



ביעף

תעופה וחלל

מהדורה אלקטרונית



- יחידת הכיבוי האווירי הצטיידה במטוסי AT-802F
- איירו - תערוכת התעופה הכללית והספורטיבית בגרמניה
- תעופה אזרחית בארץ ישראל המנדטורית: נתיבי אוויר א"י
- חדשות התעופה והחלל בישראל ● ספרים ביעף

התוכן

חדשות ביעף:

- 3. מטוסי כיבוי
- 6. תעשיות ביטחוניות
- 7. זרוע האוויר והחלל
- 8. חברות תעופה ישראליות
- 9. תעופה אזרחית
- 10. ישראל בחלל

תערוכות בעולם:

14. איירו 2011 – תערוכת התעופה הכללית והספורטיבית בגרמניה

21. ספרים ביעף

תעופה אזרחית בארץ ישראל המנדטורית:

23. נתיבי אוויר ארץ-ישראל 1940-1937

בשער: מטוס אייר טרקטור AT-802AF המופעל על-ידי כיס-ניר בתרגול הטלת מים במגידו.

דבר העורך

מהנדסי רפאל, אלטא ו-mPrest ראויים לכל השבחים על הצלחתם המדהימה בפיתוח מערכת **כיפת ברזל** ליירוט רקטות קצרות-טווח. שתי הסוללות הראשונות, שהוצבו בתחילת אפריל בסמוך לאשקלון ובאר-שבע כשהן מופעלות על-ידי לוחמי מערך ההגנה האווירית של חיל האוויר, הוכיחו את יכולתן ליירט רקטות **גראד** במתארים מבצעיים מגוונים: שיגורים בודדים, מטחים, בשעות היום והלילה. הצוותים ההנדסיים שעבדו ללא ליאות בשנים האחרונות כדי להשלים את פיתוח המערכת בזמן הקצר ביותר האפשרי, ולהוכיח את יכולתה בסדרת ניסויים מקיפה, הגשימו את כל התקוות שתלו בהם. כל הכבוד!

בניגוד לספיקות ולביקורות הנוקבות שהושמעו מכל עבר, היה ברור לאנשי המקצוע הרציניים כי המשימה המתגרת של **כיפת ברזל** ניתנת לביצוע עם סיכויי פיתוח נמוכים מאוד, וכי זהו הפתרון הטוב ביותר האפשרי בנקודת הזמן הנוכחית. מהנדסים בכירים ב**רפאל** הדגישו מראשית התוכנית, כי זהו בעיקרו פרויקט של שילוב מערכות המתבסס על התאמת רכיבים קיימים, ללא צורך בפריצות דרך טכנולוגיות – בניגוד לחלומות על תותח לייזר, שהינו רחוק עדיין מבשלות טכנולוגיות (ראה "ביעף" 104 עמ' 14-16). ומתברר, כי הם אכן צדקו.

אבל בצה"ל ובמשרד הביטחון לא אהבים להוציא כסף על מערכות הגנתיות לעורף. אלופי המטכ"ל לדורותיהם מאמינים אך ורק בנשק התקפי כדי להכות באויב הקרוב והרחוק – למרות המציאות, המוכיחה פעם אחר פעם את מגבלות הכוח, ואת הקשיים הבינלאומיים ההולכים ומחמירים להפעלת העוצמה הצבאית בעת הצורך. נדרשים שרי ביטחון "אזרחיים", כדי לכפות על מערכת הביטחון לפתח מערכות הגנתיות. כך היה עם שר הביטחון האזרחי-הנדסי משה ארנס, שדחף את פרויקט **החץ**, ועם שר הביטחון האזרחי-חברתי עמיר פרץ, שאישר את פרויקט **כיפת ברזל**.

שתי סוללות **כיפת ברזל** שנרכשו בשלב הראשון הן רק טיפה בים; אין הן מספיקות להגנת תושבי דרום הארץ מהאיום של רצועת עזה, שלא לדבר על תושבי הצפון שמאוימים מלבנון. אבל הממשלה אינה מזדרזת להקציב את הסכומים (הלא כל כך גדולים) שנדרשים להזמנת סוללות נוספות. במקום לשנות סדרי עדיפויות בתקציב הביטחון, מחכים, שוב, לנדבות מהדוד סאם.

מצב דומה שורר גם בתחום אחר של הגנת העורף – כיבוי אש. במשך עשרות שנים הזניחו ממשלות ישראל לדורותיהן את פיתוח שירותי הכיבוי. חמור במיוחד היה המצב מבחינת האמצעים לכיבוי שריפות יער משתוללות. השריפות שפרצו במשך השנים בהרי ירושלים, בכרמל וברמת הגולן גרמו לנזקים עצומים באזורים אלה, אבל כל עוד לא היו אבידות גדולות בנפש, לא קמה צעקה מספיק חזקה לשיפור אמצעי הכיבוי.

המצב השתנה מקצה לקצה בעקבות השריפה הגדולה בכרמל בדצמבר 2010, בה נשרפו חיים 44 בני-אדם. ראש הממשלה, בנימין נתניהו, שחש באווירה הציבורית הנזעמת, הכריז קבל עם ועדה על הקמת טייסת כיבוי במסגרת חיל האוויר. לאור הצלחתם הבולטת של מטוסי הכיבוי האמפיביים שהגיעו לעזרת ישראל ממדינות שכנות (כפי שדיווחנו בגיליון הקודם), הבטיח ראש הממשלה לצייד את הטייסת במטוסי **CL-415** שיירכשו מקנדה. אבל כמו בהרבה מקרים אחרים, הבטחות לחוד ומעשים לחוד.

הגורמים הממשלתיים שבדקו את הנושא לעומק נבהלו כנראה מהתקציב הגבוה שנדרש לרכישת מטוסי **CL-415** ולהפעלתם. כדי להוכיח לציבור כי אכן נעשה משהו, נרכשו בעסקת בזק שבעה מטוסי כיבוי קטנים יחסית מסוג **אייר טרקטור AT-802F** שהיו זמינים בספרד, והוקמה במהירות שיא היחידה לכיבוי אווירי בתקציב מגוחך של 100 מיליון שקל בלבד לתקופה של 4 שנים. להשתקת המקטרגים נטען, כי זהו פתרון "זמני" לשנים ספורות, מכיוון שהתור לרכישת מטוסי **CL-415** ארוך מאוד (טענה חסרת בסיס עובדתי, מכיוון שלחברת **בומבארדייה** אין כמעט הזמנות חדשות למטוסי **CL-415**). ידוע לאור ניסיון העבר, שבמציאות הישראלית אין יותר קבוע מפתרון זמני זול כזה. אומנם, מטוסי ה-**AT-802F** הם פתרון יעיל יותר ממטוסי הריסוס מסוג **טורבו תראש** (בעלי קיבול של כ-1,500 ליטר) שהופעלו עד כה לסיוע בכיבוי שריפות יער, אבל העורך הישראלי ראוי ליותר מזה.

יהודה בורוביק



מהדורה אלקטרונית e116

אייר תשע"א – מאי 2011

בחסות

האגודה למדעי התעופה

והחלל בישראל

www.aerospace.org.il

מו"ל ועורך אחראי: יהודה בורוביק

עורך משנה: מאיר פדר

דוא"ל: biaf@aerospace.org.il

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

Copyright © 2011 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.

יחידת הכיבוי האווירי הצטיידה במטוסי אייר טרקטור AT-802F



צילום: אודי בריל

המטוס החד-מושבי מדגם AT-802AF בעת הגיעו מספרד ב-31 במרס. רישומו הישראלי: 4X-AFS.



למטה: מילוי המים למכל המטוס לוקח כשלוש דקות בלבד. למעלה: תרגול הטלת מים במעבר נמוך מעל המסלול במגידו ב-3 במאי.



חמישה מטוסי AT-802F דו-מושביים חונים במנחת מגידו. השניים האחרונים בשורה מצוידים במצופים.



שישה מטוסי אייר טרקטור AT-802F ומטוס אחד מדגם AT-802AF שהגיעו לישראל בסוף חודש מארס ובתחילת אפריל מהווים את ציודה התעופתי של יחידת הכיבוי האווירי, שפועלת תחת פיקוד של חיל האוויר. היחידה הוקמה וצוידה בתוך חודשים ספורים, לאור לקחי השריפה הגדולה בכרמל בדצמבר שעבר. הבחירה ב-AT-802F הקטן יחסית, שנושא רק כ-3,100 ליטר מים, הפתיעה מאוד את אלה שעקבו אחרי הנושא. מהבטחותיו הפומביות של ראש הממשלה, בנימין נתניהו, ניתן היה להבין בדצמבר, כי הכוונה היא לרכוש מטוסי כיבוי רציניים כמו ה**בומבארדייה CL-415** הקנדי, שנושא 6,140 ליטר מים. אולם ראש הממשלה שינה עד מהרה את דעתו, קרוב לוודאי משיקולים כספיים. בעוד שמטוס **CL-415** אחד עולה קרוב ל-30 מיליון דולר, החליטה הממשלה להקציב לכל נושא הכיבוי האווירי רק כ-100 מיליון שקל לתקופה של ארבע שנים. בסכום זה צנוע לא נותרה ברירה אחרת, אלא להסתפק במטוסים קטנים וזולים.

השיקול העיקרי לבחירה ב-AT-802F היה ככל הנראה זמינותם של המטוסים. בידי המפיץ האירופי של אייר טרקטור האמריקנית – חברת **Avialsa T-35** הספרדית – נותרו חמישה מטוסים שיוצרו בשנה שעברה וטרם נמצא להם קונה. גם את שני המטוסים הנוספים שנדרשו הצליחה החברה הספרדית להשיג תוך זמן קצר מהיצרן האמריקני. וכך, שבועות ספורים אחרי סיכום העסקה, הטיסו הספרדים לישראל את שבעת המטוסים. זמינותם של המטוסים גם קבעה את תצורתם, ולפיכך שישה מן המטוסים הם דו-מושביים, למרות שפעילות הכיבוי מתבצעת עם טייס אחד בלבד. שניים מן המטוסים הגיעו

לפתיחת הדלתות בזווית קבועה, שאז מתקבל כיסוי גבוה בתחילת הפעולה, שהולך וקטן לאורך הנתב. זוהי למעשה מערכת "שגר ושכח" מבחינת הטייס, שנותנת תוצאות מדויקות.

המטוס עם המצופים מכונה **Fire Boss**. דגם אמפיבי זה (המסוגל לנחות גם על המים וגם על היבשה) מצויד במצופים מתוצרת חברת **Wipaïre** האמריקנית. המצופים מאפשרים שאיבת מים מהירה למכל המרכזי של המטוס, ובנוסף ניתן לשאת בהם 265 ליטר חומרים מעכבי בעירה. הניסיון הוכיח, כי המטוס עם המצופים מפזר את המים בעקבה קצרה וצרה יותר, בהשוואה ל-**AT-802F** עם כר-הנסע היבשתי הקבוע. כ-50 מטוסי **Fire Boss** (מתוך יותר מ-400 מטוסי **AT-802F** שסופקו עד כה) מופעלים כיום בארה"ב, קנדה, אוסטרליה ובמספר מדינות אירופיות.

הטסת **Fire Boss** דורשת מן הטייסים הגדר מיוחדת לנחיתה על המים, הכרוך בקורס אימון מיוחד. לכיס-ניר אין כרגע אף טייס עם הגדר כזה, כך ששני המטוסים שנרכשו מקורקעים בשלב זה.

טייסים בכיס-ניר הביעו באוזניו ספיקות לגבי נחיצותם ויעילותם של המטוסים עם המצופים במציאות הישראלית. נחיתה על המים אפשרית רק בתנאי ים שקט, והאפשרות היחידה האחרת היא מהכינרת. מילוי המים הקרקעי במטוסים אורך רק כ-3 דקות, כך שהמטוסים היבשתיים יוכלו לפעול עם זמן סבב קצר ביותר. אותם טייסים מציעים לפרק את המצופים משני המטוסים ולהפעילם עם כר-נסע ישתי.

1972 על-ידי לילנד סנואו (Snow) – חלוץ פיתוח מטוסי הריסוס בארה"ב, שתיכנן את מטוס ה-**S-2R תראש** הידוע וניהל את ייצורו במסגרת חברת **רוקוול סטנדרד** עד 1970. לילנד סנואו נפטר ב-20 בפברואר השנה בגיל 80. ה-**AT-802F** בעל מוטת כנף של 18 מטר ממריא במשקל מרבי של 7,260 ק"ג ויכול לשאת 3,100 ליטר מים במכל מרכזי ועוד חומרים מעכבי בעירה במכל של 68 ליטר. המטוס מצויד במנוע טורבו-מדחף מדגם **פראט אנד ויטני קנדה PT6A-67F**, המפתח הספק של 1,424 כ"ס צירי להמראה ו-1,220 כ"ס צירי לפעולה רצופה. מהירותו המרבית כ-270 ק"מ/ש' במשקל מלא, ויש לו כושר נסיקה של 260 מטר לדקה במשקל מרבי. נדרש לו מסלול באורך של כ-600 מטר להמראה, ומספיקים לו כ-240 מטר בלבד לנחיתה כשהוא ריק. הטלת המים מתבצעת במהירות אופיינית של כ-200 ק"מ/ש'.

ה-**AT-802F** המודרני מצויד במערכת פיזור מים ממחושבת מדור שני, המכונה **FRDS** (ראשי תיבות של: Fire Retardant Dispersal System). כשהוא מתקרב לאזור השריפה, הטייס מקיש את רמת הכיסוי הנדרשת (כמות המים ליחידת שטח), כמות המים הכוללת להטלה והמהירות יחסית לקרקע. לאחר שהוא לוחץ על מפסק שנמצא על מוט ההיגוי, המחשב לוקח פיקוד ופותח וסוגר את הדלתות התחתונות של מכל המים בהתאם לנדרש. המערכת מספקת שיעור זרימה קבוע לאורך נתיב פיזור המים על-ידי בקרת זווית הפתיחה של הדלתות (שמכונות **Fire Gate**) – בניגוד

בתצורה אמפיבית, עם מצופים המאפשרים להם לשאוב מים מהים או מאגם.

כדי לזרז את תהליך הכנסת המטוסים לשירות ולהזיל את הפעלתם השוטפת, החליט משרד הביטחון להעדיף מיקור חוץ, כאשר המטוסים יירכשו על-ידי חברה אזרחית שתזכה במכרז ויופעלו על-ידי טייסים אזרחיים. במכרז שנערך בחודש פברואר זכתה **אלביט מערכות**, שניגשה יחד עם **כיס-ניר אלביט** רכשה את שבעת המטוסים **מאוואלסה** ורשמה אותם על שם החברה-הבת שלה **סנונית שירותי תעופה** (שבעולתה נמצאים גם מטוסי האימון מסוג **גרוב G120A-I סנונית**, שמופעלים בבית הספר לטיסה של חיל האוויר בחצרים). את מטוסי הכיבוי מפעילה למעשה **כיס-ניר**, שטייס הריסוס שלה יטיסו אותם. ההצעה של **אלביט מערכות וכיס-ניר** בעלות הניסיון הרב הועדפה על פני הצעותיהן המתחרות של **כנפיים** עם **תלם תעופה**, ואיירונאטיקס עם **כנפי תחזוקה**. כפי שנדע, החוזה הוא לתקופה ראשונה של ארבע שנים, עם אופציה להארכה.

המטרייה של חיל האוויר תהווה למעשה גורם מפקח ומכוון. בבסיס שדה דב הוקמה יחידת כיבוי אווירי, שבראשה הועמד סא"ל רמי – טייס קרנף (הרקולס), ולשעבר מפקד יחידת ההעמסה בחיל.

סא"ל רמי הסביר בראיון לאתר חיל האוויר כי ייעוד היחידה הוא פיקוד, תכנון, שליטה ובקרה על משימות הכיבוי מהאוויר במדינת ישראל. "תפקידנו הוא להפעיל את אמצעי הכיבוי מהאוויר, להזניק את המטוסים, לדאוג שיגיעו למקום הנכון ויעמדו בזמנים, לשלוט עליהם בשטח ולנתב אמצעי לחימה באש למספר מוקדים בו-זמנית. בנוסף, נסייע באימוני יחידת הכיבוי ובבניית תורת הלחימה שלה".

מטוסי הכיבוי החדשים יופעלו משני מנחתים בארץ: חמישה מהם מוצבים במגידו ושניים במנחת קדמה, ליד קרית מלאכי. במנחתים אלה הותקנו מכלי מים גדולים ומשאבות למילוי המטוסים.

מפציץ מים קל

ה-**AT-802F** הוא הדגם הגדול ביותר במשפחת מטוסי הריסוס והכיבוי החד-מנועיים שפיתחה אייר טרטקור, אשר טס לראשונה בארה"ב באוקטובר 1990. החברה הוקמה ב-

מטוסי ה-**AT-802F** נרכשו על-ידי חברת **אלביט מערכות**. סמל החברה מופיע על חרטומו של **4X-AFW**.



ה-**Fire Boss** בעל המצופים נראה מרשים מאוד, אך ספק אם יש לו יתרון במציאות הישראלית. המטוס שנתר ברישומו הספרדי **EC-LGE** יהפוך להיות **4X-AFX**.





מטוס הכיבוי האמפיבי ברייב 200 הובא להדגמה בישראל

ונחוצות, דוגמת: חילוץ בלב ים, סיורים ימיים, אבטחת אסדות קידוח בים, הטסת כוחות ומטענים וכדומה. "מדובר בצרכים ממשיים של מדינת ישראל, החסרה מטוס סיור ימי אמפיבי, ומטוס המסוגל לאבטח את קידוחי הגז הימיים או לבצע פעולות חילוץ מורכבות בים התיכון או באזור המפרץ הפרסי", אומרים מנהלי חברת הייעוץ. "זהו מטוס קלאסי לפעילות משולבת אווירית-ימית", טוען אודי זהר.

למרות כל היתרונות האלה, לא שקלו בחיל האוויר ברצינות את ההצעה הרוסית. הגורם המרתיע ביותר הוא מחירו של המטוס – כ-40 מיליון דולר. בנוסף עלולים להיות קשיים בתחזוקתו השוטפת, שכן הוא מצויד במנועים רוסיים שאינם מוכרים בארץ ולא קיימת כאן תשתית לטיפול בהם.

יש להדגיש, כי **ברייב** לא הצליחה עד כה למכור את ה-**Be-200ChS** במספרים גדולים. המטוס שהגיע להדגמה בארץ הוא אחד משלושת אבות-הטיפוס. המשרד למצבי חירום ברוסיה הזמין 7 מטוסים (אחד מאלה השתתף בכיבוי השריפה בכרמל), ומטוס אחד נמכר לאזרבייז'אן. הובעה אמנם התעניינות מצד צרפת, יוון ומדינת קליפורניה בארה"ב, אך לא נחתמו בינתיים עסקאות.

שטח גדול יותר. בנוסף למכלי המים האלה, מותקנים בצידי תא הנוסעים מכלים קטנים נוספים לחומרים מעכבי בעירה, בקיבול כולל של 1,200 ליטר.

הברייב 200 בעל מנועי הסילון הוא מטוס מהיר יותר ממתחריו, היכול להגיע למהירות של כ-700 ק"מ/ש'. יכולתו זו מקצרת במידה משמעותית את זמן הסבב – דהיינו פרק הזמן שלוקח למטוס לבצע סבב של הטלת מים, טיסה למילוי, תהליך המילוי, טיסה חזרה ותחילת ההטלה. ככל שנקודת איסוף המים רחוקה יותר ממוקד השריפה, כך גדל היתרון הזה. לדוגמה, כאשר גובה הגלים בים התיכון (מעל 1.3 מטר) לא יאפשר למטוס לאסוף מים ותידרש טיסה לכינרת, ה**ברייב 200** יוכל לבצע יותר סבבים בהשוואה למתחריו האיטיים יותר. החברה בדקה ומצאה, שעם תדלוק אחד יוכל המטוס להטיל כמות כוללת של כ-240,000 ליטר!

אנשי ג'י פורס **איירוספייס** הדגישו, כי למטוס הרב-תכליתי הזה יתרונות רבים גם מעבר למשימתו העיקרית. בזכות תא הנוסעים/מטען הגדול שלו, מהירותו הגבוהה וטווחו הארוך, יכול ה**ברייב 200** לעמוד בכוננות כיבוי מתמדת תוך ביצוע מגוון משימות חשובות

בעקבות ההפעלה המוצלחת של ה-**Be-200ChS** במבצע כיבוי השריפה בכרמל בדצמבר 2010, ניסתה חברת **ברייב** הרוסית לשכנע את מקבלי ההחלטות בישראל לרכוש מטוסים כאלה עבור יחידת הכיבוי האווירי של חיל האוויר. החברה שיגרה לישראל את אחד ממטוסיה, שהדגים ב-3 בפברואר את יכולותיו מול חוף הים בתל-אביב. הצגה קרקעית של המטוס ומערכתיו נערכה באותו יום בנתב"ג. לקידום מכירתו של המטוס לחיל האוויר שכרו הרוסים את שירותיה של חברת הייעוץ הישראלית **G-Force Aerospace**, בהנהלתם של רפי אלדר ותא"ל (מיל') אודי זהר.

הברייב 200 האמפיבי מתאפיין ביכולת נשיאה של 12,000 ליטר מים וחומרים מעכבי בעירה. המטוס מסוגל לאסוף את כל כמות המים הזאת מהים בתוך 15 שניות, כשהוא "רץ" על פני המים במהירות של כ-180 ק"מ/ש' לאורך מרחק של כ-740 מטר. מותקנים בו שני מכלים גדולים מתחת לתא הנוסעים, הממוקמים בסמוך למרכז הכובד של המטוס. כל מכל מים מחולק לארבעה תאים, שלכל אחד מהם דלת פתיחה נפרדת. באופן זה ניתן להטיל את כל כמות המים בפעם אחת, או במדרוג במרווחי זמן קצרים, ליצירת כיסוי על

הברייב Be-200ChS אוסף מים מהים, בהדגמה שנערכה מול חוף תל-אביב ב-3 בפברואר. בתמונה למעלה הוא נראה מטיל את המים מעל לים.



האם לא עדיף מסוק כבד על מטוסי כיבוי?



מסוק אריקסון S-64E הנושא מכל בעל קיבול של 10,000 ליטר. הצינור הגדול משמש לשאיבת מים.

גם במקרה זה החיסרון הגדול ביותר הוא העלות הגבוהה – כ-30 מיליון דולר למסוק אחד על ציודו, אם כי ניתן לממן זאת בכספי הסיוע הצבאי האמריקני.

מרכבים נטושים או פגועים, ביצוע טיהור חומרים מסוכנים באמצעות תותח או סל תלוי, שאיבת מים ממאגרים קטנים, והעברת ציוד מכני הנדסי (כמו טרקטורים) במתלה מטען.

חברת **אוליב הנדסה** בהנהלתו של נחמיה כהן הציעה למשרד הביטחון בחודש ינואר לבסס את יחידת הכיבוי האווירי על מסוקים כבדים, דוגמת **האריקסון S-64E** או **S-64F**, המכונה "עגורן מעופף". המסוק המודרני שנמצא כיום בייצור בארה"ב הוא פיתוח מתקדם של ה**סיקורסקי S-64**. המסוק הכבד של אריקסון יכול לשאת מכל גחון בעל קיבולת של 10,000 ליטר, הניתן למילוי בתוך כ-40 שניות ממאגר מים באמצעות צינור "שנורקל". את המים המעורבים עם חומרים מעכבי בעירה ניתן לשחרר בבת אחת על השריפה, או להפעיל תותח מים ממוקד עם ריכוז גדול של חומר ליחידת שטח. המסוק יכול לשאת גם סל כיבוי גדול במתלה המטען שלו.

נחמיה כהן מדגיש, כי המסוק מתאים לטווחים הקצרים של מדינת ישראל. בנוסף לכיבוי שריפות, יוכל ה"עגורן המעופף" לעזור במצבי חירום, במשימות דוגמת: חילוץ עשרות אנשים מבניינים רבי-קומות ואזורים קשים להגעה באמצעות סל תלוי, הנפת מטענים כבדים כסיוע לחילוץ אנשים מהריסות שנגרמות ברעידת אדמה, פינוי צירי תנועה

התע"א סיפקה רק 18 מטוסי מנהלים בשנת 2010



אב-הטיפוס השלישי של ה-G250. (צילום: זיגי).

חברה שרק מתקנת ומשביחה אותם. השאלה האם זה שווה הפסדים של עשרות מיליוני דולרים נשאר פתוחה".

המעטה, אבל הוא שימר את יכולתו לייצר מטוסים. לחברה שיכולה לייצר עשרות מטוסים בשנה יש יתרון הנדסי, ארגוני וטכנולוגי על

השפל הנמשך בשוק מטוסי המנהלים בעולם כתוצאה מהמשבר הכלכלי גרם להמשך מגמת הירידה באספקת מטוסי המנהלים מתוצרת התע"א. בשנת 2010 סיפקה התע"א לחברת **גאלפסטריים** האמריקנית רק 18 מטוסים "ירוקים" (לפני גימור פנימי וצביעה) – תריסר מדגם **G200** ושישה מדגם **G150**. זאת לעומת 21 מטוסים בשנת 2009 ושיא של 69 מטוסים בשנת 2008. **גאלפסטריים** סיפקה ללקוחות 24 מטוסים מוגמרים משני הדגמים בשנת 2010, לעומת 19 מטוסים בשנה הקודמת ו-68 מטוסים בשנת 2008.

התע"א תסיים בשנה הנוכחית את ייצורם של המטוסים מדגם **G200** ותתחיל לספק מטוסים סדרתיים מהדגם החדש **G250**, שצפוי לקבל רישוי אזרחי בחודשים הקרובים. עד כה נתקבלו 19 הזמנות למטוסי **G250**.

התע"א מציינת בדו"ח השנתי לשנת 2010, כי כושר הייצור השנתי הפוטנציאלי של החברה (בשלוש משמרות עבודה) הנו כ-60 עד 80 מטוסי מנהלים בתשתיות הנוכחיות. להערכת הנהלת החברה, בסוף 2010 ניצל תחום כלי-הטיס האזרחיים רק כ-40% מכושר הייצור הפוטנציאלי של ענף מטוסי המנהלים. מצב זה הביא להפסד של 71 מיליון דולר בחטיבה לכלי-טיס אזרחיים, לעומת הפסד של 36 מיליון דולר בשנה הקודמת. הדו"ח מדגיש, כי הגידול בהפסדים נגרם גם מעלויות הפיתוח של ה-G250.

סמנכ"ל הכספים היוצא של החברה, מנשה שגיב, אמר בראיון פרידה ל"ידיעות אחרונות", שפורסם ב-1 באפריל: "במבט ארוך טווח, שוק מטוסי המנהלים לא הביא לרווחיות, בלשון

רווח של 94 מיליון דולר לתע"א בשנת 2010

מכירות התע"א בשנת 2010 הסתכמו ב-3.15 מיליארד דולר, בהשוואה ל-2.9 מיליארד דולר בשנת 2009. כ-80% מהמכירות היו לייצוא. המכירות לשוק האזרחי הסתכמו בכ-769 מיליון דולר, גידול של 19% משנת 2009, המעיד על היחלצות הדרגתית מהמשבר הכלכלי.

הרווח הנקי הסתכם ב-94 מיליון דולר, גידול בשיעור של 54% בהשוואה לשנה הקודמת. התע"א התקשרה בשנת 2010 עם לקוחות בעסקאות שערך כ-4.4 מיליארד דולר, ולפיכך גדל צבר ההזמנות מתחילת השנה בכ-1 מיליארד דולר והגיע ל-8.9 מיליארד דולר. 84% מהצבר מיועד ללקוחות בחו"ל.

תזרים המזומנים מפעילות שוטפת הסתכם ב-449 מיליון דולר, לעומת 209 מיליון דולר ב-31 בדצמבר 2009. השיפור בתזרים המזומנים משקף את איתנותה הפיננסית של החברה.



מטוס ראם נוסף הצטרף לטייסת ענקי המדבר

ששימשו להטסת אישים רמי-מעלה הוא בכך, שהם צברו ברוב המקרים הרבה פחות שעות טיסה בהשוואה למטוסי נוסעים רגילים, המופעלים בתדירות גבוהה.

ראם 295 אינו היחיד ששירת בעבר שליטים ממדינות ערביות. באופן דומה, **ראם 290** הופעל במקורו בחיל האוויר המרוקני, ו**ראם 275** שימש במקורו את שליטי נסיכות קטאר.

הסוחרת במטוסים משומשים, ורישומו הוסב ל-N707KN. במטוס כמעט ולא נעשה שימוש מאז. בעקבות מכירתו לישראל, בוטל הרישום האמריקני ב-19 בינואר 2011.

חיל האוויר מחפש זה שנים מטוסי **בואינג 707** משומשים במצב טוב, כדי להחליף מטוסי **ראם** מזדקנים שהוצאו מהשירות בגלל מצבם. יתרונם של מטוסים ממשלתיים/צבאיים

טייסת 120 בבסיס נבטים (בח"א 28) קלטה ב-17 בפברואר מטוס **בואינג 707** נוסף, המסומן **ראם 295**. המטוס המשומש, שיוצר ב-1974, נרכש בארה"ב והותאם לשימוש חיל האוויר. הוא משמש בשלב זה להטסת נוסעים ומטענים לחו"ל, אך בעתיד יוסב לשמש גם כמתדלק באוויר – כמו כל מטוסי **הראם** האחרים שנמצאים כיום בשירות טייסת **ענקי המדבר** (שנודעה בעבר כטייסת הבינלאומית).

למטוס **ראם** זה, מהדגם היסיב לנוסעים ומטענים **707-366C**, מורשת מעניינת במיוחד. המטוס בעל מספר היצרן 20919 נרכש במקורו על-ידי ממשלת מצרים וקיבל את הרישום האזרחי SU-AXJ. הוא שימש כמטוס הנשיאותי (חיל האוויר המצרי 01) מספטמבר 1974 עד שהוחלף במטוס **איירבאס A340** בשנת 1995. זהו המטוס שבו הגיע נשיא מצרים המנוח אנואר סאדאת לביקורו ההיסטורי בישראל ב-19 בנובמבר 1977, לקראת חתימת הסכם השלום בין ישראל למצרים. בשנת 2005 מכרה ממשלת מצרים את ה**בואינג 707** לחברה האמריקנית **אומגה אייר**,

למעלה: **ראם 295** מתקרב לנחיתה ראשונה בבסיס נבטים. למטה: המטוס בעת שימש את נשיא מצרים.



חיל האוויר רכש 3 מטוסי C-130J

חיל האוויר מממש את האופציה לרכישת שלושה מטוסי **C-130J סופר הרקולס** בכספי הסיוע הצבאי האמריקני. לאחר שהמטוס הראשון הוזמן באפריל 2010, קיבלה **לוקהיד מרטין** ב-28 באפריל השנה אישור ממשלת ארה"ב לקדם את ההכנות לייצור מטוס שני, וכן הוקצבו כספים לרכש מקדים של פריטים לייצור המטוס השלישי.

מטוסי ה-**C-130J** עבור חיל האוויר, שייקראו בישראל **שמשון**, יהיו מהדגם בעל הגוף המוארך. המטוס הראשון יסופק באביב 2013, השני יסופקו בסוף 2013, והשלישי יימסר לקראת סוף 2014. בהשוואה למטוסי ה**הרקולס** הישנים, ה-



המרבית, והקטנה של 41% במרחק ריצת ההמראה במאמץ מרבי. המפתח לשיפור הביצועים טמון במערכות ההנעה החדשות שלו.

C-130J יכול לספק טווח ארוך יותר ב-40%, תקרת שיוט גבוהה יותר ב-40%, הקטנת זמן הטיפוס לגובה ב-50%, הגדלה של 21% במהירות



צילום של הבואינג 737-900ER.

אל-על

• הוזמנו מטוסי 737-900ER

חברת אל-על חתמה ב-7 בפברואר על הסכם עם בואינג לרכישת ארבעה מטוסים חדשים מדגם 737-900ER, ושני מטוסים נוספים מאותו דגם אשר ניתנים להמרה לאופציות רכישה. כמו-כן הוענקה לחברה אופציה לרכישת שני מטוסים נוספים מדגם זה. המטוסים החדשים צפויים להצטרף לצי אל-על החל מסוף 2013 ועד 2016. הם ישמשו את החברה בטווחים הקצרים והבינוניים, לאירופה וליעדים אזוריים, ויחליפו מטוסים צרי-גוף מיושנים דוגמת ה-757-200. ה-737-900ER יופעל בתצורה של 162 עד 170 מושבים, בחלוקה לשתי מחלקות שירות.

• בואינג 747-400 שישי

אל-על קלטה ב-11 במארס מטוס נוסעים שישי מדגם בואינג 747-400, שקיבל את הרישום 4X-ELH. המטוס נרכש בפברואר מחברת R.B. Leasing במחיר של כ-23 מיליון דולר. הוא מופעל בתצורה של 387 מושבים ומשרת את החברה ליעדים בינוניים וארוכים. מטוס זה, משנת יצור 1996, הופעל עד לשנת 2010 בחברת התעופה סינגפור איירליינס, ולאחר מכן הוחכר למשך מספר חודשים לחברה הספרדית Pullmantur Air.

• בואינג 767-300ER חמישי

אל-על קלטה ב-4 באפריל מטוס נוסעים חמישי מדגם בואינג 767-300ER, שקיבל את הרישום 4X-EAL. המטוס מופעל בתצורה של 223 מושבים. ההסכם לחכירת המטוס נחתם בחודש פברואר עם חברת AWMS I, ולפיו תימשך החכירה 78 חודשים עם אופציה ליציאה מוקדמת לכל אחד מהצדדים לאחר 54 חודשים.

מטוס זה, משנת יצור 2000, הופעל בעבר בשירות חברות תעופה שונות, ביניהן וייטנאם איירליינס, אייר צ'ינה והחברות הברזילאיות אורייגו ו-GOL.

• מעבר לרווח בשנת 2010

חברת אל-על דיווחה ב-23 במארס כי היא סיימה את שנת 2010 ברווח נקי של 57.1 מיליון דולר, לעומת הפסד של 76.3 מיליון דולר בשנת



האיירבאס A320 החכור שנכנס לשירות ארקיע בחודש אפריל. (צילום: צחי בר-עמי, "מרחב אווירי").

בשנה שעברה בחכירה על-ידי חברת ישראיר תחת הרישום הישראלי 4X-ABH.

2009. החברה רשמה גידול של 19% בהכנסות, שהסתכמו ב-1.97 מיליארד דולר, ושיפרה משמעותית את תזרים המזומנים.

ישראיר

• הזמינה מטוסי ATR-72-500

המנכ"ל החדש של ישראיר, רז גור אריה, הודיע ב-15 בפברואר כי החברה רכשה שני מטוסי ATR-72-500 חדשים בעלות כוללת של 35 מיליון דולר. המטוסים אמורים להגיע לקראת הקיץ הקרוב ויחליפו את מטוסי ה-ATR-42 המיושנים של החברה.

ארקיע

• חכרה איירבאס A320

חברת ארקיע תגברה את צי מטוסי הנוסעים שלה בעונת הקיץ הנוכחית במטוס איירבאס A320, שנחכר החל מאפריל מהחברה האירית VGS Investments One. המטוס מופעל על-ידי צוות זר (בחכירה "רטובה") ברישום הלאטווי YL-LCH. זהו אותו מטוס שהופעל

מטוס ריסוס ירוק: חברת כיס-ניר הסבה את אחד ממטוסי הטרורו תראש שלה לריסוס עם חומרים אורגניים בלבד. מטוס זה, שרישומו 4X-AUR, נראה כאן במנחת בארי בנגב המערבי בסוף אפריל.



רשות התעופה האזרחית בתנופת פעילות בניהולו של גיורא רום

תיעוד מחדש של רישיונות מובילים אוויריים ורישוי מחדש של אנשי צוות וחברות העוסקים בתעופה אזרחית.

רישוי מטוסים ומערכות

בהמשך הרצאתו תיאר גיורא רום את פעילותה של רת"א בתחום ההנדסי. הרשות אחראית בין היתר על רישוי המטוסים המפותחים בתע"א, ובשנים האחרונות היא עוסקת בתוכנית הרישוי של מטוס המנהלים החדש G250. שלושת אבות-טיפוס של ה-G250 השלימו עד למועד ההרצאה 280 טיסות ניסוי וצברו כ-900 שעות טיסה, ותאריך היעד להשגת הרישוי הוא יולי 2011. בפרויקט זה נדרשת רת"א לראשונה להתמודד עם רישוי מערכת אוויוניקה מודולארית משולבת, ועם מערכות בקרת טיסה דיגיטליות.

רת"א עוסקת גם ברישוי מערכת מגן רקיע (C-MUSIC), שתגן על מטוסי נוסעים של חברות התעופה הישראליות מפני טילי כתף המתבייתים על חום. מערכת זו (ראשי תיבות של: אמצעי-נגד תת-אדום רב-ספקטראלי לשימוש מסחרי) מפותחת כיום על-ידי חטיבת אלאופ של אלביט מערכות במסגרת חוזה שהוענק לה על-ידי משרד התחבורה ביוני 2009. המערכת האלקטרו-אופטית שתותקן בגחון המטוס תגלה באמצעות חיישנים את הטיל הנורה לעבר המטוס ותסיט אותו ממסלולו באמצעות קרן לייזר. היא תתאפיין בהסתברות גבוהה לגילוי האיום ובשיעור התרעות שואא נמוך, יכולת תגובה מהירה, ביצועי לייזר טובים, תוספת גרר נמוכה למטוס ואמינות גבוהה.

רום ציין, כי רישוי המערכת יוצר אתגרים בגלל הצורך לאשר את התקנתה על מטוסים מדגמים שונים, והחובה לבחון את היבטי הבטיחות לציבור בהפעלת לייזר בסביבה אזרחית.

דוגמה שלישית שהציג גיורא רום לתוכנית רישוי המתנהלת כיום ברת"א היא של כלי-הרכב הרובוטי Taxibot. כלי זה, שמפותח על-ידי התע"א בשיתוף עם איירבאס, ישמש לגרירת מטוסי נוסעים גדולים מהשער בטרמינל עד לעמדת ההמראה בשדה התעופה. אתגרי הרישוי מתייחסים, לדוגמה, להשפעת העומסים המוגברים על כן-הנסע הקדמי של המטוס בגרירה ארוכה יחסית למרחק של אלפי מטרים. ומכיוון שה-Taxibot נשלט למעשה על-ידי טייסי המטוס הנגרר, יש לבחון את יחסי הגומלין בין כלי-הרכב לטייסים ואת התהליכים הנדרשים במצבי חירום. ■

רכב הגרירה הרובוטי Taxibot.



גיורא רום בכנס.

שהצבתי זאת בראש רשימת העדיפויות שלי, ובמשך יותר משנה קיימנו פגישות שבועיות בוועדת הכלכלה, כדי להכין את החוק לאישור בכנסת. זהו חוק גדול ומורכב שמקיף את הכול, אשר מכיל כ-80,000 מילים כולל כל ההסברים. מבחינות מסוימות החוק הזה מתקדם יותר מחוקים במדינות אירופה ומקומות אחרים.

ואכן, ב-7 במאסר סיימה ועדת הכלכלה של הכנסת את דיוניה בהצעת חוק הטיס החדש, והוכן הנוסח הסופי של החוק לקראת אישורו בקריאה שנייה ושלישית במליאת הכנסת. החוק אושר סופית ב-30 במאסר.

החוק נועד ליצור תשתית משפטית מעמיקה ורחבה ביותר להסדרת התעופה האזרחית בישראל. הוא כולל למעלה מ-600 פרטי חקיקה עדכניים התואמים את עקרונות החקיקה בישראל, אמנת שיקאגו ונספחיה וכן את הנחיות ICAO. החוק החדש יקנה לראשונה לרשות התעופה האזרחית סמכויות פיקוח ואכיפה אפקטיביות ונרחבות של דיני הטיס, בהתאם לסטנדרטים הבינלאומיים הנדרשים. בנוסף, נדרשת רת"א לעדכן כ-500 תקנות מיושנות שנקבעו במשך השנים. "אנו נמצאים במחצית הדרך, וזה ייקח לנו עוד זמן ניכר", אמר רום.

בין התחומים הקריטיים האחרים שדרשו טיפול, גילה גיורא רום כי השינוי הנדרש במבנה הרשות הושלם ורת"א הפכה ליחידה עצמאית; ההדרכה הטכנית הנדרשת בוצעה; הכשרת מפקחים מוסמכים תושלם עד חודש יולי השנה; גם דרישות הפיקוח כבר מולאו; ודרישות האכיפה ימצאו ביטוי בחוק הטיס החדש ובתקנות המעודכנות. נותר עוד לבצע

רשות התעופה האזרחית (רת"א) במשרד התחבורה פועלת במרץ בשנתיים האחרונות לקידום חקיקה מתאימה, לעדכון התקנות המחייבות ולפיקוח נאות על רמת הבטיחות בקרב כל הגורמים המעורבים, כדי להחזיר את מדינת ישראל לרמה 1 בדירוג הבינלאומי לבטיחות בתעופה. את הצעדים שבהם נוקטת רת"א תיאר בפירוט מנהל הרשות, גיורא רום, בהרצאה על "התעופה האזרחית בישראל – תמונת מצב ותחזיות", שהציג בכנס הישראלי השנתי ה-51 לתעופה וחלל, שנערך במלון דן פנורמה בתל-אביב ב-23 בפברואר.

אלוף (מיל') גיורא רום, שנכנס לתפקיד מנהל רת"א בספטמבר 2008, גילה מציאות עגומה בפיקוח על התעופה האזרחית, שנבעה מהזנחה בת עשרות שנים. הוא נאלץ להתמודד עם דו"ח ביקורת חמור של רשות התעופה הפדרלית האמריקנית (FAA), שבעקבותיו הורד בסוף אותה שנה דירוג בטיחות הטיסה של ישראל מרמה 1 לרמה 2, על רקע ליקויים בטיחותיים שהתגלו בתעופה האזרחית בישראל.

המצב הקשה של הפיקוח על התעופה האזרחית בישראל היה ברור גם לקודמיו בתפקיד ולשרי התחבורה הקודמים. הצעדים לשיפור המצב החלו בשנת 2005, עת אושרה ההחלטה להפוך את מינהל התעופה האזרחית – שהיה מוגבל בכושרו ובמשאביו – לרשות עצמאית בעלת תקציבים נדיבים יותר. תהליכי הארגון מחדש נמשכו מספר שנים, וב-2009 הושלמה הפיכתה של רת"א לארגון עצמאי מבוסס יותר. השינויים ברת"א היו גדולים: מ-2005 עד סוף 2010 הוגדל מספר העובדים מ-58 ל-113; תקציב השנתי גדל מ-24 ל-58 מיליון ש"ח, ובמסגרתו נקבע לראשונה תקציב הדרכה בסך 1.7 מיליון ש"ח כדי לשפר את רמת הידע של העובדים. "אנו ממצלים היום את התקציב שלנו עד לשקל האחרון", ציין גיורא רום בסיפוק – דבר שאינו מתקיים בכל משרדי הממשלה, לאור הקשיים שמערים משרד האוצר על אישור הוצאת כספים.

רום סיפר בהרצאתו, שבדו"ח הביקורת נקבע כי ישראל לא עומדת בסטנדרטים שנקבעו על-ידי הארגון הבינלאומי לתעופה אזרחית (ICAO) בשמונה תחומים קריטיים. "המשמעות היא, שהיינו צריכים להתחיל מן ההתחלה. החלטתי שאני הולך לעשות זאת בדרך יסודית מאוד, והגעתי להסכם עם ה-FAA שהם ידריכו אותנו ויובילו אותנו חזרה לרמה 1".

התחומים הקריטיים שדרשו טיפול יסודי כללו חוק טיס חדש; עדכון תקנות; התאמת המבנה הארגוני של הרשות; הדרכה טכנית; הכשרת מפקחים מוסמכים; שיפור תהליכי הרישוי של צוותי אוויר, כלי-טיס, חברות תעופה ומכוני בדיק; וביצוע פיקוח ואכיפה יעילים יותר. רום הדגיש את החשיבות העליונה של השלמת חקיקת חוק הטיס החדש, שבא להחליף את חוק הטיס המנדטורי הישן משנת 1927 ואת "דבר המלך על הטיס במושבות" משנת 1939.

"במשך 83 שנים הממשלות לא הצליחו להכין ולהעביר חוק טיס חדש", אמר רום בנימה ביקורתית מופגנת. "אני גאה לציין

גובשה תוכנית חלל לאומית רב-שנתית

בהתאם לרעיונות אלה המליץ צוות המומחים שתקציב סוכנות החלל יוקדש להשקעה בטכנולוגיות מזעור של לוווינים (לדוגמה, לווויני תצפית ממוזער) ולהחזרת יתרונו היחסי בתקשורת במסלול גיא-סטציונארי, באמצעות קידום התעשייה, יצירת שיתופי פעולה בינלאומיים, קידום המחקר הבסיסי באקדמיה ובמכוני מחקר מתאימים.

את התקציב ראוי לחלק באופן הבא:

70% לקידום תעשיית החלל ויוזמות פרטיות בתחום החלל – פרויקטי פיתוח, ייצור ותשתיות כחול-לבן; יצירת שיתופי פעולה בינלאומיים. **20%** למחקר יישומי באקדמיה ובתעשייה, דוגמת פיתוח רכיבים כמו גלגלי תנופה, פיתוח מנוע יוני, שעון אטומי וכו'. **10%** למחקר בסיסי באקדמיה, בתחומים דוגמת חומרים, מוצא כוכבים חדש, גלגלים ועוד, לטובת מזעור.

בין המלצות הצוות נכלל גם עידוד מחקר ופיתוח בתחום החלל בישראל. המומחים חושבים, שיש לתת עדיפות לתוכניות בתחומים הבאים: עידוד המחקר הבסיסי המדעי והיישומי בתחומי החלל; פיתוח טכנולוגיות גרניות חדשות בתחום החלל; עידוד האצת תהליכי מו"פ בתעשיית החלל הישראלית; עידוד יצירת שיתופי פעולה בין תעשיות; עידוד החברות לקחת סיכונים טכנולוגיים ולהעז על מנת להיכנס גם לתחומים חדשים; שיתוף פעולה עם התעשייה עם האקדמיה; שיתוף פעולה עם האקדמיה ועם הוועדה לתכנון ולתקצוב של המועצה להשכלה גבוהה.

שיתופי פעולה בינלאומיים בתחום החלל הם מרכיב משלים וחשוב להתפתחות תוכנית החלל הלאומית. הצוות ממליץ להתמקד בשלב זה בקידום שיתופי פעולה עם רוסיה, אירופה (הן עם ESA והן קשרים דו-צדדיים), הודו, ברזיל וסינגפור. מדינות אלה מקדמות בשנים האחרונות תוכניות חלל אזרחיות ענפות, ולישראל יש פוטנציאל לתת איתן פעולה. בהתייחס למקורות לתקציב החלל הלאומי, הצוות ממליץ על שלושה מרכיבים: תקציב הממשלה יושקע בעיקרו במזעור (דוגמת מיקרו-לוויינים), שיתופי פעולה בינלאומיים, ומינוף התקציב הממשלתי על-ידי גיוס כסף מהציבור.

הצוות קובע, שעל מנת לעודד את תעשיית החלל יש צורך במתן מענקים, הלוואות, פטורים, הנחות והקלות, שיינתנו לתוכניות מחקר, פיתוח וייצור של אמצעים, מוצרים או תשתיות חלל בישראל. תמריצים והסרת חסמים בירוקראטיים כוללים בין היתר: הקלות במיסים, פחת מואץ על לוווינים, עידוד הייצוא, הלוואות בתנאים נוחים, ייעוד כספי הדיבידנד השנתי למו"פ בנושאי חלל, ועידוד שמירת מוחות. תמריצים אלו יינתנו לחברות ותעשיות המוגדרות כתעשיית חלל בהתאם להמלצה של ועדת החלל הלאומית בסוכנות החלל.

פרופ' בן-ישראל ציין בסיפוק, כי לאחר קבלת האישור העקרוני מהממשלה הושלמו כבר רוב הדיונים עם משרד האוצר, וקרוב אישורה של התוכנית הרב-שנתית. "אמנם לא נתחיל מה-300 מיליון ש"ח – נתחיל בסכומים קטנים יותר ונטפס תוך כמה שנים לסכומים שביקשנו".

ויכולות פרויקטאליות והנדסיות בעלות משמעות. הצוות מציע כי בחמש השנים הקרובות תתמקד סוכנות החלל בתחומים הבאים:

- קידום המהלך להצטרפות לסוכנות החלל האירופית (ESA) כחברה נלווית או כחברה מלאה.
- ייזום וקידום שני לווויני מחקר זעירים ושני לוווינים יישומיים.
- עידוד פיתוח הידע המקומי לטובת הגדלת כושר הייצור בישראל במערכות ותת-מערכות חלל.
- ייזום וקידום השקעה בתשתיות מחקר ופיתוח (מו"פ) הדרושות לפיתוח הלוויינים העתידיים.
- ייזום והכוונת מחקר בסיסי ויישומי בתחום החלל במדינת ישראל.
- העלאת המודעות לחלל בישראל על-ידי הרחבת החשיפה לתחום החלל לכלל האוכלוסייה.

פרופ' בן-ישראל הסביר, שכמדינה קטנה אנו חייבים למקד את עצמנו בדברים שיש לנו בהם יתרון יחסי, דוגמת מיקרו-לוויינים ומטע"דים ללווייני תקשורת. "אנחנו רוצים לרדת מתחת ל-100 ק"ג, כך שנוכל לשגר את הלוויינים גם ממטוסים", אמר פרופ' בן-ישראל. "ברגע שנעבור את הגבול הזה ולא נהיה יותר תלויים בבסיס שיגורים יבשתי, כל הגמישות שלנו בשיגור לוווינים תהיה סיפור אחר לגמרי. היום אנו יכולים לשגר רק הפוך לכיוון סיבוב כדור-הארץ; מטוס יכול לצאת לים ולשגר לכיוון הנכון, מזרחה, וזה יתרון עצום".

לגבי תחום המטע"דים של לווויני התקשורת ציין פרופ' בן-ישראל, כי "זה מתאים מאוד לאופי הכללי של התעשייה בישראל, שהיא תעשייה של מיקרו-אלקטרוניקה".

פרופ' יצחק בן-ישראל בכנס החלל.



ממשלת ישראל אישרה עקרונית את ההמלצות של צוות המומחים גדול להפיכת ישראל לשחקנית בעלת משמעות בשוק החלל העולמי, על-ידי מימון ומינוף תשתית החלל הלאומית. פרטי הצעה והמלצות הצוות הוצגו על-ידי פרופ' יצחק בן-ישראל, המכהן כיו"ר סוכנות החלל הישראלית, בכנס החלל הבינלאומי השישי ע"ש אילן רמון, שנערך במכון פישר בהרצליה ב-30-31 בנואר.

פרופ' בן-ישראל הדגיש, כי מחויבות ממשלתית ומדיניות בורה, מגובה בתקציבים, עשויה לחולל את השינוי במובנים של יצירת יתרון בתחומי החוזק של ישראל, שיתורגמו לצמיחה כלכלית.

החזון של צוות המומחים הוא להרחיב את היתרון היחסי של ישראל; להציב את ישראל בקרב חמש המדינות המובילות בעולם בחקר החלל וניצולו; ולקיים תעשיית חלל ישראלית בהיקף של 3%-5% משוק החלל העולמי, שמשמעותם 5 מיליארד דולר מכירות בתוך חמש שנים.

כדי להגשים את החזון, המליץ הצוות להגדיל מדיניות, יעדים לאומיים ותקציב חלל לאומי לפי העקרונות הבאים:

- קידום האינטרסים המדעיים-טכנולוגיים, החברתיים, הביטחוניים והכלכליים של מדינת ישראל באמצעות חקר החלל וניצולו.
- תרומה לרווחת החברה בישראל באמצעות שירותים המבוססים על טכנולוגיות חלל.
- שימור וחיזוק המחקר המדעי ברמה הגבוהה ביותר בתחום החלל ועידוד ההשכלה בתחום.

היעדים של התוכנית הם:

- מיצוב ישראל כמובילה מדעית וטכנולוגית בתחום החלל בעולם.
- לקיים בחלל מערכת לוווינים לחקר החלל ולמחקר כדור-הארץ מהחלל, לשם הבטחת הנוכחות הישראלית בחלל.
- פיתוח טכנולוגיות, ידע ותשתית מדעית (כולל קווי יצור, מעבדות וכוח-אדם מתאים) הנחוצים לחקר החלל, בהם יש למדינת ישראל יתרון יחסי.

- קידום שיתופי פעולה בינלאומיים בחקר החלל וניצולו, לחיזוק האינטרסים הכוללים של מדינת ישראל.
- היקף מכירות של 5 מיליארד דולר בתעשיית החלל תוך חמש שנים.
- חיזוק הקשר בין המחקר והשימוש בחלל לבין החברה בישראל.

פרופ' בן-ישראל הבהיר, כי תוכנית חלל לאומית מגובה בהתערבות ממשלתית משמעותית תאפשר לתעשייה לקחת את הסיכונים הדרושים כדי לייצר הזדמנויות חדשות ולהציע פתרונות יצירתיים וחדשניים.

צוות המומחים הגיע למסקנה, כי לשם מימוש יעדים אלה דרוש תקציב חלל שנתי של 300 מיליון ש"ח במשך חמש שנים, שיהווה את תקציב החלל הלאומי לפעילות האזרחית. מדובר בתוספת לתקציב החלל האזרחי, מתוך הנחה שכל מה שמערכת הביטחון משקיעה בחלל הצבאי וכל הנכסים שנצברו עד היום קיימים ומשרתים את העניין הזה בנפרד.

צוות המומחים קבע, כי בכדי למקסם את אפשרויות הגידול של תעשיית החלל הישראלית, יש להקצות לסוכנות החלל תקציבים, סמכויות,

נחתם הסכם לשיתוף פעולה עם סוכנות החלל האירופית



מימין לשמאל: פרופ' דניאל הרשקוביץ, ז'אן ז'ק דורדן – מנכ"ל ESA, וד"ר צבי קפלן.

ממשלת ישראל חתמה ב-30 בינואר על הסכם לשיתוף פעולה עם סוכנות החלל האירופית (ESA).

לרגל חתימת ההסכם הגיעה לישראל משלחת רמת דרג, בהשתתפות מנכ"ל סוכנות החלל האירופית, ז'אן ז'ק דורדן, וחבר מועצת הדייקטורים של הארגון וראש מינהל המדע והמחקר הבלתי מאויש, פרופ' דיוויד סאות'ווד. החתימה התקיימה במעמד שר המדע והטכנולוגיה, פרופ' דניאל הרשקוביץ, כחלק מאירועי כנס החלל הבינלאומי השישי ע"ש אילן רמון.

זהו הסכם ראשון מסוגו בין ישראל לבין ESA, שבמסגרתו ניתן יהיה לקדם פרויקטים בעלי עניין הדדי בתחום חקר החלל החיצון וניצולו למטרות שלום. ההסכם יאפשר לקדם בעתיד גם חילופי מדענים ומהנדסים, חילופי מידע וכנסים משותפים, וכן שיתופי פעולה בין מוסדות מחקר לבין תעשיות בתחום זה.

בין התחומים המוסכמים לשיתוף פעולה:

- מדעי החלל, ובמיוחד אסטרונומיה, אסטרו-פיסיקה וחקר מערכת השמש.
- טכנולוגיות חלל, ובפרט הנדסת חלל, לרבות לוויינים בגדלים שונים – כולל מיקרו ונאנו-לוויינים.
- יישומי תצפיות אל כדור הארץ מהחלל, ובפרט ניטור זיהומי סביבה, מטאורולוגיה, גיאודזיה, וטיפול באסונות טבע.
- טכנולוגיות ויישומי תקשורת ופיתוח שירותים מבוססי מערכות ניווט לווייניות.
- מחקרים בחלל בתנאים של חוסר כבידה למטרות הנדסת חומרים, ביולוגיה ושימושי

ד"ר צבי קפלן, ראש סוכנות החלל הישראלית, אמר כי "זהו נדבך נוסף ביחסי המחקר והפיתוח בכלל, והחלל בפרט, ההולכים ומתהדקים עם מדינות אירופה, ויאפשר את הרחבת שיתוף הפעולה המדעי והכלכלי עם מדינות יבשת חשובה זו".

רפואה.
● פיתוח טכנולוגיות מתקדמות עבור תחנות קרקע לניהול לוויינים.
● שר המדע והטכנולוגיה, פרופ' דניאל הרשקוביץ, אמר כי ההסכם מהווה הכרה בינלאומית במעמדה של ישראל כמעצמת חלל.

... וגם עם סוכנות החלל הרוסית

ובמערכות ניווט, וכן מדענים מצויינים".
ההסכמים האחרונים עם רוסיה ו-ESA מצטרפים להסכמים שנחתמו בשנים הקודמות עם סוכנויות החלל של צרפת ואיטליה. הקהילה המדעית בארץ והתעשיות עשויות ליהנות מפירותיהם בהגדלת שיתופי הפעולה. ■

המחקר ולתעשיות בשתי המדינות."
ד"ר צבי קפלן אמר כי "מגמת שיתופי פעולה בינלאומיים ואיחוד הכוחות לעשייה בחלל נעשית דומיננטית יותר ויותר. לרוסיה יש זכות ראשונים בחקר החלל, יחד עם בסיס טכנולוגי רחב בתחומים מסוימים, בעיקר בשיגורים

מנהל רוסקוסמוס, פרופ' אנטולי פרמינוב (מימין), ומנהל סוכנות החלל הישראלית, ד"ר צבי קפלן (משמאל), חותמים על ההסכם. עומדים מאחוריהם (במרכז) שר המדע והטכנולוגיה, פרופ' דניאל הרשקוביץ, וראש הממשלה, בנימין נתניהו.



ממשלת ישראל חתמה ב-27 במארכ על הסכם עם סוכנות החלל הרוסית רוסקוסמוס לשיתוף פעולה בחלל למטרות שלום. בין התחומים המוסכמים לשיתוף הפעולה: חקר החלל החיצון, לרבות אסטרופיסיקה ומחקרים פלנטאריים; חישת מרחוק של הארץ מהחלל; מדעי החומרים לשימושי חלל; ביולוגיה ורפואה בחלל; לווייני ניווט וטכנולוגיה ושירותים נלווים; שירותי שיגור. על ההסכם חתמו ראשי סוכנויות החלל של שתי המדינות: ד"ר צבי קפלן מישראל, ופרופ' אנטולי פרמינוב מרוסקוסמוס. החתימה על ההסכם התקיימה במשרד ראש הממשלה בירושלים, במעמד ראש הממשלה, בנימין נתניהו.

ראש הממשלה ציין, כי השילוב בין התעשייה המפותחת של רוסיה והתעשייה המתפתחת והמתוככמת של ישראל ייתנו תמורות גדולות לשתי המדינות. ההסכם משקף את ההתפתחות המרשימה של היחסים בין המדינות, אמר.

שר המדע והטכנולוגיה, פרופ' דניאל הרשקוביץ, אמר: "העובדה שרוסיה, חלוצת חלל, מעוניינת לרכוש מאיתנו יכולות כחול-לבן היא כבוד גדול למדינת ישראל".

מנחם גרינבלום, מנכ"ל משרד המדע והטכנולוגיה, אמר: "הדרך אמנם לא הייתה קצרה, אך השאיפה לעבוד יחד הייתה קיימת, ובשנה האחרונה שני הצדדים האיצו את הקצב, בשל הרצון להתחיל בעבודה. אנו צופים שההסכם יתורגם לפעילות משותפת למוסדות

נחנכה המעבדה הלאומית לפיתוח מצלמות חלל במפעל אלאופ



מימין לשמאל: חיים רוסו, סמנכ"ל למצוינות טכנולוגית באלביט; עדי דר, מנכ"ל אלאופ; יוסי אקרמן, נשיא אלביט מערכות; אופיר שהם, ראש מפא"ת; וחיים אשד, ראש מנהלת תוכנית חלל במשרד הביטחון.

המשרתות כיום את מערכת הביטחון וגופים אזרחיים. ניתן למנות ביניהן את המצלמות של לווייני אופק 5, 7 ו-9; את התוכניות האזרחיות ממשלת ישראל תמנף את היכולות הייחודיות ופורצות הדרך הקיימות כאן ותקדם פרויקטים חדשים במסגרת תוכנית חלל לאומית." חטיבת אלאופ של אלביט מערכות היא המפתחת והמייצרת של מצלמות החלל

נשיא אלביט מערכות, יוסי אקרמן, אמר: "אנו גאים על הקמתה של המעבדה החדשה, מהמתקדמות מסוגה בעולם, ומקווים כי ממשלת ישראל תמנף את היכולות הייחודיות ופורצות הדרך הקיימות כאן ותקדם פרויקטים חדשים במסגרת תוכנית חלל לאומית." חטיבת אלאופ של אלביט מערכות היא המפתחת והמייצרת של מצלמות החלל

המעבדה הלאומית לפיתוח מצלמות חלל, "דניאל", נחנכה בסוף חודש מארס באתר אלאופ שבפארק המדע בנס-ציונה. בהקמת המעבדה החדשנית והמשוכללת הושקעו בשלוש השנים האחרונות עשרות מיליוני שקלים, במימון משותף של משרד הביטחון וחברת אלביט מערכות.

המעבדה מיועדת לשרת את הצרכים הרלוונטיים של תוכניות החלל הישראליות במהלך העשורים הבאים. ייושמו בה טכנולוגיות חדשניות, מהמתקדמות ביותר בעולם בתחום הצילום מהחלל, שמיועדת לענות על הדרישה ההולכת וגוברת לקבל תוצרי צילום באיכויות גבוהות ולהשתמש בטלסקופים ומצלמות החלל שמידותיהם הולכות וגדלות כתוצאה מכך.

מבנה המעבדה תוכנן והוקם תוך יישום הידע והניסיון הרב שנצברו במהלך כ-20 שנים של פרויקטי חלל בישראל, ותוך צפי של הדרישות הקיימות והחזויות לעשרים השנים הבאות לפחות.

מעבדת דניאל תקלוט כבר בימים הקרובים את יופיטר – המצלמה המתקדמת ביותר, בעלת הרזולוציה הגבוהה ביותר, שפותחה ויוצרה עד היום במדינת ישראל (ראה "ביעף" e113 עמוד 4). מצלמה זו תוכנס ללוויין OptSat-3000 של התעשייה האווירית, אך תוכל להשתלב גם בכל לוויין אחר.

הושלמה בנייתו של הנאנולוויין הישראלי הראשון

● **בדיקת מצבר חללי חדש** – הלוויין יבדוק את תפקודו ומאפייניו של מצבר חדש המבוסס על ארבע סוללות ליתיום-יון מתוצרת חברת ABSL.

שלהם ישפיעו על כמות האנרגיה הנקלטת בפאנלים הסולריים. למעשה, Inklaajn-1 הוא הלוויין הראשון שיפיק יותר אנרגיה מהשמש ככל ששהותו בחלל תתארך.

העמותה הישראלית ללוויינות זעירה (INSA) הודיעה בכנס החלל ע"ש אילן רמון, שנערך בהרצליה ב-30-31 בינואר, על השלמת בנייתו של הנאנולוויין הישראלי הראשון Inklaajn-1, שקרוי על שמו של חלוץ החלל הישראלי – ד"ר מרסל קליין ז"ל מרפאל.

בחודשים הקרובים יעבור הלוויין סדרת בדיקות הכוללות ניסויי הרעדה והלם, ניסויי ריק ובדיקה תפקודית בתנאי חלל של כל תת-המערכות המשובבות בו. העמותה בודקת אפשרויות שיגור שונות, מתוך כוונה לשגר את הלוויין במחצית השנייה של 2011.

הלוויין מתוכנן לנוע במסלול שמש (הליו-סינכרוני) בגובה של כ-650 ק"מ, ולהקיף את כדור-הארץ בכל 90 דקות. בניגוד ללוויינים אחרים, הוא לא מכיל מנועי ניווט, והשליטה על יציבתו תתבצע באמצעות שלושה יוצרי סיבוב מגנטיים (מגנטו-טורקים).

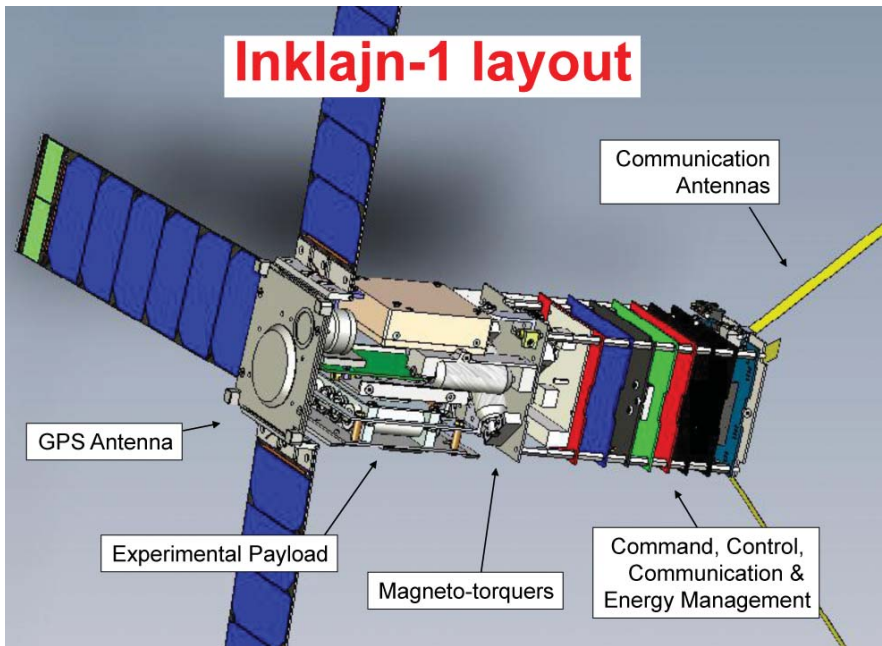
Inklaajn-1 מיועד לשמש כמעבדה בחלל לניסויים טכנולוגיים כדלקמן:

● **התמצאות פאסיבית בחלל** – הלוויין כולל 4 פאנלים סולאריים הפרושים בתצורת כוכב ובעלי זווית נטייה פנימית של 10 מעלות. הזווית גורמת לכך שבכל רגע נתון קיימים הבדלים בצפיפות שטף הקרינה מהשמש על כל אחד מהפאנלים. מדידת הפרשים אלה תאפשר ללוויין לאתר תמיד את כיוון השמש, בלא צורך בציד ייעודי יקר.

● **בדיקת עמידות חומרים בתנאי חלל** – הלוויין יבצע ניסויי נדיפות של חומרים לתעשיית החלל, שפותחו על-ידי המרכז למחקר גרעיני (ממ"ג). החומרים נצבעו על-גבי חלק מהתאים הסולאריים. קצב ועוצמת הנידוף



הננולוויין Inklaajn-1



5 יחידות בנושא הנדסת טכנולוגיה.

- תחנת ניהול ובקרת הלוויין **Inklajn-1** הוקמה במרכז למדעים בהרצליה ותופעל על-ידי תלמידי המרכז.
- סיוע בהקמת חדר נקי להרכבת פיקר-לוויינים וציוד טכנולוגי ייחודי, וליווי פרויקט התלמידים **דוכיפת-1**.
- לפני כשנה זכו תלמידי המרכז בפרס שגרירות גרמניה במסגרת תחרות מדענים צעירים בישראל. הפרס ניתן על פרויקט בדיקת ואפיון האנטנות של הלוויין **Inklajn-1**.
- בחודש פברואר נפתחו שני קורסים ארציים שהעמותה מעבירה לתלמידי חטיבות ביניים ובתי ספר תיכוניים בהיקף של 48 שעות בנושאי הנדסת חלל ולוויינים. ■

העמותה הן לקדם את החלל ותחום הנאנר-לוויינות בישראל באמצעות חשיפת הטכנולוגיות והאפשרויות הטמונות בלוויינות זעירה, ולקדם את החינוך הטכנולוגי בישראל באמצעות סיוע בהבאת קסם החלל אל תלמידי בתי-הספר. העמותה עובדת בשיתוף פעולה עם התעשייה האווירית ועם אגודת חובבי הרדיו בישראל, ומסייעת בקידום חובבות הרדיו בקרב סטודנטים ותלמידים. בין התוכניות החינוכיות של העמותה:

- סיוע בהקמת מעבדת החלל במרכז למדעים בהרצליה. מנגמת החלל במרכז למדעים מקיפה כיום כ-300 תלמידים, כאשר 40 מתוכם משתתפים בפרויקטי חלל הקשורים ל-**Inklajn-1** ומקבלים עבורם ציון בגרות בהיקף של העמותה:

- **בדיקת ציוד ניווט GPS** – הלוויין יבדוק את תפקודו ועמידותו בתנאי חלל של מקלט GPS שפותח בארץ על-ידי **Rokar-BEA**.
- **בדיקת שעון אטומי** – הלוויין יבדוק את תפקודו בתנאי חלל של שעון אטומי חדש אשר פותח על-ידי חברת **Accubeat** הישראלית, המתכנתת להיכנס באמצעותו לשוק החלל העולמי.
- **ניסוי בשיטות אפנון** – הלוויין יבדוק, בשיתוף פעולה עם איגוד חובבי הרדיו בישראל, את היתרונות והחסרונות של שיטות האפנון הדיגיטלי AFSK ו-BPSK למערכות טלמטריה בחלל.

מאפיינים טכניים

הלוויין מבוסס על פלטפורמת **U3 של CubeSat**. אורכו ורוחבו 10 ס"מ, וגובהו 32 ס"מ. משקלו 3.5 ק"ג, כולל מטע"די הניסוי במשקל כולל של 1.5 ק"ג. יש לו ארבע מערכות חישה ובקרה מרכזיות: מגנטומטר תלת-צירי, ג'ירוסקופ תלת-צירי, תאים סולאריים לאיתור השמש, ושלושה מגנטו-טורקרים לשליטה בזווית הנטייה ביחס לשדה המגנטי של כדור הארץ. הלוויין מצויד בשני מחשבי מערכת, ובפרלקטור לייזר לאיתור מיקום. מערך התקשורת מבוסס על מקלט-משדר (מקמ"ש) סטנדרטי של חובבי רדיו שהוסב למשימת חלל, ועל מקמ"ש מתוצרת **ISIS**. יש לו משיב לאספקת יריות תקשורת לחובבי רדיו מסיבי לעולם, ואות משואה שייקלט בכל העולם וישלח לתחנת הבקרה באמצעות האינטרנט. התקשורת, הטלמטריה והפיקוד יתבצעו בתדרי חובבי רדיו.

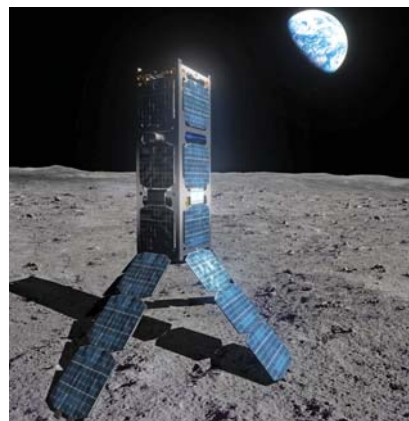
מטרות חינוכיות

עמותת **INSA** הוקמה בשנת 2006 על-ידי קבוצה של מהנדסים מתעשיית החלל וההייטק הישראלית, ומנוהלת על-ידי רז תמיר. מטרות

קבוצת Space IL מצטרפת לתחרות הירח של גוגל

על הפלטפורמה הזעירה שנבחרה גם לנאנר-לוויין **Inklajn-1** של העמותה הישראלית ללוויינות זעירה. הקופסה במשקל של כ-5 ק"ג תכיל מערכות אלקטרוניות, ובעיקר מכל גז שישמש לביצוע שינויי מסלול נדרשים כדי להגיע לירח ולנחות עליו. בנוסף יהיו לקופסה ארבע רגליים ועליהן פנלים סולאריים, שיספקו את האנרגיה למשך כשבועיים על הירח. בכונת היזמים לשגר את הקופסה לחלל כ"טרמפיסטית" בשיגור של לוויין גדול. הקופסה תוכנס תחילה למסלול סביב כדור-הארץ. לאחר מספר ימים יינתן אות מהקרקע, ובעזרת סילוני גז קטנים ישונה מסלול ההקפה למסלול שיביא את הקופסה לקרבת הירח. הפקודה הבאה שתשודר לקופסה תגרום לה לנחות על פני הירח, כאשר סילוני גז מאטים את הנחיתה המונעים התרסקות. מייד לאחר הנחיתה על הירח יופעלו שוב סילוני הגז, ובאמצעות מה שנותר במכל תבצע הקופסה את הניתור למרחק של 500 מטר. אותות השידור החלשים של החללית הזעירה להעברת צילומי הווידאו מפני הירח יוכלו להיקלט בחוות האנטנות הענקיות הנמצאות במערב ארה"ב. ■

אירונאוטיקס, פלסן, הטכניון ומכון אשר לחקר החלל, אוניברסיטת תל-אביב, אוניברסיטת בן-גוריון, המרכז הבינתחומי בהרצליה, קרן רמון, העמותה ללוויינות זעירה וגופים נוספים. הצוות הישראלי מבסס את הצעתו הפשוטה



קבוצת **Space IL**, הרשומה בישראל כעמותה ללא מטרות רווח, הכריזה ב-30 בינואר על השתתפותה בתחרות הירח של גוגל. העלמית חדשנית, שמטרתה לאתר מדעני חלל ומהנדסים בכל העולם לפתח יכולות זולות לחקר רובוטי של החלל. בכדי לנצח בתחרות, על צוות במימון פרטי לשגר רובוט לירח, להסיע אותו על פני לפחות 500 מטר ולשדר בחזרה לכדור הארץ תמונות וידאו באיכות גבוהה. הצוות הראשון שישלים את המשימה יזכה לפרס בסך 20 מיליון דולר. מוצע גם פרס שני בסך 5 מיליון דולר, וקיימים פרסים נוספים בסך של עוד 5 מיליון דולר. לתחרות נרשמו 29 קבוצות ממדינות שונות. הקבוצה הישראלית נוסדה על-ידי יריב בש – סטודנט בן 30 במסלול לימודים במרכז הבינתחומי בהרצליה; כפיר דמרי – מרצה לתקשורת מחשבים במכללה למנהל, בן 28; ויהונתן וינטראוב – מהנדס אווירונאוטיקה וחלל העובד במפעל **מבתי-חלל של התע"א**, בן 24. הקבוצה מקבלת תמיכה וייעוץ מהתעשייה האווירית לישראל, אלביט מערכות,

בתעופה הכללית, לא ניכר צמצום משמעותי בהיקף התערוכה, בה השתתפו 630 מציגים מ-29 מדינות ברחבי העולם. התצוגה התפרסה גם הפעם על 11 ביתנים גדולים. בתוך ביתני התצוגה וברחבה מחוץ להם ניתן היה לחזות ביותר מ-270 כלי-טיס. אלה כללו את כל הסוגים המשתייכים לתעופה הכללית ולתעופה הספורטיבית: החל ממטוסי מנהלים סילוניים קטנים (רק 5 הפעם), מטוסים קלים חד-מנועיים ודו-מנועיים ומסוקים, וכלה במטוסי ספורט קלים, מטוסים זעירים (אולטרה-לייט), טרייקים, ג'ירופלנים ודאוניס.

יהודה בורוביק חזר לביקור שלישי בפרידריכסהפן. סקירתנו מתרכזת בחידושים הבולטים בתחום התעופה הקלה והספורטיבית, עם דגש על הנושא שעמד הפעם במוקד התערוכה: כלי-טיס בעלי הנעה חשמלית.

תערוכת התעופה הכללית והספורטיבית, שנערכה בין ה-13 ל-16 באפריל בעיר הגרמנית השלווה פרידריכסהפן על שפת אגם קונסטנץ, שינתה מעט את פניה מאז ביקורנו הקודם בשנת 2009. התערוכה הגדולה ביותר בתחום זה באירופה נערכת עתה מדי שנה (במקום אחת לשנתיים), ומכוונת לקהל המקצועי בלבד. מפגני הטיסה שמשכו בשנים קודמות חובבי תעופה רבים בוטלו, כך שבאולמות התצוגה הסתובבו בעיקר טייסים ואנשים הקשורים מקצועית לתעשייה זו – לשביעות רצונם הרבה של המציגים. בגלל שינוי אופי התערוכה קטן מספר המבקרים בה במידה ניכרת. המארגנים דיווחו על כ-33,400 מבקרים שעברו בשערי התערוכה בארבעת הימים בהם היא הייתה פתוחה, לעומת כ-46,400 מבקרים לפני שנתיים.

למרות המשבר הכלכלי העולמי שפגע אנושות

מבט כללי על חלק מתצוגת המטוסים מחוץ לאולמות התערוכה. ברחבה החיצונית הוצגו חמישה מטוסי מנהלים סילוניים קטנים, לצד מטוסים קלים שונים.



השפעות המשבר הכלכלי



חברת סירוס האמריקנית ציינה עשור לשיווקו של ה-SR22 המצליח שלה.

את יצרני המטוסים הקטנים באירופה להציע שתי משפחות נפרדות של כלי-טיס: מחד גיסא מטוסים זעירים המתאימים למגבלות שמטילה EASA, ומאידך גיסא מטוסים כבדים ומתקדמים יותר לשוק האמריקני והעולמי, שעונים על תקנות ה-LSA.

לאור זאת, חברת פלייט דיזיין הגרמנית מציעה את ה-CT Supralight לשוק האירופי, ואת ה-CTLS לשוק האמריקני ולמדינות אחרות בעולם המאשרות הפעלת מטוסים זעירים במשקל של 600 ק"ג.

בתערוכת איירו ניכרה השנה מגמה של מספר חברות אירופיות מובילות להרחיב את תחום עיסוקן מעבר למטוסים זעירים ומטוסי ספורט קלים, אל תחום המטוסים הקלים שדורשים רישוי מלא. אחת מאלה היא פלייט דיזיין, שחשפה בתערוכה דגם בקנה מידה מלא של מטוס קל בעל ארבעה מושבים, המסומן C4. המטוס החדש שומר על הקווים המאפיינים את מוצרי פלייט דיזיין, ונראה כמו

ה-DA50 החד-מונעי, שהכנסתו לייצור סדרתי מתעכבת בינתיים בגלל העדר מנוע דיזל מתאים. אב-הטיפוס של ה-DA50 מצויד אמנם ב-AE300, אך מנוע זה חלש מכדי להעניק למטוס ביצועים מיטביים. (על סוגיית מנועי הדיזל למטוסי דיאמונד ראה בסקירה שלנו על תערוכת איירו לפני שנתיים ב"ביעף" e108).

מטוסים זעירים למטוסים קלים

רשות הרישוי האירופית EASA ממשיכה לעכב את אישור תקנות מטוסי הספורט הקלים (LSA), כך שהפעלת מטוסים זעירים באירופה שונה מהנהוג בארה"ב ובמדינות אחרות שהלכו בעקבותיה. האירופים ממשיכים בינתיים להגביל מטוסים זעירים למשקל המראה מרבי של 472.5 ק"ג. האמריקנים, לעומת זאת, מאפשרים מאז 2004 להפעיל מטוסי ספורט קלים במשקל המראה מרבי של 600 ק"ג, ללא צורך בתהליך רישוי מייגע. מציאות זו מחייבת

מאז פרוץ המשבר הכלכלי העולמי בשנת 2008 סובלים היצרנים בכל תחומי התעופה הכללית מצינחה חריפה בביקושים לכלי-טיס חדשים, שהובילה לצמצום חריף בהיקפי הייצור. האגוד העולמי של יצרני המטוסים בתעופה הכללית (GAMA) דיווח על ירידה של 54.6% במספר המטוסים הקלים בעלי מנועי בוכנה שסופקו בשנת 2009, בהשוואה לשנת 2008; ירידה נוספת של 7.7% נרשמה בשנת 2010, בהשוואה לשנת 2009. במספרים מוחלטים, מדובר בירידה מ-2,675 מטוסים חדשים בשנת 2007 ל-889 מטוסים בלבד בשנת 2010. גם בחודשים הראשונים של 2011 עדיין לא ניכרת התאוששות בשוק.

כל היצרנים נאלצו להקטין את קצב הייצור בשיעור דראסטי, החל בחברות המובילות **ססנה, סירוס, פייפר ודיאמונד**, וכלה ביצרנים הקטנים יותר.

במסיבת עיתונאים שקיימה **סירוס** בתערוכת איירו בפרידריקסהפן, הודה המנכ"ל ברנט וטרס כי החברה עברה לייצור בקצב משתנה, בהתאם להזמנות המתקבלות, בעקבות הירידה החריפה בביקושים. **סירוס** סיפקה בשנת 2010 רק 264 מטוסים מדגמי **SR22** ו-**SR20**, לעומת 710 מטוסים בשנת 2007. הצניחה במכירות מקשה על **סירוס** לממן את המשך הפיתוח של המטוס הסילוני הקטן **SF50** ויז'ן, שצבר עד כה יותר מ-340 טיסות ניסוי. לאור הקשיים האלה מתגבשת עסקה למכירת השליטה של **סירוס** לידי חטיבת התעופה הכללית של **תעשיית המטוסים הסינית המאוחדת**. לפי תנאי העסקה, עליה הודיעו ב-28 בפברואר השנה, תמשיך **סירוס** לפעול בארה"ב; הזרמת הכספים מסין תאפשר ל**סירוס** לקדם תוכניות פיתוח ולהאיץ את התרחבות השיווק בעולם.

סירוס ציינה בתערוכה מלאת עשור לשיווק ה-SR22 המצליח שלה, והציגה מטוס במהדורה מוגבלת הכולל שיפורים קוסמטיים בצביעה ובעיצוב פנימי – אחד מעשרה שיוצרו לרגל האירוע. מנהל השיווק של החברה סיכם בנאווה, כי עד כה מכרה **סירוס** 3,825 מטוסי **SR22** שצברו יותר מ-5 מיליון שעות טיסה.

חברת **דיאמונד** האוסטרית חוותה צניחה גדולה עוד יותר מ**סירוס** בהיקף מכירותיה בשנים האחרונות. בשנת 2010 סיפקה **דיאמונד** רק 129 מטוסים חד-מונעים ודו-מונעיים מדגמי **DA40**, **DA42** ו-**DA20**, לעומת שיא של 471 מטוסים בשנת 2007.

במסיבת עיתונאים שקיימה בתערוכה חשפה **דיאמונד** את התוכנית לפיתוח מטוס דו-מונעי חדש לשישה נוסעים, המכונה בינתיים **FSA 62** (ראשי תיבות של: מטוס קטן עתידי). המטוס יצויד בשני מנועי דיזל חדשים מסוג **אוסטרו AE500**. המנוע החדש, עם הספק מרבי של 280 כ"ס, יפותח על-ידי חברת **אוסטרו** בשיתוף פעולה עם חברת **סטייר מוטורס (Steyr)**, בהתבסס על מנוע הדיזל **M1** של **סטייר**, המשמש בספינות ובכלי-רכב מיוחדים. **אוסטרו** מייצרת כיום עבור **דיאמונד** מנועי דיזל מסוג **AE300** בעלי הספק מרבי של 168 כ"ס, עבור מטוסי **DA40** ו-**DA42** מהדור החדש (NG).



למעלה: המטוס הזעיר CT Supralight של פלייט דיזיין. למטה: דגם בקנה מידה מלא של ה-C4 העתידי.



וידאו. המטוס יכול לשהות באוויר יותר מחמש שעות עם טייס ומפעיל מערכות, כשהוא נושא ציוד ייעודי במשקל 76 ק"ג.
טכנאם הפכה להיות אחת היצרניות הגדולות בעולם של מטוסי ספורט קלים

סריקה ומעקב, יחד עם אנטנות לתקשורת לוויינית וערוצי העברת נתונים לתחנות קרקעיות. בין המערכות שניתן להתקין במטוס: סריקה באמצעות לייזר, מיפוי אווירי, חישה מרחוק היפר-ספקטראלית, דימות תרמי ומעקב

CTLS מוגדל. משקל ההמראה המרבי שלו יגיע ל-1,200 ק"ג, והוא יוכל להטיס ארבעה נוסעים לטווח מרבי של 2,200 ק"מ. המטוס יצויד במנוע בוכנה רגיל בן 180 כ"ס, או במנוע דיזל מסוג **סנטוריון 2.0S** עם מגדש טורבו, שיאפשר לו להגיע לטווח ארוך יותר של עד 3,150 ק"מ. החברה מקווה להתחיל לשווק מטוסי C4 בשנת 2013 במחיר התחלתי של 220,000 אירו.



טכנאם חשפה בתערוכה דגם בקנה מידה מלא של גוף ה-P2012 **טרוולר** בעל 11 המושבים.



המטוס הקל החדש **P2010** של **טכנאם** בעל ארבעת המושבים.



מטוס הספורט הקל **P92 Eaglet G5-LY** המצויד במנוע **לייקומינג** בן 115 כ"ס. המטוס הרב-משימתי (MMA) של **טכנאם**, המצויד במערכות של **Airborne Technologies**.



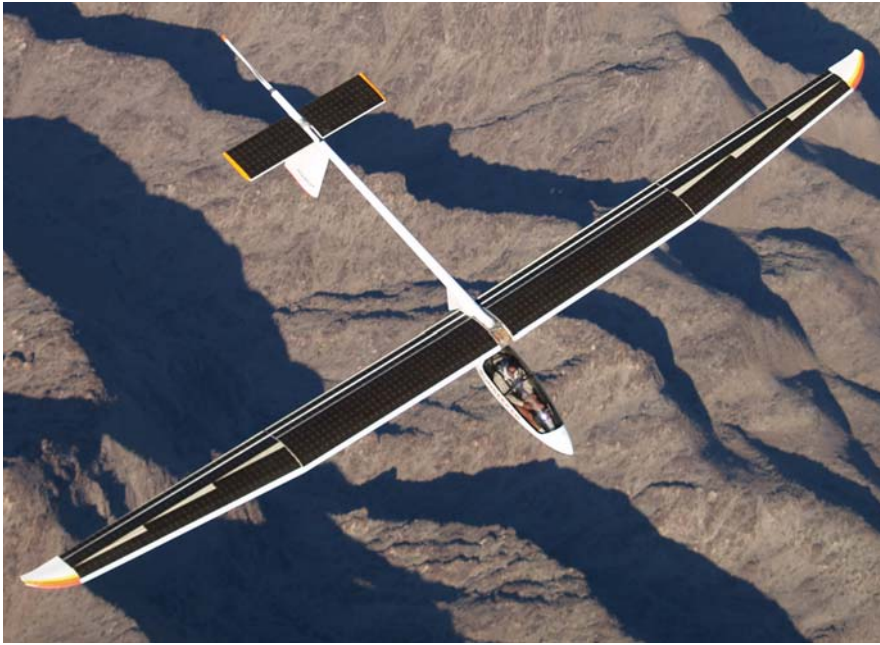
הפתעת התערוכה הייתה ללא ספק החברה האיטלקית **טכנאם**, שהתרחבה בשנים האחרונות מיצרנית צנועה של מטוסים זעירים למפתחת מובילה של מטוסים קלים חד-מנועיים ודו-מנועיים. כבר בתערוכה לפני שנתיים הציגה **טכנאם** את המטוס הדו-מנועי **P2006T**. הפעם הציגה החברה מגוון רחב בהרבה שכלל לא פחות מ-11 דגמים שונים, ביניהם שלושה חידושים בולטים.

החשיפה המפתיעה ביותר הייתה של דגם בקנה מידה מלא של גוף המטוס הדו-מנועי החדש **P2012 טרוולר**, המיועד להטיס תשעה נוסעים בנוסף לשני הטייסים. **טכנאם** החליטה לפתח את ה-P2012 כתחליף מודרני למטוסים מיושנים יחסית דוגמת **הססנה 402** והפיפר **נאווהו** בעלי הקיבולת הדומה. הפיתוח החדש זוכה לעידוד מיוחד מחברת התעופה האמריקנית **Cape Air**, שמבקשת לחדש את הצי שלה שכולל 67 מטוסי **ססנה 402** ונאווהו. **טכנאם** מציעה מטוס מרווח יותר, הן עבור תשעת הנוסעים והן עבור המטען שלהם, חסכוני יותר לתפעול ובעל ביצועים עדיפים. ה-P2012 ימריא במשקל מרבי של 3,290 ק"ג, ויוכל להגיע לטווח של 710 ק"מ עם מטען תכליתי מלא, במהירות שיט חסכונית של 315 ק"מ/ש'. המטוס יצויד בשני מנועי **לייקומינג** בעלי הספק של 350 כ"ס כל אחד. יהיה לו כר-סע קבוע, שיאפשר תפעול ממנחתים בלתי סלולים. אספקת המטוסים הסדרתיים מיועדת להתחיל בעוד כארבע שנים, ומחיר המטוס יהיה בין 1.5 ל-1.8 מיליון אירו.

חידוש נוסף של **טכנאם** בתערוכה היה המטוס החד-מנועי החדש **P2010** בעל ארבעת המושבים. המטוס החדש מתאפיין בגוף העשוי מחומרים מרוכבים, שמתחבר אל כנף ויחידות זנב מתכניות. הוא מצויד במנוע **לייקומינג** בעל הספק של 180 כ"ס. משקל ההמראה המרבי שלו 1,160 ק"ג, וביכולתו לשאת מטען תכליתי בן 450 ק"ג. ה-P2010 בעל כר-הנסע הקבוע משייט במהירות שבין 237 ל-247 ק"מ/ש' ומגיע לטווח של 1,220 ק"מ.

החידוש השלישי שהציגה **טכנאם** היה דגם משופר המהווה את הדור החמישי של המטוס הזעיר **P92** (שדגמיו המוקדמים מוכרים היטב בישראל). המטוס שמכונה **P92 Eaglet G5-LY** מצויד במנוע **לייקומינג YO-233-B2A** המספק 115 כ"ס ב-2,800 סל"ד עם מדחף בעל פסיעה קבועה. מנוע זה מאפשר למטוס לנסוק בקצב של 366 מטר/דקה ולשייט במהירות של 220 ק"מ/ש'. **האיגלט** המתכתי נחשב למטוס ספורט קל עם משקל המראה מרבי של 600 ק"ג. הדגם הרגיל שלו מצויד במנוע **רוטקס ULS2 912** בן 100 כ"ס.

בין המטוסים הרבים שהציגה **טכנאם** בתערוכה נכלל גם המטוס הרב-משימתי **MMA**, שמבוסס על ה-P2006T, בגרסה שנמכרה לחברה רוסית. חברת **Airborne Technologies** מאוסטרליה משלבת במטוס מערכות לצילום,



ה-Sunseeker II מכוסה בתאים סולאריים על כל הכנף ועל הזנב האופקי. המדחף מותקן מאחור.

70 דאונים כאלה כבר נמכרו וסופקו ללקוחות. **הסאנסיקר II**, שפותח על-ידי אריק ריימונד, טס מאז 1989. הדאון החד-מושבי, בעל מוטת כנף של 15 מטר, מצויד כיום בתאים סולאריים מהדור האחרון, שמונתקים על הכנף ועל הגה הגובה. הוא משתמש במצברים לצורך המראה וטיפוס לרום של 2,000 מטר. הישגו הבולט ביותר היה טיסה רצופה מהחוף המזרחי בארה"ב לקליפורניה. הדאון הסולארי הגיע לרום מרבי של 6,550 מטר כאשר חצה את הרי האלפים באירופה. ריימונד פיתח גם דגם דו-מושבי, הנקרא **סאנסיקר דואו**, שניתן היה

הממונע החשמלי **Antares 20E** והדאון הממונע הסולארי **Sunseeker II**. כל אחד מהם קיבל פרס בסך 45,000 אירו. פרס מיוחד בסך 10,000 אירו הוענק לגלשן האוויר הממונע חשמלית **Swift-light E**. הדאון החד-מושבי **אנטארס 20E**, בעל מוטת כנף של 20 מטר, מצויד במנוע חשמלי המפתח הספק של 42 קילוואט. מצברי ליתיום-יון מאפשרים טיסה ממונעת למשך עד 90 דקות, וניתנים לטעינה חוזרת מהירה. מערכת בשלה זו פותחה על-ידי חלוץ ההנעה החשמלית לדאונים, אקסל לאנגה (Lange). כ-

הדאון הממונע **אנטארס 20E**, שזכה בתחרות ברבלינגר. המדחף שמופעל על-ידי מנוע חשמלי נשלף בעת הצורך מתוך גופו של הדאון, מאחורי הכנף.



ומטוסים קלים. החברה סיפקה עד כה כ-3,200 מטוסים ליותר מ-50 מדינות ברחבי העולם. בשנת 2010 סיפקה **טכנאם** 210 מטוסים חד-מנועיים ו-55 מטוסים דו-מנועיים.

אתגרי ההנעה החשמלית

תחומי התעופה הזעירה והספורטיבית הם עולם קסום, שבו מהנדסים יכולים לתת דרוור לדמונם וליישם רעיונות נועזים ככל שיחפצו, במשאבים מוגבלים ומבלי להיות כבולים יותר מדי בדרישות רישוי מחמירות. אבל מכיוון שלא קיים מגוון רחב של אמצעי הנעה מתאימים, וכאשר כמעט כולם משתמשים בסופו של דבר באותם מנועי בנזין מתוצרת **רוטקס**, אנו מוצאים כלי-טיס בעלי ביצועים דומים שנבדלים רק בתצורתם החיצונית.

בשנים האחרונות אנו עדים לניסיונות רבים במדינות שונות ליישם אמצעי הנעה חשמליים לכלי-טיס. שלוש האפשרויות הקיימות למקורות אנרגיה חשמליים הם: מצברים, תאי דלק ותאים סולאריים. יעילותם האנרגטית של מקורות אלה נמוכה למדי, ונעשים מאמצים גדולים למציאת שיטות ודרכים לשיפור היעילות. בתערוכת **אייירו 2011** התנהלו שתי תחרויות נושאות פרסים לבחירת המצטיינים מבין הצוותים שהצליחו ליישם הנעה חשמלית בכלי-טיס. הפעילות הנרחבת ביותר בהקשר זה מתבצעת בתחום הדאונים הממונעים, שבו מנוע העזר נדרש לפעול במשך זמן קצר בלבד רק כדי לאפשר לדאון להמריא לאוויר, או כדי לאסוף גובה בטיסה. הטכנולוגיה הקיימת למנועים חשמליים ולמצברים מספיקה כדי לענות על הדרישות הבסיסיות של הדאונים, כפי שראינו כבר בתערוכת **אייירו** הקודמת בשנת 2009. אבל לאחרונה התרחב יישום ההנעה החשמלית גם לכלי-טיס מסוגים אחרים.

תחרות ברבלינגר

עיריית Ulm – עיר גרמנית קטנה בעלת היסטוריה עשירה הושכנת על גדות נהר הדאנובה במחוז באדן-וירטמברג (במרחק של כ-100 ק"מ צפונית לפרידריכסהפן) – החליטה לציין את יום השנה ה-200 לניסיון הדאיה הראשון של בן העיר, אלברכט לודוויג ברבלינגר, בתחרות טיסה של כלי-טיס בעלי הנעה חשמלית, שבה יוענקו פרסים בגובה 100,000 אירו. התחרות נערכה במסגרת תערוכת **אייירו**, ביום שישי ה-15 באפריל.

לתחרות נרשמו 36 מועמדים, שרק 24 מתוכם אושרו. בסופו של דבר השתתפו בתחרות הטיסה רק 13 כלי-טיס, שהיו מוכנים לעלות לאוויר. בין המתחרים ניתן היה למצוא דאונים ממונעים, מטוסים זעירים, טרייקים, גלשני אוויר ממונעים ומטוסים סולאריים. 13 כלי-טיס המריאו משדה התעופה של פרידריכסהפן במזג אוויר מושלם, והדגימו את יכולות הטיסה שלהם. שמונה מהם הצליחו להשלים את מסלול הטיסה הנדרש מפרידריכסהפן לאולם. צוות השיפוט הורכב ממומחים מתעשיות התעופה, נציגים של אוניברסיטאות ומכוני מחקר, היסטוריונים של התעופה ונציגים של העיר אולם.

טקס חלוקת הפרסים התקיים כעבור יומיים בבניין עיריית אולם. הפרס הראשי חולק בין שני משתתפים, שזכו בניקוד זהה: הדאון



גלשן האוויר הממונע סוויפט-לייט E בעל תא הטייס הסגור, שמצויד במנוע חשמלי.

בתוך חמש שעות באמצעות אנרגיית שמש. המנוע החשמלי שפיתח לוקה זנידארז'יץ' מתאפיין ביעילות גבוהה ובמשקל נמוך. מערכת **Front Electric Sustainer** מניעה מדחף דו-להבי המתקפל על חרטום הדאון, בקוטר מטר אחד, כאשר כל להב שוקל 230 גרם בלבד. המנוע מספק 15 קילו-וואט לפעולה רצופה של עד שעה אחת, או עד 25 קילו-וואט לזמנים קצרים. מערכת **FES** הותקנה בדאון הליטואני **LAK 17a**, וכן בדאון **Silent 2 Targa Electro** של חברת **אליספורט** האיטלקית.

בייצור סדרתי וזמין לכל לקוח מעוניין. הדאון מצויד במנוע חשמלי המייצר הספק מרבי של 40 קילו-וואט להמראה, ו-30 קילו-וואט לפעולה רצופה. המנוע מסובב מדחף דו-להבי בקוטר 1.65 מטר, שנשלף מגופו האחורי של הדאון. ניתן להתקיין בדאון מצבר ליתיום המספיק לטיפוס לרום של 1,200 מטר, או מצבר גדול יותר המאפשר טיפוס ל-2,000 מטר. חברת **פיפיסטרל** מציעה לראשונה גם נגרי סולארי, שמאפשר לא רק להסיע את הדאון המפורק בדרכים, אלא גם לטעון את מצבריו



הדאון הדו-מושבי **טאורוס אלקטרו** שמצויד במנוע חשמלי. המדחף הדו-להבי נשלף מתוך גוף הדאון. למעלה: הנגרי הסולארי שמטעין את מצברי הדאון.



לראותו בתערוכה. גלשן האוויר הממונע **סוויפט-לייט E** בעל תא הטייס הסגור פותח על-ידי מנפרד רומו (Ruhmer). יש לו כנף המשוכה לאחור ב-20 מעלות, בעלת מוטת של 12.8 מטר, עם מייצבי כיוון/הגאים בקצותיה. המנוע החשמלי שלו מפתח הספק של 10 קילו-וואט. המצברים הנטענים מסוג ליתיום-פולימור מאפשרים 45 דקות טיסה בתנאים ללא רוח, או נסיקה לגובה 1,500 מטר מעל פני הקרקע.

פרס לינדברג

אריק לינדברג – נכדו של חלוץ התעופה צ'ארלס לינדברג, שחצה לראשונה בטיסה את האוקיינוס האטלנטי בשנת 1927 – פועל לקידום רעיונות חדשניים בתחום ההנעה החשמלית לכלי-טיס במסגרת הארגון ללא כוונת רווח **LEAP**. הוא גייס לצידו צאצאים נוספים של חלוצי תעופה נודעים, ממשפחות רייט, צפלין, פיקאר, דורנייה וסיקורסקי, וכן את הנסיך אלברט השני ממונקו. לדבריו, "תעופה חשמלית היא האופק החדש שלנו. היא מייצגת עתיד נקי יותר, שקט יותר ובטוח יותר לתחבורה האווירית". בתערוכת **איררו העניק ארגון LEAP** שלושה פרסים לשנת 2011: הפרס על ההישג הבולט ביותר בתעופה חשמלית הוענק למטוס **Solar Impulse** של ברטראן פיקאר ואנדרה בורשברג; בפרס על המטוס החשמלי הטוב ביותר זכה **הטאורוס אלקטרו** של חברת **פיפיסטרל** מסלובניה; והפרס על מערכת ההנעה החשמלית הטובה ביותר ניתן ללוקה זנידארז'יץ' מסלובניה, שפיתח את ה-**FES**. **הסולאר אימפולס** מתאפיין בתאים סולאריים שמותקנים על הכנף הענקית בעלת מוטת של 63.4 מטר ועל משטח הזנב האופקי, אשר מטענים מצברים שמזינים ארבעה מנועים חשמליים. אנדרה בורשברג הטיס אותו ב-7-8 ביולי 2010 במשך 26 שעות רצופות, ביום ובלילה. המטוס עתיד להיות מוצג בסלון האווירי בפאריס בחודש יוני השנה, ואנו מקווים לפרסם כתבה עליו בגיליון הבא של "ביעף". **הטאורוס אלקטרו** הוא הדאון הדו-מושבי הראשון והיחיד בעל הנעה חשמלית, שנמצא

מבחר כלי-טיס מיוחדים: באולמות התצוגה בתערוכה ניתן היה לראות מבחר עשיר ביותר של כלי-טיס מכל הסוגים הנכללים בקטגוריות התעופה הכללית והספורטיבית. להלן מספר כלים בלתי שגרתיים שראויים לציון.



חברת **איירוולוגה** הציגה לראשונה במערב את המטוס האמפיבי **LA-8L** בעל שמונה מושבים. המטוס בעל העיצוב הנאה מוצע עם צמד מנועי לייקומינג בני 235 כ"ס כל אחד. ה-**LA-8L** ממריא לאחר ריצה של כ-450 מטר על פני המים במשקל מרבי של 2,720 ק"ג, ויכול לשאת מטען תכליתי מרבי של 720 ק"ג. הוא משייט במהירות של 260 ק"מ/ש', ברום של עד 5,000 מטר, ויכול להשיג טווח של כ-1,300 ק"מ.



מטוס ימי קל במיוחד

המהנדס והטייס הפיני אקי סואוקאס (Suokas) חשף בתערוכה כלי-טיס מקורי בעל מראה חריג, המיועד להמריא ולנחות על המים. כלי-הטיס החדד-מושבי המכונה **FlyNano**, שעשוי מחומרים מרוכבים, שוקל רק כ-70 ק"ג ומסוגל להמריא במשקל מרבי של 200 ק"ג. סואוקאס מציע שלוש חלופות להנעת הכלי: מנוע חשמלי בעל הספק של 20 קילו-וואט, או מנוע בנזין בן 24 כ"ס, או מנוע חזק יותר בן 35 כ"ס. ה-**FlyNano** החשמלי יכול לטוס במהירות שבין 70 ל-140 ק"מ/ש' ולהגיע לטווח של 40 ק"מ. עם מנוע הבנזין החזק עולה המהירות ל-150 ק"מ/ש' והטווח גדל ל-70 ק"מ. המחיר: בין 25,000 ל-27,000 אירו.

שיא מהירות למטוס חשמלי

הקרייקרי פרי תיכוננו של מישל קולומבאן הצרפתי מוכר מאז שנות ה-70' כמטוס הדו-מנועי הקטן ביותר בעולם – מוטת כנפיו 4.9 מטר ומשקלו הריק 90 ק"ג בלבד. בשנה שעברה הוסב מטוס מספר 27 לדגם **MC15E** עם זוג מנועים חשמליים מתוצרת **Electravia**, בעלי הספק מרבי של 19 קילו-וואט והספק רצוף של 16.5 קילו-וואט כל אחד, ומצבר מסוג ליתיום-פולימר. מטוס זה, שמכונה **E-Cristaline**, הציב ב-5 בספטמבר 2010 שיא מהירות עולמי למטוסים חשמליים, כאשר הוגס דיוואל הטיס אותו במהירות מרבית של 262 ק"מ/ש'.





יש גם מטוסים זעירים פתוחים

רוב המטוסים הזעירים שנראו בתערוכה היו עם תא טייסים סגור, בדומה למטוסים קלים. לטייסים המעוניינים לחוש את הרוח הנושבת ולראות טוב יותר את הנוף מסביב, מציעה עתה חברת זלין אוויאיישן הצ'כית את ה-Bobbler Savage הפתוח. הבובלר שמשקלו הריק 270 ק"ג מוצע בגרסאות המותאמות למגבלות האירופיות או האמריקניות, עם משקל מרבי של 472.5 ק"ג או 560 ק"ג, בהתאמה. מותקן בו מנוע רוטקס 912 בן 80 כ"ס, המאפשר לו לשייט במהירות של 145 ק"מ/ש' ולהגיע לטווח של 650 ק"מ.

מסוק דו-מושבי צרפתי חדש

באולם תצוגת המסוקים בתערוכה ניתן היה לראות ארבעה מסוקים קלים מסוג קאברי G2 מתוצרת החברה הצרפתית גימבאל. מסוק דו-מושבי זה יכול להוות תחליף מודרני לרובינסון R22 הנפוץ. הקאברי G2 קיבל רישוי אירופי בדצמבר 2007 ונמצא כיום בייצור סדרתי. המסוק בעל רוטור הזנב המשוררול (פנסטרון) מצויד במנוע לייקומינג בן 145 כ"ס. משקלו הריק 420 ק"ג ומשקלו המרבי 700 ק"ג. בכושרו לטוס במהירות של עד 185 ק"מ/ש' ולהגיע לטווח של 700 ק"מ.



ג'ירופלן דו-מושבי חדש

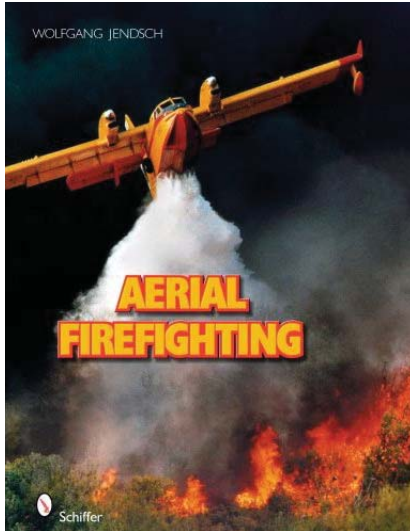
חברת אוטוג'ירו הגרמנית חשפה בתערוכה את ה-Cavalon החדש מתוצרתה – ג'ירופלן עם תא טייסים סגור מרווח, בתצורת מושבים זה-לצד-זה.

הג'ירופלן מצויד במנוע רוטקס 912 או 914, המסובב מדחף אחורי. יש לו רוטור המסתובב באופן חופשי, בקוטר של 8.4 מטר.

במדינות אירופה מוגדר הקאוואלון ככלי-טיס זעיר ומורשה להמריא במשקל מרבי של 450 ק"ג. תכן הכלי מאפשר לו להמריא במשקל מרבי של 550 ק"ג, במדינות שאישרו את תקנות מטוסי הספורט הקלים.

הקאוואלון משייט במהירות של 145 ק"מ/ש' ויכול לשהות באוויר עד חמש שעות.





רחב ביותר של כלי-טיס מכל הסוגים, שרובם הוסבו ממוטוסים צבאיים מיושנים או ממוטוסי נוסעים ותובלה שסיימו את הקריירה המסחרית שלהם. נהוג לחלק את מוטוסי הכיבוי לארבע קבוצות, לפי כמות המים שיכול המוטוס לשאת. הקבוצה הראשונה היא של המוטוסים הרב-מנועיים הגדולים, שנושאים יותר מ-11,300 ליטר; הקבוצה השנייה כוללת את המוטוסים הפחות גדולים, בעלי קיבולת מ-6,800 עד 11,300 ליטר; בקבוצה השלישית נכללים מוטוסים בינוניים בעלי קיבולת של 2,300 עד 6,800 ליטר; ובקבוצה הרביעית מוטוסי הריסוס למיניהם, שנושאים בין 380 ל-2,300 ליטר.

האיר טרקטור AT-802, שנרכש בישראל, שייך לקבוצה השלישית עם קיבולת של 3,100 ליטר. הוא זוכה לשבחים מהמחבר, אשר מגדיר אותו כמטוס הכיבוי החד-מנועי המודרני ביותר ובעל העוצמה הגבוהה ביותר.

גם המוטוסים מחולקים לקבוצות בהתאם לכושר הנשיאה שלהם. האמריקנים מגדירים שלוש קבוצות, החל ממוטוסים קטנים בעלי כושר נשיאה של 380 עד 1,150 ליטר, המשך במוטוסים בינוניים הנושאים 1,150 עד 2,650 ליטר, וכלה במוטוסים גדולים הנושאים יותר מ-2,650 ליטר. במקרה של מוטוסים מדובר או בהתקנת מיכל קבוע או בנשיאת סל מתחת לגחון.

הספר מתאר לא רק את כלי-הטיס, אלא גם את היחידות המפעילות אותם בארה"ב. מתוארים הבסיסים והציוד הקרקעי, אופי הצוותים, וכלי-הטיס הנוספים שמשמשים לפיקוד מוטוס ואף להצנחת כבאים לאזורים שהגישה הקרקעית אליהם קשה ביותר (כבאים אלה נקראים Smokejumpers).

החלק השני של הספר מוקדש לפעילויות כיבוי שריפות באירופה ובשאר העולם. באזורים אלה כמעט ולא נעשה שימוש במוטוסים גדולים (פרט לרוסיה), ויש בהם שימוש נרחב מאוד במוטוסים.

בסוף הספר מופיעות טבלאות המציינות את כל כלי-הטיס שמופעלים לכיבוי שריפות

"כשג'ו אלון הגיע לווינגטון לשמש נספח אווירי, הוא הביא איתו את השי הנחוץ ביותר לחיל האוויר האמריקני: מידע. מי שהיה יכול להראות לאמריקנים כיצד להביס את האיום האווירי הסובייטי החזיק בידיו את המפתחות לממלכת השמיים".

אבל רוב הספר אינו עוסק בתעופה, אלא בספקולציות על הסיבות לרצח ובחיפושיו של ברטון אחרי מקורות מידע לפענוח התעלומה. מסקנתו הסופית היא, שג'ו אלון נרצח על-ידי מתנקש פלסטיני מארגון "ספטמבר השחור". לפי ממצאיו, ברח המחבל אחרי ביצוע ההתנקשות לברזיל, מבלי להשאיר עקבות, וחי שם בזהות בדויה. לאחר שנחשף בשנת 2009, נמלט המחבל חזרה ללבנון, ושם חוסל בסופו של דבר – לדברי מקורותיו הבלתי מזוהים של ברטון.

מסקנתו זו של ברטון נשללת מכל וכל בסרטה הדוקומנטרי של ליאורה עמיר ברמץ "מי רצח את אבא?", ששודר בערוץ הראשון בטלוויזיה ב-6 באפריל. הסרט מתעד את מאמציהן של שלוש בנותיו של אלון לברר את האמת, ומציג ראיונות עם אישים רבים הקשורים לנושא. הבמאית מציפה תיאוריית קונספיראציה (מבית מדרשו של ההיסטוריון מעורר המחלוקת ד"ר אורי מילשטיין), שלפיה אלון חוסל על-ידי סוכנים אמריקניים כדי שלא יחשוף מידע רגיש ביותר על קנוניה אמריקנית-ישראלית הקשורה למלחמת יום הכיפורים. התיאוריה גורסת, כי ישראל הסכימה – בלחצו של שר החוץ האמריקני הנרי קיסינג'ר – לאפשר למצרים הישג צבאי מוגבל בסיני כדי לשקם את כבודם, על מנת לאפשר לאחר מכן מהלך מדיני שיוביל להסכם שלום בין ישראל למצרים בתיווך אמריקני. האינטרס העיקרי האמריקני בכך היה לצמצם את המעורבות הסובייטית במזרח התיכון.

תיאורית הקונספיראציה הזו נראית לנו הזויה לחלוטין ובלתי מתקבלת על הדעת. יחד עם זאת, גם הפתרון שמציע ברטון בספרו אינו מסיר את כל הספקות. התעלומה נותרה בעינה.

Aerial Firefighting

By Wolfgang Jendsch

Schiffer Publishing, U.S.A., 2008

352 עמודים. המחיר: 39.99 דולר.

השריפה הגדולה בכרמל שהשתוללה בחודש דצמבר החולף עוררה את התעניינותנו בנושא הכיבוי מהאוויר, והתחלנו לחפש ספרים העוסקים בכך. בנוסף לספר שסקרנו בגיליון הקודם, מצאנו לאחרונה עוד שני ספרים מעניינים.

הספר המשובח שפרסמה הוצאת שיפר לפני כשלוש שנים מכסה את נושא הכיבוי מהאוויר בצורה מקיפה ביותר מכל היבטיו. וולפגאנג ינדש, שקנה לעצמו מומחיות בתחום זה, מתאר בספר בפירוט רב את הטכנולוגיות, הקטקטיות והתפיסות של הכיבוי האווירי, ובמיוחד את כל סוגי המוטוסים והמוטוסים המופעלים לכיבוי שריפות ברחבי העולם.

המחצית הראשונה של הספר מוקדשת למתרחש בארה"ב. האמריקנים מפעילים מגוון



מי רצח את ג'ו אלון?
מאת פרד ברטון, עם ג'ון ברוננג (תרגום: אמיר אורן)
הוצאת כנרת זמורה-ביתן, 2011
206 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 89 ש"ח.

ב-1 ביולי 1973 נורה למוות בפתח ביתו בפרבר ליד ווינגטון הבירה אלוף-משנה ג'ו אלון, הנספח האווירי של ישראל בארה"ב. חקירת הרצח בארה"ב לא העלתה דבר, והפרשה נותרה בגדר תעלומה. פרד ברטון, שכיהן כסגן מנהל מחלקת הלוחמה בטרור של שירות האבטחה הדיפלומטי במשרד החוץ האמריקני, חידש את העיסוק בפרשה לאחר פרישתו בשנת 2007. הוא חיטט בערמות של מסמכים מסווגים, הפעיל את קשריו המודיעיניים ברחבי העולם והפך כל אבן במאמץ לפצח את חידת הירצחו של ג'ו אלון. את תוצאות פעילותו זו הוא מפרט בספרו המרתק, תוך שהוא מעלה את כל התיאוריות שהושמעו על הסיבות לרצח.

ברטון מקדיש בספר פרקים נפרדים לתיאור דמותו של הטייס והמפקד ג'ו אלון, פעילותו בחיל האוויר, וההקשרים למצב במזרח התיכון, ליחסים בין ישראל לארה"ב ולמלחמה הקרה בין ארה"ב לברית-המועצות. פרקים אלה מוסיפים מידע חשוב למתעניינים בתולדות חיל האוויר הישראלי בפרט, ובהתפתחות הלוחמה באוויר בכלל.

ג'ו אלון (פלצ'ק) היה מראשוני טייסי הקרב בחיל האוויר. הוא החל את דרכו בקורס טיס למתנדבים מחו"ל שנערך בצ'כוסלובקיה בשנת 1948, וסיים בהמשך את קורס הטיס מספר 1 בחיל האוויר באוגוסט 1950. במבצע קדש הטיס מוטוסי **מיסטר 4** בטייסת **101**. בין מאי 1957 למארכס 1959 פיקד על טייסת **113**, שהפעילה מוטוסי **אוראגן** בקורסי אימון מבצעיים (קא"ם). מאוגוסט 1960 עד דצמבר 1963 פיקד על טייסת **101** הוביל את קליטת מוטוסי **המיראז' III C (שחק)** החדשים מצרפת. ב-1965, לאחר שנה בבריטניה בקורס פיקוד ומטה, הועמד בראש ענף בטיחות טיסה במטה חיל האוויר. בהמשך קידומו בחיל התמנה ב-1966 למפקד הראשון של הבסיס החדש שהוקם בחצרים. ב-1970 מונה לנספח האווירי בשגרירות ישראל בווינגטון.

בפרקים התעופתיים בספרו של ברטון (שבהם נעזר המחבר בהיסטוריון הצבאי ג'ון ברוננג) מתוארים הקשיים של חיל האוויר האמריקני בלוחמת האוויר נגד **המיגים** בווייטנאם, לעומת הצלחות הבלוטות של חיל האוויר הישראלי במלחמת ששת הימים ובמלחמת ההתשה. ברטון מזדגיש, כי האמריקנים הצליחו לשפר את יכולותיהם בזכות סיוע שקיבלו מישראל, אשר התבטא בהעברת מוטוס **המיג-21** שהגיע מעיראק ושני מוטוסי **המיג-17** הסוריים שנחתו בטעות בארץ. את היחס החם שבו זכה ג'ו אלון בממסד הצבאי האמריקני מסביר המחבר בקביעה:

Des Mirage et des homes
Du Mystere-Delta au Mirage III F3
 by Andre Breand
 Volez! Editions, France, 2011
 188 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 39 אירו.

מטוסי המיראז' III (שחק) והמיראז' 5J (נשר) ששירתו בחיל האוויר הישראלי מוכרים בוודאי לכל קורא של "ביעף". אבל ספק אם רבים מהקוראים מכירים את ההיסטוריה המעניינת של פיתוח משפחת המטוסים המפוארת הזאת במפעלי דאסו בצרפת.

קוראי צרפתית יוכלו למצוא עניין רב בספרו המצויין של אנדרה בראנד, המתעד את כל שלבי ההתפתחות של מטוסי הקרב הצרפתיים האלה מ-1953 עד 1967. בתקופה זו פיתחו דאסו ובחנו בניסויי טיסה מספר חסר תקדים של אבות-טיפוס בתצורות שונות, בקצב שקשה להאמין כיום כי הדבר ניתן לביצוע. צוותי יחסית בן כמה עשרות מהנדסים הוציא מתחת ידיו בתהליך מזוהז תיכונים מהפכניים, ושיפר אותם שלב אחר שלב תוך לימוד מהיר של התוצאות שנתקבלו מניסויי הטיסה ותיקון הפגמים. מטוסי המיראז' היו פאר היצירה ההנדסית – גם יפים למראה וגם מוצלחים בלחימה.

אנדרה בראנד מתאר בפירוט רב את כל אבות-הטיפוס שהוטסו בתהליך הפיתוח המזוהז – החל במיסטר-דלתא שטס לראשונה ביוני 1955, המשך במיראז' I ובמיראז' III, עד למיראז' III שסכס לייצור סדרתי. גם לאחר מכן המשיכו מהנדסי דאסו לבחון רעיונות מקוריים, כמו מיראז' עם "שפס" (משטחים קדמיים שנפתחו מתוך החרטום), או כפיים המשנות את זווית המשיכה שלהן לאחר תוך כדי טיסה (גיאוטרסה משתנה), או מיראז' בעל יכולת המראה ונחיתה אנכית. כמו-כן פותח באותה תקופה המפציץ האסטרטגי מיראז' IV, והונחה התשתית למטוסי קרב בעלי כנף המשוכה לאחור (במקום כנף הדלתא) – מיראז' III/F3. התמליל המפורט והעשיר מלווה בשרטוטים מדויקים ובתמונות מעולות בשחור-לבן ובצבעים. כפי שנרמז בשם הספר, מוזכרים גם האישים המרכזיים שתרמו להצלחות. מכל הספרים על המיראז' שהופיעו עד היום, זהו המוצלח ביותר מבחינת תיאור תהליכי ההתפתחות של משפחת המטוסים הנרחבת. ניתן להזמין את הספר הזה ואת הספר על חיל האוויר האיראני באתר הצרפתי: www.livre-aviation.com

ספרים דיגיטליים להורדה בחינם

מכון פישר למחקר אסטרטגי אוויר וחלל העלה לאתר האינטרנט שלו ספרייה דיגיטלית של ספרים בעברית, העוסקים בהיסטוריה ובמורשת של חיל האוויר הישראלי. הספרייה כוללת ספרים בתמליל מלא, שניתן להוריד למחשב או לקורא אלקטרוני ללא תשלום (לשימוש אישי ושאינו מסחרי). ניתן למצוא שם מחקרים היסטוריים, סיפורת וביגרפיות, יש גם יחידות וטייסות. בנוסף לספרים, יש ספר גיליונות ישנים של ביטאון חיל האוויר. כתובת האתר: www.fisherlibrary.org.il

IRIAF 2010 – The Modern Iranian Air Force, by Tom Cooper, Barak Taghvaei and Liam F. Devlin
 Harpia Publishing, U.S.A., 2010
 160 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 30 אירו.

בישראל אנו עוקבים מקרוב אחרי ההתפתחויות הצבאיות באיראן, שנחשבת לאויבת המרה ביותר של מדינת היהודים. עיקר תשומת הלב מוקדשת באמצעי התקשורת לאיום הגרעיני ולאיום הטילים, ואיש לא מתייחס כמעט לכוח האווירי של המדינה האיטלמית הפונדמנטאליזם.

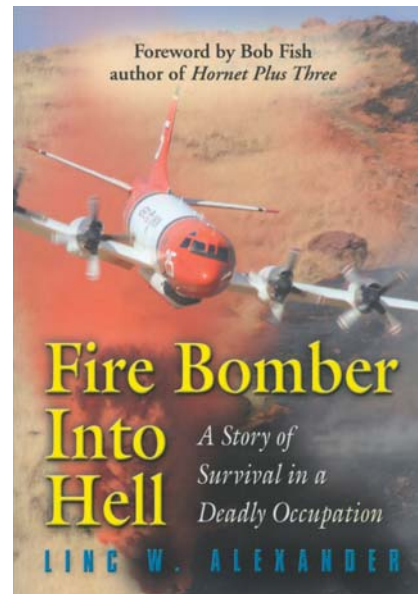
כאשר נודע לנו לפני חודשים ספורים על הופעת ספר ראשון מסוגו על חיל האוויר האיראני, מיהרנו כמובן להזמין אותו. פרסום זה הפתיע אותנו לטובה ברמתו, בהיקפו ובאיכותו. אם אפשר היה לחשוב שאיראן סגורה ומסוגרת וקשה מאוד להשיג מידע מהימן על סדר הכוחות הצבאי בה, מתברר שאין הדבר כך. שלטון האייתולות הפנאטיים מעודד כנראה הפצת מידע על העוצמה הצבאית של איראן, כדי להעצים את התדמית של מעצמה אזורית.

הספר מפרט את המבנה הארגוני של חיל האוויר האיראני על בסיסו וטייסותיו, ומציג את כל מגוון כלי-הטיס שהוא מפעיל ב-124 תמונות צבעוניות באיכות מצוינת.

אבל לחיל האוויר האיראני אין הרבה במה להתגאות. חלק ניכר מהסד"כ שלו מורכב ממטוסים ומסוקים בני עשרות שנים מתוצרת ארה"ב, שנתרו מתקופת שלטון השאה. מדובר במטוסי קרב מדגמי F-14A/D טומקט, F-4D/E פאנטום ו-F-5E, במטוסי אימון מתקדמים F-5B/F, במטוסי תובלה מסוג C-130E/H קרקולס ובואינג 707 ו-747, במטוסי סיוור ימי מדגם P-3F אוריון, ובמטוסי CH-47C שינוק, בל 214 ואגוסטה-בל 205. מדהים לגלות, כי האיראנים מצליחים להמשיך לשמר את המטוסים המיושנים האלה בכושר טיסה, למרות הקשיים להשיג חלקי חילוף מארה"ב. חלק ממטוסי ה-F-5E הושבחו לדגם המכונה Saeqeh, שמתועד גם הוא בספר. בנוסף, רכשו האיראנים בזמנו מברית-המועצות מטוסי מיג-29 וסוחוי Su-24MK, ומסין רכשו מטוסי F-7M חד-מושביים ו-F-7M FT-7M דו-מושביים (גרסה סינית של המיג-21). לצד אלה מפעילים האיראנים מטוסים עיראקיים שברחו לשטחם בתחילת הפלישה האמריקנית, דוגמת מיראז' F.1EQ/BQ ומטוסי תובלה מדגם II-76TD. למרות מאמציהם הנואשים, אין האיראנים מצליחים לחדש את סד"כ חיל האוויר שלהם, וככל שחולפות השנים הם יצליחו להפעיל פחות ופחות ממטוסיהם, כך שהכוח האווירי שלהם אינו מהווה איום רציני.



(מדובר בעשרות דגמים שונים), וכן רשימת יצרנים וקבלנים. הספר כולל יותר מ-400 תמונות צבעוניות באיכות מצוינת – ממש חגיגה לעיניים.



Fire Bomber Into Hell
 By Linc W. Alexander
 BookLocker.com, U.S.A., 2010
 414 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 19.95 דולר.

הטסת מטוסי כיבוי לחימה באש מהאוויר היא משימה תובענית ומסוכנת. כדי להילחם באש ביעילות, הטייסים צריכים לרדת לרום נמוך ולהתמודד עם רוחות חזקות בכיוונים בלתי צפויים ועם משבים תאומיים.

הטייס הקנדי לינק אלכסנדר צבר ניסיון של 37 שנים בהטסת "מפציצי אש" בקנדה ובארה"ב. בספרו זה הוא מזמין את הקורא להצטרף אליו לתא הטייס, ולהשתתף בחוויותיו בהטסת מטוסים מסוגים שונים ובפיתוח השיטות לחימה בשריפות מהאוויר. הוא החל את הקריירה העשירה שלו בשנת 1960 בהטסת סטיימן, עבר לאחר מכן למטוסים גדולים יותר דוגמת ה-TBM אוונ'ר, F7F טייגרקט, S-2F טרקר ו-A-26 אינוויידר, וסיים כקברניט דולגאס DC-6B שהושב למפעל אש.

למקרא תיאוריו אנו למדים לדעת עד כמה זה מסובך ומסוכן לחום באש מהאוויר. לא רק סוג המטוס משפיע על ההצלחה במשימה, אלא במידה רבה זוהי מומחיותו של הטייס.

לאור זאת מתעוררת אצלנו השאלה: האם טייסי כיס-ניר, שכל ניסיונם בכיבוי מהאוויר מצטמצם בהטלת כמויות קטנות יחסית של מים ממטוסי הטרובי-תראש הקלים והמוגבלים, ישכילו לנצל את מטוסי האייר טרקטור AT-802 בצורה היעילה ביותר? נדרשת הכשרה מיוחדת לא רק בלימוד המטוס החדש עצמו, אלא במיוחד בלימוד הטקטיקות הנכונות לחימה באש. זוהי תורה בפני עצמה, שפותחה ושוכללה בארה"ב במשך יותר מ-50 שנה – כפי שמדגיש לינק אלכסנדר בספרו.

ניתן לרכוש עותק דיגיטלי של הספר (קובץ PDF) במחיר מוזל של 9.95 דולר באתר: <http://booklocker.com/books/4869.html>

נתיבי אוויר ארץ ישראל

חברת התעופה הראשונה שהחלה לפעול בארץ ישראל בתקופת המנדט הבריטי הייתה **נתיבי אוויר ארץ ישראל**, פרי יוזמתו של פנחס רוטנברג – מהנדס יליד אוקראינה שעלה לארץ בשנת 1919; היה ממנהיגי היישוב העברי וחלוץ התעשייה המודרנית בארץ ישראל, ונודע בעיקר כמייסד חברת החשמל ("הזקן מנהריים"). כבר בשנת 1934 החל פנחס רוטנברג במאמציו לעניין את חברת התעופה הבריטית **אימפריאל איירווייס** להשתתף בהקמת חברת תעופה אזרחית יהודית. נימוקו היה, ש"אם לא תעשה החברה הבריטית, יקדימו אותה אחרים". מאמציו של רוטנברג – בעל הקשרים הענפים במסד הבריטי, שהתאפיין בקסם אישי ובכושר שכנוע רב – נשאו פרי, ובשלב הראשון הוקמה חברה בריטית-ארצישראלית משותפת בשם **פלשתיין אייר טראנספורט**. למועצת המנהלים של חברה זו גייס רוטנברג אישים רמי-מעלה, דוגמת ליאופולד אמרי שהיה שר המושבות, לורד הרסט ולורד מלצ'ט. רוטנברג עצמו מונה למנהל הכללי של החברה, ולצידו כיהנו נציגי **אימפריאל איירווייס** וחברת **טראנס אסוסיאיישן**.

הצעדים המעשיים להקמת חברת התעופה נעשו בתחילת 1937. אליהו אלישר מגלה בספרו, כי בחודש ינואר אותה שנה זומן לביתו של רוטנברג בחיפה, שם פגש את אברהם אידלסון (מראשי חברת מסחר ותעשייה, ממארגני התערוכות בתל-אביב, ומו"ל של עיתונים כלכליים שהופיעו בעברית ובאנגלית). רוטנברג בישר להם: "אנו מקימים חברת תעופה אזרחית יהודית ארץ-ישראלית, ושניכם תנהלו את החברה". אלישר ואידלסון, שהיו חסרי ניסיון תעופתי כלשהו, הופקדו למעשה על הניהול הכלכלי-מסחרי של החברה, בעוד שהצד התעופתי-טכני טופל על-ידי אנשי **אימפריאל איירווייס**. לטייס הראשי של החברה הארץ-ישראלית מונה קפטן א' ר' אנדרוס, מראשוני הטייסים של **אימפריאל איירווייס**, וגם הטייסים האחרים היו בריטים. אלישר מדגיש, כי הוא עצמו ואידלסון פעלו בהתנדבות, שלא על-מנת לקבל שכר, לפי החלטתו של רוטנברג, שאמר להם: "זו תהיה תרומתכם להצלחת המפעל מן הצד המדיני ומן הצד הציבורי".

רכישת מטוסי סאיון 2

הצי של חברת **נתיבי אוויר א"י** הורכב בתחילה משני מטוסי **שורטס S.16 סאיון 2**, שיכלו להטיס חמישה נוסעים בנוסף לטייס. **הסאיון**, שפותח בבריטניה על-ידי חברת **האחים שורט** (בקיצור **שורטס**), התאפיין בכנף עילית ובכרונסע ראשי קבוע. גוף המטוס נבנה מצינורות פלדה מרותכים, עם ציפוי בד. הטייס ישב בחלק נפרד בקדמת הגוף, כשמעליו חופה הניתנת להזזה ולפתיחה וחלונות צדדיים רחבים שהקנו ראות טובה, אך לא הייתה מחיצה בינו לבין הנוסעים. הכניסה לתא הנוסעים נעשתה דרך דלת בצידו הימני של הגוף, והותקנו בו מושבים כפולים מלפנים ומאחור, שפנו זה לעבר זה, ומושב חמישי נפרד מול הדלת. ניתן היה להתקין גם מושב שישי

במחצית השנייה של שנות ה-30 של המאה הקודמת החלה להתקיים בארץ ישראל תעופה ממונעת מסודרת, כאשר שלטונות המנדט הבריטי אפשרו ליישוב היהודי לרכוש ולהפעיל מטוסים אזרחיים במסגרת חברות תעופה קטנות, מועדוני טיס וחברות ללימוד טיסה על בסיס מסחרי. חברות התעופה העיקריות שפעלו בארץ ישראל בשנות ה-30 וה-40 היו: **אוירון**, שנוסדה ב-1936; **נתיבי אוויר ארץ ישראל**, שהחלה לפעול ב-1937; **החברה להובלה אווירית**, שהוקמה ב-1938; ו**שירותי ארץ ישראל לתעופה**, שהחלה לפעול בתחילת 1939.

בין השנים 1936-1948 פעלו בארץ 21 מטוסים תחת רישום ארץ-ישראלי מנדטורי (VQ-), כאשר שמונה מהם היו מתוצרת בריטניה, חמישה פולניים, שלושה אמריקנים, שניים צ'כיים, שניים קנדיים ואחד מתוצרת הולנד. את סיפורם של 21 המטוסים האלה בחלוקה לפי ארצות מוצאם הבאנו בסדרת הכתבות "כנפי העבר" מאת **נועם הרטוך**, שפורסמו בתריסר חוברות "ביעף" ממספר 53 עד 69. לטובת הדור החדש של קוראי "ביעף", שלא נחשפו לחוברות שהוצאנו לפני כ-25 שנים, אנו מפרסמים מחדש את הכתבות, בסדר אחר ובעריכה שונה.

את הסדרה נפתח בסיפורה של חברת התעופה החלוצית **נתיבי אוויר ארץ ישראל**, שהפעילה בין השנים 1937 עד 1940 ארבעה מטוסים מתוצרת בריטניה, שהיו הראשונים שקיבלו רישום אזרחי ארץ-ישראלי: שני מטוסי **שורטס S.16 סאיון 2 (VQ-PAA/B)**, מטוס **דה-הוולנד DH-89A דרגון ראפיד (VQ-PAC)** ומטוס **שורטס S.22 סאיון סניור (VQ-PAD)**. בתיאור תולדותיה של **נתיבי אוויר ארץ ישראל** הסתמכנו בעיקר על מה שכתב מנהלה של החברה באותה תקופה, אליהו אלישר, בספרו "לחיות עם יהודים", שהופיע בשנת 1980 בהוצאת י. מרכוס ושו"ת בירושלים. הפרטים על המטוסים שהופעלו בארץ מבוססים על מחקר היסטורי שערך **נועם הרטוך**.

סאיון 2 של נתיבי אוויר ארץ ישראל והנדלי פינג' HP.42E "חניבעל" של אימפריאל איירווייס בשדה התעופה לוד. עומדים (מימין לשמאל): קפטן אנדרוס, מכונאי בריטי, אליהו אלישר, אברהם אידלסון ואדם נוסף.





למעלה ולמטה: שני מטוסי השורטס S.16 סאיון 2 של נתיבי אוויר ארץ ישראל בשדה התעופה תל-אביב.



ואותיות מרובעות [עבריות] מאירות לצידן של אותיות לטיניות: 'תל-אביב'. שמתי מעצור לגרוני מהרגשת הזכות הגדולה שנתגלגלה לידי, תודות לפנחס רוטנברג, לנחות ראשונים בשדה תעופה ישראלי, תל-אביב."

חברת התעופה הארץ-ישראלית קיימה אז שירות טיסות יומי בין תל-אביב לחיפה, אך לא הסתפקה בכך. אלישר מגלה בספרו, כי עוד באוקטובר 1937 החל בניסיונות להשיג את האישורים הנדרשים לפתיחת קו טיסה בין לוד (או תל-אביב) לביירות, דרך חיפה, כששאיפתו היא להרחיב את הקו עד דמשק. הוא נפגש עם נציגי שלטונות המנדט הצרפתי בלבנון ובסוריה, וכן עם הנציגים הבכירים של חברת התעופה **אייר פראנס** שם, והצליח לעורר את התלהבותם לרעינו. הוסכם על שיתוף פעולה עם החברה הצרפתית, שבמסגרתו תשמש החברה הארץ-ישראלית כמקשרת בין **אייר פראנס** (שלא טסה אז לארץ) לבין חברת התעופה הבריטית וחברות תעופה בינלאומיות

לשדה התעופה במשמר מזוין של נוטרים יהודיים. את המצב לאשורו תיאר אלישר כך: "שדה התעופה בעטרות היה פרוץ לכל רוח, מוקף הרים, ובלא כל תנאים נאותים לשירות אווירי אזרחי. ייזכרו לטוב בני עטרות בימים ההם, אשר העמידו כמה מחבריהם לשירותנו ולהגנתנו, ובהתייעצות עימם קבענו את מועדי הטיסות".

ביוזמתו של רוטנברג הוקם בשנת 1938 שדה התעופה של תל-אביב ליד תחנת הכוח רדינג (כיום שדה דוב). נסלל בו מסלול באורך 400 מטר, והוקם מוסך מטוסים גדול. ב-22 בספטמבר אותה שנה נחנך השדה, ו**נתיבי אוויר א"י** העבירה אליו את מרכז פעילותה. על הנחיתה הראשונה בשדה כתב אלישר: "זכרני אותה חוויה של שמחה שאחזה את פנחס רוטנברג אותה עת בה חג אווירוננו מעל שדה התעופה. רוטנברג הסתכל ממרומים כשאישינו מתרחבים ועוצר ברוחו, למראה המסלול והשדה, שעגול לבן בלט במרכזו

מטוס **סאיון 2** נוחת במגרש בנתניה במסגרת "יום תעופה" להחדרת תודעת-אוויר בקרב הציבור היהודי.



מתקפל ליד הדלת.

אב-הטיפוס ביצע שתי טיסות בכורה קצרות ב-18 באוגוסט 1933. בתחילה הותקנו בו שני מנועי **פובז'י R** בעלי הספק של 80 כ"ס כל אחד, אשר נתלו מתחת לכנפיים ללא חיפויים. למטוסים הסדרתיים נבחרו מנועים משופרים מדגם **פובז'י ניאגרה 3**, בעלי הספק של 90 כ"ס. המטוס הסדרתי הראשון סופק באוגוסט 1934. במטוס החמישי מסדרת הייצור הראשונה שולבו מספר שינויים ושיפורים, ביניהם מיקום המנועים בשפת ההתקפה של הכנף. הדגם המשופר הזה כונה **סאיון 2**, והוחלט לייצר ממנו סדרה שנייה בת 10 מטוסים. שישה מטוסי **סאיון 2** נוספים נבנו בשנים 1936-7 על-ידי חברת **פובז'י מנועים ומטוסים**, שהוקמה במשותף על-ידי יצרן המנועים דוגלאס פובז'י והאחים שורט.

לסאיון הייתה כנף בעלת מוטה של 12.8 מטר בשטח של 23.8 מ"ר, אורכו הגיע ל-9.55 מטר וגובהו 3.16 מטר. משקלו הריק 800 ק"ג, ומשקל ההמראה המרבי 1,450 ק"ג. המטוס היה מסוגל להגיע למהירות מרבית של 206 ק"מ/ש, לשייט במהירות של 187 ק"מ/ש וברום של עד 3,960 מטר, ולהגיע לטווח של 630 ק"מ.

שני מטוסי **הסאיון 2** נרשמו בארץ ב-16 ביולי 1937, והיו הראשונים לשאת אותיות רישוי של ארץ ישראל המנדטורית: VQ-PAA ו-VQ-PAB. היו אלה המטוסים הראשונים שיוצרו על-ידי חברת **פובז'י מנועים ומטוסים**, ומספרי היצרן שלהם היו PA 1001 ו-PA 1002. ניתנו להם תעודות כושר טיסה בריטיות, כאשר האחריות לאחזקתם וכשירותם הטכנית הוטלה על רשות התעופה הבריטית בלונדון.

"את האווירונים צבענו בתכלת-לבן, ואותיות של תכלת שהאירו על רקע הלבוב", כותב אלישר בספרו.

טיסות בארץ ולמדינות שכנות

לאחר קליטת שני מטוסי **הסאיון** ביולי 1937 החלה החברה להציע סיורים אוויריים בשמי הארץ – לצרכי ראוה ופרסומת – תמורת תשלום של לירה או שתי לירות בהתאם לאורך זמן הטיסה, שזכו להצלחה רבה, לדברי אלישר. סיפרה על כך מזכירת החברה לילי רוט (שליט) [בראיון לביטאון חיל האוויר בשנת 1964]: "התחלנו לפתח תודעת אוויר בציבור על-ידי ארגון טיסות היכרות קצרות. זה היה קרקס נורא ואיום. היינו מכריזים על 'יום תעופה', חוכרים מגרש ריק ונוחתים בו במטוסי **הסאיון**. בני-נוער ומבוגרים היו נוהרים בהמוניהם כדי לזכות בטבילת-אוויר ראשונה. אני הייתי מוכרת את הכרטיסים, והטייסים המסכנים היו ממריאים ונוחתים אחת ל-15 דקות מ-10 בבוקר ועד 5 אחה"צ, כשהם מטיסים בכל פעם חמישה נוסעים מאושרים."

בטיסה הראשי של החברה היה אז בשדה התעופה לוד, ומשם בוצעו טיסות שכר מיוחדות. הקו הסדיר הראשון של **נתיבי אוויר א"י** היה מלוד לחיפה וחזרה.

במסגרת הניסיונות להרחבת שירותי הטיסה בפנים הארץ, השיגה החברה את אישור השלטונות לנחות בשדה התעופה הצבאי קלנדיה (עטרות) שליד ירושלים. הדרך היבשתית לעטרות הייתה אז מסוכנת למדי לתנועה, והיה הכרח ללוות את הטיסים עד



מטוס הסאיון 2 השני של נתיבי אוויר ארץ ישראל בשדה התעופה לוד בשנת 1937, כאשר בניין הטרמינל היה עוד בבנייה. למטה: מבט מאחור על המטוס בלוד.



מטוס הסאיון 2 השני של נתיבי אוויר ארץ ישראל בשדה התעופה תל-אביב, כשברקע נראית תחנת הכוח רדינג של חברת החשמל.





אליהו אלישר (משמאל, ליד הטייס בלבן), מנהל נתיבי אוויר ארץ ישראל, בעת חנוכת שדה התעופה תל-אביב ב-22 בספטמבר 1938. מימין עומד דוגלאס גאמבלי, מנהל תעופה אזרחית בממשלת המנדט הבריטי.



מטוס הדה-הוילנד DH-89A ראפיד הצטרף לצי מטוסי החברה בספטמבר 1939.

על שם חברת נתיבי אוויר ארץ ישראל וקיבל את הרישום האזרחי המנדטורי VQ-PAC. הראפיד נודע כאחד ממטוסי הנוסעים המוצלחים ביותר שנבנו בבריטניה באמצע שנות ה-30. בתא הנוסעים ניתן היה למקם שישה

הראפיד בעל מספר היצרן 6399 נרכש מידי סיר וויליאם פירת, שהפעילו מאפריל 1938 כמטוס אישי לטיסות עסקיות בין בריטניה ליעדים קרובים באירופה, תחת הרישום G-AFEN. ב-21 בספטמבר 1939 נרשם המטוס

שנחתו אז בלוד.

שדה התעופה של ביירות נפתח ביוני 1938, ולדברי אלישר היה הסאיון השני של נתיבי אוויר א"י (VQ-PAB), מטוס בידי קפטן אנדרוס ומלווה על-ידי ויקטור אלישר – מנהל התנועה של החברה, המטוס הראשון שנחת בביירות לנסות את תנאי הנחיתה שם. זמן קצר לאחר מכן החלה החברה בשירות טיסות יומי קבוע מתל-אביב לביירות וחזרה דרך חיפה ולוד. ה"פול" עם אייר פראנס פעל לשביעות רצון הכול, כשמטוסי הסאיון נושאים גם משלוחי דואר ומטענים שונים. היה זה הקו ה"בינלאומי" הראשון של חברת תעופה ארץ-ישראלית.

אלישר מספר על טיסה יוצאת דופן לעבר-הירדן בפברואר 1938, אותה הוא מכנה "מאורע פיקנטי". מדובר בשני יהודים חרדים שעסקו בקבלה ובמסתורין, שביקשו לטוס מעל לאזור שבו היו סבורים כי נקבר משה רבנו, להקיף את המקום ולחזור ללוד או לתל-אביב – כסגולה למנוע פורענות ליהודים ולבריטניה הגדולה, בימים שבהם הנאצים איימו על מדינות רבות. החברה נענתה לבקשה, והטייס אנדרוס יצא למשימה.

כותב אבישר: "משגהיעו מעל מחוז חפצם כמסומן במפה, ביקשו מהטייס להקיף הקפות, באצבע הצביעו אל עבר ההר, הר נבו. אנדרוס החל בהקפותיו. במהלך הטיסה הרגיש ברעש מוזר. הוא הפנה את ראשו ומצא את שני היהודים עטופים בטלית, שוחטים תרנגולות בתוך סיר גדול שהביאו אתם. לתדהמתו של הטייס לא היה גבול. הוא הפסיק את כל ההקפות, חזר בדחיפות אל שדה התעופה, וחילץ עצמו מן הנוסעים המוזרים האלה, וממטען הכפרות שהיו מיועדות להצילנו מידי הנאצים".

רכישת דרגון ראפיד

כדי לפתח את הטיסות האזוריות למדינות השכנות נזקקה החברה למטוסים גדולים יותר מהסאיון 2. לפיכך, נרכשו במחצית השנייה של שנת 1939 מטוס דה-הוילנד DH-89A דרגון ראפיד (שנודע בשמו המקוצר ראפיד) בעל שמונה מושבים מרווחים, ומטוס שורטס S.22 סאיון סניור להטסת עשרה נוסעים.

שני מטוסי הסאיון 2 ומטוס הראפיד של נתיבי אוויר ארץ ישראל לפני המוסך של החברה בשדה תל-אביב.



הסאיין סניור התאפיין במוטת כנף של 16.76 מטר ובשטח כנף של 37.2 מ"ר, ואורכו הגיע ל-12.8 מטר. משקלו הריק היה 1,650 ק"ג ומשקל ההמראה המרבי 2,610 ק"ג. המטוס הגיע למהירות מרבית של 225 ק"מ/ש, שייט במהירות של 196 ק"מ/ש וברום של עד 3,660 מטר, והגיע לטווח מרבי של 675 ק"מ.

הרחבת רשת הנתיבים

הצלחת **נתיבי אוויר א"י** בשירותיה בארץ ולביירות זכתה לתמיכה ולעידוד בממשלה הבריטית בלונדון ובירושלים. החברה ניצלה את **הסאיין סניור** לפתיחת קו טיסה ללרנקה שבקפריסין, שהופעל פעמיים בשבוע. אלישר מזכיר בספרו, כי בטיסת הבכורה לקפריסין טס יחד עם מנהל מחלקת התעופה האזרחית בממשלת המנדט הבריטי בארץ ישראל, דוגלאס גאמבלי, ושם הם נתקלו על-ידי המושל הבריטי של קפריסין.

במאמציו להרחבת תחומי הפעילות של החברה, נשא אלישר את עיניו גם למצרים. הוא דרש ליישם את עיקרון ההדדיות המקובל בתעופה האזרחית הבינלאומית, שלפיו נתבעו שלטונות המנדט למנוע מחברת התעופה המצרית **מיסר איירליינס** לחנות בשדות התעופה בארץ ישראל כל עוד לא תינתן ל**נתיבי אוויר א"י** הזכות לטוס למצרים וממנה. ואכן, בתום משא-ומתן שקיימו גאמבלי עם עמיתו הבריטי בקהיר, ואלישר עם מנהל החברה

הוסב המטוס ממצופים לכך-נסע קבוע, ובתצורה זו הוא הופעל כאן.

ה-**S.22 סאיין סניור** פותח על-ידי חברת **שורטס** כדגם מוגדל של ה-**S.16 סאיין**. גוף המטוס הוארך בשליש ורוחבו הוגדל ב-38 ס"מ, כדי לאפשר התקנת שלושה מושבים לרוחב תא הנוסעים. שטח הכנף הוגדל ב-56%, וארבעת מנועי ה**ניאגרה 3** מתוצרת **פוב'ז'י** רכבו על שפת ההתקפה של הכנף באותה מתכונת כמו ב**סאיין 2**.

קיבולת הנוסעים של ה**סאיין סניור** הייתה כפולה מזו של אחיו הקטן. אלא שעבור חברות התעופה הפנימיות בבריטניה לא הוכחה עדיפות ה**סאיין סניור** על פני מטוסי ה**דרגון** וה**דרגון ראפיד** מתוצרת דה-הוולנד, שהיו אז בשירות נרחב. לעומת זאת, כישוריו כמטוס ימי עוררו את התעניינותן של חברות תעופה באימפריה הבריטית שהיו סמוכות למקורות מים, כמו בהודו, בורמה ומלאיה. בעקבות כך הוחלט לייצר את המטוס עם מצופים, אך נשמרה גם האפשרות לייצר דגם עם כר-נסע קבוע.

אב-הטיפוס המריא לטיסת בכורה ב-22 באוקטובר 1935, ותוך שבועות ספורים הושלמו טיסות הניסוי ובדיקות הרישוי. בדצמבר אותה שנה הועבר המטוס הראשון ללקוח בבורמה. בסך-הכול נבנו רק חמישה מטוסי **סאיין סניור** – ארבעה מהם בעלי מצופים ואחד עם כר-נסע יבשתי קבוע. המטוס האחרון עזב את שערי המפעל ברוצ'סטר בדצמבר 1936.

מושבים נוחים, כאשר מאחוריו נותר נפח של 1.47 מ"ק למטען. על-ידי הקטנת נפח תא המטען ל-0.7 מ"ק, ניתן היה לסדר בתא הנוסעים שמונה מושבים מרווחים. הטייס ישב בתא מופרד בחרטום המטוס, ובקדמת תא הנוסעים הוצבה עמדה לאלחוטאי.

אב-הטיפוס של ה-**DH-89** ביצע טיסת בכורה ב-17 באפריל 1934, ועוד באותה שנה סופק המטוס הסדרתי הראשון לחברת תעופה שוויצרית. המטוס הדו-כנפי, שניצל את מנועי ה**גי'פסי 6** החדשים שהופיעו אז, אופיין בכנפיים בעלות הצרות כלפי הקצה, ובחיפויים זרמיים לכני-הנסע הראשיים הקבועים, שהתחברו באופן אינטגרלי לתחתית בתי המנועים. בשנת 1936 הוכנסו מספר שיפורים במטוס, שכללו פנס נחיתה בחרטום, קצות כנף מחוזקים וחימום בתא הנוסעים. משקל ההמראה המרבי הוגדל ב-230 ק"ג והגיע ל-2,500 ק"ג. המטוסים שיצאו מקו הייצור משנת 1937 ואילך צוידו במדפים בשפת הזרימה של הכנף התחתית, ודגם זה סומן **DH-89A**.

ה-**DH-89A** צויד בשני מנועי **גי'פסי קווין 3** בעלי הספק מרבי של 200 כ"ס כל אחד. מוטת כנפיו נפרסה ל-14.63 מטר ושטח הכנפיים זכתה ב-31.2 מ"ר. אורכו של המטוס היה 10.52 מטר וגובהו 3.12 מטר. המטוס יכל לשאת מטען תכליתי מרבי בן 545 ק"ג. מהירותו המרבית הגיעה ל-250 ק"מ/ש, הוא שייט במהירות של 210 ק"מ/ש וטס ברום של עד 5,940 מטר, והטווח המרבי הגיע ל-930 ק"מ.

סאיין סניור מצטרף לצי המטוסים

המטוס הרביעי של **נתיבי אוויר א"י**, מסוג **סאיין סניור**, נרשם ברישום מנדטורי VQ-PAD ב-16 באוקטובר 1939. בדיקות הקבלה והענקת תעודת כושר הטיסה נערכו בשדה התעופה לוד, ולאחר מכן נקבע בסיסו של המטוס בשדה התעופה בחיפה.

מטוס זה, בעל מספר יצרן S.810, נבנה במקורו עם מצופים להמראה ונחיתה מהים. הוא נרכש מחברת **שורטס** על-ידי חברת התעופה הבורמזית **Irrawaddy Flotilla**, שבסיסה היה בראנגון. באוגוסט 1936 הועבר המטוס מבריטניה לראנגון כשהוא מסומן באותיות הרישום ההודיות VT-AHI. במארס 1939 בוטל רישומו ההודי של המטוס. הוא הועמס על ספינת משא ויצא בדרכו לבעלי החדשים בארץ ישראל. עוד לפני הגיעו לארץ



השורטס S.22 סאיין סניור (למעלה ולמטה) הופעל על-ידי **נתיבי אוויר ארץ ישראל** החל מאוקטובר 1939 בטיסות ליעדים בארצות השכנות.





קפטן אנדרוס בתא הטייס של הראפיד.

לאחר שבועות ספורים הוסב חזרה לרישום האזרחי הבריטי המקורי שלו G-AFEN, והועבר ב-25 ביולי לרשות מזכיר המדינה לענייני אווירייה, שמקום מושבו היה בהליופוליס שבמצרים. ב-6 בספטמבר 1942 חזר המטוס לשירות צבאי, סומן HK864 ושולב לזמן קצר בטייסת 173, שפעלה מהליופוליס והפעילה מטוסי לודסטאר, פרוקטור וארגוס במשימות תובלה וקישור מגוונות. ב-24 באוקטובר 1942 הועבר הראפיד לרשות גף הקישור לעיראק ופרס, במסגרתו פעל עד לשנת 1946. בסוף 1946 הוטס הראפיד לבריטניה, ובאפריל 1947 ניתן לו רישוי אזרחי בריטי תחת רישומו המקורי. בסופו של דבר חזר מטוס ראפיד זה לארץ, לאחר שנרכש על-ידי שליחי הרכש הצבאי של מדינת ישראל בבריטניה. ב-4 ביולי 1949 נרשם הראפיד על שם חברת אל-יטס, שהייתה זרוע התובלה האזרחית של חיל האוויר, בעיקר לצורך ביצוע טיסות לחו"ל, והוקצה לו הרישום 4X-ACN. הרישום האזרחי בוטל ב-10 בינואר 1950, והמטוס נצבע בצבעי הסוואה כחול-חום וסומן במספר 1307. הוא הופעל בשירות חיל האוויר עד לשנת 1955, עת פורק לגרוטאות. □

סגירת החברה וגיוס המטוסים

ב-1 באוגוסט 1940 בא הקץ על פעילותה של חברת נתיבי אוויר ארץ ישראל. בעקבות החרפת המצב המלחמתי נגד הנאצים, הוחרמו ארבעת המטוסים על-ידי השלטונות הבריטיים והועברו לשימוש צבאי, לאחר שהטייסים גויסו לשירות חיל האוויר המלכותי. בשירות גף הקישור הלוודאי של חיל האוויר המלכותי, קיבל מטוס VQ-PAA את המספר הצבאי Z7189, בעוד VQ-PAB סומן Z7190. משך שירותם של מטוסי הסאיון היה קצר, שכן Z7189 התרסק ב-15 באפריל 1941 בעת שניסה להמריא עם מטען כבד מדי; Z7190 התרסק ב-24 בדצמבר 1942 בשדה התעופה עין-שמר, לאחר שאחד המדחפים ניתק מהמנוע ופגע בגוף המטוס. הסאיון נשיר גויס אף הוא לגף הקישור הלוודאי וסומן Z7187. גורלו אינו ברור, ועל פי מקורות אחדים הוא הושבת ב-1942. מטוס הראפיד VQ-PAC זכה לפעול בשירות החברה הארץ-ישראלית פחות משנה. ב-1 ביולי 1940 הוחרם המטוס והוכנס לשירות גף הקישור הלוודאי בסימון הצבאי Z7188.

המצרית, נחתם הסכם שיתוף פעולה בין שתי החברות. כתוב אלישר בספרו: "מיסר ביטלה טיסותיה לקפריסין וחלק מטיסותיה לביירות, ואילו נתיבי אוויר א"י מילאה את החלל הזה. אנו הטסנו את אווירנו וקיבלנו בחיפה ובלוד את נוסעי מיסר להסיעם אם לקפריסין או לביירות וחזרתם ללוד בדרכם למצרים. כמו-כן הוסכם שלנתיבי אוויר א"י תהיה הזכות לנחות בכל שדות התעופה האזרחיים במצרים בטיסות צ'ארטר, הזדמנות בה השתמשנו כדי להטיס מגדולי היהדות ונציגי עמים בטיסות מיוחדות מאלכסנדריה לארץ ישראל וחזרה. בין אלה היו פנחס רוטנברג, חיים וייצמן ועוד רבים. פעלנו ביחד גם כמובילי דואר מכוח חוזים בינלאומיים בין ארץ ישראל לחברות התעופה הבריטית, הצרפתית והמצרית כדי להעבירם לאירופה ולארצות אחרות. פיתחנו גם העברת מטענים מסחריים שהיינו מקבלים לביירות, בקפריסין ומצרים וחזרה... בין הטסים לביירות וקפריסין היו גם ערבים. מקרה ראוי לציון הוא, שהעיתונים הערביים, ובראשם הפלשתיין, התקשרו בחוזה להעברת עיתוניהם ללבנון, למצרים ולקפריסין". אלישר מצטט ממאזני החברה, כי מספר הנוסעים בתשלום שהשתמשו במטוסי החברה מה-1 בנובמבר 1938 עד ל-31 באוגוסט 1939 הגיע ל-6,204. תחום נוסף אליו שאפה החברה להיכנס היה אימון טייסים. אלישר מגלה, כי זמן קצר לאחר פרוץ מלחמת העולם השנייה פנו אליו קציני חיל האוויר המלכותי הבריטי בהצעה להקים בית ספר לטייסים, שכל הוצאותיו יהיו על חשבונם. הכוונה הייתה לגייס חניכים נאמנים לבריטים, בלא הבדל דת, לאום וארץ מוצא, כולל חניכים ערבים, אם ימצאו מתנדבים כאלה. פנחס רוטנברג נמנע מלהחליט בעצמו בנושא, אותו ראה כ"שאלה לאומית-יהודית", וביקש להתייעץ עם ראשי היישוב והסוכנות היהודית. הדבר הובא להחלטתו של דוד בן-גוריון, שהציב כתנאי כי "בית הספר יהיה יהודי בעיקרו, שהדגל הלאומי שלנו יתנוסס מעליו יחד עם הדגל הבריטי, ושאהוז מסוים מן החניכים יוצעו על-ידי מוסדותינו, מבני הארץ". הבריטים לא הסכימו לקבל תנאים אלו, בטענם כי "בשעת מלחמה לא תוכל ממשלת אנגליה לנהוג בצורה העלולה להחריף את היחסים בין יהודים קיצוניים וערבים קיצוניים בארץ ישראל", והרעיון נפל.

מטוס ראפיד של חברת התעופה המצרית מיסר איירליינס מתודלק בשדה התעופה לוד בשנת 1937. מאחוריו חונה מטוס סאיון 2 של נתיבי אוויר א"י.

