172 נוסעים. החלוקה הפנימית כוללת 16 מושבים במחלקת עסקים עם מרווח של 112 ס"מ בין השורות. כל המושבים מצוידים בשקעי חשמל למחשב נישא וחברוי USB.

156 המקומות במחלקת תיירים מתאפיינים במושבים דקים וקלים המיוצרים בטכנולוגיה חדישה, עם כריות מושב ארגונומיות לנוחות מרבית. מיקום כיס הספרות בחלק העליון של גב המושב מותיר מרחב גדול יותר לרגליים. בכל שורת מושבים יש שקעי חשמל למחשב נישא וחברוי USB. תאי האחסון העליונים לכבודת היד בתא הנוסעים הוגדלו משמעותית יחסית למטוסים הישנים.

העיצוב החדש של פנים המטוס כולל תאורת אווירה חווייתית, המשתנה במהלך הטיסה. במטוסים החדשים תותקן מערכת בידור ייחודית ומתקדמת הנקראת **BoardConnect**, שפותחה על-ידי חברת **לופטהנזה סיסטמס**. המערכת האלחוטית תשדר את תכני הבידור באמצעות טכנולוגיית סטרימינג אל המכשיר האישי של הנוסע – בין אם סמארטפון, טאבלט או מחשב נישא, במערכות ההפעלה השונות. הנוסעים ייהנו מעשרות סרטים, מאות תוכניות טלוויזיה, אלפי שירים, עולם שלם של תכנים לילדים, מידע לנוסעים ועוד, ותהיה להם שליטה מלאה בבחירת הסרטים והתוכניות, בזמן המתאים להם.

אל-על הינה חברת התעופה הראשונה אשר תפעיל את מערכת הבידור החדשנית בטיסות מישראל לאירופה ומאירופה לישראל. המערכת תותקן בשנת 2014 בעשרה מטוסי **737** ובשני מטוסי **767-300**.

• סוף עידן ה-767-200

אל-על הוציאה משירות בתחילת אוקטובר את אחרון המטוסים מסוג **בואינג 767-200** שהופעל על-ידיה. 4X-EAF קורקע לאחר שהחזיר מארה"ב את ראש הממשלה בנימין נתניהו, שהגיע לשם כדי לנאום בעצרת האו"ם. אל-על הפעילה שישה מטוסי **767-200**, שהראשון מביניהם נכנס לשירות ביולי 1983. שני הראשונים (4X-EAA/B) הוצאו משירות בחודשים אוקטובר-נובמבר 2008. השניים הבאים (4X-EAC/D) סיימו את שירותם בחברה באוקטובר 2011. המטוס החמישי (4X-EAE) סיים את שירותו במאי 2013. ממשפחה זו נותרו עתה בשירות אל-על שישה מטוסים מדגם **767-300ER**.



ה-737-900ER החדש מגיע לנחיתה בנתב"ג ב-10 באוקטובר. (צילום: צביקה פדר)

• מותג טיסות מוזלות UP

חברת אל-על הודיעה ב-26 בנובמבר על השקת מותג התעופה החדש UP, שיציע החל מה-30 במאוס 2014 טיסות מוזלות לחמישה יעדים באירופה – ברלין, בודפשט, קייב, פראג ולרנקה. הטיסות יוצעו במטוסי **בואינג 737-800** צבועים בסכימה חדשה (ראה תמונה למטה), שיהיו בהם 144 מושבים צפופים במחלקת תיירים ו-36 מושבים עם מרווח רגליים גדול יותר במחלקת תיירים פלוס.

מנכ"ל אל-על, אליעזר שקדי, אמר: "אנו משיקים מותג תעופה חדש ודינמי – UP, המביא בשורה של התחדשות, שינוי ומענה לצרכים המשתנים של עולם התעופה. בכך אנו מצטרפים למגמה בענף התעופה הבינלאומי

ואל חברות התעופה הגדולות בעולם, תוך היותנו קשובים למגוון ההעדפות של קהל הלקוחות. המותג UP מאפשר ללקוח לבנות את המוצר המתאים לו ולבחור עבור מה הוא משלם". שקדי הבהיר, כי המהלך מיועד לשיפור יכולת התחרות של החברה בעידן השמיים הפתוחים ולהרחבת קהל הלקוחות שלה.

בנוסף למחיר הבסיסי הנמוך עבור כרטיס הטיסה לכל כיוון, יצטרפו הנוסעים להוסיף תשלומים עבור שליחת מזוודה לבטן המטוס, בחירת מושב, רכישת מזון ומשקאות במהלך הטיסה, ורכישת אוזניות עבור תכני הבידור במערכת הווידאו המרכזית וערוצי השמע.

בטיסות אלה יוצעו גם כרטיסים יקרים יותר למחלקת תיירים פלוס (UP Smart), שבה לא יידרשו תשלומים נוספים.

מנכ"ל אל-על, אליעזר שקדי, מציג את סכמת הצביעה של ה-737-800 שיופעל במותג הטיסות המוזלות UP.



ה**בואינג 767-200** האחרון של אל-על, שמנועיו פורקו ממנו, חונה ברחבה של החברה בנתב"ג בסוף אוקטובר.



כיס-ניר הפכה לחברה פרטית בשליטה מלאה של אכטמן הנדסה

כוונה לרכוש עוד מסוק קל. **כיס-ניר** מפעילה גם את שמונת מטוסי **האייר טרקטור AT-802F** של טייסת הכיבוי **אלעד** של חיל האוויר.

אנו סוקרים את תחומי הפעילות הנוכחיים של **כיס-ניר** בעקבות ביקור שערכנו לאחרונה בחברה ושיחה עם סמנכ"ל המבצעים שלה, שי בר. מידע נוסף שאבנו מהדו"חות התקופתיים של החברה.

קיומה היה ריסוס מהאוויר. בנוסף עוסקת החברה במגוון תחומים אחרים של מתן שירותים אוויריים, כמפורט להלן.

ריסוס במטוסים

ריסוס מהאוויר של שדות, מטעים ופרדסים היווה כ-53% מכלל פעילות החברה במחצית



ולאחר מכן ראש מינהל התעופה האזרחית ויו"ר קלוב התעופה לישראל.

עתה, כשיש לחברה בעל בית ללא עוררין, המוכן להשקיע בה כנדרש, יכולה **כיס-ניר** לשפר את מצבה הכלכלי ולבסס את מעמדה כחברה הגדולה ביותר בישראל בתחום התעופה הכללית.

העיסוק העיקרי של **כיס-ניר** בכל שנות

ב-24 באוקטובר השלים אלכס אכטמן את השתלטותו על **כיס-ניר שירותי תעופה**, וזו הפכה לחברה פרטית בבעלותו המלאה.

כיס-ניר מפעילה כיום 18 כלי-טיס הנמצאים בבעלותה, שכוללים 8

מטוסי ריסוס, 3 מטוסי תובלה קלים ובינוניים, ו-7 מסוקים (מסוק נוסף מופעל בחכירה). בקרוב יצטרף לצי מטוס ריסוס תשיעי הנמצא בתהליך שיקום, ויש

64 שנות פעילות

לכיס-ניר היסטוריה ארוכה הנפרסת על פני 64 שנים, עם הישגים גדולים, אך רצופה קשיים ומשברים כלכליים. ראשיתה בחברת **כיס-אוויר**, שהוקמה באוקטובר 1949 על-ידי וים ואן ליר, עם שלושה מטוסי **פיפר קאב** שהותאמו לריסוס מהאוויר, אליהם נוספו בהמשך מטוסי **סטירמן**. בשנת 1952 מכר ואן ליר את החברה הפרטית שלו להתיישבות העובדת, ו**כיס-אוויר** הפכה להיות אגודה שיתופית חקלאית. האגודה, שנודעה בהמשך בשם **כימאוויר**, הגדילה במהלך השנים את צי מטוסי הריסוס שלה (עד 35 מטוסים בנקודת השיא), רכשה ב-1975 את חברת **מסוק** והפעילה עד תריסר מסוקים, וכן רכשה והפעילה מטוסי תובלה קטנים ובינוניים. אולם ההתרחבות המואצת הכניסה את **כימאוויר** לחובות כבדים, ובשנת 1982 היא הגיעה לפשיטת רגל.

את דרכה של **כימאוויר** המשיכה האגודה השיתופית **על-ניר**, שהצליחה לשרוד רק עד 1991. האגודה השיתופית פושטת הרגל נרכשה על-ידי קבוצה של 16 טייסים ותיקים שעבדו בה, ואלה המשיכו את הפעילות במסגרת חברה פרטית בשם **כיס-ניר שירותי תעופה** (ראה "ביעף" 79 עמ' 11-12).

בשנת 1995 בוצעה הנפקה של מניות **כיס-ניר**, והיא הפכה לחברה ציבורית שמניותיה נסחרות בבורסה לניירות ערך בתל-אביב. 16 הטייסים המייסדים המשיכו לשלוט ב**כיס-ניר** עוד מספר שנים, עד שמכרו חלק מאחזקותיהם למשקיעים חדשים. מאז ראשית שנות ה-2000 התנהלו מאבקי שליטה בחברה בין משקיעים שבאו והלכו, וניהולה עבר מיד ליד. בין בעלי השליטה מאז 2001 נמנו מנהלי חברת ההשקעות **אלטשולר שחם**; קבוצה בראשות חיים סקאל; מישה קרקובסקי, דן קריב ועומר לבני; ודייוויד גולן, מאפריל 2008.

בדצמבר 2011 נמכרו מניות השליטה ב**כיס-ניר** לחברת **אכטמן הנדסה** בבעלותו של אלכס אכטמן. מאז הגדיל אכטמן את אחזקותיו בחברה, ובחודש אוקטובר השנה רכש גם את המניות שהוחזקו בידי הטייסים המייסדים. עם השלמת התהליך, ב-24 באוקטובר, הפכה **כיס-ניר** מחברה ציבורית לחברה פרטית בבעלותו המלאה של אלכס אכטמן. בראש מועצת המנהלים הציב אכטמן לאחרונה את אחיזתו, ד"ר ליויה תאודור. למנכ"ל מונה בחודש יוני אודי זהר – בעברו תת-אלוף בחיל האוויר,



ה**תראש קומנדר** היחיד בעל מנוע הבוכנה, שמפעילה **כיס-ניר** בעיקר לריסוס אורגני.



למעלה: אחד משישה מטוסי **הטורבו-תראש** החד-מושביים. למטה: **הטורבו-תראש** הדו-מושבי היחיד.





מסוק הריסוס קונטיננטל קופטרס אל טומקט VI-B.



(צילום: אודי בריל iskyteam)

למעלה: מסוק הריסוס הוותיק בל 47G-5A. למטה: מסוק הרובינסון R44 שנרכש השנה והותאם לריסוס.



(צילום: אודי בריל iskyteam)

התצורה החדשנית של תא הטייס של הטרבוריטראש 4X-AUT הנמצא בשלבי שיקום והשבה.



הראשונה של 2013, בהיקף כספי של כ-14 מיליון ש"ח. הריסוס מתבצע נגד מזיקים, מחלות, פגעי טבע, מניעת זיהום מאגרי מים, דישון וקוטלי עשבים. ריסוס שדות מבוצע באמצעות מטוסי ריסוס ייעודיים. ריסוס פרדסים נעשה באמצעות מטוסים או מסוקים, כתלות בשטח הריסוס ומיקומו ביחס לאזורים מיושבים או כבישים.

למשימות ריסוס משתמשת כיום **כיס-ניר** בשבעה מטוסי **רוקוול/אירס S2R-T34 טורבוטראש** בעלי מנוע טורבו-מדחף מדגם **פראט אנד ויטני T34** (שרישומיהם **4X-AUR/W/Y** ו**4X-AWG/H/S/T**), ובמטוס **רוקוול S2R תראש קומנדר** אחד בעל מנוע בוכנה **(4X-AUX)**. מטוס הבוכנה משמש בעיקר לריסוס אורגני, וכן לפיזור גופרת נחושת על מאגרי מים נגד אצות וטפילי מים (חומר שעלול לגרום נזק למנועי הטרבור-מדחף).

כדי לתגבר את הצי הקיים במטוס ריסוס נוסף, החלה **כיס-ניר** השנה בשיקום מטוס ישן שרישומו **4X-AUT**. מדובר בראשון מבין מטוסי ה**טרבוריטראש** של החברה, שנכנס לשירות בפברואר 1977 והופעל עד 2009. מכון הבדק של **כיס-ניר** מבצע שיפוץ כללי של המטוס, וישביח אותו עם מערכות מתקדמות בטכנולוגיה חדשה, דוגמת צגים דיגיטליים בתא הטייס עם מכשירי טיסה לגיבוי, מכשיר ניווט לווייני (GPS), בקרת מנוע, מוט היגוי כמו במטוסי הכיבוי החדשים, קריאה דיגיטלית של כמות חומר הריסוס ועוד. המטוס המושבח יוכל לרסס חלקות שדה בדיוק רב יותר וביעילות גבוהה יותר.

ריסוס במסוקים

עד השנה הנוכחית הפעילה **כיס-ניר** רק שני מסוקי ריסוס מיושנים: **בל 47G-5A** ו**קונטיננטל קופטרס אל טומקט VI-B** משנת 1973 (4X-BBF) הנמצא בשירות מאז 1978 (ברשות החברה שני מסוקי **אל טומקט**, שרק אחד מהם מופעל – כיום זהו **4X-BBI**), לאחרונה ובשנים קודמות הופעל **(4X-BBL)**. לרשות החברה מסוק **רובינסון R44 ריוון II** (**4X-BIR**), שהופעל בארץ בבעלות פרטית מאז 2007, והתאימה אותו לריסוס.

תמיכה במערך הריסוס

פעילות הריסוס מתבצעת ממנחתים שונים ברחבי הארץ, הקרובים לשטחים המרוססים, כדי לקצר את טווח הטיסה לחלקה ולהשיג הספקי ריסוס גבוהים. **כיס-ניר** משתמשת בחמישה מנחתים קבועים – אליעז, בארי, החולה, מגידו וקדמה, ובשלושה מנחתים זמניים – נען, סעד ורוחמה.

כיס-ניר מפעילה שני מטוסים קלים לתמיכה במערך הריסוס ולצרכים פנימיים של החברה. הפייפר **PA-18-150 סופר קאב** הדו-מושב **(4X-AKS)**, שמופעל ברציפות מאז 1959, משמש להדרכה של טייסי ריסוס ולהעברת טייסים למנחתים. הפייפר **PA-32-300 צ'ירוקי 6** בעל ששת המושבים **(4X-ANR)**, שנמצא בשירות החברה מאז 1971, משמש בעיקר להובלה פנימית של טייסים ומכונאים. לחברה היה גם **צ'ירוקי 6** שני **(4X-ANF)**, שנמצא ברשותה מאז 1969, אך המטוס הושבת ופורק לאחר נחיתת אונס בהרצליה בחודש פברואר השנה.

הטסת אנשים

היקף הפעילות של **כיס-ניר** בהטסת אנשים קטן והולך בשנים האחרונות, בשל התגברות התחרות בענף וירידה כללית בהיקף שירותי ההטסה הפרטיים בישראל בעקבות המצב הכלכלי. במחצית הראשונה של 2013 הסתכמו הכנסותיה של **כיס-ניר** מתחום זה בכ-3.6 מיליון ש"ח, והיוו רק 13.5% מכלל פעילותה – לעומת 18.8% בשנת 2011. הקיטון בביקוש לשירותי הטסה הביא את **כיס-ניר** לצמצום צי מטוסיה המיועד למשימות אלה, הן מטוסים בבעלות החברה והן מטוסים חכורים.

בשנת 2007 רכשה **כיס-ניר** מטוס **פיפר PA-42-720** שאיין III המצויד במנועי טורבו-מדחף (4X-CBF), שנרשם בישראל ב-1999. המטוס בעל 8 המושבים שימש להטסת נוסעים, וכן כמטוס אמבולנס לפינוי רפואי מחו"ל. לאור הביקוש הנמוך לשירותים אלה, מכרה **כיס-ניר** את המטוס בחודש מארס השנה לחברת **רפאל**, שתשתמש בו לבדיקה וניסויים של מערכות מוטסות.

מינואר 2010 סיפקה **כיס-ניר** שירותי ניהול והפעלה למטוס המנהלים הסילוני הקטן מדגם **ססנה S550** סייטיין SII של חברת **חץ תעופה** בבעלותם של צביקה עוזר ומיכה מאיר. המטוס (4X-COZ) פעל תחת הרישיון המבצעי והמסחרי של **כיס-ניר**, שהעניקה למטוס גם שירותי תחזוקה. ההסכם לשיתוף פעולה עם **חץ תעופה** נסתיים בתחילת השנה הנוכחית.

כיס-ניר מציעה שירותי הטסה לאנשי עסקים, אח"מים, תיירים, צוותי עבודה ואנשים פרטיים באמצעות ארבעה מסוקים, ששלושה מהם נמצאים בבעלותה והרביעי חכור.

צי המסוקים כולל את הדגמים הבאים:

- **יורוקופטר (איירוספאסיאל) AS355F2** אקיריי 2 בעל חמישה מושבים, שרישומו 4X-BJW
- **בל 206B** ג'ט רנג'ר III בעל ארבעה מושבים, שרישומו 4X-BJY
- **בל 206L-3** לונג רנג'ר בעל שישה מושבים, שרישומו 4X-BJL
- **בל 407** בעל שישה מושבים, שרישומו 4X-BDR

לחברת **כיס-ניר** היה מאז 2002 מסוק **בל 206B** נוסף, שרישומו 4X-BJT, אך הוא קורקע ופורק בעקבות נחיתה כבדה.

תחזוקת קווי כוח

כיס-ניר מעניקה לחברת החשמל שירותים של שטיפת מבודדים (בחודשים יוני עד אוקטובר), סריקות תרמוגרפיה באמצעות מצלמה תרמית לאיתור תקלות ונזקים בקווי החשמל, וסיורי תצפית לאורך קווי חשמל לצורך איתור תקלות וטיפול בבעיות רשת. משימות אלה מבוצעות באמצעות מסוק מסוג הנמצא בשירות **כיס-ניר** מאז 1995. כדי להגביר את עיסוקה של החברה בתחום זה, מבקשת **כיס-ניר** לרכוש מסוק מסוג **MD 500**, כמו זה שמופעל על-ידי החברה המתחרה **Aeropower**.



(צילום: אודי בריל iskyteam)

יורוקופטר (איירוספאסיאל) AS355F2 אקיריי 2.



מסוק הבל 407 של חברת תמר, שמפעילה **כיס-ניר** בחכירה.



למעלה: **בל 206L-3** לונג רנג'ר. למטה: **בל 206B** ג'ט רנג'ר III.



צילום: צביקה פדר

פיזור פיתיונות נגד כלבת

כיס-ניר מעניקה מאז 2009 למשרד החקלאות שירותי פיזור מהאוויר של פיתיונות, המיועדים לחיסון חיות בר נגד מחלת הכלבת. השירות מבוצע בעיקר בתקופות הסתיו והחורף, באמצעות מטוס הפיפר צ'ירוקי 6 או הפיפר סופר קאב.

טיסות מחקר להגברת הגשם

כיס-ניר מעניקה לשח"ם, החברה-הבת של **מקורות**, מאז 2006 שירותי הטסת מעבדה למחקר מטאורולוגי העוסק בהגברת ממטרים. פעילות זאת מתבצעת עם מטוס **ביצ'קראפט קינג אייר C90** שרישומו 4X-DZT, הנמצא ברשות החברה מאז 1996. המטוס מיוחד למשימה זאת במשך כשישה חודשים בשנה, מנובמבר עד אפריל, בזמינות של 24 שעות התראה מראש. **הקינג אייר** משמש גם לניסויי טיסה של מערכות מוטסות, עבור לקוחות מקרב התעשיות הביטחוניות בארץ.

מכון לבדק מטוסים

מכון הבדק הנמצא בשדה התעופה הרצליה מעניק שירותי מוסך למטוסים ומסוקים בעלי מנועי בוכנה או טורבינה במשקל של עד 5,700 ק"ג. המכון מספק שירותי תחזוקה לצי כלי-הטיס של **כיס-ניר** וכן לבעלי מטוסים או מסוקים פרטיים, ללקוחות זרים ולחיל האוויר הישראלי. יש במכון מחלקות לאחזקה, שיפוץ והתקנת מערכות; מבטאות מטוסים; בד וצבע לכלי-טיס; שיפוץ מנועי בוכנה; שיפוץ מכלולים ומדחפים; ושיקום מטוסי ריסוס. המכון יכול לקלוט עד עשרה כלי-טיס במקביל. רוב הפעילות בו מתבצעת על כלי-הטיס של **כיס-ניר**, כאשר רק כשליש מהיקף הפעילות מוקדש ללקוחות חיצוניים.

כיבוי אש מהאוויר

לפי הסכם שנחתם במארכ 2011, מעניקה **כיס-ניר** לחברת **אלביט מערכות** שירותים בתחום ההפעלה של טייסת כיבוי אש של חיל האוויר. השירותים כוללים תפעול ואחזקה של שמונה מטוסי **אייר טרקטור AT-802F**

עבודות תחזוקה במכון הבדק של **כיס-ניר** בהרצליה. במוסך נראים הפיפר סופר קאב (4X-AKS) והפיפר שאיין III (4X-CBF) שנמכר לאחרונה לרפאל.



המסוק מדגם **MBB B0-105CBS** משמש בעיקר למתן שירותים לחברת החשמל.



הביצ'קראפט קינג אייר **C90** מבצע טיסות מחקר להגברת הגשם וניסויי טיסה של מערכות מוטסות. הפיפר צ'ירוקי 6 משמש את **כיס-ניר** לתמיכה במערך הריסוס ולצרכים פנימיים.



לטיפול במספר מוקדים, כושר תמרון ודיקו בפזיזות חומר מעכב בעירה. להערכתו של בר, מטוסי ה-AT-802F יהיו המענה הקבוע של מדינת ישראל לכיבוי שריפות מהאוויר, וישנה כוונה לעבות את המערך הזה במטוסים נוספים מאותו סוג.

מטוסי הכיבוי מוצבים בקביעות במנחתים במגידו ובקדמה. בעת הצורך ניתן להפעילם גם משדה התעופה בראש פינה ומשדה תימן ליד באר-שבע. 

רצון. שי בר, סמנכ"ל המבצעים של **כיס-ניר**, מדגיש כי מטוסי הכיבוי הוכיחו יכולת מצוינת לבצע הטלה מדויקת ביותר של חומרים מעכבי בעירה ושל קצף לכיבוי. לדבריו, שני מטוסי **אייר טרקטור** עדיפים על מטוס **בומבארדייה 415** אחד, שכן שניהם יחד מסוגלים לשאת כמויות חומר המקבילה ליכולת הנשיאה של המטוס הקנדי הגדול והיקר ולפעול ביעילות טובה יותר. לצי מטוסי **אייר טרקטור** יתרונות בולטים מבחינת יחס עלות-תועלת, גמישות

שנרכשו על-ידי **אלביט מערכות**, כולל המערכות הייעודיות שלהם והציוד הנדרש לביצוע משימות כיבוי אש, בהתאם לצרכים המבצעיים, כוננות, אימון והדרכה. **כיס-ניר** התחייבה להעסיק לפחות 14 טייסים ו-12 אנשי צוות קרקע, העומדים בתנאי ההסכם. (על מטוסי הכיבוי ראה "ביעף" e116 עמ' 3-4, ו"ביעף" e119 עמ' 6).

ניסיון ההפעלה של מטוסי ה-AT-802F בשנתיים וחצי האחרונות היה בהחלט משביע



שלושה מבין שמונת מטוסי הכיבוי מדגם **אייר טרקטור AT-802F**, שצילמנו בתחילת נובמבר במנחת קדמה. **כיס-ניר** מפעילה את המטוסים עבור חיל האוויר.





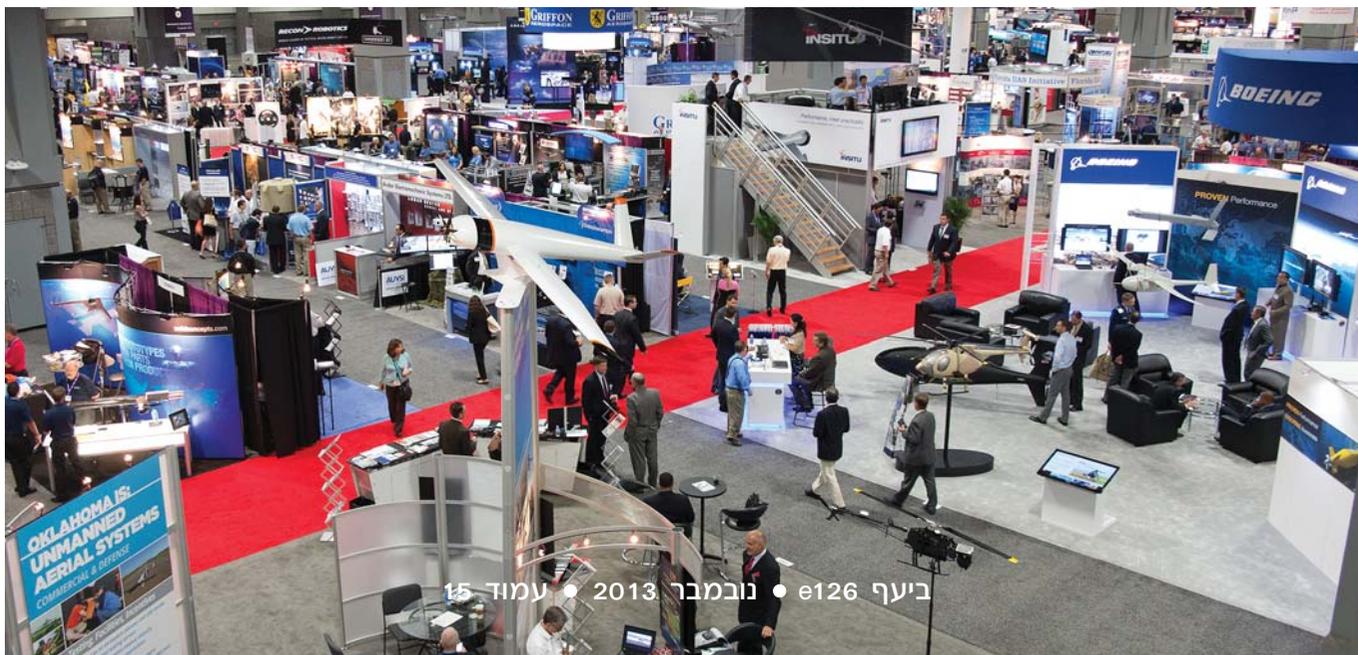
תערוכת הכטב"מים בוושינגטון, ארה"ב אוגוסט 2013

כטב"מים לפני 20-30 שנה, הצליחו למכור את מוצריהם לזרועות הצבאיות בארה"ב בעידן שבו לא היה עדיין היצע מספיק ממקורות אמריקניים. כיום אין להן יותר סיכוי לזכות בהצלחות בשוק הצבאי האמריקני, ולאור זאת רובן ויתרו על השתתפות בתערוכה או שהציגו בפרופיל נמוך מאוד. כך לדוגמה, התעשייה האווירית לישראל נעדרה כליל, ואלביט מערכות השתתפה בדוכן צנוע ביותר, בו הוצג רק המיני-כטב"ם סקיילארק 1. עוד השתתפו בתערוכה חברות ישראליות קטנות יותר, המציעות מערכות, רכיבים ושירותים לתעשיית הכטב"מים. יהודה בורוביק נסע בפעם השנייה לבקר בתערוכה המוקדשת בלעדית לכלים בלתי מאוישים, לאחר שביקר לפני שלוש שנים בתערוכת AUVSI שבעיר בדנוור, קולוראדו (ראה "ביעף" e114). הביקור בתערוכה מאפשר לא רק לראות חלק מן הכלים, אלא גם להשתתף בתדרכי עדכון על התוכניות השונות שמקיימות החברות לעיתונאים הנוכחים. בסקירה זו אנו מרכזים במערכות אמריקניות בלבד, במיוחד אלה שנמצאות בשימוש מבצעי או שהוזמנו על-ידי הזרועות הצבאיות בארה"ב. הכתבה מתארת כטב"מים מסוגים שונים בחלוקה לפי החברות המייצרות, ומציגה את ההתקדמות שחלה בתחום זה מאז התערוכה הקודמת ואת כיווני ההתפתחות לשנים הקרובות. כדי להבין את הרקע של התוכניות השונות, ראוי לחזור ולעיין בסקירה על התערוכה ב-2010 שפרסמנו בגיליון e114.

האגודה הבינלאומית למערכות כלים בלתי מאוישים (AUVSI), שמרכזה בארה"ב, מקיימת מדי שנה כנס מקצועי גדול לחבריה יחד עם תערוכה של מוצרים בתחום זה. בשנים האחרונות, היקף התערוכה הלך וגדל בד בבד עם התרחבות הפעילות בפיתוח כלים בלתי מאוישים.

השנה נערכה התערוכה בווינגטון הבירה, באולם התת-קרקעי הענקי של מרכז הכנסים ע"ש וולטר ווינגטון, בין ה-13 ל-15 באוגוסט. השתתפו בה כמעט כל מפתחי ויצרני הכלים הבלתי מאוישים (כלי-טיס, כלי-שיט וכלי-רכב) בארה"ב, והייתה גם נוכחות מוגבלת וצנועה יחסית של יצרנים ממדינות אחרות – כולל אפילו סין. בגלל מגבלות המקום, וכנראה גם כדי לחסוך בהוצאות, לא הוצגו בתערוכה כלים גדולים בקנה מידה מלא. נראו בה בעיקר הכלים הקטנים והזעירים, וכן דגמים בקנה מידה מוקטן של הכלים הגדולים.

תעשיית הכלים הבלתי מאוישים בארה"ב, במיוחד בתחום האווירי, התפתחה בעשור האחרון בקצב מדהים, תוך היענות מהירה לצורכי הזרועות הצבאיות שלחמו בזירות שונות בעולם, בעיקר בעיראק ובאפגניסטן. בשנים האחרונות גבר גם ההיצע לשוק האזרחי. וכאשר התעשייה האמריקנית מציעה מגוון כה רחב של מוצרים היכולים לענות על כל הדרישות, אין כמעט סיכוי ליצרנים זרים למכור את מוצריהם בשוק האמריקני. התעשיות הישראליות, שהיו החלוצות בפיתוח





למעלה ולמטה: ה-X-47B מוזק מספון נושאת המטוסים CVN-77 ג'ורג' בוש של צי ארה"ב.



ה-X-47B נחת אוטונומית על סיפון נושאת המטוסים CVN-77 ג'ורג' בוש ונתפס בכבל העצירה.



המטוסים לפעול בכל מזג אוויר. הביקורת של חיל האוויר האמריקני על הגלובל הוק מתייחסת למחירו הגבוה (כ-220 מיליון דולר ליחידה), לאיכות תוצרי המודיעין החזותי המתקבלים מהמטע"ד שהוא נושא, ולמגבלות הטיסה של הכטב"ם במזג אוויר סוער. החיל טוען כי הגלובל הוק אינו מסוגל לצאת למשימות צילום במשך שבועות רבים בעונת החורף בדרום-מזרח אסיה, זאת מכיוון שלכטב"ם אין אמצעי לראות עננים במסלול טיסתו ולכן אינו יכול לשנות מסלול ולעקוף את אזורי הסערה.

הכוונה לקרקע את הכטב"מים מבוק 30 מיידיית נמנעה על-ידי הקונגרס של ארה"ב, שחייב את חיל האוויר להמשיך להפעילם לפחות עד סוף 2014. אבל בכל מקרה, נורתרופ גרומן לא תקבל הזמנות חדשות לכטב"מים

יכולת מבצעית ראשונית חזויה שלוש עד שש שנים אחרי הענקת החוזה – תלוי בסוג הכטב"ם שייבחר.

ביטולים בתוכנית גלובל הוק

לנורתרופ גרומן היו בשנתיים האחרונות בשורות רעות בתוכנית הכטב"ם האסטרטגי הגדול גלובל הוק. משרד ההגנה של ארה"ב הודיע לחברה בינואר 2012 על החלטה לצמצם את רכש הכטב"מים מדגם RQ-4B בלוק 30 ולהוציא משירות את 18 הכטב"מים האלה שכבר נרכשו. חיל האוויר האמריקני מעדיף להמשיך להשתמש במטוסי הלוקהיד U-2 המאווישים למשימות איסוף מודיעין חזותי מגובה רב, בזכות מערכות הצילום הטובות יותר שהם נושאים ויכולתם של

נורתרופ גרומן

חברת נורתרופ גרומן ביססה זה מכבר את מעמדה כיצרנית והספקית המובילה של כטב"מים קבועי-כנף גדולים וכטב"מים רוטוריים לזרועות הצבאיות בארה"ב, וממשיכה במאמציה לשווק את הכלים ללקוחות זרים.

הפעלה מנושאת מטוסים

נורתרופ גרומן וחיל הים האמריקני ציינו בכנס בשביעות רצון רבה את השלמת תוכנית ההדגמה של הכטב"ם הקרבי הניסיוני X-47B להוכחת יכולת פעולה מספון נושאת מטוסים גדולה. בסדרת ניסויי טיסה שהשתיימה בחודש יולי ביצע ה-X-47B בהצלחה את כל היעדים שנקבעו לו על נושאת המטוסים CVN-77 ג'ורג' בוש. הניסויים כללו גישות מבוקרות לספינה ששייטה בים מול חופי וירג'יניה, תרגילי נגיעה בסיפון והמראה מיידיית, ולבסוף המראות מהסיפון באמצעות הזנקה עם המעוט של הספינה ונחיתות על הסיפון עם תפיסת וו העצירה של הכטב"ם בכבל שעל הסיפון. לקראת הניסויים שודרגה מערכת הבקרה האווירית של נושאת המטוסים ונוספו לה פונקציות דיגיטליות של ניווט GPS מדויק ועורק נתונים כדי לשלוט בכטב"ם.

בצי ארה"ב רואים בהדגמות אלה ציוני דרך חשובים בתולדות התעופה הימית, ומציינים את התאריכים ההיסטוריים: 14 במאי 2013 – הזנקה ראשונה של כטב"ם באמצעות המעוט של נושאת מטוסים; 10 ביולי 2013 – נחיתה אוטונומית ראשונה של כטב"ם על סיפון נושאת מטוסים עם תפיסה בכבל העצירה.

ה-X-47B דמוי הכנף המעופפת הוא כטב"ם חמקן בגודל של מטוס קרב אופייני. מוטת כנפיו 18.9 מטר, אורכו 11.6 מטר וגובהו 3.2 מטר. הוא מצויד במנוע מניפת סילון מדגם פראט אנד ויטני F100-PW-220U (כמו ה-F-16). כלי-הטיס מיועד לטוס במהירות תת-קולית גבוהה ברום של יותר מ-40,000 רגל (12.2 ק"מ) ולהגיע לטווח של יותר מ-3,900 ק"מ. בתא הפצצות הפנימי שלו ניתן לשאת חימוש במשקל של כ-2 טון. כדי להבטיח אמינות גבוהה ביותר מצויד הכטב"ם בשלוש מערכות יתירות להנחיה, ניווט ובקרה.

נורתרופ גרומן בנתה שני כטב"מים מסוג X-47B, שהראשון מביניהם המריא לטיסת בכורה ב-4 בפברואר 2011. הטיסה ה-100 של ה-X-47B נערכה ב-18 בספטמבר 2013.

ניסויי הטיסה של ה-X-47B בים חודשו בחודש נובמבר על נושאת המטוסים CVN-71 תיאודור רוזוולט. השלב הסופי בתוכנית הניסויים, המתוכנן לשנה הבאה, יהיה הדגמת יכולתו של הכטב"ם לבצע תדלוק אווירי אוטונומי.

חיל הים האמריקני הודיע באמצע אוגוסט על כוונתו לפרסם בקרוב את הדרישה לקבלת הצעות לפיתוח כטב"ם סיור ותקיפה מבצעי שיופעל מנושאות מטוסים, המכונה UCLASS. נורתרופ גרומן, שמבקשת להפוך את ה-X-47B הניסיוני לכטב"ם מבצעי, תתחרה עם ההצעות של לוקהיד מרטין (Sea Ghost), בואינג (X-45C) וג'נרל אטומיקס (Sea Avenger). הענקת החוזה לפיתוח כלי-הטיס צפויה ברבע הראשון של 2015, והשגת



ה-MQ-4C טריטון המיועד לחיל הים האמריקני באחת מטיסותיו הראשונות.

הסיוור הימי תחת הסימון RQ-4A BAMS. עד אפריל השנה ביצעו שני הכטב"מים האלה יותר מ-10,000 שעות טיסה. אוסטרליה הביעה גם היא התעניינות בטרטון, וב-1 באוגוסט השנה נחתם הסכם ראשוני עם ארה"ב לשיתוף פעולה בתוכנית זו.

כטב"ם רוטורי משופר לצי

נורתרוף גרומן מפתחת עבור חיל הים האמריקני דגם מוגדל של הכטב"ם הרוטורי פאייר סקאוט המיועד לפעול מספינות בים. הכטב"ם החדש MQ-8C, שמבוסס על הפלטפורמה של הבל 407, יציע ביצועים טובים פי שניים ויותר מה-MQ-8B הנמצא כיום בשירות. אבהטיפוס של ה-MQ-8C ביצע טיסת בכורה ב-31 באוקטובר השנה, ומיועד להיכנס

הוא לכסות את האוקיינוסים באופן מתמיד, כאשר הטרטון יוכל לגלות מרחוק ספינות חשודות, ומטוסי P-8A פוסידון יופנו לאזור החשוד לתצפית קרובה יותר. חיל הים האמריקני מבקש לבנות יכולת לבצע חמישה מסלולי סיוור מתמידים, 24 שעות ביממה, במשך כל ימות השנה. ביצוע מתמיד של כל מסלול סיוור כזה מחייב ארבעה כלי-טיס, כאשר אחד מהם מסייר מעל האזור שנקבע, אחד נמצא בדרכו חזרה מביצוע המשימה, אחד נמצא בדרכו לעבר אזור המשימה, וכלי רביעי נמצא בתחזוקה. חיל הים יקים בשלב הנוכחי שתי טייסות טריטון עם תריסר כטב"מים בכל אחת מהן. היעד ארוך-הטווח הוא לבנות 68 כטב"מים מדגם טריטון. יעילותם של המטע"דים המיועדים לטרטון נבחנה על שני מטוסי גלובל הוק בלוק 10, שהוסבו בשנת 2009 לשמש כמדגימים למשימת



RQ-4B גלובל הוק בלוק 30 של חיל האוויר האמריקני. למעלה: טיסת הבכורה של ה-MQ-8C אשר מבוסס על הבל 407.



מסוג זה. לעומת זאת, חיל האוויר האמריקני ממשיך להפעיל בשביעות רצון רבה את הגלובל הוק בלוק 40, הנושא מכ"ם MP-RTIP שמאפשר לגלות מטרת ניחות וניידות על הקרקע, לעקוב אחריהן ולזהות אותן, בכל תנאי מזג אוויר.

אכזבה נוספת הגיעה לנורתרוף גרומן מכיוונה של גרמניה, שהחליטה בחודש יוני השנה לעצור את תוכנית ההצטיידות ביווריהוק (ראה "ביעף" e122 עמ' 20). ההחלטה המפתיעה של משרד ההגנה הגרמני נתקבלה לאחר שגרמניה השקיעה כבר בתוכנית יותר מחצי מיליארד אירו וקלטה את היווריהוק הראשון. הנימוק הרשמי לביטול התוכנית היה חשש לחוסר יכולת להשיג את הרישוי הנדרש להפעלת הכטב"ם במרחב האווירי המבוקר באירופה. בינתיים ממשיך היווריהוק היחיד בטיסות להוכיח כושר בגרמניה. עד ספטמבר בוצעו 19 טיסות ונצברו כ-200 שעות טיסה, כאשר באחת הטיסות האחרונות הדגים היווריהוק יכולת שהייה באוויר במשך 25.3 שעות ברציפות.

נורתרוף גרומן ממשיכה במאמצי השיווק שלה במדינות נוספות, ולאחרונה התבשרה כי השתפרו הסיכויים לאישור העסקה למכירת ארבעה מליטי גלובל הוק לדרום קוריאה. מנהל הסוכנות לתוכניות רכש ביטחוניות בקוריאה גילה בתחילת נובמבר כי בכוונתם לחתום על חוזה בשנה הבאה ולהתחיל לקלוט את הכטב"מים בשנת 2017.

גלובל הוק לסיור ימי

הצלחה רבה יותר יש לנורתרוף גרומן עם חיל הים האמריקני, עבורו היא מפתחת את ה-MQ-4C טריטון. גרסה זו של הגלובל הוק מיועדת לאיסוף מודיעין חזותי ולאקטרוני מעל האוקיינוסים, כתחליף למטוסי ה-P-3 אוריון המאושים.

הטרטון הראשון המריא לטיסת בכורה ב-22 במאי השנה, ומיועד להמשיך בטיסות ניסוי עד מארס 2014. הכרזה על יכולת מבצעית ראשונית של הטרטון צפויה בשנת 2017, לאחר שיושלמו כל טיסות ההדגמה וההוכחה עם המערכות המבצעיות.

טרטון יוכל לבצע משימות תצפית ימיות במשך 24 שעות רצופות, כשהוא טס ברום של יותר מ-16 ק"מ ומכסה אזורים ברדיוס של כ-3,700 ק"מ. ה-MQ-4C יישא מכ"ם סריקה ימי מתקדם ב-360 מעלות, עם יכולת גילוי וזיהוי של ספינות מטווחים ארוכים. הרעיון המבצעי



הכטב"ם הרוטורי MQ-8B של צי ארה"ב תומך בפעילות של הכוחות האמריקניים באפגניסטן.

1,630 ק"ג ל-1,905 ק"ג. לצורך כך הוחלף מנוע ה**תילרט** בן 160 כ"ס במנוע **לייקומינג DEL-120** המפתח 205 כ"ס. הכטב"ם הכבד יותר יכול לשאת דלק פנימי במשקל 385 ק"ג ועוד מכל דלק חיצוני בגחון במשקל של 204 ק"ג, לעומת 260 ק"ג דלק בלבד ב**נשר האפור** המקורי. כמות הדלק הגבוהה הזאת תאפשר לדגם המשופר לבצע משימות רציפות במשך כ-50 שעות – כפול מהכטב"ם המקורי – כשהוא נושא מטע"ד לאיסוף מודיעין חזותי ורכישת

תמונות מהאוויר לסיוורים קרקעיים קרביים; ניתוח פעילות שגרתית באזורים מאוכלסים; ותקיפה באמצעות חימוש מדויק.

ג'נרל אטומיקס מערכות אווירונאוטיות פיתחה במימון מחקר ופיתוח עצמי דגם משופר של ה**נשר האפור**, המציע כושר שהייה ארוך יותר באוויר ואפשרות לשאת מטען מוגדל, תוך הכנסת שינויים מזעריים בפלטפורמה של הכטב"ם המקורי (בלוק 1). משקל ההמראה המרבי של ה**נשר האפור המשופר** הוגדל מ-

ה**נשר האפור המשופר** של ג'נרל אטומיקס יוכל לשהות באוויר 50 שעות ברציפות.



לשירות ברבע האחרון של שנת 2014. המסוק הבלתי מאויש מסוגל להמריא במשקל מרבי של 2,720 ק"ג, לעומת 1,430 ק"ג ב-MQ-8B. עם מטע"ד אופייני במשקל 270 ק"ג יוכל הדגם C לשהות באוויר יותר מ-11 שעות, בעוד שהדגם B מוגבל לכ-5 שעות בלבד.

ה**פאייר סקאוט** ממלא משימות של איסוף מודיעין חזותי לתמיכה בכוחות המופעלים מהים. הכטב"ם הרוטורי מיועד להפעלה מפריגטות ומספינות LCS של הצי האמריקני. ב-28 חודשי פעילות באפגניסטן ביצעו הכטב"מים מדגם MQ-8B 1,438 טיסות וצברו 5,084 שעות טיסה.

בכונת חיל הים האמריקני לרכוש 56 מערכות כטב"מים רוטוריים מסוג **פאייר סקאוט**. אחרי 8 המערכות הראשונות שכוללות 24 כלי-טיס מדגם B, עובר הצי לרכוש 48 מערכות של הכטב"ם החדש מדגם C, כאשר כל מערכת כוללת שני מסוקים. בשלב הנוכחי הוזמנו כבר 12 כטב"מים מדגם C, וצפויה הזמנה קרובה של עוד שישה. הדגם C יישלב את התוכנה, מערכות האוויוניקה והמטע"דים שפותחו עבור הדגם B, ויופעל מאותה תחנת בקרה.

בוטל פיתוח ספינת האוויר

בסקירת תערוכת AUVSI לפני שלוש שנים ("ביעף" e114 עמ' 12-13) דיווחנו על ההזמנה שקיבלה **נורתרופ גרומן** מצבא ארה"ב לפיתוח ספינת אוויר בלתי מאוישת, שתוכל לשהות באוויר במשך יותר משלושה שבועות רצופים ולספק מודיעין חזותי מתמיד על שטח גדול. ספינת האוויר, שכונתה **LEMV** (ראשי תיבות של: כלי רב-מודיעיני לשהייה ארוכה), ביצעה טיסת בכורה ב-10 באוגוסט 2012, באיחור של חודשים ארוכים. מכיוון ש**נורתרופ גרומן** לא הצליחה להתגבר על אתגרי הפיתוח בלוח הזמנים שנדרש, ומשיקולים תקציביים, החליט צבא ארה"ב בחודש פברואר השנה לבטל את הפרויקט.

ג'נרל אטומיקס מערכות אווירונאוטיות

נשר אפור משופר

יצרנית מובילה זו ידועה בכטב"מים הטקטיים הגדולים ממשפחות ה**פרדטור** וה**ריפר**, שמופעלים באופן נרחב על-ידי כל הזרועות הצבאיות של ארה"ב ועל-ידי מספר לקוחות זרים.

בשנת 2009 החלה החברה לספק לצבא היבשה של ארה"ב כטב"מים מסוג **MQ-1C** המכונים **Gray Eagle** (נשר אפור), שהם כבדים יותר מה**פרדטור** של חיל האוויר האמריקני. הצבא קלט עד כה 75 כטב"מים כאלה, ויקבל עוד 34 עד סוף השנה הבאה. הכטב"מים, שטסים כיום כ-3,200 שעות בחודש, צברו עד כה יותר מ-80,000 שעות טיסה. הם מופעלים בשליטה מבצעית של מפקדי השדה בזירות הלחימה, וממלאים מגוון משימות שכוללות: איסוף מודיעין מתמיד באזור נרחב, מעקב ורכישת מטרות; הגנה על שיירות; גילוי מטעני נפץ מאולתרים; אספקת



הכטב"ם הטקטי הקטן פיורי השצטרף לסל המוצרים של לוקהיד מרטין אחרי רכישת Chandler/May.



למעלה: המיני-כטב"ם סטוקר XE. למטה: הכטב"ם הזעיר Indago שפותח על-ידי חברת פרוסרוס.



מטרות (ללא חימוש). בנוסף, הוגדלה יכולת נשיאת מטע"מים מ-180 ל-245 ק"ג.
הנשר האפור המשופר ביצע טיסת בכורה ב-26 ביולי השנה. ב-11-13 באוקטובר הוא הפגין יכולת שהייה באוויר במשך 45.3 שעות.

לוקהיד מרטין

כדי להרחיב את היקף מעורבותה במערכות כלי-טיס בלתי מאוישים רכשה **לוקהיד מרטין** במהלך 2012 שלוש חברות קטנות המתמחות בתחום זה: **Chandler/May**, **CDL Systems**, ו-**Procerus Technologies**. רכישה זו מגבירה את היכולות של **לוקהיד מרטין** בכל תחומי הכטב"מים – פלטפורמות, טכנולוגיות אוטונומיות, מערכות בקרה קרקעיות ותוכנה – ומרחיבה את מבחר מוצרי הכטב"מים שלה.

חברת **פרוסרוס** מספקת מומחיות בניווט, הצבעה, עקיבה ודיוק בנחיתה עם מוצרים דוגמת מערכת הטייס האוטומטי **Kestrel**, שאפשרה למיני-כטב"ם **Desert Hawk III** לבצע פרופיל טיסה יציב בהדגמה שנערכה לאחרונה בתנאים של רוחות בעוצמה של 80 קמ"ש וסופת שלג עזה.

המטע"ד **Perceptor** מתוצרת **פרוסרוס** מוטס כיום על **Desert Hawk III**, ובזכות הארכיטקטורה הפתוחה שלו ויכולותיו המת-קדמות הוא יושלב בקרוב בכטב"מים אחרים של **לוקהיד מרטין**.

פרוסרוס פיתחה מיני-כטב"ם בשם **Indago**, הממריא ונוחת אנכית באמצעות ארבעה רוטורים קטנים. הכלי שמשקלו 2.3 ק"ג נושא מטע"ד בן 180 גרם, יכול לפעול ברדיוס של 5 ק"מ בקו ראייה ולשהות באוויר כ-40 דקות. חברת **CDL Systems** מציעה מוצרי תוכנה פתוחים מבוססי תקינה ומוצרים מסחריים מן המדף, שמשולבים במספר כטב"מים.

חברת **Chandler/May** פיתחה וייצרה כטב"מים טקטיים קטנים, ובמשך השנים האחרונות ייצרה גם את הכטב"מים הזעירים מסוג **Desert Hawk III** עבור תאגיד **לוקהיד מרטין**. כיום היא מהווה את היחידה העסקית במסגרת חטיבת מערכות משימה ואימון של **לוקהיד מרטין**.

כטב"מים קטנים

בתערוכת **AUVSI** הציגה **לוקהיד מרטין** את הכטב"ם הטקטי **פיורי**, שפותח במקורו על-ידי חברת **AeroMech Engineering**, שנרכשה ב-2009 על-ידי **Chandler/May**. הכטב"ם בעל תצורת הכנף המעופפת הוא בעל מוטת כנף של 3.7 מטר. משקלו הריק 30 ק"ג בלבד, והוא מסוגל להמריא במשקל מרבי של 136 ק"ג כשהוא נושא מטע"ד תצפית, אנטנה לתקשורת לוויינית, ודלק המספיק ליותר מ-15 שעות שהייה באוויר. **פיורי**, המוזנק ממעוט, מצויד במנוע בוכנה המוזן ב"דלק כבד" ולא בבנזין (דלק סילוני מסוג JP-8 הזמין בפעילות צבאית). ביכולתו לטוס ברום של עד 15,000 רגל (4,570 מטר).

לוקהיד מרטין הציגה גרסה חדשה של המיני-כטב"ם **סטוקר**, שנראה כבר בתערוכות קודמות. הדגם **סטוקר XE** מתאפיין במוטת



ציור של כטב"ם טרנספורמר הממריא ונחת אנכית בתצורה עם מודול לפינוי פצועים משדה הקרב.

לדרישות של לקוחות שיקדמו יכולת הפעלה אוטונומית של מסוקים ושל מטוסים בעלי כושר המראה ונחיתה אנכית. מארק מילר, סגן הנשיא למחקר והנדסה בסיקורסקי, הדגיש כי מטרת טכנולוגיית מטריקס לשפר במידה ניכרת את היכולת, האמינות והבטיחות של הטסת כלי-טיס הממריאים ונחתים אנכית באופן אוטונומי או מנוהג מרחוק. הטייסים יהפכו בעתיד למנהלי משימה – בתוך כלי-הטיס או בפיקוח מהקרקע – כאשר הם מניחים לכלי-הטיס להטיס את עצמו, הוא אמר.

במסוק לשם ביטחון. בשלבים מתקדמים יוטס המטוס בתצורה בלתי מאוישת ותיבחן פעילותו האוטונומית. התוכנית שנקבעה לביצוע עד סוף 2014 מיועדת לבחון ולשפר יישומי תוכנה ואלגוריתמים מורכבים. יודגמו ביצועי הטסה בטוחים בסביבה עתירת מכשולים, נחיתות על ספינות ובתנאי איפול חלקי, וכן העברת מטענים בתליה חיצונית באמצעות מסוק בלק הוק שגם בו הותקנה מערכת בקרת טיסה דיגיטלית. מעבר לשנת 2014, התוכנית תמשיך להתמודד עם אתגרים חדשים ותתייחס



הסיקורסקי S-76 שמשמש כמעבדה מוטסת לבחינת טכנולוגיית מטריקס החל בטיסות אוטונומיות ב-26 ביולי (למעלה). בתערוכה הוצג דגם בקנה מידה מלא של S-76 בלתי מאויש (למטה).



כנף מוגדלת של 3.65 מטר. ביכולתו לשהות באוויר במשך 8 שעות ויותר, כשהוא ממריא במשקל מרבי של 10 ק"ג עם מטע"ד בן 900 גרם. הכטב"ם המונע חשמלית מוזן באמצעות תאי דלק. נציגי החברה חשפו, כי משך השהייה של הסטוקר XE הוא כ-13 שעות על-ידי הגדלת מכל הפרופן שמזין את תאי הדלק המייצרים אנרגיה חשמלית. הסטוקר מסייע לכוחות צבא היבשה וחיל הנחתים של ארה"ב לגילוי מטעני נפץ מאולתרים באפגניסטן.

טרנספורמר ממריא ונחת אנכית

פעילות מתקדמת וחדשנית יותר לפיתוח כטב"מים פורצי דרך מתנהלת במפעלי הבואש הנודעים של לוקהיד מרטין. מהנדסי החברה עוסקים כיום בפיתוח מערכת מתקדמת להמראה ונחיתה אנכית המכונה טרנספורמר, שמיועדת להעביר מטענים שונים במהירות גבוהה יותר ממסוקים. כלי-הטיס, המפותח בשיתוף עם חברת פיאסקי איירקראפט (בעלת ניסיון ארוך-שנים בפיתוח מסוקים וכלי-טיס להמראה ונחיתה אנכית), יתאפיין בשני רוטורים משורוולים הניתנים להטיה ממצב אנכי למצב אופקי. אל כלי-הטיס הבסיסי ניתן יהיה להצמיד מודולים שונים להובלת מטען, או לפינוי פצועים, או רכב טקטי קרקעי, ועוד. במסגרת החוזה שלשלב השלישי של התוכנית, שקיבלה החברה מהסוכנות לתוכניות מחקר מתקדמות במשרד ההגנה האמריקני (DARPA) לקראת סוף 2012, מבצעות לוקהיד מרטין ופיאסקי תיכון מפורט שיוביל לבניית אב-טיפוס והטסתו בשנת 2015.

מסוק להעברת מטענים

ובינתיים, המסוק הבלתי מאויש K-MAX ממשיך לשרת בהצלחה רבה את חיל הנחתים האמריקני בהעברת מטענים באפגניסטן. ה- K-MAX מסוגל לשאת כ-2,000 ק"ג מטען תלוי בגחון בכל גיחה. שני המסוקים שהועברו לאפגניסטן בנובמבר 2011 ביצעו יותר מ-1,000 משימות והעבירו יותר מ-1,360 טון מטען (הנתונים מתייחסים לחודש אפריל השנה). בכך הם חסכו הפעלת יותר מ-600 משאיות בשיירות קרקעיות, ומנעו היפגעות חיילים ממתעני נפץ מאולתרים בדרכים. המסוקים ימשיכו לשרת באפגניסטן עד תום הנוכחות האמריקנית שם בסוף 2014.

סיקורסקי

יצרנית המסוקים סיקורסקי, שלא הייתה מעורבת עד כה בתחום הכטב"מים, חשפה בתערוכה גרסה ניסיונית של ה-S-76 האזרחי שישמש כמעבדה מוטסת לבחינת טכנולוגיית מטריקס. במסוק הותקנה מערכת בקרת טיסה דיגיטלית מסוג טוס-על-חוט ומערכת אוויוניקה מתקדמת, שיאפשרו לבחון בטיסה תוכנה וחומרה להטסה אוטונומית. המסוק הניסיוני, שמכונה מטוס המחקר האוטונומי של סיקורסקי (SARA), ביצע טיסה אוטונומית ראשונה עם טכנולוגיית מטריקס ב-26 ביולי השנה. בשלבים ההתחלתיים של ניסויי הטיסה יישאר טייס



ציור של הסולארה 50 בטיסה בגובה רב. הכטב"ם הסולארי בעל מוטת כנף של 50 מטר יוכל לשמש כתחליף ללוויין קטן.

של חברת **אקליפס אוויאיישן**, שפיתחה את מטוס המנהלים הסילוני הקטן **אקליפס 500**. פרויקט זה הגיע לפשיטת רגל בשנת 2008, ורבורן נאלץ לוותר אז על חלומו למלא את השמיים במוניות אוויר. בתפקידו החדש ינסה רבורן לחדוף קדימה את רעיון **הסולארה** ולהביא ליישומו המוצלח. בראיונות ראשונים לאחר כניסתו לתפקיד הדגיש רבורן כי בפרויקט **הסולארה** אין סיכוי פיתוח הנובעים משילוב טכנולוגיות חדשות, וכי הכטב"ם מבוסס כולו על רכיבים ומערכות מן המדף. אחד האתגרים הרציניים שהוא רואה, הינו השגת רישוי מה-FAA להפעלת הכטב"ם המסחרי במרחב האווירי האזרחי. □

בגודל מלא, שיצטרך להוכיח את הביצועים האווירודינמיים והסולאריים. המהנדס הצעיר מאקס יאני, ממקימי החברה, שהציג את הפרויקט במסיבת עיתונאים בתערוכה, לא עשה רושם כמנוסה מספיק עסקית ובשל להוביל פרויקט מסחרי כה יומרני. ואכן, היזמים הצעירים הבינו שעליהם לגייס מנהל בכיר עתיר ניסיון, והצליחו לצרף אליהם את ורן רבורן. מינויו של רבורן ליו"ר מועצת המנהלים של **טייטן איירוספייס** ומנהל העסקים הראשי שלה פורסם חודשיים אחרי התערוכה, ב-16 באוקטובר. רבורן, עתיר הניסיון בניהול חברות תוכנה וטכנולוגיה עילית, נודע כמייסד והמוביל

טייטן איירוספייס

לוויין אטמוספרי

קבוצה של מהנדסים צעירים נלהבים, שהקימו את חברת ההזנק **טייטן איירוספייס**, חשפו בתערוכת **AUVSI** בווישינגטון פרויקט לפיתוח כטב"ם סולארי מגביה-טוס, שיוכל לשייט בשמיים במשך שבועות או חודשים ולמלא משימות של לוויין. הרעיון אינו חדש, אך יישומו לא הצליח עד היום. בתערוכה הקודמת לפני שלוש שנים הוצגו תוכניות לפיתוח כטב"מים לשהייה ממושכת על-ידי החברות **בואינג**, **איירו-יירונונט** ו**אורורה** שביקשו לשלב טכנולוגיות מתקדמות, אך הן לא הגיעו ליישום מעשי. מהנדסי **טייטן איירוספייס** מציעים פתרון הרבה יותר פשוט, שמבוסס על טכנולוגיות ורכיבים קיימים, מבלי צורך להמציא משהו חדש.

הרעיון הגלום ב-**Solar 50** הוא פיתוח כטב"ם בעל מוטת כנף של 50 מטר המונע חשמלית, כאשר ההספק החשמלי מתקבל מתאים סולאריים המכסים את כל המשטח העליון של הכנף ושל מייצב הגובה, ואת פני המייצב האנכי. תאים אלה קולטים את אנרגיית השמש בשעות היום, ומטעינים מצברים שמספקים את האנרגיה החשמלית בשעות הלילה.

הסולארה 50 הבנוי מחומרים מרוכבים, שמשקלו 160 ק"ג, יוכל לשאת מטע"ד בן 32 ק"ג. הכטב"ם מיועד לשייט ברום של כ-65,000 רגל (19.8 ק"מ) במהירות של כ-100 ק"מ/ש'. בשמשו תחליף ללוויין, יוכל **הסולארה 50** למלא משימות מתמידות דוגמת: אנטנה סולארית מעופפת – תחליף ליותר ממאה מגדלי אנטנות סולאריות, כאשר הכטב"ם מכסה שטח של כ-17,000 קמ"ר; ניטור גידולים חקלאיים; ניטור האטמוספירה והאקלים; גילוי שריפות; פיקוח על גבולות לחשיפת הברחות; ניטור קווי צינורות להעברת נפט וגז; ניטור נכסים חשובים; ועוד.

יזמי הפרויקט כבר החלו בניסויים עם דגם מוקטן בעל מוטת כנף של 10 מטר, אשר מבצע טיסות ברום נמוך. בשלב הבא יבנה כטב"ם

חברות ישראליות



למעלה: חברת **אלמו הנע** ממוקד מייצרת בקרי תנועה ובקרי סרוו דיגיטליים. למטה: **קונטרופ** מציעה מבוחר גדול של מטע"די תצפית אלקטרו-אופטיים לכל סוגי הכטב"מים.





100 שנים לנחיתת שני המטוסים הראשונים בארץ-ישראל

לאורך 6,000 ק"מ. ארבעה ימים אחריו נחתו בירושלים מארק בונייה וז'וזף ברנייה במטוס **ניפור IV G**. פרשה זו מתוארת בפירוט רב בספרו של ד"ר דב גביש **ציפור האדם באופקנו – הטיסות הראשונות לארץ-ישראל 1913-1914**, שהופיע בשנת 2003 בהוצאת **יד יצחק בן-צבי**. אנו מביאים כאן תקציר של הסיפור בהתבסס על ספר זה. בתמונת הכותרת: **בלריו XI** משוחזר במפגן אווירי בדייטון, אוהיו, ביולי 2003.

ב-27 בדצמבר 1913 המריא הטייס הצרפתי ז'ול ודרין מביירות במטוס **בלריו XI-2** והגיע לשפת הים של יפו, ובכך ציין את הנחיתה הראשונה של מטוס בארץ-ישראל. ודרין היה אחד מחמישה טייסים ומכונאים מוטסים שיצאו באוקטובר-נובמבר 1913 בשלושה מטוסים למסע אווירי מפאריס לקהיר, שהוכרז על-ידי קלוב התעופה הצרפתי והעיתון **Le Matin**, והראשון שהשלים בהצלחה את המסע

פגע בעץ והוטח לקרקע. הטייס דוקור, שטס בקטע זה לבדו כאשר המכונאי רו המשיך ברכבת, נחלץ ללא פגע. אולם המטוס נשרף כליל בגלל סיגריה שהצית רועה מזדמן בקרבתו.

ודרין ובונייה המריאו יחד מאיסטנבול ב-16 בדצמבר, אך מחמת תקלה במטוסו של בונייה הם נפרדו בדרכם. ודרין בחר לטוס דרומה-מזרחה דרך הרמה האנטולית, בנתיב דומה לזה של דוקור. הוא ביצע שתי חניות ביניים ונחת בשלום במרסין שלחוף הים התיכון. משם המשיך לאלכסנדריה, אבל בראותו שהטיסה נוחה והמנוע פועל כשורה, חלף מעל ללשון היבשה המזרחי של קפריסין והגיע לביירות. אלא שמשב רוח חזק מנע ממנו לנחות, ולכן חזר צפונה ונחת בחוף טרטוס מצפון לטריפולי. ב-25 בדצמבר הגיע לביירות.

בארץ-ישראל רבתה התכונה לקראת בואו של האווירון הראשון. המגרש הגדול שבין שדרות הארזים על גבול מקווה ישראל הוכן להיות שדה התעופה הראשון בארץ, שדה התעופה של יפו. הנהלת מסילת הברזל יפו-ירושלים הסיעה רכבות מיוחדות למקווה ישראל, וביום שבת בבוקר (27 בדצמבר) נהרו אל המקום מאות אנשים מיפו וממושבות יהודה ברגל, ברכבת ובעגלות מיוחדות.

בדרכו מביירות למקווה ישראל, בנתיב קו החוף, נתקל ודרין ברוח מערבית עזה שעיקבה את טיסתו, גרמה לצריכת דלק יתרה ומנעה ממנו לתמרן באופן חופשי בחיפוש המנחת במקווה ישראל. ודרין זיהה מול יפו ספינת מלחמה צרפתית, חג מעליה והונחה בעזרתה לנחות על שפת הים, "על-יד הבנק העברי שאצל בית-החולים שער-ציון". בעת הנחיתה הלא מתוכננת שקע אחד מגלגלי האווירון בחול



הטייס הצרפתי ז'ול ודרין.

עטיפת ספרו של ד"ר דב גביש על הטיסות הראשונות לארץ-ישראל ב-1913-1914.



ז'ול ודרין (Jules Vedrines), שקיבל רישיון טיס בדצמבר 1910 בגיל 29, היה אחד הטייסים המפורסמים ביותר בצרפת מהדור שלפני מלחמת העולם הראשונה. הוא היה שיאן סדרתי בלתי נלאה, ובשנים 1911-1913 השתתף בתחרויות טיסה רבות באירופה וזכה בפרסים חשובים. בשנת 1912 ניסה ודרין לנצל את הפופולאריות שלו כדי להיבחר לפרלמנט הצרפתי, אך נכשל.

באוקטובר 1913 נענה ודרין לאתגר שהציב קלוב התעופה הצרפתי והעיתון **Le Matin** במסע האווירי לקהיר. הוא יצא לדרך לבדו, בניגוד לשני הצוותים המתחרים, שכללו טייס ומכונאי מוטס. במקום המושב השני במטוס ה**בלריו XI-2** שלו, התקין מכל דלק נוסף. המטוס צויד במנוע **נום לאמבדא** בעל הספק של 80 כ"ס.

ודרין בחר בנתיב טיסה מפאריס לפראג, כצעד הפגנתי שנועד למחות על הגבלת השמיים הפתוחים מעל גרמניה. לאחר נחיתה ביניים בנאנסי, אסרו עליו השלטונות הצרפתיים להמשיך לטוס לכיוון גרמניה, והמשך מסעו התעכב במשך כחודש ימים. ב-20 בנובמבר המריא ללא אישור ופנה לכיוון צפון-מזרח, חלף מעל גרמניה ונחת כעבור שש שעות וחצי בפראג. למחרת המשיך לוויה וממנה לבלגראד. ב-1 בדצמבר יצא לסופיה, וב-5 בדצמבר הגיע לאיסטנבול – ביום בו נחתו שם גם מתחריו מארק בונייה וז'וזף ברנייה, שיצאו מפאריס בתחילת נובמבר במטוס **ניפור IV G**.

מטוס ה**בורל** של הצוות השלישי, פייר דוקור ואנרי רו, שיצאו מפאריס ב-20 באוקטובר, הגיע לאיסטנבול כבר ב-9 בנובמבר. בהמשך דרכם מעל טורקיה ב-26 בנובמבר, במורד הרי הטאורוס לפני ההגעה לאדנה, הזדקר המטוס,



ונשבר, אך הייתה זו תקלה פעוטה שתוקנה עוד באותו היום בלא קושי.

משנודע לקהל שהאווירון נחת בשפת הים התהפכה מגמת הנהיגה, ולמרות ההמתנה המעייפת במקווה ישראל פנה הקהל לרוץ ליפו. למחרת בבוקר שב ודרין להשלים את משימתו. הוא המריא מיפו במטוסו המתוקן ונחת כעבור כמה דקות "בשדה התעופה שממזרח לגנים, ליד תחנת הרכבת" במקווה ישראל. קבלת הפנים הרשמית נערכה בתוך המוסד. ההנהלה הוציאה ספסלים וכורסאות לרווחתם של מושל ירושלים, הפאשא של יפו, קונסול צרפת והאחרים, וכל אחד בתורו בירך והעלה על נס את גודל המבצע וחשיבותו. בתשובתו מצא לנכון ודרין להתנצל על כך שלא יגיע בפעם הזו לירושלים, כי אצה לו הדרך לקהיר.

ב-29 בדצמבר בבוקר המריא ודרין לקהיר. בשעת הצהריים נחת בהליופוליס, ובכך תם המסע בן 6,000 ק"מ ואחד-עשר קטעי הטיסה. מיופה הכוח הצרפתי עטר לראשו של ודרין זר עלי דפנה לקול תשואות ההמון.

אווירון ראשון בירושלים

אנשי הצוות המתחרה, בונייה וברנייה, השלימו גם הם את המסע האווירי ימים ספורים אחרי ודרין. הם יצאו ב-31 בדצמבר מביירות דרומה, טסו לאורך קו החוף עד להר הכרמל, משם פנו אל המנזר הצרפתי בלטרון, ולאחר טיסה בת שעתיים וחמש-עשרה דקות הופיעו בשמי ירושלים. במטס הראווה מעל לעיר איתרו הטייסים את מקום המנחת המתאים ביותר – בקרבת תחנת הרכבת, מדרום למנזר הקלאריסיות בשכונת בקעה. ב-1 בינואר 1914 בבוקר המריא מטוס הניופור של בונייה וברנייה מירושלים ופנה דרומה לכיוון עזה. כשעתיים לאחר ההמראה מירושלים הם נחתו לתדלוק בפורט סעיד. עם השקיעה הם הגיעו למגרשי הפולו של הליופוליס בקהיר.

בתמונה העליונה: מארק בונייה (משמאל) וז'וזף ברנייה (מימין) ליד מטוסם בירושלים.

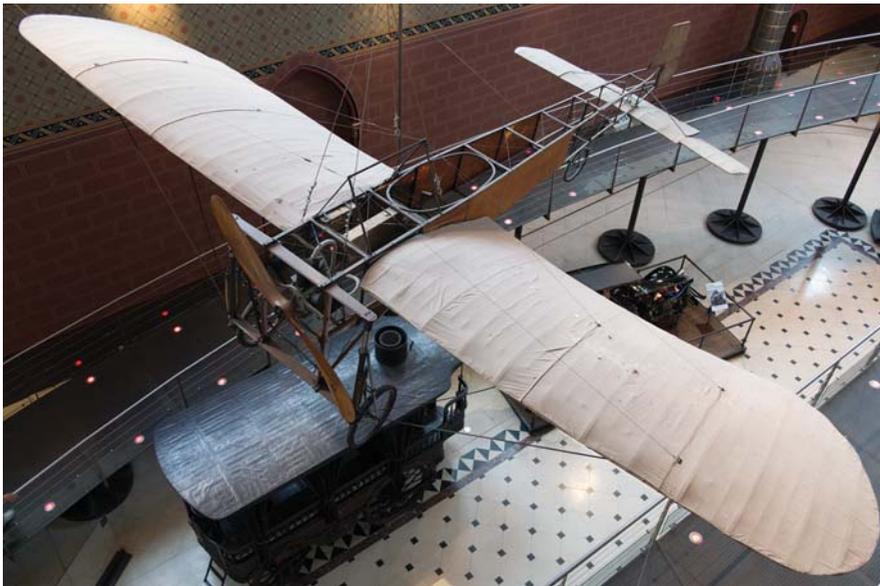
בשאר התמונות: המטוס Nieuport IV G לאחר נחיתתו בירושלים ב-31 בדצמבר 1913. גם מטוס זה היה מצויד במנוע נוס לאמבדא בעל שבעה צילינדרים, שפיתח הספק של 80 כ"ס.



מטוסי בלריו XI במוזיאונים באירופה ובארה"ב

דו-מושביות עם מוטה של 11 מטר ושטח כנף של כ-23 מ"ר שצוידו במנועים בעלי הספק של עד 100 כ"ס. במקומות שונים בעולם נותרו כיום מספר מטוסי בלריו XI מקוריים. אנו מביאים כאן תמונות של חמישה מטוסים כאלה, שצילמנו בשנתיים האחרונות במוזיאונים בצרפת, שוויצריה וארה"ב. בנוסף להם מוצגים במוזיאונים רבים בעולם מטוסי בלריו XI משוחזרים, שנבנו במקצועיות תוך התאמה מיטבית למקור (בניגוד לשחזור החובבני, ללא מנוע, שנבנה בישראל – ראה "ביעף" e124 עמ' 9). קיימים גם מטוסי בלריו XI משוחזרים שהוכשרו לטיסה, אשר מוצגים במפגנים אוויריים שונים.

הבלריו 11 (Bleriot XI) החד-כנפי היה המטוס המוצלח והפופולארי ביותר בעולם במחצית השנייה של העשור הראשון לתעופה הממונעת, שהוביל במרוצים אוויריים ובתחרויות טיסה משנת 1909 עד פרוץ מלחמת העולם הראשונה ב-1914. מפעלי בלריו בצרפת ייצרו כ-900 מטוסים מדגם XI ב-16 גרסאות שונות, שסופקו הן לטייסים פרטיים והן לחילות אוויר. בנוסף, יוצרו מטוסים כאלה ברישיון גם במדינות אחרות. מפעלי בלריו הציעו דגמים יותר ויותר מתקדמים של התכנן הבסיסי – החל בגרסה הראשונית עם כנף בעלת מוטה של 7.8 מטר ושטח של 14 מ"ר עם מנוע בן 25 כ"ס בלבד, וכלה בגרסאות



המטוס שחצה את לה-מאנש

החצייה הראשונה של תעלת לה-מאנש בדרך האוויר בוצעה ב-25 ביולי 1909 על-ידי לואי בלריו במטוס מדגם XI, שפותח ויוצר במפעלי באתה שנה.

אורכו של המטוס 8 מטר, מוטת כנפיו 7.8 מטר ומשקלו הכולל 300 ק"ג. המטוס צויד במנוע אנזאני בעל שלושה צילינדרים, שפיתח הספק של 25 כ"ס, אשר סובב מדחף דו-להבי בקוטר 1.98 מטר.

לואי בלריו המריא משדה ליד קאלה בחוף הצרפתי ונחת כעבור 36.5 דקות ליד דובר בחוף הבריטי, לאחר שטס מרחק של כ-43 ק"מ.

ב-13 באוקטובר אותה שנה הועבר הבלריו XI הזה למוזיאון לאומנויות ומלאכה בפאריס (Conservatoire National des Arts et Metiers) שם הוא מוצג עד היום.

צילמנו את המטוס ההיסטורי ביוני 2013.

במוזיאון בלה-בורג'ה

במוזיאון הגדול לתעופה וחלל הנמצא בשדה התעופה לה-בורג'ה ליד פאריס מוצג בלריו XI מקורי מגרסה מתקדמת יותר מן המטוס שחצה את תעלת לה-מאנש.

מטוס זה הוא בעל מוטת כנף של 8.9 מטר, עם שטח כנף של 15 מ"ר.

המטוס מוצג עם מנוע אנזאני בן 25 כ"ס.



צילמנו את הבלריו XI הזה ביוני 2012.

בלריו XI-2 שוויצרי

במוזיאון התחבורה השוויצרי בלוצרן (ראה "ביעף" e124 עמ' 22) מוצג בלריו XI-2 דו-מושבי מגרסה מתקדמת, בעל היסטוריה מעניינת.

המטוס נקנה בשנת 1913 על-ידי הטייס השוויצרי אוסקאר בידר. באוגוסט 1914 מכר בידר את מטוסו לחיל האוויר השוויצרי, שהפעיל את הבלריו עד סוף 1919. המטוס שימש תחילה לסיורי גבולות, ולאחר מכן בעיקר לאימון טייסים וצופי אוויר. בשנת 1940 הושמש המטוס מחדש והוטס לצילומי סרט על הטייס בידר.

בלריו XI-2 זה מתאפיין בכנף מוגדלת בעלת מוטה של 11 מטר ושטח כנף של 22.64 מ"ר. משקלו הריק 320 ק"ג, ומשקל המראה המרבי 530 ק"ג. מהירותו המרבית הגיעה ל-105 ק"מ/ש'.

המטוס מצויד במנוע Gnome Lambda בעל שבעה צילינדרים, המפתח הספק של 80 כ"ס. זהו מנוע סיבובי, שבו הצילינדרים והמדחף מסתובבים סביב גל קבוע, כאשר הזרמת תערובת הדלק והאוויר מתבצעת דרך הגל החלול. מנועי נוס כאלה, בעלי הספקים מ-50 עד 80 כ"ס ב-1,200 סל"ד, היו פופולאריים מאוד בתחילת העשור הראשון של המאה ה-20. מטוסו של ג'ול ודרין שנחת בארץ ישראל היה, ככל הנראה, מגרסה דומה למטוסו של אוסקאר בידר ועם אותו מנוע.

במוזיאון בווינגטון הברייה

הבלריו XI החד-מושבי שמוצג במוזיאון הלאומי לתעופה וחלל של הסמית'סוניאן בעיר הברייה ווינגטון בארה"ב (בתמונה משמאל) יוצר ביולי 1914 ומצויד במנוע נוס סיגמה בן 60 כ"ס. מוטת הכנף שלו 10 מטר.

המטוס היה שייך לטייס השוויצרי ג'ון דומנג'וז, שהגיע איתו לתצוגות בארה"ב בשנים 1915-17 ולאחר מכן שוב ב-1919. המטוס נרכש על-ידי הסמית'סוניאן ב-1950, ושוקמו לתצוגה במוזיאון הוושלם ב-1979.



במוזיאון עריסת התעופה (Cradle of Aviation) בלונג איילנד בניו-יורק, בו ביקרנו בחודש אוגוסט 2013, מוצג בלריו XI מספר יצרן 153. המטוס, עם מוטת כנף של 8.7 מטר ומנוע אנזאני בן 30 כ"ס, נרכש ממפעלי בלריו בצרפת על-ידי האמריקני רודמן וונאמייקר והגיע לניו-יורק בנובמבר 1909. בהמשך נמכר המטוס לטייס לואיס ברגדול. אגודת ידידי המוזיאון בלונג איילנד רכשה אותו מאוסף המטוסים ההיסטוריים בשדה אולד ריינבק. המטוס בתצוגה נושא את שם בית הספר לטיסה Moisant שפעל בלונג איילנד, ולידו ניצבת דמותה של הטייסת האמריקנית הראשונה שלמדה לטוס בבית ספר זה, הנרייט קווימבי.





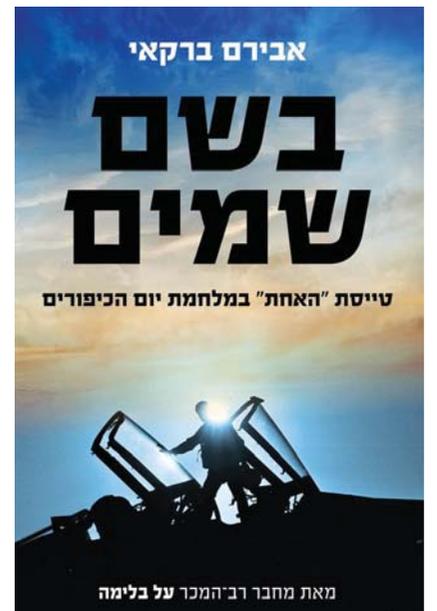
בשם שמים, מאת אבירם ברקאי
הוצאת כנרת, זמורה-ביתן, 2013
622 עמודים (כולל 32 עמודי תמונות).
המחיר: 128 ש"ח.

בין הספרים החדשים והמיוחדים שהופיעו לאחרונה לקראת יום השנה ה-40 למלחמת יום הכיפורים בולט ספרו של אבירם ברקאי **בשם שמים**, המתאר את קורותיה של אותה מלחמה אינמה עם דגש על חלקו של חיל האוויר, ובמיוחד על פעילותה של טייסת **הקורנסיים (פאנטומים) מספר 201**.

אבירם ברקאי, שהשתתף במלחמת יום הכיפורים כקצין שריון, פרסם בספטמבר 2009 את ספרו **על הבלימה**, שבו תיאר את קורותיה של חטיבת השריון הסדירה **188** במלחמת יום הכיפורים. למרות שאין לו רקע תעופתי או הבנה מיוחדת בנושאי תעופה צבאית, פנה ברקאי לכתוב ספר מפורט על הלחימה האווירית במלחמת יום הכיפורים. הוא מסביר את צעדו החרגי הזה במבוא לספר:

"באוגוסט 2010, בעקבות פגישה אקראית עם טייס קרב מהמלחמה ההיא, הבעיר הניצוץ את האש. מאותו רגע לא עצרתי. שלוש שנים אחר כך סיימתי מסע מרתק, מרגש, כואב ומתסכל, בעקבות אנשים ואירועים בלתי נתפסים".

הוא ממשיך ומסביר מדוע בחר להתמקד דווקא בטייסת **201**: "באוקטובר '73 היה רק מטוס אחד שבאופן טבעי התמקם במרכז הבמה ומילא את התפקיד הראשי בהצגה בלתי מתוכננת שנכתבה גם עליו – מטוס שידע לעשות הכול: סיוע קרוב, אמנעה, תקיפות עומק, יירוט. אז הלכתי עליו, על **הפאנטומים**... ארבע טייסות **פאנטומים** היו לחיל האוויר באוקטובר '73. אחת מהן, **201 ('האחת')**, נבחרה לייצג את סיפורו, כפי שהצטייר בעיני מפקדיו, לוחמיו וקציני המטה שלו, בימי הסערה הגדולה. **'האחת'** הייתה טייסת **הפאנטומים**



הראשונה, החלוצה. אלא שנתון זה לבדו לא היה מביא אותי לבחור דווקא בה. הייתי צריך עוד משהו. מצאתי. רגע לפני סיום מלחמת ההתשה 'נפלו השמים' על הטייסת הצעירה. בחמישה שבועות בלבד, ספגה **'האחת'** מכה אנושה וללא חיבובי נפש נייערה מעליה את כסות האבלים והמשיכה במבצעים מלאים קדימה. באה מלחמת יום הכיפורים והוכיחה, שאופייה הלוחמני של **'האחת'**, כפי שבא לידי ביטוי במלחמת ההתשה, לא היה ניצוץ רגעי אלא אש התמיד. בעשרים ימי לחימה בלתי פוסקים נדרשה טייסת **201** לגיוס כללי של תעצמות נפש – החלפה שלושה מפקדים, איבדה יותר לוחמים ושבוים ומטוסים מכל שאר טייסות **הקורנסיים**, ושוב, בלי למצמץ, בלי להתבכיין, הסירה מעל צווארה את אבני הרחיים והמשיכה, כדרכה בקודש, אל המשימות הקשות ביותר".

אבירם עשה כאן עבודה מעולה, הן בתחקיר והן בכתביה עצמה. הוא למד היטב את עולמם ואת שפתם של הטייסים והנוטים, וכותב כאילו הוא אחד מהם. סגנונו סוחף ומרתק, עד כי קשה להניח את הספר באמצע הקריאה בו. כפי שהוא מבהיר, הספר "מבוסס בעיקר על עדויות אנשי צוות האוויר בטייסת **201** שנמסרו סמוך למלחמה, וגם 38 שנים מאוחר יותר. באמצעות שיטות שפיתחתי במהלך עבודת המחקר על ספרי הקודם, נוסף על אינספור הצלבות בין עדויות חדשות וישנות, תוך הכרת מגבלת תעוועי הזיכרון והנטייה האנושית להצניע תקלות, אני חושב שהגעתי קרוב ככל האפשר בשערי האמת".

הספר כתוב כיומן אירועים מפורט, השוזר את סיפור הטייסת בסיפור הכללי של המלחמה, ובמיוחד בסיפורו של חיל האוויר. בהתבסס על פרוטוקולים רשמיים ומסמכים שונים, הוא מתאר את שהתרחש בשיבות הממשלה, בוועדת החוץ והביטחון של הכנסת, בלשכות המטכ"ל והמודיעין על שלוחותיהם השונות, וב"בור" ממנו נוהלה המלחמה. הקורא מקבל תמונה מקיפה למדי של מהלכי המלחמה העיקריים, הן על הקרקע והן באוויר, כאשר בפרקים הראשונים מוסבר הרקע למחדל המודיעיני ולהעדר ההתרעה.

ברקאי חדר אומנם לעולמם של צוותי האוויר והוא מזדהה איתם, אך לטעמנו הוא נסחף יותר מדי בסגנון כתיבתו לכיוון שפתם הייחודית. קורא שאינו בקיא בשפת הטייסים ובשמות הקוד והכינויים הנהוגים בחיל האוויר ובצה"ל, לא יוכל להבין את הכתוב מבלי שילמד ביסודיות את נספח המושגים המקצועי בן 31 העמודים, שמופיע בסוף הספר (נספח זה הוא פרי יוזמה מבורכת של טייס ותיק ומנוסה, המזוהה כסא"ל מיל' זיו).

תוכנו של הספר נכון ומדויק בדרך כלל, אך צרמו לנו שלוש טעויות עובדתיות:

- בעמודים 7-156 מציין אבירם מספרים לא מדויקים של סד"כ מטוסי **השחק והנשר** ביום פרוץ המלחמה. הנתון המדויק הוא, שבחיל האוויר היו אז 76 מטוסים משני הסוגים האלה, שרק 59 מביניהם היו שמישים.

- בעמוד 394 כותב ברקאי על הרכבת האווירית מארה"ב: "...ממריאים שלושה מטוסי

גלקסי... ובבטנם עשרה **פאנטומים**, בדרכס לישראל". האמת היא, שכל 34 מטוסי **הפאנטום** שסיפקה ארה"ב לישראל במהלך המלחמה הגיעו בטיסה ישירה!

- בעמוד 495 טוען ברקאי כי **המיראז'ים** צברו 220 הפלות של מטוסי אויב ב-18 ימי מלחמה. הנתון המדויק הוא 193 מטוסים בלבד.

ועוד הערה פגומה על עיצוב הספר: התמליל בכל עמוד מסודר בצורה מרווחת ומאווררת מדי, בהשוואה למקובל ברוב הספרים. ניתן היה לצמצם את מספר עמודי הספר ברבע עד שלישי, ולחסוך בכמות הנייר ובמקום אחסון על מדף הספרים.

Modern Israeli Air Power

By Thomas Newdick and Ofer Zidon

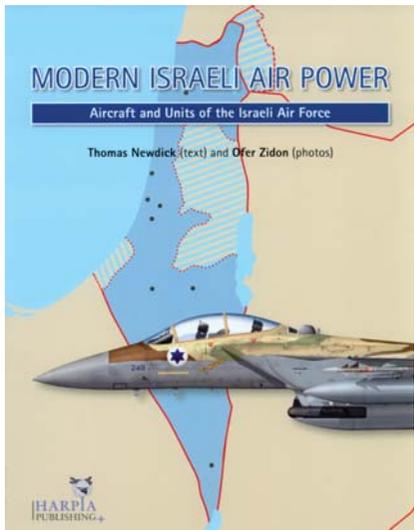
Harpia Publishing, Austria, 2013

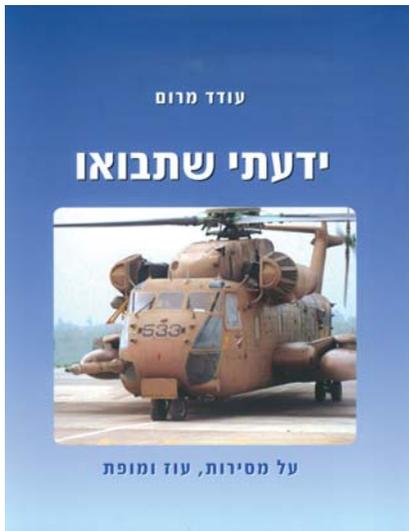
256 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 35.95 אירו.

סדר הכוחות (הסד"כ) של חיל האוויר הישראלי אינו נשמר בסוד בשנים האחרונות. אפילו באתר האינטרנט הרשמי של חיל האוויר ניתן למצוא פרטים עיקריים על כל סוגי המטוסים המופעלים, על טייסות החיל ועל בסיסיו. אלא שהמידע הרשמי הזה אינו מפורט דיו ובחלקו מצונזר.

בחיל מתעקשים, לדוגמה, על התייחסות לטייסות בשמותיהן בלבד, אבל לא במספריהן. הכינוי המספרי של חלק ניכר מהטייסות נאסר לפרסום על-ידי הצנזורה הצבאית, אך איסור זה תמוה למדי, שכן קשה להגדירו כסודות שעלולים לפגוע בביטחון המדינה. איסורים נוספים חלים על חלק משמות הקוד העבריים. מגבלות הצנזורה הישראלית אינן יכולות לחול על אתרי אינטרנט זרים ועל פרסומים המופיעים במדינות אחרות, וכך ניתן למצוא בחיפוש פשוט באינטרנט את מספריהן של כל הטייסות, את הכינוי המספרי של בסיסי חיל האוויר ועוד.

הוצאת **Harpia** האוסטרית מתמחה בחמש השנים האחרונות בפרסום ספרים ייחודיים על





(ראה "ביעף" e118 עמ' 21). אין הוא מקפיד על עיבוד ראוי של התמונות ותיקון פגמים בהן, ולעתים הוא משלב תמונות באיכות מזעזעת (למרות שניתן היה לשפר אותן). גם לעריכה הלשונית של התמליל לשימוש בכתב נכון לא הוקדש המאמץ הראוי.

אבל חשוב מזה הוא הדיוק העובדתי. מי שעוסק במקצועיות בתייעוד ההיסטוריה והמורשת חייב להקדיש כל מאמץ אפשרי כדי לחקור את נכונות המידע ולדייק בפרטים – כפי שאנו נוהגים לעשות ב"ביעף". עודד מרום אינו עומד בדרישות אלה ברוב פרסומו.

בהקדמה לספר הוא מציין אמנם את הקושי: "ותיקי וראשוני חיל האוויר הגיעו לגבורות, חלקם אינו זוכר את הפרטים ואדיש לעיוותים שנוצרו במשך השנים בתיאור האירועים. כך קרה שבארבעה-חמישה מקורות שונים (שהעתיקו כנראה זה מזה) מופיעים פרטים שגויים, תאריכים שונים לאותו אירוע, ושמות משובשים או לא נכונים. כך מונצחת היסטוריה שגויה, הנייר סובל הכול, ואיש לא מניף דגל התראה".

האם עודד מרום עצמו עושה ככל יכולתו כדי שלא תונצח היסטוריה שגויה? התשובה, לצערנו, היא שלילית!

חזון האוויר – ראשית התעופה בארץ-ישראל, 1948-1913
בעריכת גניה דולב
מוזיאון ארץ-ישראל, תל-אביב, 2013
272 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 80 ש"ח.

במוזיאון ארץ-ישראל בתל-אביב נפתחה באמצע אוקטובר תערוכה על ראשית התעופה בארץ, לרגל מלאת 100 שנים לטיסה הראשונה של ז'ול ודרין. התערוכה מתחקה אחר שורשי התעופה העברית, תוך בדיקת מקומה התרבותי והחברתי ביישוב והאידיאולוגיה שהניעה את מייסדיה. המוצגים בתערוכה כוללים בעיקר תמונות, כרזות, סרטונים, ומוצרי צריכה של התרבות העממית.

במרכז התערוכה תלוי דגם משוחזר של מטוס הבלריו XI, כמו זה שבו טס ז'ול ודרין, אשר נבנה על-ידי דני שלום בשיתוף התלמידים והצוות החינוכי בבית הספר הרב-תחומי הולץ

ארה"ב לישראל, וזכה לשיתוף פעולה מצד הממסד הביטחוני והצבאי בישראל. ספרו מוכיח כי יש לו קשרים טובים בישראל, והבנה על התנהלות זה"ל בכלל וחיל האוויר בפרט.

"מגן החרב של ציון" הוא חיבור אקדמי המנתח את מקומו של הכוח האווירי במלחמות שניהלה מדינת ישראל עם מדינות ערב ועם ארגוני טרור מאז הקמתה. רודמן מקדים בהסבר על חשיבותו של הכוח האווירי לביטחון הלאומי של ישראל ועל תפקידו בעימות הישראלי-ערבי. בהמשך מתאר רודמן בתמיצתיות את לוחמת האוויר בעימותים השונים מאז מלחמת ששת הימים, ומשווה בין המאפיינים של פעילויות חיל האוויר בתקופות השונות. בפרק הבא סוקר המחבר את מבצעי חיל האוויר נגד ארגוני הטרור, מבצעים מיוחדים כגון תקיפת הכורים הגרעיניים בעיראק ובסוריה, ופעילויות הומניטאריות של החיל. הפרקים הבאים מוקדשים להפעלת כטב"מים, ולתחומי הפעילות של החיל בהגנה אווירית ובאיסוף מודיעין מהחלל. לתיאור מתומצת מאוד של הסד"כ בבסיסים ובטייסות מוקדש המחבר רק שבעה עמודים, וגם כאן מצוין הזיהוי המספרי של הטייסות. הפרק המסכם מוקדש לתרומה של הכוח האווירי לביטחון הלאומי של ישראל בעבר ובעתיד. ככלל, התרשמו שרודמן יודע מה שהוא כותב, ולא גילינו בספרו שגיאות צורמות.

כנהוג בפרסומים אקדמיים, יש כאן מראי מקום והערות שוליים לרוב, וכן רשימה מפורטת מאוד של מקורות. ספר זה לא יחדש כמעט דבר לקורא הישראלי המתעניין בחיל האוויר והעוקב אחרי ההתרחשויות, אך יכולה להיות לו תועלת רבה לקורא הזר המבקש להבין את מקומו המרכזי של חיל האוויר בשמירת ביטחונה של מדינת ישראל.

ידעתי שתבואו – על מסירות, עוז ומופת
מאת עודד מרום
בהוצאת עמותת חיל האוויר, 2013
290 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 80 ש"ח.

אל"ם (מיל') עודד מרום עוסק זה שנים רבות בתייעוד המורשת של חיל האוויר, וגם אחדים מספריו הקודמים פורסמו על-ידי עמותת חיל האוויר.

בספרו החדש מביא מרום 87 פרשיות קצרות מההיסטוריה של חיל האוויר, החל מתקופת מלחמת העצמאות וכלה בשנים האחרונות. הפרשיות נוגעות לכלי-הטיס שהופעלו בחיל, למבצעים, להדרכה ואימונים, להקמת מערכים ותשתיות, לעלילות גבורה והצללת חיים, ולפעילויות שונות – עם דגש על האדם, הן הלוחמים והן האנשים בעורף. רוב הפרשיות האלה מוכרות בעיקרן ופורסמו בעבר במקורות שונים, אך בגרסה הנוכחית נעשה מאמץ מבורך להוסיף עדויות של האנשים המעורבים ולשלב מסמכים. חשיבותו של הספר היא בריכוז כל הפרשיות החשובות האלה בכריכה אחת. הספר כולל עשרות רבות של תמונות מעניינות בשחור-לבן ובצבעים, אך איכות ההדפסה ירודה למדי.

עודד מרום נוהג לבצע גם את העיצוב הגרפי של ספריו, ובהיבט זה הוא חוזר על מחדליו שעליהם התרענו בסקירת ספריו הקודמים

חילות אוויר "אקזוטיים" – כמו של איראן, עיראק, וייטנאם וסי; על מטוסי מיג בחילות אוויר ערביים ובמדינות אפריקה; ועל מטוסי קרב במדינות דרום אמריקה. הפרסום האחרון שלה, שהופיע בחודש ספטמבר, מוקדש לחיל האוויר הישראלי.

חופשית מאיסורי הצנזורה הצבאית בישראל, יכולה הוצאת Harpia לפרסם את כל המידע שניתן למצוא. ואכן, מחברי הספר ריכזו בו בצורה ראויה לשבח מידע מפורט ביותר על חיל האוויר הישראלי בעידן הנוכחי. מידע זה כולל פרטים על כלי-הטיס מכל הסוגים – מאוישים ובלתי מאוישים – שמופעלים כיום בחיל האוויר; אמצעי החימוש השונים שנושאים המטוסים; פירוט הטייסות שפועלות בכל אחד מבסיסי החיל; ויחידות ההגנה האווירית. מופיעים בספר הסמלים של כל טייסות החיל והבסיסים, וניתנות רשימות מפורטות של כל מספרי הטייסות ושל שמות הקוד העבריים של כלי-הטיס ואמצעי החימוש.

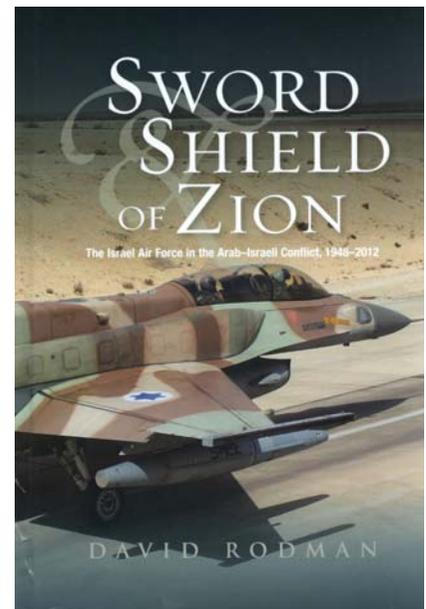
הספר מלווה במבחר עשיר מאוד של תמונות צבעוניות באיכות מצוינת, שרובן צולמו על-ידי עופר ציון.

הדרך הנוחה והזולה ביותר שגילינו (מבחינת מחיר בסיסי ועלות משלוח) לרכוש את הספר היא באתר הצרפתי:

www.aircraft-navalship.com

Sword Shield of Zion – The Israel Air Force in the Arab-Israeli Conflict 1948-2012
By David Rodman
Sussex Academic Press, U.K., 2013
168 עמודים. המחיר: 50.00 דולר.

אחרי שלמדו את פרטי הסד"כ של חיל האוויר הישראלי מספרם של ניודיק וצידון, יוכלו קוראי האנגלית ברחבי העולם להבין טוב יותר את תפקידו של החיל בהגנת מדינת ישראל מספרו החדש של החוקר האקדמי האמריקני דייוויד רודמן. רודמן עוסק זה כעשור בחקר סוגיות אסטרטגיות הנוגעות לקשרים הביטחוניים בין





הדגם המשוחזר של מטוס הבלריו XI בגודל אמיתי שתלוי בתערוכה חזון האוויר במוזיאון ארץ-ישראל בתל-אביב.

בנוסף לתיעוד המוצגים בתערוכה, מכיל הספר ארבעה מאמרים מעניינים:

- התעופה כמבשרת המודרניות ביישוב הארץ-ישראלי – מאמר של יוסי מלכי המבוסס על עבודת הגמר שלו לתואר מוסמך באוניברסיטת תל-אביב בשנת 2007, שנושאה: "מודרניות, לאומיות וחברה: ראשית התעופה העברית בפלסטינה-א"י 1932-1940".
- התעופה העברית: בין האוטופי לחזותי – מאמר של רחל בונפיל, אוצרת התערוכה, העוסק בטקסטים עבריים על תעופה, גלויות דואר וכרזות.
- לקרוא מפות אוויר: צילום אוויר בארץ-ישראל, 1913-1948 – מאת גיא רז, צלם, חוקר ואוצר לצילום.
- "אירופה באסיה מברכת את אירופה באוויר": טיסת הצפלין בשמי ארץ-ישראל, מארס 1929 – מאת ניבה פון ווייזל.
- בפרק קצר נוסף מתאר דני שלום את פרויקט בניית הבלריו המשוחזר.

אנו ממליצים מאוד על ספר חשוב זה לכל המתעניינים בהיסטוריה של התעופה בארץ-ישראל. בשלב זה ניתן להשיגו רק בחנות של מוזיאון ארץ-ישראל בתל-אביב.



חיל האוויר בתל-אביב.

התערוכה מחולקת לשבעה נושאים:

- מעופפים בשמי המזרח – הנחיתות הראשונות בארץ-ישראל של הטייסים הצרפתים והטורקים בשנים 1913-1914.
- תעופה בשליחות האימפריות – פעילות חילות האוויר של גרמניה ובריטניה בארץ-ישראל בתקופת מלחמת העולם הראשונה.
- שמיים פתוחים ברישיון המנדט – תעופה אזרחית בארץ-ישראל בתקופת המנדט הבריטי.
- קלוב התעופה ממריא – פעילויות תעופה ספורטיבית עם דאונים וטיסנים.
- צו השעה: הקמת תעופה עברית – תעופה עברית מסחרית וביטחונית בארץ-ישראל.
- כנפיים לעם: תעופה והיישוב – מקומה התרבותי והחברתי של התעופה ביישוב העברי בארץ-ישראל.
- בנתיבי אוויר לישראל – ראשיתה של חברת אל-על.

בקטלוג שהוציא המוזיאון רוכזו כל התמונות, המודעות והמסמכים שמוצגים בתערוכה. הספר מהווה מסמך היסטורי ייחודי, ומצטיין באיכות הדפסה יוצאת מן הכלל.

בולי דואר לציון טיסת הבלריו בשמי ארץ-ישראל



השירות הבולאי של דואר ישראל מקדיש זו הפעם השנייה בול לכבוד מטוס הבלריו XI שביצע את הטיסה הראשונה לארץ-ישראל (א"י).

ב-3 בדצמבר יוציא השירות הבולאי סדרה של שלושה בולים לציון שנת המאה לתעופה בא"י. הבולים, שעיצב יגאל גבאי, מציגים את מטוס הבלריו XI של ז'ול ודרין (משמאל), את מטוס האימונים הסילוני צוקית של חיל האוויר, ואת הכטב"ם מחף 1 מתוצרת התע"א שנמצא בשירות חיל האוויר.

סדרה קודמת של בולים לציון ראשית התעופה בא"י הוציא השירות הבולאי באפריל 1985. ארבעת הבולים הוקדשו אז למטוס הראשון בשמי א"י בלריו XI ב-1913 (מימין), לטיסה הראשונה לא"י מעל לים ב-1931, למטוס הראשון בשירות היישוב בא"י ב-1934, ולטיסה המסחרית הראשונה בא"י ב-1937.

