



# ביעף

תעופה וחלל

## מהדורה אלקטרונית



- התע"א חושפת את הכטב"ם המשופר סופר הרון
- סיכומי תוספת וגריעה של מטוסים אזרחיים ב-2013
- מוזיאון התעופה והחלל אינטרפיד בניו-יורק
- תעופה אזרחית בא"י המנדטורית: הזלין של האצ"ל
- חדשות התעופה והחלל בישראל ● ספרים ביעף

## התוכן

### חדשות ביעף:

- 3 תעשיות ביטחוניות .....
- 5 חברות תעופה .....
- 6 מטוסים בישראל .....
- 9 תאונות טיסה .....
- 12 ישראל בחלל .....

### תעופה אזרחית בארץ ישראל המנדטורית:

- 13 הזלין של האצ"ל .....

### מוזיאונים לתעופה בעולם:

- 17 מוזיאון היס, האוויר והחלל אינטרפיד בניו-יורק .....

### ספרים ביעף .....

**בשער: מטוס ה-C-130J שמשון השני שיוצר עבור חיל האוויר בחברת לוקהיד מרטין ביצע טיסת בכורה בארה"ב בחודש ינואר. (צילום: Think D. Nguyen)**

## דבר העורך

בגיליון פברואר אנו נוהגים מדי שנה לסכם את השינויים וההתפתחויות בשנה החולפת: שינויים במצבת כלי-הטיס האזרחיים בארץ, תאונות הטיסה החמורות שהתרחשו, הגידול או הקיטון בתנועת הנוסעים והמטוסים בנתב"ג, וייצור מטוסי המנהלים הסילוניים בתעשייה האווירית לישראל. במדינת ישראל רשומים כיום כ-640 כלי-טיס אזרחיים מכל הסוגים. מספר זה כולל את כל כלי-הטיס הפעילים בעלי אישור כושר טיסה, וכן כמה עשרות כלי-טיס המקורקים ללא אישור כושר טיסה בתוקף, אך שמצבם מאפשר להחזירם לכושר טיסה.

בשנים קודמות נוכחנו במגמה של גידול מתמיד במצבת כלי-הטיס האזרחיים בישראל, כאשר מספר כלי-הטיס שנוספו מדי שנה היה תמיד גדול ממספר המטוסים שנגרעו בגלל מכירה לחו"ל או הרס בתאונות. הפעם, לראשונה זה שנים רבות, אנו מדווחים על קיטון במצבת כלי-הטיס – בשנת 2013 נוספו רק 23 כלי-טיס, אך נגרעו 30.

נראה לנו, כי הצמצום הניכר ברכש כלי-טיס חדשים בשנה החולפת (לעומת 41 בשנת 2012, 54 בשנת 2011 ו-46 בשנת 2010) אינו מקרי. ניתן למצוא לכך הסבר הגיוני בקשיים הניכרים שקיימים כמעט בכל תחומי התעופה המסחרית, התעופה הכללית ותעופת הפנאי בישראל.

במגזר התעופה המסחרית, חברות התעופה הישראליות נקלעות למצוקה כלכלית שתלך ותגבר בגלל התחרות הקשה מצד החברות הזרות, שמציפות אותנו בעקבות מדיניות השמיים הפתוחים של משרד התחבורה. ספק אם ניסיון ההתמודדות של אל-על באמצעות הנהגת טיסות זולות במוטג UP יצלה, שכן מטיסות כאלה קשה להרוויח כסף. ושוב עולה השאלה, וביתר תוקף, האם קיימת הצדקה כלכלית לפעילותן העצמאית של שתי חברות התעופה הישראליות הקטנות – ארקיע וישראייר. כנראה שלא! צי מטוסי המנהלים הסילוניים ששימשו אנשי עסקים ישראלים עשירים במסעותיהם בעולם הצטמצם מאוד בשנים האחרונות, בעקבות התמוטטות עסקיהם של ה"טייקונים" המובילים. לא נראה שהמצב בתחום זה צפוי להשתפר בעתיד הקרוב.

המצב הקשה ביותר שורר בתחום התעופה הכללית. החלטות הממשלה לסגור בקרוב את שדות התעופה המרכזיים בתל-אביב ובהרצליה, ללא דאגה לתחליף הולם, עלולות להביא לחיסול תעופת הפנאי ולפגיעה אנושה בבתי הספר לטיסה. כבר כיום כמעט ואי אפשר למצוא מקום חנייה למטוס קל חדש בהרצליה או בשדה דב. בלתי סביר לצפות מתושב מרכז הארץ להחנות את מטוסו הפרטי בבאר-שבע בדרום, או בחיפה בצפון. מחסום נוסף בפני טיסות פנאי בשמי ישראל מהוות המגבלות שמוטלות לעתים קרובות על נחיתת מטוסים קלים באילת ובשדות התעופה בצפון הארץ, בגלל אימונים ביטחוניים מעבר לגבול שמחייבים פריסה של סוללות **כיפת ברזל**. לאור זאת, אין להתפלא שבשנה החולפת לא הובאו לארץ מטוסים קלים חדשים לשימוש פרטי או במסגרת חברות להשכרת מטוסים וללימוד טיסה.

התחום היחיד שעדיין מחזיק מעמד הוא התעופה הספורטיבית, אך גם במגזר זה ניכר צמצום ברכש מטוסים חדשים לעומת השנים הקודמות. כפי שהמצב נראה כיום, עתיד התעופה הישראלית מעורר דאגה רבה.

יהודה בורוביק



מהדורה אלקטרונית e127  
אדר א' תשע"ד – פברואר 2014

בחסות  
האגודה למדעי התעופה  
והחלל בישראל

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

ביעף נוסד בשנת 1972.  
מו"ל ועורך אחראי: יהודה בורוביק  
עורך משנה: מאיר פדר

דוא"ל: [biaf@aerospace.org.il](mailto:biaf@aerospace.org.il)

מחיר המינורי: 118 ש"ח לשנה.

© כל הזכויות שמורות ל"ביעף".

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

BIAF - Israel Aerospace e-Magazine

Publisher & Editor: Yehuda Borovik

E-mail: [biaf@aerospace.org.il](mailto:biaf@aerospace.org.il)

Copyright © 2013 BIAF.

All rights reserved.

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

# התעשייה האווירית חושפת את הכטב"ם המשופר סופר הרון



הסופר הרון עם מנוע הדיזל החל בטיסות ניסוי באוקטובר 2013, כשהוא מצויד עדיין בכנף המקורית של הרון 1.

הודעת התע"א ציינה עוד, כי "ההרון נחשב למוביל מסוגו בעולם. הוא פעיל מבצעית בחיל האוויר הישראלי, ובנוסף הוכיח את אמנותו ועליונותו בשירות מבצעי אצל עשרות לקוחות מובילים באזורי מפתח שונים ברחבי העולם. הכטב"מים השונים מתוצרת התע"א צברו במשותף מעל ל-1.1 מיליון שעות טיסה מבצעיות, מתוכן צברו הכטב"מים ממשפחת הרון כ-250,000 שעות טיסה מבצעיות".

במרחב האווירי, מהוות נדבך נוסף וחשוב ביכולותיו המתקדמות של הסופר הרון". הסופר הרון הוצג בסינגפור עם מגוון רחב של מטע"דים בגחון הגוף, בצידי המנורים ועל שש נקודות תלייה חיצוניות מתחת לכנפיים. אלה כללו מטע"ד תצפית אלקטרו-אופטי, מכ"ם בעל מפתח סינתטי, אנטנה לתקשורת לוויינית, ואנטנות לאיסוף מודיעין אלקטרוני ומודיעין קשר.

בתערוכה בסינגפור הוצג הסופר הרון עם הכנף החדשה, כשהוא מצויד במגוון מטע"דים.



התעשייה האווירית לישראל (תע"א) חשפה ב-11 בפברואר בסלון האווירי הבינלאומי בסינגפור גרסה מתקדמת של הכטב"ם הרון 1, המתאפיינת במנוע דיזל חזק יותר, תצורה אווירודינמית משופרת, משקל גבוה יותר וביצועים משופרים.

הסופר הרון מצויד במנוע דיזל בעל הספק של 200 כ"ס מתוצרת החברה האיטלקית DieselJet, שמבוסס על מנוע למכוניות של פיאט, במקום מנוע הבנזין מדגם רוטקס 914 בעל ההספק של 115 כ"ס. מנוע הדיזל כבד במקצת ממנוע הבנזין, אך תצרוכת הדלק שלו נמוכה יותר. יתרונו העיקרי בכך שהוא מוזן בדלק כבד (דיזל), שזמין יותר מבנזין בסביבות צבאיות.

לכנף של הסופר הרון נוספו כנפוני קצה המוטים כלפי מעלה, שמגדילים את המוטת מ-16.6 מטר ל-17 מטר. היעילות האווירודינמית המשופרת וכוח המנוע המוגבר מאפשרים לסופר הרון להגיע למהירות מרבית של כ-280 ק"מ/ש' (במקום 220 ק"מ/ש'), ולטפס מהר יותר לרום של עד 30,000 רגל (9.1 ק"מ).

משקל ההמראה המרבי של הסופר הרון הוגדל בכ-200 ק"ג ל-1,450 ק"ג, עם יכולת לשאת מטע"דים ודלק במשקל של עד 450 ק"ג. הסופר הרון יוכל לפעול ברדיוס של כ-250 ק"מ בתקשורת קו ראייה, וברדיוס של יותר מ-1,000 ק"מ עם תקשורת לוויינית, ולשהות באוויר עד 45 שעות ברציפות.

הודעת התע"א מדגישה, כי "מערכות האור-יוניקה המתקדמות של הסופר הרון (בעלות יתרונות משולשת), מערכות ממוחשבות נוספות, יכולות עיבוד מתקדמות, הספק חשמלי מוגבר וארכיטקטורת מערכת המאפשרת שילוב יעיל ופשוט של מטע"דים מתקדמים, מחזקים את פוטנציאל ההתפתחות העתידי של הכטב"ם. למערכות סופר הרון תצורות מרובות למשימות מודיעין, עקיבה, זיהוי, רכישת מטרות, סיור ימי ועוד. ריבוי החיישנים, מערכות תקשורת מהשורה הראשונה ויכולות מוכחות לשילוב

# רפאל מפתחת מערכת לייזר להשמדת פגזי מרגמה, רקטות וכטב"מים בטווחים קצרים



שני הלייזרים של מערכת קרן ברזל פועלים מתוך משאית. מדובר בלייזר מצב מוצק חשמלי.

חברת רפאל מערכות לחימה מתקדמות חשפה בסלון האווירי הבינלאומי בסינגפור כי היא מפתחת מערכת לייזר ניידת להגנה מפני פגזי מרגמה, רקטות וכטב"מים בטווחים של עד 2 ק"מ. המערכת, הנקראת קרן ברזל, עושה שימוש בלייזר מצב מוצק חשמלי, בניגוד לניס-יונות קודמים בעולם להשתמש בלייזר כימי.

קרן ברזל מורכבת משני לייזרים באנרגיה גבוהה המותקנים על משאיות, מכ"ם גילוי ותחנת שליטה ובקרה. לאחר שהמטרה מתגלת על-ידי מכ"ם המערכת (או על-ידי אמצעי גילוי חיצוני שמעביר את הנתונים), היא נרכשת על-ידי מצלמה תרמית שעוקבת אחריה – תחילה על-ידי חיישן בעל שדה ראייה בינוני, ולאחר מכן על-ידי חיישן בעל שדה ראייה צר. שני הלייזרים מופעלים אז ומשגרים קרניים ממוקדות, שמחממות את המטרה והורסות אותה. השימוש בשני קרני לייזר מקבילות מיועד להבטיח את השמדת המטרה גם בתנאי הפרעות אטמוספיריות.

מערכת קרן ברזל נמצאת עדיין בשלבי פיתוח, אך כבר בוצעו עשרות ניסויים מוצלחים למדי שהוכיחו את ישימותה. יתרונה של המערכת בכך שיש לה "מחשנית" כמעט בלתי מוגבלת, ועלות היירוטים נמוכה מאוד. רפאל לא פרסמה פרטים נוספים על

וואטים", ויש כוונה לעבור בעתיד ללייזרים בעלי הספק של "מאות קילו-וואטים". הלייזרים אינם מיוצרים על-ידי רפאל, אלא נרכשים ממקורות חיצוניים שלא זוהו.

המערכת הנמצאת בפיתוח, אך כתב השבועון הבריטי ג'יינס דיפנס ריווייו שמע מאיש שיווק של רפאל בסינגפור כי בשלב הראשון נעשה שימוש בלייזרים בעלי הספק של "עשרות קילו-

## התע"א סיפקה 26 מטוסי מנהלים חדשים בשנת 2013

### נשקל פיתוח מטוס מנהלים סילוני חד-מנועי



מטוס ה-G150 מספר 308 בטיסת ניסוי בחודש מאי 2013. (צילום: ארז S)

שוק מטוסי המנהלים הסילוניים בעולם ממשיך לדשדש, ומתאפיין בביקוש נמוך יחסית למטוסים קטנים ובינוניים. בהתאם לביקוש, ייצרה התעשייה האווירית לישראל (תע"א) בשנה החולפת כשני מטוסי G280 בחודש, אך קצב הייצור של המטוסים הקטנים יותר מדגם G150 הצטמצם מאוד.

במהלך 2013 סיפקה התע"א 22 מטוסי G280 "ירוקים" (מספרי יצרן 2016 עד 2037), שהועברו למפעלי גאלפסטרים בארה"ב להשלמת עיצוב הפנים ולצביעה חיצונית לפי טעמו של הלקוח. בנוסף סופקו רק ארבעה מטוסי G150 (מספרי יצרן 306 עד 309).

התע"א העבירה לגאלפסטרים גם את אב-הטיפוס הראשון של ה-G280 (מספר יצרן 2001), שהותאם לתצורה הסדרתית, והשאירה בידיה רק את אב-הטיפוס השני (מספר יצרן 2002).

על מסירות מטוסי המנהלים בשנת 2012 ראה "ביעף" e123 עמ' 9.

גאלפסטרים דיווחה על מסירת 23 מטוסים מוגמרים מדגמי G150 ו-G280 ללקוחותיה במהלך שנת 2013, לעומת 11 מטוסים בשנת 2012. בניגוד לביקוש הנמוך יחסית למטוסים בגודל בינוני, זכתה גאלפסטרים לגידול במכירות מטוסיה הגדולים. החברה דיווחה על

של יותר משישה מטוסים כאלה. התע"א וחברת גאלפסטרים בוחנות אם יש הצדקה לפיתוח מטוס מדור חדש בקטגוריה זו, אך טרם נתקבלה החלטה. בשוק העולמי ניכרת כיום מגמה לפצל את קטגוריית מטוסי המנהלים הבינוניים (mid-size) לשתי קבוצות – מטוס גדול יותר מהמקובל בקבוצה הנוכחית ומטוס קטן יותר, ואין יותר דרישה למטוס כזה בעל טווח ארוך יחסית כמו ה-G150.

מסירת 121 מטוסים מוגמרים מדגמי G650, G550 ו-G450 בשנת 2013, לעומת 83 מטוסים גדולים ב-2012.

בתע"א מספרים, כי ה-G280 החדש מתקבל יפה בשוק ומוכיח בגרות מוקדם מהצפוי. יש כוונה להגדיל את קצב הייצור ל-2.5 מטוסים בחודש, ולספק 30 מטוסים בשנת 2014.

לעומת זאת, מודים בתע"א כי ה-G150 מתקרב לסוף דרכו, ובשנת 2014 לא צפוי ייצור

מטוס מנהלים סילוני חד-מנועי

במסגרת תנאי הסכם השותפות בין התע"א לגאלפסטרים, מותר לתע"א לפתח מטוסי מנהלים שאינם מתחרים ישירות בקטגוריות שמשווקות על-ידי החברה האמריקנית. ל"ביעף" נודע, כי התע"א מבצעת בדיקת היתכנות של מטוס סילון חד-מנועי שיופעל על-

עליו תביא להשתלטות של המערכת האטור-מטית, שתוכל להטיס את המטוס, לבדוק את השדות בסביבה, לבחור מסלול מתאים, ולהנחית עליו אוטומטית את המטוס בבטחה. ניסוי כזה עם כטב"ם הרון בוצע בפנמה. בשלב הנוכחי בודקים בתע"א את גודל השוק למטוס כזה ואת העלויות, ומחפשים מתווה שיכול לתת פתרון עסקי נכון לתיכון ולשיווק.

ידי טייס בודד. היעד הוא מטוס שיימכר בפתח משני מיליון דולר, כאשר עלות הפעלתו לא תעלה על 3 דולר למייל ימי. התע"א מבקשת להטמיע במטוס מערכות לשיפור הבטיחות שפותחו עבור כטב"מים, דוגמת נחיתה אוטומטית ונחיתה חירום בטוחה. מכיוון שמדובר בטייס בודד, מבקשים לשלב במטוס אפשרות של לחץ מצוקה למצב חירום. לחיצה

מטוסי אל-על נצבעו בסכימת המותג UP



צילום: צביקה פדר

היעדים הם: ברלין (11-12 טיסות שבוע), פראג (7-11 טיסות), קייב (7-11 טיסות), בודפשט (8-12 טיסות) ולרנקה (3-6 טיסות). במטוסים יש 144 מושבים במחלקת תיירים ו-36 מושבים במחלקת תיירים פלוס.

ביצוע הצביעה בצ'כיה, ו-4X-EKO הגיע כעבור כשבוע. מטוס שלישי ייצע בקרוב. אל-על מתכננת לבצע עד 36 טיסות שבועיות ליעדי UP בעונת האביב (אפריל-יוני), ועד 52 טיסות שבועיות בעונת הקיץ (יולי-אוקטובר).

לקראת תחילת ההפעלה של שירות הטיסות המוזלות ב-30 במארס, השלימה אל-על את צביעת שני מטוסי ה-737-800 הראשונים בסכימה החדשה של המותג UP. המטוס 4X-EKM חזר לישראל ב-4 בפברואר לאחר



צילום: סיון פרג'

תנועת הנוסעים בנתב"ג גדלה ב-8.3% בשנת 2013

505,882 נוסעים (+8.4%), וישראייר הטיסה 251,059 נוסעים (-11.1%). היקף שינוע המטענים במטוסי מטען גדל בשנת 2013 ב-4.7% והסתכם ב-150,359 טון. החברות הפעילות ביותר בהטסת מטענים היו קא"ל, אל-על, לופטהנזה, MNG Cargo, European Air Transport, פדקס וטורקיש. היקף שינוע המטענים במטוסי נוסעים ירד בשנה החולפת בשיעור גבוה יחסית של 10.7% בהשוואה לשנת 2012, והסתכם ב-127,263 טון.

לופטהנזה, יונייטד, אוקראין אינטרנשיונל ואייר פראנס. החברות הזרות שרשמו את העלייה הגבוהה ביותר בפעילותן בשנה החולפת היו אוקראין אינטרנשיונל (+170%), פגאסוס הטורקית (+104%), טורקיש (+60%) ואירופלוט הרוסית (+56%). החלק של חברות התעופה הישראליות בתנועת הנוסעים הבינלאומית בנתב"ג היה 37.5%, לעומת 39.1% בשנת 2012. אל-על הטיסה 4,287,689 נוסעים (+4.7%), ארקיע הטיסה

בשנת 2013 עברו בנמל התעופה בן-גוריון 14.226 מיליון נוסעים, ב-8.3% יותר מאשר בשנת 2012. מתוך זה, 13,462,006 נוסעים בטיסות בינלאומיות (גידול ב-8.6%) ו-763,634 נוסעים בטיסות פנים-ארציות (גידול של 4.1%). נרשמו 96,917 תנועות מטוסים בטיסות בינלאומיות (8% יותר) ו-7,933 תנועות מטוסים בטיסות פנים-ארציות (1.8% פחות). חברות התעופה הזרות בעלות נפח הפעילות הגדול ביותר (בסדר יורד) היו: טורקיש,

# 23 כלי־טיס נוספו ברישום ישראלי בשנת 2013



הבואינג 737-900ER השני של אל-על הגיע ב-28 בנובמבר 2013. (צילום: צביקה פדר)



מטוס המנהלים הסילוני בריטיש איירוספיס 125 מסדרה 800A של חץ תעופה.



למעלה ולמטה: מסוקי רובינסון R.44 רייון II. (צילומים: אודי בריל iskyteam)



למטה: בל 412 המופעל על-ידי להק תעופה.



השנה החולפת התאפיינה בשפל מדאיג ברכש כלי־טיס בישראל למטרות מסחריות ופרטיות, כמעט בכל התחומים. רק 23 כלי־טיס נוספו בשנת 2013, לעומת 41 בשנת 2012 (ראה "ביעף" e123 עמ' 11-14) ו-54 בשנת 2011 (ראה "ביעף" e119 עמ' 7-8).

להלן הפירוט המלא של כלי־הטיס השונים שנרשמו בישראל בשנה החולפת:

● **ארבעה מטוסי נוסעים סילוניים**

4X-EKU : חברת אל-על קלטה בתחילת מארס את המטוס ה-15 שלה מדגם בואינג 737-800, כפי שדיווחנו בגיליון e124 בעמ' 6.

4X-EHA/B : אל-על קלטה באוקטובר ובנובמבר את שני המטוסים החדשים הראשונים מדגם בואינג 737-900ER, כפי שדיווחנו בגיליון הקודם.

4X-AGL : התעשייה האווירית לישראל רכשה בתחילת ינואר בואינג 767-300ER משנת ייצור 1996, שהופעל קודם לכן בחברת התעופה אליטליה. המטוס מיועד להסבה למתדלק אווירי.

● **מטוס מנהלים סילוני אחד**

4X-CZO : חברת חץ תעופה רכשה בחודש יוני מטוס בריטיש איירוספיס 125 מסדרה 800A, שיוצר בשנת 1990.

● **שני מטוסים חד-מנועיים קלים**

4X-CWV : ססנה T207A טורבו סטיישנ-אייר 8 משנת ייצור 1980 נרכש מארה"ב ונרשם בארץ בסוף אוגוסט.

4X-CZP : ססנה T206H סטיישנאייר TC חדש נרכש מהיצרן בארה"ב ונרשם בארץ בסוף מאי.

● **חמישה מסוקים**

4X-BDO : בל 412 משנת ייצור 1981, שהופעל על-ידי חברת להק תעופה מאז אפריל 2012 ברישום אמריקני N412UM (ראה e121 עמ' 8), הועבר בסוף יולי 2013 לרישום ישראלי.

4X-BDW : להק תעופה רכשה מארה"ב מסוק לפינוי רפואי מדגם MBB BK 117 A-4 משנת ייצור 1988, שנרשם בארץ בסוף ינואר, כפי שדיווחנו בגיליון e124 בעמ' 8.

4X-BDZ : רובינסון R.44 רייון II חדש נרשם בסוף מאי.

4X-BED : רובינסון R.44 רייון II חדש נרשם בתחילת יוני.

4X-BIG : רובינסון R.44 רייון II משנת ייצור 2006 נרשם באוקטובר.

● **שלושה מטוסים בהרכבה עצמית**

4X-OFM : מטוס ספורט קל מדגם

4X-HYR : טכנאם P92 אקו, נרשם בסוף דצמבר.

● מטוס היסטורי אחד

4X-AAJ : סטירמן משנת ייצור 1943, שהובא לארץ משוודיה בספטמבר 2011, קיבל בפברואר 2013 רישום ישראלי (ראה e124 עמ' 8).

● דאון אחד

4X-GFR : גרוב G103 טוויץ אסטיר II, שמופעל במרכז דאיייה נגב בשדה תימן, הובא מצרפת בפברואר ונרשם בארץ בתחילת מארס.

● שני כדורים פורחים

4X-BLM : לינדסטרנד LBL-120A, בבעלות פרטית של יובל חגיבי, נרשם בפברואר. הכדור הפורח, שהיה ארוז בתוך נגור, נגנב בסוף ינואר 2014 מחנייה פרטית בבאר-שבע וגורלו אינו ידוע בשלב זה.

4X-BNR : אולטרה-מג'יק N-250, שנרכש על-ידי חברת סקיי טרק, נרשם באפריל.



הלינדסטרנד LBL-120A של יובל חגיבי.

4X-OAD : מטוס ספורט קל פיוניר 300 מתוצרת החברה האיטלקית אלפי, ראשון מסוגו בארץ, נרשם בינואר.

4X-ONA : מטוס זעיר סקיינג'ר נינג'ה, המשווק על-ידי החברה הצרפתית Bestoff, החמישי מסוגו בארץ, נרשם בנובמבר.

● ארבעה מטוסים זעירים

4X-HZR : פליי סינתזיס טקסון, נרשם במארס. (ניזוק קשה בתאונה ב-1 ביוני – ראה בסקירת התאונות בהמשך).

4X-HYM : פליי סינתזיס טקסון, נרשם בספטמבר.

4X-HLC : מטוס זעיר בעל כנף גמישה (טרייק) מדגם אייר קריאיישן Tanarg 912S, רביעי מסוגו בארץ, נרשם באוקטובר.

## עדכונים על כלי-טיס שנוספו בשנת 2012



צילום: זיגי

בהתייחס לסקירה על כלי-הטיס שנוספו בשנת 2012, שפרסמנו בגיליון e123 בעמ' 11-14, להלן עדכון לגבי שני מטוסים ותוספת תמונות של שלושה כלי-טיס חדשים שלא היו בידניו בשנה שעברה.

מטוס הבואינג 737-200 ששימש את חברת אלתא מערכות לניסויים מוטסים של מכ"מים ומערכות אלקטרוניות שונות (4X-AOT), המשיך לפעול עד נובמבר 2013 ורק אז הוחלף על-ידי הבואינג 737-400 (4X-AOO) – בתמונה משמאל), שנרשם בישראל כבר במאי 2012. הרישום הישראלי של 4X-AOT בוטל ב-20 בינואר 2014.



4X-OMZ : מטוס הספורט הקל ראנס S-19, הראשון מסוגו בישראל, נרשם בחודש יולי 2012.



4X-000 : המטוס הקל התלת-מושבי הפתוח לזה-לוקווד איירקאם, החמישי מסוגו בארץ, נרשם בחודש יוני 2012.



**עדכונים על כלי-טיס  
שנוספו בשנת 2012**  
(המשך מהעמוד הקודם)

4X-HLA : מטוס זעיר בעל כנף גמישה  
(טרייק) Evolution Trikes Revo 912ULS,  
השלישי מסוגו בארץ, שנרשם ביוני 2012.

**18 כלי-טיס נמכרו לחו"ל או קורקעו לצמיתות**



הפיפר PA-36-375 פוני ברייב של כיס-ניר היה מקורקע במשך מספר שנים במנחת קדמה.

במהלך שנת 2013 בוטל רישומם הישראלי של 15 כלי-טיס שנמכרו לחו"ל, ועוד שלושה כלי-טיס קורקעו לצמיתות. (בנוסף לאלה ירדו ממצבת המטוסים בישראל 12 כלי-טיס שנמחו בתאונות או שניזוקו באופן חמור, כפי שאנו מפרטים בנפרד, כך שהקיסון הכולל הוא של 30 כלי-טיס.)

חברת אל-על הוציאה משירות עוד בנובמבר 2012 את שני מטוסי הבואינג 757-200 האחרונים שלה (4X-EBU/V), ואלה הוטסו לארה"ב כעבור כחודשיים לצורך פירוק לחלקים. רישומם הישראלי בוטל ב-29 בינואר 2013.



למעלה: הבל 412 שהופעל על-ידי להק תעופה ניזוק בתאונה בחיפה ב-20 במאי. (צילום: מאיר פדר)  
למטה: הסוויינג'ן SA-226T מרלין 3B נגרט בשדה התעופה הרצליה בחודש דצמבר.

גם שני המטוסים האחרונים מדגם בואינג 767-200 של אל-על הוצאו משירות בשנה החולפת. 4X-EAE סיים את שירותו במאי, ובסוף אותו חודש עזב את הארץ לחו"ל. רישומו הישראלי בוטל ב-2 ביוני. 4X-EAF סיים את שירותו לקראת סוף אוקטובר, ונותר מקורקע בנתב"ג (ראה e126 עמ' 9).

מטוס ה-ATR 42-300 האחרון של חברת ישראיר (4X-ATN) הוטס לארה"ב באמצע מארס, ורישומו הישראלי בוטל ב-22 באפריל (ראה e124 עמ' 7).

שלושה מטוסי מנהלים סילוניים נמכרו לחו"ל:

● 4X-WSJ : אב-הטיפוס של הגאלפסטרס G280 מתוצרת התע"א הותאם לתצורה סדרתית והוטס לארה"ב, כאשר רישומו בוטל ב-12 בספטמבר.

● 4X-CMF : אליעזר פישמן מכר את הצ'לנג'ר 604 שלו לקונה שרשם את המטוס באי מאן, והרישום הישראלי בוטל ב-8 באפריל.  
● 4X-CMZ : מוטי זיסר נאלץ אף הוא למכור את הצ'לנג'ר 604 שלו, וגם מטוס זה נרשם באי מאן. רישומו הישראלי בוטל ב-6 ביוני.

חמישה מטוסים קלים ירדו ממצבת כלי-הטיס:  
● 4X-ARR : מטוס הריסוס מדגם פיפר PA-36-375 פוני ברייב של כיס-ניר, שהיה מקורקע מאז 2005, נמכר לארה"ב. רישומו בוטל ב-14 באוגוסט.

● 4X-CCJ : הפיפר PA-31-350 נאווחו צ'יפטיין נמכר לתאילנד. רישומו בוטל ב-14 בינואר.



● **4X-BJT**: הבל 206B ג'ט רנג'ר III של כיס-ניר קורקע בעקבות נחיתה כבדה, ושוכב מפורק במנחת קדמה. בוטל גם רישום של המטוס הזעיר **4X-HRR** סאוונה ADV, ב-20 בנובמבר, ושל הכדור הפורח **4X-BLQ** מדגם קמרון A-210 של ריזי-אפ, ב-27 בנובמבר. (לא ידוע לנו לאן נמכרו).

● **4X-BDU**: מסוק הבל 412 של להק תעופה, שניזוק בתאונה בשדה התעופה בחיפה (ראה בדיווח על התאונה של 4X-CCG בהמשך), הוחזר לארה"ב בגלל אי-כדאיות לתקנו. רישומו בוטל ב-27 בנובמבר.  
● **4X-BJI**: הבל 427 של חברת ישקר נמכר לארה"ב ורישומו בוטל ב-28 בנובמבר. במקומו נרכש בל 429 חדש, שנרשם ב-20 בינואר 2014.

● **4X-CCR**: הססנה 421B גולדן איגל נמכר לארה"ב ורישומו בוטל ב-13 בספטמבר.  
● **4X-CIZ**: הסוויינג'ן SA-226T מרלין 3B נגרט בדצמבר, לאחר שהיה מקורקע במשך מספר שנים.  
● **4X-OTS**: רישומו של הוואנס RV-9A בוטל ב-16 בינואר. (לא ידוע לנו לאן נמכר). שלושה מסוקים ירדו ממצבת כלי-הטיס:

## תאונה קטלנית אחת אירעה בשנת 2013



התרסקות הפייפר PA-31-310T נאווחו C באילת ב-1 באוגוסט. (צילום: דוראל ארזואן דוברות מד"א)

בשנת 2013 אירעה תאונה קטלנית אחת בלבד בתעופה הכללית. להלן פרטי האירוע:

מטוס פייפר PA-31-310T נאווחו C דר-מנועי, שרישומו 4X-AKV, התרסק באילת ב-1 באוגוסט במהלך גישה לנחיתה. יגאל ברייטמן, בעליו של המטוס שהטיס אותו, נהרג בתאונה. בהתרסקות נפצע קשה ניסים ואנונו, טייס בעצמו ובעליה של חברת פ.נ. תעופה מהרצל. נוסע נוסף שהיה במטוס נפצע קל.

הנאווחו, משנת יצור 1981, נרשם בישראל במאוס 1993 בבעלות חברה פרטית של יגאל ברייטמן. המטוס צבר כ-2,040 שעות טיסה. הדו"ח של החוקר הראשי במשרד התחבורה מגיע למסקנה, כי ההתרסקות נגרמה בשל טעות אישית של הטייס:

"התאונה החלה בטעות תפעול לא מודעת של סגירת ברא דלק מנוע ימין בשלב קריטי של הטיסה, לקראת סוף גישה סופית לנחיתה, שגרמה לכביית מנוע ימין, מבלי שהטייס אבחן זאת. הטייס פתח את שתי המצערות להליכה סביב והמטוס, עקב האי-סימטריה החריפה בכוח, נכנס בגובה נמוך לאובדן שליטה תוך סבסוב וגלגול לכיוון המנוע 'המת', טיפוס קל, ובהמשך גלגול וצלילה אל הקרקע – תהליך בלתי נשלט שנמשך שניות בודדות.

"הטעות בתפעול ברא הדלק אירעה מעט יותר מדקה לפני הנגיעה המתוכננת במסלול, כשהטייס העביר את ידיות בראי הדלק מהמכלים החיצוניים למכלים הפנימיים, כשהן אמורות לעבור דרך מצב 'סגור'. טעות אקראית של השארת ידית בראי דלק מנוע ימין במגרת של מצב 'סגור', גרמה בפועל לכביית המנוע

לעצים, תוך שהוא ממשיך לגלגל ומשלים נתיב דמוי U-turn לכיוון הכיכר שבכביש הכניסה לעיר. מספר עדי ראייה שהיו מחוץ למתחם השדה שמעו רעש מנועים והבחינו בהתרוממות המטוס, תוך שהוא מגלגל ימינה עד שפגע בתעלת הניקוז שלאורך הצד המערבי של כביש הכניסה הצפונית לעיר (כביש 90). המטוס פגע בדופן המערבית של תעלת הניקוז עם קצה כנף ימין תחילה, כשהמטוס כמעט הפוך על הגב. המטוס פגע בקרקע בעוצמה, נעצר כמעט במקום ונותר על גבו."

כלקח מן התאונה ממליץ החוקר הראשי "לחייב טייסים פרטיים לבצע, לפני חידוש רישיון מכשירים דר-מנועי או לפני מבחן רמה תקופתי על מטוס דר-מנועי, ולהציג אישור מצד מדריך טיס כי ביצעו אימון חירומים, בדגש לאובדני מנוע במטוס דר-מנועי, בתקופה שקדמה לחידוש הרישיון או למבחן הרמה."

בתוך 3/4 הדקה, לערך." לגבי החלטתו של הטייס להפסיק את תהליך הנחיתה ו"ללכת סביב", נכתב בדו"ח: "שניות ספורות לפני הנגיעה במסלול, בנתונים שנראו מהמגדל כרגילים וטובים, הטייס החליט ללכת סביב ופתח את המצערות לכוח מלא. הגורם הישיר להחלטה על ההליכה סביב אינו ידוע בוודאות, אך קרוב לוודאי שהוא נעוץ בהבנה שגויה כי הדיווח 'המסלול עדיין לא פנוי' כוון אליו [במקום למטוס ATR-72 של ישראיר שעקב אחרי המטוס הקל]. כתוצאה מכך החליט באחת לוותר על הנחיתה באותה גישה וללכת סביב."

הדו"ח מתאר, כי "המטוס נצפה ממגדל הפיקוח פונה חריף ימינה מערבה, עם מגמת טיפוס קלה וזווית הטיה חריפה סביב 90 מעלות. המטוס עבר נמוך מעט מעל צמרות העצים שלאורך הגדר המערבית, נעלם בינות

## 11 כלי-טיס נמחו בתאונות או ניזוקו באופן חמור

בעת פעולת המנוע). החוקר קובע כי "ההתנהלות הכללית של שני הטייסים באבחנה המידית של התקלה המתפתחת ובביצוע פעולות החרום הראשוניות הייתה טובה, נכונה ותכליתית, על אף השגיאות הקטנות בתחום חלוקת התפקידים וקריאת תנוני המחוונים. נכון לציין את ההחלטה לחזור מיד לנחיתה, את הדיווח על התפתחות התקלה והכונה לנחות בשטח, ואת הפניית הקשב להתמקדות בתכנון נחיתה האונס ואופן הביצוע. ההחלטה התכליתית לעבור מיד לנחיתה אונס בשטח ולא להמשיך חזרה למסלול הייתה נכונה, ולו בגלל שהמשך הטיסה בנתונים שהיו היה מחריף את המצב עד כדי התפסות המנוע באוויר ופריצת אש."

הנמכה חריף בין שורת עצים לבין קו מתח, מקבילים האחד לשני, שנמצאו בציר הגישה לשדה. המדריך הנמדד מתחת לקו המתח החשמלי במהירות גבוהה ופוטנציאל גבוה יחסית, והמטוס פגע תחילה עם המדחף וכך הנסע הקדמי, קיפץ פעמיים, חצה את השדה שנבחר ופגע בגדר של שדה סמוך, תוך שנכנס לשדה זה ונעצר לבסוף על החרטום. הטייסים יצאו ללא פגע.

החוקר הראשי הטיל את האחריות הניהולית לתאונה על מכון הבדק שטיפל במטוס, ואחריות אישית על המכונאי והמבקר שביצעו את עבודת האחזקה, "במהלכה הורכב מתאם משאבת היניקה באופן שגוי, אשר אפשר את נילת השמן מרגע שהיה לחץ בצנרת (למשל

● **4X-ANF**: מטוס פייפר PA-32-300 צ'רוקי 6 של חברת כיס-ניר ניזוק באופן חמור בנחיתה אונס שאירעה ליד שדה התעופה הרצל ב-5 בפברואר, והוצא משירות. המטוס המריא מהרצל עם מדריך וטייס בטיסת הדרכה. לאחר ההמראה, בטיפוס לנקודת דיווח בצרה בגובה 600 רגל, עת החל הטייס להוריד כוח מנוע, אבחנו השניים שאין שינוי בסל"ד. הטייס דיווח על חזרה לנחיתה. מיד אחר-כך חש הטייס ברעידה חזקה, ועשן החל עולה מפתח מילוי השמן אשר נמצא במעטה העליון של המנוע. תוך כדי הפנייה המטוס איבד כוח וגובה, והטייס הודיע כי ייאלץ לנחות בשטח. המדריך בחר את השדה לנחיתה, לקח שליטה על המטוס, וביצע תמרון



הפיפר PA-39-160 טוויין קומאנצ'י ניזוק באופן חמור מאוד בתאונה בחיפה ב-20 במאי. (צילום: מאיר פדר)

הטייס במהירות גבוהה מהמהירות הנדרשת (המומלצת על ידי היצרן), והיותה של ראשון בהתפתחות ציפה ארוכה של המטוס בגובה נמוך מעל המסלול. החלטת המדריך שלא ללכת סביב, ולקיחה מאוחרת של השליטה במטוס, היו נדבך נוסף בשרשרת האירועים שהביאו לחוסר היכולת לסיים את הנחיתה בבטחה. הנגיעה המאוחרת וההשתהות בביצוע הבלימה היוו את הנדבך הסופי בתהליך הנחיתה והבלימה שכשל.

דו"ח החקירה מציין כי מדובר בטייס בן 88 (בעל המטוס) ובמדריך בן 81, אך מדגיש כי "לא נקבע כי לגילם של הטייסים אפשר שהייתה תרומה לאופי החלטותיהם ותגובתם באירוע, אך נראה שאין לשלול לחלוטין כיוון זה".

● **4X-GHF**: דאון מדגם שפּה־הירט' נימבוס 3T בבעלות פרטית, שהופעל במסגרת מועדון הדאיינה מגידו, ניזוק באופן חמור בעת נחיתה במגידו ב-20 ביולי.

במהלך ריצת הנחיתה, לאחר הנגיעה, סטה הדאון ימינה וירד מהמסלול. לדברי הטייס הוא הבחין בתיבת מתכת על הקרקע ישר מולו. במאמץ לסטות מהכיוון אליה ולמנוע התנגשות חזיתית, סטה את כנף הדאון בחוזקה ימינה ונעץ אותה בקרקע. כתוצאה מכך כנס הדאון ללולאת קרקע בסבסוב ימינה. חלקו הקדמי של גוף הדאון עבר את המכשול, אולם חלקו האחורי פגע בו תוך כדי התנועה הסיבובית, וזנבו של הדאון נשבר. הטייס נחלץ מהדאון בכוחות עצמו ללא פגע.

החוקר הראשי סיווג את התאונה באחריות אישית של הטייס, "עם תרומה של תנאי הסביבה, בדגש לתנאי המסלול, לצמחיה הגבוהה בשול הימני של מסלול 27, להימצאות מכשולים, בתקני עצירת כטב"מים, במרחק לא תיקני מהמסלול, העלולים לסכן במצבים מסוימים את הנוחתים".

החוקר קובע, כי "הטייס לא ביצע הערכה נכונה של הסיכונים המצויים בסביבת המסלול, ככל שמדובר בכלי-טיס זה בעל מוטת כנפיים ארוכה במיוחד. ככלל, מצב המסלול לא התאים באופן מלא לנדרש בתקנות המנחתים, בדגש לאזורים נקיים ממכשול בצדי המסלול. מפעילי המנחת והגופים הפועלים בו לא דאגו מספיק לתחזוקה והשטפת של המנחת, על מנת לשמרו במצב הנדרש על-פי התקנות, ואף לא דאגו להרחקת מכשולים קבועים הנמצאים בקרבה יתרה למסלול".

● **4X-HKE**: כלי-טיס זעיר מסוג טרייק, מדגם AirBorne Edge X, ניזוק באופן חמור בתאונה ליד מנחת תנובות ב-9 באוגוסט.

קדימה על השטח המישורי שהיה בהמשך המסלול. משך כל הזמן מכביית המנוע ועד הפגיעה הראשונה בקרקע הייתה למטוס מהירות מספקת לביצוע נחיתה אונס קדימה בטוחה ונשלטת בתנאי סביבה טובים".

החוקר המליץ בדו"ח "להעביר ליצרן המטוס את ממצאי החקירה ביחס לברז הדלק הכדורי, תכנונו ומיקומו, על מנת שישקול ביצוע שיפורים מתאימים במבנה הברז, מיקומו ו/או תצוגת מצבו בפועל".

● **4X-CGY**: מטוס ססנה 177B קרדינל נהרס כליל בתאונה שהתרחשה במנחת סירקין לשעבר ב-8 ביוני. הצוות שבמטוס יצא עם חבלות קלות בלבד.

המטוס המריא משדה התעופה בהרצליה לטיסת צילום בסמוך לנח"ג. בדרכו חזרה לנחיתה בהרצליה החל המנוע לקרטע, וכעבור דקות אחדות כבה. הטייס נאלץ לבצע נחיתה אונס, ובהר מנחת סירקין לשעבר. לקראת נחיתה, בהתקרבו לעבר נקודת הנגיעה, פגע המטוס במספר עמודי תאורה, נפל לקרקע ונעצר.

החוקר הראשי הגיע למסקנה, כי התאונה נגרמה בגלל טעות של הטייס בבדיקת כמות הדלק במכלי המטוס, וביצוע לקוי של נחיתה האונס. בחירת שדה סירקין הבלתי שמיש הייתה שגויה, בהיבטים של מכשולים ואנשים בתחום הבטיס. "אפשר וניסונו המועט [של הטייס] תרם את חלקו בנכונן לקוי של הקפת נחיתה האונס לאחר שבחר את השדה, והתבטא בפנייה מוקדמת ו/או במהירות גבוהה, אשר הביאה אותו לפספס את ביצוע הנחיתה בחלק הרחב של המסלול (680 מטר וברוחב 20 מטר). כך הגיע לחלקו/סופו הצר והקצר, באורך 220 מטר וברוחב 10 מטר, המשמש לכביש גישה בבסיס", כותב החוקר הראשי.

● **4X-CBH**: מטוס דו-מנועי מדגם פיפר PA-23-250 אצטק F ניזוק קשה מאוד, מעבר לכדאיות תיקונו, בתאונת נחיתה שאירעה בשדה התעופה בחיפה ב-24 ביוני.

במהלך נחיתה על המסלול, לאחר הצפה ארוכה ונגיעה מאוחרת במסלול, למרות ניסיונות בלימה מצד הטייסים, המשיך המטוס את ריצת הנחיתה מעבר לקו סוף המסלול. המטוס חצה את מפתן המסלול ונפל מספר מטרים לשטח הכורכר הסמוך לכביש העובר מצפון למסלול.

מסקנתו של החוקר הראשי היא, כי התאונה "נבעה מנגיעה מאוחרת במסלול, במהירות גבוהה, תוך שיהוי בביצוע הבלימה". והוא ממשיך ומפרט: "הגישה לנחיתה בוצעה על-ידי

● **4X-CCG**: מטוס פיפר PA-39-160 טוויין קומאנצ'י דו-מנועי התרסק בשדה התעופה בחיפה ב-20 במאי ונמחה. שני הטייסים נפצעו קל עד בינוני.

הטוויין קומאנצ'י, עם מדריך טיסה מוסמך וחניך שביצע אימון הסמכה לדו-מנועי, הגיע משדה התעופה הרצליה לאימון הקפות וחירומים. בהקפה השלישית, בעת ריצת ההמראה בשלב הניתוק, המטוס החל לסבסב שמאלה, וכל ניסיונות הטייסים להשתלט עליו לא צלחו. המטוס המשיך אל מחוץ למסלול, עד שפגע במסוק שעמד ברחבת החנייה. למסוק – **בל 412** של חברת להק תעופה (4X-BDU) – נגרם נזק כבד.

לפי דו"ח החקירה: "התאונה מסווגת כאחריות צוות אוויר של המדריך. היא החלה בתרגול אובדן מנוע בהקפה על-ידי כיבוי המלא, המשיכה לתרגול נחיתה עם מנוע אחד, התפתחה לשכחה מצד המדריך בהחייאת המנוע הכבוי, והסתיימה בטעות קריטית של אופן פתיחת ברז הדלק, אשר הובילה לכיבוי המנוע השני מיד בנייתוק.

"ההליכה סביב בוצעה למעשה עם מנוע ימין בלבד, אשר כבה בתום מספר שניות בודדות, אך עדיין הייתה השפעתו מוכרעת ביצירת א-סימטריה בנייתוק, אשר הובילה לאובדן שליטה, לסחיפה ולהתרסקות לכיוון שמאל (כיוון המנוע ה'מת')".

החוקר הראשי קובע, כי "הנגיעה המאוחרת יחסית של המטוס במסלול, יחד עם ההתעשתות וההבחן כי ההליכה סביב החלה עם מנוע שמאל כבוי, היו צריכים להוביל את המדריך לעצור מיד את ההליכה סביב, ללא ניסיונות אחרים. שיקול הדעת של המדריך שלא לעצור את התרגיל אלא להמשיך לבצע הליכה סביב, כשיתרת המסלול קצרה יחסית, היה מוטעה והיווה למעשה סוג קיבעון והדחקה".

החוקר הראשי מסכם ואומר, כי "שורש הטעות שביצע המדריך בתרגול הספציפי הוא בתפישה האישית של ההדרכה לדמות תרגיל מצב חירום קרוב ככל שאפשר למצב אמת, אשר הפך בגלל טעות קריטית למצב חירום אמת, מהקשים ביותר להיחלצות".

● **4X-HZR**: מטוס זעיר מדגם פליי סינטיזיס טקסן ניזוק קשה בנחיתה אונס במנחת שדה בוקר ב-1 ביוני. (מדובר במטוס חדש, שהגיע לאחר רק כשלושה חודשים קודם).

בהמראה מהמנחת, מיד לאחר הניתוק, בגובה של 25 רגל מעל פני השטח, כבה המנוע. תוך כדי ניסיון התנעה מצד הטייס פגע המטוס בעוצמה בקרקע 160 מטר אלכסונית מקצה המסלול. ניתר חזרה לאוויר, הזדקר ופגע בקרקע עם חרטומו. למטוס נגרם נזק כבד בשני כנפי-הנסע ובאזור המנוע. הטייס והנוסעת שעמו נפגעו קלות מרצועות הבטיחות ונחלצו מהמטוס.

החוקר הראשי הגיע למסקנה, כי "הגורם הישיר לכביית המנוע בהמראה היה טעות של הטייס בהצבת בורר הדלק לפני ההמראה על מצב 'פתוח חלקית', שגרמה לתופעה של 'הרעבת דלק' בהפעלת המנוע בכוח מלא בהמראה. מיד לאחר כביית המנוע, הטייס שגה בכך שבחר בגובה נמוך מאוד לנסות ולהתניע את המנוע תוך שהכניס ראש לתא והחליף את היד האוחזת בטיסק, במקום להתמקד בנחיתה



הססנה 172S סקיי הוק SP של פ.ג. תעופה נהרס כליל בתאונה שהתרחשה במקדוניה ב-21 בספטמבר.

מוקדמת מדי ושגויה, כיוון שלא השאיר לעצמו מרווח גובה מספיק לביצוע נחיתה האונס שתכנן, או מרווח ביטחון למצב חירום או תקלה. הפגיעה בקרקע הייתה בלתי נשלטת מצד הטייסים."

● **4X-CHR**: מטוס ססנה 152 של חברת פ.ג. תעופה ניזוק קשה בנחיתה אונס שאירעה ליד שדה התעופה הרצליה ב-15 בדצמבר.

מדריך וחניך המריאו במטוס לשיעור הקפות על מסלול 11 בשדה התעופה הרצליה. מיד לאחר הניתוק אבחנו השניים נפילת כוח של המנוע, והמדריך נטל לידיו את ההטסה. המדריך ניסה מספר פעמים לאושש את המנוע באמצעות המצעות, ומשהבין כי המנוע אינו מתאושש ביצע נחיתה אונס בשדה הפתוח שהיה מולו, כ-160 מטרים מזרחית לגדר השדה. המטוס נגע לראשונה עם גלגל שמאל ומיד אחר-כך עם גלגל ימין וגלגל החרטום. גלגל החרטום התחפר בפגיעה, וכתוצאה מכך המטוס התהפך על גבו, תוך שהחליק מספר מטרים קדימה, קודם ששני המדריך והחניך נחלצו מהמטוס בכוחות עצמם, עם פגיעות קלות בלבד.

המסקנה הראשונית של החוקר הראשי היא, כי "אובדן הכוח במנוע, עד כדי כבייתו בהמראה, נבע עקב הימצאותה של כמות מים גדולה בשני מכלי הכנפיים. סביר להניח, כי מרב המים שנמצאו חדרו למכלים בשלושת הימים הקודמים, בהם ירדו גשמים רבים."

הססנה 152 של פ.ג. תעופה ניזוק קשה בנחיתה אונס ליד שדה התעופה הרצליה ב-15 בדצמבר.



צילום: מיכה סנדר

במצב של רוח צד ערה ששררה באזור המנחת, המדריך החליט לבצע נחיתה בשטח פתוח ובתנאים נוחים יותר לנחיתה. במהלך אותה נחיתה משך החניך לפתע במוט ההיגוי, חרטום המטוס ירד מטה, כל-יהטיס פגע בקרקע עם החרטום ונשבר. המדריך נחלץ בכוחות עצמו מהכלי, ואילו החניך חולץ כשהוא סובל מהלם ואובדן זיכרון.

כך תיאר המדריך את התאונה: "אחזתי בעדינות בהגאי המטוס כשאני יושב מאחור, והתכוונתי לנגיעה בשטח. לפתע, בגובה שבין 3-4 מטר לערך, החניך משך את מוט הניהוג בחוזקה לבטן והוסיף כוח למנוע. הגבתי מיד בתנועה נגדית, אך לא הצלחתי למנוע את המשיכה האגרסיבית שלו. נחתנו בזווית תלולה, עם החרטום מוטה כלפי מטה. עם הפגיעה בקרקע קרס כ-הנסע הקדמי כשהמנוע עדיין עובד. לאחר מספר מטרים הטרייק ביצע היפוך קדימה ולשמאל, כאשר באותו הזמן אני מדומם את המנוע, והטרייק נעצר."

הנזק שנגרם לכל-יהטיס, כפי שדיווח המדריך: כ-נסע וגלגל קדמי נשברו; המדחף נשבר; מספר סדקים בחופת תא הטייס; הכנף נשברה.

● **4X-OYV**: מטוס זעיר מסוג **סופר דריפטר SD912** נהרס כליל בתאונה שאירעה במנחת עין-ורד ב-1 בספטמבר.

מדריך וטייס טרייק ביצעו טיסת הדרכה ראשונה במסגרת העסבה להסעת **סופר דריפטר**. בהזדמנות הקפה על מסלול 21 במנחת עין-ורד, בסוף הפנילה למסלול, נצפה המטוס בתמרון אופייני להזדקרות בגובה נמוך. הוא התרסק לתוך סככה/חממה, כ-60 מטר לערך שמאלה מציר הגישה למסלול. הטייסים, שנחבטו קלות, נחלצו בעצמם מהמטוס.

מסקנתו של החוקר הראשי היא, כי התאונה "נבעה ממהירות נמוכה מהדרוש בשלב קריטי של הגישה לנחיתה, ומהעדר צפייה ואבחנה כי החניך הרים את המדפים במקום להורידם. כתוצאה מכך המדריך הופתע, איבד שליטה על המטוס, לא פתח מנוע לכוח מלא להיחלצות, אלא באמצעות ההגאים בלבד. בנתונים בהם אבדה השליטה, לא היה למדריך מרווח גובה מספיק להיחלצות."

● **4X-CWI**: מטוס ססנה 172S סקיי הוק SP של חברת פ.ג. תעופה נהרס כליל בתאונה שהתרחשה במקדוניה ב-21 בספטמבר.

במהלך נחיתה במנחת סטנקובק בסקופיה, מקדוניה, ביצע המטוס נחיתה כבדה, נותר לאוויר פעמיים, והטייס ניסה ללכת סביב. תוך כדי כך המטוס הנמיד חזרה, הפיל את כנף שמאל, וזו פגעה בקרקע; אחר כך פגע החרטום, והמטוס סכסב ונעצר. שלושת האנשים שהיו בו נחלצו בכוחות עצמם, עם שריטות קלות בלבד.

● **4X-GGZ**: דאון דר-מושבי מדגם **גרוב G103 טווין אסטיר II** של מרכז דאייה נגב התרסק לאחר המראה משדה תימן ב-19 באוקטובר ונהרס כליל. המדריך נפצע קל בראשו והחניך שבר רגל.

הדאון המריא בגרירה לטיסת הדרכה כללית. במהלך הטיפוס, בגובה של 200 רגל לערך מעל פני השטח, נפתחה חופת המדריך (האחורית). המדריך ניסה לסגור את החופה עם ידו הימנית, ומשהדבר לא עלה בידו זנח

# מנהל סוכנות החלל, מנחם קדרון, דיווח על הגברת שיתופי הפעולה הבינלאומיים

מהחלל על-ידי המדינות הפעילות בחלל, ובהן: ארה"ב, רוסיה, סוכנות החלל האירופית, צרפת, קנדה, יפן, סין, הודו ואף איראן.

"כמדינה השמינית בעולם שלה יכולות לשגר ולתפעל לוויינים בחלל, אנו גאים להציב דגם ישראלי ראשון בתערוכה ולהצטרף בכך לשאר המדינות החברות במועדון החלל המצויגות בתערוכה זו", אמר שר המדע, הטכנולוגיה והחלל יעקב פרי, שחנך את המוצג. "הצבת הלוויין באו"ם היא הצלחה דיפלומטית לישראל, ומוכיחה שוב את ההכרה העולמית ביכולות של ישראל בתחום החלל", הוסיף פרי. קדרון גילה, כי ישראל מנהלת שיחות להצטרף לתוכנית Spider של האו"ם, שעניינה סיוע למקומות בעייתיים על-ידי נתונים שנוכל לספק מהלוויינים שלנו, במידה שיתאפשר.

במהלך כנס החלל בהרצליה הוכרז ב-30 בינואר על שיתוף פעולה במחקר ופיתוח תעשייתי בתחום החלל בין ישראל לפלורידה בארה"ב. שיתוף הפעולה נחתם בין חברת Florida Space למדען הראשי במשרד הכלכלה, בשיתוף סוכנות החלל הישראלית. פלורידה תשקיע בהסכם מיליון דולר, וישראל תשקיע גם היא מיליון דולר לשנה.

במסגרת ההסכם יפתחו הצדדים ויהדקו את שיתוף הפעולה הכלכלי, התעשייתי והטכנולוגי בין פלורידה לבין ישראל. שני הצדדים מבקשים להגביר את התחרותיות התעשייתית, לפעול לפיתוח משותף ולניהול ושיווק של מוצרים או תהליכים המבוססים על טכנולוגיות חדשות וחדשניות למסחר בשוק העולמי. במסגרת שיתוף הפעולה יצאו קולות קוראים לתעשיית חלל בישראל ובפלורידה להגשת הצעות למחקר ופיתוח מוצרים לצורכי חלל, בשאיפה להאריך את ההסכם לחמש שנים.

## עידוד ממשלתי מודגש

אחת הפעולות הראשונות של שר המדע והטכנולוגיה, יעקב פרי, עם כניסתו לתפקיד באפריל 2013, הייתה להוסיף את המילה "חלל" לשם של המשרד – זאת כדי לקדם את נושא החלל ולקבוע אותו כתחום מרכזי שבו עוסק המשרד. המהלך ביקש להדגיש את חשיבותו הלאומית של נושא החלל בישראל ולמצב אותו גבוה בסדר העדיפויות הממשלתי.

"בעידן הדיגיטלי והלווייני, החלל והסייבר הם נושאים קריטיים לביטחון ישראל", אמר שר המדע, הטכנולוגיה והחלל, יעקב פרי. "נושא החלל, אשר בסיסו במדע וגופו במערך הטכנולוגי במדינה, יהווה אחד מעמודי התווך של המשרד, וסוכנות החלל הישראלית הפועלת במשרד תרחיב משמעותית את היקף פעילותה". השר פרי הדגיש, כי המשרד שואף למצב את ישראל בין חמש המדינות המובילות בעולם בתחום החלל. "אנחנו שואפים להצעיד את סוכנות החלל הישראלית לרמתן של סוכנויות חלל מקבילות בעולם, במטרה להגיע תוך מספר שנים למצב שבו תחום החלל בהיבט האזרחי, הכלכלי והמדעי של ישראל יהיה דומה למעמדה הגבוה ולהישגים בתחום החלל הבינלאומי".



מאוד מוצלח. אנחנו נעשה זאת שוב ושוב, וננסה את זה גם עם מדינות אחרות", אמר קדרון.

לאחרונה נערך מפגש דומה עם משלחת מקנדה, בראשותו של ראש סוכנות החלל הקנדית, שכללה שש תעשיות מובילות. "אין לנו ספק שזה יניב עסקים", הדגיש קדרון. לדבריו, ההסכם שכבר קיים עם קנדה יעודכן במפגש שייערך בטורונטו בסוף השנה הנוכחית, עם רשימה מפורטת של נושאים לטובת שני הצדדים.

"אני מקווה שגם המפגש עם סוכנות החלל המקסיקנית יעלה פירות, ושנוכל ביחד לעבור לתוכנית ממשית", ציין קדרון.

ב-21 באוקטובר 2013 חתמה סוכנות החלל הישראלית על הסכם שיתוף פעולה בתחום הניווט הלווייני (GNSS) עם האיחוד האירופי. משמעות ההסכם היא סלילת הדרך ומתן לגיטימציה ונגישות לגורמים ישראלים בתעשייה, באקדמיה ובמכוני המחקר בתחום החלל לשתף פעולה בצורה ישירה עם מקביליהם באיחוד האירופי וליהנות מתקציבי מופ"ד-לאומיים. ההסכם יעניק הזדמנויות לתעשייה הישראלית לספק בעתיד רכיבים ושירותים ללווייני הניווט מסדרת גלילאו, לפתח אפלי-קציות בתחום הניווט, ולהשתלב במחקרים בתחום יישומי הניווט ובחילופי מידע.

הידוק שיתוף הפעולה עם סוכנות החלל האיטלקית מתבטא גם בחתימה על הסכם Joint Laboratory, לחילופי מדענים בעבודות משותפות, כאשר הפעילות מכוסה כולה על-ידי משרד החוץ האיטלקי. מדובר בהבאת מדענים איטלקים לתעשיות ולאקדמיה בישראל, שיבצעו מחקרים משותפים בנושאי חלל בטכניון ובאוניברסיטאות תל-אביב ובן-גוריון. נעשים מאמצים להרחיב את הפעילות הזאת גם לכיוון השני, בשליחת מדענים ישראלים לעבוד באיטליה.

במשרד המדע, הטכנולוגיה והחלל הוחלט גם על הידוק הקשרים עם משרד האו"ם לענייני החלל החיצון (UNOOSA), והשתתפות בכינוס השנתי של ועדת האו"ם לשימוש בחלל לצרכי שלום (COPUOS).

ב-20 ביוני 2013 הוצב דגם של לוויין התצפית OPTSAT 2000 מתוצרת התע"א בתערוכת החלל שמוצגת בקביעות בקריית האו"ם בווינה שבאוסטריה. בתערוכה מוצגים דגמי לוויינים, משגרים, ספלים ואבנים שהובאו

מנהל סוכנות החלל הישראלית במשרד המדע, הטכנולוגיה והחלל, מנחם קדרון, הציג בכנס החלל הבינלאומי התשיעי ע"ש אל"מ אילן רמון ז"ל, שנערך בסוף חודש ינואר בבית חיל האוויר בהרצליה, תמונת מצב מעודדת על פעילויות החלל במדינת ישראל. קדרון סקר את התקדמות יישום התוכנית הרב-שנתית, אותה הציג בפירוט בכנס הקודם שנערך בינואר 2013 (ראה "ביעף" e123 עמ' 15).

לגבי הלוויינים שמפותחים בשיתוף פעולה עם סוכנויות חלל זרות, עדכן קדרון כדלקמן: **ונוס:** הלוויין הישראלי-צרפתי, שישמש לתצפית רב-צבעית (היפר-ספקטראלית) על כדור-הארץ ולהוכחת כושרה של מערכת הנעה חשמלית בפעולתה בחלל, ישוגר בשנת 2016. לפי הסכם שנחתם לאחרונה עם חברת **אריאנספאס** הצרפתית, ישוגר **ונוס** יחד עם לוויין התצפית המתקדם **OPTSAT 3000** של **התעשייה האווירית לישראל (תע"א)**, שנרכש על-ידי ממשלת איטליה. השיגור יבוצע באמצעות המשגר האירופי **Vega** מאתר השיגור באי קורו שבגינאה הצרפתית.

**שלום:** בדיקת ההיתכנות של התוכנית הישראלית-איטלקית לפיתוח לוויין היפר-ספקטראלי, שנמשכה כשנה וחצי, הסתיימה לפני מספר חודשים והוכתרה בהצלחה מלאה. בשלב הבא יתקיימו דיונים עם סוכנות החלל האיטלקית (ASI) איך ליישם את התוכנית. מדובר על מצלמה היפר-ספקטראלית עם כ-240 אורכי גל, שתאפשר תצפית על כדור-הארץ ברמה מולקולארית, גם באטמוספירה וגם על פני הקרקע. מהצד הישראלי ישתתפו **התע"א**, שתבנה את הלוויין על בסיס הפלטפורמה של **OPTSAT 3000**, ו**אלביט מערכות**, שתפתח ותייצר את המצלמה. מהצד האיטלקי ישתתפו החברות **Selex-ES**, **תאלס-אלניה** ו**טלספאציו**.

**ULTRASAT:** הרעיון להציב במסלול סביב כדור-הארץ לוויין שנושא מערכת מדידת אותות בתחום העל-סגול, בעלת זווית ראייה רחבה לצורך גילוי תופעות של פיצוץ כוכבים (סופר-נובות) בחלל החיצון, הועלה בשיתוף עם נאס"א. התוכנית נעצרה בשנה החולפת, אך היא תבחן פעם נוספת השנה.

## שיתופי פעולה בינלאומיים

"יש לנו כוונה מפורשת לחפש כמה שאפשר יותר שיתופי פעולה בעולם בנושאי חלל, עם כל מי שירצה ללכת איתנו. בצורה הזאת ניתן למנף יכולות ותקציבים ולהביא הכי מהר את התוצר הסופי", אמר קדרון.

אחת המטרות של סוכנות החלל היא לסייע לתעשיות הישראליות להתחבר עם תעשיות מחו"ל, על מנת לזהות אפשרויות של שיתוף פעולה שניבו תוצאות עסקיות.

במארס 2013 התקיים בארץ מפגש עם תעשיות איטלקיות, בשיתוף עם סוכנות החלל האיטלקית. הגיעו נציגים של קרוב ל-30 חברות איטלקיות, שקיימו במשך יומיים מפגשים עם מספר דומה של חברות ישראליות העוסקות בחלל, בהם הועלו רעיונות טובים. "המפגש היה

# הזלין של האצ"ל

שגם למטוס בודד זה נועד תפקיד מוגבל ביותר, והוא כמעט ולא נוצל בפעילות המבצעית של הארגון. מטוס צ'יכוסלובקי קל זה, שזכה להצלחה ניכרת במדינות רבות בעולם, האריך יחסית ימים בארץ – הוא הופעל כאן במשך כ-7 שנים, מ-1941 עד 1948. את סיפורו של הזלין 12 בארץ ישראל הבאנו לראשונה בחוברת "ביעף" מס' 34 (מארס 1980), בכתבה: "חיל האוויר של האצ"ל". גרסה מורחבת של הסיפור פרסמנו בחוברת מס' 64 (משנת 1988), במסגרת המדור "כנפי העבר". אנו חוזרים ומפרסמים את הכתבה בשינויים קלים ועם תמונות נוספות, למען הדור החדש של קוראי "ביעף".

פרט למטוסים האזרחיים שהופעלו בארץ ישראל המנדטורית על-ידי חברות מסחריות – כפי שתארנו בפרקים הקודמים של סדרה היסטורית זו, שהופיעו בגיליונות קודמים של "ביעף" בשנתיים האחרונות – היו גם מטוסים בודדים שהופעלו באופן פרטי. הזלין 12, אם כי היה רשום כמטוס פרטי, זוהה באופן ברור ככלי-טיס של הארגון הצבאי הלאומי (אצ"ל). גוף מחתרתי זה של התנועה הרוויזיוניסטית גובש על פי תפיסות ארגוניות צבאיות, שבין השאר גרסו הקמת זרוע אווירית והפעלת מטוסים. הניסיונות להגשים מטרה זו נתקלו בקשיים רבים, והוגשמו בסופו של דבר רק באמצעות הזלין, אלא

## תולדות פיתוח הזלין 12

מפעל המטוסים זלין הוקם בשנת 1934 על-ידי יצרנית הנעליים הגדולה באטה בעיר זלין, הנמצאת בדרום-מזרח אזור מוראוויה ברפר-בליקה הצ'כית זהיום. המוצר הראשון של המפעל היה מטוס הדרכה וספורט, שסומן זלין 12. טיסת הבכורה התקיימה בשנת 1935, ועד מהרה הוחל בייצור סדרתי בהיקף נרחב. הזלין 12, שנבנה רובו ככולו מעץ, הגיע למהירות מרבית של 145 ק"מ/ש'. המטוס הוצג בתערוכות בינלאומיות שונות והשתתף בתחרויות ספורטיביות, בהן הדגים את ביצועיו הטובים. בשנת 1936 יצא אחד המטוסים הראשונים מסדרת הייצור לטיסת פרסומת בנתיב וינה-זאלצבורג-מינכן-ציריך-באזל-דיז'ון-פאריס, ועורר התעניינות רבה בכל מקום. טיסות הדגמה נוספות בוצעו ליעדים אחרים באירופה המערבית, כולל בריטניה. ואכן, רשימת ההזמנות הלכה והתארכה, וקצב הייצור הוגבר בהתאם. מועדוני הטיס בצ'כוסלובקיה קיבלו את חמשת המטוסים הראשונים מדגם זלין 12 בשנת 1936, ומספרם גדל בשנים הבאות. מטוסים אחרים הופעלו על-ידי מפעלים פרטיים בצ'כוסלובקיה (כולל חברת באטה),

ומטוס אחד אף הופעל בשירות העיתונות שם. אך עיקר המכירות היו לייצוא – למדינות באירופה, באפריקה, בדרום אמריקה ובמזרח הרחוק.

הזלין 12 הדו-מושבי יוצר בשתי תצורות: עם תאי טייסים פתוחים, או עם תא המכוסה בחופה שקופה. במטוס בעל התאים הפתוחים היה לכל טייס תא נפרד; הפתחים תוכנו לכניסה נוחה, והמשקפים הקדמיים הגנו היטב מפני הרוח. מכשור הטיסה היה מותקן באופן סטנדרטי רק בתא האחורי. במטוס הסגור ניתן היה לפתוח את החופה בצד ימין, ובצד שמאל היו חלונות הניתנים להזזה לאחור, כדי לאפשר אוורור טוב של התא. החלל הפתוח בין שני המושבים אפשר תקשורת בין הטייסים בעת הטיסה. מאחורי המושב האחורי היה נפח חופשי, שיועד לאחסון מטען אישי.

הדגם הסטנדרטי של הזלין 12 צויד במנוע פרסי 2 מקורר אוויר, בעל ארבע בוכנות בנפח 2.2 ליטר. המנוע סובב מדחף דו-להבי, והפיק הספק מרבי של 47 כ"ס ב-2,700 סל"ד. מכל דלק בעל קיבול של 45 ליטר היה ממוקם בקדמת הגוף. דגם זול יותר של המטוס צויד במנוע פרסי 1, בעל הספק של 36 כ"ס. מספר מטוסים ניסיוניים צוידו במנוע החזק יותר פרסי 3, אלא שלא הוכיחו את עצמם.

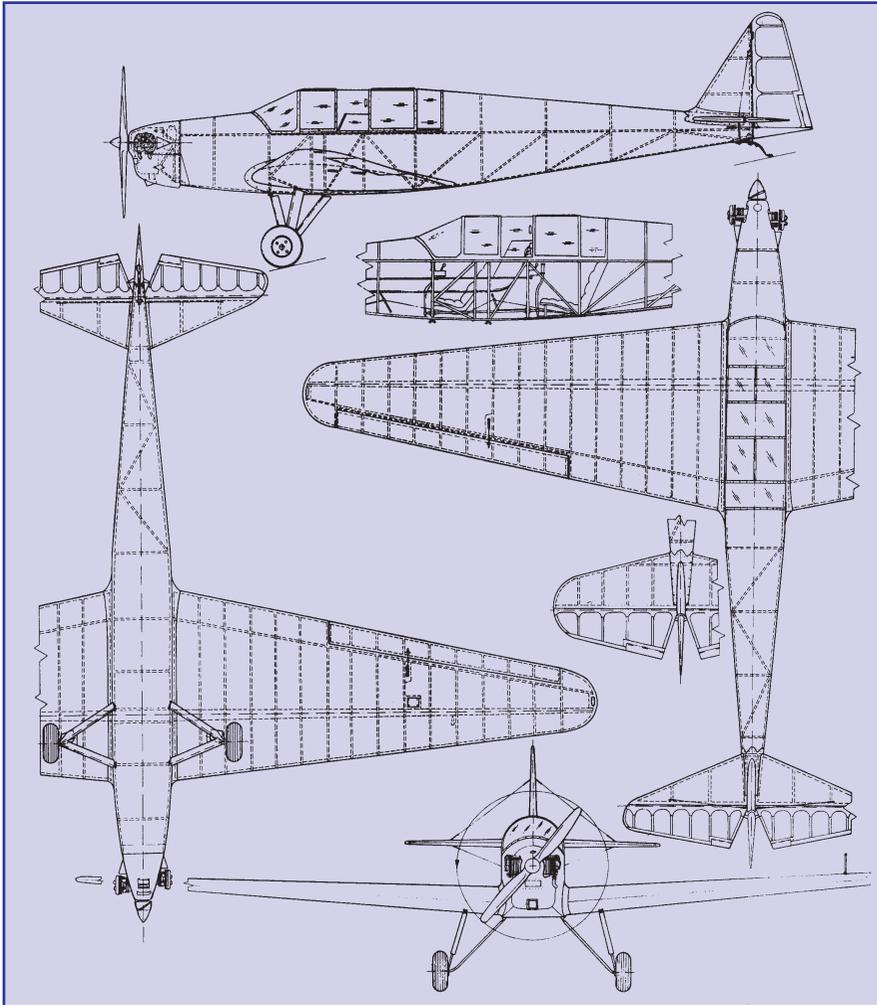
כדי לשפר את ביצועי המטוס במידה משמעותית, הוכנס לייצור בסוף 1938 הזלין 212, שצויד במנוע וולטר מיקרון 4, בעל הספק של 62 כ"ס. דגם משופר זה הגיע למהירות מרבית של 180 ק"מ/ש', וזמן הטיפוס שלו לרום של 1,000 מטר קטן מ-16 ל-12 דקות. המטוס צויד במכל דלק מוגדל עם קיבול של 70 ליטר, והגיע לטווח של 700 ק"מ, לעומת 400 ק"מ בזלין 12.

הצלחתו המסחרית הגדולה של הזלין 12 / 212 – יחסית למקובל באותם ימים – באה לו בזכות תכונות הטיסה הטובות שלו. טייס הניסוי וההדגמה של מפעלי זלין באותה תקופה, שוואב, תיאר את המטוס כך: "נעים, קל לשליטה, ממושמע. הטייס לא היה מחויב לשמור עליו כל העת. למדתי לטוס בו בעננים כשאני נעזר במצפן, מד מהירות ומד גובה בלבד, וזה אולי מעיד על איכותו. לא היה לי מד סיבובי מנוע. המטוס היה שקט בהמראה, ובמיוחד נהניתי ממרחק ההמראה הקצר. הייתי טס איתו הביתה. לאבא היה, לפני הבית בכפר, שדה תלתן באורך 200 מטר, וזה הספיק. המעבר מסיבוב לסיבוב היה טוב, ונדרשו כוחות היגוי קטנים יחסית".

שוואב הזכיר את נטייתו של המטוס להיכנס בקלות לסחרור (בעיקר כתוצאה מהעדר

בעת הגיעו לארץ ישראל היה הזלין 12 צבוע בכחול כהה, כשאותיות הרישום צבועות בלבן ולאורך גופו פס לבן עם חץ מסווגן.





מימדי הזלין 12: מוטת כנף – 10 מטר, אורך – 7.8 מטר, גובה – 2.1 מטר, שטח כנף – 12 מ"ר.

זרוע אווירית היה, באופן טבעי, הכשרת טייסים. זאת עשו בראשית 1939 במסגרת בית הספר לטיס של חברת **שירותי אוויר-ישראל לתעופה**, כפי שתיארנו בהרחבה ב"ביעף" e118 עמ' 24-27. בין הבוגרים של קורסי הטיס הללו היו אברהם שכטרמן, שמונה לעמוד בראש הזרוע האווירית של האצ"ל, ובנימין כהנא. לאחר כישלון המאמצים להביא לארץ מטוסים מאירופה באותה תקופה (עקב פרוץ

הישן של פראג. בסך-הכול יוצרו בין השנים 1935-1939 כ-300 מטוסי זלין 12, שהיוו את אחת ההצלחות המרשימות של תעשיית המטוסים הציכית בתקופה שלפני מלחמת העולם השנייה.

## הזלין 12 בארץ ישראל

השלב הראשון בדרכו של האצ"ל להקמת

מדפים בכנפיים), אך הדגיש כי "כל עוד שמר הטייס על המהירות הנדרשת, לא יכול היה לקרות דבר". שוואב ציין לשבח את תכונות היציאה של המטוס מסחרור: "לאחר הרפיית מוט ההיגוי יצא המטוס בעצמו מן הסחרור, וזאת גם אחרי כמה סיבובים. לאחר שנחלץ, נשמע המטוס מייד להיגוי".

מתחילת שנת 1938 החלה כבר להסתמן השפעת המצב המדיני ההולך ורע באירופה. ההזדמנויות למפגשי תעופה ספורטיביים הלכו והתמעטו, ואת תעשיית התעופה אחזה קדחת החימוש של ערב מלחמה. עם זאת, המשיכה ההצלחה המסחרית להאיר פנים לזלין 12. בנובמבר 1938 הוצג המטוס בפני טייסים מנוסים ומומחים לאימון טרום-צבאי בבריטניה, אך אלה רצו מנוע יותר חזק. לאחר הסבת המטוס הראשון לקליטת מנוע הוולטר מיקרון, יצא הזלין 212 לתצוגה חוזרת בבלגיה, צרפת ובריטניה. כאשר הגרמנים כבר היו בדרך לפראג, יצאו בחיפזון קרונוט רכבת טעוני מטוסי זלין בדרך לטרייסט, כשיעדם הסופי הוא מועדון התעופה המלכותי המצרי וכמה לקוחות בהודו. למרות המצב המתוח, הם הגיעו בשלום ליעדיהם.

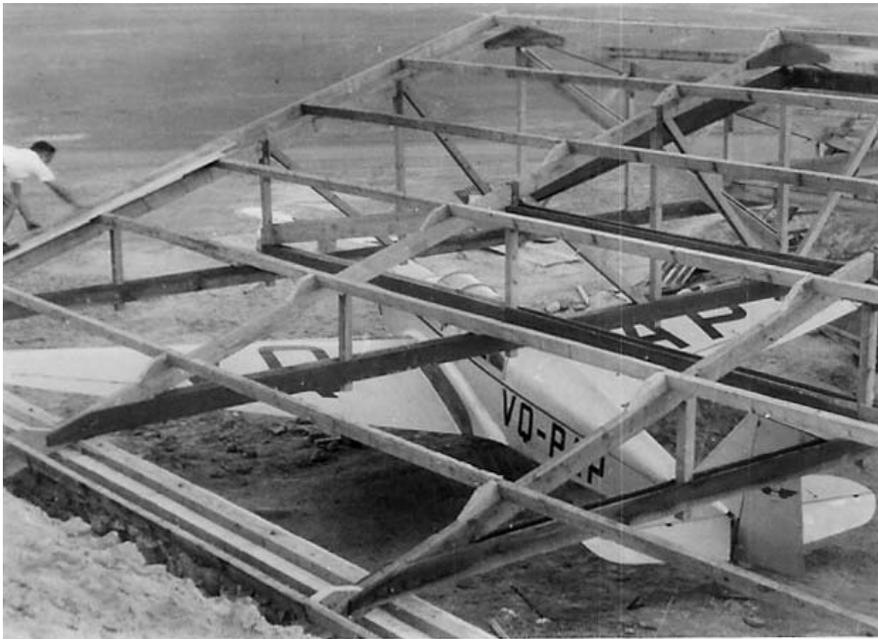
בעקבות הפלישה במאי 1939, החרימו הנאצים את כל המטוסים הציכיים. הם מכרו כמה מטוסי זלין 12 לגרורותיהם שלובקיה והונגריה, והציעו אותם – ללא הצלחה – גם לרומניה ולבולגריה. אחדים הגיעו לידי מועדון התעופה הנאצי.

23 מטוסים שירתו במועדון התעופה הסלובקי בין השנים 1945-1940, ובאותו זמן השתמש בהם גם חיל האוויר הסלובקי, במיוחד למטרות אימונים. הציכיים המשיכו לתת למטוסים אלו את שירותי התחזוקה והשיפוץ. כאשר פרץ המרד בסלובקיה, רוכזו כל המטוסים בשני שדות תעופה. יש להניח כי הושמדו, כאשר החזית חלפה על פני השדות האלה. כ-20 מטוסים נוספים, שיצורם החל עוד בתחילת המלחמה עבור חיל האוויר הסלובקי (ששיתף פעולה עם הנאצים), לא שרדו עד סוף המלחמה.

רק אחד מן המטוסים הסלובקיים שרד לאחר המלחמה, וטס עד שנת 1953. באיטליה המשיך זלין 12 לטוס עד 1966, אם כי מנועו הוחלף בתחילת שנות ה-50. גם בצרפת דווח על מטוס שמיש בסוף 1957, שהמשיך לטוס עם מנועו המקורי. שריד אחרון של הזלין 12 ניצב כיום במוזיאון התעופה והחלל בשדה התעופה

בעת הפעלתו בסדום היה הזלין 12 כסוף, עם פס אדום החוצה את גופו לאורכו.





המוסך שנבנה עבור הזלין בשנת 1943 ליד סדום.

גדולה היא בשביל מחוסרי אמצעים. הבדיקה השנתית וחידוש רישיון המטוס מסתכמים בסכומים עצומים, לפי מושגי הזמן ההוא. בנימין הופך עולמות ומסתדר איך שהוא. הוא מתחכם גם 'לחטוף' כמה שעות טיסה הדרושות, לפי התקנון, לשם החידוש השנתי של רישיון הטיס שלו".

בספטמבר 1946 ארעה למטוס תאונה קשה. כהנא טס עם נוסע לכיוון כפר ילדים בעמק יזרעאל, שם התקיים באותו זמן מחנה דאייה של קלוב התעופה. מסיבה שאינה ברורה, החליט כהנא לנחות בשדה שלא התאים לנחיתה. שני הנוסעים יצאו אמנם ללא פגע, אך למטוס נגרם נזק חמור: כ־הנסע הראשי התקפל לשני הצדדים וקרע מתוך החלק המרכזי של הגוף את אותם חלקי עץ אליהם היה מחובר; הגלגלים נכנסו לתוך הכנפיים ופגעו במבנה הפנימי; המדחף נשבר; כל החלק התחתון של הגוף נפגע.

המטוס הפגוע הועבר לבית המלאכה לתיקון דאוניס בכפר ילדים. כהנא פנה אל אנשי קלוב

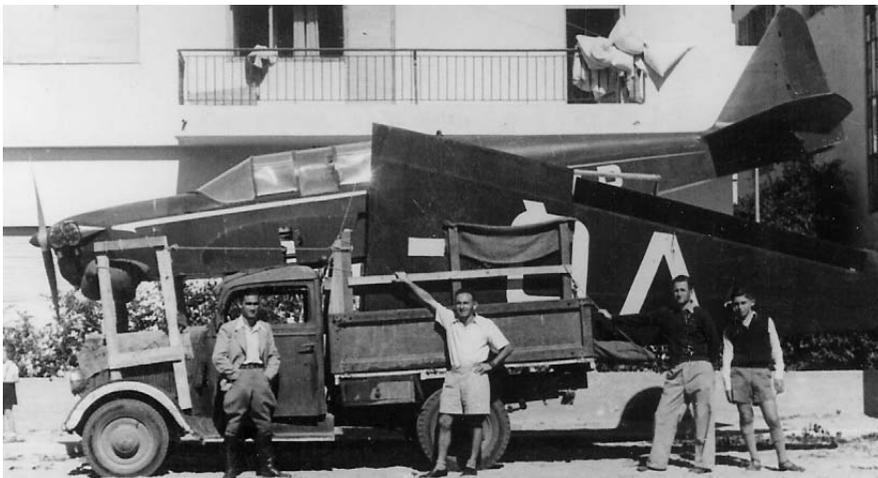
**חברת האשלג** בסדום. על תקופה זו סיפר שכתרמן בכתבה "הנשר שנצח", שפורסמה בעיתון חרות ב-4 בינואר 1957, כהספד לבנימין כהנא ז"ל שנפל במבצע קדש:

"התנאי – יקבל את התפקיד, אם יורשה לו להביא את האווירון ואת בנימין אתו. החברה מתנגדת. לבסוף, נכנעת ומסכימה. לאחר קשיים ללא ספור ומכשולים שהושמו על דרכם, מגיע האווירון לסדום, בשעה טובה. בנימין נולד מחדש. עתה, שוב, יוכל לטוס. מותקן שדה תעופה. מוקם מוסך, מוסתר בין הגבעות, שכמוהו ליופי – אין. וסדום זוכה לאווירון העומד לרשותה. ואמנם, הביא תועלת רבה בזמן השיטפונות, הפוקדים מדי שנה את המפעל... לא ארך ירח הדבש. שנתיים בלבד, כולל הפרעות וקשיים. אך בנימין מספיק לרכוש ניסיון נוסף ושעות טיסה נוספות".

בקיץ 1945 הועבר הזלין ללוד. המשך וכתב אברהם שכתרמן:

"האווירון הוא 'פנסיור' יקר, גם כשאינך טס בו. אחסונו במוסך שדה התעופה, בלבד, הוצאה

מימין ולמטה: מטוס הזלין שכנפיו פורקו מועבר על גבי משאית לאחסנה בתל-אביב בשנת 1941.



מלחמת העולם השנייה), יצא שכתרמן למצרים והצליח לרכוש שם, מידי טייס יהודי פרטי, מטוס מדגם זלין 12. מטוס זה, שנבנה בשנת 1938 (מספר יצרן 258), הופעל משדה התעופה אלמאזה שליד קאהיר ונשא רישום אזרחי מצרי SU-AAZ. את מחיר המטוס, כ-200 לירות מצריות, גייס שכתרמן מתרומה של יהודי עשיר, אך לא נותר לו די כסף כדי לשלם את דמי הרישיונות השונים שהיו דרושים כדי לאפשר לו להביא את המטוס לארץ. לפיכך, השאיר שכתרמן את המטוס במצרים וחזר לארץ.

בחזרו לתל-אביב פנה שכתרמן אל מפקד ההגנה, אליהו גולומב והציע לו: "רכשתי מטוס במצרים ואין בכוח האצ"ל להביאו ארצה. תלווה לנו את הסכום החסר לנו ונפקיד את המטוס ברשות ההגנה עד שנוכל לפדותו. בין שיהיה בידכם ובין שיהיה בידינו, את הפוטנציאל התעופתי של עם ישראל יכפיל".

[כפי ששכתרמן מצוטט בכתבה "טייסי המחתרת" של יוחנן להב, שפורסמה ב-15 באפריל 1964 ב"ידיעות אחרונות"].

גולומב לא ענה מיד בשלילה ופנה אל אליעזר קפלן, גזבר הסוכנות היהודית, בניסיון לשכנעו להקציב את הסכום הדרוש כדי לאפשר את הטיסת המטוס ארצה. אולם הסוכנות לא הייתה מוכנה להקציב כספים למטרה זו.

לפיכך, ערכו טייסי האצ"ל מגבית פנימית, ולבסוף נאסף הסכום הדרוש של 175 לירות ארץ-ישראליות. בשנת 1941 יצא הטייס בנימין כהנא למצרים והטיס את הזלין לשדה התעופה לוד.

הזלין 12 נרשם על שמו של כהנא במחלקת התעופה האזרחית המנדטורית, וניתן לו הרישום הארץ-ישראלי VQ-PAP. איסור זמני, שהטילו השלטונות הבריטיים ביוני 1941 על טיסות אזרחיות בשמי ארץ ישראל בגלל החמרת המצב הביטחוני בתקופת מלחמת העולם השנייה, מנע את השימוש במטוס. לאחר תקופת חנייה קצרה בשדה התעופה לוד פורקו כנפי הזלין, והוא הועבר על גבי משאית לאחסון במרתף ביתו של איש האצ"ל הרמן סגל בשדרות ח'יך בתל-אביב.

המטוס המפורק נותר בתל-אביב עד שנת 1943, עת נתמנה אברהם שכתרמן למנהל מפעל





בנימין כהנא (מימין) ואברהם שכטרמן (משמאל) בסרבלי טיסה ליד הזלין.

בטיסה. ב-21 באפריל החליטה מפקדת האצ"ל לכבוש את יפו. כמפקד המבצע מונה עמיחי פאגלין, ותוכננו להשתתף בו כ-600 מלוחמי הארגון. לצורך איסוף מודיעין מוקדם וביצוע תצפיות סיור, הוחלט לעשות שימוש בזלין. להטסתו הוצב יחיאל רטושניק – טייס מתנדב, ממשוחררי חיל האוויר המלכותי הבריטי. ב-25 באפריל עם שחר פתחו כוחות האצ"ל בהתקפה על השכונה הצפונית ביפו (מנשייה). הזלין ביצע טיסת סיור, ובסיומה חזר לבסיסו בתל-ליטווניסקי. המטוס הוזנק לטיסת סיור נוספת כעבור יומיים, כדי להתריע מפני ריכוזי כוחות ערביים, אך לאחר מכן לא היה עוד צורך בכך. בראשית מאי 1948 נהרס הזלין בעת נחיתה בלתי מוצלחת בשדה חרוש, והוצא מכלל שימוש. טייסו, יחיאל רטושניק, לא נפגע. כתב על כך אברהם שכטרמן: "בנימין רותח ומשתולל מרוב צער. אך האווירון אינו ניתן יותר לתיקון".

בכך בא הקץ למבצעי התעופה של האצ"ל לפני הקמת המדינה, ותמו שבע שנות פעילותו של הזלין בארץ ישראל. □

לא נשבר המדחף בעת הטיסה. כהנא נאלץ לקרקע את המטוס עד אשר קיבל מדחף חדש, אותו הזמין מצ'כוסלובקיה. רק לאחר מכן הסכימו הבריטים לחדש את רישויו של המטוס. עם הקמת שירות אוויר של ההגנה בנובמבר 1947, הציע האצ"ל לצרף לשירות את מטוס הזלין עם טייסו, אולם ההצעה נדחתה בגלל היריבות הפוליטית בין שני הארגונים. המטוס המשך, אפוא, לטוס בשירות האצ"ל, כשהוא משמש לתצפית, סיור וקישור.

בחודש אפריל 1948 הכשיר האצ"ל מסלול ארעי ליד תל-ליטווניסקי (תל-השומר, דהיום), ממנו הופעל הזלין לגיחות מבצעיות. אחד מטייסי שירות אוויר, שטס ב-18 באפריל מלוד לתל-אביב העיד, כי גילה בפרדס על יד כפר אונו מטוס חד-מנועי, כשגופו מכוסה בשקים ובברזנטים. לפי תיאורו: "כנפי המטוס היו צבועות בצבע כסף. טרקטור נראה מיישר שטח בצורת מסלול. בסביבה הקרובה נמצא בית דו-קומתי ואוהלים, ואנשים מסתובבים ביניהם". אנשי שירות אוויר איתרו, אם כן, את הזלין של האצ"ל, שהוותר באותו פרדס עוד קודם לכן, ושבמועד המתואר נעשו הכנות להוציאו משם

התעופה ואף אל חברת אווירון בבקשה לסייע לו בתיקון המטוס, אך אלה השיבו את פניו ריקם, עקב הסתייגותם מחברי האצ"ל. [באותה תקופה שררה עוינות רבה ביישוב היהודי בארץ ישראל בין הזרם המרכזי שתמך בדרך של ארגון ההגנה, לבין המיעוט שתמך בהתנגדות הפעילה של ארגוני האצ"ל והלח"ל לשלטון המנדט הבריטי].

לבסוף הופנה כהנא אל בחור צעיר בשם מרדכי הויברגר (שלימים עברת את שמו לגורף), שהתמחה בעבודות עץ בדאונים. הויברגר, שהתלהבותו למטוסים לא ידעה גבול, הסכים לקחת על עצמו את העבודה, והתשלום שדרש בתמורתה היה טיסה אחת במטוס לאחר שיתוקן [כפי שגורן סיפר לנו בשנת 1980, בתקופת עבודתו בתע"א]. אולם הוא לא העריך מראש עד כמה רבה ומסובכת תהייה העבודה. ראשית, היה צורך לבנות מחדש את כר הנסע, שהיה עשוי ממתכת. עבודה זו בוצעה בבית מלאכה בחיפה. במקביל, היה צורך לתקן את מבנה העץ של הכנף ושל הגוף, ולבנות מחדש מספר חלקי עץ שנפגעו קשה במיוחד. כל עבודות התיקונים היו צריכות לעבור בדיקה של המפקח הבריטי באגף התעופה האזרחית של ממשלת המנדט הבריטי, ומכיוון שהבריטים ידעו למי שייך המטוס – היה ברור שהבדיקה תהיה קפדנית ביותר.

ומרדכי הצעיר עמד במשימה. הוא עבד מהשכמת הבוקר עד הלילה במשך כשבועיים, וסיים את כל התיקונים לשביעות רצונם המלאה של המפקחים הבריטים.

עתה נותרה בעיית המדחף. המדחף המקורי נשבר בתאונה ולא היה ניתן לתיקון. לבנימין כהנא היה בביתו מדחף נוסף, אלא שהיה בו סדק שעבר מלהב אחד לשני. הוחלט לנסות לתקן את הסדק על-ידי הדבקה, כדי לאפשר טיסה אחת מכפר ילדים לבסיסו הקבוע של המטוס ברמלה.

המטוס הורכב מחדש, מנועו נוקה מן החול הרב שחדר אליו בעת נחיתה האונס, מערכותיו נבדקו ונעשו כל ההכנות לטיסה. בעזרת הנוטרים שהיו במקום נדחף המטוס במעלה הגבעה, ומשם המריא ללא תקלות. בנימין כהנא ומרדכי הויברגר השלימו בשלום את טיסתם לרמלה, אולם כשירדו מן המטוס ובחנו את המדחף – חשכו עיניהם: הסדק במדחף גדל במידה מדהימה, ורק בנס

מטוס הזלין ניזוק באופן חמור למדי בנחיתה הבלתי מוצלחת ליד כפר ילדים בעמק יזרעאל בספטמבר 1946.



# מוזיאון הים, האוויר והחלל אינטרפיד בניו יורק

ומסוק אחד. תצוגת החלל בחלקה האחורי של אינטרפיד כוללת את מעבורת החלל אנטרפרייז, וכן את החלליות מרקורי וסויוז TMA-6. על הרציף שלידו עוגנת אינטרפיד מוצג מטוס הנוסעים העל-קולי קונקורד שהופעל על-ידי בריטיש איירווייס. בנוסף, עוגנת שם הצוללת Growler שפתוחה לביקורי הקהל, ועליה טיל השיוט רגולוס 1.

אנטרפרייז היא אבי-הטיפוס של מעבורות החלל, ששימשה לניסויי טיסה באטמוספירה, אך לא שוגרה לחלל. לפני שהובאה לניו-יורק באפריל 2012, הוצגה אנטרפרייז במוזיאון הלאומי לתעופה והחלל, במרכז Udvar-Hazy ליד ושינגטון הבירה.



ההדסון, והמוזיאון נפתח בה בשנת 1982. בנוסף ל-27 מטוסים ומסוקים, כוללת כיום התצוגה על נושאת המטוסים ובקרבתה גם מעבורת חלל ושתי חלליות, וכן טיל שיוט ששוגר מהים. רוב המטוסים והמסוקים האלה שירתו בחיל הים, בחיל הנחתים ובמשמר החופים של ארה"ב, ואחדים מהם אפילו הופעלו בזמנו מסיפון האינטרפיד עצמה.

על הסיפון הראשי של אינטרפיד מוצגים 17 מטוסים וחמישה מסוקים. בהאנגר שמתחת לסיפון הראשי מוצגים עוד שלושה מטוסים

מי שמגיע למנהטן בניו-יורק יכול להקדיש מספר שעות מהנות לביקור במוזיאון תעופה וחלל מעניין, שממוקם בנושאת המטוסים הישנה אינטרפיד, שעוגנת בנהר ההדסון ליד רציף 86. אינטרפיד נמצאת בקצה המערבי של רחוב 46, ליד השדרה ה-12.

אינטרפיד (CV-11) שירתה בצי ארה"ב משנת 1943 עד 1974 והשתתפה במלחמת העולם השנייה ובמלחמת וייטנאם. זוהי נושאת מטוסים קטנה יותר מהמקובל כיום – אורכה 278 מטר והדחי שלה 37,590 טון, לעומת נושאות המטוסים המודרניות ממשפחת הנימיץ שמתאפיינות באורך של 333 מטר ובדחי של 92,500 טון בעומס מלא. מספר שנים לאחר הוצאתה משירות הובאה אינטרפיד לנהר



נושאת המטוסים CV-11 אינטרפיד עוגנת ליד רציף 86 בנהר ההדסון, בקצה המערבי של מנהטן בניו-יורק. על סיפונה הראשי מוצג מבחר מעניין של 17 מטוסים ו-5 מסוקים מסוגים שונים. את כל התמונות המובאות בעמודים אלה צילמו ב-5 באוגוסט 2013.





מטוסים מתוצרת גרמן שפעלו בשירות צי ארה"ב (מימין לשמאל): F9F-8 קוגר (AF-9J); F11F טייגר; A-6F אינטרודר.



F-14B סופר טומקט, ששימש את חברת גרמן לניסויי טיסה של דגמים משופרים.



לוקהיד A-12. זהו דגם מוקדם של הבלקבירד (שבגרסאות מאוחרות יותר סומן SR-71), אשר הופעל בשירות סוכנות הביון המרכזית (CIA) בשנות ה-60.



למטה: F-21A כפיר מתוצרת התעשייה האווירית לישראל, שהופעל בסוף שנות ה-80 בטייסת האימונים VMFT-401 של חיל הנחתים האמריקני.



פיאסקי HUP-2 רטריוור שהופעל בצי מ-1951. סימונו שונה ל-UH-25B ב-1962.



דוגלס A-4B סקייהוק שהופעל מהאינטרפיד בסוף שנות ה-50 ותחילת ה-60.



מסוקים (משמאל לימין): בל UH-1A אירוקוויז (יואי) של צבא היבשה; בל AH-1G קוברא של צבא היבשה; בל AH-1J קוברא של חיל הנחתים; סיקורסקי HRS (H-19) של הצי; סיקורסקי HH-52A סיגארד של משמר החופים.

מטוסים זרים (למטה, מימין לשמאל): דאסו AV-8C אטנדרד איבמ של הצי הצרפתי; (מקורו הרייר של חיל הנחתים האמריקני) (מקורו בריטי); מיג-17 מתוצרת פולין, בצבעי חיל האוויר הצפון-ריווייטנאמי; MiG-21PFM פולני בצבעי "מפגש טייגרי"; איירמאקי MB-339A של הצוות האווירובטי האיטלקי.

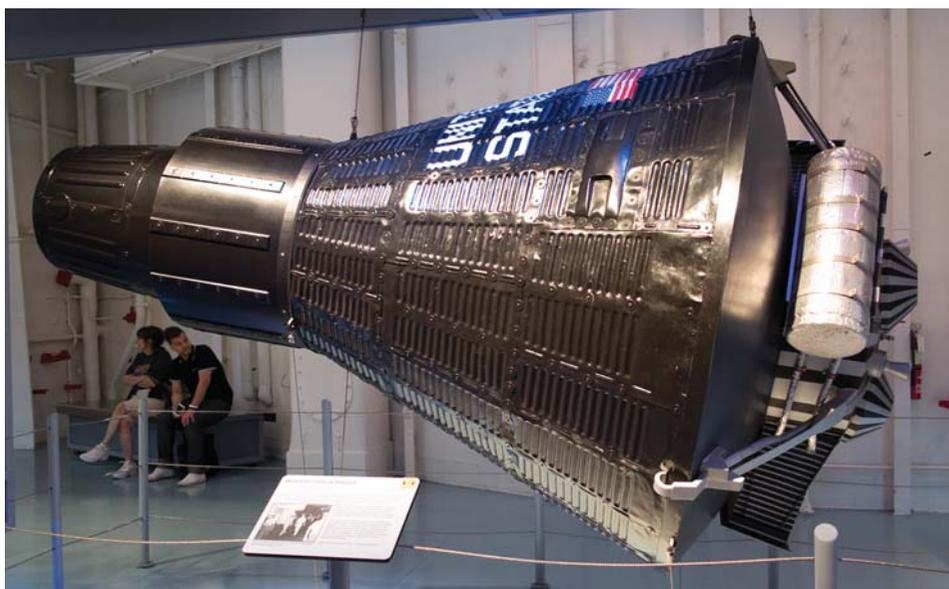


מטוס הנוסעים העל-קולי קונקורד ברישום בריטי G-BOAD, שהופעל על-ידי חברת בריטיש איירווייז מ-1975 עד 2003.





אנטרפרייז (OV-101), אב-הטיפוס של מעבורות החלל, שימשה לניסויי טיסה באטמוספירה, אך לא שוגרה לחלל. היא הובאה למוזיאון בניו-יורק באפריל 2012 ונבנה עבורה ביתן תצוגה סגור (וחשוד) על סיפון אינטרפיד.



שחזור בקנה מידה מלא של מרקורי – החללית המאוישת הראשונה של ארה"ב. במסגרת תוכנית מרקורי בוצעו שש משימות מאוישות בין 1961 ל-1963, שכללו שתי טיסות תת-מסלוליות וארבע טיסות במסלול סביב כדור-הארץ.



דגם בקנה מידה מלא של טיל השיוט התת-קולי רגולוס 1 על הצוללת Growler. הטייל, שפותח על-ידי חברת Vought תחת הסימון SSM-N-8, נשא ראש קרבי גרעיני במשקל 1,360 ק"ג לטווח של כ-960 ק"מ. רגולוס 1 הופעל מספינות שטח וצוללות של צי ארה"ב בין השנים 1954 עד 1964.



והמשיך כאן את הכשרתו כטייס בחיל האוויר. את ה"כנפיים" קיבל באוגוסט 1950 והוצב בטייסת 101 ברמת-דוד. בשנות שירותו הראשונות הטיס מטוסי **ספיטפייר** ו**מוסטנג**, שימש בין השאר כטייס ניסוי, והפך למדריך טיסה בשלב המתקדם של קורס הטיס. בעת שירותו בבית הספר לטיסה בסירקין היה בין מקימי הצוות האווירובטי במטוסי **הרווארד**. בהמשך פיקד על טייסת מטוסי **הקונסול** והאנסון והדריך בקורסי נוטים. בסיימו את הקורס לפיקוד ומטה של חיל האוויר מונה ב-1956 לראש מדור מחקר בענף אוויר 4 – המודיעין של חיל האוויר. הוא כיהן כראש ענף מודיעין של חיל האוויר עד סוף יוני 1965.

פרק מיוחד בספר מוקדש ל"מבצע יהלום", שהסדיר את עריקתו לישראל של הטייס העיראקי מוניר רדפא במטוס **מיג-21** בשנת 1966. זאב לירון סייע ל"מוסד" בהידוק הקשרים האישיים עם רדפא ושכנעו לבצע את העריקה. עיקרי הסיפור מוכרים מפרסומים קודמים, אך ספר זה חושף פרטים חדשים על הטייס העיראקי ועל מה שעלה בגורלו לאחר שהטיס לארץ את ה**מיג-21**.

לירון מגלה, כי "במוסד סידרו למוניר רדפא עבודה כטייס אזרחי, שהטיס מטוסי **דקוטה** בין שדה הנפט שהופעל על-ידי ישראל באבר-רודס שבסיני, שנכבשה במלחמת ששת הימים, לבין שדות התעופה בארץ. כשלוש שנים שהיתה משפחת רדפא בארץ, ולא התאקלמה. בסופו של דבר, מוניר למד הנדסת תעופה והחל לעבוד כמהנדס במפעלי **בואינג** שבארצות הברית... אנשי האף-בי-איי, ששמרו על הטייס העיראקי ועל הזהות החדשה שניתנה לו, אסרו עליו להביא לביתו אנשים שהיו עלולים לקשור אותו אל זהותו הקודמת". מוניר מת מדום לב באוגוסט 1998.

בסוף אותו פרק מצוין פעמיים כי רדפא מת "בדיוק עשרים ושתיים שנה אחרי שהביא את ה**מיג-21** לישראל". אם השנה 1998 נכונה, הרי מדובר ב-32 שנים אחרי העריקה, ולא 22 שנים! לירון מילא תפקידים נוספים בשירות ה"מוסד" באירופה, כשהוא מושאל מצה"ל. ב-1971 פרש, אך התגייס שוב ב-1973 ולאחר מלחמת יום הכיפורים הוצב בראש מפקדת המשל"קים (מוצב שליטה קדמי) בדרגת אלוף-משנה. ב-1978 יצא לשנת לימודים במכללה לביטחון לאומי, ולאחר מכן כיהן כנספח צבאי בצ'ילה. ב-1984, בגיל 62, השתחרר לירון סופית מצה"ל.

הספר כתוב וערוך היטב, והקריאה בו סוחפת.

### כחול שלוש חזר

מאת יונתן אטקס

בהוצאה פרטית, 2013

132 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 50 ש"ח.

לרשימה המתארכת של טייסי חיל האוויר שמתעדים את קורות חייהם בספר הצטרף לאחרונה גם יונתן אטקס.

אטקס, שסיים קורס טיס בדצמבר 1954, שירת במבצע "קדש" כטייס **מוסטנג** בטייסת 116. ב-2 בנובמבר 1956 הופל מטוסו ליד ראס

הראשונה והיחידה עם מטוס **כפיר** התרחשה ב-27 ביולי 1971 על-ידי טייס שהאות הראשונה בשמו היא S. בכיתוב לתמונה של **כפיר קנארד** מספר 874 באותו עמוד כתוב נכון כי האירוע התרחש בשנת 1979, ולפיכך ניתן להניח כי 1971 היא שגיאת הגהה. היום ה-27 בחודש נכון, אבל החודש היה יוני, ולא יולי. ולמה להסתפק באות S, כאשר כבר פורסם כי הטייס הוא שי אשל.

זהי רק דוגמה אחת לעבודתו הלא מספיק יסודית של המחבר, ולא חסרות דוגמאות נוספות. תקצר כאן היריעה מלפרט את כולן. הספר כולל מבחר עשיר של תמונות, שרובן סופקו למחבר על-ידי עופר צידון. חבל שאיכות ההדפסה של התמונות לא מספיק טובה במקרים רבים.

לסיכום: ספרו של מקרתי הוא יוזמה מבורכת מבחינת הפורמט הכולל והמקיף, אבל הביצוע לוקה בחסר. דרושה מהדורה שנייה מתוקנת.

### תהומות ושחקים – חייו של אל"מ (מיל') זאב לירון

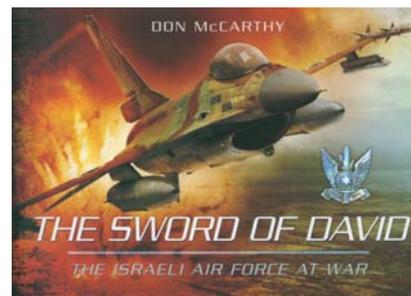
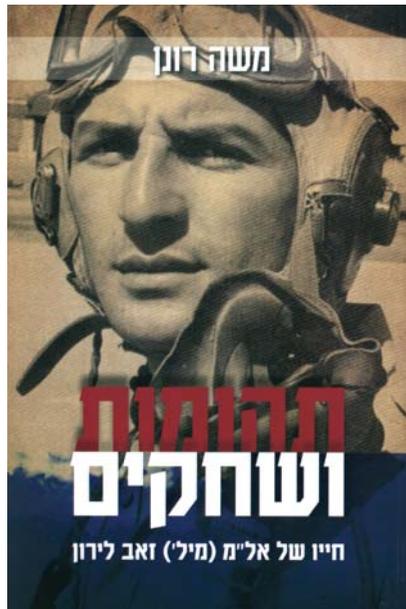
מאת משה רוטן

הוצאת ידיעות אחרונות – ספרי חמד

263 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 118 ש"ח.

סיפור חייו של זאב לירון (לונדנר) מעניין מאוד מהיבטים שונים – כניצול שואה, כטייס קרבי בחיל האוויר, כקצין מודיעין בכיר וכסוכן "המוסד". העיתונאי משה רוטן מטיב להגיש לקורא את הסיפור המתקן, והספר נקרא בשקיקה.

זאב לירון, המכונה בפי חבריו זאביק, שרד את השואה והגיע לאחר המלחמה לאיטליה. כפעיל בארגון הבריחה וההעפלה הוא גויס לקורס טיס שנערך ברומא. עם סיום הקורס, בנובמבר 1948, הוא הגיע למדינת ישראל



### The Sword of David – The Israeli Air Force at War

By Don McCarthy

Pen & Sword Aviation, U.K., 2013

152 עמודים. המחיר: 25 לירות שטרלינג.

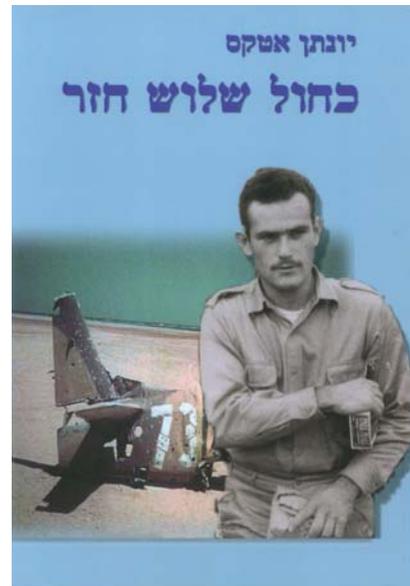
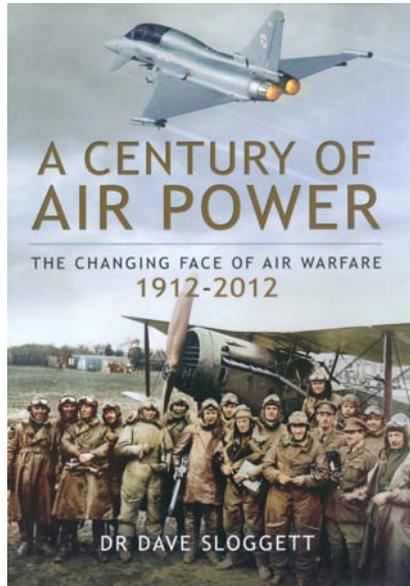
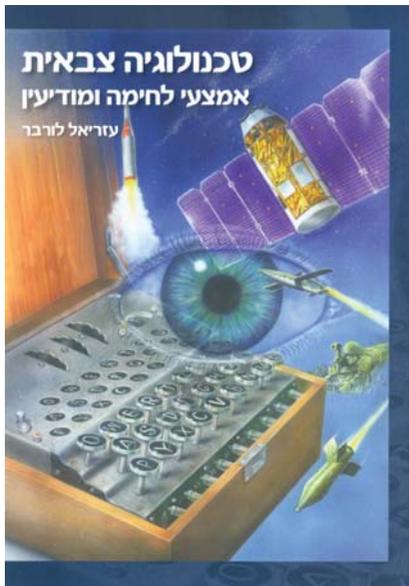
ההיסטוריה המבצעית העשירה והמוצלחת של חיל האוויר הישראלי במשך עשרות שנים מעוררת עניין רב בקרב חובבי תעופה בעולם, והוצאות הספרים המובילות מפרסמות עוד ועוד ספרים בנושא. הוצאת **Pen & Sword** הבריטית, שמרבה לפרסם ספרים בנושאי תעופה צבאית ולוחמה אווירית, הצטרפה גם היא ל"חגיגה" עם ספר שהכין עבורה היסטוריון התעופה האמריקני דונלד מקרתי.

המחבר מתעד בספר את הלוחמה האווירית של חיל האוויר מאז עידן מטוסי **השחק והנשר** ועד העידן הנוכחי של מטוסי ה-**F-15** וה-**F-16** לסוגיהם (**בז**, **רעם**, **נץ**, **ברק** ו**סופה**), עם דגש על הפלות מטוסי האויב בקרבות אוויר ומבצעי תקיפה נועזים של מטוורי רחוקות. תוך כדי כך הוא מתאר בקצרה את מטוסי הקרב לסוגיהם ואת החימוש שהם נושאים. חלקו העיקרי של הספר מוקדש לתיעוד הישגי ההפלות של מטוסים פורטניים ושל טייסיהם, שרובם מזוהים בשמם.

ריכוז מידע כזה, בצורה כזאת, לא פורסם עד היום במקור אחד. זה יכול היה להיות להיט אמיתי, אם כל המידע המתפרסם בספר היה אכן מדויק לחלוטין. לאכזבנו, גילינו כי הספר מלא בשגיאות עובדתיות, ואף נותרו בו שגיאות הגהה לא מעטות. לאחר עשור פורה ביותר של ספרים מעולים על חיל האוויר הישראלי פרי עבודתם היסודית של שלמה אלוני, רענן וייס, עופר צידון ואחרים (רובם המכריע באנגלית) – אי אפשר לתרץ את השגיאות בהעדר מידע מוסמך. צריך פשוט להקדיש את מלוא תשומת הלב לאיסוף כל המקורות הזמינים ולדלית המידע הרלוונטי מהם. מקרתי לא היה מספיק יסודי בעבודתו.

מרגיז מאוד למצוא בספר משנת 2013 חזרה על הגרסה הסנסציונית והמוטעה לחלוטין, כי המקור לייצור מטוסי הנשר והכפיר בישראל הוא מבצע חשאי נועז של "המוסד" לגניבת התוכנית והשרטוטים – שהרי כבר נחשף במקורות מוסמכים כי היה הסכם מסחרי בין מדינת ישראל לחברת **דאסו** לייצור ברישיון של המטוסים אצלנו (כן, למרות האמברגו הרשמי, שהיו בו פרוצטות רבות!).

ועוד בהתייחס ל**כפיר**: תמוה מאוד למצוא בעמוד 22 בספר את הקביעה כי ההפלה



והמדעי, והואנה. רוב הדוגמאות ההיסטוריות המובאות בספר מתייחסות לעימותים בין צבאות ממוסדים של מדינות או עמים. ד"ר לורבר מדגיש בהקדמה כי "התובנות והלקחים מכל האירועים המתוארים בספר נכונים גם היום, החל במאבק נגד טרור עירוני, בלחימה בעצמות נמוכה, וכלה במאבק מזוין בין מדינות-לאום ושימוש בנשק להשמדה המונית". מבין הדוגמאות ההיסטוריות הרבות המובאות בספר, הקורא לבטח ימצא עניין מיוחד באלה העוסקות בצה"ל ובבכירים ישראלים. הדוגמאות הישראליות כוללות את: הפתעת טילי הני"ט סאגר במלחמת יום הכיפורים; כשל ההגנה על העורף במלחמת לבנון השנייה; מעיל הרוח ופרשת המיגון האקטיבי לרכב קרבי משוריין; התנגדותו של מפקד חיל האוויר אביהו בן-נון לפרויקט החץ; שיבוש טילי היס-ים סטיקס; כישלון הלחימה נגד טילי הני"ט במלחמת יום הכיפורים; והיפעתה של ספינת חיל הים חנית מטיל חוף-ים סיני C-802, שנורה על-ידי חיזבאללה במלחמת לבנון השנייה.

ניתוחו של ד"ר לורבר את פרשת הפגיעה באח"י חנית (עמודים 286-289 בספר) מעניין ביותר. הוא מדגיש, כי "באירוע זה משולבים כשלי מודיעין עם קוצר הבנה של המערכת המבצעית בדבר המתרחש סביבה". מסתבר, כי מודיעין חיל הים לא ידע שטילים כאלה הועברו מאיראן לחיזבאללה, אך קצין מודיעין של החיל הזהיר מסכנה זו. למרות שבמסגרת תרגיל שנערך לפני המלחמה דימה חיל הים תרחיש שבו לחיזבאללה יש טילי C-802, החיל לא דאג להזין את מערכות הסטי"לים שלו בנתונים על הטיל הזה. ועדת חקירה שהוקמה בעקבות הפגיעה בספינה מצאה את ראש מספן המודיעין כנושא באחריות הכבדה ביותר לאירוע. כלקח מן המחדל, כל מידע על עצם האפשרות שיימצא טיל כלשהו בידי האויב בזירה מוכנס מיידית למערכות ההגנה של ספינות חיל הים.

יש לשבח את ההוצאה לאור שהשקיעה את המשאבים הנדרשים בעריכה לשונית של הספר ובעריכה כוללת. התוצאה היא ספר מרתק, שכתוב וערוך היטב.

טקטית ואסטרטגית, פעילות מעל הים, הפצצות אסטרטגיות, וסיוע אווירי טקטי. חלק מן הדוגמאות המובאות בספר מוכרות היטב למתעניין בהיסטוריה של התעופה הצבאית, אך מובאות גם דוגמאות שמחדשות ומוסיפות ידע לקורא. סלוגט מביא דוגמאות רבות מהפעילות הענפה של חיל האוויר הישראלי לאורך השנים ומציין אותן לשבח, אך התיאורים אינם מפורטים מספיק לטעמנו. הספר יכול להועיל לקורא עם היכרות שטחית בלבד של תולדות התפתחות התעופה הצבאית בעולם, כמו למשל לפוליטיקאים שצריכים להחליט על שימוש בכוח אווירי (כפי שנרמז בעטיפת הספר). לקורא הבקי בנושא, סלוגט מחדש מעט מאוד.

**טכנולוגיה צבאית - אמצעי לחימה ומודיעין**  
מאת ד"ר עזריאל לורבר  
אפי מלצר - מחקר צבאי והוצאה לאור, 2012  
400 עמודים בכריכה רכה. המחיר: 98 ש"ח.

בעקבות שלושה ספרים קודמים בעברית על טכנולוגיה צבאית - טילים מונחים ונשק רקטי (1971), חימוש מונחה מדויק בקרב היבשה (1992), מדע, טכנולוגיה ושדה הקרב (1997) - פרסם ד"ר עזריאל לורבר בשנת 2012 ספר חדש, שהגיע לידינו רק עתה.

ליבת הספר היא נושא המודיעין הטכנולוגי, שאותו מגדיר המחבר באופן הבא: "עיסוק בהערכה של מערכות נשק (או של טכנולוגיות בסיסיות היכולות לשמש בפיתוח כלי נשק), הנמצאות בידי האויב, או שהוא מנסה להשיגן, ובניתוח השפעתן הפוטנציאלית על שדה הקרב". ד"ר לורבר מציג דוגמאות היסטוריות של כמה כישלונות בחיזוי, באיסוף ובניתוח מידע טכנולוגי, והשפעתם על שדה הקרב. יחד עם זאת, אין הוא מתיימר לספק פתרונות שימנעו אירועים כאלה בעתיד.

במטרה להביא דברים על רקעם ובהקשרם הרחב, חילק המחבר את הספר לשלושה שערים: חשיבותה של הטכנולוגיה בשדה הקרב, בעיות ולקחים בסוגיית המודיעין הטכנולוגי

צרני בניסי, והוא נפל בשבי המצרי. עיקרו של הספר מוקדש לסיפור השבי. אטקס הוחזר לישראל ב-27 בינואר 1957 - אך החוויה הטראומטית שעבר נותרה צרובה בנפשו וגרמה לו לקשיים רבים בחייו. אטקס מספר על המשך דרכו בחיל האוויר לאחר החזרה מהשבי, עד שהשתחרר בשנת 1960. לאחר השחרור עבד כטייס בארביע ובאל-על, והמשיך לטוס בחיל האוויר כטייס תובלה במילואים עד 1985. לרכישת הספר ניתן לפנות אל יונתן אטקס לפי הכתובת: ת"ד 24069, תל-אביב 6124001.

**A Century of Air Power**  
By Dr. Dave Sloggett  
Pen & Sword Aviation, U.K., 2013  
214 עמודים. המחיר: 19.99 לירות שטרלינג.

ראשיתה של התעופה הצבאית בשנת 1912 - פחות מעשור לאחר "המצאת" כלי-הטיס הממונע על-ידי האחים רייט - והשימוש הנרחב במטוסים כאמצעי יעיל ללחימה החל במלחמת העולם הראשונה, בין 1914 ל-1918. מאז חלה התפתחות מדהימה בכלי-הטיס הצבאיים, ומטוסים מילאו תפקיד מרכזי ולעתים מכריע בכל המלחמות שהתרחשו בעולם.

ד"ר דייב סלוגט הבריטי סוקר בספרו את התפקיד המשתנה שמילאו המטוסים הצבאיים במאה השנים האחרונות ואת החשיבות הגוברת של הכוח האווירי. הוא עושה זאת באמצעות דוגמאות מהמלחמות הרבות שנהלו במאה ה-20 ובתחילת המאה ה-21. הדוגמאות כוללות, בנוסף לשתי מלחמות העולם, גם את העימותים שהתרחשו במזרח התיכון, מלחמת קוריאה, משבר הטילים בקובה, מלחמת פוקלנד, המעורבות הרוסית באפגניסטן, וכן עימותים מצומצמים יותר באסיה ואפריקה. בפרקים נפרדים מנתח סלוגט שישה היבטים של שימוש במצעי בכלי-טיס צבאיים: איסוף מודיעין, לוחמת אוויר-אוויר, תובלה כבדה