



# ביעף

תעופה וחלל

## מהדורה אלקטרונית



- תערוכת מטוסי המנהלים באטלנטה (NBAA)
- התפתחויות במערך הכטב"מים בחיל האוויר
- כדורים פורחים בשמי ישראל
- מטוסי הכפיר בחיל האוויר – עדכונים
- חדשות התעופה בישראל ● ספרים ביעף

## התוכן

### חדשות ביעף:

- 3 זרוע האוויר והחלל – כטב"מים .....
- 5 חברות תעופה ישראליות .....
- 7 מטוסים חדשים בישראל .....
- 10 כדורים פורחים בישראל .....
- 11 נמל התעופה בן-גוריון .....

### תערוכות בעולם:

- 12 תערוכת מטוסי המנהלים באטלנטה 2007.NBAA .....

### ספרים ביעף

- 21 הכפיר בחיל האוויר הישראלי – עדכונים .....

**בשער:** מטוס המנהלים הסילוני G150 מתוצרת התעשייה האווירית לישראל.

## דבר העורך

בשנים האחרונות מתאפשר לנו לבקר ביותר תערוכות מטוסים באירופה ובארה"ב, כך שאנו יכולים לדווח ממקור ראשון על ההתפתחויות האחרונות בתחומי התעופה השונים. בגיליונות "ביעף" שיצאו בשנת 2007 הבאנו דיווחים על התערוכות הבינלאומיות בפארנבורו ובלה-בורג'ה, וסקרנו את כלי-הטיס החדשים שנראו שם. ביקרנו לראשונה בתערוכת התעופה הכללית בפרידריכסהפן שבגרמניה, ובעקבותיה סקרנו בהרחבה את החידושים בתחומי מטוסי הסילון הקטנים, מטוסי הבוכנה הקלים והמטוסים הזעירים. בסוף ספטמבר הזדמן לנו לבקר בתערוכת התעופה העסקית באטלנטה שבארה"ב, ובעקבות המידע שאספנו בתערוכה שנתית חשובה זו אנו יכולים להביא הפעם דיווח נרחב במיוחד על ההתפתחויות האחרונות בתחום מטוסי המנהלים.

התעופה העסקית נמצאת בשנים האחרונות במגמת גידול מואץ. קצב ההזמנות לכל סוגי המטוסים – ממטוסי סילון חד-מנועיים לשימוש אישי ועד מטוסי נוסעים גדולים שהותאמו להטסת אנשים רמי מעלה בתנאים מפוארים יותר ממחלקה ראשונה – עלה בעשרות אחוזים, עד כי היצרנים אינם מסוגלים לספק את הביקוש במועדים קרובים. ההסבר לכך קשור לשיפור המצב הכלכלי בעולם, מחד גיסא, ולאי הנעימות הכרוכה בטיסות מסחריות, מאידך גיסא. מי שהתנסה בטיסות פנים בארה"ב למד על בשרו, שרק לעיתים רחוקות הטיסות יוצאות ומגיעות בזמן, וזאת בגלל העומס הבלתי נסבל בנמלי התעופה הגדולים בארה"ב. גם בדיקות הביטחון הקפדניות, שהונהגו מאז ספטמבר 2001, החמירו את העומס ומוסיפים להרגשת אי הנעימות. המצב בנמלי התעופה הגדולים באירופה אינו טוב יותר. וכאשר התעופה המסחרית כרוכה באיבוד זמן כה רב, אין זה מפליא כי יותר ויותר חברות עסקיות ואנשי עסקים פרטיים בעלי הון מעדיפים לרכוש לעצמם מטוס מנהלים פרטי, או לחכור מטוס כזה בהתאם לצרכיהם. ועכשיו החלו להופיע גם מוניות האוויר הקטנות, שמציעות שירות טיסה נוח מנקודה לנקודה, מבלי להתקרב כלל לנמלי התעופה הגדולים שכורעים תחת העומס.

תעשיית התעופה הישראלית, שמעורבת זה עשרות שנים בתחום מטוסי המנהלים, נהנית גם היא מהשיפור במצב העולמי. קצב הייצור של מטוסי ה-G150 וה-G200 גדל לכמעט 5 מטוסים בחודש (כמו בתקופת השיא הקודמת בתחילת שנות ה-80), ועכשיו עוסקת התעשייה האווירית כנראה בפיתוח מטוס חדש מהדור הבא. השותפות עם גאלפסטריס הוכיחה את עצמה בצורה מצוינת.

"ביעף" חרט על דגלו לדווח על כל תחומי התעופה בישראל, החל מכדורים פורחים וכלה בלוויינים בחלל. אלא ששנים רבות לא הייתה כמעט בכלל פעילות בישראל בתחום הכדורים הפורחים. השנה חלה התעוררות בזכות מספר משוגעים-לדבר, ואנו שמחים לדווח הפעם על ארבעה כדורים פורחים שמופרחים לאחרונה בארץ.

באירוע יוצא דופן במציאות העכשווית, זימן חיל האוויר בתחילת אוקטובר קבוצה גדולה של עיתונאים לבסיס תל-נוף וחשף בפניהם מספר נדבכים בפעילותו. גם אנחנו הוזמנו, וכך התאפשר לנו הפעם להביא סקירה על התפתחויות במערך כלי-הטיס הבלתי מאוישים (כטב"מים) של חיל האוויר. ועדיין, רב הנסתר שם על הנגלה.

בברכת קריאה מהנה ומועילה, ובתקווה כי הפורמט האלקטרוני החדש שלנו נקלט בשביעות רצון.  
**יהודה בורוביק**



מהדורה אלקטרונית e103  
טבת תשס"ח – דצמבר 2007

בחסות  
האגודה למדעי התעופה  
והחלל בישראל

[www.aerospace.org.il](http://www.aerospace.org.il)

ובשיתוף פעולה עם  
מכון פישר למחקר  
אסטרטגי אוויר וחלל

[www.fisherinstitute.org.il](http://www.fisherinstitute.org.il)

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

מחיר המנוי: 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](mailto:biaf@aerospace.org.il)

Copyright © 2007 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.

# מערך הכטב"מים של חיל האוויר יאורגן בשלוש שכבות וימלא משימות נוספות



המיני-כטב"ם עפרוני של רפאל מיועד לספק מודיעין חזותי בזמן אמת לכוחות לוחמים בסדר גודל חטיבתי.

מתוצרת התע"א), שמיועדים להיכנס לשירות בשנים הקרובות. האיתן נחשף אף הוא בסלון האווירי בפאריס בחודש יוני, ותיאור שלו הבאנו בגיליון הקודם. באירוע בתל-נוף הוצג אב-טיפוס של האיתן עם מארז בגחון שיכול להכיל

2 מתוצרת התע"א), שעומדים לצאת משירות. השובל יספק יכולות נוספות, שלא היו לכוכב לבן. בשכבה העליונה יפעיל חיל האוויר את הכטב"מים הגדולים מדגם איתן (מחץ TP

מערך כלי-הטיס הבלתי מאוישים (כטב"מים) של חיל האוויר הפך בשנים האחרונות לנדבך מרכזי בכוח האווירי, כאשר השימוש בהם מסתכם בעשרות אלפי שעות טיסה בשנה. היקף הפעילות הולך וגדל משנה לשנה, הן במספר השעות והן במגוון המשימות. הצורך המבצעי גדול מאוד, והמערך הנוכחי אינו מסוגל לענות על כל הדרישות.

תמונת מצב זו הוצגה לעיתונאים על-ידי קצינים בחיל האוויר, ביום עיון על המערך הטכני של זרוע האוויר והחלל, שהתקיים בבסיס תל-נוף ב-8 באוקטובר.

אחת המשימות העיקריות של הכטב"מים היא איסוף מודיעין חזותי מהאוויר והעברת התמונות למרכזי השליטה על הקרקע ולכוחות היבשה הלוחמים. "הצורך בתמונה מהשמיים הוא אינסופי", אמר הקצין האחראי על מערך הכטב"מים בלהק ציוד. "אין לי ספק כי נצטרך להגיע להיקף שעות טיסה בסדר גודל יותר גדול".

כדי לענות על הצרכים הגדלים נערך חיל האוויר לקלוט כטב"מים חדשים שיכולים לשאת יותר מטעדים ולשהות זמן רב יותר באוויר. "ככל שנשנה יותר באוויר, נוכל לספק יותר", אמר הקצין.

מערך הכטב"מים של חיל האוויר יתייצב בשנים הקרובות בשלוש שכבות. בשכבה הנמוכה יופעלו מיני-כטב"מים בעלי מוטת כנף של כ-3 מטר, עם זמן שהייה של שתיים עד שלוש שעות. כלים אלה יספקו מודיעין חזותי בזמן אמת לכוחות לוחמים בסדר גודל חטיבתי. דוגמה לכלי כזה הוא העפרוני, שהוצג לראשונה בפני העיתונאים באירוע בתל-נוף. זהו ה-SkyLite B שפותח על-ידי חברת רפאל בשיתוף עם בלובירד מערכות אוויריות, אשר נחשף בסלון האווירי בפאריס בחודש יוני השנה (תיאור שלו הבאנו ב"ביעף" e102 עמ' 15).

בשכבה הבינונית מפעיל חיל האוויר כטב"מים מדגמי שובל (מחץ 1 מתוצרת התעשייה האווירית) והרמס 450 (מתוצרת אלביט מערכות). השובל, שקליטתו בחיל האוויר צוינה בטקס חגיגי בבסיס פלמחים ב-7 במאוס השנה (ראה "ביעף" e101 עמ' 3-4), מחליף את הכטב"מים מדגם כוכב לבן (סרצ'ר



הכטב"ם הגדול איתן מתוצרת התע"א. בצילום התקריב למעלה ניתן לראות את התקנת המטעד האלקטרו-אופטי מתחת לחרטום ואת מארז הגחון המיועד למכ"ם.





ההרמס 450 מתוצרת אלביט מערכות מהווה מרכיב מרכזי במערך הכטב"מים בשכבה הבינונית.

חימושו כולל שילוב של טילי הלפייר, פצצות מונחות לייזר GBU-12 במשקל 227 ק"ג כל אחת, ופצצות JDAM מדגם GBU-38 במשקל דומה.

הריפר קטן יותר מהאיתן – מוטת כנפיו 20.1 מטר ואורכו 11 מטר, לעומת 26 מטר ו-14 מטר בהתאמה באיתן. עם זאת, משקל ההמראה המרבי שלו גבוה במעט – 4,760 ק"ג, לעומת 4,650 ק"ג. משקלו הריק של הריפר 2,220 ק"ג, ובמכליו מקום ל-602 גאלון דלק (1,815 ק"ג). עם כמות דלק מרבית לשהייה ארוכה מאוד, יכול הריפר לשאת מטען תכליתי במשקל 725 ק"ג בלבד, כולל מטעד התצפית האלקטרו-אופטי. נשיאת כמות גדולה יותר של חימוש מקטינה כמובן את כמות הדלק שביכולתו לשאת, ולכן יהיה ביכולתו לשהות באוויר פחות זמן (לא פורסמו נתונים על זמן השהייה המרבי).

בנוסף לחיל האוויר האמריקני, רוכש גם חיל האוויר המלכותי הבריטי כטב"מים תוקפים מסוג ריפר לצורך הפעילות באפגניסטן.

ולחסל את מטרתו מייד כאשר היא מתגלית. בכך יש לו יתרון עצום על פני מסוק קרב מאויש, שלוקח לו יותר מדי זמן להגיע לאזור התקיפה כאשר הוא מוזנק מבסיסו.

חיל האוויר האמריקני מפעיל זה שנים כטב"מים מדגם MQ-1 פרדטור ("טורף") החמושים בשני טילי הלפייר, ומשתמש בהם במלחמות בעיראק ובאפגניסטן. כטב"ם חמוש כזה אף הוצג בסלון האווירי בפאריס בחודש יוני השנה.

ב-25 בספטמבר השנה הכניס חיל האוויר האמריקני לשימוש באפגניסטן כטב"ם חמוש משופר מדגם MQ-9 ריפר (Reaper, "מלאך המוות"). בדומה לפרדטור, פותח גם כטב"ם זה על-ידי חברת ג'נרל אטומיקס. הריפר, שסומן בעבר פרדטור B, גדול וכבד הרבה יותר מקודמו. הוא מצויד במנוע טורבו-מדחף בעל הספק של 900 כ"ס, ויכול לשאת מטען תכליתי במשקל של עד 1,700 ק"ג – לעומת 200 ק"ג בלבד בפרדטור. טווח פעולתו גדול כמעט פי 9 מזה של הפרדטור, וביכולתו לטוס ברום כפול.

מכ"ם בעל מיפתח סינתטי (SAR), ועם התקן מתחת לחרטום שמיועד להכיל מטעדים אלקטרו-אופטיים. האיתן נמצא כיום בשלב ניסויי טיסה ופיתוחו טרם הסתיים. כל שהסכימו קציני חיל האוויר להגיד על יכולותיו היה שהוא "יכול לשאת מגוון רחב של סנסורים מסוגים שונים וייתן מענה למגוון צרכים מבצעיים".

הכטב"מים החדשים שנקלטים בחיל האוויר, אשר מתאפיינים ביכולת נשיאה גבוהה יותר ובזמן שהייה ארוך יותר, יאפשרו לחיל לנצל את כלי-הטיס האלה ליותר ממשימה אחת – דבר שלא התאפשר בעבר. כך לדוגמה, יוכל השובל לבצע הן משימת מכ"ם והן משימת תצפית באותה גיחה.

בחיל האוויר נערכים להסבת חלק מהמשימות של כלי-הטיס המאוישים למערכות הכטב"ם. מדובר במשימות משעממות, מסוכנות או מלוכלכות (באנגלית מכנים זאת D3, ראשי תיבות של Dull, Dangerous, Dirty), דוגמה שהולכת להתגשם בחודשים הקרובים היא משימת הסיוור הימי, שמבוצעת כיום על-ידי מטוסי שחף. משימה זו תבוצע על-ידי כטב"ם מדגם שובל, שמצויד במכ"ם חיפוש ימי ובמטעדי תצפית אלקטרו-אופטיים ליום וללילה. תהיה זו הפעם הראשונה שבה מעבירים משימה מרכזית כזו לכטב"ם.

המערך הטכני של חיל האוויר, יחד עם התעשיות, פועלים בהתמדה לשיפור האמינות והשרידות של הכטב"מים. כלי-הטיס הגדולים מפותחים כמעט בסטנדרטים של מטוסים מאוישים, עם יתירות כפולה ומשולשת של מערכותיהם. נעשה גם מאמץ ליעל את תפעול הכטב"מים כדי לחסוך בהוצאות. קציני החיל ציינו בסיפוק, כי בחמש השנים האחרונות הושגה ירידה של כ-60 אחוזים בעלות שעות הטיסה של הכטב"מים. גם התחזוקה מבוצעת ביעילות, כאשר טכנאי בדרג א' בטייסת עושה כמעט הכל – החל מטיפול במצלמה דרך טיפול בכלי-הטיס, במנוע ובמערך הקרקעי. "אין לזה אח ורע בשום מדינה בעולם", אמר הקצין האחראי.

התוכנית הרב-שנתית החדשה של צה"ל נותנת מענה לצורך להגדיל את מערך הכטב"מים בשלוש השכבות. תוכנית החומש מתייחסת הן להוספת כלים והן לשיפור יכולתם של הכלים הקיימים. במסגרת זו הודיעה אלביט מערכות ב-12 בנובמבר על קבלת הזמנה חדשה לכטב"מים בהיקף של כ-30 מיליון דולר עבור צה"ל. ההזמנה כוללת פיתוח, ייצור ואספקה של מערכות כטב"מים חדשות והשבתה של מערכות קיימות. הפיתוח והאספקה יתבצעו לאורך יותר משלוש שנים. מדובר בעיקר בכטב"מים המבוססים על ההרמס 450, שנמצא בשירות צה"ל כבר תקופה ארוכה.

### כטב"מים תוקפים בעולם

לטענת מקורות זרים, מפעיל חיל האוויר זה שנים כטב"מים חמושים מעל רצועת עזה, שהופעלו ביעילות רבה גם במלחמת לבנון השנייה.

בחילות אוויר בעולם, כטב"ם חמוש יעיל מאוד לציד מטרות ניידות, שקריטי מאוד לחסלן מייד עם גילויין, אחרת יעלמו. הוא יכול לשהות במשך שעות רבות מעל אזור הציד,



ה-MQ-9 ריפר של חיל האוויר האמריקני חמוש בשני טילי הלפייר ובשתי פצצות קטנות מונחות לייזר.



## אל-על

### • בואינג 757 חכור הוחזר לבעליו

מטוס הבואינג 757-200ER שרישומו 4X-EBY, אשר נחכר על-ידי אל-על בפברואר 2004 לשימושה של החברה-הבת לטיסות שכר סאן דור, הוחזר בסוף אוקטובר לבעליו. המטוס נמכר לחברת פדראל אקספרס ויוסב להטסת מטענים – בדומה ל-4X-EBO שהוחזר בסוף פברואר השנה. במקום מטוס חכור זה, העבירה אל-על לשימוש סאן דור את 4X-EBT, בנוסף ל-4X-EBM. אל-על עצמה ממשיכה להפעיל שלושה מטוסי בואינג 757 ארוכי-טווח הנמצאים בבעלותה, שרישומיהם 4X-EBS/U/V.

### • החלפת מטוסי ה-757 ב-737-800

כחלק מהאסטרטגיה העסקית לריענון הדרגתי של צי המטוסים, החליטה החברה להמיר את צי מטוסי הבואינג 757-200 במטוסים מדגם 737-800. ב-4 בדצמבר אישר הדירקטוריון רכישת ארבעה מטוסי 737-800 חדשים, שאחד מהם מיועד להתקבל לשימוש החברה במהלך שנת 2008 והשלושה האחרים במהלך 2009. ההשקעה הכוללת בגין רכישת המטוסים צפויה להגיע לכ-194 מיליון דולר.

### • שני מטוסי 737-800 נוספים

אל-על חתמה בחודש יוני על מכתב כוונות לחכירת שני מטוסים מדגם בואינג 737-800. הראשון יימסר לחברה באוגוסט 2008 והשני באוקטובר 2008. המטוסים יחכרו לתקופה של 8 שנים, עם אופציה לרכוש אחד מהם בתום תקופת החכירה. מדובר במטוסים חדשים מפס הייצור של בואינג, שיכללו 142 מושבים.

### • 747-400 חמישי

דירקטוריון אל-על אישר ב-20 בנובמבר, רכישת מטוס נוסף מדגם בואינג 747-400,

## ישראיר

### • בואינג 767-300 חכור הוחזר לבעליו

חברת התעופה ישראיר החזירה לאיסלנדייר בתחילת נובמבר את מטוס

## להק תעופה

מסוק האמבולנס הראשון של להק תעופה הוצב ב-4 בנובמבר במנחת של בית החולים פוריה ליד טבריה, והחל למחרת היום ככוננת לפינוי פצועים וחולים בצפון הארץ. הזנקתו המבצעית הראשונה הייתה ב-9 בנובמבר, לפינוי פצועה במצב אנוש מתאונת דרכים ליד תפן לבית החולים רמב"ם בחיפה. בשלב הראשון מופעל המסוק באור יום בלבד. המסוק מדגם BO 105 CBS-4, שרישומו 4X-BJZ, הגיע לארץ באוקטובר לאחר שעבר שיפוץ יסודי במפעלי ירוקופטר בגרמניה. לאחר הרכבתו מחדש, ביצע כאן טיסה ראשונה ב-21 באוקטובר. המסוק, המוטס על-ידי טייס יחיד, מסוגל לשאת שני פצועים על אלונקות



למעלה: הבואינג 757 שהוחזר בתום תקופת החכרתו (צילום: מיכה סנדר). למטה: הבואינג 757 שהועבר מאל-על לשרות סאן דור במקומו (צילום: ארז ס').



והיתרה באמצעות הלוואות. חיים רומנו, מנכ"ל אל-על, ציין כי רכישת המטוס הנוסף באה לתת מענה לביקוש הגדל ליעדים ארוכי הטווח בצפון אמריקה ובמזרח הרחוק, ולאפשר לנוסעי החברה היצע מושבים גדול יותר.

המיועד להתקבל לשימוש החברה לא יאוחר מחודש נובמבר 2008. מדובר במטוס משנת ייצור 1994, ששימש את חברת התעופה סינגפור איירליינס, ובו כ-395 מושבים. ההשקעה הנדרשת בגין רכישת המטוס תהיה כ-50 מיליון דולר – 10 מיליון דולר ממקורות עצמיים

לאירופה, לארה"ב ולתאילנד במטוסים חכורים בעלי רישומים זרים – תופעה שלא הייתה מקובלת בעבר. שני מטוסי האיירבאס A320 נותרו ברישומיהם הלאטוויים (YL-LCA/B), למרות ההבטחה להעבירם לרישום ישראלי.

הבואינג 767-300ER החכור (TF-FIC), שהופעל על ידה מאז תחילת מארס 2005. במקומו מפעילה ישראיר בינתיים בטיסותיה לניו-יורק מטוס אחר מאותו סוג בחכירה "רטובה" (עם צוותים זרים). ישראיר ממשיכה להפעיל את טיסותיה



מסוק הנוסעים של להק.



במסוק מכשור רפואי למתן טיפול חיוני להצלת חיים. שני הפראמדיקים יושבים מאחורי הטייס ומשמאלו.

כפי שדיווחנו בגיליון "ביעף" הקודם, תפעיל **להק תעופה** עוד שני מסוקי אמבולנס דומים, האחד מירוחם בנגב והאחר ממרכז הארץ. מסוק האמבולנס השני צפוי להגיע לארץ בחודש דצמבר.

הפעילות של מד"א למען הציבור הרחב, וזה חלק מהפעילות האסטרטגית של מד"א ביבשה, באוויר ובים". מנכ"ל מד"א הודה לאלן בלטנר, מבעלי חברת **להק תעופה**, "שהשקיע בפרויקט מהונו האישי למען העם בישראל".



שני האלונקות מוכנסות דרך הפתח האחורי במסוק.

ושני פראמדיקים. יש בו מערכות רפואיות שמאפשרות מתן טיפול חיוני להצלת חיים בעת הפינוי בהיטס.

28 חניכים של מגן דוד אדום סיימו בסוף אוקטובר את הקורס הראשון לפראמדיקים מוטסים. במהלך הקורס התאמנו החניכים בהעלאת אלונקות למסוק ובהפעלת הציוד הרפואי בו, במנחת של בית החולים אסף הרופא בצריפין. בטקס הסיום של הקורס, שנערך במרכז מד"א בתל-אביב, אמר מנכ"ל הארגון, רמ"ג אלי בין: "הפעלת המסוקים היא עוד נדבך בשדרוג השירות ואיכות, בכל תחומי



0.81 ולטוס ברום של עד 51,000 רגל (15.5 ק"מ). זהו מטוס שמתאים לטיסות קצרות יחסית לאירופה, אך הטווח שלו קצר בשיעור ניכר ממטוסי המנהלים הגדולים יותר שפועלים בישראל.

המטוס מצויד בשני מנועי **האניוול TFE731-20BR**. ביכולתו להגיע לטווח מרבי של 3,800 ק"מ עם ארבעה נוסעים ושני טייסים, או 3,520 ק"מ עם 8 נוסעים ושני טייסים. ה**לירג'ט 45** יכול לשייט במהירות של מאך

ה**לירג'ט 45** עם הגיעו לארץ בחודש יולי ברישום אמריקני.



## לירג'ט ראשון בישראל

לרשימת מטוסי המנהלים הסילוניים שנרכשו על-ידי בעלי הון ישראלים נוסף ביולי השנה **לירג'ט 45** – הראשון מסוגו ברישום ישראלי (4X-CYH).

ה**לירג'ט 45**, שמיוצר בארה"ב על-ידי חברה-בת של **בומבארדייה** הקנדית, מוגדר בתור מטוס מנהלים "סופר קל" – קבוצה אליה משתייך גם ה**ססנה 560XL סייטישן XLS**. המטוס יכול לשאת עד 8 נוסעים, בנוסף לשני הטייסים, בתא נוסעים שרוחבו המרבי 1.56 מטר, גובהו 1.50 מטר ואורכו 6 מטר. (לשם השוואה, ממדי תא הנוסעים של ה**אסטרטרה G100** מתוצרת ה**תע"א**, המוגדר כמטוס מנהלים "בינוני", הם: 1.45 מטר רוחב, 1.70 מטר גובה, 5.21 מטר אורך.)

## דיאמונד סטאר ראשון בישראל

תחום התעופה הכללית בישראל מתעשר בשנים האחרונות בדגמים חדשים – לא רק מטוסים מיושנים מדגמי **ססנה ופיפר** לסוגיהם, אלא גם מטוסי **סירוס SR22** חדשים (ארבעה עד כה), ועכשיו נוסף אליהם **דיאמונד DA40 סטאר**.

קבוצת טייסים פרטיים בחיפה הביאה לארץ באוקטובר מטוס **DA40-180** משומש, שנרכש

המטוס מצויד היטב לטיסת מכשירים.



בארה"ב. המטוס משנת ייצור 2003 מצויד במנוע לייקומינג בן 180 כ"ס ובתא טייסים בעל מכשור קונבנציונלי לטיסת מכשירים (IFR). רשות התעופה האזרחית העניקה לו אישור כושר טיסה ב-11 בנובמבר, ואת הרישום הישראלי 4X-CYC.

ה**סטאר** הוא מטוס קל בעל ארבעה מושבים שבנוי מחומרים מרוכבים, אשר פותח על-ידי החברה האוסטרית **דיאמונד**. מטוסים מדגם זה מיוצרים כיום באוסטריה עם מנוע דיזל מסוג **תילרט סנטוריון 2.0**, בעוד שהמטוסים עם

ה**דיאמונד DA40-180 סטאר** ליד הטרמינל בשדה התעופה בחיפה, שם הוא חונה דרך קבע.



## גורר דאונים לנגב

**מרכז דאייה נגב**, הפועל משדה תימן ליד באר-שבע, רכש בטורקיה מטוס **פיפר PA-25-260 פוני C**, שימשש לגרירת דאונים. המטוס (TC-ZRH) הוטס לארץ באוקטובר על-ידי מיכאל פינקוס, והועבר לשיפוץ במנחת מגידו לקראת הסבתו לרישום ישראלי 4X-AFN. מטוס **פוני** זה, שיוצר בשנת 1969, מצויד במנוע לייקומינג בן 260 כ"ס, ויהיה המטוס הגורר החזק ביותר שהופעל עד כה בישראל.

מועדון הדאייה במגידו משתמש כבר 30 שנה במטוס **פוני** לגרירת דאונים (4X-APL), אלא שהוא מצויד במנוע בן 235 כ"ס בלבד. **פוני** זה הופעל מ-1964 עד 1977 כמטוס ריסוס **בכימאוויר**.

ב**מרכז דאייה נגב** משתמשים מאז 1982 לגרירת דאונים במטוס **פיפר PA-18-150 סופר קאב** (4X-AJD), שנתקבל מעודפי חיל האוויר.

## סקאירנג'ר: מטוס זעיר מבנייה עצמית

קבוצה של ארבעה טייסים השלימה לאחרונה את הרכבת העצמית של מטוס זעיר מדגם **SkyRanger**, הראשון מסוגו בישראל (4X-OZZ).

ה**סקאירנג'ר** פותח על-ידי פיליפ פרבו מטולוז שבצרפת בראשית שנות ה-90, וזוכה להצלחה רבה בעולם בזכות פשטות בנייתו וביצועיו המעולים. המטוס בנוי מצינורות אלומיניום המתחברים בהברגה, ללא צורך ברייתוכים, ומצופה בבד. מוטת כנפיו 9.5 מטר



למעלה: ה**פיפר פוני** שהגיע מטורקיה מטופל בשדה מגידו. למטה: ה**סקאירנג'ר** שנבנה בארץ.



מנוע חזק יחסית זה מאפשר ל**סקאירנג'ר** לשייט במהירות של 150 ק"מ/ש' ולנסוק בקצב של 365 מטר/דקה. ביכולתו להמריא אחרי ריצה של 70 מטר בלבד, ולנחות במרחק של 120 מטר.

ואורכו 5.6 מטר. משקלו הריק 255 ק"ג, ומותר להמריא במשקל מרבי של 472 ק"ג.

ניתן לצייד את ה**סקאירנג'ר** במנוע בעל הספק של 60 עד 100 כ"ס. בישראל צויד המטוס במנוע **רוטקס 912ULS** בן 100 כ"ס.



ואז ניתן יהיה לשווק את שני המטוסים הזעירים כמטוסי LSA. ראש הרשות, אודי זהר, הודיע כי הוא אכן פועל בכיוון זה. הקמת המפעל תדרוש השקעה של כ-2 מיליון ש"ח, וקמחי בטוח כי יימצאו משקיעים. הוא מעריך כי ההערכות לפתיחת המפעל תימשך פחות מחצי שנה, ותידרש עוד כחצי שנה לייצור החלקים עבור 20 המטוסים הראשונים. לדבריו, נתקבלו כבר פניות מלקוחות בחו"ל המעוניינים לרכוש את המטוסים. מחירו של מטוס מוכן יגיע לכ-60,000 דולר.

מטוס מבנייה עצמית אינו זקוק לרישוי, אלא רק לבדיקה של אנשי רשות התעופה האזרחית בתום הבנייה. כדי למכור מטוסים מוכנים, תצטרך **אויקום** לרשיון את המטוסים לפי חוקי ה-LSA שיתקבלו בארץ. לצורך כך ייבנו שני מטוסים נוספים מקיטים שנמצאים כבר בידי החברה, ואלה יעברו את כל הבדיקות והניסויים הנדרשים.

ינואר 2008. עם קבלת האישורים, יעמדו שני המטוסים לרשות תשעת החברים במועדון **אודיגל** (ביניהם ארבעת בעלי **אויקום**), שיוכלו להטיס אותם בתורנות.

אחד החידושים במטוסים אלה הוא הצג הצבעוני הרב-תכליתי בתא הטייס, המחליף את מכשירי הטיסה הקלאסיים. הצג, מתוצרת **MGL Avionics**, מותקן גם בכ-15 מטוסים זעירים אחרים שפועלים בארץ. כמו-כן מותקן במטוסים מצנח חירום מתוצרת **BRS**, המאפשר להנחית את הכלי בשלום במקרה של תקלה במנוע.

קמחי סיפר ל"ביעף", כי **אויקום** שואפת להקים בארץ מפעל לייצור המטוסים הזעירים האלה לשם שיווקם בעולם – הן בצורת קיטים לבנייה עצמית והן מטוסים מוכנים. הדבר יוכל להתאפשר רק לאחר שרשות התעופה האזרחית תאמץ את התקנות האמריקניות המקלות למטוסי פנאי קלים (Light Sport Aircraft),

## אויקום בונה מטוסים זעירים

חברת **אויקום** החלה לייצר בישראל מטוסים זעירים מדגמי **Gull 2000** ו-**Odyssey**, שפותחו במקורם על-ידי מארק באירל מחברת **Earthstar** בקליפורניה. מטוס אחד מכל סוג נבנה על-ידי **אויקום** מחלקים שסופקו על-ידי החברה האמריקנית, עבור קבוצת טייסים שהתאגדה במועדון **אודיגל**.

ה-**Gull 2000** וה-**Odyssey** הם מטוסים זעירים בעלי תצורה דומה, הנבדלים בעיקר בתא הטייסים – הראשון הוא חד-מושבי, בעוד השני דו-מושבי בתצורת זהל-לדזה. הראשון מוטת כנף של 6.1 מטר, בעוד לשני מוטה מוגדלת של 7.9 מטר. אמצעי ההנעה שנבחר עבור שני המטוסים שנבנו בישראל הוא ה-**HKS 700E** – מנוע שני צילינדרים, 4 פעימות, פני, המפתח הספק של 60 כ"ס ב-6,200 סל"ד. למרות שזהו מנוע חלש יחסית למקובל בתעופה הזעירה בארץ (מנועי **רוטקס** בני 80 או 100 כ"ס), הוא מקנה ל**אודיסיאה** ביצועים סבירים בהחלט, המשולבים בתצורת דלק נמוכה יחסית – מהירות מרבית של כ-190 ק"מ/ש, מהירות שיוט של 145 ק"מ/ש, שיעור נסיקה של 270 מטר/דקה וטווח של כ-400 ק"מ.

**אויקום** הוקמה בשנת 2004 על-ידי ארבעה אנשים: קברניט **אל-על** בדימוס אברהם קמחי, המהנדסים מיקי רביב ואריאל אריאלי, ועו"ד גבריאל הנר. מטרתם הייתה לייצג בישראל יצרני מטוסים זעירים מחו"ל ולשווק מנועים ומערכות למטוסים זעירים. **אויקום** רכשה ב-2005 ממארק באירל את זכויות הייצור והשיווק של מטוסי ה-**Gull 2000** וה-**Odyssey**, והיא הסוכנת בישראל של מנועי **HKS** מיפן, מדחפי **DUC** מצרפת, מצנחי **BRS** מארה"ב וצגי **MGL Avionics** מדרום-אפריקה.

הקיטים לבניית שני המטוסים הגיעו לארץ בתחילת מאי 2005. אנשי **אויקום** בנו את שני המטוסים יחד במבנה תעשייתי בפתח-תקווה וסיימו את עיקר העבודה בתחילת 2007. המטוסים הבלתי מושלמים הועברו למנחת התעופה הספורטיבית בראשון-לציון, שם נשלמה הרכבתם הסופית. ה-**Odyssey** הדו-מושב (4X-ODY) ביצע טיסת בכורה ב-21 בספטמבר השנה, וה-**Gull 2000** החד-מושב (4X-ODL) הוטס לראשונה ב-19 באוקטובר – שניהם על-ידי אברהם (קים) קמחי. קים ממשיך לבצע את ניסויי הטיסה הנדרשים כדי להשיג אישור כושר אווירי מרשות התעופה האזרחית, ומקווה להשלים את הטיסות עד

אברהם קמחי מסיע ב-**Odyssey** ("אודיסיאה") הדו-מושבי ומדגים את ביצועיו באוויר (בתמונת למעלה).



ה-**Gull 2000** החד-מושב במרכז התעופה הספורטיבית בראשון לציון.







הטקסון החדש מצויד בצג צבעוני רב-תכליתי MGL Avionics מתוצרת Fly Synthesis.



## מטוסים זעירים ומסוקים חדשים

בסוף נובמבר הגיע לארץ מטוס זעיר חדש מסוג **טקסון**, מהדגם המשופר **Top Class 4X-HRS**, למעלה. זהו הטקסון השלישי שנקלט בארץ השנה. בסך-הכל מופעלים כיום בישראל 13 מטוסי טקסון מתוצרת החברה האיטלקית **Fly Synthesis**, שהגיעו מאז 2002.

הדריפטר הפתוח, שנותן הרגשה אמיתית של טיסה במטוס זעיר, ממשיך להיות פופולרי בארץ גם בתקופה בה רוב הטייסים מעדיפים כלים מתקדמים יותר, שנראים כמו מטוסים קלים. משמאל מצולם **סופר דריפטר** חדש שהורכב בארץ השנה (**4X-OAG**).

שני מסוקים נוספים מסוג **רובינסון R.44** **רייון 2 (Raven II)** נקלטו בארץ בחודשים האחרונים (**4X-BCR/BIR**, משמאל). בסך-הכל מופעלים בישראל חמישה מסוקי **R.44**.

למטה: מטוס זעיר חדש מדגם **אייברון XT-912** שהגיע לאחרונה (**4X-HRE**). עד כה כבר הובאו לארץ 24 טרייקים כאלה.



## ארבעה כדורים פורחים בשמי ישראל

אחרי שנים של חוסר פעילות בהפרכת כדורים פורחים בישראל, חלה בחודשים האחרונים התעוררות בתחום זה בארץ. חברת **אוויר חם** בבעלותו של מורן איצקוביץ' החלה להפעיל השנה שני כדורים פורחים (4X-BLT/Z), וחברת **רייז אפ** בבעלותו של טל שטיגליץ ואפי פלמאי הביאה אף היא שני כדורים פורחים (4X-BLR/S). שלושה מתוך הארבעה הם כלי-טיס משומשים מתוצרת חברת **איירוסטאר** האמריקנית, בעוד 4X-BLZ הוא כדור פורח חדש מתוצרת החברה הספרדית **אולטרה-מג'יק**, שהוזמן במיוחד עבור פסטיבל הכדורים הפורחים שנערך בארץ בסוכות ומפרסם את מחלבות **יטבתה**.

הכדורים הפורחים נבדלים בעיקר בגודל המעטפת ובצורתה. ל-4X-BLZ, מדגם **אולטרה-מג'יק M-160**, יש מעטפת גדולה יחסית בנפח של 160,000 רגל מעוקב (4,530 מ"ק). מדגם **איירוסטאר RX-9**, מתאפיין במעטפת בנפח 126,000 רגל מעוקב (3,570 מ"ק). מדגם **איירוסטאר S-60A**, ר-4X-BLT, מדגם **איירוסטאר RXS-8**, הם בעלי מעטפת בנפח 105,000 רגל מעוקב (2,970 מ"ק). אורך החיים של המעטפת מוגבל לכ-600 שעות טיסה, זאת בגלל הטמפרטורה הגבוהה של האוויר החם בתוכה והשפעת הקרינה העל-סגולה מהשמש.

**אוויר חם ורייז אפ** מציעות חוויית טיסה חופשית בכדור פורח, הפרכת כדור פורח מעוגן לקרקע כאטרקציה ייחודית לאירועים, ושירותי



האולטרה-מג'יק M-160 הענקי של אוויר חם (צילום: צחי בן-עמי).

פרסום על גבי כדור פורח. פרטים נוספים ניתן למצוא באתרי החברות: [www.rize.co.il](http://www.rize.co.il), [www.hotair.co.il](http://www.hotair.co.il)

עקרונות ההטסה של כדור פורח הם כדלקמן: מעטפת הכדור המקופלת והסל, שבתוכו יכולים לעמוד ארבעה אנשים בדרך כלל, מובאים למקום ההפרכה על נגרר קטן שמחובר לכלי-רכב. הצוות המפעיל פורס את המעטפת על הקרקע ומנפח אותה באמצעות מאוורר גדול. האוויר בתוך הכדור מחומם באמצעות מבערי גז, שבהם שולט הטייס. ככל שהפרש הטמפרטורה בין האוויר שבתוך

המעטפת לאוויר החיצוני גדול יותר, כך יגבר העילוי והכדור הפורח יעלה לגובה. כאשר הטייס מפסיק לחמם את האוויר שבתוך המעטפת, הטמפרטורה הפנימית משתווה לטמפרטורת האוויר החיצוני, וכוח המשיכה גורם לכדור הפורח לאבד גובה. השליטה בגובה הטיסה באמצעות המבערים היא מדויקת עד כדי אפשרות ריחוף מעל לצמרות עצים או קרוב לפני הקרקע. הכדור טס עם זרמי האוויר לפי כיוון הרוח. מכיוון שבגבהים שונים הרוחות נושבות לכיוונים שונים, יכול הטייס לתמרן על-ידי טיפוס והנמכה ולנווט את טיסתו לכיוון הרצוי במסגרת האפשרויות שמתווה הרוח. הטסת כדור פורח אפשרית רק באוויר שקט יחסית וברוחות חלשות, תנאים שקיימים רק בשעות הבוקר המוקדמות מאוד או קרוב לשעת שקיעת השמש.

להטסת כדור פורח נדרש רישיון טיס עם הגדר "קל מן האוויר". מורן איצקוביץ' השתלב בהטסת כדורים פורחים ובתחזוקתם בארה"ב. לאחר מכן עבר את המבחנים הנדרשים לקבל רישיון ישראלי מתאים, ואף קיבל בחודש פברואר השנה אישור להפעלת מכוון בדק לתחזוקת כדורים פורחים. טל שטיגליץ ואפי פלמאי מרייז אפ גם הם טייסי כדורים פורחים מנוסים.

### פסטיבל יטבתה

בחג הסוכות (30 בספטמבר עד 2 באוקטובר) התקיים פסטיבל הכדורים הפורחים של יטבתה בפארק תמנע ליד אילת, בהשתתפות 14 כדורים פורחים. הארגון והניהול המקצועי של האירוע הופקד בידי מורן איצקוביץ', שגם הטיס

הכדור הפורח הקטן יותר מדגם **איירוסטאר S-60A** של רייז אפ (4X-BLR).



הכדור הפורח הגדול מדגם **איירוסטאר RX-9** של רייז אפ (4X-BLS).



מעטפת בנפח 105,000 רגל מעוקב. כדור פורח זה הופיע לראשונה בפומבי ביום התעופה שנערך בנתב"ג במאי 1987. הוא הוטס בשנים הראשונות על-ידי גדעון ארבל, וב-1992 נמכר למשה בוקאי מחברת **כנפי ישראל**.

בישראל נרשמו עוד שני כדורים פורחים מדגם **איירוסטאר S-60A**: אחד בשנת 1994 בבעלות חברת **למזרח** מחיפה (4X-BLJ), והאחר בשנת 2000 (4X-BLW). השני הוטס תקופה קצרה על-ידי בעליו יזהר בן ששון, אך אינו בשימוש כבר כארבע שנים.

**בתמונה מימין:** הפרחת כדורים פורחים בליה בפסטיבל יטבתה. (צילום: צחי בן-עמי).



שם את הכדור פורח שלו 4X-BLT. בנוסף לכדור הפורח הישראלי ולכדור הפורח **יטבתה** שהוטס על-ידי טייס ספרדי, השתתפו 7 כדורים פורחים מארה"ב, שלושה מספרד ושניים מבריטניה.

היה זה האירוע הרביעי מסוג זה שנערך בישראל. התחרות הבינלאומית הראשונה להטסת כדורים פורחים נערכה בתל ערד בנגב ביולי 1988; אירוע דומה שני התקיים באותו מקום כעבור שנה; ביולי 1994 נערכה התחרות השלישית בפארק נחשון.

בשלושת האירועים האלה השתתף הכדור הפורח היחיד שהופעל אז בישראל – **ת'אנדר אנד קולט 105A** ברישום 4X-BLG, בעל

## מסלול 12-30 נתב"ג נפתח מחדש אחרי שדרוג

הארגון הבינלאומי לתעופה אזרחית (ICAO). בנוסף תבצע רש"ת בשנת 2008 רצועת בטיחות לאורך 90 מטר וברוחב של 90 מטר מעבר לסוף מסלול 26, בכדי לשפר את רמת בטיחותו.

מועצת רש"ת הודיעה על הכוונה להשקיע כ-550 מיליון ש"ח בשלוש השנים הקרובות בתחום בטיחות הטיסה והביטחון, במטרה להביא את נתב"ג לעמידה בסטנדרטים בינלאומיים מובילים.

[**הערה:** קצות המסלולים בשדות תעופה מצוינים לפי הזווית על המצפן, כאשר הצפון הוא 0 או 360 מעלות. מסלול 12-30 פירושו, שקצה אחד נמצא ב-120 מעלות יחסית לצפון והקצה השני ב-300 מעלות.]

ארוך מספיק כדי לאפשר המראת מטוסי סילון לטווחים מעל 4,600 ק"מ, במיוחד בימי הקיץ החמים. לפיכך, הוארך המסלול ל-3,040 מטר אחרי מלחמת ששת הימים. בשנות ה-80' הוארך המסלול לאורכו הנוכחי, 3,112 מטר. ההארכה נבעה בעיקר מתיקוני סימון של מישורי הבלימה לאחר נחיתה וההתיישרות להמראה, הידוק וסלילת משטחי עפר לפני סף מסלול 30.

**השקעות עתידיות:** שמואל קנדל, ממלא מקום מנכ"ל רשות שדות התעופה, הדגיש בדבריו בטקס נתיחת המסלול כי ישראל הינה בין המדינות המתקדמות הראשונות המיישמת את מתחם בטיחות סוף מסלול על-פי הנחיות

מסלול 12-30, המשמש לרוב ההמראות והנחיתות בנמל התעופה בן-גוריון, נפתח מחדש לפעילות ב-1 בנובמבר לאחר שהיה סגור במשך שלושה חודשים וחצי לצורך עבודות ריבוד ושדרוג.

פרויקט שיקום ושיפוץ המסלול בוצע כדי לשפר את רמת בטיחותו, לאור רמת חיכוך נמוכה ואי עמידה בתקנים מבחינת שיפועי השוליים, חוזקם וגובה המערכות הקיימות שיצרו מכשולים. השיפוץ כלל ריבוד מחדש של שכבות האספלט לרוחב 40 מטר ולאורך של 3,112 מטר. במסגרת הריבוד שופר מקדם החיכוך של המסלול על מנת למנוע החלקה של המטוסים הנוחתים עליו בחודשי החורף, חוזקו שולי העפר לשיפועים הנכונים והתבצע טיפול בגופי התאורה הטמונים במסלול. בנוסף נסלל בקצה מסלול 30 אזור בטיחות סוף מסלול באורך 300 מטר וברוחב של 90 מטר, המיועד למנוע נזק למטוס הנאלץ להמשיך מעבר למסלול בזמן הנחיתה או ההמראה. כמו-כן בוצעו הכנות להתקנת ציוד לביצוע נחיתה מכשירים (ILS). עלות הפרויקט הסתכמה בכ-26 מיליון ש"ח.

באספלט שקורצף מהמסלול נעשה שימוש חוזר על מנת להכשיר עמדות זינוק לכבאיות במקרה של נחיתה חירום, חיזוק השוליים וסלילת דרכי פטרולים ודרכי שירות למתקני ניווט שונים.

השלמת שיפוץ מסלול 12-30 תאפשר את הגעתו לארץ של מטוס **האיירבאס A380** הענקי, כמו גם מטוסים רחבי-גוף נוספים המתוכננים להשתלב בפעילות התעופתית במהלך השנים הקרובות.

**היסטוריה:** 12-30 הוא המסלול הראשון שנסלל בידי מדינת ישראל לאחר בניית השדה בתקופת המנדט הבריטי. המסלול נחנך רשמית ב-22 בדצמבר 1960, ושימש את מטוסי הסילון מהדור הראשון שהחלו לפקוד את השדה – **קומט, בואינג 707** ו**קאראוול**, ולאחר מכן **בואינג 720** ו-**DC-8**. בשנת 1963 הוכרזה מערכת נחיתה המכשירים (ILS) על מסלול 12 כמבצעת. זו הייתה מערכת נחיתה המכשירים הראשונה בישראל, ואחת הבודדות במזרח התיכון, אשר אפשרה נחיתה בתנאי מזג אוויר ירודים ובראות לקויה.

המסלול המקורי באורך 2,700 מטר לא היה

מסלול 12-30 עובר משמאל לטרמינל 3 בנמל התעופה בן-גוריון.





# NBAA 2007

## תערוכת מטוסי המנהלים באטלנטה

הדרישה למטוסי מנהלים סילוניים בעולם שוברת שיאים. בתשעת החודשים הראשונים של 2007 סופקו 759 מטוסים כאלה, לעומת 628 בתקופה המקבילה בשנה שעברה – גידול של כ-21 אחוזים. בכל שנת 2007 צפויים להימסר יותר מ-1,000 מטוסים, כמות שהיא שיא של כל הזמנים. התחזיות צופות את המשך מגמת הגידול באספקות ובהזמנות גם ב-2008 וב-2009, כאשר כמות המסירות עשויה להגיע ל-1,300 או אפילו 1,400 מטוסים בשנה. הביקוש הגובר בא לא רק מחברות ובודדים בארה"ב, אלא יותר ויותר מלקוחות באירופה, במזרח התיכון ובמזרח הרחוק. מי שמזמין היום מטוס מנהלים סילוני חדש צריך לחכות שנתיים או יותר כדי לקבל אותו. צווארי הבקבוק הם לא רק אצל יצרני המטוסים, שהגיעו כמעט לגבול יכולתם, אלא בעיקר אצל המתקנים את סידורי הפנים המפוארים במטוסים.

תחום מטוסי המנהלים הסילוניים מקיף מגוון רחב מאוד של דגמים, החל במשפחה החדשה של מטוסי סילון חד-מנועיים קטנים לשימוש אישי, וכלה במטוסי נוסעים גדולים שהוסבו לתצורות מפוארות במיוחד. נהוג לחלק את התחום לעשר קבוצות עיקריות, בהתאם לגודל המטוס וטווח טיסתו, כפי שעושה המדריך למטוסי מנהלים שאותו אנו סוקרים במדור "ביעף ספרים" בגיליון זה: מטוסי סילון אישיים (חד-מנועיים), מטוסי סילון קלים מאוד, מטוסי סילון קלים, מטוסים סופר קלים, מטוסים בגודל בינוני, מטוסים סופר בינוניים, מטוסי מנהלים גדולים, מטוסים סופר גדולים, מטוסים ארוכי-טווח ומטוסי נוסעים מפוארים.

### דירוג האספקות

היצרנית הגדולה ביותר של מטוסי מנהלים סילוניים היא חברת **ססנה** האמריקנית, שסיפקה בתשעת החודשים הראשונים של השנה 268 מטוסים מ-8 דגמים שונים, החל מהמטוס הקל מאוד **סייטיישן מוסטנג** וכלה במטוס הסופר בינוני **סייטיישן X**. מספר המטוסים הכולל שתספק **ססנה** השנה אמור

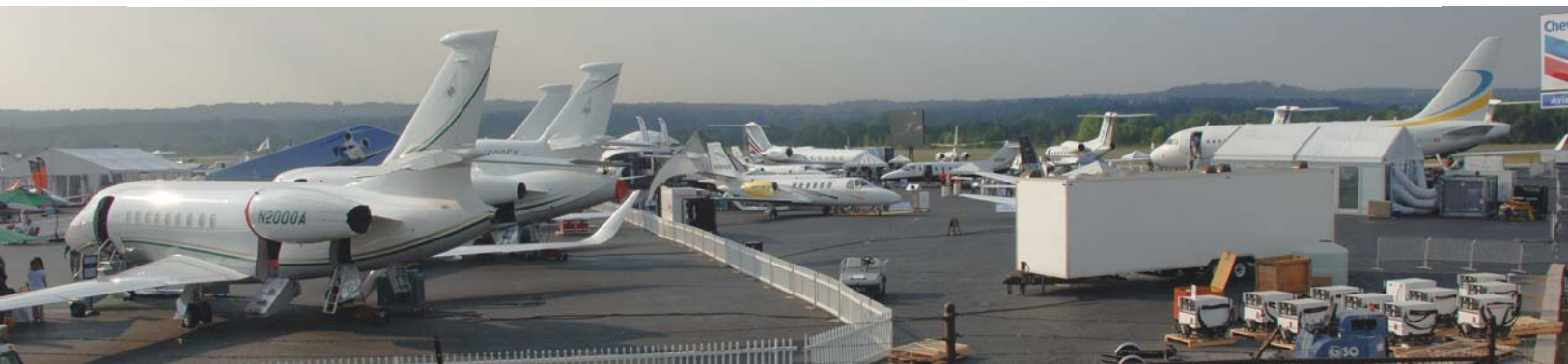
התערוכה השנתית של איגוד התעופה העסקית בארה"ב (NBAA), שנערכה בין ה-25 ל-27 בספטמבר באטלנטה בירת מדינת ג'ורג'יה, התקיימה באווירה של פריחה חסרת תקדים בשוק מטוסי המנהלים הסילוניים בעולם. כל היצרנים מארה"ב וממדינות אחרות הגיעו לתערוכה להציג את מוצריהם ולהתגאות בהיקף המכירות ההולך וגדל. בניגוד לשנים קודמות, השנה לא היו הפתעות של ממש וכמעט שלא הוכרזו דגמים חדשים. רוב היצרנים דוחים את חשיפת הדגמים החדשים למועד מאוחר יותר, שכן במצב הפריחה הנוכחי קווי הייצור שלהם פועלים בקיבולת מקסימלית, והם בקושי יכולים לענות על הביקוש הגואה.

כמו בשנים קודמות, התנהל האירוע בשני אתרים: תערוכה של כל החברות המשתתפות בשני אולמות ענקיים במרכז הקונגרסים של אטלנטה, ותצוגה קרקעית בשדה התעופה פולטון מחוץ לעיר. בתצוגת המטוסים נראו 102 כלי-טיס שונים – החל במטוסי נוסעים גדולים מתוצרת **איירבאס** ו**בואינג** עם סידור פנימי מפואר ביותר, וכלה במטוסים חד-מנועיים לשימוש אישי.

**יהודה בורוביק** ביקר בשנית באירוע הבולט ביותר של התעופה העסקית, והתרשם מקרוב מהעושר הבלתי נדלה של מגוון המטוסים בכל הגדלים, לכל הדרישות ולכל כיס. בכתבה זו אנו נותנים תמונת מצב דכנית של תעשיית מטוסי המנהלים כולה.



הכניסה לתצוגה הקרקעית בשדה פולטון באטלנטה (למעלה) וחלק מן המטוסים המוצגים (למטה). משמאל נראים המטוסים מתוצרת **דאסו**.





סייטיישן X זה הוא מטוס המנהלים הסילוני ה-5000 שיצרה ססנה עד כה.



מטוס המנהלים הסופר-בינוני G200 שמוצר בתעשייה האווירית לישראל בתצוגה של גאלפסטרס.

והשגת הרישוי צפויה בסוף השנה הנוכחית. האספקות יתחילו בראשית 2008. הוצג גם ה**הוקר 4000** – מטוס סופר בינוני שבנוי כולו מחומרים מרוכבים. פיתוחו של הדגם הזה התארך שנים רבות, והוא זכה ברישוי רק בנובמבר 2006. יש לו גוף גדול יותר מזה של מטוסי ה**הוקר** מסדרה **800**, והוא מצויד במנועי **פראט אנד ויטני PW308A**. ביכולתו להטיס שישה נוסעים לטווח של 5,560 ק"מ במהירות שיוט של מאך 0.82, או ארבעה נוסעים לטווח של 6,100 ק"מ במהירות שיוט של מאך 0.75.

החמישית בדירוג היא חברת **דאסו** הצרפתית, עם 44 אספקות של מטוסי **פאלקון** בתקופה הנדונה. סיכום זה כולל שתי אספקות ראשונות של מטוסי **פאלקון 7X** חדישים. בכונת החברה להגדיל את קצב הייצור ולהגיע ל-120 מטוסים בשנה החל מ-2009. בתצוגה

ה**הוקר 900XP** החדש, שזכה ברישוי ב-24 באוגוסט ואספקתו ללקוחות החלה מייד לאחר מכן. הפיתוח האחרון הזה במשפחת מטוסי ה**הוקר 800** (כולם עם אותו גוף מרווח) מתאפיין במנועי סילון חדישים מדגם **האניוול TFE731-50R**, שמקנים שיפורים משמעותיים בתצורת הדלק, בטווח וביצועי ההמראה משדות גבוהים בימים חמים. דגם זה, בעל הטווח המרבי של 5,200 ק"מ, יכול לטוס עם שישה נוסעים מניו-יורק לכל יעד בחוף המערבי של ארה"ב. יעילותו של המנוע החדש גם תורמת לחיסכון בהוצאות ההפעלה.

ה**וקר ביצ'קראפט** מפתחת דגם נוסף במשפחה זו, ה**וקר 750**, שיישא פחות דלק ויהיה בעל טווח קצר יותר – 3,900 ק"מ עם ארבעה נוסעים. מכל הדלק האחורי התחתון שלו בוטל, ובמקומו הותקן תא נוסף למזוודות. טיסת הבכורה שלו התקיימה ב-23 באוגוסט,

ה**הוקר 900XP** החדש מתאפיין בטווח ארוך יותר מה-**850XP** של ה**וקר ביצ'קראפט**.



להגיע ל-380 (לעומת 307 בשנת 2006), ובשנה הבאה מקווה החברה לספק 470 מטוסים סילוניים. במהלך התערוכה הודיעה ססנה על קבלת הזמנות ל-161 מטוסי **סייטיישן** חדישים. פיתוחים חדישים של ססנה כוללים את ה**סייטיישן CJ4**, דגם מעט יותר ארוך במשפחת מטוסי הסילון הקלים שלה, שיצויד במנועי **ויליאמס FJ44-4A**. טיסת הבכורה שלו צפויה להתבצע במחצית הראשונה של 2008, וכניסתו לשירות מיועדת למחצית הראשונה של 2010. לחברה יש כבר 130 הזמנות למטוס החדש, שמחירו יהיה כ-8 מיליון דולר. ביום פתיחת התערוכה הטיסה ססנה לראשונה דגם משופר של ה**סייטיישן X**, המצויד בכנפוני קצות כנף אלפטיים. התצורה האווירודינמית המשופרת תאפשר גמישות רבה יותר בהפעלת המטוס משדות גבוהים בימים חמים, הגדלת שיעור הנסיקה, מהירות שיוט גבוהה יותר בגובה רב וטווח ארוך יותר. הרישוי להתקנה זו צפוי להתקבל ברבע השני של 2008. ססנה הציגה בתערוכה דגם בקנה מידה מלא של תא הנוסעים של מטוס מנהלים גדול יותר אותו היא שוקלת לפתח, אבל טרם השיקה רשמית את תוכנית הפיתוח שלו. מנכ"ל החברה הודיע במסיבת עיתונאים בתערוכה, כי הוא כמעט בטוח שהחלטה חיובית על השקת התוכנית תתקבל ברבע הראשון של 2008.

היצרנית השנייה בגודלה בעולם של מטוסי מנהלים סילוניים היא חברת **בומבארדייה** הקנדית, שסיפקה בתשעת החודשים הראשונים של השנה 163 מטוסים משש משפחות בגדלים שונים, החל ממטוסי **לירג'ט** קלים וסופר קלים וכלה במטוסים סופר גדולים מדגמי **גלובל 5000**, **גלובל אקספרס XRS** ו**צ'לנג'ר 850**. **בומבארדייה** לא הציגה בתערוכה חידושים כלשהם, פרט להודעה על שיפורים במכשור תאי הטייסים במטוסים הגדולים. אבל חודש מאוחר יותר חשפה החברה תוכנית לפיתוח דגם נוסף במשפחת מטוסי ה**לירג'ט**, שמשומן **NXT**. יהיה זה מטוס חדש לחלוטין בגודל בינוני, שימלא את החלל בין ה**לירג'ט 60XR** לבין ה**צ'לנג'ר 300**. חשיפתו של המטוס מתוכננת לאוקטובר 2008.

השלישית בדירוג לפי סולם האספקות היא חברת **גאלפסטרס** האמריקנית, עם 103 מטוסים בתקופה הנדונה. אלה כוללים 43 מטוסים בינוניים וסופר בינוניים מדגמי **G150** ו-**G200**, המיוצרים בתעשייה האווירית **לישראל**, ו-60 מטוסים גדולים, סופר גדולים וארוכי-טווח מדגמי **G550/G500/G450/G350**. כמות האספקות של **גאלפסטרס** גדלה השנה בשיעור ניכר, בעקבות הכנסתו לייצור סדרתי בקצב גבוה של ה-**G150** בישראל. **גאלפסטרס** נוהגת להכניס מטוס חדש לשוק אחת לשבע שנים בערך, אמר מנכ"ל החברה במסיבת העיתונאים בתערוכה, וסרב להתייחס לתוכניות עתידיות. שמועות אומרות, שבתע"א מפתחים עבור **גאלפסטרס** בסודיות מוחלטת מטוס מנהלים חדש, שיהיה גדול ומתקדם מה-**G200**. הרביעית בדירוג היא החברה החדשה ה**וקר ביצ'קראפט**, שרכשה בסוף מארס השנה את חטיבת המטוסים של **רייטיאון**. סיכום האספקות בתקופה הנדונה עומד על 97 מטוסים, שכוללים מטוסי סילון קלים מדגמי **ביצ'קראפט פרמיר 1A** וה**וקר 400XP**, ומטוסי סילון בינוניים מדגמי ה**וקר 850XP** ו-**900XP**. החברה הציגה בתערוכה לראשונה את



אב-הטיפוס הראשון של הפינום 100 מתוצרת אמבראר מבצע טיסות ניסוי מאז סוף יולי.

לטוס ללא חנייה מלונדון לניו-יורק, או לכל מקום באירופה ובמזרח התיכון; או מניו-יורק לפאריס, ברזיל או כל יעד בצפון אמריקה. המטוס מוצע במחיר בסיסי של כ-43 מיליון דולר.

הלינג' 1000 הראשון שיוצר המריא לטיסת בכורה ב-26 באוקטובר השנה, וכעבור שלושה שבועות וחצי הועבר מברזיל לארה"ב להתקנת סידורי הפנים. מסירת המטוס הראשון מתוכננת למחצית השנייה של 2008. בתערוכת ה-NBAA השנה הפתיעה אמבראר

השוק – מטוסי מנהלים מפוארים במיוחד שהוסבו ממטוסי נוסעים גדולים – מציעה אמבראר את ה-Lineage 1000, המבוסס על האמבראר 190. בעוד שמטוס הנוסעים כולל 98 מושבים בתצורה אופיינית, יותאם מטוס המנהלים ל-19 נוסעים בלבד. הסידור הפנימי יכלול חמישה אזורים מופרדים, שלושה תאי שירותים ומקלחת. המרחב הפנימי הגדול יאפשר לנוסעים נוחות רבה לעבודה, למנוחה ולקיום ישיבות. הלינג' 1000 יוכל להגיע לטווח של 7,780 ק"מ עם שמונה נוסעים. הוא יוכל



הלינג' 1000 (למטה) בעל תא הנוסעים הנרחב (למעלה) מבוסס על מטוס הנוסעים אמבראר 190.



הקרקעית ניתן היה לראות את ה-7X יחד עם פאלקון 2000EX ופאלקון 900EX. דאסו החלה בפיתוח מטוס חדש בקטגוריית סופר בינוני, שימלא את החלל בקו המוצרים של החברה בין הפאלקון 50 לפאלקון 2000. בחודש יולי הודיעה דאסו על בחירת מנועי רולס-רויס RB.282-31 מדור חדש עבור מטוס זה. תוכנית הפיתוח תושק רשמית רק בסוף השנה הבאה, ויעד הכניסה לשירות הוא בשנת 2013.

## הכוח העולה מברזיל

יצרנית המטוסים אמבראר הציבה לה כמטרה אסטרטגית לחדור בהיקף נרחב לתחום מטוסי המנהלים הסיילוניים ולנגוס נתח נכבד בעוגת השוק הפורח הזה. כוונתה להתחרות בשש קבוצות גדול, החל בקטגוריית המטוסים הקלים מאוד וכלה בתחום מטוסי הנוסעים המפוארים.

הצעד הראשון שלה בכיוון זה היה להסב את מטוס הנוסעים הקטן לטיסות אזוריות ERJ-135 למטוס מנהלים גדול יחסית שנקרא לג'י 600 (Legacy), תוך שיפור תכונותיו וביצועיו. הלינג' 600 נכנס לשירות ב-2002, ועד מועד התערוכה סופקו 113 מטוסים ללקוחות ב-20 מדינות.

בתערוכת ה-NBAA באורלנדו בנובמבר 2005 חשפה אמבראר דגמים בקנה מידה מלא של שני מטוסי מנהלים סיילוניים חדשים – המטוס הקל מאוד פינום 100 (Phenom) והמטוס הקל פינום 300. כחברה גדולה בעלת ניסיון רב בפיתוח מטוסים אזרחיים, בהשלמת תהליכי הרישוי שלהם ובהכנסתם לייצור סדרתי בקצב גבוה, שיש לה גם משאבים כספיים מספיקים, לא מתקשה אמבראר לעמוד ביעדי הפיתוח ובלוחות הזמנים המובטחים. אב-טיפוס ראשון של הפינום 100 המריא לטיסת בכורה ב-26 ביולי השנה, ומטוס שני הצטרף לטיסות הניסוי כעבור חודשיים. בתהליך הרישוי ישתתפו ארבעה מטוסים, שישלימו כ-1,200 שעות טיסה. בנוסף יבוצעו כ-600 שעות טיסה לבחינת אמנות המטוס בתנאים שונים. תאריך היעד להשגת הרישוי ולהתחלת האספקות הוא אמצע 2008.

הפינום 100 הקטן, שמצויד בשני מנועי פראט אנד ויטני קנדה PW617F, יוכל להטיס ארבעה נוסעים לטווח של 2,150 ק"מ. ביכולתו לטוס ברום מרבי של 41,000 רגל (12.5 ק"מ) במהירות מרבית של מאך 0.7 יש לו תא נוסעים מרווח יותר ממתחריו בקטגוריית מטוסי הסילון הקלים מאוד (ראה בהמשך), אך גם תווית מחיר יקרה יותר – כ-3 מיליון דולר.

הפינום 300, שיצויד במנועי PW535E, יטיס שישה נוסעים לטווח של 3,340 ק"מ. הוא יוכל לשייט ברום של 45,000 רגל (13.7 ק"מ) במהירות מרבית של מאך 0.78. גם מטוס זה מרווח יותר ממתחריו בקטגוריית מטוסי הסילון הקלים, ומחירו יהיה כ-6.65 מיליון דולר. הפינום 300 צפוי לטוס לראשונה בשנת 2008 ולהיכנס לשירות באמצע 2009.

מנהלי אמבראר טענו במסיבת עיתונאים בתערוכה כי בידיהם יותר מ-500 הזמנות החלטיות למטוסי פינום משני הסוגים, דהיינו חוזים חתומים עם תשלום מקדמות שלא ניתן לקבלן בחזרה. בתחילת דצמבר גדל כבר מספר ההזמנות הכולל לקרוב ל-700. כדי להציב דריסת רגל בתחום העליון של



מטוס המנהלים הבינוני-הקל MLJ שמציעה אמבראר קצר במקצת מה-MSJ.



ציור של מטוס המנהלים הבינוני MSJ שמציעה אמבראר.

שטחו 96 מ"ר. אבל העובדה המפתיעה יותר היא, שקיים ביקוש לא רק למטוסי מנהלים המבוססים על מטוסי נוסעים צרי-גוף, אלא גם למטוסים רחבי-גוף. בתשעת החודשים הראשונים של 2007 הצליחה איירבאס למכור שישה מטוסי מנהלים המבוססים על משפחת מטוסי הנוסעים רחבי-הגוף A340/A330 ו"ארמון מעופף" אחד מדגם A380, זאת בנוסף ל-29 מטוסים ממשפחת ה-ACJ. בסך הכל מכרה איירבאס עד היום יותר מ-40 מטוסים רחבי-גוף לשימוש עסקי או ממשלתי.

זהו של רוכש הארמון המעופף נחשפה בסלון האווירי בדובאי ב-12 בנובמבר. מתברר שזהו הנסיך הסעודי אלואליד בין טאלאל בין אבדולעזיז אלסאווד, יו"ר חברת Kingdom Holding. הנסיך הסעודי עתיר-ההון לא הסתפק במועט גם עד כה, וברשותו המטוס

מנהלים לפי הזמנה מיוחדת, מפעילה גם מטוס לגסי 600 מתוצרת אמבראר, מטוסי גלובל אקספרס XRS וצ'לנג'ר 604 מתוצרת בומבארדייה, ומטוס פאלקון 2000EX מתוצרת דאסו.

במסיבת עיתונאים בתערוכה הודיעה איירבאס כי מכרה כבר 100 מטוסי מנהלים מפוארים מדגמי A318 אליט, ACJ ו-A320 פרטיטיג'. בתשעת החודשים הראשונים של 2007 סיפקה איירבאס עשרה מטוסים מדגמים אלה בשווי כולל של כ-500 מיליון דולר, מספר זהה לכמות המסירות בכל שנת 2006.

ל-A318 אליט תא נוסעים בשטח של 74 מ"ר, והוא מציע טווח של 7,600 ק"מ עם שמונה נוסעים; שטח תא הנוסעים ב-ACJ הינו 83 מ"ר והטווח מגיע ל-11,100 ק"מ עם שמונה נוסעים; ה-A320 פרטיטיג' יכול להטיס 30 נוסעים לטווח של 7,600 ק"מ בתא נוסעים

בחספת רעיונות לפיתוח שני מטוסי מנהלים חדשים – מטוס סילון בינוני-קל (MLJ) ומטוס סילון בינוני (MSJ), שמיועדים למלא את הפער בין הפינום 300 ללגסי 600. דגם בקנה מידה מלא של גוף המטוס הבינוני המוצע הוצג בתערוכה. מטרת החברה הייתה לבחון תגובות של לקוחות פוטנציאליים לפני קבלת החלטה סופית על תחילת תוכנית הפיתוח הממשית.

שני המטוסים המוצעים יתאפיינו בתא נוסעים שגובהו 1.82 מטר, עם רצפה שטוחה, מטבח מצויד ותא שירותים אחרוי. למטוס הבינוני מתוכנן טווח של כ-5,200 ק"מ עם שמונה נוסעים במאך 0.80. למטוס הבינוני-הקל מתוכנן טווח של 4,260 ק"מ עם ארבעה נוסעים. כמקובל היום, יהיו למטוסים אלה תאי טייסים מודרניים עם מערכות אוויוניקה מתקדמות מהדור החדש.

בשלב זה לא נוקבת אמבראר במחיר ואף לא מתחייבת על מועד מסירה. יחד עם זאת, החברה מוכנה לקבל מקדמות כספיות שניתן יהיה לקבלן בחזרה, כדי להבטיח ללקוחות המעוניינים אספקה מוקדמת של המטוסים.

## ארמון מעופף



ה-A318 Elite של קומלוקס אוויאיישן. למעלה נראה הסידור הפנימי המפואר במטוס זה.

יצרניות המטוסים איירבאס ובואינג זיהו כבר באמצע שנות ה-90 דרישה עולמית למטוסי מנהלים גדולים ומפוארים במיוחד, עבור לקוחות פרטיים, עסקיים וממשלתיים בעלי אמצעים, או עבור חברות תעופה שמעוניינות להציע שירותי הטסה לפי הזמנה מיוחדת בתנאים משופרים יותר ממחלקת ראשונה. איירבאס הייתה הראשונה להציע מטוס נוסעים שהוסב לשמש כמטוס מנהלים. הדגם המוסב של ה-A319, שכונה Airbus Corporate Jetliner (ACJ), ביצע טיסת בכורה באוגוסט 1995 ונכנס לשירות ב-1996. בואינג נכנסה לשוק זה במחצית השנייה של 1998 עם מטוס מנהלים שהתבסס על הגוף של ה-737-700 אבל עם הכנפיים וכני-הנסע המחוזקים של ה-737-800, אשר כונה Boeing (BBJ) Business Jet.

לתצוגה הקרקעית בשדה פולטון הביאה איירבאס את המטוס הראשון מדגם A318 אליט, שנמסר בחודש מאי השנה לחברה השוויצרית קומלוקס אוויאיישן. המטוס מסודר עם מושבים מרווחים מאוד ל-18 נוסעים, וניתן להסב אותו בקלות לתצורת שינה עם מיטות עבור 8 נוסעים. הטווח המרבי שמגיע ל-6,100 ק"מ מאפשר, למשל, להגיע מלונדון לדובאי בחמש שעות ו-50 דקות. קומלוקס, המציעה טיסות שכר במטוסי





סידור פנימי אופייני בשתי קומותיו של האיירבאס A380 הענקי, שמכונה "ארמון מעופף".

ממשפחת ה-**BBJ** עד ספטמבר 2007, אך קצב האספקות שלה נמוך יחסית. 13 סופקו בשנת 2006, ורק ארבעה בתשעת החודשים הראשונים של 2007. בסיכום כולל מכרה החברה עד ספטמבר השנה 107 מטוסי **BBJ**, 15 מטוסי **BBJ2** ושלושה מטוסי **BBJ3**. מטוס **BBJ**, השייך למיליארדרית הישראלית שרי אריסון, הוא אורח קבוע בנמל התעופה בן-גוריון (רישומו N737AG). לנתב"ג מגיע מעת לעת גם ה**בואינג 767** הפרטי של האוליגרך הרוסי רומן אברמוביץ'. **בואינג** מתכוונת להציע דגמים מפוארים לשימוש עסקי גם של מטוסי הדור החדש. עד כה קיבלה החברה הזמנות לשישה מטוסי **787 דרימליינר** וארבעה מטוסי **747-8**.

הסעודי כנראה גם לא שאל. **בואינג** מציעה שלושה דגמים של מטוסי מנהלים גדולים: **BBJ** המבוסס על גופו של ה-**737-700** עם תא נוסעים בשטח של 75 מ"ר; ה**BBJ2** המבוסס על ה-**737-800** עם תא נוסעים בשטח של 93 מ"ר; ו-**BBJ3** המבוסס על ה-**737-900ER** עם תא נוסעים בן 104 מ"ר. המטוסים מדגמי **BBJ** ו-**BBJ2** כבר נמצאים בשירות, בעוד שה-**BBJ3** עתיד להיכנס לשירות בשנת 2009. כל הדגמים האלה מצוידים בכנפוני קצות-כנף להשגת ביצועי טווח מיטביים. הטווח המרבי של ה-**BBJ** מגיע ל-11,520 ק"מ עם שמונה נוסעים, בעוד של-**BBJ2** טווח קצר יותר של 10,510 ק"מ. **בואינג** הודיעה כי סיפקה 91 מטוסים

הפרטי היחיד בעולם מדגם **בואינג 747-400**. וכי אדם עשיר ומכובד כמותו, שעומד בראש אחת מחברות ההשקעות המצליחות ביותר בעולם בעלת הון של כ-25 מיליארד דולר, יכול להרשות לעצמו שלא להתקדם למטוס הגדול ביותר בעולם **A380**? מתמונות הסידור הפנימי **בארמון המעופף** שפרסמה **איירבאס** נראה כי בשתי קומותיו של המטוס המפואר במיוחד, על שטח של 551 מ"ר, יהיו אזורי ישיבה מרווחים, חדרי ישיבות ופינות עבודה, חדרי שינה, חדרי אוכל, וכמובן מטבחים, תאי שירותים ומקלחות. ב-**747-400** הנוכחי שלו נאלץ הנסיך הסעודי להסתפק בשטח סיפונים של 370 מ"ר בלבד. מחירו של **הארמון המעופף** לא פורסם, אבל הנסיך

**בואינג** מציעה פינות אוכל כאלה במטוסי המנהלים המפוארים שלה.



כך יכול להיראות חדר שינה **בארמון מעופף**.





מטוסי סילון אישיים



אב־הטיפוס השני של ה-D-Jet מתוצרת דיאמונד.



ה-ECJ החד־מנועי של אקליפס הוא בשלב זה מטוס ניסיוני לבדיקת רעיון.



אב־הטיפוס של הוויקטורי המוצע על־ידי חברת אפיק.

בקצה האחר של הסקאלה נמצאת קבוצת המטוסים החד־מנועיים לשימוש אישי, שניצניה החלו להופיע בשנה האחרונה. הראשון מביניהם הוא ה-D-Jet של חברת דיאמונד האוסטרית, שאב־הטיפוס שלו הוצג לראשונה באושקוש בשנה שעברה. לתצוגה הקרקעית באטלנטה הובא ה-D-Jet השני שנבנה במפעלי החברה בקנדה, אשר ביצע טיסת בכורה ב-14 בספטמבר. מטוס קטן וקל זה, הכולל חמישה מושבים (כולל הטייס), מצויד במנוע ויליאמס FJ33-4A. מותקנת בו מערכת אוויוניקה גארמין G1000, עם שלושה צגים צבעוניים בתא הטייס. לפי הנתונים המוקדמים שפרסמה החברה, יוכל המטוס לשייט במהירות מרבית של 580 ק"מ/ש' ויטוס ברום של עד 25,000 רגל (7.6 ק"מ). הטווח המרבי שלו יגיע לכ-2,500 ק"מ במהירות שיוט חסכונית של 440 ק"מ/ש'. דיאמונד מקווה להשיג את הרישוי האזרחי במחצית השנייה של 2008. מחירו של המטוס 1.38 מיליון דולר, ונתקבלו כבר יותר מ-300 הזמנות.

חברת אקליפס הביאה לאטלנטה את מטוס הסילון החד־מנועי שלה, אותו היא מכנה זה תוכנן ונבנה בסיוע חברת סוויפט הנדסה מקליפורניה בתוך כחצי שנה בלבד. התיכון עושה שימוש ברכיבים רבים מהאקליפס 500 הדו־מנועי, דוגמת הכנפיים המתכתיות, החרטום, כני־הנסע, מערכות שונות, ומערכת האוויוניקה מדגם Avio NG. גופו של ה-ECJ נבנה מחומרים מרוכבים. המנוע מדגם PW615F מורכב מעל הגוף בחלקו האחורי, קצת לפני זנב ה-V. המטוס הוטס לראשונה ב-2 ביולי השנה, ונחשף בתערוכה באושקוש בסוף אותו חודש.

אקליפס טרם החליטה אם תשלים את פיתוח ה-ECJ ותכניס אותו לייצור סדרתי. בשלב זה מדובר בבדיקת רעיון בלבד, ובאיסוף תגובות מלקוחות פוטנציאליים. אקליפס אינה בשלה עדיין לייצור מטוס שני, לאור הקשיים הרבים שבהם נתקלה בפיתוח האקליפס 500, השגת הרישוי שלו ואספקת מטוסים סדרתיים בקצב שהובטח (ראה בהמשך).

מתחרה נוסף בקבוצה זאת, שגם אותו ניתן היה לראות בתצוגה הקרקעית באטלנטה, הוא הוויקטורי של חברת Epic, שטס לראשונה ב-6 ביולי השנה. אב־הטיפוס, הבנוי כולו מחומרים מרוכבים מצויד במנוע ויליאמס FJ33-4A, שמותקן מאחור עם כונס אוויר הבולט מעל לגוף. אפיק מתכננת להתקין במטוסים הסדרתיים מנוע חזק יותר מדגם PW615 או PW617. החברה מציעה בתחילה קיטים להרכבה עצמית במחיר של כמיליון דולר, ומקווה להתחיל לספק בשנה הבאה מטוסים מרוששיים במחיר של 1.3 מיליון דולר. הוויקטורי מיועד להטיס 4-5 נוסעים, כולל הטייס, במהירות שיוט מרבית של 590 ק"מ/ש' וברום של 28,000 רגל (8.5 ק"מ). הטווח שלו יגיע לכ-2,200 ק"מ.

שתי יצרניות מטוסים אחרות בארה"ב שוקלות גם הן לפתח מטוס סילון אישי. חברת פיפר חשפה בתערוכה דגם בקנה מידה מלא של המטוס אותו היא מציעה תחת השם פיפרג'ט. המנוע מדגם ויליאמס FJ44-33AP יותקן בבסיס מייצב הכיוון. המטוס המתכתי,

מיליון דולר. פיפר מקווה להטיס אב־טיפוס באמצע השנה הבאה, והיא טוענת שיש לה כבר כ-300 הזמנות. הרעיון של חברת סירוס הוא לפתח מטוס

המיועד לשאת 6-7 אנשים (כולל הטייס), יוכל לשייט במהירות מרבית של 670 ק"מ/ש', לטוס ברום מרבי של 35,000 רגל (10.7 ק"מ) ולהגיע לטווח של 2,400 ק"מ. מחירו הבסיסי: 2.2

חברת פיפר הציעה בתערוכה דגם בקנה מידה מלא של הפיפרג'ט, שמתוכנן לטוס באמצע 2008.





חברת סירוס לא הביאה לתערוכה את הדגם של מטוס הסילון החד-מנועי, אותו חשפה בחודש יוני.

הבעיות שמתעוררות חדשות לבקרים. ניתן להאמין, שבסופו של דבר האקליפס 500 יהיה מטוס מצויץ, שתענוג להפעילו ולהשתמש בו, אבל באיזה מחיר? כאשר הוכרז על הפרויקט בשנת 2000 הוצע האקליפס 500 במחיר של 837,500 דולר. היו רבים שהתפתו להזמין במחיר כזה, והם אמנם זכו במציאה. בתערוכה באטלנטה נדרש עכשיו כבר מחיר כמעט כפול – 1.595 מיליון דולר.

על אף הקשיים והעיקובים, האקליפס 500 מתחיל בכל זאת להיכנס לשירות ולהגשים את התקוות שתלו בו. ב-3 באוקטובר חנכה חברת DayJet שירות מוניות אוויר למספר יעדים בפלורידה באמצעות צי בן 12 מטוסי אקליפס 500, שיגדל תוך זמן קצר ל-20 מטוסים. חברת Linear Air החלה בנובמבר בשירות מוניות אוויר מבוסטון, ניו-יורק והבירה ושינגטון. חברה זו דורשת 3,590 דולר לטיסה למרחק של כ-500 ק"מ עבור ארבעה נוסעים. יותר ויותר שירותים כאלה יוצעו החל מהחודשים הבאים. חברת אקליפס מגדילה בהדרגה את קצב אספקת המטוסים – מ-4 מטוסים ברבע הראשון של השנה, ל-17 ברבע השני ול-27 ברבע השלישי.

האקליפס 500 שובר גם שיאי מהירות למטוסי סילון קלים מאד, במשקל של עד 4,500 ק"ג: ב-7 באוקטובר ביצע המטוס טיסה מניו-יורק לאטלנטה בזמן של שעה, 55 דקות ו-8 שניות (במהירות ממוצעת של 634 ק"מ/ש'), ושר את השיא שהוצב שבועיים קודם לכן על-ידי מטוס ססנה סייטישן מוסטנג – שעתים,

גם אמבראר מתקדמת יפה בתוכנית הפיתוח של הפינום 100 (כפי שהוזכר לעיל), וניתן להאמין כי לא תסטה הרבה ממועד האספקה המובטח של המטוסים הסדרתיים הראשונים באמצע השנה הבאה.

ההבטחה הגדולה ביותר הייתה של חברת אקליפס, שהרימה מטוס ראשון לאוויר כבר באוגוסט 2002, אבל נדרשו לה יותר מחמש שנים כדי להוציא מוצר מוגמר שעומד בכל הדרישות. עד כמה שהדבר מפתיע, אקליפס עשתה כמעט כל טעות אפשרית בניהול תוכנית הפיתוח וביצועה, כאשר רוב הערכותיה נתגלו כבלתי מציאותיות. היה עליה לתכנן כמעט את כל המטוס מחדש, כאשר התברר לה שהמנוע המקורי שנבחר אינו מתאים (כיום המטוס מצויד במנועי PW610F). וכאשר גילתה שספקי מערכת האוויוניקה שבחרה אינם מסוגלים לעמוד בהתחייבויותיהם, נאלצה להחליף את המערכת ולהיכנס בשנית לתהליך רישוי ארוך ומתיש. פרשה זו טרם נסתיימה, ורישוי למערכת האוויוניקה Avio NG טרם הושג, והחברה תיאלץ להחליף את מערכות האוויוניקה בעשרות המטוסים הראשונים שכבר סופקו ללקוחות. במהלך ניסויי הטיסה לרישוי נתגלו איך-סוף בעיות, שחייבו החלפת מערכות ושינויי תוכן. ולאחר שאקליפס הקימה את מערך הייצור הסדרתי, התברר לה שלא תצליח לעמוד ביעד האספקות – מטוס חדש אחד בכל יום עבודה.

מזלה של אקליפס, שבעליה מוכנים ויכולים להזרים עוד ועוד כספים כדי להתגבר על

סילון פשוט וזול יחסית, בעל ביצועים צנועים. הדגם שחשפה סירוס בחודש יוני השנה מציג תצורה חיצונית הדומה למטוס החד-מנועי של אקליפס. המטוס, שייבנה מחומרים מרוכבים, יצויד במנוע ויליאמס FJ33-4A. מהירות השיט המרבית שלו תגיע לכ-560 ק"מ/ש', ותקרת הטיס תהיה 25,000 רגל (7.6 ק"מ). הטווח המרבי יגיע לכ-1,850 ק"מ. סירוס נערכת להטסת אב-טיפוס במועד כלשהו בשנה הבאה. מנכ"ל החברה לא נקב בתאריך יעד לכניסה לשירות, אך לדבריו סביר שהדבר יהיה בתוך כארבע שנים. גם טרם נקבע מחיר. 365 לקוחות הביעו כבר את רצונם לרכוש את המטוס העתידי.

## מוניות אוויר

תחום מטוסי הסילון הקלים מאוד (VLJ) עורר את העניין הרב ביותר בשנים האחרונות וצפוי לעמוד בראש סולם האספקות בשנים הבאות. המטוסים המוצעים בקבוצה זאת עשויים לבשר על מהפכה בתעופה הכללית, שכן מדובר על תחילת עידן של מוניות אוויר, שיציעו טיסות לפי הזמנה מנקודה לנקודה תוך שימוש בשדות תעופה משניים, ללא צורך להתעכב בנמלי התעופה הראשיים העמוסים ביותר.

אלא שפיתוחם של מטוסי הסילון הקלים מאוד נתקל בבעיות רבות, כך שהיצרניות מתקשות לעמוד בהבטחותיהן מבחינת לוחות הזמנים והמחירים. רוב השחקניות בשוק זה הן חברות הזנק חדשות ללא ניסיון מעשי קודם, שלא צפו נכון את כל הכרוך בתהליכי הפיתוח, הרישוי והקמת קו הייצור. לחלקן גם לא היו מספיק משאבים כספיים כדי לממן את הגידול בעלויות כתוצאה מהעיקובים הנמשכים בתוכנית, והן נאלצו לעצור את העבודה עד שנמצאו משקיעים מתאימים. לאור זאת, קיים חשש שלא כל השחקניות יגיעו לקו הגמר של תחילת אספקת מטוסים מרושיניים, או ששיגו את היעד באיחור גדול.

כאשר חברות גדולות, מבוססות ומנסות נכנסות לתחום החדש והמבטיח הזה, סביר שנזכה לראות מהן מוצר מוגמר במועד קרוב למובטח ובמחיר לא גבוה בהרבה ממה שהוכרז מלכתחילה. כך אמנם היה עם הסיטישן מוסטנג של ססנה. המוסטנג השיג רישוי 16 חודשים וחצי אחרי טיסת הבכורה, והמטוס הסדרתי הראשון נמסר ללקוח בנובמבר 2006.

שלושת מטוסי האקליפס 500 הראשונים שנמסרו בסוף מארס לחברת מוניות האוויר DayJet.





מטוס האדאם A700 השלישי הצטרף לטיסות הניסוי בחודש אפריל השנה.



ההונדה ג'ט נבדל חימונית בהתקנת מנועיו על מנשאים גבוהים מעל לכנף.

מקימה החברה מפעל חדשני בשטח 5,100 מ"ר באוגדן שבייטה. כלי-הטיס המעניין ביותר בקבוצת מטוסי הסילון הקלים מאוד הוא ההונדה ג'ט, שנחשף לראשונה בתערוכה באושקוש ביולי 2006 והובא הפעם לתצוגה הקרקעית באטלנטה. יצרנית המכוניות והאופנועים היפאנית הונדה מרחיבה את פעילותה גם לתחום התעופה, לאחר שפיתחה זה מכבר מנוע סילון קטן

ק"מ/ש' – ביצועים דומים לאלה של המוסטנג והפינום 100 (האקליפס 500 מהיר יותר, אך יש לו טווח קצר יותר). ה-A700 מוצע כיום במחיר של 2.3 מיליון דולר – פחות מן המוסטנג והפינום 100. לטענת חברת אדאם, יש לה כ-1,000 הזמנות למטוסי A500 ו-A700, אותם היא מתכוונת לספק בתוך שבע עד עשר שנים. כדי להתארגן לייצור בקצב של 150 עד 240 מטוסים בשנה,

23 דקות ו-44 שניות (במהירות ממוצעת של 513 ק"מ/ש'). האקליפס 500 צרך בטיסה זו בכ-25 אחוזים פחות דלק מאשר המוסטנג (147 גאלון, לעומת 198.5 גאלון).

לפי מפרט הביצועים שמציגה החברה, יכול האקליפס 500 לטוס במהירות מרבית של 685 ק"מ/ש', לפעול ברומ מרבי של 41,000 רגל (12.5 ק"מ) ולהגיע לטווח של 2,080 ק"מ עם טייס ושלושה נוסעים.

שחקנית מקרטעת אחרת בשוק מטוסי הסילון הקלים מאוד היא חברת אדאם איירקראפט. החברה פיתחה את ה-A700 הסילוני בהסתמך על ה-A500 הבוכנני שלה, והטיסה אב-טיפוס ראשון ביולי 2005. עיכובים בתהליך הרישוי של ה-A500 השפיעו גם על תוכנית ה-A700, והכניסו את החברה למצוקה תקציבית. במאמציו לגייס מימון נוסף להשלמת תוכניות הפיתוח ולפתיחת קווי ייצור נאלץ מייסד החברה, ריק אדאם, לעזוב את תפקידו בראשות החברה ולגייס מנהלים מנוסים יותר, על דעת המשקיעים החדשים. אדם אייר-קראפט הצליחה לגייס עוד 200 מיליון דולר, והשינויים שנדרשו בהנהלתה נכנסו לתוקפם בתחילת אוגוסט השנה.

ב-24 באוגוסט עלה לאוויר מטוס ה-A700 הרביעי, ארבעה חודשים וחצי אחרי טיסת הבכורה של המטוס השלישי. שני מטוסים אלה קרובים יותר לתצורה הסופית משני אבות-הטיפוס הראשונים, ויחד עם המטוס החמישי והשישי שיושלמו בשנת 2008 הם יבצעו את כל ניסויי הטיסה הנדרשים להשגת הרישוי האזרחי. החברה מקווה להשיג את הרישוי המיחול במהלך 2008.

ה-A700 מיוצר כולו מחומרים מרוכבים. תצורתו החיצונית יוצאת דופן לעומת מטוסי סילון קלים אחרים – עם יחידת זנב הנתמכת על שני מנורים היוצאים מהכנף. תיכון זה מאפשר ניצול טוב יותר של הגוף. המטוס של אדאם מתאפיין בתא נוסעים באורך 4.9 מטר – ארוך יותר מתא הנוסעים של המוסטנג ודומה בגודלו לפינום 100, וכמובן גדול הרבה יותר מהתא הקטן של האקליפס 500 (שאורכו 3.8 מטר בלבד). אדאם מציעה להתקין ב-A700 שבעה מושבים מרווחים (כולל הטייס), כאשר המושב האחורי יכול להפוך לבית שימוש בעת הצורך, עם מחיצה מפרידה – רעיון מקורי שעשוי לקסום ללקוחות רבים. ה-A700, המצויד במנועי ויליאמס FJ33, יאפשר טווח של כ-2,000 ק"מ במהירות שיוט של 630

חברת אדאם הביאה לתצוגה הקרקעית את ה-A500 בעל שני מנועי הבוכנה. ה-A700 הסילוני (למעלה) מבוסס על אותה תצורה.





חברת אפיק הביאה לתצוגה הקרקעית גם את אב-הטיפוס של האליט הדור-מונעי.



האינדפנדנס של ספקטרום יהיה בעל גוף קצר יותר משל הפרידום (למטה).

6.2 מיליון דולר, לעומת 11.55 מיליון דולר עבור הסייטישן XLS. האינדפנדנס הקטן יותר יצויד במנועי ויליאמס FJ33-4A. הוא מוגדר אמנם כמטוס סילון קל מאוד, אך תא הנוסעים שלו גדול במידה ניכרת מכל מתחרייו בקבוצה זו – אורך התא 5.5 מטר וניתן להתאימו ל-8 עד 10 נוסעים (כולל הטייס). המטוס יוכל לשייט במהירות מרבית של 770 ק"מ/ש, ברום מרבי של 45,000 רגל (13.7 ק"מ), ולהגיע לטווח של כ-3,700 ק"מ. מחירו יהיה 3.65 מיליון דולר.

על הנייר, שני המטוסים של ספקטרום נראים מצוינים, אבל בפני החברה הקטנה עוד דרך ארוכה עד שתשלים את ניסויי הטיסה ותשיג רישוי אזרחי. וכלל לא ברור אם יש לה די משאבים כספיים להרפתקה הזאת, שלא לדבר על העלות הכרוכה בהקמת קו ייצור. כמו שאומרים במקרים דומים: ימים יגידו.

רוכה באטלנטה. החברה מפתחת שני מטוסים חדשים שייבנו מחומרים מרוכבים מתקדמים: מטוס הסילון הקל מאוד S-33 אינדפנדנס, ומטוס הסילון הבינוני S-40 פרידום. אב-טיפוס ראשון של האינדפנדנס המריא לטיסת בכורה בינואר 2006, אך התרסק בעת ההמראה בחודש יולי אותה שנה וטייסו נהרג. בעקבות התאונה מקדמת החברה את פיתוחו של הפרידום ומקווה להשיג רישוי אזרחי בשנת 2009. פיתוחו של האינדפנדנס יתעכב, והוא צפוי להשיג רישוי רק ב-2010.

הפרידום יצויד בשני מנועי ג'נרל אלקטריק הונדה HF120 ויוכל לשאת עשרה נוסעים כולל הטייסים. בזכות המבנה הקל מחומרים מרוכבים מתקדמים והמנועים היעילים, יהיו לפרידום ביצועים הרבה יותר טובים מאשר למתחרייו, דוגמת הססנה סייטישן XLS, הליריג'ט 60, ההוקר 800XP והגאלפסטרס G150. והוא יהיה גם הרבה יותר זול מהם –

(HF120) בשיתוף עם ג'נרל אלקטריק. המיוחד בתצורה החיצונית של ההונדה-ג'ט הוא מיקום המנועים גבוה מעל לכנפיים, ולא באחורי הגוף כמקובל ברוב המטוסים האחרים. תצורה זו משפרת את היעילות האווירודינמית, מקטינה את רמת הרעש בתא הנוסעים, ומאפשרת ניצול טוב יותר של כל נפח הגוף. מהנדסי הונדה טוענים, כי היעילות האווירודינמית של המטוס יחד עם תצורת הדלק הנמוכה של המנועים החדשניים מקנים להונדה-ג'ט ביצועים טובים יותר ב-30-35 אחוזים יחסית למטוסים דומים.

ניסויי הטיסה של ההונדה-ג'ט החלו בארה"ב בחשאי בדצמבר 2003, ועד ספטמבר 2007 צבר אב-הטיפוס כ-330 שעות טיסה. הוא הגיע למהירות שיוט מרבית של 780 ק"מ/ש' וטס ברום מרבי של 43,000 רגל (13.1 ק"מ). המטוס מיועד ל-7-8 נוסעים (כולל הטייס). הוא יוכל לטוס לטווח של כ-2,200 ק"מ עם טייס ושלושה נוסעים.

הונדה התקשרה עם חברת פיפר כדי שתסייע לה להכניס את המטוס לשוק. היעד להשגת הרישוי האזרחי הוא 2010. החברה מקימה מפעל ייצור והרכבה חדש בצפון קארוליינה בארה"ב, שיוכל לספק עד 100 מטוסים בשנה. מחירו של המטוס יהיה כ-3.65 מיליון דולר.

בנוסף לוויקטורי החד-מנועי שתואר לעיל, הביאה חברת אפיק לתצוגה הקרקעית באטלנטה גם את אב-הטיפוס של ה-Elite הדור-מונעי, שביצע טיסת בכורה ב-7 ביוני השנה. האליט, הבנוי כולו מחומרים מרוכבים, מיועד ל-6-7 נוסעים (כולל הטייס) ומצויד בשני מנועים מדגם ויליאמס FJ33-4. מטוס זה מהיר יותר ממתחרייו ומסוגל לטוס במהירות מרבית של 760 ק"מ/ש' ברום של עד 41,000 רגל (12.5 ק"מ). הטווח שלו מגיע ל-2,600 ק"מ עם שישה נוסעים. מחירו 2.35 מיליון דולר. בהתאם למודל העסקי של אפיק, יוצע המטוס תחילה כקייט להרכבה עצמית. החברה מקווה להשלים את תהליך הרישוי עד סוף 2009, ותוכל אז להציע מטוסים בנויים מתוצרתה.

## עצמאות וחירות

חברת הזנק נוספת המבקשת להתחרות בשוק מטוסי הסילון הקלים היא ספקטרום איירונאוטיקל, שהציגה את תוכניתיה בתע-

ספקטרום הציגה בתערוכה דגם בקנה מידה מלא של גוף הפרידום, המאפשר להתרשם מוגדל תא הנוסעים. תא הטייסים זהה לפרידום ולאינדפנדנס.





## הכפיר בחיל האוויר הישראלי

את הכתבה המקורית שלנו על הכפיר בסדרה "מטוסי לחימה של חיל האוויר" פרסמנו לפני 25 שנה ב"ביעף" 43, וברור שהכתוב שם אינו מלא ומעודכן. להלן פרטים נוספים להשלמת התמונה, ששלפנו מהארכיון העשיר של "ביעף".

**התע"א** סיפקה לחיל האוויר 51 מטוסי נשר חד-מושביים מאפריל 1971 עד פברואר 1974. עשרה מטוסי נשר דו-מושביים סופקו בין אפריל לאוקטובר 1974. **התע"א** סיפקה לחיל האוויר בשנים 1975-1986 מספר כולל של 198 מטוסי **כפיר** לפי הפירוט הבא: 38 **כפיר גדרות**, 119 **כפיר קנארד**, 10 **כפיר קנארד** דו-מושבי ו-31 **כפיר משופר**. (בנוסף ייצרה התע"א בשנת 1981 עשרה מטוסי **כפיר קנארד** ועוד שניים דו-מושביים עבור אקוודור, כך שהמספר הכולל של המטוסים הסדרתיים שיוצרו הגיע ל-210). קצב הייצור הגיע בשיאו ל-2.5 מטוסים בחודש, ומשנת 1978 ירד ל-18 מטוסים בשנה מסיבות תקציביות. אחרוני מטוסי הכפיר המשופר נמסרו לחיל האוויר ב-31 במארס 1986.

**טיסות בכורה:** מטוס הניסוי **טכנולוג** – **מיראז' III B** מספר זנב 88 שבו הושגה לראשונה מנוע **ג'נרל אלקטריק J79** – ביצע טיסת בכורה ב-21 בספטמבר 1970. מטוס זה טס לראשונה בתצורת קנארד ב-16 ביולי 1974.

אב-הטיפוס הראשון של הכפיר (שסומן גם הוא במספר הזנב 88 לצורך הטעיה) המריא לטיסת בכורה ב-4 ביוני 1973. לאחר סיום סדרת טיסות ניסוי הוא הוסב לתצורת קנארד, וטס לראשונה בתצורה זו ב-23 במארס 1975. חודשיים לאחר מכן אבד המטוס בתאונה.

**הכפיר** הסדרתי הראשון (מספר זנב 712) טס לראשונה ב-9 באוגוסט 1974. מטוס זה שימש לניסויים עד סוף 1981, ולאחר מכן הוסב לתצורה מבצעית ונמסר לחיל האוויר. לאחר ההתרסקות של אב-הטיפוס, הוחלט להסב את המטוס הסדרתי 07 (מספר זנב 714) כמטוס ניסוי לתצורת קנארד. הוא המריא לראשונה בתצורתו החדשה ב-1 בפברואר 1976. בשנת 1980 הוא הוסב לשמש כמטוס לניסויי שחרור ומספר הזנב שלו שונה ל-814. **הכפיר** הדו-מושבי הראשון (מספר זנב 303) טס לראשונה ב-28 בספטמבר 1980.

**טייסות כפיר:** שש טייסות בחיל האוויר הפעילו מטוסי **כפיר** לפרקי זמן שונים בין אפריל 1975 ליולי 1994, כמפורט להלן:

הראשונה לקלוט את מטוסי הכפיר החדשים הייתה **טייסת 101** בבסיס חצור. הכפיר הראשון שלה (מספר זנב 724) הוטס לחצור אחרי טקס המסירה הרשמי בתע"א ב-14 באפריל 1975. ביולי 1977 החלה הטייסת לקלוט מטוסי **כפיר קנארד**, אותם הפעילה עד מארס 1987.

**טייסת הצרעה** בבסיס חצור הוסבה למטוסי **כפיר** ב-1 במאי 1976. היא החלה לקלוט מטוסי **כפיר קנארד** בסוף פברואר 1978. הטייסת נסגרה במאי 1986.

**טייסת העמק** בבסיס רמת-דוד הייתה השלישית שהוסבה להפעלת מטוסי **כפיר**. ב-28 ביולי 1977 היא קלתה 11 מטוסי **כפיר** רגילים מטייסת 101, שהוחלפו בחצור במטוסי **כפיר קנארד**. ב-17 בספטמבר 1979 החלה הטייסת לקלוט מטוסי **כפיר קנארד** בגף יירוט. הכפירים הופעלו בטייסת העמק עד ל-29 ביולי 1985.

**טייסת שומרי הערבה** בבסיס עציץ הוסבה למטוסי **כפיר קנארד** ב-1 בדצמבר 1978. עם פינוי סיני עברה הטייסת בינואר 1982 לבסיס עובדה. במאי 1983 החלה הטייסת להחליף את מטוסי הכפיר קנארד בכפיר משופר, והייתה לטייסת היחידה שהפעילה דגם זה. ב-19 ביולי 1988 עברה הטייסת לבסיס חצור, שם המשיכה להפעיל את מטוסי הכפיר המשופר עד ל-20 ביולי 1994.

**טייסת התוכי המנפץ** בבסיס עציץ הוסבה למטוסי **כפיר קנארד** ב-22 בינואר 1981 והוכרזה למבצעית במארס אותה שנה. עם סגירת בסיס עציץ, עברה הטייסת לבסיס עובדה ב-10 בינואר 1982. במארס 1987 הועברו אליה מטייסת 101 שני מטוסי הכפיר צילום (מספרי זנב 419 ו-451). ב-30 ביוני 1988 עברה הטייסת לבסיס חצור, משם המשיכה להפעיל את מטוסי הכפיר קנארד עד ל-20 במארס 1991.

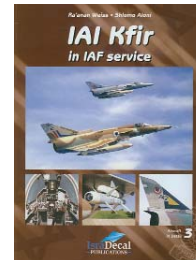
**טייסת מרכז המדינה**, שפעלה כטייסת מילואים בבסיס חצור, החליפה באמצע 1982 את מטוסי השחק שלה (שנמכרו לארגנטינה) במטוסי **כפיר גדרות**, שהועברו אליה מטייסת העמק. פעילותה נפסקה בשנת 1984.

כפיר גדרות שהוצב לאחרונה במרכז התעופה הספורטיבית בראשון לציון.



### IAI Kfir in IAF service

מאת רענן וייס ושלמה אלוני  
IsraDecal Publications, 2007  
84 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 100 ש"ח.



במשך שנים רבות חזרו וכתבו עיתונים וספרים שפרסמו בחו"ל כי ייצור מטוסי הנשר והכפיר בישר-אל התאפשר כתוצאה מ"גניבת" תוכניות מטוס המיראז' ומנוע האטאר 9 לכל אותם כותבים נראה הגיוני, שלאחר שהוטל אמב-

רגו צרפתי על אספקת נשק, לא נותרה לישראל ברירה אלא לנקוט בשיטות ריגול נועזות כדי להקים בארץ קו ייצור של מטוסי קרב בשיטת ההנדסה ההפוכה. המדיניות הצרפתית הפומבית כלפי ישראל בתקופת שלטון דה-גול ופומפידו אחריו לא נתנה כל סיבה לחשוד כי האמברגו אינו נאכף בתקיפות. ומכיוון שכל הגורמים המעורבים שמרו על חשאיות מלאה, לא התעוררה סיבה לחשוד שאין זה כך.

המצויאות העובדתית הייתה הרבה יותר פשוטה. לא היה זה מקרה של גניבת תוכניות ייצור ובניית מטוסים באופן פיראטי, אלא ייצור חוקי ברשיון, עם תשלום תגמולים מוסכמים לייצרן הצרפתי המקורי. כך לגבי גוף המטוס ומערכתיו, וכך לגבי המנוע.

את עיקרי הסיפור האמיתי פרסמנו לראשונה בתחילת 1989 ב"ביעף" 67, אם כי הצנזורה מחקה לנו אז קטעים רבים בכתבה כדי לא להביך את הצרפתים. עכשיו, לאחר כ-40 שנה, מותר כבר לפרסם הרבה יותר. הפרסום שלנו אז לא זכה להד בינלאומי, בהיותו כתוב בעברית, וגם אחריו המשיכו מקורות זרים לייחס את ייצור מטוסי הקרב בישראל להשגת ידע בדרכים לא ברורות.

לספרם החדש של וייס ואלוני יש לפיכך חשיבות רבה, בפרסום האמת בשפה המובנת לקוראים בחו"ל. שלמה אלוני, שכתב את התמליל, מייטיב לספר את תולדות פיתוח וייצור הנשר והכפיר, תוך הדגשת ההסכמים שנחתמו עם חברת **מרסל דאסו** ואופן יישומם למרות האמברגו הרשמי. אך בנושא ייצור המנועים בארץ אין הוא מדייק: מבצע פראונקנט לגניבת תוכניות האטאר 9 מחברת **סולצר** השוויצרית התברר בדיעבד כמיותר; הצרפתים נתרנו גם בנושא המנוע, ובסופו של דבר הוסדרו באופן מסחרי העמקת שיתוף הפעולה בין חברת **סנקמה** לבין התע"א. רוב החלקים שנדרשו להרכבת המנועים בארץ סופקו מצרפת כ"חלקי חילוף". רק כרבע מחלקי המנוע יוצרו בפועל בישראל. חייבי ההדגיש, שלא שיתוף פעולה מלא מצד **דאסו** ו**סנקמה** לא הייתה התע"א מצליחה לייצר את המטוסים בלוח הזמנים הקצר יחסית שבו הדבר נעשה.

רענן וייס הוציא כבר חוברת על הכפיר בשנת 1999, שכללה תמונות בשחור-לבן בלבד ופרופילים צבעוניים. הספר הנוכחי על הכפיר הוא השלישי בסדרה Aircraft in detail, אחרי

החלוקה לקבוצות מקלה על השוואה בין דגמים דומים. כך לדוגמה, יש כאן 9 קבוצות של מטוסי מנהלים סילוניים, החל במטוסים גדולים יחסית לטווחים ארוכים מאוד, וכלה במטוסים קטנים וקלים. לכל מטוס ניתן מפרט טכני של ממדים וביצועים, תיאור עובדתי קצר, כמה מילים על היסטוריית הפיתוח, והדגשת היבטים חיצוניים שיכולים להקל על זיהוי המטוס בשדה התעופה או בשמיים. הפרק האחרון בספר מוקדש למנועים שבהם מצוידים המטוסים האלה.

המדריך כולל צילומים חיצוניים של המטוסים ותמונות של פנים תאי הנוסעים – הכול בצבע – וכן שרטוטי שושה מבטים.

**Sukhoi Su-25 Frogfoot**

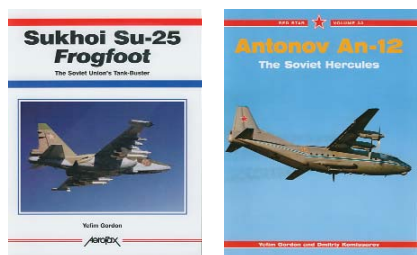
by Yefim Gordon  
Aerofax, Midland Publishing, U.K., 2007  
עמודים בכריכה רכה. המחיר: 19.99 ליש"ט.  
**Antonov An-12, The Soviet Hercules**  
by Yefim Gordon and Dmitriy Komissarov  
Midland Publishing, U.K., 2007  
עמודים בכריכה רכה. המחיר: 19.99 ליש"ט.

מטוס התקיפה **סוחוי 25** פותח בברית- המועצות במחצית השנייה של שנות ה-70 במטרה לספק סיוע אווירי קרוב לכוחות הקרקע הלוחמים. ה-**Su-25** נכנס לשירות מבצעי בתחילת שנות ה-80 והופעל במלחמה באפגניסטן. הטייסות הוצבו בכל רחבי ברית- המועצות, ולאחר התפרקותה נותרו בשירות מדינות חבר העמים. מטוסי **סוחוי 25** יוצאו גם למדינות במזרח אירופה, וכן סופקו לחילות אוויר במזרח התיכון, באפריקה, בדרום אמריקה ובמזרח הרחוק.

הספר מתאר בפרוט רב את הרקע לפיתוחו של המטוס, את תולדות הפיתוח, את תת- הדגמים השונים שיוצרו, את הפעילות המבצעית ואת המפעילים ברחבי העולם. מפורטים הנתונים הטכניים של הדגמים השונים, ומובאת רשימת ייצור. הספר כולל תמונות רבות בצבעים ובשחור-לבן, 14 עמודי פרופילים צבעוניים ו-20 עמודי שרטוטים.

הספר על מטוס התובלה **אנטונוב 12** הופיע ככותר ה-33 בסדרה "כוכב אדום". גם הוא כולל תיאור מפורט של המטוס ותולדות פיתוחו, עם אזכור כל תת-הדגמים שיוצרו. הפרק הרביעי מוקדש לייצור מטוסי **An-12** בסין, שם הם סומנו **Y8**. הספר חושף הסבות של מטוסי **Y8** למשימות התרעה מוקדמת, עם אנטנת מכ"ם מסתובבת מעל הגוף בסגנון AWACS. לסיום מפרט הספר את כל המפעילים הצבאיים והאזרחיים של מטוסי **An-12** ביותר מ-50 מדינות ברחבי העולם.

התמליל מלווה בעשרות תמונות צבעוניות ובשחור-לבן, וכן נכללים ארבעה עמודי שרטוטים ושני עמודי פרופילים צבעוניים.



התמונות עשיר ומעניין. הקורא הישראלי שמתעניין בהיסטוריה של חיל האוויר לבטח ייחנה מהחוברת. ניתן לרכוש אותה באתר [www.ianallanpublishing.com](http://www.ianallanpublishing.com)

**Israeli Air Force Yearbook**

מאת עופר צידון ושלמה אלוני  
Wizard Publications, Israel, 2007  
70 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 100 ש"ח.

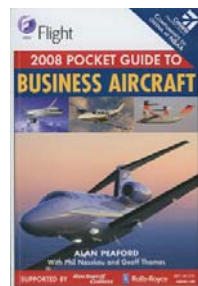


עופר צידון ושלמה אלוני הפיקו לאחרונה, שנתון שני באנגלית, המסכם אירועים חשובים בחיל האוויר מתחילת 2006 עד קיץ 2007. הנושאים המכוסים בחוברת זו כוללים פעילות מבצעית ברצועת עזה ובמלחמת לבנון השנייה, קליטת וחשיפת כלי-טיס חדשים (נחשון **שביט** שני, נחשון **עיטס**, **שובל** ואיתן), ציוני יובל של טייסות (הכנף המעופפת/מגני הדרום והשלטף), ביקור מטוסים מחילות אוויר זרים ותרגילים משותפים, המפגן בחצרים ביוני 2006, פתיחתה המחודשת של טייסת **107** עם מטוסי **סופה**, הפרידה מהרמטכ"ל דן חלוץ, תאונת הטייס בסוף מאי 2007, ועוד.

חוברת מגוון עשיר של תמונות צבעוניות באיכות מעולה, שרובן לא הופיעו בשום פרסום אחר. מובלץ ביותר. לרכישת החוברת פנה אל עופר צידון בדוא"ל [oferz@netvision.net.il](mailto:oferz@netvision.net.il)

**Flight 2008 Pocket Guide to Business Aircraft**

by Alan Peaford,  
with Phil Nasskau and Geoff Thomas  
Aerocomm Ltd., U.K., 2007  
עמודים בכריכה רכה. המחיר: 15 ליש"ט.



הגאות העולמית בשוק מטוסי המנה- לים הולידה בשנים האחרונות עשרות דגמים מכל הסוגים והגדלים, שמתאימים לכל אפשרות ולכל דרישה. זיהויים של הדגמים השונים די קשה בגלל הדמיון הרב ביניהם, וכדי ללמוד על תכונותיהם צריכים לנוור במקורות רבים. לאור זאת, שמחנו מאוד לגלות את המדריך המועיל הזה, שחולק לבאי התערוכה השנתית של אגודת התעופה העסקית בארה"ב (NBAA) באטל- נטה, באדיבות חברת **ססנה**. אלה שלא ביקרו בתערוכה בספטמבר, יכולים להזמין את המדריך באתר: [www.flightglobal.com](http://www.flightglobal.com) או באתר האמריקני של Amazon.

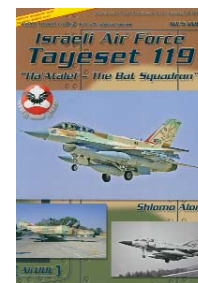
המדריך מתאר מטוסים בעלי מנועי סילון, מנועי טורבו-מדחף ומנועי בוכנה ב-19 קבוצות שונות, החל ממטוסי נוסעים גדולים שהוסבו לתצורות מפוארות ביותר (כולל **הארמון המעופף** שמתבסס על ה**איירבאס A380** הענקי), וכלה במטוסים ובמטוסי בוכנה.

הספרים על מטוסי **הסופה** וה**רעם**. זהו בעיקרו אלבום תמונות – רובן בצבעים – הכולל אוסף צילומים של מטוסים בשירות הטייסות השונות בחיל האוויר, וכן תיעוד צילומי מפורט של המטוס מכל עבריו, עם צילומי תקריב של פרטי פרטים, שיכולים להועיל לבוני דוגמטוסים. בנוסף מובאים גם שרטוטים מפורטים. התמליל, שנכלל ב-12 העמודים הראשונים בספר, מתאר יפה את הרקע לפיתוח הכפיר ואת שלבי הפיתוח והניסויים שהובילו מהנשר לכפיר הראשוני, לכפיר **קנארד** ולכפיר **המשופר**. יש פה גם תיאור קצר של הקריירה המבצעית של המטוסים ואזכור הטייסות שהפעילו את הכפירים בחיל האוויר.

לרכישת הספר פנה אל רענן וייס בדוא"ל [weiss@shani.net](mailto:weiss@shani.net)

**Israeli Air Force Tayeset 119**

"Ha'Atalef – The Bat Squadron"  
מאת שלמה אלוני  
AirDOC, Germany, 2007  
64 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 14.95 אירו.



אנו תמהים כל פעם מחדש, איזה עניין יש לחובב תעופה גרמני – או כל אחד אחר הדובר גרמנית או אנגלית – לקרוא על פעילות של טייסים בעלי שמות עבריים מוזרים שלא אמורים לקרוא דבר, ועוד להיתקל במילים איות כמו Tayeset? היעלה על הדעת, כדוגמה הפוכה, שחובב תעופה ישראלי ירצה לקרוא על עלילותיו של הטייס פריץ, או היינס, ועוד להיתקל בפרסום עברי במילה Staffel (טייסת, בגרמנית)? ספק.

ובכל זאת, ההוצאה הגרמנית AirDOC ממשיכה להוציא פרסומים פרי מקלדתו של שלמה אלוני מיועדנו על טייסים, מטוסים וטייסות בחיל האוויר הישראלי. ואם הם מדפיסים זאת, אז כנראה שיש לכך ביקוש מסוים שמצדיק כלכלית את ההוצאה. אחרי החוברות על טייסת **107** ועל טייסות ה**מוסקיטו** (שסקרנו ב"ביעור" 97 ו-98), הופיעה עתה חוברת דומה על טייסת **119**. אלה הן חוברות דו-לשוניות, בהן התמליל מופיע באנגלית לצד גרמנית. שלמה אלוני אינו מתאמץ להתאים את כתיבתו לקורא זר, וכהרגלו מתעד את פעילות הטייסים לא פחות מאשר את תיאור המטוסים, תוך אזכור עשרות שמות מלאים. זה אולי מכביד על הקורא הזר, אבל מבורך לקרוא הישראלי. עדיף היה כמובן להוציא פרסומים כאלה בעברית, אבל בהעדר שוק משמעותי לפרסומי תעופה בישראל, מוכרחים חובבי התעופה הרציניים כאן להתאמץ ולקרוא את הדברים בשפה זרה.

החוברת מתארת את פעילותה של טייסת **העטלף** מאז הקמתה ועד ימינו אלה – מהמטאור דרך הווסטור, השחק והקורנס עד לסופה. יש כאן תיאור של כל הפעילויות המבצעיות של הטייסת במלחמת ישראל, עם רשימה מלאה של ההפלות שזנקפו לזכותה במשך השנים. התמליל המפורט מלווה בעשרות תמונות, חלקן בשחור-לבן וחלקן בצבעים. מגוון