

בטאון חיל האויר פברואר 1996 107 (208)

צור קשר

אודותינו

דף הבית

ספרייה דיגיטלית להיסטוריה ומורשת חיל האויר

www.fisherlibrary.org.il

פרסומי הספרייה הדיגיטלית מוגנים על ידי זכויות יוצרים
מותר לעשות בהם שימוש אישי לא מסחרי



בטאון חיל האוויר

מס' 107 (208) • שבט תשנ"ו - פברואר 1996 • 18 ש"ח • ד"צ 01560 צה"ל



פ"ט שופרני: 2022684
 נ"ו-א"פ צפון: 8140089
 962542



בלק הוק בלילה • אפאצ"י בשלג • מדרך לחמקנות • מי יהיה האסטרונאוט הישראלי הראשון?



עילית

חברה לביטוח בע"מ

פרחי סוכנות לבטוח בע"מ



**אתה שומר עלינו,
אנו נשמור על הבית
והמשפחה**

**הביטוחים,
בתנאים המיוחדים
לאנשי כוחות הבטחון**

יהודה פרחי
בעל נסיון של 36 שנה
בבטוח אנשי מערכת הבטחון
מבטיח אמינות, הגינות,
מקצועיות, תשלום תביעות בזמן
ואיתנות כספית.

עילית חב' לביטוח בע"מ
חברה בבעלות אנשי ביטוח וותיקים
בענף, חברה דינמית המעניקה שירות
מקצועי ואמין, חברה עם מעוף
הנותנת גב חזק ללקוחותיה.

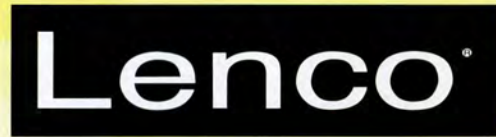
בטוח - פרחי - עילית

**שלושה שמות
שהם מושג אחד
במערכת הבטחון.**

הצטרף גם אתה אל אלפי
משפחות המבוטחים של
פרחי סוכנות לבטוח בע"מ
תשלומים באמצעות מת"ש צה"ל

פרחי סוכנות לבטוח בע"מ

רח' ויצמן 13, ת.ד. 60, גבעתיים 53100,
טל' 03-317766/7, פקס. 03-317768.
פתוח רצוף מ - 8:30 - 19:00.
ברעות : אצל מירה פרחי 08-263581.



Lenco "LTV-51560-20" עיצוב חדשני ומרהיב
★ 90 תחנות ★ רמקולים אנכיים ★ היפרבנד מלא...



★ 90 תחנות קבועות ★ היפרבנד לכבלים ★ שלט רחוק ★
★ מכשיר מיוחד לחדי מגורים וילדים ★ תצוגת ביצועי המכשיר על המרקע, תצוגה משופרת O.S.D.
★ מערכת מבוקרת לסריקת וכוון תחנות ★ כבוי עצמי אוטומטי ★ סריקת התחנות בשיטת התפריט MENU
★ 21 פינים/EURO SCART ★ מנורת מסך תוצרת גרמניה
★ SOFT LINE ★ EUROPEAN TECHNOLOGY

רק 10 תש' x 190 = 1900 ש"ח
מחיר צרכן 2700 ש"ח

לנקו - השרות שלנו היתרון שלכם !

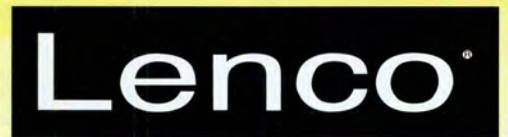
לנקו
אחת מהשתיים
הטובות בעולם
Lenco
דגמי 1996

Lenco "LTV-25070-25" עיצוב חדשני ומרהיב



★ 100 תחנות קבועות ★ שלט רחוק אינפרא אדום ★ היפרבנד מלא לקליטת כבלים ★ מסך כהה סופר שטוח להשגת תמונה ברורה וחדה F.S.T.
★ מערכת מבוקרת לסריקת וכוון תחנות ★ כבוי עצמי אוטומטי ★ סריקת התחנות בשיטת התפריט MENU
★ 21 פינים/EURO SCART ★ מנורת מסך תוצרת גרמניה
★ SOFT LINE ★ EUROPEAN TECHNOLOGY

רק 10 תש' x 325 = 3250 ש"ח
מחיר צרכן 4650 ש"ח



Lenco עיצוב חדשני ומרהיב "LTV-71999-28"
★ 100 תחנות ★ סטריאו ★ טלטקסט עברי ★ היפרבנד מלא...



★ 100 תחנות קבועות ★ היפרבנד לכבלים ★ סטריאו מלא ★ טלטקסט עברי ★ שלט רחוק אינפרא אדום ★
★ אפשרות השאת הודעות ע"י המרקע ★ אפשרות רישום שמות התחנות ע"י המרקע ★
★ קוד סודי המאפשר גישה לטלוויזיה או למסך תחנות לאנשים מורשים בלבד ★
★ נעילת תחנה/מסך תחנות או נעילת הגישה לטלוויזיה ★ כיבוי אוטומטי ★
★ מסך שטוח סופר כהה F.S.T להשגת תמונה חדה תוצרת גרמניה
★ 21 פינים/EURO SCART ★ כיווני טרב/באס/בלנס ע"י השלט בשיטת התפריט
★ SOFT LINE ★ EUROPEAN TECHNOLOGY

רק 10 תש' x 413 = 4130 ש"ח
מחיר צרכן 5700 ש"ח

... טלוויזיות לנקו Lenco מכשירים אמינים ביותר עשרות אלפי טלוויזיות

נרכשו ע"י כ-170 בתי מלון והארוחה בישראל ! יצור הטלוויזיות באירופה!
לפרטים נוספים והזמנות טלפונית עם כרטיסי אשראי: 07-370715, 03-6130967, 03-5569494
★ המכירה בתשלומים בכרטיסי אשראי ★ אספקה מיידית במכירה! אפשרות הובלה והדרכה לבית הלקוח/ה תוך 21 יום מההזמנה ובתוספת 50 ש"ח שישלמו ישירות למוביל/טכנאי
★ המחירים מוזלים (\$1 = 3.05 ש"ח) קבועים בש"ח וללא שינוי, במידה ויחול שינוי מעל 5% יותאמו המחירים! מלאי המוצרים מוגבל! המחיר לאחר כל הנחות חברי!
תצוגת המוצרים במחסן החברה רחי' בר כוכבא 12 חולון - "סטיראו דיסק" אילת - מרכז שלום החדש בכניסה למלון שלום פלאזיה 07-370715
תוקף המבצע עד 15.3.96 או עד גמר המלאי! ★ הנחת מזומן 7% ★
אפשרות טריז' אין - זיכוי עבור מכשירי אלטריה 3650 יענית תקינות עם שלט מכל סוג ואולד - 300 ש"ח (לא שלט זיכוי 250 ש"ח)
יבואנים בישראל: מיה אלקטרוניק בע"מ רחי' בר כוכבא 12 חולון 58827 טל" 03-5569494 פקס: 03-5569570

המתנה שקפיץ אותך לשמיים



מוצרי איכות



חדש!

- שעון בצורת מדחף עשוי עץ בגודל 66 ס"מ לתלייה על קיר
- שעוני קיר ושעוני שולחן מעוררים בדוגמאת השעונים בתא הטייס
- ניתן להשיג דוגמאות נוספות של מוצרי שי בעיצוב תעופתי חדשני...

לפרטים נוספים:

S.T.C. תרבות הפנאי ת.ד. 6992 ר"ג 52168 טלפקס: 03-6817919 טל 03-6185817

300 יוצאים

הדרכה, פיתוח ויעוץ ארגוני

קורסים לגמול השתלמות לאנשי כוחות הבטחון ואזרחים עובדי צה"ל

רשימת קורסים חלקית

יחסי אנוש ואסטרטגיות	70	שעות
התנהגות ארגונית	80	שעות
שיפור שירות בארגונים	50	שעות
תקשורת בין אישית	80	שעות
מיומנויות ניהוליות	70	שעות
קבלת החלטות	50	שעות
ניהול פרויקטים	70	שעות
תפ"י	70	שעות
אבטחת איכות	80	שעות
לחץ ושחיקה בעבודה	50	שעות
הכרת המחשב	50	שעות
חלונות	100	שעות
מבוא לכלכלה	50	שעות
אנגלית מדוברת	80	שעות

- ✓ **אפשרות ללימודי תעודה אוניברסיטאיים**
- ✓ **לימודי הנדסאים**
- ✓ **לימודים רבים נוספים**

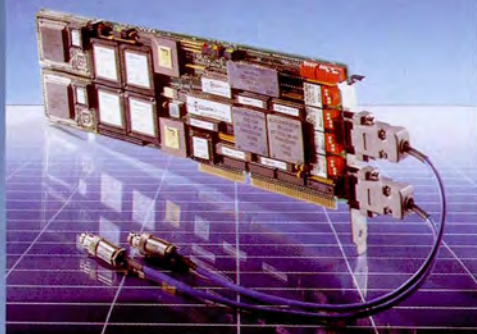
הקורסים מוצעים בת"א, ירושלים, חיפה, באר שבע ואשקלון

לקבוצות מאורגנות במקומות העבודה תנתן הנחה מיוחדת

לפרטים והרשמה: לינקולן 18 חל אביב 671344
טל. 5628490/91 03-5627844, נקס. 5628490

EXCALIBUR (ISRAEL) LTD.

1553



MILITARY

- MIL-STD-1553
- MIL-STD-1760
- STANAG 3838/3910 (Eurofighter)
- H009

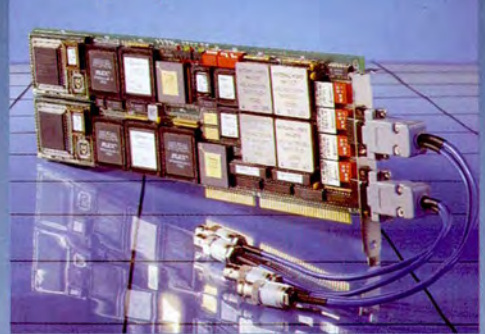
1553 PCMCIA for notebooks



CIVILIAN

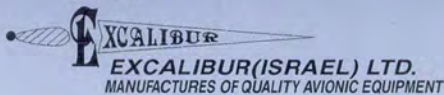
- ARNIC-429/629
- ARNIC-419(575/561/568/582)/708
- ARNIC-429 Williamsburg/Buckhorn Protocols
- RS-232/422/423/485
- SDLC
- IEEE 488

H009 (F15)



PLATFORMS

- PC
- VME/VXI
- Microchannel
- STD32
- PCMCIA
- NuBus
- IndustryPack



Turn to Excalibur for all of your avionics communication test and simulation requirements

Excalibur (Israel) Ltd ● P.O. Box 53206 ● Jerusalem 91532 ● Tel (02) 781460 ● Fax (02) 781470

זוטו צוחקים כל הדרך אל הבנק



מאז תחילת שנת 1994 ועד 31.10.95 גדלה רשימת זוכי הלוטו ב-86 מיליונרים חדשים, שצוחקים וצוחקים, כל הדרך אל הבנק. בולטים ברישימה: תושב ירוחם זכה ב-25.1.94 ש"ח; 7,332,269; תושב בני ברק זכה ב-7.6.94 ש"ח; 5,000,014; תושב רמת השרון זכה ב-28.6.94 ש"ח; 8,022,448; תושב ירושלים זכה ב-19.7.94 ש"ח; 5,033,159; תושב זכרון יעקב זכה ב-29.9.94 ש"ח; 8,183,624; כמוהו תושב חדרה זכה ב-29.9.94 ש"ח; 8,183,624; תושבת רעננה זכתה ב-11.10.94 ש"ח; 6,000,000; תושב מבוא חמה זכה ב-20.12.94 ש"ח; 18,000,000; תושב טמרה זכה ב-4.4.95 ש"ח; 10,168,238; תושב פתח-תקוה זכה ב-2.5.95 ש"ח; 6,040,602; תושב קרית אונו זכה ב-6.6.95 ש"ח; 11,000,000; תושב תל אביב זכה ב-18.7.95 ש"ח; 11,000,000; תושב ראשון לציון זכה ב-19.9.95 ש"ח; 6,000,000. לשיעור הפרסים שמחלק הלוטו, אין אחר ורע במשחקי המול בישראל.

אם גם אתה לא מסתפק בחיוך קטן אלא רוצה לצחוק צחוק גדול כל הדרך אל הבנק-מלא לוטו!



איזה מזל שזה רק סימולאטור

באומץ רב ניסה כתב בטאון חיל-האוויר להטיס את סימולאטור ה-F-16C/D. "פתחתי מבערים, התחלתי לרוץ על המסלול, אלא שאחרי כמה שניות סטייתי והתחלתי לחרוש את השדות והעצים שמסביב לבסיס"

26 עמיר רגב

קפטן עטאוט חזר הביתה

בתום סדרת טיפולים בבית-החולים איכילוב, חזר לארצו קפטן מוהאנד עטאוט, טייס קوبرה ירדני שנפצע קשה בתאונת אימונים. בין לבין, הספיק להגשים חלום ולתפוס תמונה קבוצתית עם אפאציי ישראלי

32 עמיר רגב

מים שקטים חודרים עמוק

תמונות מתרגיל מימי, שערכה יחידת החילוץ של חיל-האוויר. כתבה מצולמת

36 שאל שורץ ואמיר מודן

עסקי אוויר

6 תזל עיסקת הרכש של ה-F-15I

6 14 מסוקי הקוברה יגיעו באפריל

מי יהיה האסטרונאוט הישראלי הראשון?

12

סולו - חיל-האוויר אצלך במחשב

הסבר כללי ומדריך הפעלה לצמד הדיסקטים של סדרת "סולו" המצורפים לגליון זה. והפעם: הקוברה, מסוק הקרב הראשון של חיל-האוויר

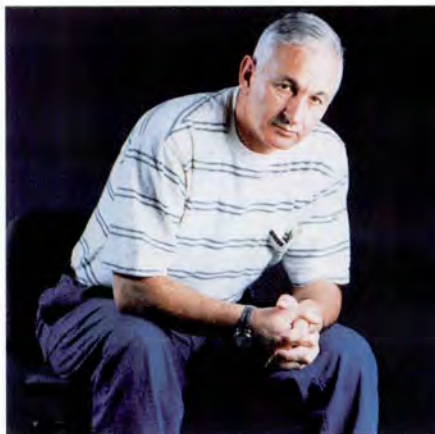
14

עיניים ירוקות

הכל נראה ירוק במערכת ראיית הלילה, ה"זורנל", המותקנת בבלק הוק: הכבישים, המכוניות, העצים. אפילו גבעות השומרון מעולם לא היו ירוקות כל-כך. חוויות משיתוף פעולה לילי בין בלק הוקים לצנחנים

16

אודי עציון



רום סרוויס

כמעט הכל התרחש במהלך 33 השנים בהן שירת האלוף (מיל') גיורא רוז בחיל-האוויר: מלחמה ושלום, דראמות באוויר ובקרקע, שתי פציעות שלאחריהן חזר לטוס, ושורה של תפקידי פיקוד בכירים

20

רועי צהר

עורכת ראשית: מירב הלפרין

סגן עורך: צחי שן

עורך גראפי: יורם רובינגר

עריכת דפוס: אביב אלחסיד, דניאלה ורדי

מערכת: דאר צבאי 01560, צה"ל;

טל' 03-5694352, 5694153, 5693886

פקס: 03-5695806

מוכרות המערכת: שני בן-אברהם, מיכל בריל

גרפיקה: אבישי פלטק, דנית קיש, ראם בר

צלמים: שאל שורץ, רוני הרמן, אמיר מודן,

רובי קסטרו, גיורא נוימן, אסף שילה

הפקה: עדי לביא

מוצא לאור עלידי מפקדת חיל-האוויר

מחיר הגליון: 18 ש"ח

מנוי שנתי: 90 ש"ח

מחלקת מודעות:

תנופה אפיקי תקשורת בע"מ

פרישמן 6 ת"א

טל': 03-5270171 (צביקה מטיאס)

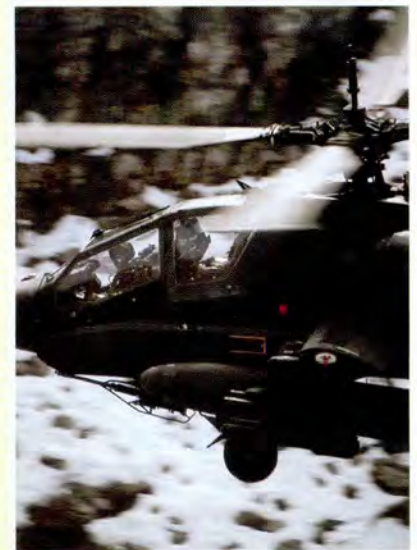
פקס: 03-5270295

בענייני מנויים, דגמים וגליונות ישנים יש לפנות אל: ההוצאה לאור, מחלקת מינויים, רח' החשמלאים 107, תל-אביב, טל' 6934847, 6934851

סודר והודפס בדפוס "גרפוליט" הפצה: "בר" הפצה ושיווק בע"מ

שער: אפאציי בשלג

צילום: רוני הרמן



תיקים באפילה

איך הצליח הסי.אי.איי. "להעלים" מטוסי מיג רוסיים לטייסת הניסוי האמריקאית 4477, שתפקידה ביום מטוסי אויב? פרשיות אוויר נעלמות

68 נועם אופיר

40 שנה מסביב לעולם

מאז המריא לראשונה אבי-הטיפוס של ה-U2, צילמו המטוסים מיליוני תמונות מהאוויר, תרמו תרומה אדירה למודיעין האמריקאי, וייתכן כי מנעו מלחמת-עולם שלישית. מרגלים משמיים

72 נועם אופיר

הכנפיים של ברוך

לפני שש שנים, כשהוא בן 52, החליט ברוך דותן לפתוח בתחביב חדש: טיסה באולטרלייטים. כיום, כשמאחוריו מאות שעות טיסה ונחיתת אונס אחת, הוא מטיס אולטרלייט שבנה בעצמו

78 עמיר רגב

באוויר העולם

82 שוק מטוסי הקרב מתעורר

86 הגייסטארס בראש כוחות האו"ם בבוסניה

88 עיראק המשיכה לפתח טק"ק לאחר מלחמת המפרץ



56



62

מגה טק

סימולטורים: יש לך מטוס בסלון. וירטואל ריאליטי: טיול מרתק בפומפיי. נאנוטכנולוגי: מיליארדי רובוטים יילחמו בסרטן. משחקי מחשב: טיסה מסתורית מעל תל-אביב וחיפה

הנעלם הבא

מיליארדי דולרים מושקעים בפיתוח כלי טיס חמקניים, כשהמטו ברוך: אם אתה לא שם, אתה לא קיים. כל הפרטים וכל העובדות על מטוסים שאינם נראים. מדריך למתחמקים

אודי עציון ונועם אופיר

הרופאים הגיעו בטיסה

הם מתאמנים בעלייה למסוק מרחף, בצלילה, בסנפלינג, במילוט ובהישרדות. בקרדיט שלהם: גיחות מסובכות, חילוצים מסוכנים ומעל לכל - הצלת חיים. הם - הרופאים המוטסים ביחידת החילוץ של חיל-האוויר. רופאים משמיים

42 רוני קורן

השיבה מהודו

בשנת 1946 התנדב יצחק יחזקאל לחיל-האוויר ההודי ופתח שם בקריירה מרשימה: טייס "טמפסט", מדרוך טיס ומפקד כנף של מסוקי אלוט ומטוסי האנטר

48 רוני קורן



מלכת הצי

בחודש שעבר הגיעה לנמל חיפה, היישר מבוסניה, אוניית הוד מלכותה הבריטית אילסטרויס החמישית. צוות בטאון חיל-האוויר ביקר על סיפונה, התרשם מעוצמתה, סקר את תנאי המחיה ושמע זכרונות עצובים משדה הקרב

52 אודי עציון





אנשים ואירועים בחדשות

תוזל עיסקת הרכש של ה-F-15I



F-15I בצבעים ישראליים: חמישה מיליון דולר פחות

עיסקת הרכש של 2.5 מיליון דולר, לאחר שחיל-האוויר האמריקאי החליט לרכוש ב-1996 שישה מטוסי F-15E, המטוס עליו מבוסס ה-F-15I. למרות ששני המטוסים יורכבו באותו פס ייצור, ההזולה העיקרית תגיע מצמצום עלויות חוץ האחזקה והתמיכה הטכנית במטוסים בין חיל-האוויר הישראלי וחיל-האוויר האמריקאי לבין יצרנית המטוס, חברת "מקדונל דאגלס".

חיל-האוויר האמריקאי היה הלקוח הראשון של ה-F-15E, והזמין עד כה 209 מטוסים. ההזמנה החדשה עשויה להוביל להזמנות נוספות, בהתאם לתוכניתו לרכוש בשנים הקרובות 18 מטוסים נוספים. אם יממש חיל-האוויר האמריקאי את התוכנית, עשויות ההזמנות החדשות להביא להזולה נוספת בעיסקת ה-F-15I, שמחירה הכולל 2.1 מיליארד דולר.

"מקדונל דאגלס" החלה כבר בייצור מטוסי ה-F-15I עבור חיל-האוויר. בסוף ספטמבר התקיים במפעלי "מקדונל דאגלס" בסנט לואיס, קליפורניה, טקס חיתוך החלק הראשון ל-F-15I הראשון של חיל-האוויר. החלק, תומך של אחד הפאנלים ברכיבי הגוף, עשוי מטיטאניום. בטקס השתתפו נציגים מחיל-האוויר, משרד הביטחון, חיל-האוויר האמריקאי ו"מקדונל דאגלס".

אודי עציזון

חיל-האוויר שוקל לרכוש סייפנים חדשים

חיל-האוויר שוקל לרכוש מספר מסוקי סייפן או סייפנית חדשים. בימים אלו החלו אנשי להק ציור של חיל-האוויר לבחון את אפשרויות הרכישה של המסוקים בארה"ב.

מסוקי הסייפן של חיל-האוויר משמשים כיום במיגון יעדים, ביניהם תובלת מפקדים בכורים, סיורי גבולות, משימות ביטחון שוטף והדרכת פרחיטיס.

בשלב זה, מעדיף חיל-האוויר לרכוש את דגם ה-L של המסוק, המכונה בעברית "סייפנית", שהוא הדגם הגדול והמהיר יותר של המסוק. מסוקים מדגם זה משרתים בחיל מאז 1987, ומסוגלים לשאת חמישה נוסעים ולטוס במהירות של עד 125 קשר.

אפשרות נוספת היא קבלת מסוקים משומשים, מעודפי הצבא האמריקאי, במסגרת הסכם משיכת העודפים, אולם נראה כי במקרה כזה יהיו המסוקים מהדגם המיושן יותר, המסוגל לשאת ארבעה נוסעים בלבד. אם יוחלט בחיל-האוויר לקבל את המסוקים הישנים יותר מעודפי הצבא האמריקאי, יועברו המסוקים לבית-הספר לטיסה, שם ישמשו להדרכת פרחיטיס.

"רכישתם של מספר מסוקי סייפן או סייפנית חדשים תקל מאוד על עומס הפעילות של הטייסת", אומר רס"ן ג' סמ"ט א' בטייסת מסוקי סייפן. "הטייסת מבצעת מיגון פעילויות מבצעיות, בנוסף להדרכת טייסים, והמסוקים הנוספים בהחלט יסייעו לנו".

עמיר רגב



הקוברות יגיעו באפריל: ההחלטה על החלפת המנועים כבר התקבלה

הקוברות מעודפי צבא ארה"ב יגיעו באפריל

14 מסוקי הקוברת שיקבל חיל-האוויר מעודפי צבא ארה"ב יגיעו לארץ בחודש אפריל הקרוב. המסוקים יושמשו בארץ בסיוע חברות אורחיות, ובתחילת השנה הבאה ימסרו רובם לבית-הספר לטיסה, שם ישרתו את הניכי מגמת מסוקי קרב. מיעוטם יימסרו לטייסות הקוברת, כדי לשמש כמסוקי הדרכה לחניכי קורס האימון המבצעי (קא"מ).

אחד מהמסוקים יימסר למפעל מת"א ירושלים, ששייך לתעשייה האווירית, וישמש כאביהטיפוס לפרויקט החלפת המנוע במסוקי הקוברת של חיל-האוויר. במסגרת הפרויקט יותקו במסוק מנוע T700, מתוצרת "ג'נרל אלקטריק", שישפר את כושר הנשיאה וטווח הטיסה של המסוקים. העבודה על אביהטיפוס עתידה להימשך כשנה וחצי, ובסיומה יבחנו טייסי ניסוי של חיל-האוויר את המסוק המושבח, ומכונאים יבחנו את שיפור האמינות שהחלפת המנוע אמורה להקנות למסוקים.

התעשייה האווירית תבצע את העבודה על המסוק הראשון ללא תשלום. אם החלפת המנוע תגשים את הציפיות – יוחלפו מנועיהם של שאר מסוקי הקוברת המבצעיים של חיל-האוויר. במקביל, נשקלת אפשרות להחליף גם את מנועיהם של מסוקי הקוברת שישמשו להדרכה, אך טרם נתקבלה החלטה בנושא. החלפת המנועים של מסוקי הקוברת עתידה להסתיים עד 2005.

אודי עציזון

הולנד מציעה שיתוף פעולה באחזקת ה-F-16

חיל-האוויר ההולנדי הציע לחיל-האוויר לשתף פעולה בבדיקת התעייפות של מטוסי ה-F-16A/B, המשרתים בשני חילות-האוויר. הקשר נוצר לאחר שההולנדים רכשו בארץ מערכות של בדיקת התעייפות מחברת "ראדא".

חיל-האוויר ההולנדי, כמו חיל-האוויר הישראלי, הוא בין מפעלי ה-F-16 הבודדים בעולם, המבצע בדיקות התעייפות למטוסי ה-F-16 שלו, ולא מסתמך רק על הבדיקות שערך חיל-האוויר האמריקאי.

"הבדיקה העצמית מאפשרת לנו מעקב טוב יותר אחר מצבם של המטוסים שלנו", אומר סא"ל דורון, ראש ענף מבנה בלהק ציור.

"לא כל אחד טס בדיוק כמו בחיל-האוויר האמריקאי, ולכן מצב עייפות המטוסים אצלנו או בהולנד, עשוי להיות שונה מזה של המטוסים האמריקאיים. בדיקה עצמית יכולה להבטיח שטרקים יתגלו בזמן, ומצד שני, שלא נבצע פעילויות אחזקה מיותרות ויקרות".

חיל-האוויר ההולנדי גיבש תוכנית להפחתת העומס על שורשי הכנף של ה-F-16, אחת מהנקודות הבעייתיות הקבועות. ההולנדים מציעים להרכיב על הכנפיים מעטנים בגדלים מסוימים, בנוסף לתצורה הרגילה של המטוס, כך שחלוקת העומסים תשתנה.

חיל-האוויר יבחן בחודשים הקרובים את מימוש הרעיון ואת ההצעה ההולנדית ליצירת שיתוף פעולה גם בתחומים נוספים באחזקת מטוסי ה-F-16.

אודי עציזון



אנשים ואירועים בחדשות

הרשות הפלשתינאית קיבלה שני מסוקי סייפן

הרשות הפלשתינאית קיבלה לאחרונה שני מסוקי סייפן, הנמצאים כרגע בשלבי שיפוץ אחרונים במצרים. המסוקים החדשים אמורים להגיע לארץ בקרוב ולשמש לתובלה אווירית של הויר' ערפאת. טייסי הרשות הפלשתינאית, שיטיסו את המסוקים, יצטרפו לעבוד מבהנים של רשות התעופה האזרחית בישראל ולקבל ממנה את רישונית הטיס שלהם.

כיום ממשיכה הרשות הפלשתינאית להסתמך על חיליהאוויר המצרי בכל הנוגע לתובלה האווירית של הויר' ערפאת. שני מסוקי המי'8 המיושנים שקיבלה הרשות מעיראק לפני כשנתיים, אינם במצב של כשירות טיטה.

בנוסף, החלה לאחרונה הרשות הפלשתינאית בבניית שדהתעופה בינלאומי ברהנייה, שליד רפיה. שדהתעופה, שהקמתו תימשך מספר שנים, נמצא כרגע בתהליכי תכנון ובנייה ראשוניים, ותוכנית הבנייה המפורטת עדיין לא קיבלה את אישורה הסופי של ישראל. הסכמי אוסלו ב' כוללים, לפי דרישת

הרשות הפלשתינאית, אישור ישראלי עקרוני להקמת שדהתעופה בינלאומי ברצועת עזה. השרה העתידי ייבנה בסמוך לרפיה, קרוב מאוד לחוף הים ולגבול ישראל-מצרים. מסלול ההמראה והנחיתה הראשי בשרה מתוכנן להיבנות באורך של 2,700 מטר, וברוחב של 45 מטרים, כך שגם מטוסי נוסעים סילוניים ככדים יוכלו לנחות בשרה. נתיבי הטיסה של המטוסים הנחתים בשרה יתואמו עם חיליהאוויר ועם מינהל התעופה האזרחית, כדי שהפעילות האווירית באזור לא תפגע באימוני חיליהאוויר מעל הים.

כרגע, מינחת כלי-הטיס היחיד שנמצא ביד הרשות הפלשתינאית ברצועת עזה הוא מינחת מסוקים קטן במרכזה של העיר עזה, ממנו אוסף מסוקי חיליהאוויר המצרי את הויר' ערפאת, ומטיס אותו ברחבי הרשות הפלשתינאית. חיליהאוויר הכין לאחרונה מפה מפורטת, שעליה מסומנים הנתיבים השונים בהם מורשה מסוקי של ערפאת לטוס. חלק מהנתיבים הם נתיבי תובלה קיימים, ובמספר מקרים נאלץ חיליהאוויר לתכנן נתיבי טיסה חדשים. המפה הועברה לרשות הפלשתינאית, ובמקביל הופצה בכל טייסת חיליהאוויר. כל טיסה של הויר' ערפאת מתואמת מראש עם חיליהאוויר הישראלי ועם מינהל התעופה האזרחית. **עמוי רגב**



בתמונה: שני מסוקי בל-206 (סייפן), דומים לאלה שקיבלה לאחרונה הרשות הפלשתינאית

הקינגאייר, המכונה בארץ צופית. ה-908C מסוגל לשייט במהירות מירבית של 284 קמ"ש, לטווח של עד 2,480 ק"מ.

הקראון הוא המטוס החד-מנועי היחיד מבין המתמודדים. הוא בעל כנף עילית, ונמצא בשימוש בקרב כוחות צבאיים וחברות מסחריות. הקראון מסוגל להגיע למהירות שיוט מירבית של 340 קמ"ש, ולטווח מקסימאלי של 2,010 ק"מ.

החודש יוחלט על רשימת המתמודדים שיעלו לשלב הבחירה הסופי, כדי שיצדנהים ישלחו אותם לישראל, לסדרת בדיקות ביד חיליהאוויר וצוותים טכניים. בחירת המטוס הזוכה עתידה להסתיים עד יוני הקרוב, ואם גם ייקבעו מספר המטוסים שירכוש חיליהאוויר ומועדי הספקתם.

אורי עציין

בשלמות ממטוסי העגור, שייצאו משירות. שלושה מטוסים, כאמור, נמצאו מתאימים להחליף את העגור:

האיילנדר, והרגם הצבאי שלו, הדיפנדר, מתוצרת "ברייטנורדמן", ה"ביצ'קראפט"

ה-908C האמריקאי וה"צסנה" 208 קרוואן. האיילנדר, ששייכת בעבר בחיליהאוויר, מצויד בשני מנועי בוכנה, לעומת צמד מנועי הטורבר פרופ בהם הוא מצויד כיום. הוא בעל כנף עילית, ונמכר לחילות-אוויר רבים בעולם כמטוס סיוור ותצפית. בקרוב תחל "ברייטנורדמן" לייצר אותו גם בארצה. טווח הטיסה המירבי של האיילנדר עומד על 1,350 ק"מ, במהירות שיוט מירבית של 315 קמ"ש. נתוניו של הדיפנדר דומים.

ה-908C הוא היחיד שאינו בעל כנף עילית, לזכותו עומד הניסיון המוצלח של חיליהאוויר בהפעלת רגם רומה מתוצרת "ביצ'קראפט" –

האירופים טסים גם כאשר אנשים תלויים על הכבל. בחיליהאוויר הישראלי, המטוס נשאר בריחוף כל עוד המחולץ והמחלצים לא נכנסו למסוק. במוסדות האקדמיים קיבלנו חומר רב לגבי העומסים ואורך החיים של כבל המנוף. חברי המשלחת גיבשו רשימה של 38 נושאים בנושאי תפעול, אמל"ח ואחוקה, שישומם בחיליהאוויר ייבדק בחודשים הקרובים. בין השאר תיבחן האפשרות שגם במסוקי היסעור ייעשה שימוש בשני מכונאים מוטסים במשימות חילוץ, וייבדק רכש אפשרי של מנופי חילוץ חדשים, במקום אלו המשמשים כיום את חיליהאוויר.

"לא הבאנו שינוי תפיסתי", אומר סא"ל דני, "אבל איתרנו אלמנטים רבים שישונו עשוי לשפר את היכולת, הביצועים, האחוקה ואת כשירות השימוש שחיליהאוויר עושה במנופי חילוץ".

אורי עציין

בתחום, כדי לשפר את כשירות התיפעול של מנופי החילוץ, ולכן פנינו לאירופים, שלהם ניסיון רב בתחום הזה. חילות-האוויר והמפעילים הפרטיים מבצעים, למשל, מאות חילוץ מנוף בכל שנה, בעיקר בהרי האלפים".

חברי המשלחת אספו מידע רב לגבי סוגי המנופים השונים, צורת השימוש בהם, אחוקת המנופים וההורכה לצוותי האוויר והקרקע של המסוקים בהם מותקנים המנופים. חברי הצוות גם הצטרפו לטיסות בחילות-האוויר הוריים, בהם תורגל שימוש במנוף חילוץ.

"האירופים מבצעים דברים רבים בצורה שונה מחיליהאוויר", אומר סא"ל דני. "בהולנד, למשל, מכונאי מוטס העוסק בחילוץ בעזרת מנוף, חייב לשמש לפני-כך כמכונאי וכמחלק. השווייצרים גם טסים תמיד עם שני מכונאים מוטסים בצוות, כאשר אחד אחראי על הפעלת הכבל, ואחר על הכנסת המחלצים והמחלצים למסוק. רבים מהמפעילים

להשקיע את התקציב הנוסף ולרכוש מטוסים חדשים, שיחליפו את מטוסי העגור. קיימת אפשרות שהמטוסים שנרכשו יוכלו להחליף גם את מטוסי הביצ'קראפט קווינאיר, המשמשים לתובלה קלה, שגם הם חגגו כבר 20 שנות שירות בחיליהאוויר".

רשימת הדרישות מהמטוס כוללת העדפה לכנף עילית, המשפרת את הראות מתא הנוסעים, למטוס דרימנועי, המגביר את כשירות המטוס, ודרישות שונות לגבי מערכת האוויוניקה, איפיוני הכשירות ומסלולי הנחיתה מהם ניתן להפעיל את המטוס.

בנוסף, הוחלט כי המטוס החדש יכלול מספר חידושים שישפרו את איכות החיים של צוותו, כמו מערכת GPS לניווט בעזרת לוויינים ומזג, שאינם מותקנים בעגור. מערכות התצפית יורכבו בארץ, וחלקן יועבר

חיליהאוויר מחפש יורש לעגור

חיליהאוויר החליט לרכוש מטוס קל חדש לסיוור ולתצפית, שיחליף את מטוסי הוירנדר-28 המכונים בחיל עגורים. צוות של ענף תיכנון אווירונאוטי בלהק צויר פנה כבר לשלוש יצרניות, בבקשה לקבל פרטים טכניים על דגמי המטוסים, שאותו כמתאימים לדרישת העגור משרת בחיליהאוויר מאז 1971, בתפקידי קישור, סיוור ותצפית. ההחלטה להחליפו נבעה מהתיישנות המטוסים, שגרמה להגדלת הוצאת האחוקה שלהם. "חלק ממטוסי העגור יורקו בקרוב לביקורת טכנית שעולות כשליש ממחירו של מטוס חדש, שיוכל לשמש באותן המשימות", אומר רס"ן גלעד, המרכז את הבדיקה. "לכן הוחלט

משלחת של חיליהאוויר בחנה שימושים במונפי חילוץ באירופה



האוויר, הצי וצבא היבשה האמריקאים בתיפעול מנופים", אומר סא"ל דני, שהיה חבר במשלחת. "החלטנו להגביר את הידע שלנו

משלחת מיוחדת של חיליהאוויר יצאה לאחרונה לאירופה כדי לבחון כיצד משתמשים כוחות צבאיים ומפעילים פרטיים במסוקים המצוידים במנופי חילוץ. המשלחת, שמנתה טייסים, מהנדסים, מכונאי מוטס ונציג של יחידת החילוץ בהיטס – המשתמשת העיקרית במנופי החילוץ – ביקרה בחילות האוויר של גרמניה, הולנד ושווייץ, בחברות פרטיות המפעילות מסוקי חילוץ ובמכוני מחקר העוסקים בתחום, כמו מכון ה-DTM בגרמניה ואוניברסיטת דלף בהולנד. "ע"ר היום נשענו בעיקר על הניסיון של חיל-



אנשים ואירועים בחדשות

פרויקט שיפורים בסוללות הפטריוט

פרויקט שיפורים בסוללות הפטריוט של מערך הנ"מ נערך בימים אלה ביחידת טילי הנ"מ של אגד מרכז. השיפורים הנרחבים מתבססים בעיקר על לקחי מלחמת המפרץ, וכוללים שיפורי חומרה ותוכנה מתקדמים של חברת "דייט'און" האמריקאית. עם סיום הפרויקט, המתחלק לשלושה שלבים, תהיה לסוללות הפטריוט יכולת פגיעה מדויקת יותר בטק"ק ובטילי שיוט.

בשלב הראשון, יוחלף מחשב הסוללה במחשב בעל זיכרון כפול ומהירות גבוהה פי ארבעה. המחשב ישפר את יכולת איתחול המערכת, את ההתמודדות עם מטרות רבות יותר, ויקצר את משך הזמן הדרוש לסוללה לשגר טיל. כמו כן תותקן מערכת תחקור אינטגרלית שתחליף את המערכת החיצונית הנהוגה כיום, ותשופר יכולת האיכון והאיפוס של המערכת ויתקן בה כונן אופטי מהיר. הכונן יחליף את המדיה המגנטית, המשמשת כיום לתיכונות המחשב למצב עבודה מבצעית, עבודות תחוקה שונות, או תיפקוד כסימולטור לאימונים.

בנוסף, יותקנו מכשירי GPS בכל מכשיר בסוללה, ויוכנסו שיפורים במכ"ם, שיאפשרו לו גילוי ועקיבה טובים יותר אחר מטרות מנמיכות טוס או טילי שיוט למיניהם.

בשלב השני, יוכנסו 20 שיפורים תחוקתיים במכ"ם שישפרו את אמינותו, וישמשו תשתית לשלב הבא, בו יוכפל טווח המכ"ם ורגישותו. ההשכלה תבצע במשולב עם רכישת חבילת ה-PAC-3, שכוללת את תוספת טיל הארינט למערכת הפטריוט. בנוסף, יוכנסו למערכת מספר שיפורי תוכנה לזיהוי מטרות, כך שהמערכת תוכל לקלוט מהמכ"ם תמונה תלת-ממדית של המטרה, תזהה אותה במדויק על-פי מאגר מידע ממוחשב, ותנהג בהתאם את הטיל לעבר הקורה המועדפת לפגיעה בגוף המטרה. "פרויקט השיפורים יתפוך את הפטריוט ממערכת טק"א מצוינת למערכת מעולה", אומר סא"ל סמי, מפקד יחידת טילי הנ"מ. "השיפורים הנוכחיים באו בהמשך לסדרת שיפורים שערכנו בעבר, כדי לתת פיתרון מהיר ופשוט בזמן קצר לסיגנית ירוט הטק"ק. יכולת הפטריוט להתמודד כנגד טק"ק תשופר מעתה באופן דרמטי, ותאפשר גם שטח כיסוי מכ"ם נרחב יותר והתמודדות טובה יותר כנגד מטוסים. תהליך השיפור מורכב מאוד, ומתבצע ללא ירידה בכוננות הסוללות או באימונים השוטפים".

חיל-האוויר הוא החיל הראשון בעולם שהצטייד בערכת ההשכלה של "דייט'און", והשכלת הסוללות בארץ מתבצעת במקביל לפרויקט ההשכלה של צבא ארה"ב. בהשכלה יטלו חלק טכנאים ישראלים שעברו השתלמות מיוחדת בארה"ב, ומומחים אמריקאים מחברת "דייט'און".

דן פישל



להקצות לטייטת יותר משימות של פינוי פצועים באורח קל עד בינוני, אומר סא"ל ע' מפקד הטייסת. חגי לוי

המוצלח הוכחה ליכולתו של הטייפן לבצע משימות חילוץ מסוג זה. "אנחנו מנסים לשכנע את מקבלי ההחלטות בחיל-האוויר

לראשונה לאחר שנים: סייפן חילוץ חייל פצוע מלבנון

לפני מספר שבועות, לאחר יותר מעשור, חילץ מסוק סייפן חייל פצוע ממוצב בלבנון. הפעם האחרונה שבה ביצעה טייסת הסייפנים חילוץ כזה, היתה במלחמת לבנון.

סגן ד', קברניט הסייפן המחולץ: "החוקנו כוננות סטנדרטית בצפון, כשלפתע הודיעו שנפצע חייל בלבנון, ושצריך לפנות אותו. ברגע ששמענו שהחייל פצוע קל הבנו שיש סיכוי שעבודת החילוץ תוטל עלינו. כיוון שבאותו רגע היינו זמינים יותר וקרובים יותר לגבול מאשר מסוקים אחרים, אישרו לנו את מבצע הפינוי".

הסייפן המריא, ולאחר חמש דקות הגיע ליעד ואסף את הפצוע. כשחזר לארץ, נחת הסייפן ליד בית-החולים בנהריה, שם קיבל הפצוע טיפול.

"מבצע החילוץ לא היה פשוט", אומר ד'. "השעה היתה 11 בלילה, ריתפנו ליד כפר עיון בחושך מוחלט, והמינחת היה קטן יחסית. באיור היו הרבה קווי חשמל. איתרנו אותם זמן קצר לפני הנחיתה, והיינו צריכים לתמרן באיור בזהירות".

בטיסת הסייפנים רואים במבצע

להב המדחף נקרע והצסוה כמעט התרסקה

"ביצענו טיסת אימונים פשוטה. ממריאים, מבצעים כמה הקפות ונוחתים. באחת ההמראות, במהירות של 60 קשר, ממש לפני ההתנתקות מהקרקע, שמעתי 'בום' חזק". כך משחזר רס"ן (מיל') ז', טייס צסנה.

במהלך ההמראה נקרע אחד משלושת להבי המדחף של מטוס הצסנה, כנראה בגלל כשל טכני או עייפות מתכת. כתוצאה מכך, התרום המנוע ממקומו ופירץ את מכסה המנוע. ההשלכות של אירוע כזה עלולות להיות חמורות ביותר: מטוס הצסנה שומר על יציבות באוויר הודות לאיזון שבין שלושת הלהבים. ברגע שאחד מהלהבים חסר, המטוס מאבד שליטה.

רס"ן ז' נאלץ להפסיק את ההמראה ולבלום את המטוס. הוא העביר את המצערת למצב סרק, וכיבה את המנוע. במקביל, הוא ריווח על מצבו למגדל הפיקוח, ומיד הוכרז בבסיס מצב של "שדה אדום" – הקפאת כל הפעילות האווירית בבסיס.

צוותי הכיבוי והרפואה הונקו למטוס, שנעצר במרכז מסלול ההמראה. רס"ן ז' כיבה במהירות את כל המפסקים, כדי למנוע דליקה, ויצא מהצסנה ביחד עם שני טייסים אחרים שהיו איתו במטוס.

"לא ראינו אש או עשן, אבל היה ברור שקרה משהו חמור", מספר ז'. "למזלנו, המטוס עדיין היה על הקרקע כשהלהב נקרע, והספקנו לבלום. אם זה היה קורה באוויר, היינו נאלצים לבצע נחיתת חירום בגלישה.



מסתיים נחיתת גחון, וזה בהחלט לא נעים. יש לי אלפי שעות טיסה על הצסנה, ומעולם לא קרה לי אירוע כזה". חגי לוי

אם הלהב היה נקרע כמה שניות מאוחר יותר, כשהיינו מחוץ לתחום הבסיס, מצבנו היה הרבה יותר גרוע. במקרה כזה הסיפור היה



אנשים ואירועים בחדשות

במבצע יוצא דופן חילץ מסוק יסעור קבוצת אזרחים שנלכדה בשיטפון כנגד המים, כנגד הרוח

באותו יום, מוג'האווריר היה מתחת למגנבלות הטיסה של חיליהאווריר: תנאי ראות קשים, אובך כבד, רוחות חזקות, גשם שוטף. ארבעה אזרחים נסחפו בשיטפון למרכז נחל פארן בדרום הארץ, ונלכדו ברכבם. חילוץ במוג'האווריר כה בעייתי חייב את אישורו של מפקד חיליהאווריר, ביוון שמוזל הצלת הלכודים עמדה סכנה מוחשית לשילומם של המחלצים



"בתחילה שקלנו לחלץ את הלכודים ללא עזרת המסוק, בעזרת מתיחת חבלים, כי הטייסים חששו מריחופים מיותרים בגובה נמוך בתנאי ראות כה גרועים. הגשם, חזק ככל שיהיה, לא מפריע במיוחד לטייסי המסוק, והבעיה העיקרית שלהם היתה האובך הכבד והחשש מעמודי המתח הגבוה, שנמצא כ-200 מטר מזרחית אלינו. מחר מאוד ירד מעל הפרק רעיון החילוץ בעזרת חבלים, בגלל הזרימה המהירה של המים, והחלטנו לחלץ את האנשים בעזרת המסוק."

מסוק היסעור עלה לריחוף בגובה של כמה מטרים מעל כליהרכב, ושני לוחמים הורו לגג הטרקטור עם חבלים, פעולה שארכה דקות ארוכות, בגלל הרוח החזקה שנשבה. לאחר שירדו הלוחמים לטרקטור ההפוך, הם איבטחו את נהג הטרקטור ונוסע הסנדר, שהיו במרחק של חמישה מטרים מהסנדר ההפוך. לאחר-מכן עבר המסוק לרוחף מעל נוסע הסנדר הבורד, שמצבו היה קריטי יותר, כיוון שרובו של כליהרכב היה שקוע מתחת לפני המים. לצוות החילוץ היה ברור, שרקות ספורות בלבד יחלפו עד שכל הרכב ייעלם מתחת למים הזורמים.

המסוק חילץ ראשון את הנוסע הבורד, שהיה קפוא לחלוטין, ונכנס למצב היפותרמי, מספר סין א'. "לאחר-מכן, עבר היסעור לרוחף מעל הטרקטור, והלוחמים משכו לבטנו את שני הלכודים הנותרים. צוות המסוק ביצע עבודה מהירה ומדויקת, על אף תנאי הראות הגרועים. "בגלל בעיות מוג'האווריר, המשכנו ישר לכיתת-החוליים וספסל באילת, שם קיבל הבחור שקפא טיפול ראשוני. לשמחתנו, לא נוצר במהלך החילוץ שום מצב קריטי או מסוכן, למרות שהיה כאן פוטנציאל להרכבה מצבים מסוכנים. תוך כדי החילוץ, החל הסנדר השקוע לזוז בצורה מפחידה, והיה חשש רציני שהוא יסתחף וישקע לגמרי במי הנחל העכורים. עברנו בתנאי לחץ וזמן, שבררך כלל לא קיימים בחלוצים, וכל זאת תחת מעטה כבד של אובך וערפל. היינו צריכים לעבוד נגד המים, ולקוות שנצליח לחלץ את האנשים לפני שהרכב ישקע לגמרי."

בשל תנאי מוג'האווריר הגרועים במרכז הארץ, נאלץ מסוק היסעור לנחות בבסיס חילי האוויר בעובדה, שם היו תנאי נחיתה נוחים יותר, וצוותי המסוק והחילוץ העבירו את הלילה בבסיס. "החילוץ, שהחל ביום המישי אחריהוצריים, הסתיים עבורנו רק כיום שישי בצהריים, כשחזרנו למרכז הארץ", אומר רס"ן ב' "בסך-הכל, ולמרות כל הסיכונים, החילוץ הסתיים בהצלחה. יישמנו בחילוף זה מספר נוהלים חדשים, שגיבשנו במיוחד עבור חילוצים משטפונות. עבורי, זה היה החילוץ הרביעי שביצעתי, ואין ספק שהוא היה אחד הקשים ביותר."

עמיר רגב

לרשותם, כדי שנוכל לזהות את מקום האירוע מבעד לאובך הכבד. מלבד האובך, זה היה לילה ללא כוכבים, עובדה שהיקשתה על השימוש באמצעי ראיית הלילה שלנו. "בעיה נוספת שהטרידה אותנו היתה עמודי המתח הגבוה, שירענו שנמצאים בסמוך למקום. מקום האירוע היה כ-30 ק"מ דרומית למצפהדרמון, במקום בו נחל פארן חוצה את הכביש לאילת. נמסר לנו, שישנם מספר עמודי מתח גבוה, בגובה 45 מטרים, כמה מאות מטרים מודחית לכביש ולמקום הימצאם של הלכודים. עמודי החשמל היו החשש העיקרי שלנו, כי בתנאי הראות הלקויים ששררו, ניתן היה לראות רק כ-500 מטר קדימה, וחששנו מפגיעה בעמודים הללו."

לאחר טיסה של כ-45 דקות הגיע מסוק היסעור לאזור האירוע, והטייסים, שזיהו את האזור לפי פנסי המסבניות שהודלקו בקרב הלכודים, ערכו הקפה אחת מעל האזור, ולאחר-מכן החלו להנמיך לעבר המקום. כשהגיע המסוק לגובה 100 רגל הוא התיישר, והחל להתקרב בטיסה איטית והזהירה לעבר מקום האירוע. הסתבר, שנהג טרקטור בדואר שעבר במקום, גילה את הרכב התקוע ובו ארבעת הנוסעים, וניסה לחלץ אותם. נהג הטרקטור הספיק לחלץ שתיים מהנוסעות, וכשחזר כדי לחלץ את השניים הנוספים, נתקע גם הטרקטור בנחל הזורם, שני כלי הרכב התפכחו, ורק צירם בלט מעל המים הסוערים.

"כשהגענו למקום כבר היה חשוך", מספר סרן א', מפקד צוות החילוץ. "במבט ראשוני, כל מה שיכולנו לראות היה קבוצת שיחים, שמימי הנחל החשוכים זורמים במהירות גבוהה דרך ומעליה. כמבט שני, כבר ניתן היה לראות את שני כליהרכב התקועים, כשמסביבם מים בגובה של למעלה ממטר וחצי. מהטרקטור ניתן היה לראות רק את מכסה המנוע והגג, עליו עמדו נהג הטרקטור ואחד מנוסעי הסנדר. הסנדר נח על צירו, כשהלכוד השלישי עומד על אחת הרגליים."

לסכן את צוות המסוק ואת כוח החילוץ. מפקד הבסיס אליו פנה קצין השליטה התורן היה ספקן בקשר לאפשרות הפעולה במוג'האווריר הבעייתי, ולאחר שלא נמצאו אפשרויות חילוץ אחרות, ביקש להתייעץ עם מפקד חילי האוויר, האלוף הרצל בודינגר. "מפקד חיליהאווריר טילפן למפקד הטייסת כדי לתרד אתו לפני ביצוע החילוץ", מספר רס"ן ב', "ובינתיים, ישבנו אנחנו, הטייסים, עם אנשי יחידת החילוץ, וניסינו לחשוב על כל הבעיות שיכולות להיווצר בחילוץ מנחל זורם בתנאי ראות גרועים כל-כך. מנסיון העבר למדנו, שלמחלצים יש נטייה להתלות על לוחם יחידת החילוץ ברגע שהוא מתקרב לעברם, במקום לתת לו לרדת לגג הרכב ולאבטח אותם אליו בחבלים. מפקד חילי האוויר החליט, שמכיוון שהיי אדם תלויים בהונקת המסוק, והלכודים נמצאים בשטח כנר יותר משעה, חייבים להונק לאזור מסוק יסעור ובו כוח חילוץ."

"בגלל תנאי הטיסה הקשים, החלט שהטייסת תוציא למשימה את הצוות הכביר ביותר שעומד לרשותה – אותי, כסגן מפקד הטייסת, ואת מפקד גף המבצעים של הטייסת, שהוא נוט. נקבע, כי מפקד הטייסת יישאר בטייסת וינהל ממנה את החילוץ. היה ברור לנו, שאנחנו לוקחים על עצמנו סיכון הרבה יותר גבוה מהרגיל, אבל מנגד עמדה הצלת חיי אדם."

לאחר שניתן האישור להמראה, מיהרו אנשי צוות המסוק ולוחמי יחידת החילוץ אל מסוק היסעור. תוכנית הטיסה היתה להתרומם מעל לענן האובך ולהנמיך מתחתיו רק לאחר שהיסעור יגיע לשטח האירוע ויבדוק את תוואי השטח ותנאי הראות.

"המראה לגובה של 5,000 רגל וטסנו דרומה, כשהמסוק נמצא מעל ענן האובך. בדרך, קיבלנו את מספר הטלפון הנייד של אחד האזרחים שהיה במקום, וביישנו ממנו שהאנשים שנמצאים על הכביש בקרבת הלכודים ידליקו את פנסי המסבניות שלהם ואת כל אמצעי התאורה האחרים שעמרו

יום חמישי, ה-8 לפברואר, היה יום סועד וגשום במיוחד בדרום הארץ. תוך מספר שעות התחלף מוג'האווריר מחורף אביבי לגשם עז, אובך ושטפונות, שסחפו קטעי כביש נרחבים בדרום הארץ. מוג'האווריר כזה הוא מירשם ברוך לחילוצים מוסקים של אזרחים שנסחפו עם כלי רכבם, ובחיליהאווריר החלו להיערך לאפשרות הוו.

בשל מוג'האווריר הבעייתי ותנאי הראות הקשים, היה ברור שכל קריאה לחילוץ מוסק תיבחן היטב לפני שיותר למסוק החילוץ להמריא. חיליהאווריר פועל לפי נוהלים קבועים, המגבילים הונקת מסוקי חילוץ במוג'האווריר מסוכן. בתנאי האובך הסמך והרוחות החזקות שנשבו באותו יום, היה ברור שרק במצב שבו יהיו תלויים חיי אדם במסוק החילוץ, תאושר ההונקה. כצפוי, הקריאה להונקה לא אושרה לבוא. בשעה רבע לחמש אחריהצהריים הגיעה ידיעה על נוסעי מכונת שנלכדו בשיטפון. סנדר ובו ארבעה נוסעים, שניסה לחצות קטע של כביש מצפה רמון-אילת שנסחף עליו נחל פארן העולה על גדותיו, נלכד במרכז הנחל.

"מוג'האווריר ששרר באותו יום היה מתחת למגנבלות הטיסה של חיליהאווריר", מספר רס"ן ב', סמ"א' של טייסת היסעורים אליה הגיעה ההונקה. "בדרך כלל, ניתן להמריא במוג'האווריר קשה, בידיעה שיש לך מספיק דלק כדי לנחות בבסיס אחר של חילי האוויר, שבסביבתו שוררים תנאי מוג'האווריר נוחים יותר. הפעם, האובך הכבד שרר בכל המדינה, ובחיליהאווריר חששו מהאפשרות שמסוק יסעור יצטרך לפעול בתנאי ראות קשים כליכך."

לפי הנוהלים הרגילים, יש לקצין השליטה התורן סמכות להונק מסוקים לחילוץ. הפעם, ביקש הקצין התורן להתייעץ עם מפקד בסיס חיליהאווריר במרכז הארץ, שבו נמצאת טייסת היסעורים, כדי להחליט על הונקת המסוק. במקביל, נבחנו דרכי חילוץ אחרות, כדי לא



אנשים ואירועים בחדשות

מאמן אויוני חדש ליסעור-2000

מאמן אויוני למסוק היסעור-2000, הותקן באחרונה באחת מטייסות היסעור של חיל האוויר. מערכת האוויוניקה החדשה של מסוק היסעור-2000, מתוצרת "אלביט", מהווה את אחד השיפורים העיקריים במסוק. המאמן, הכולל את המערכת האוויונית החדשה בשלמותה, הותקן בחדר מיוחד בטייסת, בתוך שלדת המתכת של פאנל השעונים והמכשירים הראשי של המסוק.

חיל-האוויר רכש מספר מערכות אויוניות חדשות של מסוקי היסעור-2000. אחת המערכות הותקנה בשלמותה בטייסת היסעור, כדי לאפשר לימוד קרקעי של המערכת וכדי לחסוך בשעות טיסה. כרגע משמש המאמן להסבה קרקעית של טייסים ליסעור-2000, ומאפשרת המחשה מעשית של השימוש במערכת האוויונית החדשה לאחר שלב הלימודים התיאורטיים. הסבת טייסים למסוק היסעור-2000 אורכת כשבוע של לימודים קרקעיים, שאחריהם מבצעים הטייסים מספר גיחות במסוק שבו מותקנת המערכת.

"לתיפעול המאמן האוויוני החדש שתי פאות עיקריות", אומר רס"ן ב', סמ"ט א' בטייסת היסעור. "הראשונה היא הכרת תכונות המערכת האוויונית החדשה והשנייה היא שימוש בתכונות אלה בביצוע המשימה. המאמן החדש יסייע גם בהסבת צוותי-איוור למסוק היסעור-2000. השימוש במאמן יועיל גם לטייסים שכבר עברו הסבה על המסוק".

ההסבה הקרקעית הראשונה של צוותי-איוור למסוק היסעור-2000 התבצעה לפני פחות משנה, במפעלי חברת "אלביט", והשתתפו בה בכירי טייסי היסעור של החיל. ההסבות הקרקעיות שבאו אחריה, נערכו כבר בטייסת היסעור, וכך גם ההסבה הבאה, שתיפתח בקרוב. עמיר רגב



חיל-האוויר נלחם ברעידות המסוקים

רעידות הן חלק בלתי נפרד מטיסה במסוקים. סיבובי הרוטור, שמעניקים למסוק את כושר הטיסה שלו, מלווים תמיד ברעידות, המתגברות בהתאם לאיזון וניתוב הלהבים. רעידות מוגזמות, מעבר לרמה שקבע היצרן, עשויות להביא לבלאי מוגבר של רכיבי המסוק ולהגברת העומס הגופני על אנשי צוות המסוק, עומס שמתבטא בכאבי-גב.

בשנים האחרונות נמצא חיל-האוויר בעיצומו של תהליך שנועד להקטין את רעידות המסוקים למינימום האפשרי, כדי לשפר את בריאותם של צוותי האוויר ולהקטין את השחיקה ועלות האחזקה של המסוקים.

התהליך כולל ארבעה שלבים. בשלב הראשון, שכבר בוצע, איזנו את הרוטורים בהתאם לחוראות היצרן. בשלב השני, מתבצעת בדיקה ממוחשבת לאיתור רעידות, כדי לוודא שהרוטור און כראוי ושכל רכיביו תקינים ואינם מגבירים את רמת הרעידות. בשלב השלישי, נערכת בדיקת רעידות לאורך זמן, כעזרת מכשירי בדיקה המורכבים על מספר מסוקים מדרגים. בקרוב יותקנו

חיל-האוויר ירכוש שלושה מכ"מים לזיהוי ציפורים נודדות

חיל-האוויר יבחן בקרוב את מכ"ם ה-NEXRAD (NEXT GENERATION WEATHER RADAR) – לזיהוי ציפורים נודדות. ההחלטה לרכוש את המכ"ם התבססה על מסקנות ועדת החקירה שברקה את נסיבות תאונת ה-F-15 שהתרחשה באוגוסט האחרון. בתאונה זו ניספו הטייס סרן רונן לב ז"ל, והנווט סרן ירון וינטה ז"ל כתוצאה מהתנגשות מטוסם בלהקת חסידות.

לפי מימצאי הוועדה, נפגע המטוס משלוש חסידות – שתיים שפגעו בגופו, ואחת שחדרה למנועיו. כתוצאה מחירת החסידה לפתח כונס האוויר, התפוצץ מנוע המטוס, והד-F-15 התהפך על גבו והתרסק לאחר שניות ספורות. מכ"ם ה-NEXRAD, מתוצרת חברת "לוראל" האמריקאית, נמצא בשימוש בארה"ב, ורשת של 137 מכשירי מכ"ם מסוגו מותקנת ברחבי המדינה ומשמשת את חברות-התעופה האזרחיות וחיל-האוויר האמריקאי במעקב אחרי מזגי-האוויר ונדידת ציפורים.

עד סוף השנה יוצב המכ"ם באחד מבסיסי חיל-האוויר בדרום הארץ, והכוונה היא לרכוש שני מכ"מים נוספים, שיוצבו גם במרכז ובצפון הארץ. מחירו של כל מכ"ם הוא כחמישה מיליון דולר.

בימים אלה מוקם בלטרון מרכז בינלאומי לחקר נדידת ציפורים בהנהלתו של ד"ר יוסי לשם מהמחלקה לזואולוגיה של אוניברסיטת ת"א. בין היתר, יוצב במקום מכ"ם מוגזאוויר מתוצרת רוסיה, המתאים גם למעקב אחר נדידת ציפורים. יתכן שהנתונים הנקלטים במכ"ם הרוסי יישמשו באופן זמני את חיל-האוויר עד לרכישת מכ"ם ה-NEXRAD. עמיר רגב

בהפרש של חודש

מימין: דמטכ"ל צבא דנמרק, הגנרל יורגן לינג, ביקר במהלך חודש ינואר בארץ והתארח בבסיס חיל-האוויר במרכז. בתחילת הביקור צפה גנרל לינג בתרגיל הזנקה לידוט של צמד מטוסי F-15, ולאחר-מכן המשיכה הפמליה לתצוגה של מטוסי החיל. משמאל: שר ההגנה הנורווגי, יורגן קוסמו, ביקר לאחרונה בבסיס חיל-האוויר במרכז הארץ, כאורחו של מפקד חיל-האוויר, האלוף הרצל בודינגר. השר הנורווגי התארח בטייסת F-15 וצפה בהזנקת יירוט של זוג מטוסי F-15. התחנה הבאה בביקורו היתה מרכז ניסויי הטיסה של חיל-האוויר, שם קיבל סקירה על הפעילות השוטפת של מנ"ט וצפה בתערוכת מטוסי חיל-האוויר שנערכה לכבודו. בהמשך טיפס שר ההגנה הנורווגי למסוק יסעור-2000, קיבל הסברים על מטוס הפאנטום וישב בתא הטייס של מטוס ה-F-16, שחיל-האוויר הנורווגי מפעיל אף הוא.

צילום: רוני הרמן





אנשים ואירועים בחדשות

ה-F-15 ניזוק קשה, שופץ – וחזר לטוס

במהלך גיחת אימונים שנערכה לפני שנה וחצי, ביצע טייס F-15 נחיתה אונס כתוצאה מתקלה. המטוס נפגע קשות, ולאחר שיפוץ ממושך חזר לאחרונה לטיסה

טקס צנוע של החזרת מטוס F-15 משופץ לטיסתו, נערך באחרונה באחד המוסכים של יא"א – יחידת האחזקה האווירית בדרג ד' של חיל-האוויר. בטקס השתתפו קצינים וחיללים מהיחידה, ראש להק-ציד, מפקד הבסיס, ומפקד הטייסת. בכך הגיעה לסיימה המוצלח עבודת שיפוץ מורכבת, שארכה שנה וחצי.

באפריל '94, במהלך גיחת אימונים, גילה טייסו של מטוס ה-F-15C בעיית חיווי בנורות כני הנסע נתא הטייס. הטייס החל להתכונן לנחיתה אונס, הוריר גלגלים בנהל הירום, ובמקביל פתח את וו העצירה, האמור להיתפס בכבל שנמתח על פני המסלול, כמקובל במקרים כאלו. במהלך הנחיתה חשש הטייס שאחד מכני הנסע אינו פתוח לגמרי, והחל להתרוטם בחזרה, כשהוא אינו מבחין בכך שוו העצירה כבר נתקל בכבל. המטוס התרוטם מספר מטרים מעל המסלול, נזרק בחזקה על מישטח הבטון.

"כני הנחיתה של המטוס רוסק לגמרי, גחוו של המטוס נשחק בצורה קשה, אף המטוס התקמט, תא הטייס והמכ"ם ניווקו, וגופים ורים חדרו למנועי המטוס, שנפגעו באופן קשה", מספר רס"ן קובי, מפקד המוסך ובית-המלאכה שאליו הובל המטוס מיד לאחר התאונה. "הנזקים היו חמורים ביותר, וקבוצת הקצינים הבכירים של היחידה שנאספה באותו יום מסביב למטוס הפגיע, היתה ספקנית מאוד לגבי האפשרות שהמטוס יחזור אף פעם למצב של כשירות טיסה".

בשלב הראשון נערך סקר נוקים של המטוס, שנמשך כמה חודשים, ונהל בירי



למעלה: מטוס ה-F-15 לאחר נחיתה האונס. למטה: הצוות שהחזיר את ה-F-15 לאוויר, על רקע המטוס המשופץ



הטכנולוגי, וכאן בדקנו האם יש לנו את היכולת הטכנית המספיקה לשיפוץ המטוס. הגענו למסקנה שכראי ושווה להחזיר את ה-F-15 הפגוע למצב טיסה".
העבודה האינטנסיבית על המטוס התבצעה על-ידי גופים רבים ביחידת האחזקה האווירית. יחידת ההנדסה, שרכים מאנשיה הם אזרחים עובדי צה"ל, שיפצה וייצרה מחומרי

מומחי יחידת ההנדסה של יא"א. "כשבוחנים את האפשרות לשפץ מטוס פגוע כל-כך", מספר שמעון, אורח עובר צה"ל ביחידת ההנדסה, שהיה ראש קבוצת העבודה של המטוס, "יש כמה היבטים שצריך לשקול אותם. הראשון הוא ההיבט הכספי, כשצריך לבדוק את עלות שיפוץ המטוס מול עלות רכישת מטוס חדש. השני הוא ההיבט

גלם חלקים רבים ממרכב המטוס וממערכות האלקטרוניקה שלו, בתהליך הנקרא כירסום. חלקים רבים יוצרו באופן ידני, מגושי מתכת, בהשקעה של אלפי שעות עבודה. "העבודה שעשינו היתה עבודת-יד ערינה של שיחזור מדויק של חלקי מרכב המטוס", אומר בכר, אורח עובר צה"ל, שהיה אחראי על עבודות הכירסום. "בחלק מהמקרים אי אפשר היה להאמין שאלו חלקים שיוצרו ביד, בדיוק של עשירית המילימטר". צוות של מכונאים, אנשי אלקטרוניקה וחיללי המוסך שבו שהה המטוס נבחר לטפל בהרכבתו של ה-F-15 הפגוע, והיה מופקד על התקנת החלקים החדשים במטוס ההולך ונבנה מחדש. מלבד השיפוצים במבנה, שופץ גם אחד ממנועי המטוס והשני הוחלף, הותקן מכ"ם חדש, והוחלפו כל כבלי החשמל.

"העבודה התקיימה מסביב לשעון", אומר נתי, ראש צוות המטוס. "וו היתה העבודה היחידה בה התעסקנו במשך השנה וחצי האחרונות, והיא היתה קשה ואינטנסיבית. עכשיו, כשהמטוס משופץ ובמצב של כשירות טיסה, אפשר לנשום לרווחה ולהרגיש קצת נחת".

ימים ספורים לפני טקס החזרת המטוס לטייסת, נערכה למטוס טיסת מבחן במנ"ט, מרכז ניסויי הטיסה של חיל-האוויר, במהלכה הוכרו המטוס ככשיר לטיסה מבצעית באופן מלא. למטוס המשופץ לא נרשם בדו"ח הטיסה ולו ליקוי אחד בתיפקוד המערכות שלו. בסך-הכל הושקעו במטוס המשופץ למעלה מ-30,000 שעות עבודה, והעלות הכוללת של השיפוץ מסתכמת ב-17 מיליון דולר. "ההישג המכובד, החזרתו לטיסה של מטוס שנפגע קשה ביותר, בא כוכות שילוב של ידע ומאמץ הנדסי וטכני ברמה הגבוהה ביותר", אומר אל"מ פ, מפקד יחידת האחזקה האווירית של חיל-האוויר. "הכשירות המלאה של המטוס בכל מעטפות הטיסה האפשריות הושגה תודות לעבודה במסירות, רצון והקרבה של הצוותים שעבדו על המטוס לאורך זמן ובמערכת עבודה מאומצת".

עמיר רגב



בוא לטוס איתנו!

קורסי נהיגת מירוצים באנגליה וצרפת




בלנק פרפורמנס · המרכז לנהיגה מתקדמת · אוסישקין 88 ת"א, פקס: 03-6051687 טל: 03-5467194





אנשים ואירועים בחדשות

אז מי יהיה האסטרונאוט הישראלי הראשון?

שלושה חודשים אחרי ההבטחה האמריקאית לשלב אסטרונאוט ישראלי במעבורת החלל, יצאנו לבדוק איך מתקדמות ההבנות. תמונת מצב: מועמד סופי עוד אין. המשימה שתוטל על האסטרונאוט אינה מוגדרת, אבל כ-15 מועמדים כבר פנו לסוכנות החלל הישראלית, רובם טייסים ווצאי חיל האוויר. במרכז ניסויי הטיסה של חיל-האוויר משובנעם, שהמועמד המתאים ביותר חייב להיות טייס ניסוי

לפרויקט. יתכן שכלום לא יתקדם במשך זמן רב, וייתכן גם שנקבל בשבוע הבא טלפון מלשכת ראש הממשלה, שיבקש לזוז את העניין. מכל מקום, זה פרויקט גדול, שיחייב תקציב נכבד."

ההערכה הרווחת היא שהאסטרונאוט הישראלי לא ישמש רווקא להטסת המעבורת, אלא כ"מומחה משימה", מרען המצטרף כדי לבצע ניסוי או מחקר מרעי מסוים בחלל. מרבית האסטרונאוטים הזרים שהצטרפו עד היום לטיסות המעבורת האמריקאית, היו מומחי משימה.

"יש שלושה סוגים של אסטרונאוטים", אומר הר"אבן. "יש אסטרונאוט של כבוד, כדוגמת האסטרונאוט הסעודי שהצטרף לטיסת המעבורת לפני מספר שנים. לאסטרונאוט כזה אין שום ערך מרעי, מלבד הכבוד שבהשתתפותו במשימת מעבורת. גם ברית-המועצות, בעבר, שיגרה אסטרונאוט סורי לתחנת החלל "מיר". לישראל, כמדינה מערבית מתקדמת, אין ערך בשילובו של 'נוסע' בטיסת המעבורת.

"הסוג השני הוא טייס מעבורת, ותפקידים

האימונים נערכים כבר כיום מיום מיוחדת, ובתוך מטוס מטען של נאס"א, שתוך ביצוע תמרונים מיוחדים מסוגל להגיע למצב, שבו כוח המשיכה שבחלל בטנו מתבטל לזמן קצר. כך, אנב, צילמו את סציות החלל בסרט "אפולו 13". בנוסף, מקבלים האסטרונאוטים הכשרה בסיסית בהפעלת מערכות מעבורת החלל.

"למומחה המשימה יש בדרך כלל הכשרה מדעית בתחום הניסוי שאותו הוא עומד לבצע בחלל", אומר הר"אבן. "ישראל שלחה בעבר ניסוי על מעבורת החלל, שכלל צרעות חיות, ונוהל על-ידי אחד מאנשי הצוות. כיום אין לנו נושא ספציפי שאותו היינו מעוניינים לבדוק בחלל, אבל אנו פתוחים לרעיונות מכל מי שיש לו מה להציע. במידה והניסוי יתאים לנו, נשבע עם המדען שיציע אותו, נבדוק את הפרויקט, נקבע את הקריטריונים שלו, ואנו נוכל להגדיר איזה סוג של מרען או מומחה משימה אנחנו מחפשים לתפקיד האסטרונאוט הישראלי הראשון.

"מאז שפורסמה הכוונה האמריקאית, כבר

הראשון, הוא יבוא מן הסתם ממנ"ט, מרכז ניסויי הטיסה של חיל-האוויר. תנאי הכרחי להטסת המעבורת הוא סיום קורס טייסי ניסוי של חיל-האוויר האמריקאי, קורס שאותו עוברים מרבית טייסי מנ"ט.

"למרות הסיכוי הקלוש, פניתי למפקד הנסיס וביקשתי להעביר דרכו מסר לראשי החיל, שבמידה ויתעורר צורך למועמד להטסת המעבורת, אנחנו הכתובת הטבעית לפניות כאלו", אומר סא"ל מ', מפקד מרכז ניסויי הטיסה של חיל-האוויר. "כבר קיבלתי פניות משני אנשים בטייסת, טייס ניסוי ומהנדס טיסה, שרואים את עצמם כמתאימים לתפקיד."

כבוגר קורס טייסי ניסוי, מכיר סא"ל מ' מקרוב את הדרישות מטייסי ניסוי שמועמדים לתוכנית החלל. "קיימים בעולם המערבי ארבעה בטייסת לטייסי ניסוי. אחד שייך לחיל-האוויר הבריטי, בו אני עברתי את הקורס, אחד שייך לחיל-האוויר הצרפתי, ושניים נמצאים בארה"ב, ושייכים לחיל האוויר האמריקאי ולצי האמריקאי. הטייסים המטיימים נמקומות הראשונים בקורס טייסי הניסוי באחד משני בטייסת אלו, מועמדים אוטומטית לתוכנית החלל של נאס"א, וזה גורם שמגביר מאוד את התחרות בקורסים האלה."

קורס טייסי הניסוי כולל הכשרה קרקעית בסיסית במקצועות טיסה ומדעים מדויקים, כשבדרך כלל מומלץ שלטייסים יהיה רקע מדעי כלשהו. הטייסים לומדים את עקרונות הניסויים בטיסה, אווירודינמיקה מורחבת ומתרגלים את השיטה הנכונה לכתוב ולהגיש דו"ח ניסוי מפורט ומדויק. לאחר-מכן עוברים הטייסים לשלב המעשי, שכולל שעות טיסה רבות והכשרה קברניטים על כ-30 סוגים של כלי טיס - מטוסי קרב, אימון, תובלה, אוילרלייטים וטוסקים. בסוף הקורס מקבלים הטייסים פרויקט סיום, הכולל לימוד וטיסה על מטוס שאותו הם בקושי מכירים.

"הטיסה בחלל שונה לחלוטין מטיסה רגילה", מסביר סא"ל מ'. "הטייס מתמודד עם מצב של חוסר כבידה, בו אין משמעות לאווירודינמיות. המעבורת מונעת על-ידי דחף מהמונעים הרקטיים שלה, ויכולה לטוס לכל כיוון. בנוסף, כל המראה של המעבורת מלווה בכוחות ג' גבוהים, אם כי לא יותר גבוהים מאלו שטייס קרב ממוצע נתקל בהם, וכל נחיתה מתבצעת ללא נזק, כמו נחיתת אונס. לכן אין ספק, שהאנשים המתאימים ביותר למשימה הזו הם טייסי ניסוי. אם טייס חיל-האוויר ייבחר לתוכנית החלל, הוא יצטרך לבוא ממנ"ט, ואני בהחלט מאמין שהוא יוכל לבצע בהצלחה מלאה את המשימות שמבצעים האסטרונאוטים האמריקאים. הטיסה בחלל היא תחום חדש יחסית בישראל, תחום מרתק ומלא באתגרים, ואני בהחלט מקווה שחיל-האוויר יוכל להשתלב בפעילות עתידית בתחום הזה."

עמיר רנב



קיבלתי פניות מכ-15 אנשים, כ-80 אחוז מהם טייסים, רובם יוצאי חיל-האוויר, העוסקים גם כיום בתעשייה הבטחונית ורואים את עצמם כמתאימים לתפקיד. גם לפני ההודעה של קלינטון ופרס פנו אלי אנשים שראו עצמם כמועמדים לטיסה בחלל, וקיבלתי לפחות שלוש פניות כאלו מטייסי F-16 של חיל האוויר."

למרות שהאפשרות שסוכנות החלל האמריקאית תאמץ טייס של חיל-האוויר הישראלי כטייס המעבורת נראית קלושה יחסית, בחיל-האוויר עדיין לא מתייאשים. אם ייבחר טייס לתפקיד האסטרונאוט הישראלי

כאלה ממלאים באופן מסודתי רק אסטרונאוטים אמריקאים, טייסי ניסוי מאומנים, בוגרי חיל-האוויר והצי האמריקאי. הסוג השלישי הוא מומחי המשימה, וסביר להניח שהאסטרונאוט הישראלי יהיה כזה. סל"ה, כצינור התקשורת הרשמי של נאס"א, בארץ, תאטר ותקבע מי יהיה מומחה המשימה. הכשרת מומחי המשימה אורכת למעלה משנה, ובנוסף להכשרה המדעית של כל אחד מהם, הם עוברים אימונים כמו כל אסטרונאוט. הכשרת מומחי המשימה כוללת אימונים שונים בתפקוד בתנאי חוסר כבידה.

בסוף חודש נובמבר 1995, במהלך מסיבת עיתונאים משותפת של הנשיא קלינטון וראש הממשלה פרס, התברר אזרחי ישראל על כוונה אמריקאית לשתף אסטרונאוט ישראלי באחת ממשימות המעבורת העתידיות של נאס"א, ולטווח רחוק יותר, גם בפרויקט תחנת החלל "אלפא". החוץ של אסטרונאוט ישראלי, שירחף בחלל, ויעלה את ישראל גם על מפת מערכת השמש, הלהיב את דמיונם של רבים, והנושא נשאר מספר ימים בכותרות. מתרגבים רבים, חלקם מרענים, טייסים ובעלי רקע מקצועי מתאים, וחלקם תמהונים, מיהרו להציע את עצמם לתפקיד הנכסף.

שלושה חודשים אחרי ההצהרה התגנית, יצאנו לבדוק מה התקדם, ואם אפשר, גם לברר מי יהיה האסטרונאוט הישראלי הראשון. התחנה הראשונה שלנו היתה סוכנות החלל הישראלית. סל"ה (סוכנות לניצול החלל) הוקמה בשנת 1983 על-ידי משרד המדע, כדי לבנות תשתית מתאימה לפעילות ישראלית בחלל.

בסוכנות החלל הישראלית, מסתבר, לא נעשתה עדיין פעולה ממשית להגדרת המשימה שתעמוד בפני האסטרונאוט הישראלי הראשון, ולא אותר מועמד פוטנציאלי. עניין האסטרונאוט הישראלי, הנמצא עדיין בחיתוליו, הוא רק חלק קטן מעיסוקיה של סוכנות החלל הישראלית, אומר אבי הר"אבן, מנכ"ל הסוכנות. "כעיקרון, רוב הפרויקטים שאנחנו תומכים ומשתתפים בהם הם כאלו שיש להם פוטנציאל לרווח כלכלי. עדיין לא קיבלנו הוראה ממשרד המדע לגבש תוכנית למחקר מדעי, שיתבצע על גבי מעבורת החלל על-ידי אסטרונאוט ישראלי, אבל הוצאנו 'קול קורא' בקרב קהיליית המדענים, כדי לקבל הצעות למחקרים כאלו. כרגע אין לוח זמנים מתוכנן

הזדמנות נפלאה לדירות 5 חדי' ודירות קוטג':

יש לך קונה בטוח לדירתך הישנה

הילה פרסומאים



מירי דריקס (גולדברג)
מלכת היופי 1991

אלי דריקס
קפטין מכבי ת"א

רועי דריקס



הדירה לדוגמא פתוחה למבקרים

משכנתא ע"י בנק לאומי למשכנתאות

בן יקר גת

רח' האומנים 7 ת"א טל. 03-5625799

יש לך הזדמנות נפלאה לעבור לדירת 5 חדי' או דירת קוטגי יפהפיה. ואתה לא צריך להיות מוטרד אפילו לרגע ממכירת דירתך הישנה. אם לא תמצא קונה - בן יקר גת תדאג לך (מוגבל לדירות שעליהן יוסכם). ציפור נוסף: שלם רק 10% ברכישה, ואת היתרה בכניסה. בקיצור, תעביר אלינו את הדאגות, ועבור עכשיו לדירת קוטגי יפהפיה או לדופלקס ענקי (רק המרפסת 108 מ"ר!), הממוקמים במרומי הגבעה במרכז העיר, מול נוף משגע. יותר מזה!

* לבחירתך דירות 3, 3.5, 4 חדי', גן 5 חדי', דירות קוטג', דופלקסים וקוטג'ים.

* המבצע מיועד לדירות 5 חדי' ומעלה וכפוף לתקנון החברה.

ועוד גול
**10% ברכישה
היתרה
בכניסה**

האזרם הבואי של צריקה
לב העיר מודיעין

צלצלו 24 שעות ביממה:
08-264911-2, 03-5123273

ליוי שיווקי
איגוד הנדל"ן

תוכן

יש לנו חדשות בשבילך

במסגרת המאמצים האינסופיים להתייעל ולהתקדם, הוכנסו בדיסקט הנוכחי מספר שיפורים שיקלו עליך את השימוש ויוסיפו אלמנטים מעניינים לתוכנה:

1. תוכל לעבור במהירות לכל מסך, מכל מקום בתוכנה.
2. תוכל, בלחיצת כפתור, למצוא פירוש למונחים מקצועיים שיופיעו בטקסט.
3. תוכל, לפי בחירתך, להעתיק טקסטים היישר לתוך מעבד התמלילים שלך.
4. תוכל, לפי בחירתך, להעתיק ולעבד כל תמונה שבתוכנה.

חיל-האוויר אצלך במחשב

את קורותיו בחיל-האוויר, החל מהרכישה הנסיונית של המסוק ב־1974, ועד להפעלתו המבצעית בימים אלו. תמונות הממחישות כל נקודת-ציון בעברו של המסוק, יופיעו על המסך לפי בחירתך. וגולת הכותרת: שיחזור ממוחשב של אחד מהחילוצים הנועזים ביותר שנעשו במסוק הקובר, במהלכו חולצו ארבעה חיילי חטיבת גולני שהיו לכורים בין חוליות מחבלים, סמוך לנועיימה שבלבנון. צפה בשיחורים ממלחמת לבנון, וכן את מבצעי הסיוע האווירי שהעניק המסוק לכוחות השריון והחי"ר של צה"ל במהלך המלחמה. סרט ויריאלי, המשחזר את אחת מתקיפות הקובר בלבנון, יסיים את החוויה המרתקת. שתהיה לך טיסה נעימה, ונתראה במטוס הבא.

מנוי שנתי על בטאון חיל-האוויר כולל **שישה גליונות ו־12 דיסקטים**. כדי לחתום על מנוי, עליך לשלוח המחאה בסך **90 ש"ח** לפקודת **בטאון חיל-האוויר**, ד"צ 01560 צה"ל, ולצרף שם פרטי ומשפחה, כתובת מלאה, מיקוד ומספר טלפון. לבירורים ולפרטים נוספים אנא התקשרו לטלפונים: 03-5693886, 5694352, 5694153.



בזמן שיא של שישה חודשים, פיתחה ארה"ב את מסוק הקרב הראשון בעולם. כעבור זמן קצר, כבר היה המסוק מבצעי במלחמת וייטנאם. שנים ספורות לאחר מכן, הוא נרכש על-ידי חיל-האוויר, וצבר בשורותיו אלפי גיחות ומאות מבצעים מיוחדים. קבל אותו: מסוק הקובר, צפע בשמו העברי, מגיע אליך למחשב. הכנס את צמד הדיסקטים לכונן, וצא למסע היכרות מרתק עם המסוק. בחן את מערכת ראיית הלילה ואת החימוש המתקדם של המסוק, שבזכותו הוא משמש עד היום ככלי הלחימה העיקרי נגד המחבלים בלבנון. הכר את דגמי המסוק השונים, בנייהם הסופר-קובר, הרגם המתקדם ביותר, המיועד ללוחמה לילית בתנאי מזג-אוויר קשים. הכר את תולדות המסוק בעולם וכן

מדריך הפעלה

דרישות המערכת:

- מחשב IBM או תואמו, מעבד 386-SX (מומלץ 486)
- זיכרון 4MB (מומלצים 8MB)
- 5MB פנויים בדיסק הקשיח
- תוכנת WINDOWS גרסת 3.1 ואילך
- DOS 6 ואילך
- תוכנת VIDEO FOR WINDOWS 1.1D
- כרטיס SVGA ומסך SVGA
- כונן 3.5" (1.44 MB) עכבר

כיצד מתקנים?

- הדיסקטים של סולו כוללים תוכנת התקנה, המעבירה את המידע מש"ני הדיסקטים שברשותך אל הדיסק הקשיח, תחת ספרייה בשם SOLO. להתקנה מהירה ונוכח פעל לפי ההוראות הבאות:
 - הפעל את תוכנת ה-WINDOWS שלך.
 - מהחלון הראשי (מנהל היישומים / PROGRAM MANAGER), בחר באמצעות העכבר באפשרות "קובץ" (FILE) מפס התפריט הראשי. פס זה נמצא בחלק העליון של המסך, מתחת לכיתוב "מנהל היישומים" או "PROGRAM MANAGER".
 - מחלון האפשרויות שנפתח, בחר באפשרות "הפעלה" (RUN).
 - לפניך נפתח חלון נוסף, בעל "שורת פקודה" (COMMAND LINE). הכ"נס כעת את דיסקט סולו מספר 1 אל הכונן המתאים (A: או B:).
 - אם הכנסת את הדיסקט לכונן A:, הקלד בשורת הפקודה: A:SETUP.EXE ולחץ ENTER. אם הכנסת את הדיסקט לכונן B:, הקלד בשורת הפקודה: B:SETUP.EXE ולחץ ENTER.
 - הפעלת כעת את תוכנת ההתקנה. אם פעלת נכון, יופיע על המסך חלון חדש הקרוי "התקנת סולו", ובו שלוש אפשרויות. להתקנת התוכנה בחר באפשרות העליונה (FULL - INSTALL ALL FILES).
 - עקוב אחרי ההוראות, והכנס את דיסקט מספר 2 לכונן כשתתבקש.
 - עם סיום ההתקנה תופיע שאלה על-גבי המסך: "DO YOU WANT TO CREATE PROGRAM MANAGER GROUPS?". לחץ על "YES".
 - אם בשלב זה תופיע שאלה נוספת על-גבי המסך: "SHOULD THE NEW PROGRAM MANAGER GROUPS REPLACE EXISTING DUPLICATE GROUPS?". לחץ שוב על "YES".
 - התוכנה מופיעה ב-WINDOWS כחלון נפרד תחת השם "סולו". לחץ פעמיים על האייקון "קבורה" להפעלת התוכנה.
 - לנוחיותך, מצורפת תוכנת עזרה בשם README, המסבירה את אופן השימוש במערכת "סולו" החדשה, ומשמשת עזר לפתרון תקלות ובעיות בסיסיות.

שים לב:

- לצמד דיסקטים זה לא מצורפת מערכת ההפעלה לתוכנה, על-מנת להקצות יותר מקום לקטעי הווידאו, האנימציה והסאונד. אם לא התקנת בעבר את אחת מתוכנות "סולו" (F-15 או F-16) על המחשב - לא יהיה באפשרותך להפעיל את תוכנת הקבורה ואת התוכנות שיבואו אחריה. אם מערכת ההפעלה אינה ברשותך, פנה אלינו טלפונית, ודיסקט עם מערכת ההפעלה יישלח אליך בדואר.
- הסאונד בתוכנה מותאם לבעלי כרטיס קול SOUND BLASTER מקורי או תואמו בלבד. אם אין ברשותך כרטיס זה - לא תוכל להאזין לקטעי הסאונד שבתוכנה.
- לתוכנה הנוכחית הוכנסו, כאמור, מספר חידושים. אנו ממליצים לך לקרוא בעיון את קובץ ה-README לפני הפעלת התוכנה, על מנת שתוכל להפיק ממנה את מירב התועלת.

כוח אש: הקבורה מסוגלת לשאת שמונה טילי טאו נגד טנקים, ההופכים אותה לכוח אש קטלני



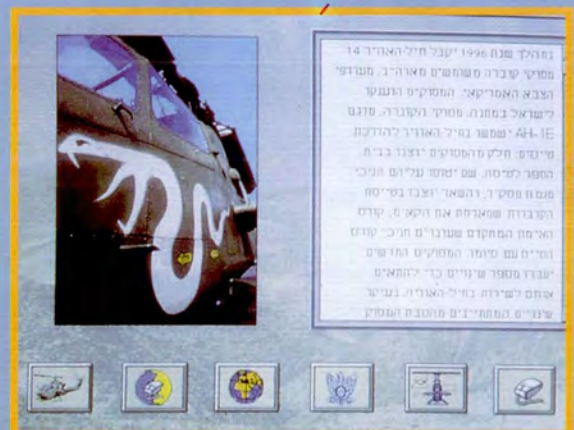
קוקפיט: סרוק את מערכות האוויוניקה המתקדמות בתא הטייס ובתא המקלען



תקימת בלבנון: צפה בסרט המשחזר את אחת מתקיפות הקבורה בלבנון



סקירה היסטורית: קורותיה של הקבורה בחילה האוויר, מההחלטה על רכישת מסוק קרב ועד לקבלת המסוקים מארה"ב



עיניים ירוקות

אודי עציון

איזור השומרון, לפנות-ערב, תחילתו של אימון שת"פ לילי בין בלק הוקים לצנחנים: אחרי התרגולת היבשה מותנעים המסוקים, הלוחמים רצים פנימה ושלישיית הבלק הוקים ממריאה כדי לפזר אותם בנקודות ההנחתה, "אבטיח", "אפרסק", "בונה" ו"תפוח". מישהו חשק כנראה בסלט פירות כשבחר את שמות הקודים לנקודות ההנחתה. מערכת ראיית הלילה, ה"זורנל", מתפקדת היטב, והכל נראה דרכה ירוק ומדויק: הכבישים, המכוניות, העצים. כתב בטאון חיל-האוויר התלווה לאימון, ונזכר בסצינה ההיא, מתוך הסרט "מפגשים מהסוג השלישי"





"עם מערכת הזיורל אתה רואה בלילה כמעט כמו ביום", חזר סרן ח' על המשפט שהפך כבר למוטו של השימוש במערכת. "התמונה אומנם לא צבעונית, אבל מוללת את כל הפרטים שהיית רואה בתאורה רגילה. הי' הבדל העיקרי הוא שהמערכת מציגה אותה בגוונים שונים של ירוק. רמת הפירוט של התמונה תלויה בכמות האור בחוץ: בלילות ירח המערכת מתפקדת כמו תאורת יום. בלילות חשוכים, התמונה שהיא מספקת טובה פחות, ואינה מפורטת לגמרי, מה שמחייב אותנו לטוס לאט יותר ובוהירות רבה יותר.

"אבל כשיש ירח מלא, טיסה עם זיורל היא חוויה מד' הימה. התמונה כמו בחלום, ואתה מרגיש קצת מנותק מהמציאות. העולם נראה ירוק, האוויר של הלילה שקט ולא קופצני, וכל הטיסה, גם מצידו של הטייס, נראית כמו טיסה במשחק וידיאו".

בארבע אחרי הצהריים נשבר השקט, כשטייסי הלילה חוזרים מתנומת הצהריים. שוב משמש המטבח כתחנת ביניים חיונית להצטיידות בקפה, לקראת התדריך האחרון שלפני היציאה לגיחה. חזרה אחרונה על נתיבי הטיסה, דו"ח מוג'אוויר עדכני ומעודד, וזהו. יוצאים למסוקים.

שלושת המסוקים שישתתפו בגיחה ממתנים בליין עם המכונאים הצמודים. מבחינתם, הלילה עוד צעיר. בעוד כמה שעות, אחרי שהמסוקים ישונו לבסיס, יתחל' פו הצוותים. לאחר תדלוק ובדיקה מהירה של המכונאים, הם ימריאו שוב לשטח.

עבור סרן צ', המכונאי המוטס שלנו, המרשת גם כקצין החמ"מ של הטייסת, זו הגיחה הראשונה מאז קיבל את נפני המכונאי המוטס, רק שלושה ימים קודם לכן. גיחת שת"פ לילית, כמו זו המצפה לנו היום, תחייב אותו להפגין הרבה קפדנות ועירנות כשנוהר בשטח, וצנחנים יעלו ויר' דו מהמסוק. בחשיכה, גללים הסיכויים שאחד הלוחמים יטעה בדרכו ויסתכן בפגיעה קשה עם רוטור הזנב של הבלק הוק. צ' יצטרך לעקוב אחרי הלוחמים הרצים, ול' וודא שהם באמת בדרכם אל הדלת.

חמש אחרי הצהריים, עדיין יש אור ובדרך אל איזור הפגישה עם הצנחנים, הטייסים עוד לא נזקקים למערכת

ציון חשובה בדרך להפיכתה לטייסת מן המניין בחיל' האוויר, ועבור סגן ט', שאיבד בשמחה את התואר.

סגן ר', שהגיע ביחד עם מ' לטייסת, סיים את קורס הטיס רק מחזור אחד לפני מ', כחניך מצטיין. עכשיו, הוא מסיים לעבור על המפה, לקראת טיסת הלילה. "אלה השעות הנוספות שלנו, משמרת הלילה של טייסי המסוקים", הוא אומר. "הטייסות האלה הן אתגר, ולמרות שרמת הקושי שלהן גבוהה מזו של טיסות יום, אנחנו טסים הרבה בלילה, כי החשיכה היא המחסה הטוב ביותר עבור המסוק. קשה יותר לראות אותנו ולפגוע בנו. הצבע השחור של הבלק הוק רק מסייע במקרה הזה".

ר', שהגיע לבלק הוק לאחר תקופה קצרה בטייסת הסייפנים, עדיין לומד להתרגל למיגוון המשימות של הב' לק הוק, ולעבודה עם מכונאי מוטס, שלא הכיר כטייס סייפן. גם המסוק עצמו, הוא מעיד, הוא עולם חדש בפני עצמו. "הסייפן משייט במהירות של 90 קשר, הבלק הוק ב'150. בסייפן אתה נוהר כל הזמן שלא לעבור את מגב' לות הפיתול של המסוק, לעומת הבלק הוק שמוכן לספוג כמעט הכל". כמה שעות אחר-כך, מאוחר בערב, יהיו לר' רגשות מעורבים בקשר לנישוף: הטייס האוטומאטי במ' סוק שלו התקלקל ממש לאחר ההמראה, והוא נאלץ לשוב לבסיס, מבלי לבצע את השת"פ המתוכנן.

אבל בינתיים, שעות לפני אימון השת"פ, כבר ברור שהצבע השולט באימון הלילה יהיה ירוק: טירוני הצנח' נים - שהתואר "רוקים" מוצמד אליהם הפעם במשמעות כפולה - הצמחיה בשטח התרגיל, עם עצי הזית האופיי' ניים לאיזור השומרון שבו ייערך האימון, והתמונה שיראו הטייסים במערכת ה"זיורל" לראיית הלילה, המציגה את הנוף בגווני ירוק.

מערכת ה"זיורל" מורכבת ממשקפת הממוקמת מול עיני הטייס, מעבר למשקף הקסדה, וסוללה, המורכבת על חלקה האחורי של הקסדה. המערכת, שנמצאת בשיי' רות מבצעי בטייסות המסוקים של חיל' האוויר מאז תחילת שנות ה-80, מבכירה את האור המועט של הלילה, שמפיעים הכוכבים והירח, ומציגה למשתמש תמונת מור' נכרום ירוקה של הסביבה.

היום נטוס לילה. כמו כל טיסת לילה, גם הטיי' סה הזאת מתחילה בבוקר שלפני. כבר בשמו' נה וחצי מתמלא חדר התדריכים של טייסת הבלק הוק, לתדריך לטיסת הלילה. שיירה ארוכה של טייסים ונוטים מתמשכת מהמט' בח של הטייסת לעבר חדר התדריכים, לאחר שכולם הצטיידו בקפה טרי. יום ראשון בבוקר, והקפה החם אמור לסייע במעבר מאווירת סוף-השבוע לזו של יום טיסות נוסף. או לילה.

"הנושא שלנו היום הוא גיחת שיתוף פעולה (שת"פ) בלילה עם כוח צנחנים", מסביר סרן ג', מוביל הגיחה. שנה חלפה מאז ביצעו הנישופים, שמש העברי של מסוקי הבלק הוק למי ששכח, את אימון השת"פ הראשון עם הצנחנים. שנה בה חזרו הנישופים על האימון הזה שוב ושוב, בתסריטים מגוונים: ביום, בלילה, במיגוון תנאי שטח ועם כל יחידות החי"ר של צה"ל.

נקודה משותפת אחת בולטת בין שני השת"פים: הבוץ. "אנחנו ננחת בשטח בוצי, במוג'אוויר חורפי", מבטיח ג', את כל מה שמאוחר יותר באמת התממש. "יש אפשרות שלא נוכל לסיים את האימון, או אפילו להתחיל אותו, עקב תנאי עננות מגבלתיים, אבל את זה נדע רק כשנגיע לשטח". כרגע, עם שמש חמימה בחוץ, וכוס קפה ביד, בוץ יש רק במוטות.

מסוקי הבלק הוק כבר ביצעו בעבר אימוני שת"פ ליי' ליים עם כוחות חי"ר, אבל האימון של היום ישמור על הראשוניות שלו בזכות ממדיו: הלילה תטיס הטייסת גדוד צנחנים שלם.

עם סיום התדריך, ח', נווט בטייסת, מזדרז להגיע ל' משרדו. הסיכמה השחוקה, "היום קצר והמלאכה מרובה", מקבלת משמעות חדשה בימים של טיסות לילה. הוראות הבטיחות של חיל' האוויר קובעות, כי כל טייס חייב לישון לפחות שלוש שעות לפני שימריא לטיסת לילה. מאחורי ההוראה מסתתרים הסברים ביולוגיים ארוכים, תוצאה של ניסויים ממושכים, שהראו כי לעירנות הטייס יש הי' שפעה מכרעת על כושר ראיית הלילה שלו.

ההוראה הזאת קובעת, למעשה, כי בימים של טיסות לילה, מתרוקנת הטייסת כבר בצהריים, נשכולם הולכים לישון. "אלה הזמנים הכי פרודוקטיביים", מסביר ח'. "הכל שקט, אין הטרדות, ואפשר לעבוד בשקט. בזמנים כאלה אתה מספיק לעשות עבודה של ימים, בכמה שעות". לח', בכל מקרה, השקט הזה לא יעזור: גם הוא הולך לישון היום לקראת טיסת הלילה.

אבל לפני שיתפנה לעבודה השוטפת, ממתנה לח' תחנת בניינים: חדר הניווט. סגן מ' מטייס את הכנת המפות לטיסת הלילה, וחי' מגיע כדי לפקח, ולקבל עותק משלו. מבט אחד על המפה מבהיר כי כל טייס מסוקים הוא גר' פיקאי בנושמתו. למפה המודפסת נוספו סימונים חדשים, במיגוון צבעים. נתיב הטיסה, למשל, מסומן בצבע ורוד זוהר.

קווים אדומים, ירוקים, כחולים ושחורים מציינים במ' פה את האיזונים על המסוק: קווים אדומים תוחמים אזור רים בהם נמצא נ"מ של האיב. קווים ירוקים תוחמים אזור רים בהם נמצאים כוחות קרקע עוינים, וקווים שחורים, אם כחולים, מסמנים את האיב הגדול ביותר של טייסי המסוקים, גם בזמן שלום: חוטי חשמל.

חדר הניווט של הטייסת הוא ההמחשה הטובה ביותר לזמנים המשתנים. במרכז תלויה מפה גדולה, נושאת את הכותרת הרשמית "קשת צבעים ב' - מפת הסכם הביניים בין ישראל והפלשתינאים", המציגה את ההיערכות החד' שה של צה"ל ביהודה ושומרון. בדיוק מתחת למפה ניצב סגן מ', שהגיע לטייסת רק לפני חודשים מעטים, רק כדי לשאת בתואר הלא כליכך מבוקש: "הצעיר של הטייסת". מ' היה הטייס הראשון בחיל' האוויר שנשלח להסבה לב' לק הוק עוד בהיותו סג"מ, וכך, במשך זמן קצר, היה אפשר לראות סג"מ מטיס בלק הוק - מחזה חדש ונדיר בטייסת שהורכבה עד אז בעיקר מרס"נים וסרונים. נקודת-

אחר־כך מגיע תור הוראות הבטיחות: "תרוצו כפופים כדי לא להיפצע מהרוטור", "שכולם יקשרו לכיסאות, ולא לחפץ בעניין הזה", ו"ידיית הפתיחה של הדלתות נמצאת ליד הידיית האדומה, להשלכת החלונות - שימו לב על מה אתם לוחצים, ואם בטעות לחצתם על הידיית האדומה - תודיעו לנו מיד". את הפרק הזה חותם סרן צ' "שימו לב לאן אתם רצים, גם בחושך. מפגישה עם רוטור הזנב אפשר לקבל כאב ראש רציני".

עכשיו כבר באמת חשוך, ומתחיל לרדת גשם כשהצנחנים מתחילים באימוני כניסה ויציאה מהמסוקים, המודמיים מיס ביתיים. מאז אימון השת"פ הראשון, הם התרכזו בשיי פור זמני הכניסה והיציאה אל הבלק הוק וממנו, והשיגו תוצאות מרשימות: קיצוץ של חצי מהזמן הנדרש ללוחם להיכנס ולצאת מהמסוק. האימון הזה, בכל אופן, לא ייכנס לרשימת השיאים. החשיכה, הגשם והבוץ עושים את של

הם, והצנחנים לוקחים את הזמן שלהם בכניסה למסוק. אחרי שכל הכיתות מסיימות לבצע את התרגולת יעל יבש, מותענים המסוקים, הלוחמים רצים פנימה, ושלישיית הבלק הוקים ממריאה כדי לפזר אותם בנקודות ההנחתה, "אבטיח", "אפרסק", "בגנה" ו"תפוח". למישהו נראה התח

שק סלט פירות כשבחר את הקודים לנקודות ההנחתה. אחרי כמה דקות המסוקים חוזרים, לסבב נוסף. עם החשיכה המוחלטת, מזכירות התמונות סצינות מתוך "מפגשים מהסוג השלישי": האורות האדומים והזרקור הצהוב המסנוור, נראים ממש כמו אלה של ספינת החלל מסרט המדע הבדיוני. רק הרעש המוכר של מנועי הבלק הוק, מחזיר את ההתרחשות למציאות.

עוד כמה סבבים, והבלק הוק של רס"ן א' ורס"ן ע' חוזר לנחיתה אחרונה, לפני החזרה לבסיס. המשימה: ל" החזיר את כתב הבטאון הביתה. מוגהאויר חדר גם לתוך המסוק, מסתבר, ושייכת בוץ עבה מרפדת את תא הנוסעים. אחרי כמה דקות, במבט מהזוירנל, נראה הבוץ כמו דשא עשיר. התמונה המדהימה באמת נמצאת בחוץ: העולם אומנם ירוק, אבל בהחלט לא חשוך. מערכת הזוירנל נל מגשימה את כל הציפיות.

גם השטח החשוך ביותר, שלעניינים לא מצוידות נראה כמו חור שחור גדול, נחשף במלוא פרטיו - כבישים, מכר ניות ועצים. גבעות השומרון מעולם לא היו כל כך ירוקות. את התמונה האידיאלית מקלקלים רק אורות הישובים שמעליהם אנו חולפים, המסנוורים אותנו. המערכת, שמגבירה את מקורות האור הקיימים בשטח, מגבירה את אור פנסי הרחוב עד לרמת התורה. בכלל, כל מקור אור בשטח, פנסי מכוניות או בתים, נראה דרך המערכת כשמסביבו הילה, מה שדק מגביר את המראה האפוקליפטי של התמונה. צדקת, סרן ח'.

כשאנחנו נוחתים בבסיס, ממתין בליין גם רס"ן יוסי, הקצין הטכני של הטייסת. רס"ן א' מברר איתו בתוך כמה זמן יהיו המסוקים מוכנים לניחה נוספת. יוסי, מזור עזע מהבוץ בתא נוסעים. "אני לא אתן לכם יותר מסוקים אם תמשיכו ללכלך אותם ככה", הוא נוף בטייסים, ומבי טיה שבתוך חצי שעה הם כבר יהיו מוכנים להמראה, מתודלקים, וטיפה יותר נקיים.

חוזרים לטייסת, ומתכנסים במטבח לתחקיר. אחרי עשר בלילה, כולם כבר עייפים, ואפילו מוותרים על הקפה המתבקש. התחקיר קצר: הקצב לא היה משהו רצון וכ עתיד רצוי לבצע אימונים כאלה עם חיילים מנוסים יותר. בתוך דקות כולם נעלמים וחוזרים במהרה לבושים בגדים אזרחיים, בדרך הביתה.

מחדד המבצעים יוצאים טייסי המבנה השני, בדרכם למ סוקים. ביניהם נמצא סא"ל ה', סגן מפקד הבסיס, שבא לטוס הלילה עם טייסת הבלק הוק. ה', בעבר מפקד טייסת קוברה, עוד מספיק יהודות שהוא מאוד נהנה מהטייסות ב" בלק הוק - "יש למסוק הזה המון כוח, יותר מלקוברה" - לפני שהוא נבלע בביזו הלבה, בדרך לליין של מסוקי הנישוף. אנחנו עוזבים את הבסיס, כשהנישוף הראשון ממריא אל תוך החשיכה, שטח המחיה הטבעי של חיית הלילה.



צילום: דני הדמן



כ מ ו ש ח ק ו י ד י א ו :

"כשיש ירח מלא, טיסה עם זוירנל היא חוויה מדהימה. התמונה כמו בחלום, ואתה מרגיש מנותק מהמציאות. העולם נראה ירוק, האוויר של הלילה שקט ולא קופצני, וכל טיסה, גם מצידו של הטייס, נראית כמו טיסה במשחק וידאו"

הזוירנל. רק כשאנחנו מתחילים להנמיך לקראת נחיתה בשומרון הירוק, מתחיל להחשיך באמת. בעזרת זרקור הני חיתה החזק של הבלק הוק, מוודא סרן ג' ששטח הנחיתה פנוי. את השטח מסמנים פנסים. שלושה טרפזים מסמנים את מקומות הנחיתה של כל אחד משלושת המסוקים. דוגמה נוספת לסימני הזמן המשתנה. הפנסים כולם חשמליים, מצוידים בסוללות. אין יותר גוויקים, אותן פחיות נפט בווערות ששימשו בעבר לאותה מטרה בדיוק. "בעבר קרה שמשבי הרוח מהרוטורים הפכו את הגוויקים קים וגרמו לשריפות", מסביר סרן א' את הסיבה לרכש האמל"ח המתקדם, תוך שהוא מעיף מבט מודאג לעבר גלגלי הבלק הוק, השקועים עד מחציתם בבוץ. "עם הפנסים אין סמנה של יצירת שריפות. היום כוחות הקרקע ישתמשו בגוויקים כדי לסמן מקום רק בזמן חירום, כשלא יהיו ברשותם פנסים חשמליים".

גם טייסי המסוקים התקדמו בשנים האחרונות. א' שולף מאישים קופסת מתכת גדולה, המתגלה כמערכת המפה הנעה של המסוק. המפה הנעה של הבלק הוק אינה מתקדמת כמו זו הדיגיטאלית של היסעור-2000, אלא מהווה רק חצי הדרך לקידמה: מפת הנייר נותרה בשימוש, אבל עתה מציינת תאורה מיוחדת את מיקומו המדויק של המסוק. המערכת מקבלת עידכון שוטף על מיקומו של המסוק ממערכת ניווט הדופלר שלו, שבעצמה נסמכת על מערכת GPS מתקדמת. קידמה או לא: את המפה, שמזכירה בממדיה מחשב נישא, מחזיק הנווט על ברכיו. לא עובר זמן רב עד שראשוני הצנחנים מתקרבים כדי לבחון מקרוב את המסוק השחור. "ופי של מסוק", מתפ על סמ"ר טל, ולא מבזבז זמן. "תגיד, איפה בדיוק יושב מפקד הכוח והקשר?". א', בינתיים, מוציא מהכיס את דף הנייר שהכין בטייסת, עם ראשי הפרקים לתירוץ שיעביר בעוד כמה דקות לטירוני הצנחנים.

"מישהו מכס כבר טס במסוק?", הוא פותח, ואחר־כך לא מתאפק ופוצח בנאום מתלהם. "הבלק הוק הוא המ סוק הכי שריד בעולם, מאוד מהיר ויש לו מנועים עם עודפי כוח אדירים. יש לכם את הכבוד לטוס במסוק הסי ער הטוב ביותר בעולם".

רום

ס ר ו י ס

כמעט הכל התרחש במהלך שירותו הצבאי של האלוף (מיל') גיורא רום: מלחמה ושלום, דראמות על הקרקע ובאוויר, שתי פציעות ושורה של תפקידי פיקוד בכירים, שמילא בסיטואציות מרתקות. מעגל חיים שלם, שגיורא רום, אצן למרחקים ארוכים, גמא אותו בספרינטים. הוא הפיל חמישה מיגים במלחמת ששת הימים, נפל בשבי המצרי במלחמת ההתשה, מונה במלחמת יום הכיפורים למפקד טייסת סקייהוקים - מבלי שטס עד אז על המטוס - ניהל במלחמת המפרץ את הקשרים עם האמריקאים, וסיים את השירות הצבאי בדרגת אלוף, כנספח צה"ל בארה"ב. בחודש שעבר השתחרר, לאחר 33 שנים במדים. תמיד היה אינדיווידואליסט קר-מוג, וגם היום, כשהוא מביט לאחור, הוא נרתע מגלוריפיקציה מוגזמת ומגישה סנטימנטלית מדי

זועי צהר
 צילומים: זובי קסטרו



ל אדם ניצב לפחות פעם אחת בחייו מול רגע של מבחן, מול הברעה שמסתכלת לו ישר בעיניים, והוא צריך להישיר אליה מבט. רגעים כאלה מחלקים את החיים לשניים. לאלוף (מיל') גיורא רום היו יותר מכמה רגעים כאלה. במבט רטרוספקטיבי, החיים שלו נראים כ-

שורשרת של שיאים שעוקבים אחד אחרי השני. בסלון ביתו שבגנייהודה תלויה תמונה, מעין קולאז' שעשה כמחווה עבורו האמן יגאל תומרקין. היא נעשתה כאשר רום חזר בשנת 1969 מהשבי המצרי, אליו צנח ממטוס הפוגו. במרכז הקולאז' דגם ברזל של מטוס המי-ראו, ומסביבו שקועות בצבע שחור סמיק תזכורות מהרה בה רגעים גדולים - סרטי הירי של רום כאשר הפיל בגיל 22 חמישה מיגים במלחמת ששת הימים, מכתבי הברכה שקיבל מגולדה ושזר, מסמר ברזל באורך 40 ס"מ, שסביבו נבנתה מחדש עצם הירך שלו לאחר שחזר פצוע מהשבי. התמונה הזו, על ערבוביית התפצלים והצבעים ששולטת בה, ממחישה יותר מכל את הדרך שעבר גיורא רום. דרך היתה בה משחק שווה של מקריות ורצון ברזל, ושמעל לכל, היתה כל דבר חוץ משיגרתית.

33 שנים שירת רום בצה"ל, במסלול שהסתיים בקדנציה בת שלוש שנים כנספח צה"ל בארה"ב. מסלול ארוך, שרום, אצן למרחקים ארוכים, גמא אותו בספריוטים. תמיד היה אינדיבידואליסט מובהק, אדם שפועל בתוך המערכת, אבל אוהב לעבוד לבד וסומך קודם-כל על עצמו. אדם שאין לו בעיה לא לציית לפקודת מוביל המבנה אם המטרה היא להפיל עוד מיג, איש צבא שבינו לבין הסטריאוטיפ של הגנרל, מבדיל מרחק של שמיים וארץ.

רום התחיל כגיורא ורמוס, ילד בצפון תל-אביב של שנות ה-50. שכונה קטנה, כולם מכירים את כולם, והילד שיש לו כדורגל גם פנימית, הוא המלך. הימים זורמים בשלווה בין בית-הספר העממי לעץ התות ולצופים - חיים שמתנהלים במסלולים קבועים, בינתיים רק על הקרקע. המעבר לאויר מתרחש רק ב-1962, בקורס-הטיס אליו מתנדב רום לאחר שסיים את הפנימייה הצבאית בחיפה. רבים מבוגרי המחזור שלו יאישו לימים תפקידים בכירים בצה"ל, ביניהם, האלוף מתן וילנאי והרמטכ"ל אמנון ליפ"קין-שחק.

"לא הייתי ילד של טיסנים ודגמי מטוסים, והטיסה נראתה לי תמיד כמו חלום רחוק", אומר רום. "לקורס הטיס הלכתי בגלל הרצון הזה להשתייך לחבורה מצומצמת, לא להיות עוד פרצוף בהמון. יכולתי לדמיין מה זה להיות צנחן או טנקיסט, אבל לא הצלחתי לדמיין איך זה להיות טייס. וזה לא נתן לי מנוחה".

רום מסיים את הקורס, מתחיל לטוס באוראן ובסופר-מיסטר, ומחר מאוד מוצא את עצמו בטייסת "העטלף", כטייס הצעיר ביותר בחיל-האויר שעשה סולו על מטוס המיראז' - מטוס היירוט בהא הידיעה של אותם ימים. הטייסת מלאה בטייסים ותיקים, אייסים, והתחרות פרו עה.

"הייתי צריך לעבוד ממש קשה כדי להוכיח את עצמי, להביא תוצאות כדי לשרוד בטייסת", אומר רום. "ישנו המונח הזה 'לטוס על גבול המעטפת'. המונח הזה הוא קלישאה אחת מני רבות שהושרשו בשפה הצבאית וער שות לי חררה. אי אפשר לטוס על גבול המעטפת - או שאתה פנים או שאתה בחוץ. לפעמים, כדי להשיג תוצאות, אתה עובר על המגבלות. אני אפילו זוכר טיסה אחת קצת פרועה שלאחריה מפקד הטייסת, רן פקר, אמר לי שהוא רוצה להדיח אותי חזרה למיסטר. בדיעבד אני מניח שזו היתה סתם הפחדה, אבל אני הפנמתי את הלקח הזה".

הפנים או לא הפנים - בכל מקרה הלקח הזה היה משני מול ההחלטה של סגן רום שלא להפסיד בשום קרב-אויר ויהי מה. במלחמת ששת הימים הוא הספיק להפיל בשלר שיה ימים שלושים מיגים, להיפגע מפגיעת נ"מ, וכאילו כלום לא קרה - לחזור לטוס למרות הפגיעה וגם להפיל



ה ש י ב נ ה ב י ת ה :

1969. גיורא רום, על אלונקה, חוזר מהשבי. מימין משה דיין, אז שר הביטחון, משמאל חיים בר-לב, אז הרמטכ"ל. "עד היום", הוא אומר, "קורה לי לפעמים שאני חולם על השבי"

שני מיגים נוספים עד שהמלחמה נגמרה. רום היה הטייס שהפיל הכי הרבה מטוסים במלחמה ההיא. טייס צעיר מאוד וכשרוני, עם ביטחון עצמי מספיק גדול כדי שלא למלא פקודה של מוביל המבנה, שמורה לו לנתק קרב-אויר, או כדי לעזוב את המבנה שלו ולצאת לרדוף לבדו אחרי שני מיגים.

"הרגשתי אז שכלום לא יכול לקרות לי", הוא אומר. "המלחמה נראתה לי כמו פאן אדיר, כמו הזדמנות שלא חוזרת. כשהיא התחילה הרגשתי כמו פרח קיר, אבל די מהר המזל שלי השתנה".

במהלך תקיפת שדה-העופה סמוך לאיסמעיליה, הפיל רום, בתותח, שני מטוסי מיג-21. תורו של המיג השלישי הגיע בגיחה לתקיפת שדה-העופה ליד תדמור שבסוריה. למחרת, כאשר רום הוביל מבנה לתקיפת מוצב ברמת-הגולן, נפגע מטוסו מאש נ"מ.

"הרגשתי מכה אדירה מתחת לכיסא, והדבר הראשון שחשבתי עליו היה 'זה מה שאנגל הרגיש'. דני אנגל, שהיה חבר טוב מאוד שלי, נהרג ביום הראשון למלחמה. היתה לי הרגשה שעכשיו הגיע תורי. באותו רגע נגמד הפאן. כל המכשירים והגורות היו מתים, מד הסיבובים של המנוע היה על עשרת אלפים, ולפי מה שלימדו אותי - 8,700 זה כבר אחרי התפרקות. היה לי ברור, שאני לקראת נטישה. ניסיתי לטפס, אבל לא הצלחתי. הס-טיק היה מאוד קשה. בדיעבד התברר, שפגע בי פגז 37 מ"מ מתחת לכיסא, וכל הצד השמאלי של התא נפגע. רסיסי פגז חדרו לי לרגל, שדיממה כל הטיסה על הרצפה. לקחתי כיוון לרמת-דוד. מצאתי את עצמי מעל ל מסלולים והתחלתי להכין את עצמי לנחיתה בלי מכשיר

ים. הורדתי גלגלים במערכת החירום ובדק ירדו לפי הצל של המטוס על הקרקע. מה היה יכול לומר לי, זה אם הם נעולים או לא שכן, ביצעתי פנייה רחבה והנמכתי לנחיתה כ בהגאים בשתי הידיים. נחתתי. ניסיתי לקום ולא הצלחתי".

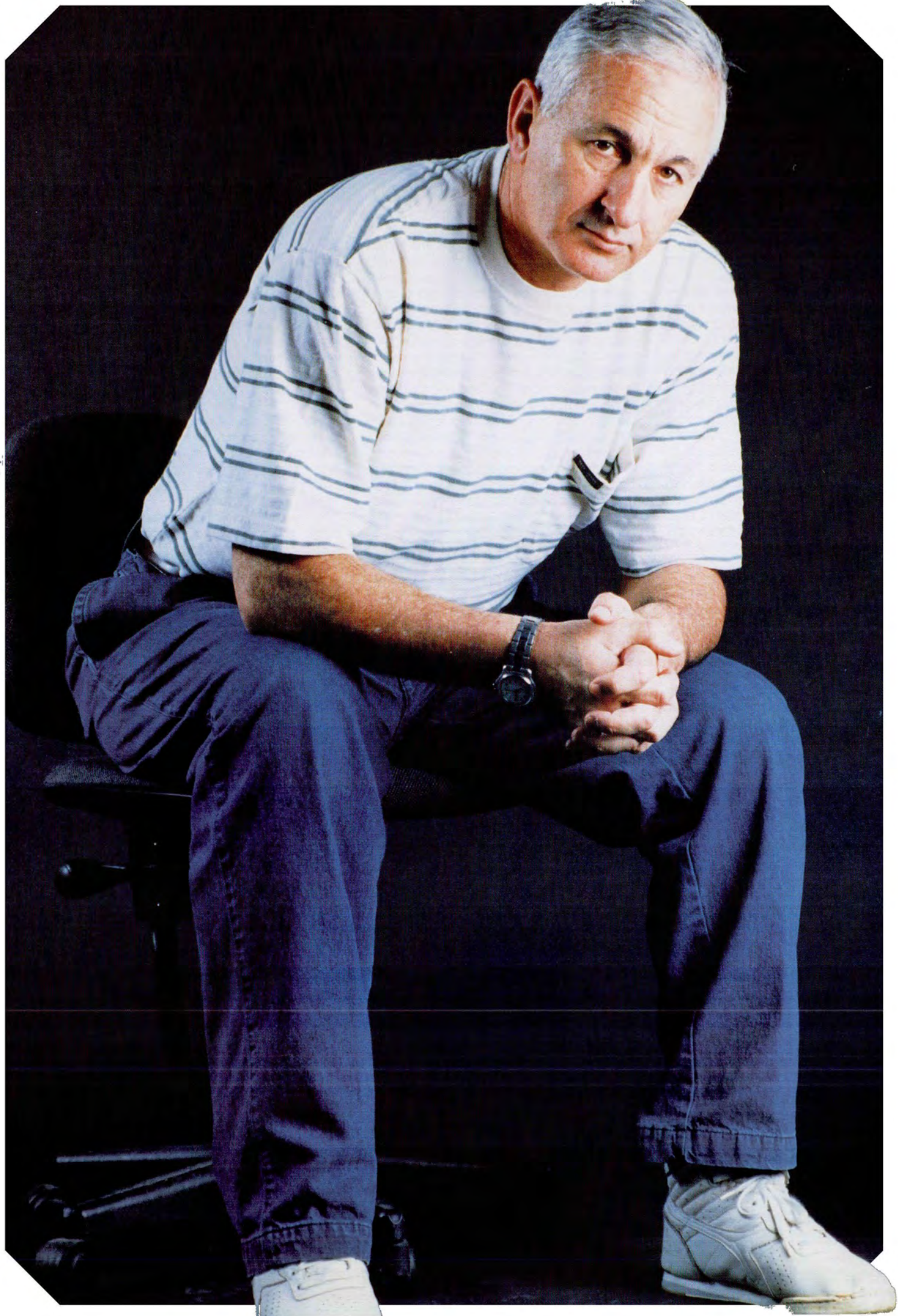
רום נשלח לבית-החולים בעפולה. למחרת בדרך לטייסת, מתכנן מה לומר כדי שיאשרו במבצעים הסתכלו עליו כאילו נפל מהירח, ומפ אסר עליו לראות קוקפיט מבפנים ללא אישור להגיע מבית-החולים אל הרכב שייקח אותו נאלץ רום להיעזר בכיסא גלגלים. בטייסת, ללא צליעה עד לסוף המסדרון מול עיניו הבהוט קד הטייסת, וזכה לטוס עוד פעם אחת.

"הייתי חייב את זה לעצמי, כי הרגשתי מתחמקת ממני", הוא אומר. "ציוותו אותי לו של הטייסת לאותו היום. יצאנו אחרי הצהר חטיבת שריון מצרית, שועה בכביש שבין לשארם. בדרך הורה לנו הבקר להיפטר מהפצ כיוון צפונה ולהגביה. הבחנתי בהבהוב של מ קרקע, ומייד השלכתי בידונים וצללתי. נ ראיתי שני מיג-17 נלחמים בשני סופר-מיסט עברתי דרך הקרב, כשאי מספיק עוד לראו המטוסים שלנו נכנס באדמה. המיגים התח ונא אחריהם, כשהקריאות של שני המטוס שלי 'איפה אתה?' ממלאות לי את הקשר. א שאני רודף אחרי המיגים לכיוון מורח. הכיו היה מערב, אבל רציתי לקחת את ההפלות גרתי טווח עם המיגים ויריתי במטוס האחורי חתיכות, וכשהתקרבת ראיתי שהטייס נט את האף ורדפתי אחרי המיג שנשאר. השם אותי מאוד, אבל איכשהו הצלחתי למצוא לביצות באיסמעיליה. התחלנו להילחם שם מ כשהמיג מחזיר מלחמה של ממש. המוביל ש בקשר ופקד עלי לעזוב הכל ולחזור הבית היה שילא נלחמים לבד. נשארתי עוד חצי ד את המיג וחזרתי הביתה.

"כטייס, אתה חי כל הזמן בסביבה שבה וכל הישג שלך ניתן לביטוי כמותי מדויק. מתבצעת המדידה המחולטת, זו שלאחרי שאלות. זו נקודת פגישה, מין קרב-ביניים בין שנובלו במקומות שונים וגדלו בשתי מדינו ואחרי 20 וכמה שנים ואינסוף אימונים, הם שים לזמן חטוף, לפנישה מברעת. ההפלה משיקוף של קרב פרטי בין שני אנשים. א שאתה מייצג השקפת עולם שלמה מאחו שניות בודדות שבהן נדרש מנן למצוא את מדת במשך שנים".

שלושה שבועות לאחר תום המלחמה ערך נשף ניצחון, מושג רווח באותם ימים, במלון דני קיי הופיע שם לפני אנשי צוות האויר, מוכסדים, שכללו את שר הביטחון והרמטכ"ל רוע. כמו באירועים רבים מסוג זה, קיבל בר את תשומת-הלב הראויה, וכשהגיע הזמן לח לכל הטייסים שהפילו מטוסי אויב, האווירה מאוד לא רשמית. כשהגיע תורו של סגן גיורא את התעודה, הכריז עליו מפקד חיל-האויר הוד, בטעות כ'סרן רום'. זוריק לב קפץ וצ סרן - תיתן סוף, ומקהלה גדולה גיבתה את הוד הסתכל אל השורה הראשונה, שם ישב דאו, יצחק רבין. רבין אישר בתנועת ראש, הפך לסרן הצעיר ביותר בצה"ל.

כסרן, חזר רום להדריך בבית-הספר לטי עם מרים, חברתו מזה שלוש שנים. בבית-הס כמו בחיל-האויר כולו, נלוש השיחה העי ימים היה קליטת מטוסי הפאנטום הראשו



מארה"ב, וניסיון לנחש מי המאושרים שישתתפו בקורס ההסבה. רום נבחר לקורס ההסבה הראשון. שבוע לאחר שהחל הקורס, בעיצומה של מלחמת ההתשה, בספטמבר 1969, נקרא לטייסת ויצא ליום טיסות, כמעט שיגרת, במצרים. טייל מצרי שגורה לעבר מטוסו התפוצץ מתחת לזנב ושיתק את כל המערכות ההידראוליות. רום נטש, ובמהלך הנטישה נפצע קשה. רגלו נשברה והסתובבה לאחור. הוא איבד את התחושה ברגל, והיה משוכנע שהיא נקטעה ורק הגיי סוט מחזיק אותה במקום. אחרי כך החלו הכאבים. גם ידו נשברה, מהמרפק. בגובה 18 אלף רגל, מצא עצמו רום צונח, חסר אונים, היישר אל הדלתא המצרית, איזור המאוכלס בצפיפות בכפרים. הוא ידע היטב, שכל טייס ישראלי שצנח שם עד אז, נרצח על ידי הכפריים.

"צנחתי לאמצע שדה, מקופל כולי, הרגל על הכתף והיד מעוותת מאחור", הוא משחזר. "עוד מהאוויר ראיתי את ההמונים שהתאספו וחיכו לי. לכולם היו כלי עבודה ביד, קלשונים ומעדרים, מה שנראה לי כמו התחלה של ליגין. הם הקיפו אותי וניסו לדובב אותי, כדי לגלות מאיפה אני בא. שמרתי על שתיקה. ידעתי שהסיכוי הייחיד שלי להינצל תלוי בכך שלא אצור איתם שום קשר, שאשמור על מרחק. בשלב מסוים אחד מהם ראה את התווית שהיתה על חולצת הטריקו שלי וצעק 'הוא יהי די'. השתורה שתיקה, ואחר-כך התחיל שם ממש מאבק בין שתי קבוצות שאחת דרשה להרוג אותי, והשנייה לא הסכימה. כשהם נאבקו ביניהם, התנגב אלי איזה נער אם אבן ביד. ברגע האחרון הצלחתי להזיז את הראש והאבן פגעה לי רק בגבה ופתחה אותה. עיני התמלאו בדם. פר דוקסלית, דווקא האירוע הזה היה נקודת מפנה. אחרי שהם ראו את הדם, שניים מהכפריים הרימו אותי וגררו אותי, כשהראש שלי מופנה אחורה ואני רואה את ההמון שצוידת אחריהם. באותו רגע הייתי משוכנע שהמסע הזה יסתיים ליד עץ חבל. אבל לא. הם הניחו אותי באחת החצרות ליד כד מים וסוכריית מנטה, ושם מצאה אותי המשטרה".

רום נלקח למרפאה ליד מצורה. באותו זמן הגיעו מפ"קד הטייסת ומפקד הבסיס לאשתו והודיעו לה על הנטישה. בדרך להוריו, עצרו באקראי מכונית כדי לברר כיצד להגיע לכתובת. במכונית ישבו הוריו של גיורא רום, שחזר רו מיד הביתה, לחכות יחד עם אשתו למידע נוסף. רום הוכרו כנעדר. אף אחד לא אמר למשפחתו את מה שהיה ידוע לכולם – שגם אם הצליח לנטוש, הרי שהוא צנח מעל לדלתא הידועה לשימצה.

התחנה הבאה של רום היתה בית הכלא עבאסייה שמ"מזרח לקהיר. הוא עשה עיסקה עם שוביו: אם יקבל טיי פול רמאי סביו, יסכים לענות לשאלות. הוא נשלח לבית החולים. אחרי שבועיים וחצי, ולאחר שלא עמד בתנאי ההסכם, הועברו מבית החולים אל הצינוק. "כל החיים אתה קורא על זה ושומע על זה, ופתאום אתה צריך להתארגן כדי להתמודד עם החקירות, עם הצינוק כל לילה, עם המכות", הוא אומר, "והפחד הכי גדול הוא שתישיב. שתתחיל לדבר. כי זה הדבר היחיד שיכול להפסיק את המכות והצינוק. לפעמים אתה מרגיש שאתה מתחיל להתפרק, ואין לך אף אחד שאתה יכול לדבר איתו. הבדידות היא חסרת גבולות. השבי הוא מין עולם שנמצא מחוץ למציאות, מנותק מכל מה שקורה בחוץ. ואתה מתחיל ללעוס את עצמך, סופר את הדקות עד שיקרה משהו, שאפילו יקחו אותך לחקירה ויכו אותך, רק שיקרה משהו. ולפעמים אתה נחלה בצורה כזו עט מגוחכת בכל מיני דברים, חושב כל הזמן על הבית, על החברים. שוקע בפנטזיות על כל מיני פילוגות קומנדו מהארץ שיוגיעו לחלץ אותך. יש שבשי רגעי יאוש אידי מים, אבל לכל אחד יש כל מיני דרכים להתמודד עם היאוש הזה. עם ההשפלות. אני, למשל, מאוד הקפדתי להיות כל הזמן קצין, 'אופיסר' במובן הבריטי של המלה. לא הרשיתי לסוהרים לפנות אלי בשמי הפרטי, אלא רק

בדרגה, כדי לנסות לשמור על פאסון, על מרחק מסוים. "כל אותו זמן עברתי מאות שעות של חקירות, שהצ"לחתי לעבור אותן בלי לומר שום דבר רציני. בכל דקה של זמן פנוי שהיתה לי, ניסיתי לחזור שוב ושוב על מה ששאלו אותי, להשלים פרצות ולתכנן את הדברים שאומר בהמשך. אתה לא יודע מה הם יודעים, איזה מידע יש להם, ומה הם מצליבים עם הסיפורים שאתה מספר. זה כמו לגשש באפילה ולקוות שלא תיפול. והם מנסים כל הזמן לשבור אותך, בהשפלות, במכות. המצב הפיזי שלי היה רע מאוד. היתה לי יד חופשית אחת וכל השאר היה בגבס. לפעמים, אחרי חקירות, הם היו משאירים אותי במשך שעות זרוק בצינוק, מוכה ומוזוה, קורא לעזרה ואף אחד לא בא. אני זוכר פעם אחת, אחרי חקירה מתישה במיוחד, שפתאום בלילה כנס משהו לצינוק והתחיל להכות אותי די חזק, מבלי לומר דבר. בשלב כלשהו הראש שלי נזרק ופגע ברצפת המסדרון מחוץ לתא. בזווית העין קלטתי את רופא הכלא שעמד מחוץ לתא. זו היתה פיסת מידע רבת-ערך. הבנתי שלכל זה יהיה סוף. שהם לא מעוניינים שאני אגיע הביתה בארון. זה נתן לי הרבה כוח להמשיך במשחק, לעבור עוד יום ועוד יום".

אחרי שלושה וחצי חודשים בשבי, חזר רום לארץ ואושפו בבית החולים במשך ארבעה חודשים. הטיפול הרפואי שקיבל בשבי היה רשלני וגרם לו לנזק רב. עד היום הוא סובל ממיגבלות בתנועות היד והרגל. על חזרה לטיסה כמובן שאיש לא דיבר עימו.

"השתחררתי מבית החולים והייתי צריך להחליט מה לעשות, איך אני בונה את החיים שלי. הלכתי ללמוד כל כלה בברי-אילן ובינתיים נולדה לנו נטע, הבת הבכורה, אירוע שאולי יותר מהכל סימל עבורי את החזרה לחיים הנורמליים, לשיגרה. עד היום קורה לי לפעמים שאני

אלוף פיקוד וושינגטון:

"ושינגטון היא מעין מקבילה לרומא

העתיקה, עיר שמדהימה במאגר העוצמה שלה.

אין בשום מקום אחר בעולם ריכוז כזה של בעלי אגו

שאפתניים, בעלי דחף כה עצום להצליח"

חולם על השבי. זו חוויה שהיא מעבר לחיים, מין היפר-מציאות. היא גורמת לך לקבל פרומורציות עד כמה הדב רים שיש לך, כמו משפחה למשל, יקרים וחשובים לך. אתה מבין עד כמה אתה פגיע וגם עד כמה אתה יכול להיות חזק. פעם חשבתי שהשבי גם גרם לי להיות יותר סובלני ופתוח לאנשים. היום אני כבר לא כל-כך בטוח בזה".

רום גר באותה תקופה עם משפחתו בבסיס חצור, מוקף במטוסים ממריאים ונוחתים. בינו לבין עצמו כבר החליט שהוא חוזר לטוס, כדרך הטובה ביותר לשקם את עצמו פיזית וגם נפשית. שבת אחת, שטופת שמש, הלך לטייל עם בתו ליד המסלולים. לידו הלך יצחק ניר, טייס מיראז' וחבר. כמו מאליהן, הרגליים שלהם הובילו אותם לליין של טייסת הקרב הראשונה. כדבר שבשיגרה רום מטפס לקוקפיט ומתיישב בו. בהססנות הוא מנסה את הדוושות, מפעיל את המנועים ורואה שזה עובד, שהוא יכול. לומר חות לקח אותו אורי אבן-נר, חבר נוסף, לטיסה במיראז' דומימושי, ושלושה ימים אחר-כך, כאילו מעולם לא הפי סיק לטוס, מבצע רום בפעם השנייה את טיסת הסולו שלו על המיראז'. הוא מסיים אותה בהתרגשות עצומה, עם דמעות בעיניים.

זמן מה לאחר-מכן מתמנה רום לסמ"ט א' בטייסת הקא"ם של חיל-האוויר, ואחר-כך למפקד טייסת מתקדם בבית-הספר לטיסה.

שלושה ימים לפני שפרצה מלחמת יום הכיפורים, נהרג בתאונת אימונים עמי גולדשטיין (גולדי), מפקד טייסת סקיייהוקים. רן פקר, או מפקד בסיס תל-נוף, מקפיץ את גיורא רום מעל לשיכבת גיל שלמה וממנה אותו למפקד טייסת הסקיייהוקים, למרות שעד אז לא טס מעולם בסקיייהוק. רום מגיע לטייסת צעירה, שעדיין לא התעשתה מהאובדן. הוא לא מכיר את רוב הטייסים, הוא לא מכיר את המטוס שהטייסת מפעילה, ולמחרת, כשהוא בעמדת ההמראה, מוכן לטיסת היכרות ראשונה עם המטוס, נש-מעת הסירנה שמבשרת על תחילתה של מלחמת יום הכיפורים. מגדל הפיקוח מורה לרום לחזור. הוא מבחין שטייסי סי הטייסת רצים למטוסים. הוא נוטל מאחד מהם את המפות ואת פקודת המבצע וחוזר למטוס. הוא מייש את עצמו במטוס הרביעי במבנה שיוצא לגיחת תקיפה בתעלה. במבצעים שומעים אותו מבקש הסברים על ה-מפסקים השונים בתא הטייס. אף אחד לא היה בא אליו בטענות אם לא היה עולה לטיסה הזו, אבל רום ידע אדם באמצעות רגע אחד בחייו, הרי שהרגע שבו התנתקו לגלגלי הסקיייהוק שלו מהמסלול, מאפיין את גיורא רום יותר מהכל.

רום המשיך לפקד על הטייסת עד אמצע 1976, ואז פנה באופן מאוד מפתיע למודיעין. "המודיעין היה אז מקום, שאף טייס הגון לא היה הולך לשם", הוא אומר. "הוא אוכלס בכל מיני אנשים שגמרו את הקדנציה והיו בדרך החוצה. כשהייתי מפקד טייסת, היתה לי הרגשה מאוד לא טובה לגבי המודיעין של חיל-האוויר, שנבעה במידה רבה מהניתוק שלו מהדרג המבצעי. הצלחתי לקבל מבני פלד, או מפקד חיל-האוויר, אישור להמשיך לטוס מבצעית על פאוטום, ופניתי למודיעין".

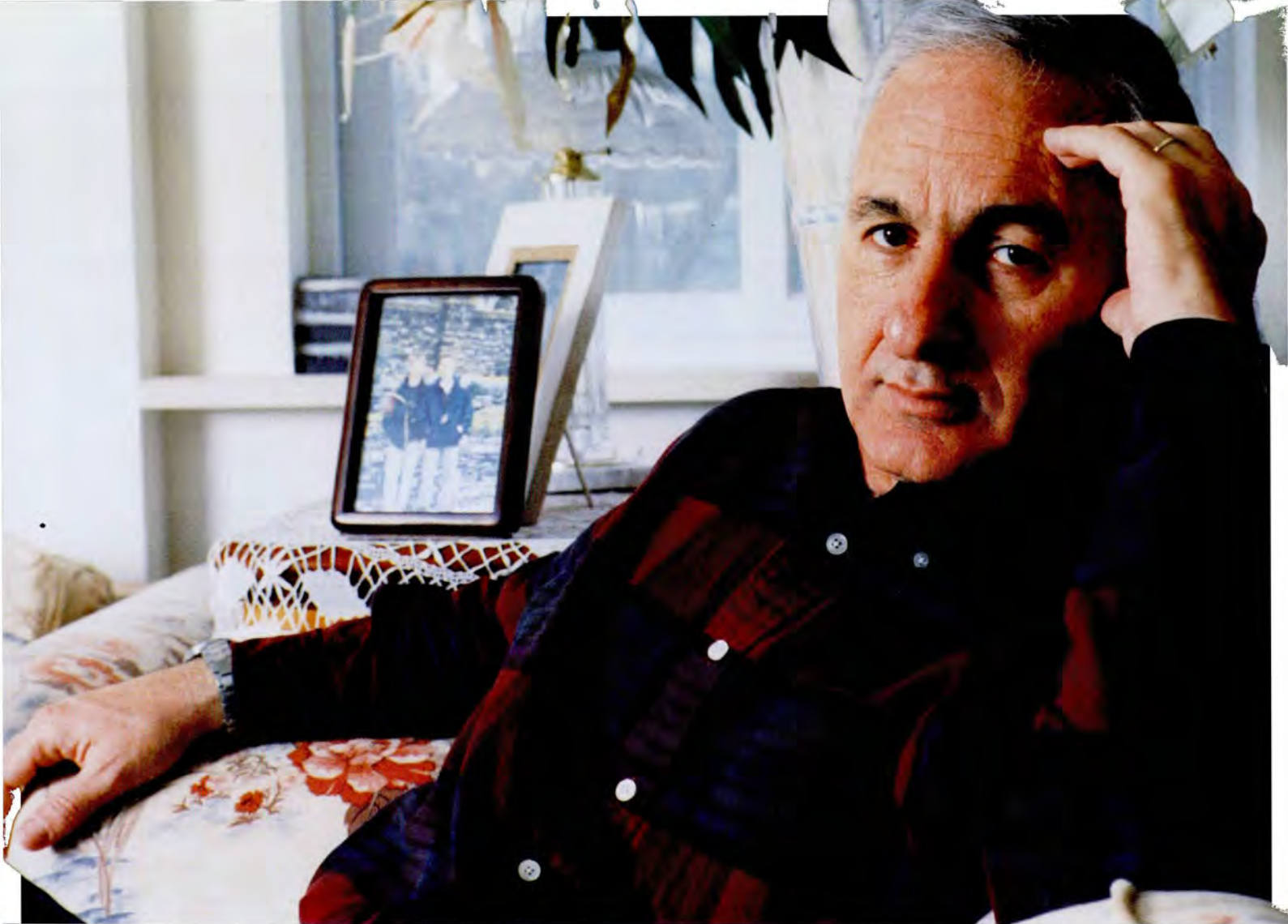
בגיל 32 הפך גיורא רום לראש מחלקת מחקר בלהק מודיעין. באותה תקופה גם נולדים שני בנים, אסף ויובל, בהפרש של שנה זה מזה.

"מחקר המודיעין יותר מקצועי, היה נושא שממש ריחק אותי. באותן שנים כבר נחשפתי יותר לכל המודיעין הצה"לי, וראיתי עד כמה כל הנושא היה דפוק. כשהגעתי למודיעין, לא היה נייר באורך כרטיס אוטובוס שיאמר משהו על המתודה של המודיעין. זה הפך את העבודה למנותקת מכל שיטתיות מדעית ופתח פתח להמון שדל-טנים. יכולת לדבר חצי שעה רצוף בדיונים, וגם אם לא אמרת כלום, אבל אמרת את זה בעברית מורכבת, היית נחשב. והיו שם אנשים שהתמחו בזה".

בשנת 1980 השלים רום באוניברסיטת UCLA את התואר השני במינהל עסקים, וכאשר חזר ארצה התמנה למפקד בסיס רמון, או בסיס חדש לגמרי שנבנה בסטנדרטים אמריקאיים. "הפיקוד על רמון היה חוויה מדהימה", הוא אומר. "כשאתה מפקד על בסיס ותיק כמו תל-נוף למשל, זה קצת כמו להיות הבעל השמיני של אליווט טיי-לור: היו רבים לפניך ויהיו רבים אחריך. בבסיס חדש אתה מקבל צ'ק פתוח ליצור נורמות חדשות, ומה שאתה תעשה – יישאר שם לתמיד. אהבתי את המיקום שלו בתוך מדבר וגם את הריחוק שלו מהמטה. אהבתי לעי-שות דברים לבד, להתייעץ כמה שפחות".

מרמון עבר גיורא רום, או כבר תת-אלוף, לפקד על בסיס תל-נוף, ובשנת 1987 התמנה לעוזר ראש אג"ם במטכ"ל. "אין לי מושג איך זה קרה שהגעתי דווקא לתפקיד הזה", הוא אומר. "כשהאוד ברוק היה סגן הרמטכ"ל, הוא רצה שאני אקבל את התפקיד. שאלתי למה דווקא אני, והוא אמר שקיפדו לו עלי שאני יודע לשחק שח בעי-וור. עוזר ראש אג"ם היה אז מין כולבויניק כזה, שעובד על הרבה פרויקטים שלא קשורים אחד לשני. זה היה תפקיד מרתק, שמאוד נהייתי ממנו".

בשנת 1989 התמנה רום לראש מטה חיל-האוויר.



ואם הפרויקט ייצא לדרך, הוא יהיה בעמדה שתאפשר לו לדרוש תוספת תקציב מהקונגרס. זה נראה אבסורדי, אבל ככה זה עובד. כדי להתקבל בוועידה, לא מספיק שאתה מודיע בכל פעם שאתה טייס מיראז' ושיש לך חמש הפלות. זה פותח דלת בפעם הראשונה, אבל אחרי כך אתה נחשב רק אם אתה מצליח לדבר בשפה שלהם ובכללים שלהם. וזו מנטליות אחרת וכללי התנהגות שונים. אתה חייב להתעדכן, לקרוא את העיתונים הנכונים, לראות את תוכניות הטלוויזיה המסוימות ולחפש כל הזמן אנשים, קשרים וסיטואציות, שיביהו לך מה זו בדיוק ההוויה האמריקאית".

בקיץ האחרון, לאחר קדנציה של שש שנים, חזר האלוף גיורא רום לארץ. בחודש שעבר השתחרר מצה"ל, וכיום הוא מרכז קבוצה המתמודדת על פרויקט בתחום הטלקומוניקציה. הנספחות, הוא אומר, היתה תפקיד אחרון בעל זיקה בטחונית. כאזרח, הוא מעיד על עצמו, אין לו עניין להמשיך ולעסוק בתחום הבטחוני. ככלל, ההתייחסות שלו לצבא היא אירונית ומשועשעת רוב הזמן. "במקרים מסוימים זה מה שמציל אותך משבלו"ן ניות ומהתקדפות", הוא אומר בחצי חיוך. על המדפים בחדר העבודה שלו לא תמצאו שום מזכרת צבאית, והי עדות היחידה לשירות שלו היא כרוז מימי הנספחות המבשרת על נאום שלו בפנטגון לרגל יום השואה. "יש לי אנטגוניזם מאוד רציני לכל התופעה הזו של מזכרות מהמלחמה, לכל המגוינים, הדגלים, התמונות והפוסטרים, שאנשים תולים בלשכות שלהם. לצבא יש צדדים ולעגים לפעמים. השפה הצבאית שמחנכת לעילגות, הדיונים האינסופיים, הרדידות שמבצבצת ביותר מדי מקומות. יש גם מעט מדי קצינים בכירים, שמסוגלים לכתוב שני עמודים בעברית נכונה ועם הגיון פנימי. הצבא, לדעתי, נותן עדיפות לשטחיות ולהשיגים שנראים בטווח הקצר. באופן אישי, אהבתי את כל מה שעשיתי. היו לי 33 שנים מעניינות בלי אף רגע מת. עכשיו אני נהנה מאוד להיות אדם פרטי. הגיע הזמן לשיגרה קצת אחרת."

א נ ט ג ו נ י ז :

על המדפים בחדר העבודה שלו אין שום מזכרת צבאית, והעדות היחידה לשירות שלו היא כרוז מימי הנספחות, המבשרת על נאום שלו בפנטגון לרגל יום השואה. "יש לי אנטגוניזם מאוד רציני לכל התופעה הזו של מזכרות מהמלחמה", הוא אומר

פעילויותיו של רום כנספח צה"ל, ניתן לציין את ניהול השיחות עם האמריקאים על הפיצוי הבטחוני שיינתן לישראל תמורת מכירת מטוסי ה-F-15E לסעודיה, פיצוי בהיקף של כ-500 מיליון דולר, שכלל טייסת אפאצ'י אחת, מסוקי בלק הוק, טילי פטריוט ואמצעי לחימה נוספים. רום גם היה איש הקשר בין ישראל לארה"ב, כאשר האחרונה שקלה לפני כשלוש שנים פעולה צבאית כתגובה על המתרחשות שפרצה בדרום עיראק. פיקוד וושינגטון, כלשונו של רום, היה שונה מכל תפקיד אחר שמילא בעבר. "וושינגטון היא מעין מקבילה לרומא העתיקה, עיר שמדיהמה במאגר העוצמה שלה. אין בשום מקום אחר בעולם ריכוז כזה של בעלי אגו שאפתניים ואינטליגנטיים, בעלי דחף כה עצום להצליח. כדי להשתלב שם, אתה חייב להבין את המכונה הזו, שהיא מסובכת בצורה יוצאת מהכלל. המנגנון האמריקאי בנוי על מערכת של איזונים ובלמים, שמשולבים אחד בשני בדרך מאוד מורכבת. חייבים להבין מה גורם שם לדברים לתקתק, ומי מחזיק בכוח. למשל, הפנטגון יכול להיות מעוניין מאוד בפרויקט, אבל כלפי חוץ הוא יציג עמדה מתנגדת, כדי שהקונגרס יכפה עליו את הפרויקט. הרצינות שלו הוא שאם הפרויקט יפול, אז הקונגרס יקח את האחריות,

קדנציה סוערת, רוויית מתח ואירועים דרמטיים: מלחמת מות על תקציב חיל-האוויר, מאבקי כוח, פרשת רמי דותן, התמודדות על תפקיד מפקד חיל-האוויר, ואם כל זה לא מספיק – בשלהי כהונתו פרצה מלחמת המפרץ. במהלך מלחמת המפרץ ריכז את מערכת הקשרים הצבאיים בין ישראל לארה"ב, שנעו בעיקר סביב תורת הלחימה כנגד משגרי הסקאדים. כשנורה מטח טילי הסקאד הראשון לעבר ישראל, היה רום בתורנות בבור של חיל-האוויר. הוא היה זה שהורה להפעיל את האזעקה הראשונה, ש"הכניסה את כל המדינה לחדרים האטומים."

"קיבלתי את ההודעה על השיגורים דקות ספורות לאחר שנכנסתי לחדר", הוא נזכר. "קיבלתי אותה דרך הטלפון. אני חושב שעברו כמעט עשר שניות עד שניתנה האזעקה. כשאמרתי בפעם הראשונה 'להפעיל אזעקה', אף אחד לא זז. משהו אמר שאולי כדאי שנחכה כמה שניות ונברר אם זו לא טעות. חזרתי שוב על הפקודה, ובאותו רגע הגיעה ההודעה על השיגור השני. האזעקה הופעלה, וניסיתי להשיג את המטכ"ל ואת שר הביטחון כדי ליידע אותם, אבל חלף זמן עד שהצלחתי להגיע אליהם, בגלל העומס שהיה על מערכת הקשר. היתה לי הרגשה ברורה מאוד שמרגע זה ואילך, אנחנו עומדים בפני מצב חדש לחלוטין."

מספר חודשים לאחר שהסתיימה המלחמה, יצא רום בדרגת אלוף לוועידה, לתפקיד הנספח הצבאי בארה"ב. הנספחות הצבאית בוועידה היתה חוליית הקשר בין מערכת הביטחון הישראלית ומערכת הביטחון האמריקאית. היא זו שמעבירה ארצה את הערכות המצב בתחום מים הצבאיים הטהורים ובתחום הפוליטי-צבאי, שהוא מסובך פי כמה. היא נמצאת בקשר קבוע עם זרועות הביטחון בארה"ב ועם שאר מרכיבי המימסד הבטחוני האמריקאי, ועוסקת בקליטת רכש ישראלי ובפיתוחים ישראלים בארה"ב. מערכת היחסים ההדוקה בין ארה"ב לישראל, הכוללת מרכיב בטחוני משמעותי, הופכת את הנספחות למקום רב-חשיבות, מעין עמדה קדמית. בין

ההתחלה היתה מבוטחה: במבט ראשון נראה סימולאטור ה-F-16C/D של חיל-האוויר כמו גשר הפיקוד של החללית "אנטרפרייז", מהסידרה "מסע בין כוכבים". אולם ענק בגובה שתי קומות, מלא במחשבים ענקיים, באורות מונצצים ובמיכשור אלקטרוני. בפניה נמצא הסימולאטור, כיפה לבנה ועגולה בגובה של כמה מטרים, ובמרכזה תא הטייס, מדויק עד למפסק האחרון. הסוף היה עגום: כתב בטאון חיל-האוויר ניסה, באומץ רב, להטיס את המטוס. "בהתחלה הכל הלך בסדר. פתחתי מבערים והתחלתי לרוץ על המסלול, אבל אחרי כמה שניות סטיתי, והתחלתי לחרוש את השדות והעצים שמסביב לבסיס"

עמיר רגב
צילומים: רוני הרמן

סימולאטור





שעה 13:55. טיפסתי לתוך קוקפיט ה־F-16 ברגל קלילה ובוטחת. נקשרתי היטב לכיסא הטייס, חבשתי קסדה, הרכבתי משקפי שמש וביצעתי בדיקות אחרונות לפני ההמראה. המתנה של כמה שניות לקבלת אישור המראה - ואני רץ על המסלול באלגנטיות, מנווט את המטוס בעזרת הדוו"ש שות בוריוזות של פנתר, וממריא מיד עם מבער פתוח. לאחר מספר דקות של אירובאטיקה מיומנת (הצוות האירובאטי חובבני לידו), אני מקבל בקשר את הוראות הבקור לגבי המ"טרה הראשונה שלי - זוג מטוסי מיג-29. אני קולט אותם במכ"ם, נע לכיוונם, לגולל ימינה, לגולל שמאלה, נעילה, הטיילים יוצאים, ואני פותח את חופת המטוס ומסמן לעצמי עוד שתי הפלות קלות על דופן תא הטייס. בדרך הביתה, אני עוד מספיק לתקוף שדה־תעופה קטן ומוגן היטב, וממש לפני הנחיתה עובר בבו רעשני מעל הבית של החברה, ב־רמת־גן, כמובן. מבערים פתוחים, ומוזיקת ווק־כנד מתנגנת בתא הטייס.

זה, פחות או יותר, היה התסריט שעבר לי בראש כשי־שבתי בחדר התדריכים של גף הסימולאטור למטוסי F-16C/D, בבסיס חיל־האוויר בצמון הארץ, והכנתי את עצמי לטיסה. הרגשתי שאני מוכן להתמודד עם כל מה שהסי־מולאטור הצבאי, המתוחכם ביותר בארץ, יכול להעלות מולי לאוויר. הרגשתי שכל אותן שעות שהשקעתי בבית מול ה־CD-ROM לא בזבזו לריק. אלא שהמציאות, בל־שון המעטה, טפחה על פני בהמשך.

סימולאטור ה־F-16 C/D, ברק בשמו העברי, קיים בארץ משנת 1988, זמן מה לאחר הגעת ראשוני המטוסים לחיל־האוויר. סימולאטור ה־F-16 נוסף, המותאם למטוסי ה־F-16A, נץ בשמש העברי, קיים בארץ עוד בתחילת שנות השמונים. מלבד שני הסימולאטורים האלה, קיימים במערך מטוסי הקרב של חיל־האוויר גם מאמני טיסה של פאני טום וסקייהוק, שאין בהם תצוגה ממוחשבת של נוף מחוץ לתא הטייס. סימולאטור הברק, שבאחרונה עבר השבחה והתאמה למטוסי ברק 2, ובוצעו בו שינויי תוכנה וחומרה נרחבים, הוא כיום הסימולאטור הצבאי המתוחכם והמתקדם ביותר שקיים בצה"ל. כל הטייסים והנוו"טים של ה־F-16 C/D בחיל־האוויר, מחויבים לטוס עליו מספר גיחות שנתיים. לאחרונה עבר גף הסימולאטור לתפקד כמרכז הדרכה חילי לכל דבר.

"סימולאטור ה־F-16 C/D נרכש במקור כסימולאטור למ־טוסי ה־F-16 שהיו קיימים אז בחיל", מסביר רס"ן עי, נווט ה־F-16 ומפקד גף הסימולאטור. "ההבדלים העיקריים בינם לבין המטוסים שהגיעו לארץ לפני ארבע שנים, נעים סביב מערכת מחשב ההיגוי, המנוע, ומספר מערכות אוויוניות, ומתבטאים בהבדלי תוכנה במחשבי הטיסה ובמספר פאני לים ושעונים. פרויקט ההסבה של הסימולאטור התנהל במשך כשנתיים והסתיים רק באחרונה, כשמדובר בפיתרון ייחודי של חיל־האוויר לבעיית האימונים בסימולאטור של טייסי ה־F-16 C/D. רכישת סימולאטור חדש יקרה מדי, ולא ניתן היה להתפשר על איכות האימון של הטייסים. ההסבה הסתכמה בעלות של כחצי מיליון שקל. מחירו של סימולאטור חדש, אגב, הוא 30 מיליון דולר".

14:45. אני מטפס לתא הטייס ברגליים נושלות. אחרי הכל, מדובר במכונה ששווה 30 מיליון דולר. מסיכת החמצן של הקסדה חונקת אותי, ובמקום משקפי השמש, אני מרכיב בכלל משקפי ראייה. סימן ראשון לתעדי לבוא אני מקבל כבר במהלך ההמראה. בהתחלה הכל הולך בסדר, אני פותח מבערים ומתחיל לרוץ על המסלול, אבל לאחר כמה שניות סוטה ממנו, ומתחיל לחרוש את השדות והעצים שמסביב לבסיס. דנה, מדירכת הסימולאטור שיושבת מימיני, מחזיקה בשיבלי את הסטיק, ומנסה לשכנע אותי להשתמש בדוושות שבקוקפיט, כדי לנווט ימינה ושמאלה. זה כמובן לא עוזר, ועוברות עלינו עוד כמה שניות של קציר וחריש עד ההמראה. אם זו הייתה המראה אמיתית, הייתי מסיים אותה בתוך עץ בווש תמיד.

המטרה העיקרית לשמה קיים סימולאטור טיסה, היא תרגול מקיף של מצבי חירום ותקלות, שבטיסה אמיתית לא ניתן להתמודד איתן ברמת בטיחות מספקת. הטיסה בסימולאטור משלבת בתוכה גם מיגון של משימות מבצעיות, כמו תקיפות וקרבות אוויר, אבל השימוש העיקרי, והדגש, ניתן תמיד לאימון בפעולות חירום.

"יש מיגון רחב של מצבי חירום, תקלות מסוכנות יותר ומסוכנות פחות", אומר רס"ן עי, "והטייס חייב לדעת את דרכי ההתמודדות עם כל תקלה, כדי להיות מוכן ולתפקד אוטומטית כשהתקלה תפתיע אותו באויר, בזמן אמיתי. התקלות המסוכנות ביותר הן אלה המתרחשות בזמן ההמראה והנחיתה, והן כוללות הפסקת המראה, אש במנוע, ותקר בגלגלי המטוס. תקלות במהלך הטיסה כוללות הפסקות בפעולת מערכת החשמל במטוס, ומיגון של בעיות במנוע ובמערכות תא הטייס. תרגול של אירועי חירום ותקלות, הוא הצורך המרכזי והעיקרי בסימולאטור. בין תרגילי החירום השרי נים אחרונים נהגים להכניס גם פעילויות מבצעיות, כדי לגייש למחשב הסימולאטור מיגון גדול של מטוסי אויב, מטרות קרקעיות ואיומי נ"מ, והטייס יכול לבצע קרבות אוויר ותקיפות, כדי לתת מעטפת טיסה אמיתית יותר. אבל כמו שאי אפשר לכבות מנוע במהלך המראה אמיתית כדי לבחון את תגובות הטייס, כך לא ניתן לאמן את הטייסים בקרבות אוויר ותקיפות רק על סמך הטיסות בסימולאטור".

14:50. הצלחתי בכל זאת להמריא, ולאחר התחלה הסכינית, אני מנסה קצת אירובאטיקה. כלומר, מבצע מעבר נמוך מעל בתי הזיקוק של חיפה. "השארית הרבה חלונות בלי זוגיות", מודיעה לי המדריכה ברכות. אני באמת מצטער. המראות ואירובאטיקה הם לא הצד החזק שלי, אבל אולי קרבות אוויר כן. המדריכה מבקשת בקשר שיעלו מולי מטרה, והיא אכן מגיעה - מטוס מיג-29 קטן, רחוק, מספר מיידי לים משמאלי. אני מתמרן, מושך, צולל, אפילו מנסה לעקוב אחרי מה שמתרחש על התצוגה העילית שלי, אבל כלום לא עוזר. אני לא מצליח לנעול על המיג. ליתר דיוק, לא הצלחתי לנעול על ארבעה יריבים שהמחשב העלה מולי לאוויר בזה אחר זה. המעט שעשיתי, וגם זה משהו, היה לירות צורר מהתותח לעבר מיקומו המשוער של המיג-29, שהרעיד את המטוס כולו. לאחרונה עבר גף הסימולאטור לתפקד על המדריכה, שלא מתרשמה במיוחד מהתירוץ הקלוש שלי. "הסימולאטור בנוי כך שהוא מדמה כל מה שקורה בקוקפיט במהלך הטיסה. צרוו התותח תמיד מוריד את הקוקפיט". בקיצור, הסימולאטור לא אשם. זה אני. טייסו הממוחשב של המיג, שכבר מזמן לא נתקל ביריב כל־כך חובבני ומושל, חזר למבנה המטייס שלו כשחיוך של הקלה נסוך על פניו. המשתמשים הרגילים של הסימולאטור אחראים, מן הסתם, להפלתם של עשרות מחבריו הדמוניים לטייסת.

חדר הסימולאטור עצמו, אולם ענק בגובה של שתי קומות, נראה כמו גשר הפיקוד על סיפונה של החללית "אנטרפרייז", מהסדרה "מסע בין כוכבים". אולם מלא במחשבים ענקיים ובמכשור אלקטרוני. בפינת האולם נמצא הסימולאטור עצמו, כיפה לבנה ועגולה בגובה של כמה מטרים. בתוך הכיפה חשוך, ותמונת הנוף שמחוץ לתא הטייס מוקרנת על הקיר הפנימי, ונותנת למשתמש זווית ראייה של יותר מ־140 מעלות. במרכז הכיפה נמצא תא הטייס של ה־F-16 C/D, מדויק עד לשעור ולמפסק האחרון.

מבול כיפה, נמצא פאנל ההפעלה של הסימולאטור. כאן יושב מפעיל המאמן, כשמולו פרושה על פני שלושה מסכים התצוגה הגרפית שרואה הטייס מהקוקפיט, הצ"גים והשעונים העיקריים שנמצאים בתא הטייס, ומערכת קשר, באמצעותה מעביר המפעיל לטייס מצבי חירום שרי נים להתמודד איתם. את סימולאטור הברק, כמו גם את כל הסימולאטורים של מטוסי הקרב בחיל־האוויר, מפעיל לוח מדריכות־חיילות, המכירות את המטוס מבפנים ומב

חוץ. הן עברו קורס הסבה על מטוס ה־F-16 C/D, הוזה לחלוטין להסבה שאותה עוברים אנשי צוות־אוויר. הן יכולות, בתיאוריה, לטפס לקוקפיט של ה־F-16, ולהטיס אותו במיומנות רבה וללא כל בעיות.

קורס ההכשרה של מדריכות הסימולאטורים בנוי משני שלבים. השלב הראשון נמשך חודשיים, ועורך בבית־הספר לטיסה של חיל־האוויר. במהלכו לומדות החניכות את כל לימודי הקרקע התיאורטיים שלומדים חניכי קורס־הטיס. לאחר־מכן, מחלקים את החניכות למטוסים עליהם הן עומדות להדריך. בשלב זה, עוברות החניכות הסבה קרקעית על המטוס. הן לומדות על מבנה המטוס, האוויוניקה שלו, המכשירים, וכל מה שאיש צוות אוויר מן המניין צריך לדעת.

"הקורס די מסובך וקשה", אומרת מירית, אחת ממדריכות הסימולאטור. "אני לא חושבת שאיפעם למדתי כל כך הרבה בחיים שלי. שלא כמו הטייסים, אחרונים מגיעות להסבה ללא כל רקע מוקדם בטיסה או במטוסים. אחרונים



שעליהן מגיב סרן א' בזמן אמת וביכולת מעוררת קנאה, לפחות אצל טייסי סימולאטור פחות מוכשרים כמוני. קודם כל, משלים סרן א' את התקיפה. ענן העשן המיתמר מעל המנחת מרמז על פגיעות מדויקות. מיד לאחר שסרן א' מושך מעל המטרה, מודיעה לו מירית בקשר על תקלה באחת מהמערכות ההידראוליות של המטוס. א' לא נלחץ, לוחץ על המפסקים הנכונים, ונחלץ בשלום. כעבור מספר דקות מודיעה לו מירית על תקלה נוספת – הפעם במערכת החשמל בתא הטייס. כל הצגים האלקטרוניים כבים, ורוב השעונים האנלוגיים מתייצבים על אפס. א' לוקח כיוון לנחיתה מיידיית בבסיס הקרוב ביותר, ועובר את המבחן בהצלחה.

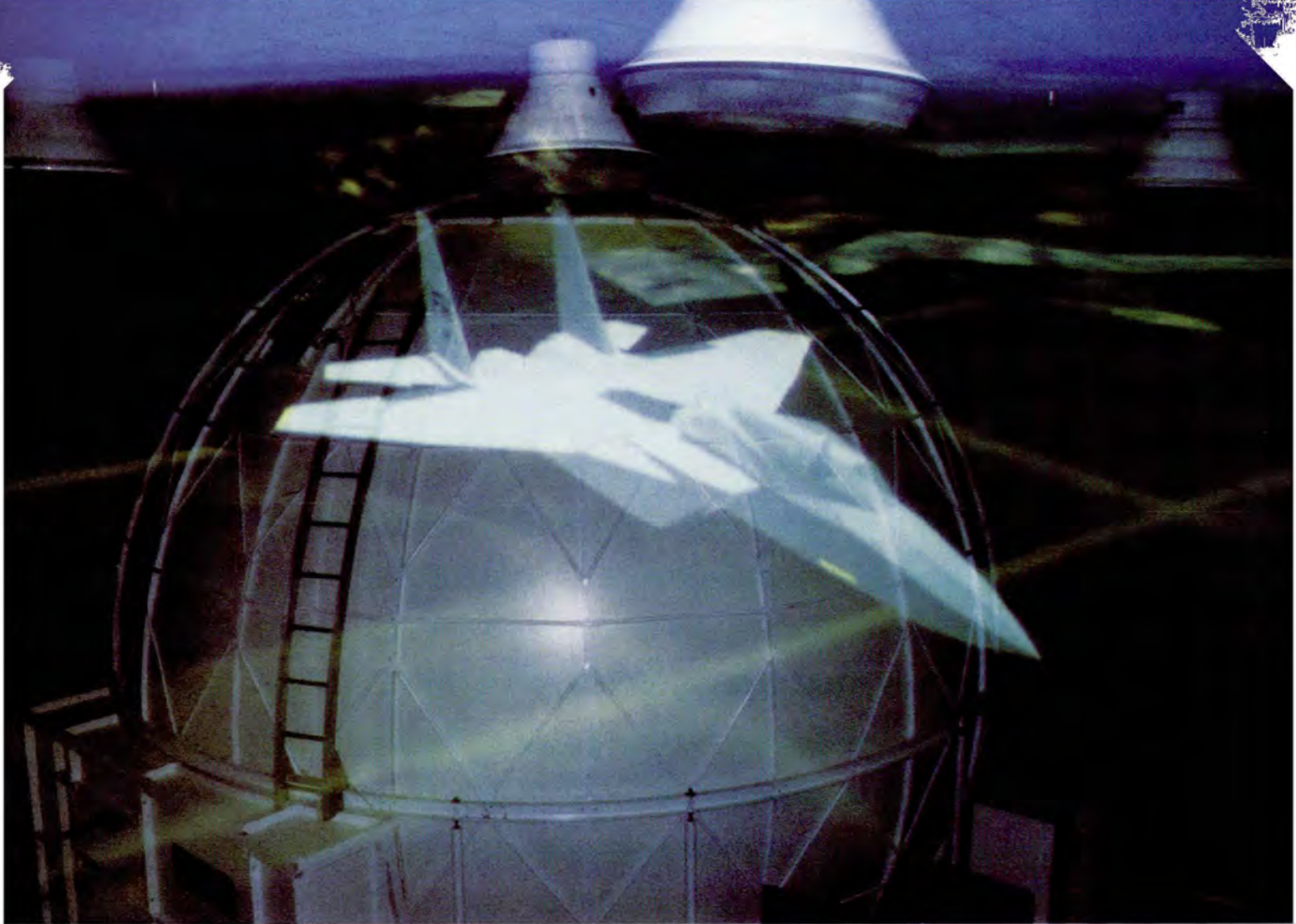
"איך גבול למה שניתן ללמוד על המטוס", אומרת מירית, שמן הסתם מכירה בעל-פה את כל הוראות הבד"ח (בדיקות חיוניות) של מטוס ה-F-16, טוב יותר מהטייסים שמטיסים אותם. "שנתיים בצבא בטח לא מספיקות. קיים, למשל, ספר מיוחד של יצרן המטוס, ובו מפורטות

נחיתה נס:

אני מוריד גלגלים, המטוס נוגע במסלול, קופץ בפראות, וממשיך לרוץ במהירות מדהימה. למרות העזרה, למרות התמיכה הנפשית שקיבלתי, הדבר היחיד שהצלחתי לבלום אותי היתה רשת הביטחון שנמתחה לאורך המסלול

לומדות משבע וחצי בבוקר עד חמש בערב, ולאחר-מכן יושבות ועוברות שוב על החומר, לרוב עד השעות הקטנות של הלילה. אלו לימודים אינטנסיביים, וכל יום נערך מבחן על החומר שלמדת אתמול. מהרבה בחינות, זה קורס אינטנסיבי ומלחיץ כמו קורס-הטייס. במהלך הקורס משולבים ביקורים בטייסות, כדי שנוכל לראות את המטוסים עצמם ולתרגם למציאות את כל החומר הרב שלמדנו בקורס. חלק נכבד מהקורס הן גיחות מלאות בסימולאטור עצמו, ואנחנו צריכות להגיע לרמת הכרה מלאה של כל המערכות, וליכולת הטסה שלא נופלת מזו של הטייסים שבאים להתאמן כאן. אחרי הכל, אנחנו מפעילים את הסימולאטור ומדריכות את הטייסים, והם מסתמכים עלינו."

כרגע מתאמן בסימולאטור סרן א', ומירית מדריכה אותו בטיסה מרגע ההמראה ועד הנחיתה. משירת המסגרת של סרן א' להיום, היא תקיפת שדה תעופה. במהלך המשימה, משלבות המדריכות מיגוון של תקלות שונות,



“סימולאטור ה־F-15E הוא אחד המתוחכמים והמתקדם מים ביותר שקיימים כיום בעולם, אבל אינו המתקדם ביותר”, אומר רס"ן ב'. “בחילה האוויר האמריקאי יש סימולאטור ייחודי מסוגו בעולם, למטוס ה־F-117 החמקן. כשיתחיל ייצורו הסדרתי של מטוס ה־F-22, ייוצר סימולאטור גם בשביל טייסי המטוס הזה, שיהיה מתקדם עוד יותר. בדרך כלל, מיוצר הסימולאטור רק לאחר תחילת הייצור הסדרתי של המטוס.

“בעתיד, רמת הסימולאטורים תלך ותעלה, בקו ישיר עם עליית רמת הטכנולוגיה של מטוסי הקרב העתידיים, וירידה במחירי הטכנולוגיה. אנחנו עדיין רחוקים כברת דרך ארוכה מסימולאטורים למטוסי קרב שיתבססו על טכנולוגיית הווירטואל ריאליטי, למשל. אבל עוד 20-30 שנה, כשהטכנולוגיה הווירטואלית תתחבר לתא הטייס של מטוסי הקרב החדשים, יהיו גם סימולאטורים של וירטואל ריאליטי”.

15:03. לקראת הנחיתה שלי, נרשמת שוב עלייה במתיחות אצל כל השוהים בקוקפיט, הכוללים בשלב זה אותי, את דנה המדריכה, ואת רס"ן מ', שאמור לטוס בניחה אחרי, ונכנס פנימה כדי לסייע לנחיתה. אני לוקח כיוון לבסיס, מבצע הקפה אחת, ומתקרב למסלול במהירות מאימת, כשאף המטוס הרבה מתחת לקו האופק. כלומר, אני דוהר לעבר התרסקות בטוחה, בלי שליטה ממשית ב־F-16. בשלב הזה, מרגישים שני המלומים שלי שהם חייבים להתערב, אם הם רוצים שהנחיתה תסתיים בשלום. דנה מחזיקה בשבילי את המצטרות, ורס"ן מ', שבא לטוס אחרי, מחזיק בשבילי את הסטיק. אנחנו ממניעים, ברגע האחרון מורידים וגלגלים המטוס נוגע במסלול, קופץ בנראות, מתיישר בחזרה, וממשיך לרוץ במהירות מדהימה. למרות העזרה, למרות התמיכה הנפשית שקיבלתי, הדבר היחיד שהצליח לבלום אותי היתה רשת הביטחון שנמתחה לאורך המסלול. איהו מזל שזהו רק סימולאטור. “בסך־הכל לא היית כל־כך נורא, בשביל מישור שמעולם לא הטיס F-16”, מנסה רס"ן ע', מפקד הסימולאטור, לנחם אותי. “אולי עוד ייצא ממך משהו. ותחזרו אלינו אחרי קורס־הטייס”.

שיפור נוסף המתוכנן כבר לשנה הקרובה, הוא התקנה של סטיק ומצטרות בעמדת השליטה של הסימולאטור, שיתפקדו על תקן של תא נוסף במטוס, אחורי או קידמי, לפי הצורך. “המדריך יוכל לעזור לטייס בתפעול כל מפסד קי התא”, מסביר רס"ן ע', “ויוכל אף לשמש כטייס, במידה והמתאמן בסימולאטור הוא נווט. אנחנו מתכננים להתקין גם מערכת קשר חדשה בין עמדת ההפעלה לקוקפיט עצמו, שתאפשר למדריכות הסימולאטור שיימוש במינוח של קולות שונים כשהן מדברות עם הטייס. כיום, למרות שהמדריכות ממלאות מספר תפקידים במהלך הטיסה, וביניהם פקח הטיסה והבקר, הן מדברות באותה מערכת קשר ונשמעות אותו דבר. בעתיד, הן יוכלו להשתמש בקולות שונים. זה יוסיף עוד מימד של מציאות לסימולאטור”.

הסימולאטור הבא שחילה האוויר שוקל לרכוש, הוא הסימולאטור של ה־F-15I, רעם בשמו העברי. כשמתוסי ה־F-15I הראשונים יגיעו לארץ במהלך שנת 1997, יתכן שטייסי המטוס המתקדם יוכלו להתאמן בטיסות סימולאטור בארץ. “חילה האוויר בוחן כרגע אפשרות לרכוש סימולאטור למטוסי ה־F-15I”, אומר רס"ן ב', נווט F-16 וראש מדור מאמנים בחילה האוויר. “לחילה האוויר האמריקאי יש סימולאטורים למטוסי ה־F-15E שלו, והסימולאטור שיקנה חילה האוויר הישראלי, יעבור בלי ספק מספר שינויי חומרה ותוכנה, כדי להתאים אותו לדגם ה־F של המטוס, המיוצר במיוחד עבור חילה האוויר. עלותו של הסימולאטור, ללא תשתית הבינוי המיוחדת שייצטרך ליצור בשבילו, תסתכם ב־15 מיליון דולר, רק כמחצית ממחירו של סימולאטור ה־F-16C/D. צריך לזכור, שסימולאטור הברק יוצר באמצע שנות השמונים, וככל שהזמן עובר והטכנולוגיה מתפתחת, יורדים המחירים”.

סימולאטור ה־F-15I יהיה באותה רמת תחכום וטכנולוגיה כמו סימולאטור ה־F-16C/D, ואף למעלה מזה. אם יוחלט על רכישת הסימולאטור, הוא יגיע לארץ במקביל, או זמן קצר אחרי הגעת המטוסים הראשונים.

כל מערכות המטוס, עד הבורג האחרון. הספר הזה, ביחד עם ספרי הוראות ה־F-16, משמש כתנ"ך של מדריכות הסימולאטור. אנחנו משתמשות בו הרבה, ויצא לי כבר לעבור על חלקים נרחבים ממנו. אנחנו מכירות את המטוס מבפנים ומבחוץ. בתיאוריה, היינו יכולות להטיס מטוס F-16 אמיתי. פשוט להיכנס לקוקפיט, ולעשות כל מה שאנחנו עושות בסימולאטור. במסגרת הקורס בבית־הספר לטיסה, מבצעת כל חניכה טיסה על מטוס פוגה, עם מדריך בתא האחורי, כדי ליישם באוויר חלק מלימודי הקרקע. נותנים לך לטוס לבד ולבצע איובאטיקה קלה, וזו הרגשה מדהימה, לשלוט בכלי טיס, ולהרגיש באוויר את כל מה שלמדת על הקרקע”.

14:57. הגיחה בעיצומה, אבל אני התעייפתי. ה־F-16 הוא אולי מטוס שאפשר לערוך איתו קרב אוויר בעזרת הסטיק והמצטרות בלבד, אבל גם על שני אלו היה לי קשה להשתלט. אחרי קרב האוויר הכושל, מחליטים מפעילי הסימולאטור להעלות לאוויר ה־F-15, שטיוס לצידי. התפקיד שלי הוא לחבור איתו למבנה. ה־F-15 נצפה מימיני, אחרי־כך מאחורי, ולבסוף צץ שוב משמאלי. באחד השלבים אני מצליח להתקרב אליו מספיק, ואנחנו טסים במבנה במשך כמה שניות. אני עדיין מחכה לאיזשהו מצב חירום בתא הטייס, שבו אצטרך להוכיח את בקיאותי ושליטתי בנהלי החירום, אבל כנראה שבשלב הזה, מדריכות הסימולאטור התייאשו ממני. למעשה, הן היו מאושרות מעצם העובדה שטרם התרסקתי. בשבילי, גם מנייה קלה ימינה היא מרשם בדוק לסחור בלתי מבוקר ול־התרסקות. בכל אופן, בדקות אלו נרשם מצב־רוח מרומם בקוקפיט.

השלמת ההסבה של הסימולאטור הסתיימה, כאמור, רק בחודשים האחרונים, אבל בגוף הסימולאטור כבר מסתכלים קדימה, ומספר שיפורים נוספים נמצאים בשלבי תכנון מתקדמים. “השיפורים העתידיים”, אומר רס"ן ע', מפקד גף הסימולאטור, “יכללו, בין השאר, החלפתם של המחשבים השונים המשמשים להדרכה קרקעית במחשבים חזקים ומתקדמים יותר. נוכל גם להקליט את הגיחה ב־TDR, כדי לבצע לאחר־כך תחקיר מלא”.

NEW
צבעים, נוחות, בטיחות, ביצועים, עיצוב

הבחירה החזקה

בראבה

1.4 12 v	כ"ס 80
1.6 16 v	כ"ס 103
1.6 16 v	כ"ס 90

מכונת השנה 1996

בראבו

1.6 16 v	כ"ס 103
2.0 20 v	כ"ס 147

אירופה בחרה את מכוניות השנה: FIAT BRAVO. FIAT BRAVA.

הבחירה הצבעונית - מיטב המעצבים האיטלקים גוייסו למשימה - בחירת הצבעים הנכונים ביותר למכוניות. פיאט בראבה - 13 צבעים חמים, מיוחדים ואטרקטיביים. פיאט בראבו - 11 צבעים צעירים ולוהטים.

הבחירה המעוצבת - המראה האיטלקי האלגנטי, הפנסים והצבעים המיוחדים, פנים המכונית שתוכנן תוך הקפדה על איכות, נוחות ורמת גימור גבוהה ביותר, הפכו את פיאט בראבה ואת פיאט בראבו ליצירות אמנות מעוצבות.

מכוניות השנה - כל הסיבות האלה, הן שגרמו לפיאט בראבה ולפיאט בראבו להכרז למכוניות השנה 1996. עכשיו הן יכולות להיות גם הבחירה שלכם.

הבחירה הבטוחה - פיאט בראבה ופיאט בראבו עברו את מבחני הבטיחות הקפדניים ביותר והן עומדות בתקני הבטיחות האירופאיים, שיהפכו לחוק רק ב-1997. סטנדרט הבטיחות הגבוה כולל: מרכב ושלדה קשיחים במיוחד, קורות פלדה לחיוק הדלתות והמושב האחורי, מערכת למניעת התלקחות, גורות בטיחות עם מנגנון קדם מותחן, כרית אוויר, *A.B.S., מערכות הגוי ומתלים מתקדמות ומפתח קוד אלקטרוני למניעת גניבות. (*אופציה).

הבחירה החזקה - לבחירתכם - מנועים חדישים ובעלי עוצמה מסוג (Fully Robotized Ecological Engine) FREE, המוצעים בנפחים: 1.4, 1.6, או 2.0.

לאחר זכייתה של פיאט בתואר "מכונית השנה 1995", המוכיחה באותו קו של הצטיינות ועתה אנו גאים להציג בפניכם את מכוניות השנה 1996: פיאט בראבה ופיאט בראבו, סטנדרטים חדשים של ביצועים, בטיחות, נוחות ועיצוב.

פיאט בראבה המשפחתית 5 דלתות: החל מ- 67,100 ש"ח.
פיאט בראבו הספורטיבית 3 דלתות: החל מ- 66,389 ש"ח.

הבחירה הנוחה - רמת האיכוור הגבוהה והנדסת האנוש המתקדמת, יעניקו לכם חווית נהיגה ייחודית. מוגן מקורר, הגה כח, מערכת רדיוטייפ סטריאומונית BUILT-IN - המהווים סטנדרט בכל הדגמים, תא נוסעים מרווח ותא מטען ענק, כוונן הגה וכסא הנהג לגובה ועוד... (ע"פ רמות הגימור).

הבחירה המאוכלסת

אחריות 3 שנים / 250,000 ק"מ
FORMULA+ פורמולה
מנוע שותפים ללקוח

שלם 30% במזומן והשאר בתשלומים עד 42 חודשים*
*עפ"י שיקולי החברה

זו אומטוריד - אין
החף מכונית השנה מכל סוג (ע"פ שיקולי החברה) בפיאט חרשה רח' מבצע קדש 64-66 בריק, טל. 03-5781122.

גלר נסיון

פיאט בראבה. פיאט בראבו. הבחירה שלך. FIAT

היבואן: סוכנות מכוניות לים התיכון בע"מ. יבואני פיאט, לנצייה ואלפא רומיאו. אולם תצוגה ראשי: מרכז אשרד, ינאל אלון 90, ת"א: 03-5655555. סוכנויות ותצוגה: ירושלים: קולבי לגלל בע"מ, דרך בית לחם 142 א.ת. תלפיות: 02-733927/9. חיפה: חברת מוסמך בע"מ דרך יפו 146, 04-513913/4. ב"ש: ש.ה.ן בע"מ, הדסה 46, 07-281044. ק. שמונה: מוסך החולה, 06-940574. עכו: סוכנות פיאט עכו, המגדוד העברי 22/5, 9916571, 04-9912387. נצרת: פריד דאהר, א.ת. 06-555266. טבריה: סוכנות מכירות גולן, א.ת. רחי יהודה הלוי, 06-790999. ק. ביאליק: ש.י.א. סוכנות רכב לצמון ולקריות בע"מ, דרך עכו 10, 04-726335, 720108. אוס-אל פחם: פריד דאהר בע"מ, הרחוב הראשי, 06-313192. חדרה: י. קריצמן, הרברט סמואל 34, 06-335612. נתניה: "יטרכוי" פלנר, ברקת 6, 09-616262. חוד השרון: גניר, דרך השרון 23, 09-987592/3. הרצליה: טופוליני בע"מ, סוקולוב 90, 09-564317, 585359. רמת גן: ג.א. מכוניות, זיבוטינסקי 18, 03-6733467, 6739736. בני ברק: אוטורייד אין, מבצע קדש 64-66 (מול קניון אילון), 03-5781122. פתח תקוה: תמוז סוכנות לרכב בע"מ, שטמפפר 23, 03-9344696. רחובות: מוסך ליליאן בע"מ, היצירה 21 א.ת. רחובות, 08-467591. אשדוד: פיאט אשדוד, האורנים 22, בנין פלד, 08-566089. אשקלון: מ.ל. סוכנות רכב אשקלון, קיבוץ גלויות 5, 07-711515. אילת: מוסך העונן, 07-333802. רמאללה: עאדל-סוכנות רמאללה, 02-955601.

למידע נוסף, אינטרנט: <http://www.its.it/Fiat-Bravo-Brava>

קפטן עטאוט

חזר

עמיר רגב
צילומים: רוני הרמן

הביתה

ב־16 באוגוסט, בטיסת אימונים רגילה, התרסק מסוק הקוברה של קפטן מוהאנד עטאוט, טייס חיל־האויר הירדני. עטאוט, רווק בן 27, נפצע קשה, איבד את ההכרה ושתי רגליו משותקות מאז. לאחר כמה שבועות בבית־חולים בעמאן, המליץ המלך חוסיין לשלוח אותו לטיפול בישראל. מאז, שהה בבית־החולים איכילוב במשך חודש, עבר סידרה של טיפולי לייזר חדישים ושמר על אופטימיות. "רק לפני שנתיים", הוא אומר, "אי אפשר היה להאמין שטייס ירדני פצוע יקבל טיפול כליכך חם ומסור בישראל". ובינתיים, הגשים חלום ישן שלו: לפני מספר שבועות התארח בבסיס דרומי של חיל־האויר וערך מסע היכרות מקיף עם מסוק האפאצ'י. חלום של שלום

רגע של התרגשות.
עטאוט, פעם ראשונה,
לפני אפאצ'י

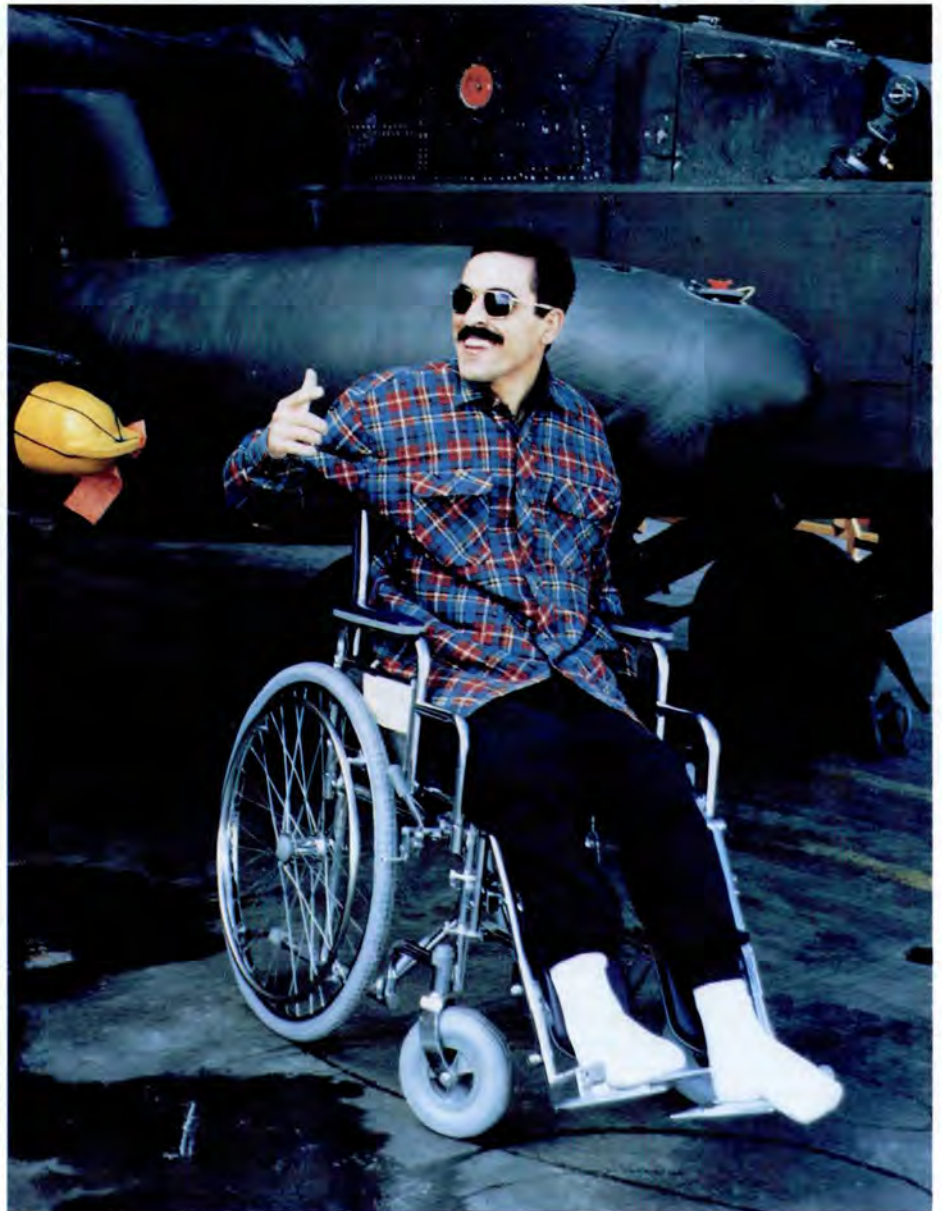
טיסת האימון של ה-16 באוגוסט, בה אירעה התאונה, היתה אחת מטיסות האימונים הסדירות הראשונות שלו כמוביל מבנה בטייסת הקוברות. "טיסת האימון היתה שגרתית לחלוטין", מספר עטאוט. "הובלתי מבנה של ארבעה מסוקים, כשבאחד מהם יושב מפקד הטייסת שלי. כקברניט המסוק, ישבתי בתא הקדמי. ביצענו שתי גיחות אימונים באותו יום. במהלך הגיחה השנייה, בעת טיסה בגובה נמוך, פגע המסוק שלי בקרקע והתרסק. אני לא זוכר הרבה מרגע ההתרסקות, מלבד העובדה שניסיתי להשתלט על הגאי המסוק, אבל בגלל הגובה הנימוך בו טסנו, הדבר לא עלה ביד". התאונה נחשבת כתאונת הקוברות החמורה ביותר שאירעה עד היום בחיל-האוויר הירדני, המפעיל מסוקים רבים מסוג זה. המסוק נהרס לחלוטין, הטייס שישב בתא האחורי נחלץ בנס עם רגל שבורה בלבד, אבל מוהאנד שבבן רגליו בעמוד השדרה שלו והפך למשותק בשתי רגליו.

את האירועים שהתרחשו אחרי ההתרסקות מתקשה עטאוט לזכור. הוא איבד את הכרתו, ובמשך חודש שלם שכב בבית-החולים בעמאן כשהוא מחוסר הכרה לחלוטין. באמצע חודש ספטמבר התעורר עטאוט ורופאיו הירדנים הגדירו אותו כ"נס רפואי". לאחר כמה שבועות של התאוששות, הציעו לו רופאיו מספר אפשרויות טיפול במדינות שונות בעולם. על-פי עצת המלך חוסיין, שאף ביקר את עטאוט שלוש פעמים בבית-החולים בעת שהיה מחוסר הכרה, החליט עטאוט לטוס לישראל.

"הוד מלכותו המלך חוסיין ביקר אותי בבית-החולים בעמאן שלוש פעמים", מספר עטאוט. "זה לא דבר יוצא דופן. חיל-האוויר הירדני יקר וקרוב מאוד ללבו של המלך חוסיין, והוא יבקר ויעשה כל מה שביכולתו למען כל טייס שנפצע במהלך שירותו. אותו הדבר נכון גם לגבי קצינים וחיילים מחילות אחרים בצבא ירדן. עד כדי כך המלך חוסיין דואג לחייליו. לצערי, לא זכור לי דבר מה ביקורים שלו, כי הייתי מחוסר הכרה. במהלך אחד הביקורים, העניק לי המלך שעון זהב עם חריטה והקדשה אישית שלו. אחרי שהתעוררתי, אמי נתנה לי את השעון, בלי לומר לי ממי קיבלתי אותו. פתחתי את הקופסה, וראיתי שההקדשה האישית היא מהוד מלכותו חסאן בן טלאל. אי אפשר לתאר במלים את ההתרגשות שאחזה אותי".

כשהתעורר עטאוט לאחר התקופה בה היה שרוי בחוסר הכרה ובטשטוש שנגרם ממשככי הכאבים שניתנו לו, הוא גילה כי שתי רגליו משותקות לחלוטין. תחושה קשה ביותר לכל אדם, ובמיוחד לטייס קרב שרגיל לפעילות אינטנסיבית. "לא יכולתי להניע או אפילו לחוש את הרגליים שלי", הוא מספר. "זו הרגשה קשה מאוד, אבל אחרי שהייתי חסר הכרה במשך זמן ממושך, ואחרי תאונה כליכך קשה, הודיתי לאלוהים שאני עדיין חי. לא כעסתי. פשוט הייתי שמח שאני עדיין בחיים. המלך חוסיין בכבודו ובעצמו הציע לרופאים שאני אקבל את הטיפול בישראל, ודאג לכך אישית. כיום, חודש אחד בלבד לאחר שאושפזתי בישראל, יש שיפור ממשי במצבי, ואני כבר יכול להרגיש תחושה מסוימת בשתי רגליו". טיפול הלייזר החדש שעובר עטאוט, אמור לאחות ולשפר את הקשר בין העצבים שנמצאים מסביב לחוליה השבורה בעמוד השדרה שלו.

לעטאוט אין אשליות בנוגע למצבו, אבל בכל זאת הוא אופטימי, ומקווה שאולי יום אחד יחזור לטוס בשירות חיל-האוויר הירדני, או בתחרות תעופה אזורית בירדן. אין לו כרגע תוכניות לתעיד לאחר שובו לירדן, אבל הוא מקווה להשתלב, בבוא הזמן, במסגרת שבה יוכל גם לחזור לקוקפיט. "אני אוהב מאוד לטוס, זה היה חלום הילדות שלי", הוא אומר. "להיות טייס קרב בחיל-האוויר וויר המלכותי נחשב לכבוד גדול מאוד בירדן, ולי היתה הזכות להימנות עם האנשים האלה. תכננתי קריירה ארוכה בחיל-האוויר, ועכשיו הכל נקטע, וצריך להתחיל מהתחלה. לטייס קשה מאוד להתמודד עם נכות, ובמי



תודה לכל הצוות הרפואי והגורמים בישראל, שהעניקו לי טיפול כליכך טוב". במהלך שהותו בארץ לקח חיל-האוויר הישראלי את עטאוט תחת חסותו, ודאג לארגן לו ביקור בבסיס דרומי, שם זכה להגשים חלום ישן שלו, ולבחון מקרוב מסוקי אפאצ'י, כשהוא מקבל הסבר מפורט מפי טייסים ישראלים.

קפטן עטאוט, רווק בן 27, מתגורר עם משפחתו בעמאן. אביו היה קצין תחזוקה בחיל-האוויר הירדני, ובילדותו עבר עטאוט בין בסיסים רבים של חיל-האוויר הירדני. בתקופה זו התגבשה אצלו ההחלטה להיות טייס קרב. את בית-הספר התיכון סיים בעמאן, ולקורס-הטיס בחיל-האוויר המלכותי הירדני יצא בשנת 1986, וסיים אותו ב-1989. הצלחה בשנת 1989, כטייס מסוקים. בתחילה הוסמך כטייס מסוקי תובלה וסער מסוג סופר פומה, ושירת בתפקידים שונים במספר טייסות מסוקי-סער. לקורס ההסבה למסוק הקוברות, הנחשב קידום משמעותי לטייס מסוקי סער, יצא לבקשת מפקדיו. "כנראה שאני טייס לא רע", הוא אומר. באחרונה סיים את הכשרתו כמוביל מבנה, והוסמך להוביל מבנים של עד שישה מסוקים.

בגובה 1,500 רגל לקח מוהאנד עטאוט, טייס קוברות בחיל-האוויר המלכותי הירדני, את הגאי מטוס הצסנה של חיל-האוויר הישראלי לידיו, ביצע פנייה מושלמת מעל גוש דן, ופנה דרומה, לכיוון בסיס חיל-האוויר בדרום הארץ. "לא האמנתי שאי פעם אחזור לטוס", אומר עטאוט, שנפצע בתאונת אימונים בירדן ושתי רגליו משותקות מאז, "ובוודאי לא במטוס של חיל-האוויר הישראלי. בשבילי, זה הדבר שמסמל יותר מכל את השלום".

לאחר שבועות ללא שיפור במצבו בבית-החולים בעמאן, ועל-פי בקשה אישית של המלך חוסיין, אושפז עטאוט למשך חודש ימים בבית-החולים איכילוב בתל-אביב ועבר סידרה של טיפולי לייזר חדישים, שאמורים להחזיר לו את התחושה בשתי רגליו. בעת הראיון איתו, הוא סופר בהתרגשות את הימים שונשאר עד לביקורו של המלך חוסיין בישראל, ומדבר בגילוי לב על התאונה, על ההתמודדות שלו עם השיתוק, ועל השלום. "רק לפני שנתיים אי אפשר היה להאמין", הוא אומר, "שטייס ירדני פצוע יקבל טיפול כליכך חם ומסור בישראל. אני אסיר

חוזר להגה. עטאוט
מטיס מטוס צסנה
של חיל-האוויר



סיים הביולוגיה – תנועות ידיים המחקות מטוסים בזמן טיסה. לסיים, מצטלם עטאוט על רקע מסוק אפאצ'י, וניכר בפניו, שזה אחד הימים היותר מאושרים שעברו עליו מאז התאונה.

"טייסי קרב דומים זה לזה בכל העולם", הוא אומר. "מצאתי שפה משותפת עם טייסי האפאצ'י של חיל-האוויר הישראלי. הם בין הטייסים הטובים בעולם, והיה לי לכבוד לבקר אותם בבסיס. לחיל-האוויר הישראלי יש מטוסים מהמתקדמים בעולם. זו היתה הפעם הראשונה שראיתי מסוק אפאצ'י מקרוב ובגודל טבעי, וקיבלתי הסבר מפורט על המסוק והמערכות שלו מסגן גי. השלום השפיע מאוד גם על היחסים בין שני חילות-האוויר, אולי בגלל שגם הוד מעלתו חוסיין הוא טייס והעניין קרוב לליבו, והיה מרגש מאוד להיפגש לראשונה עם טייסים ישראליים, לא כאויבים אלא כידידים".

ביום רביעי, ה-10 בינואר, נסגרה תל-אביב ליום אחד, וחוסיין מלך ירדן ביקר בה. הסיבה הרשמית לביקורו היתה חנוכת מחלקת הטרואומה החדשה בבית-החולים איכילוב הקרויה על שמו של יצחק רבין ז"ל, וביקורו אצל של שני החיילים הירדנים המאושפזים בבית-החור לים. עטאוט עצמו היה נרגש מאוד, וציפה בקוצר-רוח לפגישה עם המלך חוסיין. לאחר שחוסיין שוחח עמו, ניגשו למיטתו מפקד חיל-האוויר הירדני, מייגור גינרל מוחמד ח'יר אבבנה, שהתלווה למלך בביקורו בארץ, ועי מיתו הישראלי, האלוף הרצל בודינגר. שניהם התעניינו בשלומו של הטייס הירדני הפצוע ואיחלו לו החלמה מלאה. עדיין קשה לראש לעכל את הפגישות האלה, אבל הן הולכות והופכות תכופות ושיגרתיות יותר ויותר. למוהאנד עטאוט, טייס בחיל-האוויר הירדני, הפגישות האלה מסמלות את האפשרות שהוא יזכה בעתיד שוב להלך על רגליו ולטוס. "שלום הוא המצב הטבעי בין ירדן וישראל", הוא אומר, "ולכל אחד ואחד מתושבי שתי המדינות יהיה רווח אישי מהשלום הזה. הטיפול שקיי בלתי בארץ והאפשרות להשתקם הם הרווח האישי שלי".

ב ח ז ר ה ל א ו ו י ר :

"לטייס קשה מאוד להתמודד עם נכות, ובמיוחד כוון שמקרקעת אותו. עם זאת, אני אופטימי. טייסי קרב בכל העולם הם עם לוחם, ואני אמשיך בעקשנות לנסות ולחזור לטיסה"

יוחד כוון שמקרקעת אותו. עם זאת, אני אופטימי. טייסי הקרב בכל העולם הם עם לוחם, ואני אמשיך בעקשנות לנסות ולחזור לטיסה. עד עכשיו הייתי רק אסיר תודה על כך שאני בחיים אחרי תאונה קשה כל-כך. עכשיו הגיע הזמן לנסות ולהשתקם, ויש לי אמון מוחלט בחיל-האוויר הירדני ובמלך חוסיין שיתמכו בי לאורך כל הדרך".

עד לפני מעט יותר משנה, היה המחזה של טייס קרב ירדני המקבל טיפול רפואי בישראל, בגדר חלום. לעי טאוט ולנביל, חייל ירדני נוסף המאושפז באיכילוב, לאחר שנפצע במסגרת הכוון הרב-לאומי בבוסניה, היה קל מאוד להסתגל למציאות החדשה. כיום הם כבר דמויות מוכרות במסדרונות בית-החולים, ואין כמעט איש צוות שלא עוצר ומחליף איתם מספר מלים ידי-דויתות. "האנשים פה נפלאים ורוצים רק לעזור לנו", מספר עטאוט. "פיתחתי מערכת יחסים טובה עם כל הצוות הרפואי שמטפל בי. כולם פה מתאמצים כל-כך כדי שמי צבי ישתפר, ואני אסיר תודה על הטיפול המעולה. כשי כתבו עלי בעיתון, היו הרבה אזרחים ישראלים מהשורה ששמעו על מצבי ובאו לבקר אותי. הישראלים הם עם נפלא, חם, ואני מרגיש שהם מאוד מרוצים מהשלום. אני רוצה להודות להוד מלכותו המלך חוסיין, למר יצחק רבין ז"ל ולשמעון פרס שאיפשרו את השלום הזה. אם יכולתי לפגוש את לאה רבין, הייתי מודה לה מכל הלב על פועלו של בעלה".

חיל-האוויר הישראלי, כאמור, לקח את עטאוט תחת חסותו במהלך כל שהותו בארץ, ונציגי חיל-האוויר וויר ביקרו אותו בקביעות בחודש האחרון. בנוסף, ביקרו אותו בבית-החולים טייסו הראשי של המלך חוסיין וטייסת של המלך חוסיין, ששהו בארץ. יומיים לפני ביקורו של המלך חוסיין בארץ, נלקח עטאוט לביקור בבסיס חיל-האוויר בדרום הארץ. זמן קצר לפני-כן נלקח לסיוור בירושלים, במהלכו הפתיעו אותו המארחים, אנשי יחידת הקישור לכוחות הזרים של צה"ל, וערכו לו טיסה בשמי ירושלים. אבל הרגע המרגש ביותר שי נחרט בזכרונו, היה כאשר טייס המטוס הקל, טייס מי-לואים בחיל-האוויר, העביר לידיו את הגאי המטוס, ולראשונה מאז התאונה הקשה חזר עטאוט לתחושה הישנה והמוכרת של הטסת מטוס. "הופתעתי מאוד מהטיסה מעל ירושלים", הוא מספר. "בתחילה חשבתי שלוקחים אותי למינחת המטוסים הקלים בעטרות כדי להסתכל על מטוסים. כשהכניסו אותי לתא הטייס של אחד המטוסים, הבנתי שכנראה יקחו אותי לטיסה מעל העיר, אבל לא שיערתי לעצמי שיתנו לי גם להיטיס את המטוס. התרגשתי מאוד. זו הפעם הראשונה מאז התאונה שאני חוזר לקוקפיט, והרבה מהביטחון העצמי שלי חזר אלי אחרי הניסיון הזה. אני אסיר תודה למארחים הישראליים שנתנו לי את ההודמנות הזו".

כבר בגישה לנחיתה בבסיס הדרומי, מבחין עטאוט במסוק אפאצ'י ישראלי ממריא, והוא מצביע עליו בהתי רגשות ניכרת. כטייס מסוקי קרב, אחת מהשאיפות המרכזיות שלו היתה להטיס את המסוק, הנחשב לטוב מסוגו בעולם. כעת, יוכל עטאוט לזכות בסיוור מודרך ובהסבר על המסוק. התחנה הראשונה בביקורו היא סימולטור F-16. עטאוט, נרגש, מקבל הסבר מפורט על פעילות הסימולטור, ואף זוכה לטוס בו מספר דקות. מהר מאוד נפצרות חומות המבוכה בין הטייס הירדני לטייסים הישראליים, ושיחה קולחת מתחילה להתגלגל. אחרי הכל, לטייסי קרב תמיד תימצא שפה משותפת.

התחנה הבאה בביקורו היא טייסת מסוקי האפאצ'י. סגן גי, טייס מהטייסת, מלווה את עטאוט לאורך ליין של מסוקים, ומבקש ממנו לשאול כל שאלה שתעלה על דעתו. עטאוט, מסתבר, הכין את שיעורו הבית, וסגן גי נתקל בזרם של שאלות מקצועיות על תכונות המסוק, חימושו וביצועיו. מהר מאוד עוברים שניהם לשפת הטיי

שירה - שקולניק



אבוקדו

כל היום

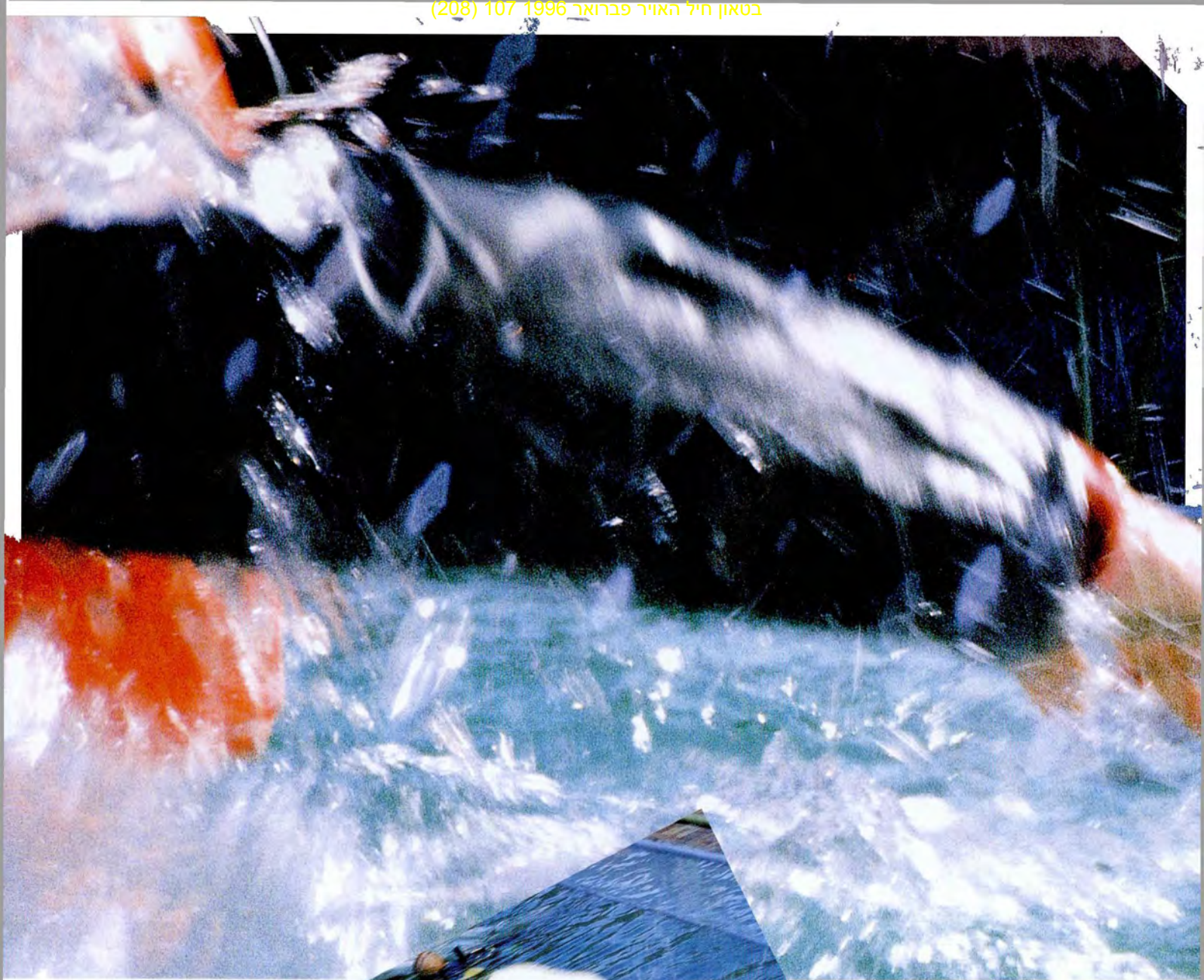


מִיָּם שֶׁקֵּמְטִים

חיילי יחידת החילוץ והפינוי בהיטס של חיל-האוויר, קיימו באחרונה תרגיל מילוט ים - חילוץ של טייסים שנטשו במים סוערים. התרגיל, אנב, נערך בבריכת שחייה, באחד מבסיסי חיל-האוויר. בתחילה דימו הלוחמים טייסים, לבשו סרבל וקסדה, והתנסו בשורת תרגילים שונים - מילוט מסירת גומי, השתחררות ממצנח שקוע, חילוץ במנוף והיסחפות עם מצנח על פני המים. לאחר-מכן החליפו הלוחמים תפקידים - תירגלו את חילוץ הטייסים מנקודת מבטו של הלוחם צילומים: שאול שורץ ואמיר מודן

חודרים עמוק





למעלה: מחלצים. לוחם מושיט יד לחילוץ טייס נוטש מתוך המים. משמאל: נסחפים. לוחם לבוש כטייס, נגרר במים על-ידי חבל, הקשור לרתמת המצנח שלו, כדי לדמות היסחפות עם המצנח במים. מימין: סוערים. לוחמים לבושים כטייסים נוטשים בסירת גומי. המים מותזים עליהם מתוך ברז כיבוי, כדי לדמות מצב של ים סוער



קודאים: לוחם היחידה
צולל לתוך כתבה של
בטאון חיל האויר

במקום לבוא לבנק פעם ועוד פעם ועוד



km

000001

צלצל אלינו, ויש לך הלוואה למכונית חדשה.



הלוואה ישירה למכונית חדשה 1244-022

ערמוני

אל הבנק ו...לקחת אותה. ההלוואות הן עד 100% משווי הרכב, ללא ערבים ולתקופה של עד 5 שנים, בריבית מועדפת. (בהתאם לנוהלי הבנק ויכולת ההחזר).

יותר פשוט מזה לא יכול להיות. אתה מרים אלינו טלפון אחד, שולך או מפקסס לנו תלושי משכורת אחרונים, וההלוואה שלך ישר נכנסת לתאוצה. מה שנשאר לך זה לצחוק פעם אחת בדרך

או, בקיצור **בנק אוצר החייל**

הרופאים הגיעו בטיסה

רוני קורן
צילומים: רוני הרמן

כשהם נקראים למילואים, בדרך כלל בהתראה קצרה, הם נכנסים מיד לכוננות מתמדת. עבודה קשה, מתח רב, לחץ נפשי. בגיל 35-40 הם מתאמנים, בין השאר, בעלייה ובירידה ממסוק מרחף, בצלילה, בסנפלינג, במילוט ובהשרדות. הם - הרופאים המוטסים ביחידת החילוץ של חיל-האוויר. בקרדיט שלהם: גיחות מסובכות, חילוצים מסוכנים, הצלת חיים. מה קרה לילד שטבע בלב ים, כיצד השתלטו על הפצועים בפיגוע בכפר דרום, ואיך ניצל החייל שנפל ל"קניון השחור" ברמת הגולן. "כל פינוי הוא אירוע מסעיר", אומר ד"ר ע', בן 43, סרן במיל', כירורג בבית-החולים "שערי צדק" בירושלים. "מפחיד לפעמים, מרגש כשמצליח, ועצוב, עצוב מאוד, אם למרות שניסינו, דבר לא עזר". רופאים משמיים



שרן במיל, רופא בכיר במחלקת נשים בבית החולים "מאיר" בכפר סבא. "יש אפשרות ללמוד יותר ולהכיר את היחידה, ואם יוצאים, אז לפעמים אפשר לצאת עם עוד רופא. כשמשתפשים, משובצים בקווים ובמקומות שבהם חייבים ליישם את המיומנות שרכשנו".

ד"ר ס', מפקד הגף, עלה לארץ מקנדה בשנת 1976, בגיל 16 וחצי. הוא סיים את לימודי הרפואה כעתודאי והצטרף ליחידה בשנת 89 כרופא-לוחם, לאחר שמילא תפקיד של רופא בגולני ותפקיד של רופא חטיבתי בל' בנון. בתפקיד רופא-לוחם שימש כשנה וחצי, יצא להת' מחות של שלוש שנים בניוירוקרורגיה, וחזר ליחידה באוגוסט 94, לתפקידו הנוכחי. ד"ר א' לעומתו, שהת' חיל מרקע דומה ושימש אף הוא כמפקד גף פינוי בהיטס בשנים 85-86, עשה שירות של תקופות עבודה בבית' חולים ככירורג במחלקת טיפול נמרץ, ותקופות בשירות פעיל בצבא. כיום, בגיל 43, הוא עומד להשתחרר מהי' חידה בדרגת סא"ל, ובקרוב יקבל לידיו את ניהול יחידת הטראומה של המרכז הרפואי ע"ש יצחק רבין (ביה"ח "בילינסון"). "רציתי לשלב את הטוב שבשני העולמות, לפתח קריירה רפואית לצד קריירה צבאית", הוא אומר.

קורה שגם רופאים המנוסים והמורגלים ביותר ברפואת חירום, עומדים לרגע אובדי עצות אל מול פציעות קשות במיוחד, לפני שיחליטו על דרך הטיפול.

"המצבים שאנחנו נתקלים בהם הם לא בהכרח מקרים שנתקלים בהם בעבודה שוטפת", אומר ד"ר מ'. "הפגיעות והחבלות שישנן כתוצאה מפיצוצים, מפיגועים המוניים, מפגזים שמתפוצצים בתוך חדר, ממטעני צד - לא דומות לאותה פגיעה שרואים בחדר מיון - דקירות סכין או אפילו תאונות דרכים שנפצעים או נמעכים. אלו פעולות החייאה מאוד מורכבות, הרבה פעמים לא לפי הספר. וכן, לפעמים יש כמה פצועים, סוגי פציעות שונים וצריך לעשות חושי' בים רגע ולראות מה עדיף - במי לטפל, למי לרוץ ראשון. מי זקוק, אצל מי יש סיכוי בעזרת טיפול מסוים להציל את חייו, ומי כבר איבד את כל הסיכויים, ואולי אפילו כבר מת".

"זה אולי נשמע אכזרי", אומר ד"ר א', "אבל אם אני רופא בודד או אפילו אם אנחנו שני רופאים, ויש לנו 20 פצועים, אני עדיף לא לטפל בשניים שלושה פצועים קשה ביותר, ולטפל קודם בביוניים. אם אין לי הגבלות כאלה, מובן שאטפל בכלם".

מרגע שהגיע הצוות המוטס, עובר הפצוע לאחריותם הבלעדית. קורה שיש חילוקי דעות בין הצוות הרפואי שעל הקרקע לצוות במסוק, אך מובן שלעולם לא על חש' בון חייו של הפצוע.

"קרה שקיבלתי פצוע", מספר מ', "בחור שנורה בראשו באינתיפאדה, והרופא שהגיע לשם לפני ביקש שארוץ איתו לבית החולים. ראיתי שהבחור מת. בכל זאת, אמר לי, אולי יש לו עדיין דופק, תנסה. הרמתי את התחבושות שלו וראיתי שפגיעת הראש חמורה מאוד. דופק, אם היה לו קודם, נעלם. לאדם כזה, בלי דופק ובלי נשימה ועם פגיעה כל כך חמורה בראש, אין סיכוי לחיות. אמרתי שיש לו קו ישר בא.ק.ג. ואין שום סיכוי להחיות אותו, להנשים אותו, לעשות לו משהו - ומבחינתי הוא נפטר. אמנם היה ויכוח ביני לבין אותו רופא, אך זה ויכוח שלא היה מתקיים בשום פנים ואופן לו היה לי צל של ספק שניתן להציל אותו בכל זאת. בנוסף, אנשים כאלו, שכבר נפטרו, אנחנו לא לוקחים במסוקים. ניסיתי למרות זאת לבצע בו החייאה, אבל לא היה טעם. אדם כזה, בלי ראש בעצם, שדימים כבר כמויות אדירות, אין טעם לקחת".

תפקידו של החובש המוטס הוא להיות יד ימינו של הרופא. רובם של החובשים המוטסים שירתו בצה"ל כחובשים קרביים, התנדבו לשירות מילואים ביחידה, ולאחר שעברו הכשרה מיוחדת לפינוי בהיטס, הגיעו לתפקידם. "הרופא מנתח בשטח, החובש מגיש לו מכשי'

יש רופאים שאינם מבלים את שירות המילואים שלהם בחלוקת פטורים ואקמול במירפאת הביטס. יש רופאים, בשנות ה-30 וה-40 לחייהם, המתאמנים בין השאר בעי' ליה ובירידה בכבל ממסוק מרחף, בסנפלינג, בצלילה, במילוט ובהישרדות. רופאים העוסקים, גם במילואים, בהצלת חיים ממש.

המקום: יחידת החילוץ של חיל-האוויר, גף פינוי בהיטס. הזמן: צהריים. למרות שאין הונקה באותו יום, התכונה בגף רבה כאילו פרצה מלחמה. הרופאים בחדר הכוננות, לבושים כבר בסרבילים. ספירת מלאי נערכת ב' מחסן הציוד הרפואי - לוודא שכל ערכות הפינוי תקינות, מסודרות וערוכות לשימוש מידי. העבודה בלתי פוסקת, מערכת הכרייה אינה שותקת לרגע, והזמן חומק מבין האצבעות במהירות, שרק אנשים שאינם נחים ולו לש' ניה, מורגלים בה.

"התחושה בתפקיד הזה היא שעוזרים למישהו באמת", אומר ד"ר ע', שרן במיל, בן 43, כירורג בבית' החולים "שערי צדק" בירושלים. "הסיבה שאני מעדיף לעשות את המילואים שלי כאן, ביחידה לפינוי בהיטס ולא במירפאה או בבית'חולים צבאי, היא שכשרואים חיי' ולם במירפאה, עם כל מיני תחלואים קטנים ושפעת, בד' רך כלל אין מה לעזור. אני יכול לתת כדור או משחה, אבל בסופו של דבר, מה שיבריא את החייל יהיה הטבע, מעי' רכת החיסון שלו ולא אני. בנוסף, העבודה במירפאה היא שיגרתית ושוחקת, לפעמים בידיעה ברורה ש'מתחממים' אותו - וזה מה שהכי מתסכל.

"לעומת זאת, בעבודת רופא מוטס אנחנו גורם קריטי אמיתי. לפעמים הראשונים שמגיעים לשטח. אנחנו בעי' צם נט"ן מעופף. עושים עבודה של חדר מיון, חדר טראומה הכי משובכל כמעט. וגם אם הפצוע נפטר למי' רות המאמצים, או שהגענו וכבר לא היה מה לעשות, התחושה שהיית נחוץ ולפחות ניסית לעזור - זה מה שחשוב".

עבודתו של גף הפינוי מגוונת ביותר: החל בהעברת יול' דות וחולים מבית'חולים אחד לשני, דרך טיפול בנפגעי תאונות דרכים, פינוי מטיילים שנפצעו או הדרדרו למקרי' מות בלתי אפשריים לגישה למד"א, פינוי וחילוץ חיילים פצועים מלבנון, או טייסים שנשטו בלב ים. וכמובן, איי אפשר שלא להזכיר את החלק שנטלו רופאי הגף בהעלאת יהדות אתיופיה במבצע שלמה.

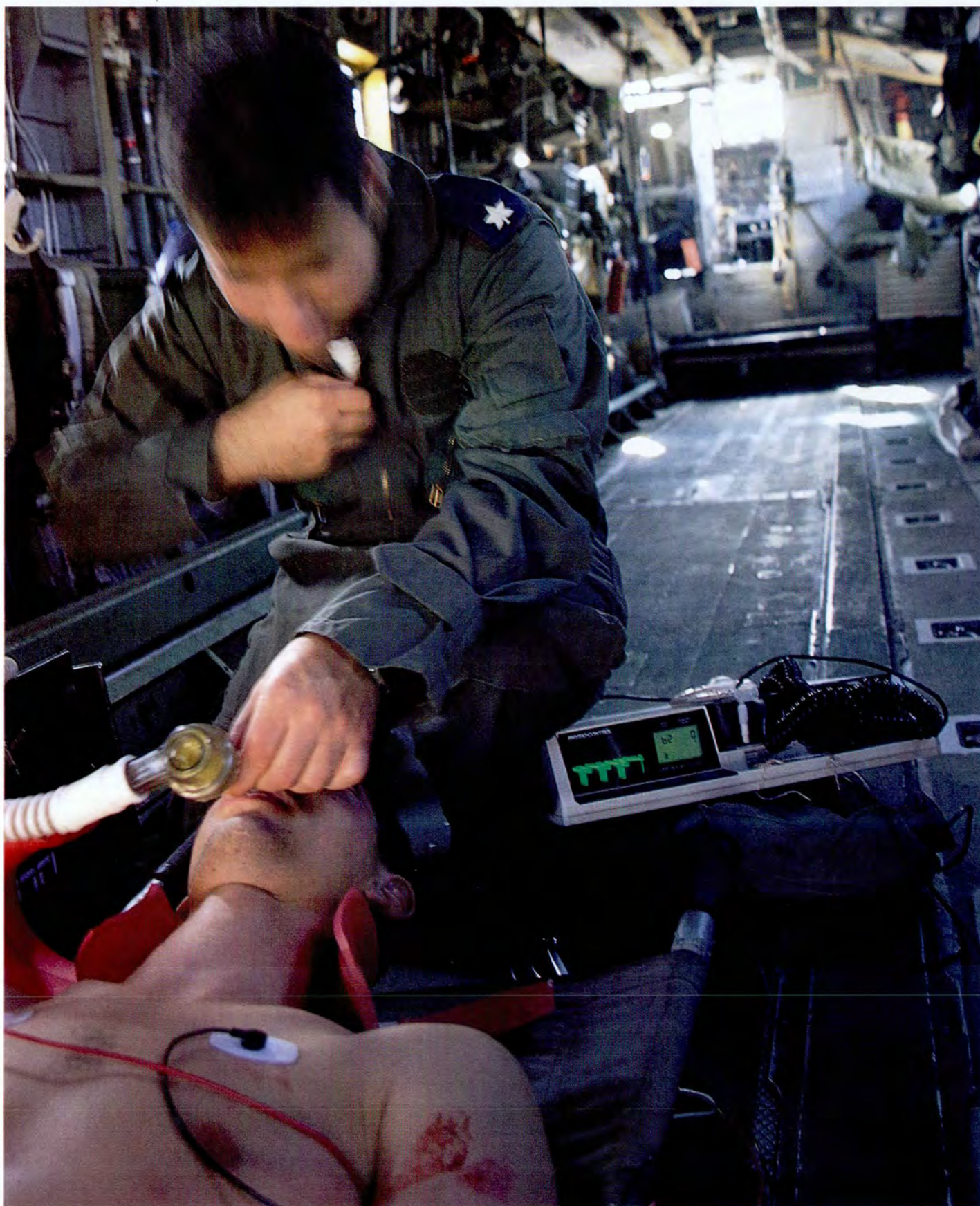
המסוקים המשתתפים בחילוץ הם יסעורים ואנפות, כשהבחירה בין השניים היא לפי אופי הפעולה. מסביר ד"ר ס', רס"ן קבקע, מפקד גף פינוי בהיטס: "בכל חילוץ מסובך שמעורבים בו מעל שני פצועים קשה, מעדיפים להזניק יסעור ולא אנפה. קיבולת היסעור גדולה יותר לני' שיאת פצועים וציוד, כמו גם יכולת התמרון והריחוף שלו".

הגף בנוי על אנשי מילואים, שעל קליטתם ואימונם אחראי סגנו של ד"ר ס', סגן צ', חובש בהכשרתו, שהיה לוחם בגולני ומאוחר יותר שימש כקצין ביחידת הקישור ללבנון. אנשי המילואים באים, מתחילים, מתרעננים בעיקרי' הכשירויות הדרושות לפינוי בהיטס, עושים מטי' ווח ומקבלים תדרוך מד"ר ס'. רק אז מתמורים לגפים, כל אחד במקום בו שובץ. בסוף שירות המילואים, חוזרים כולם לגף המרכזי, לתפקיד על כל הפינויים שנעשו, בי' שיתוף גורמי רפואה מבוהן.

בעבר, הגרעין הגדול של היחידה היה גניקולוגים. מאז התפיסה השתנתה, וכיום, הרופאים מגיעים מכל התחרי' מים, עם דגש מיוחד על תחום הטראומה: כירורגיה על כל סוגיה, טיפול נמרץ, הרדמה וכו'. "אנשי טראומה מוס' מכים ורופאים שיש להם יותר ניסיון ביחידה", אומר ד"ר ס', "נשלחים למקומות עם כוונת נבחה במיוחד, כמו למי' של הגף שיוצאים ממנו ללבנון. זאת, כדי שהפצוע יקבל את הטיפול הטוב והמיומן ביותר".

"ככל שאנחנו יותר צעירים ביחידה, משבצים אותנו למקומות שיש בהם פחות לחץ עבודה", מסביר ד"ר מ',

טיפול בפצוע, תוך כדי טיסה.
"הבאנו אותו לרמב"ם
כשהוא לפחות נושם. אחרי-כך
הסתבר שהוא חזר לעצמו
מהר, וכבר אחרי שלושה
ימים ירד מהמיטה"





הלוחמים ירדו אליו בכבל, לתוך ים סוער, והוציאו אותו. הוא כבר היה הרבה זמן בתוך המים, ולמרות זאת, המך גמה היא לא להכריז על מוות במקרה כזה, מכיוון שיש לה במים קרים ולפעמים הקור יכול לשמר את הגוף עוד זמן מה. כל עוד לא מחממים את הגוף לטמפרטורה נורמלית, הוא נחשב חי, למרות שלא היו לו לא נשימה ולא דופק. טמפרטורת הים היתה 20 מעלות, וכן טמפרטורת הגוף שלו.

"בדרך כלל, במצב כזה, צריך לנחות כדי לבצע החיאה, כי בטיסה אפשר בטעות להכניס את הצינור לוושט ולא לקנה הנשימה. אני עשיתי את זה באוויר. עם כל הרעידות של המסוק, במכה אחת, הכנסתי את הטובוס (צינור אוויר) לקנה. מלכתחילה הסיכוי הצליל אותו היה קלוש - נסיונותיו עלו בתוהו, למרות שהמשיכו את הטיפול בבית החולים וניסו לחמם אותו. אבל ה' החלטה המהירה, אולי אף בניגוד להוראות, היא החשור בה. במקרה אחר, אולי היתה מצילה חיים".

"נכון שיכולתי להיות רופא רגיל במילואים", אומר ד"ר מ/ן, בן 38, תשע שנים ביחידה. "אבל אני מראה כזה שמי חפש את הריגושים ברפואה דחופה, למרות שיש לי מס' פיק מזה בחדר-מימין וולדות וגושים. ואולי זה אישורו ניס' יון לדבוק בעושים. את בטח מתארת לעצמך שאשתי היתה שמחה אם הייתי עוזב את היחידה".

למשפחתו של מ' דווקא יש סיבה טובה להיות חרדה לגורלו, לאחר המקרה שקרה בדצמבר לפני שנה. "נקראנו לחלץ חייל, שנפל בקניון השחור' ביום גשום וקר. כשהי גענו לשם, התברר שאי אפשר לחלץ אותו - יחידת פינוי רמת הגולן ניסתה להגיע אליו ולא הצליחה. רופא ירד אליו ולא הצליח לטפל בו, אפילו לא להכניס לו עירוי - למעט קיבוע. החלטנו שאני ארד יחד עם הצוות, כדי לראות מה אפשר לעזור למטה, על הקרקע".

ברוב המקרים, מקבלים כבר בדרך אל האירוע מידע על המצב בשטח ויודעים, פחות או יותר, לקראת מה הול' כים. הרופא או החובש שנמצאים בשטח, מיידעים על סוג הפציעות, מצב ההכרה, כמה פצועים, האם צוקקים ל' החיאה - או שהמצב קל יחסית וצריך רק לפנות לבית החולים.

"אמרו לנו שהוא פצוע קשה וההכרה שלו לא יציבה", ממשיך מ'. "אמרו לנו שחשוב לפנות אותו כמה שיותר מהר, כי חושדים שיש לו פגיעת ראש רצינית, והזמן פועל לדעתו. כשהגענו מעל המקום, הסתבר שאין אפשרות לניחות. היינו חייבים לרדת כולנו בכבל. מוג'האווי היה של אמצע דצמבר: גשום, קר מאוד, רוחות חזקות. לבשנו את הציוד על הגב, תרמילים, אמצעי חילוץ ואמצעי החיאה, וירדנו למטה על כבל ארוך מאוד - משהו כמו 60 מטר מהר מסוק. כשהגענו עד תחתית הכבל, היינו צריכים להתחיל לטפס עד מקום שכיבתו של הפצוע - מקום קשה מאוד להגעה, עם סלעים ענקיים לטפס עליהם וצמחייה עבותה וחושך, ועוד איזה חושך. כך טיפסנו בסביבות מאתיים מטר עד שהגענו אל הפצוע. התברר שמצב ההכרה שלו מעורפל. הוא עוד ענה פה ושם, יכול היה להגייד את שמו, אבל מיד היה שוקע".

הצוות החל לטפל בפצוע, כשחלק מהלוחמים אוחזים באלונקה בגלל המוטח המשופע, וחלקם מאירים את האויר בעזרת נצנצים. מ', בעזרת עמית, החובש המוטס, חיברו את הפצוע לעירוי וקיבעו אותו מחדש לקרש גב וצווארון. אז הודיעו למסוק שהם מוכנים לעלייה, והתחילו ללכת למקום שהמסוק יוכל להוריד את הכבל. עד כדי כך צר היה הקניון.

"התחלנו ללכת לכיוון השפך של הוואדין הזה לכנרת. הגענו עד נקודת חבירה עם המסוק, והמכונאי המוטס הריד את הכבל והעלה אותי ועוד לוחם אליו. כאן החלו הצוות האמיתיות. בגלל הרוחות החזקות והאורך העצום של הכבל, התחלנו להסתבסב עליו במהירות פנטסטית. אי אפשר היה אפילו להחזיק את הגוף צמוד לכבל - הרת' מות הן אלה שהחזיקו אותנו בעצם. בנוסף, הוטחתו

רים, מוהל חומרים, מכניס אינפוזיה", מסביר עמית, החובש. "לפעמים, כשרופאים נכנסים למעין הלם ראשוני - בעיקר רופאים שאינם עובדים עם פצועי טראומה - החובשים, שהם בעלי ניסיון נרחב בנושא, 'מעירים' אותם, מזכירים להם את הדברים הראשונים שצריך לעשות".

עמית, חובש מוטס בגף, ממלא תפקיד שרק יחידה סגור לה מגיעים אליו - הוא אחראי על כל נושא הכשרתם של החובשים המילואימניקים לפינוי בהיטס - תפקיד שהגיע אליו בזכות ניסיונו הרב בפניוים, "ראש גדול" מאוד, וכומר אירגון ויצא מן הכלל.

"בפינוע כפר דרום למשל", מספר ד"ר ס', "הגיבור האמיתי בעיני הוא עמית. אני הייתי בשטח וטיפלתי בפיצועים, אבל הוא זה שניהל בעצם את האירוע מהעורף. ככל גיוס מהיר של צוותים למסוק, אירגון ודיווח בקשר, הכוונה לבתי-חולים, הדרכות לכל החובשים. אנונו מחפ' שים אנשים כאלה, שמפעילים שיקול דעת נכון גם ברג' עים נוראים, ויידעו לא רק לרוץ לשטח לטפל בפצועים, אלא גם למלא תפקיד אולי פחות הירואי, אבל נחוץ לא פחות".

באותו בוקר של כפר דרום, עלו ד"ר ס' וסגנו, סגן צ', כחוליה על היסעור, והגיעו למקום תוך כ-30 דקות מרגע הפיצוץ. ס' וצ' תפסו פיקוד על הקרקע, וניסו לשמור על קור-רוח ככל האפשר. "היתה שם אנדרלמוסיה שלמה", מספר ד"ר ס'. "אני עצמי קבעתי מוות לשני בני-אדם. הצ' וות, אחת אירגונו הראוי לשבח של צ', תיפקד בביטול מירבית, כפי שתורגל 'על יבש' פעמים כה רבות. לאחר מיון ראשוני, ואיך אתה יכול בכלל להגייד את המלה 'מיון' על דבר נורא שכזה, שבעה פצועים עלו על היסעור. תוך כדי הגיע עוד מסוק, ו-10 פצועים נוספים העלו עליו, מתוכם שלושה פצועים קשה. המסוק היה עמוס, שלושה רופאים, סגן צ', לוחמים. מה שאיפיי את האירוע הזה היה הפציעות הקשות מאוד: קטיעות, כוויות, איבוד דם רב. היו שם בלגן ופאניקה, ריצה לא מאורגנת למסוקים - אלה תנאים קשים מאוד. היינו צריכים להשליט סדר, להרגיע את כוחות הקרקע והאזרחים, ובאותו זמן להפעיל שיקולים מקצועיים".

השיקולים שמפעיל הרופא בשטח, שונים לפעמים בתכלית מהשיקולים שיפעיל בעבודתו בחדר-המימן. הכל תלוי בנסיבות. סכנה לזיהום, למשל, בכלל לא מש' חקת תפקיד בשטח. "צריך לדעת מתי לעזוב הכל ולקחת את הפצוע ישר לבית-החולים", מסביר ד"ר ע'. "אם נשתי' הה בשטח, אנונו עלולים לגרום למותו. אפשר אמנם לע' שות כל מיני דברים במסוק, כמו להכניס אינפוזיות למי של. אבל יש בעיה בגלל הטלטלות - צריך לקבע טוב את הצינורות ולפעמים לא מצליחים להחזיר את המחט כמו שצריך. בפגיעות דימום חייבים לטפל ולעצור על ה' קרקע. זה הדבר הראשון שעושים אחרי שמסדירים את הנשימה. אם צריך, אנונו לא מהססים לתת דם, שנושאים איתנו בצינורית, דם אוניברסלי מסוג O.

"בפגיעת ראש, עד כמה שזה נשמע מוזר, יש לנו מס' פיק זמן לטיפול. אפילו אם יש דימום, כלומר, קריש דם תוך גולגולתי, עדיין יש פרק זמן עד שהמצב יחזול להיות קריטי. איבוד דם, לעומת זאת, זה דבר שיקול חייבים לעצור אותו. יש דבר שנקרא 'שעת הזהב' - זה הזמן שבין הפגיעה לבין ההידדרות הראשונה והסופית של החולה. זה זמן לא מוגדר שיש לנו כדי לטפל בכל מיני פגיעות קטנות לכאורה - אבל כאלה שיכולות להרוג את הפצוע אם לא מטפלים בהן מיד.

"יש חשיבות רבה לכך שהאנשים שבאים לעבוד כאן, יהיו אנשים בעלי ידע מיומנות ואומץ לעשות החל' טות, לא תמיד לפי ההנחיות", ממשיך ד"ר ע'. "לפי כשי' מונה חודשים, ממש בתחילת הקיץ, נקראנו לחלץ מלב' ים ילד שטבע. ילד ירושלמי, בן 11, שקם ועזב את הבית ונסע לחוף ירושלים בתל-אביב בלי ידיעת ההור' רים. אף אחד לא יכול היה להגיע אליו בגלל הגלים.

ד"ר ד', קטוע רגל, סגור מעגל במצרים

כתוצאה מהפגיעה שלי, נמשכתי אל לימודי הרפואה, וסיימתי התמחות באורטופדיה. לימים, הופא שפינה אותי אז ממצרים, התמנה למנהל המחלקה שלי בהדסה.

רגלו של ד', שנכרתה מתחת לברך, הוחלפה בפרו-טוזה, ועם הזמן לא ניכרה בו אפילו צליעה קלה. במהלך מלחמת לבנון, בעבודתו בבית-החולים עם חיילים שנפצעו בנסיבות דומות לשלו, הבשילה בו ההחלטה לחזור ולתרום בשירות מילואים. "לא התעקשתי להוכיח דבר, פשוט רציתי לחזור לתיפקוד מלא", הוא אומר. באותה עת הכיר את הקרפ"ד (קצין רפואה ראשי) דאן, ערן דולב, שיעץ לו להצטרף לקורס קציני רפואה.

"סיימתי את הקורס", הוא מספר, "ונייתה לי אפשרות לבחור שיוכף. בחרתי להגיע לכאן, ליחידת החילוץ של חילה-האויר. תמיד הייתי ספורטיבי, לא ויתרתי על תחביבים וישנים שלי למרות הפגיעה, כמו טיולים וכדורעף למשל. לכן נראה לי הכי טבעי לבוא למילואים ולעסוק בפעילות אמיתית, באקשן, ולא לשבת במיר פאה סתם".

במשך שמונה שנותיו ביחידה, הספיק ד' להשתתף בפנימיים ובחילוץ רבים, מהם הוא זוכר אירוע מיוחד, שגרם לו תחושת "דהיזון" ממש: "לפני כשש שנים הוונקתי לטפל בפצועי פיגוע הירי על מטיילים ישראליים במצרים, שרוסו עליידי מחבלים שחדרו לאוטו בוס שלהם. התארגנו קבוצת רופאים, טיסנו לקהיר, משם הגענו למקום בגיפיים מצריים, והקמנו בית-חולים שדה על מוטוס הרקולס ישראלי שחיכה קרוב לשם. הניסיה למצרים, לטפל בפצועים במקום ממנו חזרתי אני עצמי באלונקה 20 שנה קודם-לכן, ריגשה אותי מאוד. הרגשתי שגרתתי את המעגל".

"הטייס שכב חבול בבור העמוק והחשוך", מספר ד"ר ד', סרן במיל, "ויכולנו לרדת אליו רק באמצעות סנפלינג". המשפט הזה יכול היה להיות משפט רגיל נוסף מתוך רפרטואר החילוץ בגף פניו בהיטס. אלא שהמספר, ד"ר ד', הוא רופא מוטס קטוע רגל.

ממשיך ד"ר ד': "הטייס החליק בעיצומו של ניווט לילה, שערך עם טייס נוסף באיזור מערות בית-גוברין, לתוך פתח בור עתיק לאגירת מים. הוא שבר את ידו וניחבל בכל חלקי גופו, והיה חשש לפגיעת ראש. פתח המי ערה היה צר, ואי אפשר היה להשתחל לשם בכבל ממי סוק מרחף. לכן ירדנו אליו בסנפלינג, לוחם היחידה ואני, והצלחנו להביא אותו למעלה".

ד"ר ד', בן 47, אורטופד מבית-החולים הדסה עין-כרם בירושלים, נפצע במלחמת ההתשה בשנת 1970, בהיותו לוחם חי"ר בשירות סדיר. "במהלך פשיטה על האי שדואן, דרומית לשארם א שייח", הוא מספר, "התקדמנו תוך כדי הפצצה, לעבר המגדלור שעל האי. לפתע, נקלענו לשדה מוקשים שלא היה מסומן במפה". ד', ועוד שניים מחבריו, איבדו רגל. חבר נוסף שלהם נהרג. בתור לוחם "מורעל" וקובוצניק, הגרוע ביותר לגביו היה, שלא יוכל להיות יותר חייל קרבי אמיתי, ושבת, בקיבוץ, ייגרעו ממנו הדברים הרגילים כמו לעבוד או לנסוע בטרקטור. "בתוך תקופת השיקום, שארכה כמה חודשים", הוא מספר, "הייתי חייב, בנוסף להסתגלות למצב הפיזי החדש, לעשות לי סוויץ' במוח ולהתרגל לרעיון שאצטרך לנתב את המשך חיי לקריירה שאין בה מאמץ פיזי גדול מדי. הפגיעה הכריחה אותי לעשות דברים, להשלים בניויות וללכת ללמוד למשל, מה שלא הייתי עושה באופן נורמלי מיד עם השחרור מהצבא. באופן טבעי,

בעוצמה בצמחייה ובקירות הוואדי ונחבלתי. כך עלינו וירדנו פעמיים. כשלבסוף הגענו למסוק, הייתי חבול ומי סוחר לגמרי. זה היה כמו וורטיגו שלא יכולתי להתעשת ממנו. שכבתי על הרצפה והורדתי את הסרבל. שפכו עלי מים, ושום דבר לא עזר".

בניתיים העלו את הפצוע באלונקה עם לוחם אחר, וישיכבו אותו ליד מ. המסוק עלה ונחת למעלה על המי צוק, שם כבר חיכו רופאים של יחידת הפינוי האורחית של רמת הגולן. הם ניסו להחדיר לפצוע צינור אוויר לקנה, ללא הצלחה.

"ראיתי שאנחנו הולכים ומפסידים את הבחור", מספר מ' על הדקות האלה, שלא יכול היה לתפקד בהן. "הגעתי אליו בוחילה, לא יכולתי ללכת, עמית הוריק לו חומר מרי דים כדי שנוכל לעשות לו את האינטובציה (החדרת צינור האוויר). הוא היה מחוסר הכרה והשתולל, לא נתן להכניס לו את הטובוס. היתה הידרודות רצינית במצבו. הוא כבר לא הגיב ולא ענה ולא דיבר, אבל כל פעם שניסו להכניס לו את הצינור לפה, הוא שלף אותו. אחרי ההרדמה הוא נרגע מההשתוללות הכנסתי לו את הצינור לקנה הנשימה כשאני בעצמי בחצי הכרה.

"נתיי לטייס הוראה להמריא משם ישר לבית-החולים. בזמן הטיסה הקשבתי לריאות והיה לי חשד, שלא את הריאות אני מנשם, אלא את הקיבה, בגלל הטלטה או חוסר הקיבוע. הוצאתי את הטובוס, וניסיתי להכניס אותו שוב. אבל אז הוא התחיל להקיא, ועכשיו באמת כבר אי אפשר היה לראות כלום שם. ניסיונו לשאוב, אבל כלום לא עזר".

הפצוע הפסיק לנשום, ואז החליט מ' לעשות לו "קוניוטומיה", מונח רפואי שפירושו ביצוע חתך בגרון ויכנסת צינור אוויר ישר לקנה הנשימה דרכו. "וכן, כשאני שוכב במקביל לפצוע ומתרומם מדי פעם, לא מצליח



עדיין להתאושש מהוורטיגו, וכשהצוות המצוין עוזר לי, קיבענו את הצינור והוא חזר לשום.

"הבאנו אותו לרמב"ם כשהוא לפחות נושם. אחר-כך הסתבר שהבחור חזר לעצמו ממש מהר, וכבר אחרי שלוש שנה ימים ירד מהמיטה. אחרי קצת יותר משבוע כבר שוחרר לביתו. היה ברור לנו שאם לא היינו עושים את הקוניוטומיה הזו באוויר, הבחור היה פשוט מת".

תנאי חשוב לשירות ביחידה, הוא שיכולים להזניק אותך בכל רגע לשירות. כך למשל אירע במבצע שלמה, בו השתתף גף פינוי. "בהתראה מאוד קצרה גייסו אותי, ותוך זמן קצר מאוד המראנו", מספר ד"ר א. "לא ידענו לפניכן לקראת מה אנחנו הולכים, רק תוך כדי הסבירו לנו. היה לי בחור אחד במוטוס, שהתפתל מכאבי בטן, ולא ידענו מה העניין. כבר הכנו את הצוות בארץ שיחכו לו ויפנו אותו לבית-החולים, ברגע שנחת. כשנחתנו, הוא רץ לשירותים כמו טיל, ויצא משם עם חיוך גדול. הסתבר, שכל הטיסה הוא פשוט היה חייב לעשות את צרכיו באופן דחוף, לכן כאבה לו הבטן, אבל לא הבנו אותו, בגלל השפה.

"זה היה מאוד מרגש, למרות שחוף מלשמוור שהכל יהיה בסדר ולמרוח משחה נגד דלקת עיניים, לא טיפלתי ממש", מספר ד"ר מ. "האמת היא, שקיוויתי שתהיה לי דה במטוס, ואני בתור רופא נשים, אהיה המיילד. כמובן שיותר טוב שלא היתה, אבל קצת קינאתי בזופאים שהיו על מוטוסים אחרים וכן יצא להם".

"אתה תמיד חושב שהזמן עד ההגעה לאירוע עובר לאט יותר מכפי שהוא עובר באמת", מסכם ד"ר ע. "כשי מניעים ומתחילים לטפל, פתאום הזמן מתחיל לרוץ. לא מתרגלים אף פעם. כל פינוי הוא אירוע מסעיר, האדרגלין משתולל בדם. מפחד לפעמים, מרגש כשמצליח, ועצוב, עצוב מאוד, אם למרות שניסו, דבר לא עזר".



כרעם ביום בהיר

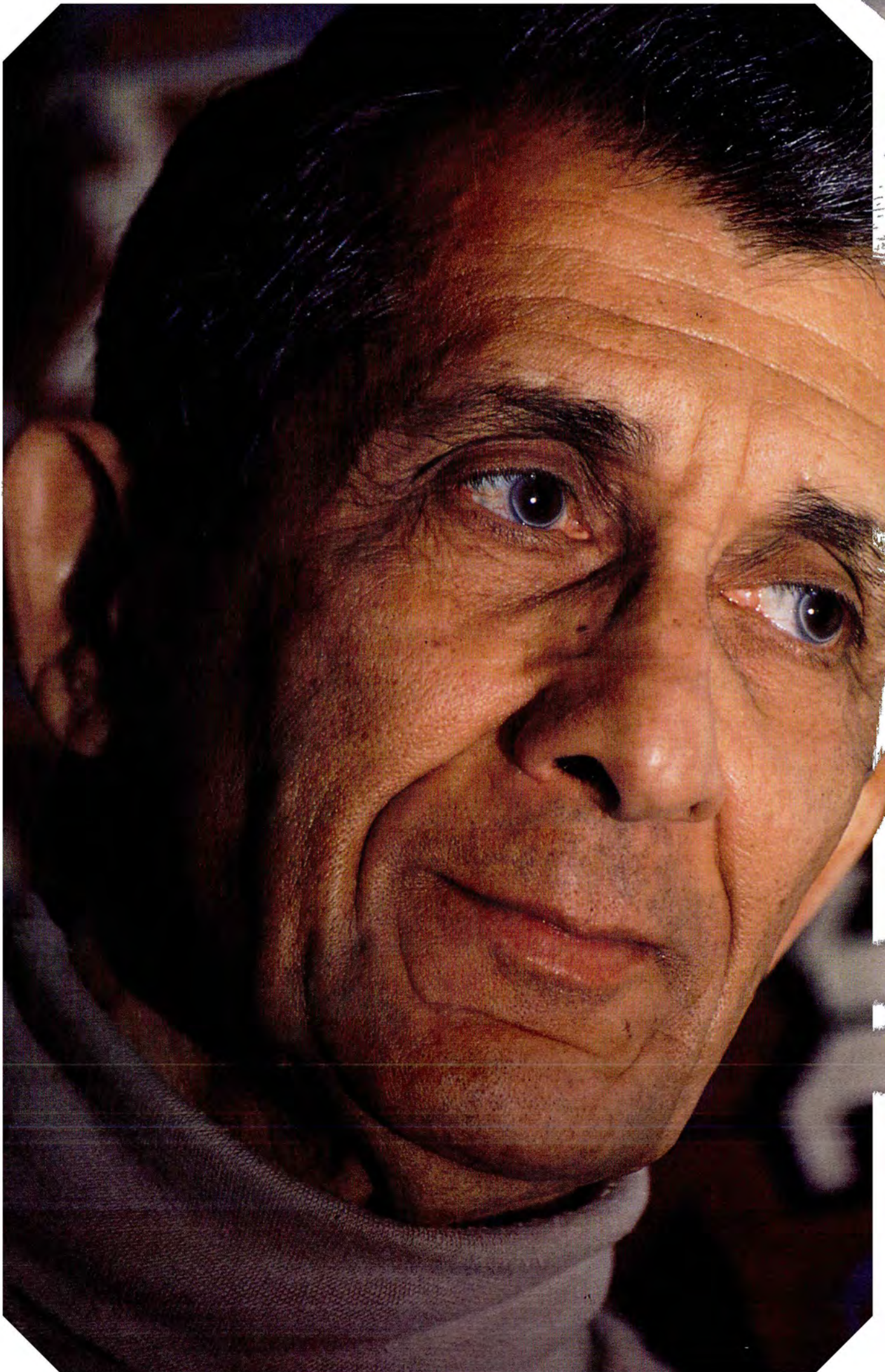
ה־F-15I יהיה מטוס הקרב הבא של חיל־האוויר. בישראל יקראו לו **רעם**.
רק בטאון חיל־האוויר יודע איך לתרגם לך לעברית את
ה־F-15I, כמו כל שאר המטוסים, הטיילים, הפצצות, הטכנולוגיות והביצועים.
חתום על מנוי שנתי. כל מלה מיותרת.

בטאון
האוויר

מה עושים?
שולחים שם וכתובת בצירוף
המחאה ע"ס 90 ש"ח
ל-ד"צ 01560 צה"ל

השיבה מהודו

בשנת 1946 התנדב יצחק יחזקאל לחיל-האוויר ההודי ופתח שם בקריירה מרשימה: טייס "טמפסט", מדריך טיס ומפקד כנף, שכללה טייסת מסוקי "אלואט" וטייסת מטוסי "האנטר". לאחר השירות הצבאי, ולפני שעלה לישראל והצטרף לחברת "אל-על", שימש כמה שנים כטייס בכיר בחברת-התעופה האזרחית "איר אינדיה". "האנשים היו מאוד פרו-ישראל", זוכר יחזקאל לטובה את היחס הסבלני של ההודים ואת האהדה לה זכה מחבריו הרבים בחיל-האוויר ההודי. "לא הייתי צריכה לעשות דבר בבית", זוכרת אשתו, רבקה, את התנאים המצוינים להם זכו משפחות הטייסים בבסיסי חיל-האוויר ההודי, עם המגורים המרווחים ועם המשרתים הצמודים. זכרונות אהבה מהודו רוני קורן צילומים: רוני הרמן



י"ב

ל הכבוד, זיק", אמרו לו חבריו לטייסת, "הראיתם להם מי אתם", ור' טפחו על שכמו בחיבה, כאשר הידיעה על נצחון ישראל במבצע קדש הגיעה להודו. 'אייזיק זיקאל' היה שמו שם, טייס יהודי בחיל-האוויר ההודי. "לא היה לי כל צורך להשתמש בשם אחר, שם שלא יצ' בייע מיד על מוצאי", מספר על התקופה ההיא בחייו יצחק יחזקאל, היום נימלאי חברת "אל-על". "ההודים הם עם מאוד סובלני, כלפי כל הדתות", הוא אומר. ואכן, יצחק יחזקאל, טייס ומדריך טיס, טס בעשרות סוגי מטוסים בשמי הודו ומחוצה לה, וקודם באין מפריע לתפקידי מפתח בחיל-האוויר ההודי, שכללו פיקוד על טייסות ואף משרת מפקד כנף.

היום, בדירתו הנאה בפתח-תקווה, לאחר יותר מ-30 שנה שעברו מאז, הוא מספר על קריירה עשירה ומיוחדת במינה - אקוטיט, אפשר לומר, שתחילתה ברגע בו התני' דב לקורס-הטיס ההודי.

"הצטרפתי לחיל-האוויר ההודי בשנת 1946", הוא נזכר, "כשנה לפני שקיבלה הודו את עצמאותה ועדיין היתה קולוניה בריטית, בדומה לישראל באותם הימים". עד לעצמאות פעל "חיל-האוויר המלכותי ההודי" תחת פיקוד בריטי. כשהפכה הודו רפובליקה, בשנת 1950, שר' נה השם רשמית ל"חיל-האוויר ההודי". "באופן עקרוני, התנדבתי לקורס-טיס בגיל 19", הוא מספר על תחילת קורס-הטיס התאורה בעשרה חודשים בשל הסכסוך עם פקיסטן: בעת קבלת העצמאות, בשנת 1947, הופרדה הודו מפקיסטן. בד בבד, ליגרו לפקיסטן אורחים רבים ממוצא מוסלמי, ביניהם גם טייסים, וחיל-האוויר ההודי נאלץ למסור לידי פקיסטן כשליש ממטוסיו".

לאחר שהתגברה הודו על הקשיים שהיו כרוכים בפני' רוד, יצא הקורס לדרך. "יתן למתוח קווי דמיון לא מע' טים בין קורס-הטיס ההודי לקורס-הטיס הישראלי", הוא אומר. "הקורס נמשך שנתיים, והוא מעמיד סטנדר' טים מאוד מחמירים. רק כ-30 אחוז מאלה שהתחילו את הקורס איתי, הצליחו להגיע אל סיומו. בנוסף, כלל הקורס לימודים אקדמיים, ולבוגריו, יחד עם כנפי-הטיס, הוענק תואר במדעי הטבע".

יחזקאל סיים את הקורס בהצלחה, ולאחר שעבר קורס אימון מתקדם על מטוסי "הרווארד" ו"ספיטפייר" והפך קצין, הצטרף, בשנת 1949, לטייסת מטוסי "טמפסט". לאחר שנה וחצי בטייסת, נשלח לקורס הדרכה, וכאשר סיים גם אותו, שימש כמדריך טיס במשך ארבע שנים, בתחילה למטוסים קטנים, ומאוחר יותר למטוסי סילון. "שמחת לקראת ההדרכה", הוא נזכר. "הקורס היה מ' עניין, וההדרכה נואתה לי אתגר מרתק. בדיעבד, זה היה אכן כך - נהניתי מאוד מההדרכה. אין סיפוק גדול יותר מלקחת תיך טירון, ולעשות ממנו טייס".

ב-1952 הוריד את מי שהפך לימים להיות מפקד חיל-האוויר ההודי הנוכחי, מרשל קוהל. "הוא היה תלמיד טוב, טוב מאוד אפילו", מעיד עליו מדריכו האישי.

בתקופת ההדרכה, בשנת 1952, נשא לאשה את רבקה. משפחותיהם גרו בשכונת והיו מיוחדות, וכך אירע שבעת שביק יחזקאל את משפחתו בבומביי, נערכה היכרות בי'ניהם, ומאז נשארו ביחד. כשנישאו, נאלצה רבקה להפסיק את עבודתה כמורה, מכיוון שעברו לגור בבסיס, באזור מדברי בצפון הודו. "זה הפריע קצת", היא אומרת, "שבתו טייס ומדריך הוא לא היה הרבה בבית, במשך כל השירות. לעומת זאת, הבנים, שלושה במספר, שנולדו במשך השנים לתוך המציאות הזו, היו מאוד גאים באבא שלהם".

בהודו, בדומה לישראל, מקצוע הטיס נחשב למקצוע מוכבד מאוד. שם, עובדה מעניינת, מיושמת האימרה "הטובים לטיס", בצורה יוצאת מן הכלל: בבסיסים זכתה כל משפחת קצין למגורים, שכללו צוות של משרתים,

שיחקנו, טיילנו, וקדנו:

בבסיס היו, לרווחת המשפחות, מסעדות מפוארות, בריכה ומגרשי טניס, ופעילות חברתית עניפה. "יחד עם כל המשפחות השתתפנו במשחקי ספורט, בטיולים, בנשפי ויקודים ועוד פעילויות מעניינות", מספרת האשה, רבקה. **בתצלום:** תמונה מהחתונה. יצחק, במדי טייס של חיל-האוויר ההודי



טבח ומטפלת לילדים, ומשרת אישי לקצין עצמו. בבסיס היו, לרווחת המשפחות, מסעדות מפוארות, בריכה ומגרשי טניס, ופעילות חברתית עניפה. "לא הצטרכתי לעשות דבר בבית", נזכרת רבקה יחזקאל, ונדמה כי נימת התרפ' קות מתנגבת לדבריה. "המשרתים גרו במגורי המשרתים בסמוך לבית, ועמדו לרשותנו בכל עת". ברוב הבסיסים שגרו בהם, לא הלכה לעבוד, מכיוון שהשעות בבסיס היתה קצרה מדי, ולא איפשרה התחייבות לזמן ממושך. "מה שמאוד הקל, וגיוון את שגרת החיים", היא מוסיפה, "היתה העובדה שהיו המון משפחות קצינים בבסיס, אנשים מצוינים, ועם כמה מהם אנתנו עדיין שומרים על קשר מאז. יחד עם כל המשפחות השתתפנו במשחקי

ספורט, בטיולים, בנשפי ויקודים ועוד פעילויות מעניינות". כשהדבר התאפשר, עבדה רבקה ב' כמו למשל בבסיס בו חיו כשלוש שנים, שם ניה' דים לילדי המשפחות. היו גם בסיסים בהם לא משפחות כלל, ואז המתינו רבקה והילדים בבנו' המשפחה המורחבת, עד שייסיים יצחק את תפק' רף אליהם.

"הודו", אומר יצחק יחזקאל, "היא מן המדינו בעולם. האנשים נחלקים כמעט באופן מוחל' רמות חיים: עשירים מאוד ועניים מאוד. הבסי' שונה מהעיר הענייה: הכל היה מאורגן, נקי ומס' פע, וחיוך מעולה לילדים. בהודו, מצדך מאו' הוא הסבלנות. נדמה כי בהודו יש את כל הזמן אפשר למשל, לחכות עשר שעות לרכבת, ולא' נראה מוזר. בבסיס זה לא היה כך. הכל היה עם זמנים מדויקת, הכל עומד על מקומו כראוי. בסי' מים הוא בתוך העיר, והוא ממש עיר בתוך ע' אחר".

בתקופת שירותו בחיל-האוויר ההודי, הכיר טייסים יהודים נוספים, ביניהם אייבי נתן וג'ו כ' שוני הטייסים בארץ. עם אייבי נתן לא טס, אותו, וידע שעלה לישראל לאחר שירות קצר י' בודה בחברת-התעופה הלאומית של הודו. את הכיר היטב, והצטרעו לשמוע שנים לאחר-מכ' בתאונה בישראל בעת שהטיס ספיטפייר.

ב-1956, לאחר שבית-הספר לטיסה הועבר באיזור המדברי בצפון, לעיר פונה שלי' בומביי, ע' גם משפחת יחזקאל, ויצחק שירת שם עוד תקו' עד שעבר לשרת בטייסת מטוסי "וומפייר". ב' נשלח לאנגליה, לעבור הסבה למטוס קרב מסוג' ובאותה הזדמנות הוסמך גם להדרכה למטוס זה "ב-1960", הוא מספר, "מוניתי למפקד טייס למטוס הקנברה". בתפקיד זה שימש עד שנת' יצא להשתלמות פו"מ (פיקוד ומטה), חזר להי' טייסת הקנברה לעוד זמן קצר, ואז, בדרגת לו' לונל (דרגה מקבילה לסגן אלוף), מונה להיות' בכנף עליה פיקד, היו שתי טייסות: טייס' "אלואט", וטייסת מטוסי "האנטר". בנוסף, פיק' על יחידה בבסיס, שתפקידה היה הכשרת מדר' ברה, והערכת תיפקודם של מדריכים בכל הבסי' בי הודו. "זו היתה תקופה יפה", נזכר יחזקאל, "עד למלחמה עם פקיסטן בסוף 1965. כשפרצה' ביקשו ממני לבוא למטה ולעזור בתכנון מהלכי' מהעורף, מכיוון שנהייתי ממוחה למטוס התקיפ' של הודו, מטוס הקנברה. רציני לקחת חלק ב' להשתתף בקרבות אוויר, אבל המלחמה נמשכ' בלבד, ואולי למרבה הזמל, לא הספקתי".

לא רק טייסים יהודים היו בצבא הודו. באות' בהודו גם מפקדים בכירים יהודים בזרוע' דוגמת האדמירל של הצי ועוד שני גנרלים ב' ההודים, כמו גם בצבא, חיו בני כל הדתות", ה' "חינו שם מזה 2000 שנה, ולא היו אף פעם חיכ' בד עם הקתולים מדי פעם - וכפי שכבר ציינתי' היו מאוד פרו-ישראלי. מדי שנה קיבלנו חווה, בו' טים כל החגים והימים הקדושים לבני כל דת, ו' למשל, לא חויבתי לטוס. האדם בהודו לא נמ' מוצאו, ולכן איש לא התעניין כיצד אדם ב' יחזקאל' הצליח להגיע לתפקיד כה בכיר". בשנת 1965, לאחר תום מלחמת הודו-פקי' יחזקאל את חיל-האוויר, והלך לעבוד ב"אייראיני' רת-התעופה הלאומית של הודו. "נציגי החב' לחיל-האוויר, והציעו לטייסים לבוא לעבוד' ברת' לשם בעיקר מהסיבה, שתכונתי כבר מז' לארץ, בעקבות אחי שעלה בשנת 1961. ידע' עלי לעזוב חברה אזרחית ולנסוע לישראל, חיל-האוויר".

ויש ביניהם כאלה שהתקדמו בתפקידם לדרגות הבכירות, כמו חברו הקרוב, המשמש היום כנספח הצבאי של הודו בפריז. באותה הודמנות, ביקר את בן דודו השוהה בהודו, כנציג מטעם התעשייה האווירית הישראלית.

"בהודו", הוא מוסיף, "אין צורך לציין שלא קיימת שום חובת גיוס לצבא, עם אוכלוסיה של 900 מיליון בני אדם. אבל זו נחשבת לקריירה טובה ולביטחון כלכלי, במדינה כה ענייה. ושמחתי לגלות שעדיין, כמה שזה נשמע מפתיע, רמת הפשיעה בהודו היא מן הנמוכות בעולם. הסובלנות, הסבלנות והמוסר הם בדמם של ההודים. הם ינוועו ברעב, ולא ישאו את עיניהם אל חצר השכן. יהיו שמחים בחלקם תמיד. וזו לא יבין זאת."

כאשר גררו בניו, לא ציפה מהם שילכו בדרכו. "לא אחד עודדתי את בני להיות טייסים", הוא אומר. "כל אחד עשה כרצונו. בני השני רצה להיות טייס, אך מכיוון שהוא מרכיב משקפיים ולא רצה להתפשר על להיות משהו שהוא פחות מטייס קרב, עזב את הנושא, ועכשיו הוא רואה חשבון. שני האחרים בחרו בקריירות המקורבות לתעופה - הבכור עובד בכיר בחברת 'אלעל', והצעיר, רס"ן בקבע בחיל-האוויר."

ה מ ל ח מ ה נ ג מ ר ה ל ו מ ה ר :

כשפרצה המלחמה עם פקיסטן, בסוף 1965, עורתי במטה בתכנון מהלכי המלחמה המעורף, מכיוון שנהייתי מומחה למטוס התקיפה העיקרי של הודו, מטוס הקנברה. רצייתי לקחת חלק פעיל, להשתתף בקרבות אוויר, אבל המלחמה נגמרה מהר. **בתצלום:** יחוקאל בומן אמת - מטייס את מטוס הקנברה (העליון בתמונה)



מאז פרש לגימלאות, הוא מטייל עם אשתו בארץ וב" עולם, לוקח קורסים באוניברסיטה, בלימודים אסטרטגיים, בהיסטוריה צבאית. דירתם מקושטת בחפצי נוי וב" מוזכות מהודו ומאוסטרליה, וכן בציורים מרהיבים מע" שה ידיה של רבקה, תחביב לו התמסרה עוד שם, בשעות הפנאי הרבות שהיו לה. "לא חשבתי מעולם על הסבת קריירה", אומר יחוקאל. "אני מאלה שלא יוכלו לוותר על הטיס לעולם, כל עוד אני יכול. פרשתי בשנת 1987, כאשר גיל הפרישה היה עדיין 60, לפני שהוארך לגיל 65. יש לי עדיין רשיון טיס, ואני מתגעגע, את לא יודעת כמה, למשוך בהנאים. וכשאני טס בתור נוסע, אני הולך לקוקפיט, להיות עם הטייסים."

טייסיו ועל מטוסיו המשוכללים. "בהודו", הוא מספר, "הסטנדרטים גם כן גבוהים מאוד בכל מה שנוגע לחיל-האוויר, אך בניגוד לישראל, בהודו גם נשים יכלו להצטרף לקורס-טיס, בתנאי שעמדו בדיוק באותם התנאים של הגברים". בביקורו בהודו, ממנו חזר לא מכ" בר, פגש שש נשים טייסות שנמצאות כרגע בשירות חיל-האוויר.

הוא מצא שהמצב והארגון בהודו בכל מה שנוגע לצבא השתנו אך במעט, אם בכלל, למעט המטוסים החדשים והציוד. הוא ביקר בבסיסים, גם באלה שגר בהם, ופגש חלק מהאנשים שהכיר או, ועדיין נמצאים שם. גם המ" שרתים עדיין שם. חבריו האחרים, חלקם פרשו מן הצבא,

הטיסות היו בין-לאומיות, בעיקר למזרח הרחוק, אך גם לאירופה. לטיסותיו הורשה לקחת את משפחתו איתו, וכך הגשים עוד חלום: להראות לאשתו ולילדיו את העולם. "כאן דווקא היתה לי בעיה מסוימת עם שמי, שכן בתור יהודי, לא יכולתי לטוס למדינות מוסלמיות, למעט אירן, ואף לא מעליהן. יצא לי אמנם לטוס לביירות ולקהיר, שם לא נבדקו דרכוני הטייסים, אך לאחר מל-חמת ששת הימים לא לקחה החברה סיכונים, ולא קיי בלתי יותר אישור לטוס למדינות הללו."

משהתקדם בתפקידו, לאחר כשנתיים, נסע בשליחות החברה, שבסיסה היה בעיר דלהי בהודו, לסניף באוסטרליה. שם שהתה עימו גם משפחתו, בעוד הוא טס. השי-ליחות נמשכה שנתיים, והם התמקמו היטב באוסטרליה. "היתרון הגדול שלנו היה", מספרת רבקה, "שהיינו כולנו דוברי אנגלית רהוטה, וכך יכולנו להסתדר בכל מקום. אני נקלטתי במקצועי כמורה, הילדים הלכו לבית-הספר, ומדי פעם נסענו לטיולים מרתקים ברחבי העולם עם יצ"ק. זו היתה תקופה נהדרת. תנאי החיים היו מעולים גם שם, ורכשנו שם חברים רבים מבין שכנינו."

משפחת יחוקאל עלתה לישראל בשנת 1970. "רצינו לגדל כאן את ילדינו", הם אומרים, "למרות הזכויות שהיו לנו כיהודים בהודו, ולמרות ששמרנו על אורח חיים מ" סורתי, זה עדיין לא היה זה". רבקה והבנים עלו מעט לפני יצחק, שנסע להודו לסגור את ענייניו שם ועלה לאחר-מכן. בעת שעלו, הילדים היו כבר גדולים: הבכור בן 16, האמצעי בן 12 והצעיר בן שבע. מכיוון שהבכור כבר עמד לפני תקופת בחינות הבגרות וגילה קושי בעברית, למד בבית-הספר הבינלאומי במדרשת שדה בוקר. רבקה לקחה על עצמה ללמוד את השפה העברית על בוריה במלוא המרץ, וסיימה שני אולפנים בזה אחר זה, כדי שתוכל להיות מורה גם בארץ. יצחק, לעומת זאת, שעוד בעבודתו ב"איר-אינדיה" נפגש עם נציגי "אלעל" והובט"ח לו שם משרה לכשיעלה, הלך מיד לעבוד. מכיוון שלא הזדקק לעברית בעבודתו - עד היום השפה אינה שגורה בפיו כראוי.

"עשיתי את קורס-הטיס הרגיל של 'אלעל', הוא מס"פר, "יחד עם יוצאי חיל-האוויר הישראלי, שהיו צעירים ממני בכמה וכמה שנים. הייתי בן 43, שועלטיס ותיק, ולא רצייתי לוותר על התענוג שבטיסה.

"חבל רק ש'אלעל', הוא מותח ביקורת, אינה יכולה להתחרות בחברות-תעופה מסחריות אחרות, מכיוון שהיא שייכת לממשלה ולכן אינה פועלת בשבת. אחרת מפסידים בכך המון כסף. לפי דעתי, לו המצב היה משת"נה, לא היתה 'אלעל' נוקקת לסיבסוד עד היום."

עם זאת, והנה מאוד יצחק יחוקאל לטוס כחול-לבן. "היחס היה נפלא", הוא אומר, "כמו גם המשכורת והתנאים, שהיו נוחים בהרבה מן התנאים ב'איר-אינדיה'. הי מקסימום שיכלו להשהות טייס מחוץ לישראל היה ש"י שה ימים, ואם למשל, כמו בטיסה ארוכה לארה"ב, התע"כבת יותר מזה, היו חייבים לתת לך חופש של כמה ימים. בהגים, ניתנה לי אפשרות לקחת עימי את אשתי לטיסות לחו"ל, להסתובב כמה ימים בלונדון או בפריז, ולחזור לארץ, אני ל'אלעל' והיא לעבודתה כמורה לאנגלית.

"הדבר היפה ביותר שאני מוצא ב'אלעל' ובישראליים בכלל", הוא אומר, "היא התמיכה הנהדרת, האיחוד שבמ"בטא דווקא בעת צרה". וכך היה בשנת 1972, כאשר נפצע בפיגוע הירי באולם הנוסעים בנתב"ג, פיגוע אותו ביצע הסטרוויסט היפני קוזו אוקאמוטו. 30 אנשים נהרגו, עשרות נפצעו. יצחק יחוקאל היה בין הפצועים, ורוחק למי טתו למשך זמן רב. הוא מספר על אנשים טובים מכל הארץ, שביקרו אותו והציעו עזרה, בנוסף להנהלת "אלעל" וחבריו לעבודה שדאגו לו. "זה גרם לי להיות מאוד גאה במדינה שלי", הוא אומר.

מהיכרותו עם חיל-האוויר הישראלי, עד כמה שהסי-פיק, הוא יכול לומר שהסטנדרטים מרשימים, ובמיוחד הוא מתפעל מתחכומו ומחדישותו של חיל-האוויר, על

מלכת העזי

יעילה. כתב בטאון חיל-האוויר ביקר על סיפונה, למד על ההיסטוריה שלה, ראה את תנאי המחיה של הצוות, ושמע זכרונות עצובים משדה הקרב בבוסניה. "במקום אחד אתה רואה כפר שליו ויפה", מספר קומנדר פול גלוואן, קצין יחסי הציבור של הספינה, "ושלושה ק"מ משם נמצא כפר שלם שנמחק בהפגזות. ביקרתי גם באיזור מוסטר. כל הפרברים של העיר, שטח בגודל של חיפה, כולם חורבות. מראה מאוד מעציב"



בחודש שעבר הגיעה לנמל חיפה אוניית הוד מלכותה הבריטית אילסטריוס החמישית, לחופשת חוף קצרה, היישר מבוסניה. על סיפונה: שישה מטוסי קרב סי הארייר FA2, שבעה מסוקי "ווסטלנד" סי קינג HAS6 נגד צוללות, ושלושה מסוקי סי קינג AEW להתראה ולבקרה אווירית. למרות ממדיה הקטנים יחסית - בהשוואה לנושאות המטוסים האמריקאיות - היא נחשבת לספינת הדגל של הצי המלכותי: מהירה, חסכונית,

בשליחות האו"ם - האילס טריוס

הגיעה לחיפה היישר מבוסניה, שם פעלה כחלק מכוח האו"ם לשמירת השלום במדינה. האותיות IFOR, אותן מרכיבים מלחי הספינה, הן ראשי תיבות של IMPLEMENTATION FORCE - כוח היישום, לביצוע החלטות האו"ם



במסגרת. בפברואר 1994, כאשר חזרה לים, הפכה האילס טריוס לנושאת המטוסים הבריטית המתקדמת ביותר, לאחר שקיבלה מספר שיפורים שלא הותקנו בספינות האחות אינבינסבל, שעברה את ההשבה קודם-לכן. בין השיפורים: הגדלת זווית המקצה שבקצה הסיפון ל-12 מעלות, כדי להקל על המראתם של מטוסי הסי הארייר ולשפר את כושר הנשיאה שלהם. החודשים הארוכים בהם שהתה הספינה במיבדוק לא פגמו בכשירות הצי הבריטי. למרות שלצי המלכותי יש שלוש נושאות מטוסים, רק שתיים מהן מבצעיות בכל עת. ספינה נוספת תימצא תמיד בשיפוצים, אחזקה שוטפת, או במל, בכוננות. לצי יש רק שתי כנפות אוויר, שעוברות מספינה לספינה, בהתאם לצורך. חצי שנה נמצאת כל אחת מהספינות מחוץ למל הבית, פורטס מות', בדרום אנגליה, המשמש כמל בית של כל נושאות המטוסים הבריטיות, ובחצי השנה הנוספת מבליים הצי וותים עם משפחותיהם, ומתאמנים בבסיסים יבשתיים. ההיסטוריה המבצעית של האילס טריוס צנונה כמו הממדים הפיסיים שלה. הספינה, שאיחרה את מלחמת פוקלנד, עמדה מנגד גם במלחמת המפרץ. למרות ששיי טה במימי הים התיכון במשך כל המלחמה, העדיפו הברי טים להפעיל את מטוסי חיל-האוויר המלכותי, ה.א.פ., והותירו את הספינה כעתודה. האילס טריוס צריכה היתה לחכות עד למשבר בבוסניה כדי לזכות לפעילות מבצעית. גם לוטננט-קומנדר (סא"ל) מל רוניסון, בן ה-36, מפ קד טייסת הסי הארייר של האילס טריוס, היה צריך לחכות לפרוץ מלחמת האזרחים ביוגוסלביה, כדי שיוכה לפעילות המבצעית הראשונה שלו. "הפעם היחידה שהייתי מעורב במשהו קרוב לפעילות המבצעית, היתה באיי פוקלנד, מיד לאחר המלחמה. הייתי או טייס צעיר על הספינה הזאת, בשיוט הראשון שלה. פיטרלנו הרבה באוויר, להגן על האיים. אבל זו היתה רק תקופה מתוהה, ללא מלחמה אמיתית.

"בבוסניה השלמתי את החסר. עד היום טסתי כ-90 משימות מבצעיות מעל בוסניה. למרות שלא יצא לי לתקוף שם, זה היה נהדר. המטרה של רוב הטיסות היתה

הרצוגובינה, לשמירת הסכם השלום שסיים חמש שנים של מלחמת אזרחים.

האילס טריוס הושקה ביוני 1982, כספינה השנייה מסדרת האינבינסבל (הבלתי מנוצחת). בנייתה זורזה כדי שתוכל לתגבר את הכוח הבריטי, שנלחם אז באיי פוקלנד, נגד הכוחות הארגנטינאים שפלשו לאיים. עד שהגיעה האילס טריוס לאיזור, כבר כבשו הבריטים את איי פוקלנד. מטוסיה השתתפו בסיורי הנוכחות של קיימו אז מטוסי הצי הבריטי באיזור, עד שהמתח שכח.

הגדרתה כנושאת מטוסים, ובעיקר כספינת הדגל של הצי המלכותי, לא עושה לה עוול. להיפך. בצי האמריקאי, היתה האילס טריוס מוגדרת כספינת הסתערות, תואר דר מה לזה שהוענק לנושאות המטוסים הקטנות של המארינס. האילס טריוס, חשוב להדגיש, קטנה גם מהן.

האילס טריוס מסוגלת לשאת עד 22 מטוסים ומסור קים, בחלוקה משתנה. כרגע יש על סיפונה שישה מטוסי סי קרב סי הארייר F/A2, שבעה מסוקי "אוסטלנד" סי קונג HAS6 נגד צוללות, ושלושה מסוקי סי קונג AEW להתראה ולבקרה אווירית. בהשוואה: ספינות הסתערות של המארינס מסוגלות לשאת יותר מ-40 מטוסי הארייר. נר שאות המטוסים של הצי האמריקאי, מסידרת הנימיק, הספינות הגדולות בעולם, נושאות כמה מטוסים ומסוקים.

עוד נחוו לנשיא הממדים. האילס טריוס משמשת בצי הבריטי כספינת שליטה ופיקוד ללוחמה בצוללות, ולמב צעים מגוונים, מהגנה אווירית על שיירות אספקה ועד סיוע לכוחות קרקע. היא חמושה ומוגנת היטב, החל מטיי לי הסי דארט, נגד טילים ומטוסים, ועד תותחי הגטלינג גולקיפר (שוער) בעלי קצב אש מדהים של 4,200 כדורים בדקה. תותחי הגטלינג הם המחסום האחרון מפני טילים המשוגרים לעבר הספינה. שם המשחק: מאה אחוז הצלחה. ספינה אחת עשויה להיות קריטית. כאן, אין משחקי גומלין.

את התותחים, ושיפורים נוספים, כמו מכ"ם וסונארים חדשים ואמצעי נגד הטעייה משופרים, קיבלה האילס טריוס כחלק מהשבחה שארכה 30 חודשים, בהם עגנה

בריטניה שלטה פעם בימים. בזמנים שהממלכה המאוחדת היתה עדיין אימפריה, הצי הבריטי היה החזק ביותר בעולם. השיא היה במלחמת העולם השנייה, כשאוניות הצי המלכותי נלחמו בצוללות הגרמניות ששמו מצור על בריטניה, וניסו לנתק אותה מהעולם החיצון. לאחר המלחמה, כשהאימפריה הבריטית הפכה לחבר העמים, ויתר גם הצי על הבכורה העולמית לטובת ארה"ב. אוניית הוד מלכותה אילס טריוס (המהוללת) היא חלק בלתי נפרד מההיסטוריה הזאת. האילס טריוס הראשונה, שהושקה ב-1789, היתה פרינגט מפרשים, חמושה בתותחים. אחרי קרב מפורא נגד הצי הצרפתי, שבו שבתה שתי ספינות אויב, היא נפגעה קשות, וטבעה לאחר שנשרפה מפגיעת ברק. האילס טריוס השנייה הושקה ב-1804, ונטה שה רק לאחר שירות ממושך, ב-1868. הספינה השלישית שנשאה את השם המחייב, נבנתה כספינת תותחים כבדה והושקה ב-1896. במלחמת העולם הראשונה היא כבר נחשבה מיושנת, ושימשה כספינת אספקה. ב-1920 היא פורקה.

האילס טריוס הרביעית היתה המהוללת מכולן. היא הושקה ב-1940, כראשונה בדור חדש של נושאות מטוסי סים בריטיות. את תהילתה צברה בשיירות בים התיכון, כשהגנה על שיירות האספקה לאי מלטה, ובתקיפה של מטוסיה על בסיס הצי האיטלקי בטרנטו, תקיפה מוצלחת ששינתה את יחסי הכוחות בים התיכון. ב-1941 נפגעה בהתקפת מטוסי צלילה גרמניים, ונגררה לארה"ב לתיקונים. בסוף השנה שבה לים התיכון, והמשיכה לסייע לפעילות בעלות-הברית. בפעולתה האחרונה במלחמה, ב-1945, היא סייעה לנחיתת הכוחות האמריקאיים בארץ קנאווה. אחרי המלחמה הפכה לספינת אימונים. היא פורקה ב-1957.

בחודש שעבר הגיעה אוניית הוד מלכותה אילס טריוס למל חיפה, לחופשת חוף קצרה, היישר משדה הקרב. נאמנה למסורת, אילס טריוס החמישית היא כיום ספינת הדגל של הצי הבריטי, המתקדמת מבין שלוש נושאות המטוסים של הצי המלכותי. בימים אלה היא מהווה חלק מכוח המשימה של נאט"ו (IFOR) הפועל בבוסניה

על סיפונה של האילסטריוס מוצבים מטוסי סי הארייך משופרים מדגם FA2 (בצילום). המטוסים המושיים בטילי אוויר-אוויר מתקדמים מסוג אמראם, המעניקים להם יכולת יירוט משופרת



לשיפור מערכת הנשק של המטוס, עלידי החלפת המכ"ם, ותוספת אפשרות לנשיאת טילי אוויר-אוויר אמראם, מונחי מכ"ם אקטיבי, לטווח בינוני. "מה שהיה קודם מטוס קרב ברמה מספקת, הוא היום מטוס איכותי: היכולת שלנו היום גדולה בהרבה מזו שהיתה לנו בעבר. "האמראם נותן לך יתרון גדול מאוד בקרבות אוויר, בעיקר אם היריב שלך לא יודע שאתה שם, ומותר לך ליי רות גם ללא זיהוי ויוואלי. אם אתה יורה עליו והוא לא מודע לכך, מיד קיבלת את היוזמה בקרב. היוזמה היא הכל בקרבות אוויר. אתה יכול להטיס דקוטה ולשגו ממי נה אמראם, וכל עוד שיגרת ראשון, והיריב מגיב מול הטיל ולא מולך, ואתה יכול לפנות לאחור ולהתרחק - הכל פתוח. כך אתה נשאר בטוח. מאוד חשוב שנוכל להיכנס, לפענע, ולצאת מהר, כי אין לנו הרבה מטוסים".

האמראם נועד לאון חיסרון משמעותי של הסי הארייך, בכל הקשור לקרבות אוויר: חסרונו של המבנע. שימוש באמראם חוסך את הצורך להיכנס לקרב כזה. למרות שי דווקא בתסריטים כאלה מגלה הסי הארייך כמה מביצועיו הייחודיים. רובינסון מסכים לאשר כי הפוטנציאל של המי טוס בקרבות אוויר צמודים הוא גבוה מאוד, וכושר הרי חוף שלו מאפשר לו לבצע תרגילי יתן לו לחלוף - שנועדו לסייע לטייס להסיט מטוס שנמצא בעמדת ירי מאחוריו ולאפשר לו להתיישב על יריב - בצורה שעשויה להדהים טייסים של מטוסי קרב קונוונציונאליים.

"גם כך אנו יכולים לגבור גם על מטוסי קרב המצויי דים במבנע, כי המטוס הוא רק חלק מהמשוואה. לניסיון של הטייס ולצורה בה הוא מפעיל את מערכת הנשק, יש חלק מכריע בתוצאה הסופית של קרב האוויר. אם אתה טס מול טייס שלא משתמש במערכת הנשק שלו כראוי, אתה תביס אותו, שוב ושוב".

טייסי הצי צוברים ניסיון רב. בדרך כלל מביצע כל טייס לפחות טיסה אחת ביום, וצובר כ-200 שעות טיסה בשנה. האימונים מתקיימים מול מטוסים אחרים מה טייסת, וגם מול מטוסי ה.א.פ., או מול חילות האוויר של נאט"ו. את השהות בים האדריאטי, שם משייטת הסי פניה כשהיא פועלת בבוסניה, ניצלו טייסייה כדי להתאמן

מראה מאוד מעציב. זה פשוט נורא לחשוב שכל זה קרה רק כי מישהו לא אהב את הדת של האנשים שגרו שם". השיט הזה הוא האחרון של לוטננט-קומנדר רובינסון. כשתעגון שוב האילסטריוס ברציפי פורטסמות, הוא יע זוב אותה, לקראת לימודים בבית-הספר לפיקוד ומטה של הצי המלכותי. התפקיד הבא שלו יהיה על היבשה. בתפי קיד הזה, ובתפקידים שאחריו, הוא כבר לא יטוס יותר. "שלא כמו בחיל-האוויר הישראלי, בצי המלכותי, ברנע שאתה מסיים את התפקיד על האווייה ועובר לתפקיד מטה, אתה מפסיק אוטומטית לטוס", הוא אומר, ואפשר לזהות אף יותר מוזיק של עצבות בעיניו.

"מאז שאני זוכר את עצמי, תמיד רציתי לטוס. כש הייתי בן 20 ראיתי מודעה לגיוס טייסים לצי המלכותי. זה נשמע לי מעניין, והתגייסתי. באותו זמן הצי הוציא משירות את נושאת המטוסים היחידה שלו, שנשאה על סיפונה מטוסי קרב, פאנטומים, והתגייסתי בידיעה שאני הולך להטיס מסוקים. מטוסי סילון לא היו אופציה. מאוחר, עדיין בקורס, נודע לי שהצי יקבל מטוסי סי הארייך. הציעו לי להצטרף, והסכמתי.

"מאז, אני לא מפסיק ליהנות. אני מטיס סי הארייך כבר 14 שנים וזה מרגש ומהנה, בדיוק כמו ביום הראשון. לסי הארייך יש יתרון אחד ענק, וכל מיני חסרו נות קטנים שמאזנים אותו. זה מטוס הקרב היחיד שנמצא כיום בשירות, המסוגל לנחות ולהמריא אנכית. העובדה הזאת מאפשרת בניית נושאות מטוסים קטנות יותר, ולכן גם יקרות פחות. מן העבר השני, כמו כל מטוס המראה וני חיתה אנכיות (הנ"א), המבנה האווירודינמי שלו מגושם ואין לו מבנע, ולכן הוא תת-קולי. ההאצה שלו מאפס ל-500 קשר היא מצוינת, והיא גם מאפשרת לנו לחמוק מאויבים, אבל מעבר למהירות הזאת, אתה לא משיג הר בה. מהר מאוד אתה מגיע לקיר, שמטוסים כמו F-16 או F-15, שמצוידיים במבנע, מסוגלים לחצות ללא קושי. זה לא כל כך נורא. זאת פשוט מגבלה של המטוס שאתה חייב ללמוד לחיות איתה".

הסי הארייך שעל סיפון האילסטריוס הם מן הדגם המושבח של המטוס, ה-FA2. עיקר השינויים הוקדשו

הפגנת נוכחות באוויר. הבחורים הטובים, חיילי האו"ם שעל הקרקע, יודעים שאתה בסביבה אם יצטרכו עזרה. הבחורים הרעים, מי שלא יהיו במדינה הזאת, יודעים גם כן שאתה שם, וצריכים להיזהר שלא לפגוע בבחורים הטובים ולתת לי סיבה לתקוף".

טייסי נאט"ו מצאו סיבות לתקוף כמה וכמה פעמים. יותר מ-40 שנה התאמנה הבריית הצפון-אטלנטית למלח מת-עולם שלישי, למלחמה כללית באירופה. אימונים בלבד. המלחמה בבלקנים הביאה לנאט"ו את הפעילות הצבאית הראשונה שלה. "אחד הדברים הגדולים של השי נים האחרונות הוא העוצמה והגנישות של התקשורת", אומר קומנדר (אל"מ) פול גלוואן, קצין יחסי הציבור של הסיפנה. "אתה פותח C.N.A. ויודע מה קורה בכל מקום בעולם. כל מי שראה את התמונות מיוגוסלביה, לא היה יכול להישאר אדיש".

"הפוליטיקאים, ששלחו אותנו לבוסניה היו מודעים לכך", אומר לוטננט-קומנדר רובינסון. "גם בדעת הקהל הבריטית יש קונסנוס לגבי הנוכחות הצבאית הבריטית בבוסניה. כל מי שראה את מה שהתרחש שם, ידע שחיי בים לעשות משהו. אי אפשר היה להתעלם ממה שקרה שם".

המלחמה בבוסניה שברה שיאים של חוסר אנושיות, של אכזריות, ואולי יותר מהכל, של חוסר טעם. אפילו אנשי הצבא לא נשארים אדישים. "יש לי הרבה זכרונות משם, אבל הזיכרון הכי חזק שלי הוא מאחת מטיסות הסיוור מעל סרביצה. טסתי מסביב לעיר, שפעם היתה עיר מוסלמית שלווה. טיסה בגובה נמוך, שבה אתה רואה כפרים קטנים, כפרים ציוריים בני עשרה בתים, בוועים כולם. במלחמה הזאת הם היו החיות, והם הופצצו".

קומנדר גלוואן ראה את התמונות האלה מהקרקע. "במקום אחד אתה רואה כפר שליו ויפה, ושלושה ק"מ משם נמצא כפר שלם שנמחק בהפגזות. זה זיעזע אותי. אף פעם לא הייתי באיזור מלחמה לפני-כן. מאוד בולט שהארץ הזאת היתה מדהימה ביופיה לפני המלחמה. עכ שיו זה השתנה. יצא לי לבקר באיזור מוסטר. כל הפרב רים של העיר, שטח בנוי בגודל של חיפה, שכולו חורבות.

מה של כוח, ואת השימושיות של נושאות המטוסים רק כשאתה נכנס לסביבה וצריך להתחיל לאלתר".

כמו תמיד, לכל דבר יש מחיר. 400 מיליון ליש"ט, ב"מקרה של האילסטרויס, שמצטרפים למאה מיליון ליש"ט נוספים שהושקעו בהשבתה. סכום גדול מאוד, אומנם, אבל פחות מרבע ממחירה של נושאת מטוסים אמריקאית חדשה מסדרת נימיק. נושאות המטוסים הבריטיות אומנם קטנות יותר, וכאן אנחנו חוזרים לנושא הממדים, אבל בנייתן זולה יותר, וכך גם ההפעלה השוטפת שלהן. למשרד ההגנה האמריקאי, שכורע תחת נטל מחירן של נושאות המטוסים של הצי, יש בסיס פינות הבריטיות הרבה חומר למחשבה.

גם משרד ההגנה הבריטי עושה היום חשבון. בשנה שעברה הוא הזמין את המספנות הבריטיות להתחיל לתכנן את נושאות המטוסים של הדור הבא, עם תאריך מישה לשירות משוער ב-2010. במקביל, חתם עם הפנטגון על מיזם הבנה לשותפות בריטית בפרויקט ה-JAST, מטוס התקיפה העתידי של ארה"ב, שיפותח גם בגרסת הנ"א ויוכל להחליף את מטוסי הסי הארייר.

משרד ההגנה הבריטי עדיין מתלבט, אבל כרגע נראה שימצא את התקציבים הדרושים להחלפת שלוש נושאות המטוסים הבריטיות, בספינות חדשות. המלחמה הקרה הסתיימה, אך נושאות המטוסים ישארו עוד שנים רבות. "נושאות המטוסים היו סמל למלחמה הקרה", אומר לוטננט-קומנדר רובינסון. "כולם חשבו, שעם סיום המלחמה יאבד גם הצורך בספינות הגדולות והיקרות האלה. אחר-כך התברר שזה לא מובן מאליו. ההתמוטטות של בריה"מ רק יצרה עוד בעיות. אירופה, למשל, יציבה היום פחות מאשר היתה בזמן המלחמה הקרה.

"רכש נושאות מטוסים חדשות לצי המלכותי הוא נושא פוליטי, שיוכרע בידי הפוליטיקאים. אנחנו, בצי, חושבים שיש להן ערך רב, אבל ההחלטה היא שלהם. הצבא נועד לשרת את הפוליטיקאים ולשמש ככלי לביצוע הוראותיהם. אין לי שום ספק שאם ממשלת בריטניה רוצה להמשיך להיות כוח עצמאי חזק וגמיש, או החלטה תהיה חיובית".

שאינו כמעט מי שיתלונן. הימים שהחיים ברחבי האימפריה היו נעצרים בשעה חמש לשתיית תה, חלפו מה"עולם: הקפה מנצח כאן בנוק אוטו. ואחרי טעימה - בצדק.

1,100 איש משרתים על סיפון האילסטרויס. מאה מתוכם הם צוותי האוויר של הספינה, והמועדון שלהם, בערך בגודל של כיתת בית-ספר, הוא אחד החדרים הגדולים על הספינה. "אין שום ספק, שפרטיות היא לא מה שאתה בא לחפש כשאתה מחליט לשרת על ספינה. זה לא תמיד חיסרון. לצמיפות יש את היתרונות שלה. החיים בקירבה גדולה כל כך מסייעים ביצירת רוח צוות, 'אספרי דה קור' ולגיבוש בין אנשי הספינה ואנשי כנף האוויר, גיי בוש ברמה כזאת שאף פעם לא יושג בבסיס יבשתי".

אבל גם עם החשיבות הרבה שהבריטים רוכשים לרוח הצוות, נושאות המטוסים לא נבנו כדי להגביר את הגיבוש בין החיילים. היתרונות של האילסטרויס הנוכחית, לא שונים בהרבה מאלה של האילסטרויס של מלחמת העולם השנייה. הניידות, והאפשרות לפעול הרחק מגבולות המדינה, בעוצמה רבה יחסית. "השילוב של האילסטרויס והסי הארייר מאפשר לנו לכסות 95 אחוזים משטח העולם", אומר קומנדר גלוואן. "אתה פשוט מביא את האונייה לאן שצריך והסי הארייר ממריא. זה כוח אדיר, מלא עוצמה, שההרתעה מעצם קיומו עושה לפעמים את כל העבודה".

לוטננט-קומנדר רובינסון מוצא כמה יתרונות של סוף המאה ה-20. "אתה יכול להשתמש בה במלחמה, ואתה יכול להפעיל אותה גם במקרים של אסונות טבע. יש לנו גם בית-חולים על הספינה, וצוותי סיוע מגוונים. אם אנחנו בשיט במזרח הרחוק ויש שיטפון בבנגלדש, אנחנו יכולים לעגון ליד החוף ולבלות שבוע בטיפול באנשים, ובשיקום הכפרים שלהם. יש כאן אנשי מקצוע מהשורה הראשונה, בכל המקצועות הטכניים, שיכולים לסייע בכך.

"עשינו כאלה דברים בבוסניה. בשיט האחרון שלנו אנשים ירדו לחוף לסייע בשיפוץ בתי-ספר. זה נשמע נדוש, אבל זה מאוד יעיל. אתה לומד להעריך את העוצ

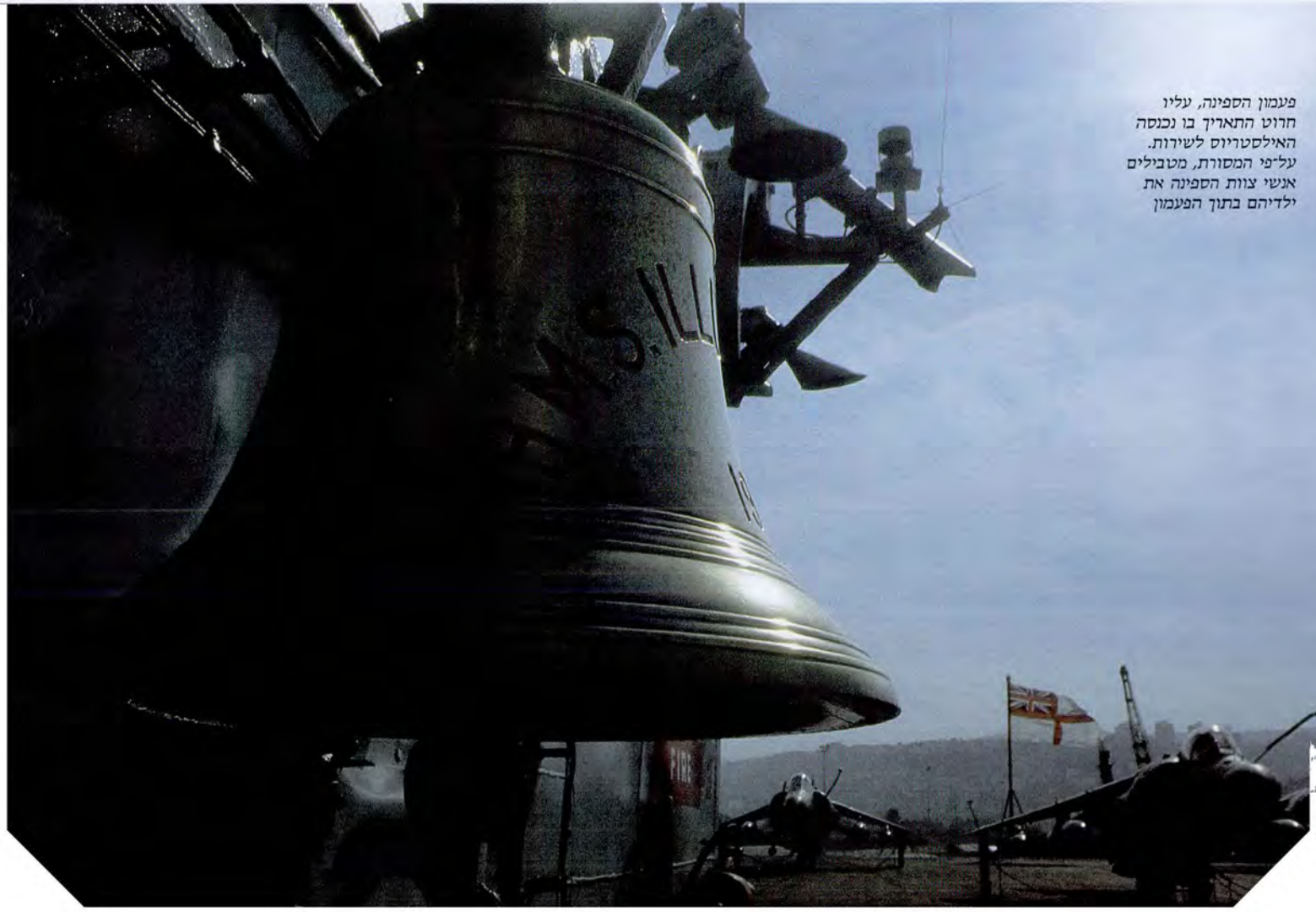
מול טייסי נאט"ו אחרים, שגם הם פעלו באזור. הסי האריירים יביצעו קרבות אוויר מול מטוסי F-14 ו-F-18 של הצי האמריקאי, מטוסי סופר סונדרר F-8 קרוסייר צרפתיים ומטוסי טורנאדו F3 של ה.א.פ.

והתוצאות? "הייתי אומר שאנחנו ניצחנו, אבל אם תשאל את הטייסים שמולם טסנו, אני מניח שהם יגידו שהם ניצחו. יהיה לך קשה למצוא טייס שיודה שהוא הופל בקרב אוויר, אפילו באימון. בסך-הכל, אין סיבה שלא נצח בקרבות אוויר כאלה. יש לנו טאקטיקות טובות, מוטוס טוב ומאוד קטן שקשה לאתר. הצרפתים עשו לנו חיים קשים. המטוסים שלהם, הסופר אטנדרד וה-F-8, הם בעלי טכנולוגיה מיושנת, אבל הטייסים של הצי הצרפתי הם טייסים טובים מאוד, אפילו באורח יוצא דופן. בינתיים היתרון עוד שלנו, אבל בעתיד, כשהצרפתים יפעילו את הרפאל, אנחנו נהיה אלה שנצטרך להיזהר".

בהפרשים של כמה שעות, התאמנו טייסי האילסטרויס מול שלושה חילות אוויר שונים. היבט ייחודי של תעופה ימית. אחד מרבים, אומר לוטננט-קומנדר רובינסון. "תעופה בנושאות מטוסים היא מאוד מיוחדת. יש משהו מיוחד בלטוס בגובה 24 אלף רגל מעל מים, לראות נקודה זעירה קטנה למטה, ולדעת שאתה תנחת עליה מאוחר יותר. להמריא מנושאת המטוסים, לעבוד עם בקר צרפתי, אמריקאי או פאקיסטני, זה פנטסטי. לטוס בים הצפוני או להמריא לגיחת סויר מעל סקוטלנד בחורף, כשיורד גשם ומעונן. לא משנה איפה אתה נמצא, טיסה היא תמיד אירוע מרתק. תעופה ימית מרחיבה עוד יותר את ההתנסויות שלך, לעומת אלו של טייס יבשתי".

ייחודיות נוספת, מלהיבה פחות, היא אורח החיים המיוחד על ספינה, כשמושגים כמו פרטיות ומרחב מחיה לא ממש נמצאים בלקסיקון. זאת אולי הסיבה שרצפת מועדון הקצינים של האילסטרויס מורכבת משטיח ירוק עז, אולי ניסיון לשחזר תחושה של יציאה לטבע, או, בהתחשב במנטליות המקומית, של מגרש גולף. בכניסה למועדון נמצא מיחם הקפה. קצת מאחוריו, מוסתר מעט, נמצא מיחם התה. מבט זריז על השולחנות במועדון הראה

פעמון הספינה, עליו חרוט התאריך בו נכנסה האילסטרויס לשירות. על-פי המסורת, מטבילים אנשי צוות הספינה את ילדיהם בתוך הפעמון



יש לכם



מצערת

משקפי VR

סטיק F-15E

הגה וירטואלי

אם חלמתם לאחוז בסטיק של F-15E, אמיתי ובגודל טבעי, יצרנית הג'ויסטיקים האמריקאית SUNCOM מוכנה לממש לכם את החלום תמורת כמה מאות שקלים. בסדרת ה-F-15E החדשה של החברה, יש שלושה רגמי ג'ויסטיקים (EAGLE, HAWK, TALON), שהם חיקוי מדויק ובגודל טבעי של הסטיק המקורי. לג'ויסטיק בסיס רחב המקנה לו יציבות, ארבעה כפתורי ירי, מצערת, כפתור מבטים המאפשר למשתמש להתבונן סביב, ומספר נוסף של כפתורים הניתנים לתיכנות, לפי נוחות המשתמש.

לצורך ההרגמה בחרנו בסימולאטור "הנשר התוקף 3", אחד הסימולאטורים המפורסמים שנעשו על ה-F-15E. תקיפת ספינות בים היא המשימה הראשונה שלנו. אחרי טיסה ארוכה ודי משעממת, אנחנו נועלים בלחיצת כפתור על אחת הספינות. ירי תותח מדויק מותיר ממנה רק פיצוץ. הג'ויסטיק לא מאכזב, ובלחיצת כפתור מוריד כמהירות גם את המיג שבה לירות אותנו. כל כך קל, כל כך פשוט. בסימולאטור המסוקים "וורולף נגר קומנצ'י", משמש הג'ויסטיק גם כסטיק וגם כקולקטיב, ומפוצץ באלגנטיות מספר לא מבוטל של טנקים.

ידית הג'ויסטיק נוחה מאוד לשליטה וגדולה מן הממוצע, מה שמבטיח אחיזה טובה יותר. לחיצות על כפתורי התיכנות מאפשרות לנו להחליף את החימוש במהלך הטיסה, לשלוט על טווח המכ"ם או להטיל גורים ומוק, כדי להטעות את טילי האויב – אבל ניתן לתכנת את אותם כפתורים לכל פונקציה אחרת בסימולאטור.

ג'ויסטיקים נוספים: חברת CH מייצרת את ה"פלייטסטיק" המפורסם, בעל שני כפתורי ירי, מצערת וכפתורי כיוון, שמשמש בחילי האוויר כסטיק למיונים לקורסהיטס, ואת ה"פלייטסטיק פרו", ידית הרגל של חברת CH, שמכילה גם כפתור מבטים בעל ארבע פעולות וידית אחיזה גדולה יותר.

חברת THRUSTMASTER מציעה ג'ויסטיק דמוי סטיק הפאנטום וה-F-16, "רוקפייר" מייצרת את ה"פייר דראגן" המרשים בעיצובו העתידני, ואילו "מייקרוסופט" מייצרת את ה"סיריווינדר" וה"סיריווינדר פרו", הג'ויסטיקים עטורי הפרסים, שעוצבו במיוחד לנוחות היר, ומאפשרים משחק לאורך זמן ללא מאמץ. מחיר: בין 89 ל-599 ש"ח, בהתאם לרגם.

מייצרת – להוסיף אדרנלין לסימולאטור אם אתם רוצים קצת אדרנלין בסימולאטור שלכם, אתם חייבים ג'ויסטיק טוב, ומיצערת טובה לא פחות. המיצערת אידיאלית להמראת, לנחיתות ולקרבות אוויר, בהם תידרשו לשבור בכוח ובמהירות לצדדים. בשוק קיימות מיצערות הוותיקות לרבר האמיתי, ובשילוב עם ג'ויסטיק, הן יפסדו אתכם לחלוטין מהשימוש במקלדת או בעכבר.

חברת CH מציעה את ה"CH THROTTLE" (329 ש"ח), בעלת 12 כפתורי תיכנות, או את ה"PRO THROTTLE", בעלת 20 כפתורי תיכנות, התואמת גם למקינטוש.

המיצערות המקבילות של THRUSTMASTER: WCS MK2 תCS פדלים – למי שרוצה טיסה נינוחה: לפרפקציוניסטים, שמקפידים על טיסה נינוחה בהתאם לכללי התעופה, פותחו

מיטוס בסלון

הוסיפו להגה גם את הפרלים הווירטואליים – ויצרתם לעצמכם מטוס חי וקיים. להגה, הקרוי "CH VIRTUAL PILOT PRO", יש גם מייצרת וכפתורי ירי, אם גיליתם במקרה שהבואינג או הצסנה שלכם חמושים. מחיר: 419 ש"ח.

עכבר אלחוטני – וישמו בישראל ינשוף: הפיתרון האולטימטיבי לכל אלו שמתעצלים להרים את היד מהמיקלדת אל העכבר ולהיפרד: חברת פנאסוס הישראלית גאה להציג את ה"ינשוף", העכבר האלחוטני העברי הראשון. הינשוף נקשר בעדינות לאצבע, ושם בכך קץ למגע ארוך השנים עם השולחן. הוא מורכב מטבעת אלחוטית, בעלת שני כפתורי עכבר רגילים ומשרד, המשרד למקלט מיוחד

הפרלים הווירטואליים. שתי דוושות לרגליים, שמתחברות בקלות לכל מחשב, יבטיחו לכם תנועה עדינה לצדדים, אותה לא תוכלו לבצע באמצעות ג'ויסטיק רגיל, ובסימולאטור מסוקים יאפשרו לכם להסתובב על הציר במצב ריחוף. אידיאלי לנחיתות על נושאות מטוסים, תימרונים אווירובאטיים מדויקים, או לסימולאטורי נהיגה.

CH מייצרת את "CH PEDALS" (219 ש"ח), ו-THRUSTMASTER מייצרת את ה"RCS".

הגה – למטוסי ניסעים בלבד: אם הסימולאטור האהוב עליכם אינו עוסק בשתניות חרות, ירי טילים והפלות, הגעתם למקום הנכון. הגה מטוס, בגודל טבעי, יהפוך את סימולאטור מטוס הנוסעים שלכם למוחשי באמת.

סטיק אמיתי, מצערת נוחה, דוושות מקצועיות, עכבר אלחוטי ישראלי, משקפי VR בלי כאבי ראש, וקוקפיט עם סולם קטן - אלה החידושים המרנינים למכורי הסימולאטורים. שתהיה לכם טיסה נעימה ומקצועית

נדמה לי שראיתי את ארובות רידינג

שמורכב על מסך המחשב. שלושת החיישנים שעל המקלט קולטים את הטבעת במרחב, ובניגוד לעכבר הרגיל, מעניקים למשתמש תחושה תלת־ממדית. החיסרון: עבודה ממושכת מעייפת את היר, שנשארת תלויה באוויר במשך זמן ההפעלה. היתרון: אידיאלי לסימולטורים תלת־ממדיים, או משחקים אחרים כמו DOOM, DARK FORCES, DESCENT ועוד, הדורשים תנועה במרחב. מחיר העכבר: 315 ש"ח.

מושקפי VR – אפס באבריראש: למי שנמאס מקסדות VR כבדות ומגושמות מציעה חברת "מחשבת" משקפי וירטואל ריאליטי קלים וקומפקטיים, שיבטיחו למשתמש אפס כאבי־ראש אחרי שימוש ממושך. ה"מחשבת" מוכרים משני מסכי טלוויזיה זעירים, המחברים בפסי מתכת דקים לאוזניות וג'רוסקופ, שחש את תוויות הראש לצדדים.

לצורך ההדגמה בחרנו בסימולטור "טיסה ללא מגבלות", סימולטור אירובטיקה שמתאפיין בצילומי נוף אמיתיים. נכנסנו לקופיט של מטוס הרקטלון, יד אחת על הג'ויסטיק ויד שנייה על המיצערת, והמראנו לעבר המרחב הקיברנטי. הקסדה מאפשרת להתנוון לצדדים מבלי לשנות את כיוון הטיסה, אותו קובעים עליידי הזווית הג'ויסטיק, דבר שלא מנע מאיתנו התרסקות מכאיבה (וחר־פעמית) היישר לתוך עץ תלת־ממדי. הסתגלות היא חלק מהעניין.

משקפי VR מתחברים בקלות לכל מחשב, עליידי התקנת מימשק היצוגי אליו מתחברים המסך, העכבר וכרטיס הקול. יש אופציות חיבור לווידיאו ולטלוויזיה. מחיר: 3,599 שקלים.

קסדת VR ביתית – מגול 7 ומעלה: בניגוד למשקפי VR, בקסדת VFX-1, המשווקת עליידי "ר"ד פיס", מותקן גם עכבר אלחוטי (CYBERPUCK), המחליף את הג'ויסטיק הרגיל, ומיקרופון, המאפשר למשתמש בקסדה לשוחח עם חובשי קסדות אחרות במרחב הווירטואלי.

הערכה כוללת כרטיס גראפי מיוחד, ודרייברים המאפשרים לעבוד כמעט עם כל יישום קיים ומשחקים. היצרנים מזהירים מפני שימוש בקסדה לילדים מתחת לגיל 7, העלולים לאבד את הקואורדינציה. מחיר הקסדה: 4,499 ש"ח.

קוקפיט ממום – ואל תשכחו את הסולם: כדי להיכנס לקופיט של מטוס כבר לא צריך להיות טייס, וגם אין צורך לכתת רגליים לאולם משחקי הווירטואל הקרוב. מהיום, כל מה שעליך לעשות הוא להדליק את המחשב, להטעין את הסימולטור האהוב עליך, ולחבר את המחשב לקוקפיט הפרטי שלך.

קוקפיט, המיוצר עליידי THRUSTMASTER, למעלה מ-500 כפתורים ומתגים, המאפשרים שליטה מלאה בכל פונקציה בסימולטור שלך, ג'ויסטיק דמוי סטיק F-16, מיצערת בעלת כפתורי תיכנות, ופדאלים וירטואליים.

הקוקפיט עטוף שילדת פלסטיק אפורה, ומורכב עליו סולם קטן, שמוביל למושב הטייס. קוקפיט לדוגמה ניתן לראות ב"מבוכים", רינגנף סנטר, תל־אביב. מחיר: 5,500 ש"ח. דן פישל

תקליטורים חדשים,

המיתוספים ל־"FLIGHT"

"SIMULATOR של חברת

מיקרוסופט, מאפשרים לכם

לטוס מעל נופי תל־אביב

והיפה. הגראפיקה לא מי יודע

מה, אבל את מגדל שלום

ואת אוניברסיטת חיפה אפשר

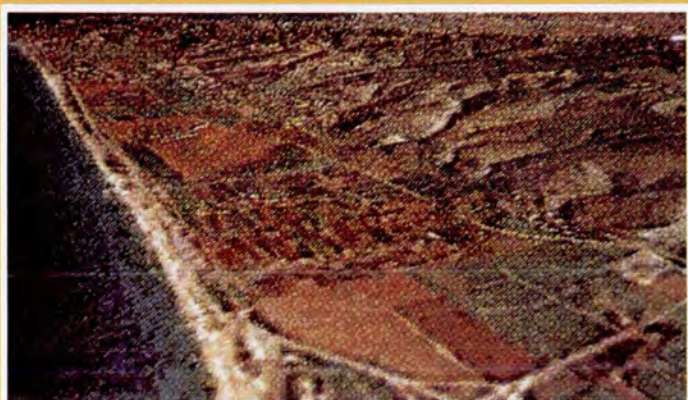
היה לזהות. מבחן טיסה

טיסה בשמי הארץ, היישר מהקוקפיט הנמצא במחשב האישי שלך. משחק חדש, המורכב על "FLIGHT SIMULATOR" הידוע של מטוסים קלים מבית היוצר של חברת מיקרוסופט, מתיימר לאפשר לכם לטוס מעל נופי תל־אביב וחיפה, במטוס ובשעה שתבחר. הסימולטור מטיס, אתה בוחר את הנוף. יש להדגיש, שאין כאן אלמנטים של משחק ממש, אלא מדובר בתוספת תקליטורי נוף לסימולטור הקיים.

הטיסה מעל נופים מוכרים ולא בירדוניים אמורה להעניק לכם מימד חדש ומעניין לסימולטור. למשל – לטוס מעל הרי הכרמל, לעשות "באז" מעל חוף תל־אביב ולהבהיל מתרחצים דמיוניים, ולטוס נמוך מעל איזור בתי הזיקוק מבלי להריח את צחנת השפכים. ההמראה, כמובן, משותף תעופה בישראל: שדה־רב, הרצליה, חיפה וכ'.

וכך, המראתי במטוס צסנה משרדה־ב, לטיול מעל תל־אביב. בחרתי לי בוקר בהיר, ויצאתי לדרך. הסימולטור דורש רמה גבוהה של מקצועיות, וטייסת מתחילה שכמוני היתה וקוקה לאימונים רבים עד להמראה שלא הסתיימה בהתרסקות 20 מטר מקו הוינוק. כשהתייצבתי סוף סוף באוויר והתפנית להסתכל על הנוף שמתחתי, האכזבה היתה רבה. קנה־המידה והטופוגרפיה אמנם מדויקים למדי, ואפשר לדעת פחות או יותר איפה אתה נמצא ביחס לים, אך לעומת זאת, יש עדיין מקום לשיפור דרמטי ברמת הגרפיקה. לאחר טיסה ארוכה אל הבלתי נודע, הצלחתי לראות מבנה של ממש, וניחשתי שאלו ארובות רידינג. ספק אם הייתי יודעת באיזו עיר מדובר, לו הובר לא היה מצוין עליגבי האריווה.

הטכניקה של סריקת תמונות מצולמות והעברתן למחשב, אינה מפותחת היה, ופוגמת משמעותית באיכות המשחק. מלבד קווי



דינמיות המשחק נפגמה מעט בשל כך. אבל בגרפיקה אי אפשר לטעות. המשחק מיוצר ומשווק עליידי חברת "BUG" על גבי שני תקליטורי CD-ROM, אחד לכל עיר. בקיצור, אם אתה מעוניין להיכנס לנעליו של טייס מטוסים קלים בישראל, אולי מוטב שתחכה לדבר האמיתי.

מיתאר כלליים ונקודות־ציון אלמנטריות, דוגמת בניין האוניברסיטה בחיפה או בניין כלבו שלום בתל־אביב, הנוף נראה די ממושטש וחר־נוני. הטיסה, לא משנה באיזה כלי טיס, נראית ארוכה מדי וללא אתרים אטרקטיביים בדרך.

למען ההגינות, יש לציין שהמשחק נוסה על מחשב 486 דריאקס רגיל, וייתכן כי

רוני קורן



סימולאטורים, כדי לבצע הדמיה של משימה מורכבת בהשתתפות כלייטיס רבים מסוגים שונים. המערכת, המורכבת מסיבים אופטיים, מאפשרת לכל משתתף בהדמיה לרעת מה מצבם של יתר המשתתפים. מערכת בקרה מיוחדת יוצרת זירת אימונים משותפת לכל המשתתפים, הכוללת למעלה מ-400 אימונים שונים. תכונה ייחודית של המערכת היא יכולתה להתחבר למערכות דומות גם אם הן נמצאות במרחק של מאות קילומטרים. כך ניתן לבצע אימונים משותף למספר יחידות, גם אם הן רחוקות גיאוגרפית זו מזו. המרכז בקירטלנר כולל אולם לצפייה בהדמיית השונות, שמטרתו לאפשר לחניכים, וכן למפקדים, לצפות בכיצועי הצוותים

האלקטרונית של המסוק. במקרה של ירי לעבר המסוק במהלך ההדמיה, בודקת המערכת האם הצוותים מתפעלים כמו שצריך את אמצעי הלוחמה האלקטרונית, והיא קובעת האם המסוק נפגע או הופל. כדי שההדמיה תהיה אמינה עד כמה שאפשר, ררוש תיאום מדויק בין תמונות הנוף, תמונות מערכת ראיית הלילה ונתוני הניווט שהסימולאטור מציג. כך נוצר מצב, שכאשר הטייס רואה באמצעות המכ"ם עוקב הקרקע שלו כי לפניו נמצא הר, גם אם יסתכל מבעד לחלון או באמצעות מערכת ראיית הלילה, הוא יראה את אותו ההר. משימותיהם של מסוקי הכוחות המיוחדים כוללות החרדת כוחות מיוחדים לעומק שטח

הסימולאטורים, הרושם הראשוני הוא שהגעת לסיפונה של ספינת החלל אנטרפרייז. לבסיס בקירטלנר יש ייעוד מוגדר. הוא אחראי על הכשרת טייסים, מהנדסי טיסה ומקלענים לחמישה סוגים שונים של כליי טיס, המשמשים את הכוחות המיוחדים. אלה כוללים את מסוקי ה-MH-53J פאב לאו 3, MH-60G פאב הוק UH-1N יואי וכן את מטוסי HC-130 קומבט שארו MC-130H קומבט טאלון II. כלייהטיס הללו נחשבים למתקדמים ביותר, וצוותיהם נדרשים לדעת להטיסם בלילה, במזג-אוויר גרוע, ותחת אש. הסימולאטורים בהם הם מתאמנים ציכיים להיות בעלי יכולת לדמות בצורה אותנטית את התנאים הקשים הללו. לסימולאטורים

בסימולאטור כמו במלחמה



מעבר לכל דמיון: מרכז הסימולאטורים של הכוחות המיוחדים האמריקאיים, הממוקם בבסיס חיל-האוויר בקירטלנר, נראה כמו סיפונה של ספינת החלל אנטרפרייז. הטוב ביותר לטובים ביותר

הם חשאיים, מיוחדים, ויותר מכל מקצועיים מאוד. עם משימותיהם נמנות הפעולות המורכבות והמסוכנות ביותר – החרדת כוחות מיוחדים, חילוץ בני-ערובה ולוחמה לילית בעומק שטח האויב. לא סתם נחשבים הכוחות המיוחדים של חיל-האוויר האמריקאי לאיכותיים ביותר בעולם. מאז מלחמת-העולם השנייה זכתה היחידה, שהמוטו שלה "בכל זמן, בכל מקום", לשורה ארוכה של הצלחות. במהלך הפלישה לפנאמה חילצו מסוקי היחידה כוח מהקומנדו הימי של צי ארה"ב שהסתבר בקרב יריות קשה. במלחמת המפרץ ביצעו מטוסי ומסוקיה של היחידה עשרות משימות בעומק עיראק, ששיאו היו הפעולות כנגד משגרי הסאדים. גם כיום עסקה היחידה במיגון רחב של פעולות שנתרות חסיונות. אולם, הרמה הגבוהה של היחידה לא הושגה ביום אחד. היא תוצר של מערכת אימונים מהמתישות ביותר בעולם, הכוללת שימוש במערכות סימולאטורים מתקדמות מאוד. ביחידה, שבה מושגים כמו GPS, תקשורת לוויינים, מכ"ם עוקב קרקע ומערכות ראיית לילה הם עניינים של שיגרה, גם האימונים הורשים שימוש במערכות המתקדמות ביותר שבנמצא. לאורח, שיבוא לבקר במרכז האימונים של הכוחות המיוחדים בבסיס חיל-האוויר בקירטלנר, ייראה האתר כמו בסיס חיל-האוויר רגיל – מגדל פיקוד ומסלולים שעליהם חונים מטוסי ומסוקים מסוגים שונים. אולם משכנעים פנימה, לתוך מרכז

בסימולאטורים השונים. האולם, ובו 41 מקומות ישיבה, הוא גירסה צבאית לבית-קולנוע, והוא כולל מספר מסכים צבעוניים גדולים. על המסכים ניתן להציג תמונות נוף וחיישים משמונה סימולאטורים שונים כר זמנית. במרכז נמצאת גם מפה דיגיטלית, עליה מוצגים האימונים השונים וכן מסלולי הטיסה של כליי הטיס השונים, במטרה להעניק לצופים יכולת לצפות בורה כולה. הצפייה בסימולאטורים אינה פאסיבית. באמצעות מערכות קשר ממוחשבות, יכולים הצופים באולם לתקשר עם הצוותים המתאמנים בסימולאטורים. כך ניתן לדמות תקשורת בין טייסים נוטשים לבין מסוקי החילוץ, ולשפר את היכולות של האימונים. אין כל ספק, כי מרכז הסימולאטורים בבסיס קירטלנר הינו המתקדם ביותר בסוגו, אולם פיקוד הכוחות המיוחדים של חיל-האוויר האמריקאי שוקד כל העת על שיפור כיצועיו, באמצעות פיתוח תוכנות הדמיה משובחות יותר, במטרה להפוך את האימונים שבו לקרובים כמה שיותר למציאות. **נועם איפיר**

האויב, רבר שכרוך לעיתים קרובות בטיסה תחת אש. מסיבה זו מצוידים המסוקים במקלעים, המאפשרים להם להשיב אש בעת הצורך. גם אימונים של המקלענים מתבצע תוך שימוש במערכות הדמיה משובחות. הסימולאטורים של המקלענים כוללים את החלק האחורי של דגמי המסוקים השונים וכן את עמדות המקלעים. מקלען הרוצה להתאמן, חובש על ראשו קסדה מיוחדת, הפועלת על עיקרון המציאות המדומה. באמצעות הקסדה הוא רואה הדמיה של נוף ושל אימונים. במקרה של אימונים בפעולה לילית, מסוגלת הקסדה לדמות גם שימוש במשקפי ראיית לילה. כדי להתאמן בעבודת צוות, ניתן לחבר את סימולאטור המקלען לסימולאטור של המסוק. במקרה כזה, הרמיית הנוף תבוצע באופן מתואם, כך שמה שהטייס יראה – יראה כעבור מספר שניות גם המקלען הנמצא בחלקו האחורי של המסוק. אולם, גולת הכותרת של מערכת הסימולאטורים בקירטלנר, הוא ערוץ התקשורת בין הסימולאטורים, המכונה SOF-NET. באמצעות מערכת תקשורת מתוחכמת ניתן לחבר בין מספר

בקירטלנר יש שתי משימות עיקריות: הראשונה – אימונים צוותים חדשים. במקביל לטיסות שהם עוברים נעזרים החניכים בסימולאטורים לצורך הדמיית פעולות מבצעיות. המשימה השנייה של הסימולאטורים – אימונים לקראת משימה מבצעית. במקרה כזה מוזנים הסימולאטורים במידע אודות המשימה המתוכננת, והצוותים יכולים להתאמן בטיסה במיתאר בו הם יבצעו את המשימה בפועל. הסימולאטור של מסוק ה-MH-53J מוגדר בעיני המומחים כמערכת האימונים המתקדמת ביותר בעולם, והוא דוגמה מייצגת לסימולאטורים האחרים במרכז. הסימולאטור מסוגל לדמות את כל מערכותיו המתקדמות של המסוק, לרבות המכ"ם הרב-תכליתי, מערכת הפלייר, וכן את מערכת הלוחמה האלקטרונית. הייחוד שלו, לעומת סימולאטורים אחרים, נעוץ ביכולתו לבצע הדמיה של מערכת ה-GPS, המשמשת לניווט על-יפי לוויינים. הסימולאטור מצויד במערכת מתקדמת מאוד, המשמשת להדמיה של מערכת הלוחמה

מבוג'י עד ג'מבו

חולמים לקפוץ לתהום, לגלוש מעל הקניון הגדול, לטייל בעיר הרומאית פומפיי, או להטיס ג'מבו אמיטי? יצרני הווירטואל ריאליטי דאגו להגשים לכם את החלום. להלן החדשות האחרונות

קפיצת בנג'. סוף סוף אספת מספיק אימץ והחלטת לעשות את זה. חרור תעוזה ונחישות, אתה מטפס לראש המגדל העשוי מפגיגומי מתכת, קושר לרגלך הימנית את כבל הגומי העבה והגמיש, מוציא את הכסף הקטן מהכיסים, מרכיב משקפי שמש, ושולח מבט ארוך ונחוש למטה, מרחק של יותר מ-200 מטר. רוח חזקה נושבת, ואתה מתחיל לחשוב שוב על ההגיון שבקפיצת ראש אל הקרקע, כשהדבר היחיד שמחבר אותך למשטח מוצק זו גומייה עבה. אתה מנסה לטפס על קצה פיגום המתכת, אבל מגלה שרגליך משותקות מרוב פחד והתרגשות. בכשלת. ברור לך שאתה לא מסוגל לקפוץ למטה. אתה פולט אנחת רווחה, שולח יד, מוחה אנלי זיעה קרה ומוריד מעליך את קסרת הווירטואל ריאליטי. בדרך חזרה לקרקע, מרחק של חצי מטר מהבמה עליה עומד הסימולאטור, הרגליים שלך עדיין רוערות.

אם קפיצות בנג' וגלשני רוח אמיתיים נשמעים לך מסוכנים מדי, תמיד תוכל לעשות את זה במחשב, עם אפס סיכונים. זה המוטו שהנחה את מתכנני ה"VIRTUAL GLIDER", סימולאטור גלשני רוח וקפיצות בנג' בוירטואל ריאליטי, שיצא רק לאחרונה לשוק בארה"ב וכבר הותקן במספר אולמות משחקי וירטואל. מיתקן מיוחד, הכולל חליפה, קסדה וכפפות VR מאפשר לך לרחף עם גלשן הרוח שלך מעל מיגוון של אתרים ונופים אקזוטיים בארה"ב, וביניהם הקניון הגדול. תוכנה נוספת שהסימולאטור מריץ תאפשר לך לבצע קפיצת בנג' אמיתית מגובה של כמה מאות מטרים, והכל במחשב, בלי לקחת שום סיכונים מיותרים. את קפיצות הבנג' האמיתיות תשאיר למטורפים האמיתיים.

תוכנת וירטואל ריאליטי חדשה נוספת, הפעם עם קצת פחות אדרנלין, היא "וירטואל פומפיי", על שם העיר הרומאית העתיקה בדרום איטליה, שנחרבה בשנת 79 לספירה מהתפרצות הר געש. תוכנת מחשב חדשה, המבוססת על שנים של מחקר איכיאולוגי והיסטורי, משחזרת את העיר העתיקה, על מקדשה ושווקיה העתיקים, אצלך במחשב. המשחק מוזמן לחבוש את קסדת הווירטואל ריאליטי, ולקפוץ 2,000 שנה אחורה בזמן. צריך רק לכוון, שאתה היחיד שיודע שהעיר נמצאת שעות ספורות לפני חורבן מוחלט, מה שיכול להיות עלייה לפרק של "מנחרת הזמן".

מהאימפריה הרומאית של לפני 2,000 שנה אנתנו עוברים לעידן הסילון, וליתר דיוק לסימולאטור חדש של הגירסה המתקדמת ביותר של מטוס הג'מבו, מטוס הנוסעים



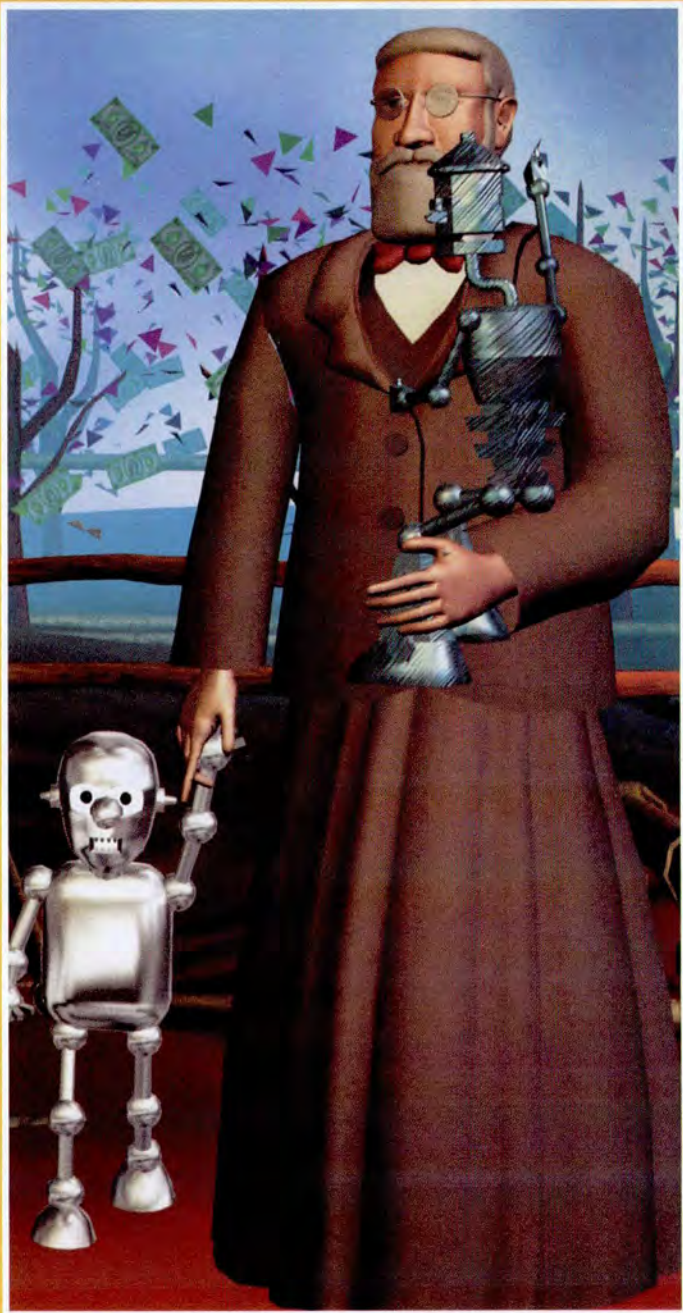
איור: דני קורן

את הצורך במיניטור במחשב הביתי. ולסיום, פריקי מחשבים שבמקרה גם אוהבים את הסידרה "תיקים באפילה", יכולים לקיים פרוזומים ושיות ועידה באתר מיוחד שנפתח לפני מספר חודשים ברשת המחשבים "דלפי". מה מפתח יותר את צופי הסידרה – פלישה מהחלל החיצון או רוצחים סדרתיים – כל הפרטים האלו, ועוד, מתבררים אחרי שיטוט קצר באתר הפופולרי. יוצרי הסידרה ומפיקה מרבים להתחבר לשיחות הוועידה ולשאוב רעיונות מהצופים, ולפעמים, לרוב בשעות לילה מאוחרות, ניתן למצוא באתר גם את הסוכנים מאלדר וסקאלי, מושוחחים עם צופים נלהבים דרך המורס. האמת נמצאת אי שם בנבכי האינטרנט.

עמיר רגב

מערכת סאונד עשירה מספקת פס קול מושלם לחוויה, כולל רעש המנועים והמכשירים השונים בתא הטייס. אנשי המחשב של אוניברסיטת וושינגטון פיתחו באחרונה משקפיים מיוחדות, שעליהן ניתן להקרין את כל המידע המופיע על המיניטור של המחשב הביתי. המשקפיים המיוחדות משתמשות בשילוב של לייזר ומראות כדי להציג את כל המידע מול עיני המשתמש, על הצד הפנימי של עדשות המשקפיים. המידע מוצג בגרפיקה ובאיכות רוולוציה שלא נופלת ברמתה מהמיניטורים הצבעוניים המתוחכמים ביותר שקיימים בשוק כיום. בתוך עשור, תשתפר רמת הרוולוציה ותגיע כמעט עד לרמה של ראייה אנושית. ובינתיים, מנטרלות המשקפיים החדשות

הגדול ביותר בעולם. בית'הספר לטיסה של חברת התעופה האמריקאית הגדולה "PAN AM", פתח באחרונה את שערו לפני טייסים וסגן חובבי טיסה מכל העולם, שרוצים להתנסות בסימולאטור הטיסה של מטוס הג'מבו 747, במחיר של 225 דולר לשעת טיסה. קוקפיט ענק, הווה למקור עד המפסק והצג האחרון, יאפשר לך לשעה קלה להיות הקברניט, לטוס בנתיבים טרנס-אטלנטיים שונים, ולהתמודד עם תקלות ואירועי חירום מסמרישעור, כמו טיסה מטולטלת בכיסי אוויר גדולים, אש במנוע, מוג'אוויר סוער, תקלות בכני הגסע של המטוס ונחיתות אונס וריסק. הקוקפיט הגדול, שיכול להכיל מספר אנשי צוות, מוצב על רגליים הידרואוליות נעות, שתורמות להרגשת הטיסה האמיתית.



נאנטוכנולוג' היא טכנולוגיה עתידנית, הנמצאת בשלבי מחקר ופיתוח בעשור האחרון, ובחנת את האפשרות של הרכבת מולקולות באופן מלאכותי ובצורה מיכאנית, ולא עלידי אינטראקציה כימית, כפי שנעשה כיום. כל אחד מאיתנו יצר מולקולות כשיעורי ביולוגיה בתיכון, אבל כולנו עשינו זאת עלידי יצירת תמיסה כימית. עלפי תפיסת מרעני הנאנטוכנולוג', אטומים יצורפו זה לזה באופן תעשייתי, בתהליך הרכבה פשוט הווה לייצורו של כל מוצר הייטק. במקום מפעלים ענקיים ואזורי תעשייה, ישתמשו בפסי ייצור זעירים, ובמקום פועלים, יעסקו בייצור מיליוני רובוטים זעירים בגודל של מולקולה בודדת. בתיאוריה, ניתן יהיה לבנות ולייצר כל דבר מאטומי היסוד שמרכיבים את המולקולות ממנו הוא עשוי, ממכוננית, דרך עין אנושית וכלה בכוכב לכת שלם. כיום, אנב, כבר קיימים מיקרוסקופים מיוחדים שדרכם ניתן להתבונן באטומים בודדים, ואף להרים אותם ולהזיזם ממקום למקום. הגליון האחרון של מגזין המחשבים האמריקאי "WIRED", נתן לקוראיו הצצה קצרה לעתיד הנאנטוכנולוג', וסוקר את ציוני הדרך בהתפתחות העתידית של הטכנולוגיה המהפכנית, מתחילת שנות ה-2000 ועד אמצע המאה הבאה.

התחנה הראשונה היא שנת 2005. חברת מחשבים אמריקאית מייצרת צ'יפ ביולוגי, המסוגל להכיל כמות מדהימה של מידע, אותו הוא מאחסן בתוך תאים חיים. באותה שנה, מצליחה חברה הולנדית לייצר שיטה חדשה נוספת לאחסון מידע. מיליוני אטומים זעירים מסודרים על גבי משטח חלק ומייצגים פיסות אינפורמציה. חלקיקים אלקטרוניים זעירים נעים ביניהם ומזיזים את האטומים ממקום למקום, ובכך משנים ומסידרים מידע לאחסון. התוצאה – עשרה ג'יגבייטס של מידע יכולים להיות מאוחסנים על סנטימטר רבוע אחד. אותם חלקיקים אלקטרוניים המסידרים בין אטומי המידע הם אבות-הטיפוס הפרימיטיביים של רובוטי הנאנטוכנולוג'.

בשנת 2010, מיוצר בארה"ב מחשב ה-DNA הראשון. מידע מאוחסן על גבי רצופות DNA אנושי, שיוצר באופן מלאכותי והורכב מאטומים נודדים. המחשב החדש מסוגל לאחסן את אותה כמות המידע הקיימת בכל המחשבים כיום על יחידה בגודל של קוביית סוכר. היכולת החדשה ליצור מבני מולקולות אורגניים באופן מיכאני, היא אחד מעמודי התווך של הנאנטוכנולוג'. התחנה הבאה היא שנת 2025. בכניס צנאי שמור בארה"ב מצליחים לייצר את ראשוני הרובוטים הזעירים, שיהפכו לפועלים השחורים של הנאנטוכנולוג'. כל רובוט הוא בגודל של ארבעה מיליון אטומים, ומסוגל לשאת אטום בודד ולהניח אותו בכל מקום שהוא ובכל סדר מסוים. כשהם משתפים פעולה, יכולים מיליוני רובוטים כאלו להרכיב עין אנושית מאטומים נודדים. חמש שנים אחר-כך, משמשים אותם רובוטים לחיסול מחלת הסרטן. בעזרת זריקת פשוטה, המורחים לגוף החולה מיליארדי רובוטים כאלו, שגודלם הממוצע וזה לגודלה של כדורית דם אדומה. הרובוטים מסוגלים לאתר תאי סרטן ולהשמיר

הגליון האחרון של מגזין המחשבים האמריקאי "WIRED", סוקר את ציוני הדרך בהתפתחות העתידית של טכנולוגיית הנאנטוכנולוג' המהפכנית. לפי התחזית, מצפים לנו חיים מדהימים עד נפלאים בשנת 2050. נחיה ונראה

עולם שכולו טוב

השנה, 2050, והעולם הוא מקום טוב יותר מתמיד לחיות בו. נמצאה תרופה לסרטן, בני האדם יכולים להחליף איברים בגופם בכל עת שהם רוצים, מיליוני אנשים גרים בחלל במושבות שנבנו בפרק זמן קצר על אסטרואידים וכוכבי לכת אחרים במערכת השמש, וכוח החישוב של המחשבים הקיימים, שגודלם אינו עולה על אטום בודד, גדול פי מיליארד ויותר מכוח החישוב של המחשבים המתקדמים ביותר בשלהי שנות ה-90. חלום בלבד? לא כשיש לאנשות תעשיית נאנטוכנולוג' מפתחת.

עשר שנים אחר-כך, והנאנטוכנולוג' מייצרת את המושבה האנושית הראשונה מחוץ לכדור-הארץ. רכב חלל ובו מספר רב של רובוטים קטנים נוחת נחיתה ריסק על פני אסטרואיד המשייט במערכת השמש. הרובוטים הקטנים מתחילים לבנות על האסטרואיד עיר שתקלוט חמישה מיליון מתיישבים אנושיים. הרובוטים עובדים בנוריות וביעילות, ואחרי כמה חודשים מגיעים ראשוני המתיישבים לעיר שלמה ומוכנה, מכיפת המגן הענקית שעוטפת אותה, ועד לשולחן המטבח בביתו של אחד המתיישבים החדשים. עיר שלמה, על גבי זה.

אותם. תוך כדי מסעם בגוף, יכולים הרובוטים הזעירים לטפל במיגון רחב של בעיות אחרות, כמו עורף כולטטרול או חיידקי שפעת. בשנת 2040 משמשים אותם רובוטים להרכבת עצמים גדולים בהרבה מעין אנושית. מגדל ענק, בגובה של מאות קילומטרים, נבנה ממסלול גיאויסנכרוני מסביב לכדור-הארץ, כלפי מטה. בסיומה של הבנייה, המתבצעת במהירות מדהימה עלידי הרובוטים היעילים והרזורים, נוצר גשר גבוה לחלל, שניתן לטפס בו בעזרת מעליות פשוטות. מיליארדי רובוטים זעירים ממשיכים לתחוק את המגדל כל הזמן, משגיחים על נקודות-תורפה ושומרים על ייצובו.

מבטיח ביותר, גם כשל האפשרות של SPLIT SCREEN, משחק של שני אנשים, על אותו מחשב, האחד נגד השני, וגם בשל היותו משחק חוצה תקופות: ניתן להיכנס בו למלחמות העולם הראשונה והשנייה, לתקופה הנוכחית וגם לעתיד, לשנת 2064. כל תקופה והמטוסים המאפיינים אותה, מערכות הנשק והרקע.

מתכנתי המשחק מצהירים בגלוי שזהו רק משחק, ולא סימולטור, ואכן, אין הוא ראוי להיקרא סימולטור, כיוון שאינו מצליח לדמות באופן נכון את תחושת הטיסה. גם אין שום ניסיון לדמות את המפסקים בתא,

ולגלגל 90 מעלות לשמאל, לעבור כדיוק בין שניהם, כשמירווח צר בעובי סיכה נותר בין המטוס שלי וקצות כנפיהם. אנתר רווחה גדולה, קולנית, נמלטת מגרוני.

את ההטיה השמאלית המשכתי לפנייה חריפה שמאלה אחריהם, מנצל את העובדה שהם ממשיכים לפנים, כדי להיחלץ מהציליה שלהם. זה איפשר לי לרכוש עליהם יתרון בפנייה, אפילו יתרון טוב. שמחתי שנכנסו שניהם ביחד לפנייה שמאלית, אבל שמחתי לא ארכה זמן רב. האחורי הפך הטיה ימינה, משאיר אותי ברילמה. החלטתי להמשיך בפנייה השמאלית, סוגר היטב על הקרמי,

מהירות. ווג המטוסים, שלא הצליח לתפוס אותי ביעף הקודם, יצא מהציליה ונכנס לפנייה שמאלית אופקית, אוסף מהירות ומנסה ליידר את נתיב ההמראה שלי.

לקראת 50 מיי"ש, קרוב למהירות הניתוק, אני מבחין בווג הצולל מצד ימין שלי, שכנראה מצביע על נקודה לפני, נקודה אליה אגיע עוד מספר שניות, ואז אהיה בטווח הירי שלהם. בהחלטה מהירה סחטתי את הבלמים, תוך הכנסת כל הרגל השמאלית פנימה, מסיט בחדות את אף המטוס שמאלה. היסוס קצר - לסגור את המצעד או לא.

1917, יום אביב, אני יושב במטוס דר' ננפי. המרחף מסתובב באיטיות, בסיבובי סרק. מרעיר את גוף העץ המונח במרכזו של כר דשא נרחב. תצפיות חשפו מידע על מטוס אויב ההולך וקרוב לקו החפירות הקרמי. היה ברור לכולם, שבעקבות אותו מטוס יגיע גל חוק וכואב של ירי ארטילרי, שינחת על ראש חיילינו בתעלות, ירי אותו מכוון מטוס הפוקר התלת-כנפי. יש, אם כך, להפיל את המטוס במהירות האפשרית. רק הפלתו תביא להפסקת ירי פגזי התותחים הכותשים את בחורינו המחופרים בעמדות הללו.

אני מיישיר מבט לפנים. דרך להני המרחף המסתובב ניתן לראות את אהלי הטייסת מצד ימין. משמאל אהלי פיקוח קטן, מאחור חונים שלושה מטוסים. מסביבם טורחים המכונאים, מכינים אותם לגיחתם הבאה. לפתע, חייל מבוהל רץ לפני האף שלי, חוצה אותו משמאל לימין. הפניתי מבטי לאחור. המכונאים מטישים את המטוסים בנהלה, רצים לעבר צריף המפקדה. ציפור קטנה, שניצבת במנוחה על מייצב הכיוון של המטוס האמצעי בשורה, פרשה כנפיה בחיפזות גרולה, מתחמקת מערבה לעבר השמש שהחלה כבר לשקוע.

המכונאי, שזה עתה עוד לי להתניע את המטוס, ביצע תנועות מהירות של סימנים מוסכמים לכיבוי המנוע, והוסיף סימן שנראה לי כמו: לברוח... לברוח... שריקה חרישית גרמה לי לסובב את ראשי בחדות לאחור, כך שראיתי את הלהבה הפרצת מן המטוס הקיצוני ימני, שנפגע פגיעה ישירה. עשרה

EVASIVE ACTION



DUEL FOR THE SKY

ו ל כ ן
גם הקופיט
אינו רומה, ומערכות
הנשק אינן משקפות את תיפעולן
האמיתי. ואני שואל - אם לא לדמות את המציאות, אם לא לתת ליושב מול המחשב תחושה של טיסה אמיתית, של קרבות אמיתיים, של תחושה שיכולתו מגיעה עד קצה, מה הטעם במשחק? הרפרוף היפה והערין שבין מציאות לדמיון - הוא הסיבה שבגללה אנשים אוהבים סרטים ומשחקי מחשב (כן, שניהם בנשימה אחת).

בקיצור, משחק לא משכנע.
הכותב הוא רמי"ן א, נוש פאנמום

שומר על קשר עין עם השני, מכוון את אף המטוס בהיסט קדימה. אני מבחין במטוס השני, 180 מעלות על הפנייה ההפוכה. אני מריץ את הכוונה על קו הטיסה מלפנים. היכן השני? הידע הוא מתארגן בפנייה שמאלית חריפה. 30 מיי"ש, רחיפה לפנים והאף יורד, ממשיך לאסוף מהירות. מטוסי האויב כמעט מסיימים את הפנייה. לאן כיוונו הפעם?

60 מיי"ש, סוף סוף מהירות טובה לנתק. הם נמצאים על האף שלי, היישר לפנים, צוללים לעברי. משיכה בטייק, המטוס נענה לי ברצון ומנתר לאוויר. הם ממשיכים לצלול ישר קדימה. הולכים וגדלים לי על הכוונה. אני משאיר את המטוס נמוך, מאפשר לו לצבור עוד ועוד מהירות. הם נראים לי בטווח ירי, אך אינם יורים. האצבע שלי דרוכה על ההדק, אך עדיין אינה סוחטת. אני מנסה לכוון, מתקשה להחליט - על הימני או על השמאלי. התחושה הלא נעימה שהם צוללים ישר לעברי, לא מתכוונים לטעות ימינה או שמאלה, כאילו החליטו להתנגש בי, מפריעה מאוד להתרכז בהגדת הכוונה על אחד המטוסים. למה הם לא יורים?

הם הולכים וגדלים. אני מצליח להבחין בלהבים החותכים את האוויר בקצב הולך וגובר. אני לא מצליח לכוון. עוד רגע קט נתנגש. בשנייה האחרונה אני מרגיש שיש על כתפי מספיק מהירות כדי למשוך מעט

לא את הכיוון כבר שיניתי, המהירות נפלה, ביעף הזה כבר ברור לי שלא יצליחו לתפוס אותי, כדאי ומרד להגיע לאוויר ואו לנקום בהם. הבלמים משותררים והמטוס מאיץ מחדש. בוויית העין אני מבחין בווג שנחלץ מן הידע הוא מתארגן בפנייה שמאלית חריפה. 30 מיי"ש, רחיפה לפנים והאף יורד, ממשיך לאסוף מהירות. מטוסי האויב כמעט מסיימים את הפנייה. לאן כיוונו הפעם?

60 מיי"ש, סוף סוף מהירות טובה לנתק. הם נמצאים על האף שלי, היישר לפנים, צוללים לעברי. משיכה בטייק, המטוס נענה לי ברצון ומנתר לאוויר. הם ממשיכים לצלול ישר קדימה. הולכים וגדלים לי על הכוונה. אני משאיר את המטוס נמוך, מאפשר לו לצבור עוד ועוד מהירות. הם נראים לי בטווח ירי, אך אינם יורים. האצבע שלי דרוכה על ההדק, אך עדיין אינה סוחטת. אני מנסה לכוון, מתקשה להחליט - על הימני או על השמאלי. התחושה הלא נעימה שהם צוללים ישר לעברי, לא מתכוונים לטעות ימינה או שמאלה, כאילו החליטו להתנגש בי, מפריעה מאוד להתרכז בהגדת הכוונה על אחד המטוסים. למה הם לא יורים?

הם הולכים וגדלים. אני מצליח להבחין בלהבים החותכים את האוויר בקצב הולך וגובר. אני לא מצליח לכוון. עוד רגע קט נתנגש. בשנייה האחרונה אני מרגיש שיש על כתפי מספיק מהירות כדי למשוך מעט

מטרים לפניו נחתה פצצה שנייה במרחק קצר מחייל שנראה נדהם, כאילו יד ענקית סטרה בו בחוקה, מעיפה אותו לאחור.

הרגשתי שהפה שלי יבש, יבש מאוד. זיעה קרה מילאה את יד ימין האוחזת במקל ההגה. והרגליים, כבדות עד מאוד, ממש מאובנות. הרגשתי שכל רגע תיפול גם עלי פצצה. צל כבד עבר מעל ראשי, נע באלכסון ימינה. ווג מטוסים נראה מושך שמאלה ומעלה, נחלץ מיעף צלילה. הערפל הכבד שאפף את חוסר הידיעה מי התוקף ומי הוכן נחתו עלינו פצצות אלו, התפזרו לו במהירות, אך לא הצליחו להפשיד את הקיפאון שאחז בכל גופי. ווג המטוסים השלים את פניית 180 המעלות, והחל בצלילה חריפה, ברורה וחדה, לעבר המטוס המותנע היחיד בשדה העופה הקטן שלנו - המטוס שלי.

הפחד הגרול התחלף בכעס רב. מראה החייל המבותר נחרת חזק בדמויני, מגביר את ווימת הדם בעורקי, מניע את ירי השמאלית לפנים, מגביר את סיבובי המנוע, ממליק את הגוף הארוך בקלילות לפנים. זרם כרורי מקלעים חלף מאחורי זנבי, יוצר מתכשים קטנים בארמה וטאגלה את שורשי הרשא החרוכים לאוויר הגלוי, הקר.

ב־30 מיי"ש רחיפה קלה של הסטיק קדימה, ואף המטוס, שמצביע 15 מעלות מעל האופק יורד, מאזן את גוף המטוס יחסית לקרקע, מאפשר למטוס לאסוף

בטאון חיל-האוויר
ישנים
למכירה במיוחד לאספנים
טלפון 050-513104

מ

אה מיליון דולר. זהו ההבדל הגדול והבולט ביותר בין ה-F-117 השחור, בעל המבנה הורוויטי, לבין המדים המנומרים של חייל החי"ר האמריקאי. הרעיון הבסיסי שעל פיו עוצבו ויוצרו, זהה: להסוות את הלוחם, הטייס מצד אחד, וחייל החי"ר מצד שני, בסביבתו הטבעית. לגרום לו לחמוק מהאויב, לשפר את סיכויו להפתיע את האויב.

הרעיון הבסיסי זהה, ורק צורת יישומו בשדה הקרב, בתנאים הייחודיים בהם מתמודדים הטייס ולוחם החי"ר, קובעת את המחיר: התעופה הצבאית - וכך היה כמעט מאז ומעולם - היא התחום בו משולבת הטכנולוגיה המתקדמת ביותר, וגם היקרה ביותר. המאמץ להפוך את הטייס וכלי נשקו לבלתי נראים, מחייב השקעה עצומה, במחקר ובפיתוח, בתיכנון ובייצור. כמאה מיליון דולר עלה כל אחד מ-F-117A מטוסי ה-F-117A שבנתה "לוקהיד" עבור חיל האוויר האמריקאי, כתוצר של אחת מתוכניות הפיתוח הצבאיות היקרות והמוצלחות בהיסטוריה. המדינות המנומרים של חייל החי"ר, לעומת זאת, עלו לפנטגון רק כמה עשרות דולרים.

עבור התעופה הצבאית, חמקנות אינה רעיון חדש. המונח חמקנות, כולל בתוכו את היכולת להפוך את כלי הטיס - מטוס קרב, מסוק או מטוס ללא טייס (מל"ט) - ל"בלתי נראה" על-ידי האויב. מאחר ובמהלך השנים השתנתה הצורה בה "רואה" האויב את המטוס, השתנו גם היישום של החמקנות והדרכים להשיגה.

כבר במלחמת העולם הראשונה, המלחמה "האווירית" הראשונה, נתגלה הצורך להתמודד עם החתימה האופטית של המטוס. המטוסים אותרו אז על-ידי תצפיתנים וטייסי סים לפי מראה עיניים. כיום השתכללו שיטות האיתור האופטיות, ונכנסו לשימוש גם מערכות אלקטרו-אופטיות לזיהוי מטווח. אבל האמצעי הבסיסי שיאפשר לחמוק מגילוי אופטי לא השתנה: צבעי הסוואה. צביעת המטוס בצבעים השולטים בסביבה שבה הוא נמצא, עשויה לאפשר לו להיבלע בשטח. מטוסי יירוט ברחבי העולם, למשל, צבועים בגווני שונים של אפור וכחול, שנועדו להטמיע אותם בשמיים, ולהקשות על טייסי האויב לאתרם.

ההתמודדות עם החתימה התרמית נולדה מאוחר יותר, בשנות ה-50, לאחר שפותחו טילי אוויר-אוויר מונחי חום, והצורך בה נגזר לאחר שנכנסו לשירות מערכות תצפית תרמיות, שמאתרות עצמים על-פי פליטת החום שלהם. המקור העיקרי לחתימה התרמית של המטוס הם המנועים שלו, למרות שגם חיכוך גוף המטוס באוויר תורם להגברת חתימה זו. במהלך השנים פותחו כמה שיטות להתמודד עם החתימה הזו: הרחקה או הטיה של זרם הפליטה מהמנועים, או פיתרון מתקדם שיושם ב-F-117 - עירבוב הפליטה החמה עם אוויר קר שנשאב מבחוץ.

לא לחינם נוהגים לייחס את המונח חמקנות, לכושרו של כלי טיס לחמוק מגילוי על-ידי מכ"ם. גם התקציבים המושקעים בהפחתת חתימת המכ"ם של כלי הטיס גדולים משמעותית מאלה המופנים לטיפול בחתימות האחרות של המטוס. הסיבה לכך פשוטה: השימוש הנרחב שנעשה בלוחמה האווירית כיום במכ"ם, הפך אותו לחיי שן הגילוי העיקרי לזיהוי ולמעקב אחרי כלי טיס.

יחידות בקרה קרקעיות ומטוסי בקרה עושים שימוש במכ"ם כדי לאתר מטוסים, ידידותיים ועוינים, ויחידות ההגנה האווירית משתמשות במכ"ם כדי לאתר מטווח באוויר ולהנחות טילים לעברן. גם בקרבות אוויר משחק המכ"ם תפקיד מרכזי: הוא משמש כמערכת הזיהוי והעקיבה המרכזית של מטוסי הקרב, שעושים בשנים האחרונות גם שימוש נרחב והולך בטיילי אוויר-אוויר מונחי מכ"ם.

אז איך זה בעצם עובד?

הבסיס לתורת החמקנות הוא שיבוש פאסיבי של פעולת המכ"ם. כדי להסביר כיצד מתבצע תהליך השיבוש, צריך לחזור לעיקרון הבסיסי שעל-פיו פועל המכ"ם: זיהוי המר-

חק והכיוון של עצם במרחב, על-ידי שידור אנרגיה אלקטרו-מגנטית אליו, וקליטתה בחזרה. ניתוח החזר קרן המכ"ם מהעצם מאפשר לקבוע את הכיוון והמרחק שלו.

בעולם נפוצים שני סוגים של מכ"םים: לגילוי מוקדם, ולנחיית חימוש. מכ"םי הגילוי המוקדם (EARLY WARNING RADAR) מתאפיינים ביכולת לאתר עצמים מטווחים רחוקים של מאות ואף אלפי קילומטרים. לאיתור המטרה ביטוחים רחוקים יש יתרון ברור: ככל שהמטרה תאותר מוקדם יותר, כך יהיה למפעיל המכ"ם יותר זמן להגיב, להזניק לעברה מטוסי יירוט או להיערך מולה באמצעות טילי נ"מ - אותם מטוסים וטילים, שעושים שימוש בסוג נוסף של מכ"םים - מכ"םי ההנחה (GUIDANCE RADAR).



הנעלם הבא

אודי עציון

ונועם אופיר

המשמשים להנחיית חימוש, והם בעלי טווחי פעולה קצרים יותר משל מכ"םי הגילוי המוקדם.

כבר בימי מלחמת העולם השנייה, גילו מומחי המכ"ם, כי לא כל כלי הטיס מתגלים מאותו טווח, גם אם אותו מכ"ם אווירי מנסה לאתרם. כבר אז התברר שטווח הגילוי הוא פונקציה של סוג המטוס ושל הזווית בה קרן המכ"ם פוגעת בו. באותן שנים הוגדר לראשונה המושג שנמצא היום בבסיס תורת החמקנות: לפני שפונים לפתח שיטות שיקשו על המכ"ם לאתר מטווח, יש להגדיר בדיוק ולמדוד עד כמה חשוף כל מטוס לגילוי בידי מכ"ם.

התוצאה היתה מושג השח"מ, שטח חתך מכ"ם (RCS - RADAR CROSS SECTION). השח"מ, המסומן על-ידי האות

וכדי להפוך את התמונה למורכבת עוד יותר, נתגלה, כי השח"מ משתנה בהתאם לזווית בה פוגעת קרן המכ"ם במי טוס. בדרך כלל במבט קדימה, יהיה למטוס שיעור השח"מ הנמוך ביותר, בעוד ממבט מלמעלה או מלמטה, שיעור השח"מ גדל בעשרות אחוזים. שח"מ ממוצע של מטוס קרב כדוגמת הפאנטום, עומד על כשישה מטרים רבועים. השח"מ של המפציץ החמקן B-2 עומד על כ-0.1 מטרים רבועים, בעוד השח"מ של ה-F-117 מוערך בכ-0.025 מטרים רבועים, שח"מ השווה לזה של ציפור קטנה. עד לשנים האחרונות, נחשב חישוב שח"מ של עצם כסייט עבור כל פיזיקאי. המשוואות לחישוב שח"מ היו מורכבות מדי, מה שהפך את התוצאות שלהן ללא מדויקות. על מנת לחשב שח"מ של מטוס, היו צריכים המהנדסים לפרק את צורתו לאלפי חלקים, לחשב את השח"מ של כל אחד מהם, ואז לחבר את התוצאות, ולנסות להעריך את השח"מ הכללי שלו. פריצת הדרך בחישוב קנות היתה תוצאה של פריצות דרך בתחום מחשביי-העל, ובעיקר בתחום ההדמיות הממוחשבות.

בשנת 1975, פיתחו בחברת "לוקהיד" את תוכנת המחשב "אקו 1". תוכנה זו איפשרה לראשונה למהנדסים לחשב שח"מ של עצם מבלי צורך לפרק את צורתו לגורמים. אולם, התוכנה הייחודית יכלה לחשב שח"מ רק של גופים המתבססים על ריבועים, ולכן מטוס הדור הראשון של מטוסי הקרב החמקניים, ה-F-117, עוצב כחיבור של ריבועים זוויתיים. עם התקדמות הטכנולוגיה, ושיפור עוצמת החישוב של מחשביי העל, יכלו המהנדסים לחשב גם שח"מ של עצמים מעוגלים, דבר הבא לידי ביטוי במפציץ ה-B-2 של "נורת'רופ".

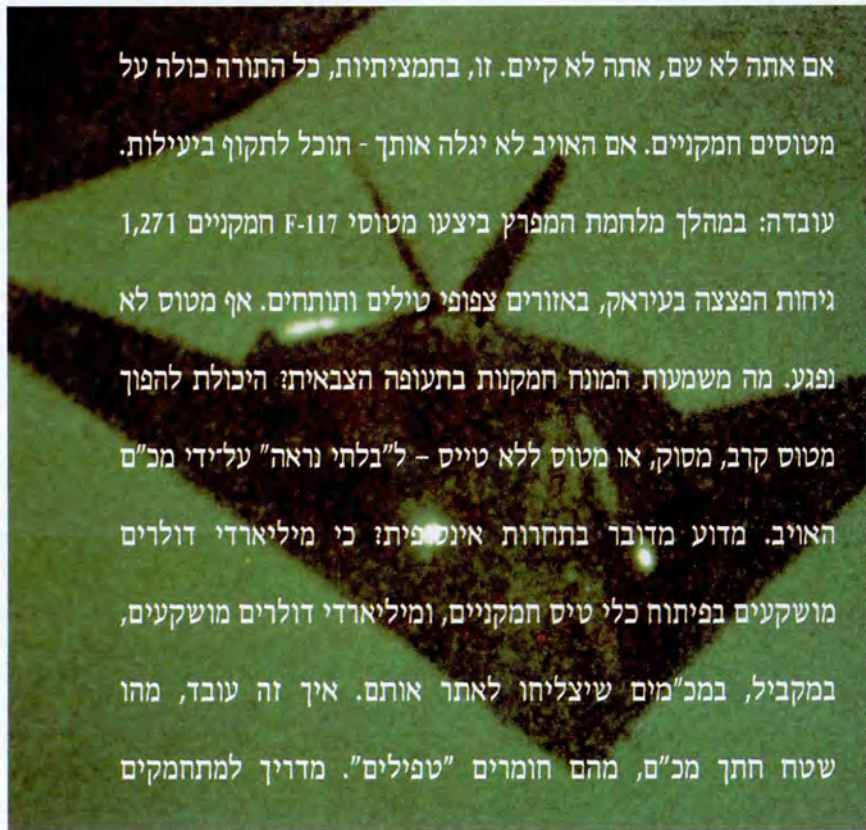
מתכנני המטוסים הראשונים שהחליטו לנצל את צמצום השח"מ לצרכים צבאיים היו האחים וולטר ודיימר הורטון הגרמנים. בדומה לגיק נורת'רופ האמריקאי, גם האחים הורטון דגלו ברעיון, כי תצורת הכנף המעופפת היא המבנה האווירודינמי המושלם לכלי טיס. מאוחר יותר גילו האחים יתרון נוסף וחשוב של הכנף המעופפת: התצורה הזאת הקטינה בצורה משמעותית את השח"מ של המטוס.

במהלך שנת 1943, פיתחו האחים הורטון את ה-RAS-10, מטוס תקיפה וסויר סילוני בעל תצורת כנף מעופפת. המטוס היה חדשני מבחינות רבות. מלבד צורתו הלא שכיחה, גם החומרים מהם אמור היה המטוס להיבנות היו ייחודיים מאוד: שלד המטוס נבנה מעץ, והמעטפת שלו אמורה היתה להיות מיוצרת משתי שכבות של עץ לביד, שביניהם מצויה תערובת של דבק, נסורת ופחם. לתענו רובת המזוזה היה תפקיד אחד, צמצום השח"מ של המטוס. אבי-הטיפוס של המטוס המריא לטיסת הבכורה ללא המעטפת המיוחדת, אולם הוא שימש כחלוץ טכנולוגיית החמקנות.

לכאורה, ניתן לחשוב, שככל שעצם יהיה גדול יותר מ"בחינה פיזית, כך יהיה גדול גם השח"מ שלו. בפועל, הדינמיקה קצת שונים. השח"מ תלוי במבנה המטוס, כמו גם בחומרים ממנו הוא עשוי, דבר שהודגם היטב על-ידי מטוסים של האחים הורטון. טיפול מקביל בשני תחומים אלה יביא לצמצום בשח"מ, וזוהי למעשה תורת החמקנות. הטיפול במבנה המטוס, שיביא להפחתת השח"מ שלו, נעשה כבר בשלב הפיתוח. מבנים בולעני מכ"ם (RAS - RADAR ABSORBENT STRUCTURE) הם הבסיס לבניית מטוסים בעלי שח"מ מוערך, כמו ה-F-117 או ה-B-2, המכונים גם מטוסים חמקניים. ה-F-117 נראה כמו אוסף של ריבועים ובליטות, בעוד ה-B-2 הוא בתצורת כנף מעופפת. עיצוב מטוסים אלה הוא תוצאה ישירה של מאות שעות של הדמיה ממוחשבת.

ה-F-117 נבנה כאוסף של זוויות, במטרה למנוע מקרן אלקטרו-מגנטית שתפגע בו לשוב בחזרה למכ"ם ממנו שודרה. העיקרון פשוט. למשטח יש שח"מ גבוה אם הוא נמצא בזווית של 90 מעלות מול קרן המכ"ם. אם מטוסים את אותו המשטח לזווית של 30 מעלות, קטן החזרה המכ"ם שלו פי אלף. העיצוב של המטוסים החמקניים חייב להיות מדויק להפליא. סטייה של מיליונית הסנטימטר

היוונית סיגמה, משווה בין החזר המכ"ם של המטרה לבין החזר המכ"ם של כדור. העיקרון פשוט. מודדים את החזר המכ"ם של המטרה, ואחר-כך בודקים באיזה שטח צריך להיות כדור מחומר קבוע, על מנת שיהיה לו את אותו החזר המכ"ם. מסיבה זו השח"מ מחושב במידות של שטח. במהלך השנים שוכללה הנוסחה המתמטית לחישוב טווח גילוי המכ"ם, והפכה למדויקת יותר. כיום כוללת הנוסחה את הספק המכ"ם, התדר בו הוא פועל, המרחק מהמטרה והשח"מ שלה. המשתנה האחרון שהוצג הוא המפתח לחמקנות: מטרתה של טכנולוגיית החמקנות היא להקטין את השח"מ, מה שיוביל להקטנת טווח הגילוי של המכ"ם.



אם אתה לא שם, אתה לא קיים. זו, בתמציתיות, כל התורה כולה על מטוסים חמקניים. אם האויב לא יגלה אותך - תוכל לתקוף ביעילות. עובדה: במהלך מלחמת המפרץ ביצעו מטוסי F-117 חמקניים 1,271 גיחות הפצה בעיראק, באזורים צפוני טילים ותותחים. אף מטוס לא נפגע. מה משמעות המונח חמקנות בתעופה הצבאית? היכולת להפוך מטוס קרב, מסוק, או מטוס ללא טייס - ל"בלתי נראה" על-ידי מכ"ם האויב. מדוע מדובר בתחרות אינסופית? כי מיליארדי דולרים מושקעים בפיתוח כלי טיס חמקניים, ומיליארדי דולרים מושקעים במקביל, במכ"ם שייצליחו לאתר אותם. איך זה עובד, מהו שטח חתך מכ"ם, מהם חומרים "טפילים". מדריך למתחמקים

הנוסחה קובעת, כי ככל שהשח"מ של עצם גדול יותר, כך גדל גם הטווח ממנו ניתן לגלות אותו באמצעות המכ"ם. היא גם קובעת את היחס בין טווח הגילוי והשח"מ. התברר, כי טווח הגילוי של המכ"ם קטן ביחס של שורש רביעי של השח"מ. למשל - הקטנת השח"מ פי 16 לא תקטין את טווח גילוי המכ"ם פי 16, אלא רק פי שתיים. הנוסחה הזאת ממחישה אילו מאמצים נדרשים כדי להקטין את השח"מ של המטוס: צמצום שח"מ פי מאה, למשל, יביא לפגיעה קשה בייכולת גילוי של מכ"ם מודרני. אולם, על-מנת לבנות מטוס שיוכל לחדור בביטחון מבעד למערכת הגנה אווירית מודרנית, יש לצמצם את השח"מ פי אלף.

נראה כי רוב מטוסי הקרב שייבנו בעתיד הקרוב, יהיו מופחתי שח"מ, ולא מטוסים המקנינים. מטוס ה-JAST, למשל, המתוכנן כיום בארה"ב כמחליפם של מטוסי ה-F-16, ה-F-15E ואחרים, יהיה במוצהר חמקן פחות מה-F-117, שפותח שני עשורים לפניו.

זה לא מקרה שתמונתו של ה-F-117 מופיעה במילונים רבים תחת ההגדרה מטוס חמקן. הנייטהוק, כפי שהוא מכונה בחיל-האוויר האמריקאי, הוא אחד המטוסים המפנים ביותר שנבנו עד היום, הודות להתמקדות שלו בנושא החמקנות, ולתוצאות המצוינות שהשיג בתחום. השח"מ של ה-F-117 אינו עולה על זה של ציפור, והחיתמת החום שלו קטנה משמעותית מזו של מטוסי קרב אחרים.

נדרש להשיג שח"מ מינימאלי גם בזוויות הצד שלו, כדי לאפשר לו לשהות בביטחה שעות ארוכות מעל מערכי הגנה אווירית מתקדמים. לכן נבחרה עבורו תצורת כנף מעופפת, היחידה שהצליחה לעמוד בדרישות המחמירות. מתכנני הדארקסטאר הסכימו לשלם את המחיר של ההתמקדות בנושא החמקנות: עלות פיתוח וייצור גבוהה, ופגיעה בביצועי הטיסה של המטוס, שיעילותו בתחום החמקנות תמיד תהיה סותרת להשגת יעילות אווירודינאמית. במקרה של הדארקסטאר, באה החמקנות על חשבון זמן השהייה של המל"ט באוויר: רק 12 שעות, נתון מאכזב למל"ט בגודל הזה.

ה-F-18E מייצג את הגישה הניינה: לא מטוס חמקן, אלא בעל שח"מ מכ"ם מופחת. ההבדל אינו סמנטי בלבד: הוא מתבטא היטב על צגי המכ"ם ובתג המחיר. השח"מ של ה-F-18E יהיה גבוה משמעותית מזה של ה-F-117, אך עם זאת, יהיה נמוך באופן בולט מזה של הדגמים הקודמים של המטוס. את ה-F-18E יגלה הצד השני - אבל הגיי לוי יתבצע בטווחים קצרים יותר מאשר ה-F-18 רגיל. כאשר יתגלה המטוס, מקווים מתכנניו, הוא כבר יהיה קרוב מדי יוק למטרתו, הקרקעית או המעופפת, כך שהצד השני לא יוכל להספיק להגיב ביעילות. היתרון של מטוסים כמו ה-F-18E, או ה-F-22, שגם הוא נמנה על הקבוצה הזאת, הוא במחיר הנמוך שהם משלמים עבור החמקנות: הם זולים משמעותית לעומת החמקנים "האמיתיים", והפגיעה בביצועי הטיסה שלהם קטנה יותר.

ההבדל בשיעור החמקנות אינו מתבטא בגודל האות שיראה על צג המכ"ם. מכ"מים שעלולים לאתר את המטוס נמצאים לרוחב ולאורך שדה הקרב. מכיוון שכיוון הטיסה של המטוס משתנה במהלך הטיסה, צריך מטוס חמקן להיות בעל שח"מ מזערי בזוויות הקדמית והאחורית, כמו גם בזוויות הצד. הדרישה הזאת, לבנות מטוס שיהיה חמקן ללא שום קשר למיקומו של המכ"ם ביחס אליו, היא הקושי המרכזי בבניית מטוסים חמקניים. ב-F-18E, למשל, זכתה לטיפול בעיקר הזווית הקדמית: כאשר הוא יטוס מול מכ"ם, יתקשה האחרון לאתר אותו. אך אם יסטה ממסלולו, הוא יפנה כלפי המכ"ם ואזורים שלהם שח"מ גדול יותר, שיחשפו אותו.

ה-F-18E מייצג פשרה, שנולדה לאחר שהדור הראשון של מטוסי הקרב החמקניים - ה-F-117 - נכנס לשירות. ההתקדמות במחקר ובפיתוח של טכנולוגיית החמקנות, איפשרה לבנות מטוסים בעלי שח"מ מופחת, בעלות נמוכה. כאשר תוכנן ה-F-117 ציפור רבים, כי כל מטוסי הקרב העתידיים יהיו חמקנים. לאחר ההתברר כי לא ניתן לבניית מטוס כליל את השח"מ של המטוס, וכי כדי להגיע לשח"מ מזערי נדרשים מאמצים אדירים, השתנתה הגישה. כיום מקובל כי חיל-האוויר מודרני יחזיק בשורותיו במאה ה-21 כמות קטנה של מטוסים חמקניים, וכמות רבה יותר של מטוסים בעלי שח"מ מופחת.

המטוסים החמקניים יהיו כאלה שהחמקנות נדרשת להם באופן בולט, כמו מטוסי סיור וצילום שנדרשים גם בזמן שלום, לחדור לשטח האויב בלי להתגלות. למטוסים כאלה, גם גילוי מאוחר עשוי שלא להספיק, בגלל המשמעותיות הפוליטיות של חדירה למרחב אווירי זר ללא אישור. גם אם יחזרו בשלום לבסיסהם, מספיק שהאויב יידע על טיסתם, כדי להכשיל את משימתם. הדארקסטאר המתקדם נמנה על הקבוצה הזאת.

סוג אחר של מטוסים חמקניים יהיו מטוסי קרב, שיתרכזו במשימות תקיפה מיוחדות. זהו התסריט שעל-פיו פועלים, למשל, מטוסי ה-F-117. מטוסים כאלה יתקפו באזורים המוגנים היטב בטילי נ"מ, ישמידו אותם, וישמי דו גם מטרות איכות אחרות, כמו מרכזי שליטה ופיקוד. מסיקים חמקניים יסייעו גם הם בהשמדת מערך טילי הנ"מ של האויב, ולאחר ההשמדה יוכלו גם מטוסים בעלי שח"מ מופחת לפעול בשדה הקרב, תוך סיכון מינימאלי. מאחר שחשיבותה של סוגיית המחיר הולכת וגוברת בשנים האחרונות, מבלי ששינוי כלשהו מסתמן באופק,

טר עלולה לגרום לכך שהקרב תחזור בחזרה למכ"ם, דבר שיביא לאובדן החמקנות.

כאשר הגלים האלקטרומגנטיים של המכ"ם פוגעים במשטח, הם מקפצים ככדור פינג פונג. אולם, הזווית בה הם יוחזרו, תלויה במבנה המולקולרי הספציפי של החומר בו הם פוגעים. חומרים בולעי מכ"ם (RAM - RADAR ABSORBING MATERIALS) הם חומרים מיוחדים, אשר בשל הרכבם המולקולרי, מסוגלים לצמצם בצורה ניכרת את החזר המכ"ם מהם. כושר בליעת המכ"ם של החומרים הללו מתבסס על תהליכים פיזיקליים, היוצרים חיכוך שהופך את הקרינה האלקטרומגנטית לחום.

הדור הראשון של חומרים בולעי מכ"ם פותח כבר במהלך מלחמת העולם השנייה. הגרמנים השתמשו בחומרי רים מיוחדים כדי לצבוע את השוורקלים של הצוללות שלהם, במטרה למנוע את גילויים על-ידי המכ"ם של מטוסי הסיור של בעלות-הברית. ב-1945, פותח במעבדות המכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס חומר מיוחד, שמסומן MX-410. החומר, שזכה לכינוי "חומר נגד מכ"ם", התבסס על גומי שהכיל פיסות אלומיניום, והתגלה כחומר יעיל לצמצום שח"מ. כיום, ידועים עשרות חומרים ותערובות בולעי מכ"ם, ומרביתם אף נמכרים לכל דורש.

עד עתה לא נמצא חומר בולע מכ"ם מושלם. כל החומרים בולעי המכ"ם מסוגלים לספוג אחוז מסוים מהקרינה האלקטרומגנטית ולהחזיר את השאר. השאיפה היא למצוא חומר שיחזיר כמות מינימלית של קרינה. ארה"ב מריבילה בתחום החומרים בולעי המכ"ם, ובאופן טבעי היא לא מוכנה לחשוף את יכולותיה בתחום זה.

מלבד ההתקדמות במציאת חומרים בולעי מכ"ם, חלה התקדמות בדרכים להשתמש בהם. מטוסי ה-F-117 הראשונים שירדו מקו הייצור, צופו בפלטות מיוחדות של חומרים בולעי מכ"ם שהודבקו עליהם. פיזור הפלטות נעשה בהתאם לנקודות הרגישות של המטוס, בדומה לפיזור שריון על טנק. אזורים בעייתיים כדוגמת החרטום והמפלים צופו במספר שכבות, בעוד אזורים אחרים צופו בשכבה אחת. ההיגיון לכך מובן. החלק הראשון של המטוס שייקלט על-ידי מכ"ם קרקעי יהיה החרטום. עם התקדמות הטכנולוגיה הוחלפו הפלטות בתרסיס מיוחד הקל יותר לשימוש.

מרבית החומרים בולעי המכ"ם מכונים חומרים "טפילים", שכן הם מודבקים על מרכב המטוס, המיוצר מחומרים רגילים כדוגמת אלומיניום וטיטניום. היתרון של חומרים אלה הוא, שניתן להשתמש בהם גם בכלי טיס קיימים. העיקרון הוא לצפות את החלקים הרגישים במטוס בשיכבת חומר בולע מכ"ם, במטרה להפחית את השח"מ שלו.

השנה האחרונה תיזכר כציון דרך חשוב ביישום תורת החמקנות. "מאטרה", יצרנית הטילים הצרפתית, החלה ב-1995 בניסויי שיגור של טיל האפאש, טיל אוויר-קרקע בעל שח"מ נמוך, הראשון שיישג בידי מטוסי קרב טאקטיים, "ולוקהיד" חשפה בקיץ האחרון את הטייר שלושי מניוס - דארקסטאר, מל"ט חמקן, המתקדם מבין המל"טים האמריקאיים המפותחים כיום. שני ציוני הדרך האחרונים אירעו בארה"ב רק בחודש שעבר, כאשר המיאו לטיסת הבכורה מסוק ה-RAH-66 קומנצ'י, שמפותח בידי "סיקורסקי", כמסוק חמקן הראשון בעולם וה-F-18E. זוהי דוגמה ייחודית למטוס קרב ותיק שעבר תיכנון מחדש שנועד, בין השאר, להביא להקטנה משמעותית בשח"מ שלו.

הדארקסטאר וה-F-18E מייצגים את שתי הגישות הנפוצות להתמודדות עם מכ"ם. המל"ט המתקדם, שפותח במסגרת המאמצים האמריקאיים לשפר את אמצעי המורדיעני שנומדים לרשות הפנטגון, הוא אחד המטוסים החמקניים ביותר שנבנו מעולם, ותפיסת החמקנות שלו מתקדמת יותר, גם מזו של ה-F-117 וה-F-22. כמו במקרה של שני החמקנים האחרים, גם מתכנני הדארקסטאר הציבו את נושא החמקנות בראש רשימת הדרישות ממנו: הוא



מל"ט הדארקסטאר של חברת "לוקהיד", דוגמה מצוינת לדור החדש של כלי הטיס החמקניים: המבנה המיוחד שלו מאפשר לו טיסה בטווח יחסית מעל יעדים מוגנים היטב

(אגב, העובדה שהשח"מ של ה-F-117 ושל ציפור זהים, היא לא יותר מפרט פיקטיבי. אם יצליח מכ"ם לקלוט את ה-F-117, ספק עם מפעילו יטעה באמת ויפטור את מגע המכ"ם כציפור. מה שטס במהירות של כמה מאות קמ"ש ובגובה של אלף רגל, לא יכול להיות ציפור.) כדי שיישיג יעילות מירבית, פותחה עבור ה-F-117 מערכת תכנון משימה מיוחדת, שנועדה להציג את נתיבי הטיסה המיוחדים בהם הוא יוכל לנצל בצורה הטובה ביותר את השח"מ הנמוך שלו. בזכרון המערכת נמצאים נתונים מדויקים אודות השח"מ של ה-F-117, כפי שהוא נמדד מזוויות שונות. בעת תכנון משימה מיוזמת למחשב נתונים אודות מערכת הנ"מ והמכ"ם הנמצאות באזור

כותיים, ממרחק של 150 מייל, הרי שמטוסים חמקניים יופיעו על צג המכ"ם שלו במרחק הרבה יותר קצר. גם טווח הגילוי של מטוסים בעלי שח"מ מופחת יהיה קצר לעומת המקובל כיום.

קרבות אוויר בטווח ארוך יהיו כמעט בלתי אפשריים לא רק בגלל התקצרות טווחי הגילוי, אלא גם בגלל מגבלות מערכת הנשק. שימוש נרחב יותר במטוסים בעלי שח"מ מופחת עשוי לבשר את סיום הקריירה הקצרה של טילי אוויר-אוויר מונחי מכ"ם אקטיבי לטווח בינוני, כמו האמריקני. המכ"ם הצנועים המותקנים בהם, לא יהיו בעלי עוצמה מספיקה לאיתור מטוסים חמקניים, ולא ברור באיזו הצלחה יתמודדו עם מטוסים מופחתי שח"מ.

בחמקנות ובשימושים המבצעיים שלה, נשען היום בעיקר על ניתוח העובדות, ופחות על מידע רשמי.

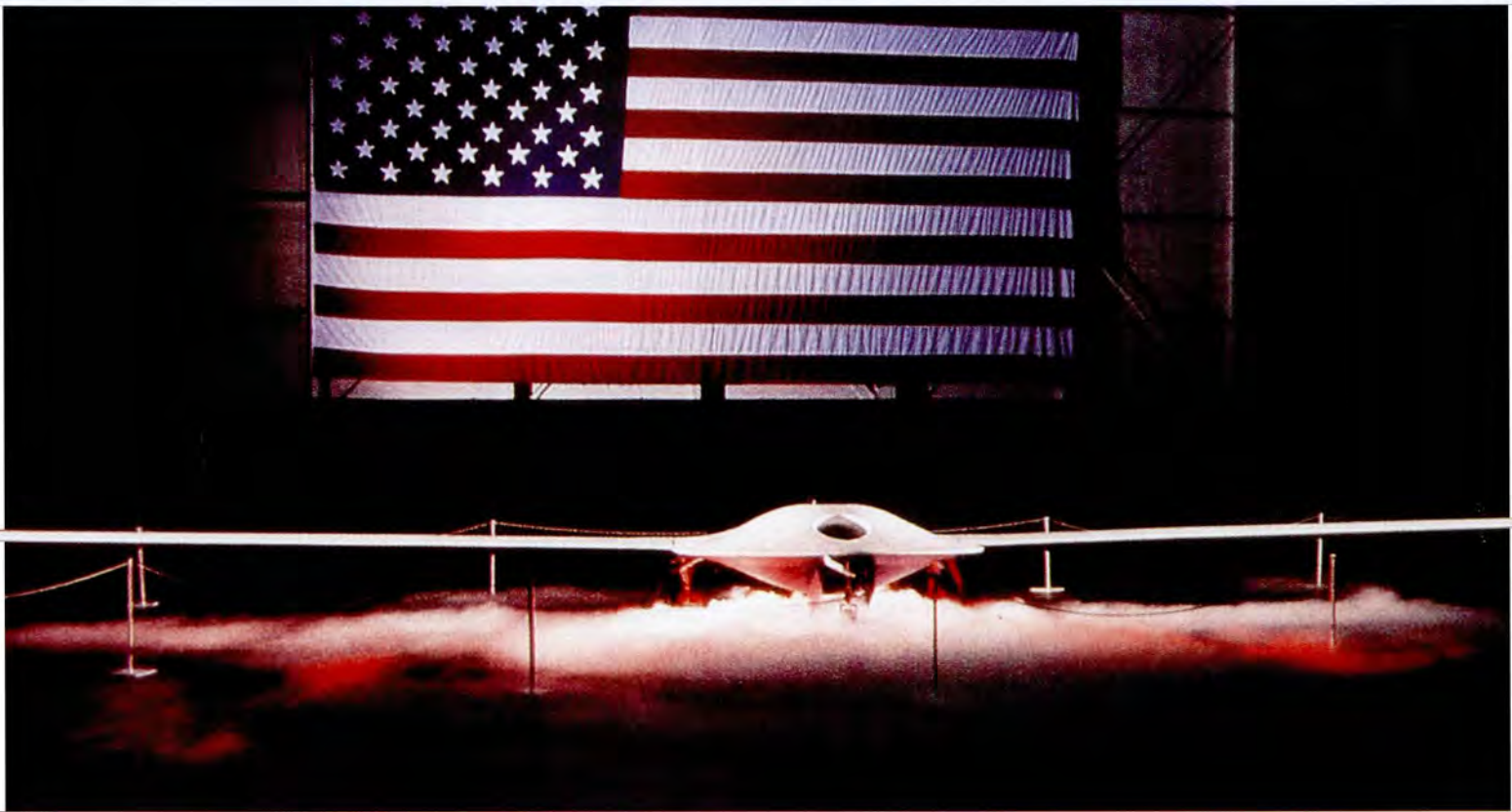
כך או כך, ברור שלמטוסים חמקניים תהיה השפעה עצומה על שדה הקרב. מלבד היתרונות הברורים שלהם בכל הקשור לשימושי תקיפה, ישנו מטוסים חמקניים גם את תורת ניהול קרבות האוויר. למעשה, עימות בין שני מטוסים חמקניים עשוי להחזיר את התעופה הצבאית לימים שלפני התקנת מכ"מים במטוסי קרב.

המכ"ם משמש כמערכת הנשק המרכזית של המטוס בעת יירוט. בקרבות האוויר הנערכים בטווחים קצרים, המכוננים גם דוגמיט, מסייע המכ"ם לטייס להגיע לקרבת מטוס האויב, למדידת הטווח ממטוס האויב, ולהכוונת

המטרה. המחשב יתכן באופן אוטומטי את המסלול שבו יטוס המטוס, כך שהשח"מ כלפי מערכות המכ"ם של האויב יהיה מינימאלי כל הזמן.

ל-F-117 יש יתרון נוסף, על כל שאר המטוסים החמקניים ששכרו נכסו לשירות: ניסיון מבצעי מוצלח. במלחמת המפרץ התמודדו מטוסי הנייטהוק בהצלחה עם מערך טילי נ"מ העיראקי, שהורכב ממערכות מתקדמות יחסית. אף מטוס F-117 לא הופל במהלך המלחמה, לעומת עשרות סוללות טילים עיראקיות שהושמדו במהלכה.

מלחמת המפרץ היתה המלחמה הראשונה בה שותפו מטוסים חמקניים. אך ה-F-117 משמש רק כמטוס תקיפה, וגם בתחום הזה, יש לו התמחויות ספציפיות. לאחר



טילי המכ"ם האקטיביים עשויים לפנות את מקומם לטיילי אותם החליפו, טילי המכ"ם החצי אקטיביים, כמו הס"פארו. אותם טילים עוקבים אחרי קרן מכ"ם המשוגרת ממטוס היירוט לעבר המטרה. יש להם סיכוי להתמודד טוב יותר עם מטוסים בעלי שח"מ מופחת, הודות לעוצמה המוגברת של המכ"ם המותקן במטוס היירוט, לעומת העוצמה המוגבלת של המכ"ם המותקן בטילי האוויר-אוויר.

הגדלת עוצמת המכ"ם היא אחת הדרכים להתמודד עם מטוסים חמקניים. כצפוי, מהרגע שהופיעו מטוסים חמקניים, החלו לחפש דרכים לאתר אותם. בארה"ב, ב"מקביל לפיתוח ה-F-117 וה-B-2, הקים הפנטגון צוות מיוחד, שכונה "צוות אדום". מטרתו של הצוות היתה למי

תתוח. בטווחים ארוכים, של עשרות ק"מ, עולה חשיבות המכ"ם. אם בדוגמיט ישגרו טילים מונחי חום, הרי שבטייחיים ארוכים משמש המכ"ם לאיתור מטוס האויב ולהנחיית טילים ארוכי טווח לעברו. בשני התסריטים, זוכה הטייס לסיוע באיתור מטוסי האויב מיחידות בקרה קרקעיות ומוטסות, שגם הן עושות שימוש במכ"מים.

מטוסים חמקניים ובעלי שח"מ מופחתי ישנו את התמורנה הזאת. איתורם של מטוסי אויב בטווחים ארוכים ייעשה קשה עד בלתי אפשרי. טווח הגילוי של מטוסים חמקניים עילדיי מכ"מים של מטוסי יירוט יצטמצם משמעותית: אם מיירט כמו F-15 מסוגל לאתר מטוסי "רגילות", שהשח"מ שלהן לא הופחת באמצעים מלאי

ההופעה המוצלחת שלו במלחמה, החלו ברחבי העולם לבחון כיצד ייראה עימות בו ייעשה שימוש נרחב במטוסיים חמקניים, במיגוון רחב של משימות, ביניהן משימות יירוט.

את המסקנות העדיפו רוב החוקרים, אנשי צבא בדרך כלל, לשמור לעצמם. תחום החמקנות - התורה והאמצעים ליישומה, כמו גם השימוש המבצעי בה - נחשב היום לאחד התחומים היותר מסווגים ברחבי העולם. האמריקאים מיסרבים אפילו לפרסם פרטים שונים על ה-A-12 אוקסקרט בן ה-30, מטוס הריגול החמקן הראשון שבנו, בטענה כי רבים מהפתרונות הטכנולוגיים שיושמו בו טרם נחשפו עד היום וייעשה בהם שימוש גם בעתיד. לכן, כל עיסוק

מחלוצי החמקנים ועד המסוק החמקן

צוא דרכים בהן ניתן לאתר מטוסים חמקניים מוטוחים רחוקים. לאחר תקופת מחקר ממושכת, הוגדרו למעלה מ-40 טכנולוגיות שונות שהראו פוטנציאל לשימושים אינטייחמקניים, רובן הצעות לשיפור המכ"ם האלקטרוני, חיישני חום וחיישנים אופטיים.

העובדה כי גם למטוסים החמקניים ביותר נותרה חתימת מכ"ם מסוימת, וכי לא ניתן להוריד את השח"מ של כלי טיס לאפס, מאפשרת למכ"ם לשמש כאמצעי גיי לוי פוטנציאלי גם מול מטוסים המוגדרים כחמקנים. הר עיון המרכזי הוא פיתוח מערכות מכ"ם, שיוכלו לאתר את ההחזר המזערי של המטוסים החמקניים.

אפשרות אחת היא הנכרת העוצמה של המכ"ם, כך שתבטיח כי החזר המכ"ם שיתקבל מהמטרה, גם אם תהיה מופחתת שח"מ, יהיה גדול מספיק כדי שאפשר יהיה לעקוב אחריה, ובשעת הצורך גם להנחות לעברה טילים. החיסרון הוא שעוצמת המכ"ם היא תוצאה ישירה ממקור הכוח שלו: מכ"מים חזקים יותר, ידרשו גם מקור רות כוח בעלי הספק רב יותר. החיסרון הזה הופך את הר עיון לחסר ערך עבור מטוסי קרב, שמקורות הכוח החש מליים שלהם מוגבלים בהספקם. גם תחנות המכ"ם הקר קטניות אינן משוחררות לגמרי ממגבלות אפקטיות כוח.

אפשרות אחרת היא שימוש במערכות מכ"ם הפועלות בתדרים נמוכים מאוד. המטוסים החמקניים של היום אינם בנויים להתמודדות עם מכ"מים כאלה, המתאפיינים באור כי גל גדולים. מה שמגביל את השימוש בהם, הוא הגודל שלהם: הם מחייבים שימוש באנטנות בקוטר של עשרות מטרים, דבר שמייקר אותם ומסרביל את השימוש בהם.

טכנולוגיית מכ"ם אחרת הנראית כבעלת פוטנציאל מבטיח בתחום, היא המכ"ם הביסטיטי, שבו קיימת הפ רדה בין המשדר למקלט. לעומת מערכות המכ"ם המ סורתיות, המונוסטיטיות, שבהן משולבים המשדר והמק לט, מסוגלות מערכות המכ"ם הביסטיטיות להתגבר על הפיזור וההסטה של הקניינים האלקטרו-מגנטיים, כתו צאה מפגיעה במטוסים חמקניים.

אפשרות אחרת היא שימוש במערכות מכ"ם מוטסות. גם מטוסים בעלי שח"מ מזערי, הם בעלי חתימת מכ"ם משמעותית בחלקם העליון. מכ"ם מוטס מנצל היטב את החיסרון הזה - חלקה העליון של המטרה הוא החלק החשוף ביותר עבורם. עדות ליכולת הגילוי של המכ"מים המוטסים, אפשר למצוא בעובדה שהאמריקאים מסרבים בתוקף לחשוף תוצאות של ניסויים בהם נבנה יכולתם של מטוסי אייוואקס לאתר מטוסי F-117. בנוסף, ניתן להתקין מכ"מים מוטסים גם בבאלונים, ואף בלוויינים. שיטות אחרות לאיתור מטוסים חמקניים מתבססות על איתורם לפי החתימות האחרות שלהם, כמו חתימת החום והחתימה הוויזואלית. בתחום הראשון, היה בעינים האחרונות פיתוח מואץ של חיישני אינפירה אדום לגילוי ועקיבה (IRST). החיישנים האלה מסוגלים לאתר מטרות בטווחים קצרים, לעקוב אחריהן בדייקנות, ולחסוך את הצורך בשימוש במכ"ם. חיישני IRST מותקנים בדגמים החדשים של מטוסי הקרב הרוסיים כמו המיג-29 והסר חוירי 27 ובעתיד, יותקנו גם בראפאל הצרפתי.

אולם, חיישנים אופטיים וחיישני חום לא יוכלו להחליף בעתיד הנראה לעין את המכ"ם. אף חיישן אחר אינו חסין כמותו בפני הפרעות מזג"אוויר, תנאי אטמוספירה ותנאי תאורה. החיישנים האופטיים רגישים להפרעות מזג"אוויר ולתנאי תאורה, בעוד החיישנים התרמיים מסוגלים אומנם להתגבר על בעיית התאורה, אך הם רגישים לעשן. למרות השימוש המתרחב בטכנולוגיית החמקנות ו הפחתת השח"מ, הפיסיקה המקובלת היום בקרב המומי חים היא, כי גם בעתיד הנראה לעין ישאר המכ"ם האמצ עי היחיד לגילוי מטרות מוטוחים רחוקים. טכנולוגיית החמקנות, מצד שני, תישאר כשיטה הטובה ביותר להת גוון מפני, בהתמודדות שאין לה סוף. כרגיל, הפרסומאים אמרו את זה הכי טוב: אם אתה לא שם, אתה לא קיים. במקרה של צג המכ"ם, זוהי התורה כולה.

1976 - לאחר תחרות עם "נורת'רופ" זוכה "לוקהיד" בתוכנית ה"האב בלו" (HAVE BLUE). מטרתו של הפ רויקט: בניית שני אבות-טיפוס של מדגים טכנולוגיית חמקנות. המטוס של "לוקהיד", שהמריא לטיסת הבכר רה ב'1 בדצמבר 1977, מוגדר עד היום כמטוס החמקן ביותר בהיסטוריה.

1981 - ב'18 ביוני התקיימה טיסת הבכורה של ה"סניור טרנד", המוכר גם כ-F-117. המטוס המתבסס באופן ישיר על ה"האב בלו", הינו מטוס הקרב החמקן הראשון בהיסטוריה.

1985 - ב'27 ביולי, לאחר תהליך פיתוח ארוך ועתיר קשיים, נכנס לשירות מבצעי הראשון מתוך מאה מפציצי B-1B לאנסר שרכש חיל-האוויר האמריקאי. B-1B הינו מפציץ אסטרטגי ארוך-טווח, המתאפיין בשח"מ נמוך.

1989 - במהלך הפלישה לפנאמה בסוף חודש דצמבר, מתבצעת גיחת התקיפה הראשונה בהיסטוריה בה נוט לים חלק מטוסי קרב חמקניים. שני מטוסי F-117 תקפו שדה שנמצא בקרבת בסיס צבאי פנאמי.

1990 - במהלך חודש יוני נמסרו ראשוני טילי ה AGM-129 לחיל-האוויר האמריקאי. הטיל הגרעיני, המ כונה טיל שיוט מתקדם, הינו הטיל החמקן הראשון בהיסטוריה.

1991 - במהלך מבצע "סופה במדבר" הודגמה בצורה מוחצת יכולתה של טכנולוגיית החמקנות. במהלך המלח

המאה ה'19 - הפיזיקאי הסקוטי גיימס קלארק מקס וול מפתח מספר נוסחאות מתמטיות, המשמשות לחישוב החזר קרינה אלקטרו-מגנטית מצורות גיאומטריות. נטי אות אלה הן היסוד לפיזיקה של החמקנות.

1935 - סר רוברט ווטסון-וואט, חלוץ המכ"ם הנרי טי, טוען כי בעת תיכונ מפציצים כבדים עתידיים, יש לתכננם כך שהחזר המכ"ם שלהם יהיה נמוך. דבריו אלה של ווטסון לא זוכים לעניין רב.

1944 - האחים הורטון בגרמניה מפתחים את ה HO-IX. המפציץ, שנבנה בתצורת כנף מעופפת, הינו חלוץ החמקנות.

1945 - במהלך מלחמת-העולם השנייה נעשה השי מוש הראשון במכ"מים אוויריים. במקביל לכך, מתחי לים הגרמנים והאמריקאים לצפות את מטוסייהם בדו רות הראשונים של חומרים בולעי מכ"ם.

1956 - "לוקהיד" מתחילה את פרויקט "קשת", שי מטרתו צמצום השח"מ של מטוסי הריגול U-2. במסגרת הפרויקט מצופים מספר מטוסים בחומרים בולעי מכ"ם. ציפי המטוסים מגדיל בצורה משמעותית את משקלם ופוגע בביצועיהם.

1962 - טיסת הבכורה של ה-A-12 "אוקסקרט" של חברת "לוקהיד" ב'13 באפריל, מייצגת את כניסת הלוחמה האווירית לעידן החמקנות. מטוס הריגול של סוכנות הביון המרכזית, הסי.אי.אי, הוא המטוס הראי



החמקן הראשון: מטוס ה-HO-IX של האחים הורטון. יוצר לפני 50 שנה

מה ביצעו 45 מטוסי F-117 שנפרסו בסעודיה 1,271 גיי חות. ה-F-117 היו המטוסים היחידים שהורשו לתקוף מטרות בבגדד, שכן העיר היתה מוגנת היטב באמצעות טילי נ"מ ותותחים. למרות מורכבות המשימות, אף מטוס F-117 לא הופל או נפגע במהלך המלחמה. חברת "לוקהיד" זכתה במהלך השנה במיכרו ה-ATF להספקת מטוס קרב חדש לחיל-האוויר האמריקאי. לראשונה בהיס טוריה נבנה מטוס עליונות אווירית, תוך תשומת-לב לי הפחתת השח"מ שלו. למרות זאת, גבר ה-F-22 ראיפיר על ה-F-23, על אף שלאחרון היה שח"מ נמוך יותר.

1993 - בדצמבר 1993 נכנס לשירות מבצעי ה-B-2, המפציץ החמקן הראשון בהיסטוריה. המטוס הבנוי בתצורת כנף מעופפת נחשב לשיא טכנולוגיית החמקנות. עלותו הגבוהה, כמיליארד וחצי דולר ליחידה, מעוררת שאלות בדבר כדאיות ההשקעה בבנייה של מטוסים חמקניים.

1995 - "לוקהיד" מציגה את הדור החדש של מל"טי הסיוור החמקניים, הטייר שלוש מינוס - דארקסטאר. תצורתו המיוחדת של המל"ט אמורה לאפשר לו לטוס מעל יעדים מוגנים היטב בסוללות נ"מ מתקדמות.

1996 - ב'4 בינואר התקיימה טיסת הבכורה של ה RAH-66 קומנצ'י, המסוק הראשון שבעת תיכוננו הושם דגש על צמצום השח"מ. המסוק, שראוי לתואר המסוק החמקן ביותר בהיסטוריה, מתוכנן להיות מסוק הסיוור העיקרי של צבא ארה"ב בשנות האלפיים.

שון בהיסטוריה שתוכנן במיוחד כך שיהיה לו שח"מ מופחת. במהלך השנים ביצעו מטוסי ה"אוקסקרט" גיי חות רבות מעל יעדים מוגנים מאוד ללא כל אבידות, ו הדיגמו בכך את יעילותה של החמקנות.

1966 - חברת "לוקהיד" מפתחת את המל"ט החמקן הראשון, ה-U-2. פיתוחו של המל"ט המתקדם סבל מכ עיות רבות, ולאחר מספר מצומצם של גיחות מבצעיות מעל סין בוטל הפרויקט. ד"ר פויטר אופמיטסב, המדען הראשי במכון להנדסת רדיו במוסקבה, מפרסם מאמר העוסק בהחזר גלי רדיו. הנוסחאות המופיעות במחקר עתידות לשמש כבסיס למודל המתמטי שאיפשר לארה"ב לפתח מטוסים חמקניים.

1975 - הסוכנות לפרויקטים הגנתיים מתקדמים של ארה"ב (DARPA) בוחרת את הצעותיהן של החברות "גיי רל דינמיקס" ו"נורת'רופ" לפיתוח מטוס להדגמת טכ נולוגיית החמקנות, כחלק מפרויקט "הארבי". הפרויקט, המוגדר כסודי ביותר גם היום, נקרא על שם סרט קול נוע שסיפר על ארנב בלתי נראה. חברת "לוקהיד", שלא הזומנה בתחילה להשתתף בפרויקט, הורשתה לקחת בו חלק, רק לאחר שהוסי.אי.אי. אישר לה לחשוף את נתו ני השח"מ של ה-U-2. במהלך השנה פיתחה "לוקהיד" את תוכנת המחשב "אקרו", שהתבססה על משוואותיו של ד"ר אופמיטסב. תוכנת המחשב המתוחכמת איפש רה לראשונה לחשב את השח"מ של גופים מורכבים, וב כך פרצה את הדרך לפיתוח מטוסים חמקניים.

דרושים: צעירים עם מעוף

אם אתה תלמיד יא' - יב' והראש
שלך בעננים, ואם אתה "פריק"
טיסני רדיו ורוצה להפוך תחביב
לעיסוק צבאי מרתק - מקומך איתנו

בוא להיות מטיס חוץ
של מזל"טים בחילהאוויר

לפרטים נוספים, נא לפנות לעומר/שי
בטל. 03-9636220, או בד"צ 03158



הכנסא הזה מיחכה לך

במסגרת פרויקט "האזנה" - למאפיקי התקופה

נועם אופיר
צילום:
דוני הרמן

במשך שנים רבות פעלה בבסיס סודי, באחד שוכם במדבר נואדה
בארה"ב, טייסת הניסוי הסודית 4477. התפקיד: ביום מטוסי אויב. אבל בניגוד
לטייסות אחרות, המצוידות במטוסים אמריקאיים שנצבעו בצבעי
הסוואה מיוחדים, הפעילה הטייסת את הדבר האמיתי - מטוסי קרב
ותקיפה רוסיים. כיצד הצליח הטי.א.איי. "להעלים" מטוסי מיג-15,
מיג-17, מיג-21, מיג-23 ומיג-25, כמה כסף קיבל הטייס הצפון
קוריאני שערק עם מטוס מיג-15, מדוע החזירה ארה"ב מיג-25
לבריה"מ, ומה עשתה ישראל עם מטוסי המיג שנתתו בתחומה







צוא שרידים של מטוסי מיג-15, שהופלו בקרבות אוויר בקוריאה. ההצלחה הראשונה היתה בין 19 ל-21 ביולי 1951, כאשר צוות של הצי הבריטי הצליח למשוך מעומק של כשישה מטרים את שרידיו של מטוס מיג-15, שהופל במימי החוף המערבי של קוריאה. חלקי המיג הועברו לחוף באינצ'ון, ומשם הועברו לטוקיו. לאחר בדיקה קצרה הוח"לט להטיסם לארה"ב לצורך בחינה מעמיקה.

חלקי המטוס הועברו בחשאי רבה למעבדה האוויר רונאוטית של קורנל בניו יורק. החלקים עברו בדיקות שור, נות, שבמהלכן נבדק הרכב המתכות מהן הם יוצרו, מבנה תא הטייס של המטוס, וכן תחומים נוספים. לאחר שנב"דקו תוצאות המעבדה, הצליח הסי.אי.איי. להכין הערכה מפורטת של המטוס וביצועיו. מההערכה עלה, כי המטוס בנוי היטב, וכי הוא בעל יכולת טובה בקרבות אוויר. אולם, מבדיקות המעבדה לא ניתן היה להגדיר במדויק מה הם ביצועיו של המטוס. הסי.אי.איי. החליט לנסות ולהשיג מטוס מיג-15 שלם.

ההודמנות הראשונה של הסי.אי.איי. להניח את ידיו על מטוס מיג-15 שלם, אירעה במרס 1953. לוטננט יאן גארסקי, מחיל האוויר הפולני, החליט לערוך למערב יחד עם מטוס המיג-15 שלו. הטייס נחת נחיתה חירום באי בורהולם, השייך לדנמרק, וביקש מקלט מדיני. ארה"ב פנתה לממשלת דנמרק, כדי שזו תעביר לידיה את המטוס. אולם הדנים, שחששו מתגובה רוסית, החזיר ור לבריה"מ את המטוס כעבור מספר ימים, כטרם ניתן לאמריקאים לבדוק אותו.

בחדש יולי 1953, החל הסי.אי.איי. בפרויקט "מולה". במסגרת הפרויקט פוזרו עשרות אלפי עלונים מעל חלקה הצפוני של קוריאה. בעלונים נכתב, כי ממשלת ארה"ב תשלם מאה אלף דולר לאיש שיטיס מטוס מיג-15 לבסיס קימפ, בדרום קוריאה, ויעבירו לידיה לצורך בדיקה. ב-21 בספטמבר 1953, חודשיים לאחר סיום המלחמה בקוריאה, הנהיג לוטננט קאן סוק, מצפון קוריאה, מטוס מיג-15 בבסיס קימפ, ודרש את התשלום. המטוס הועבר לארה"ב, שם פורק לגורמים לצורך ביצוע בחינה מקיפה. לאחר שהורכב, הוטס על-ידי טייסים רבים מהסי.אי.איי. ומחיל האוויר האמריקאי. על סמך לקחי טיסות הניסוי, פיתח חיל האוויר האמריקאי תורת לחימה כיצד להילחם נגד המיג בקרבות אוויר.

המאמצים האמריקאיים להשיג מטוסים וטייסים מדג"מים מתקדמים חדשים יותר לא נפסקו, אלא להיפך. הסי.אי.איי. החל להשקיע סכומים רבים יותר בתוכניות מסוגות, שמטרתן היתה לרכוש בדרכים שונות את מיטב התוצרת הצבאית הרוסית.

מ ת נ ה מ י ש ר א ל :

ב-16 באוגוסט 1966 נחת בישראל מטוס מיג-15 עיראקי. המטוס הועבר לאחר תקופה מסוימת לארה"ב, שם שירת מספר שנים בטייסת "הכובעים האדומים" (בתמונה למעלה) ואחר כך הושב לישראל. כיום, הוא נמצא במוזיאון חיל האוויר בחצרים (בתמונה משמאל)

העימות הראשון בין מטוסי קרב אמריקאיים למטוסי מיג, התרחש בשעות הצהריים של ה-8 בנובמבר 1950. הימים היו ימייה הראשונים של מלחמת קוריאה. ארבעה מטוסי קרב אמריקאיים מסוג F-80 "שוטינג סטאר", ביצ"עו ניחה שיגרתית בשמי קוריאה, כאשר הופתעו על-ידי שבעה מטוסי קרב מסוג מיג-15 "פאגוט", שהוטסו על-ידי טייסים סינים. בקרב האוויר הקצר הצליח מטוס F-80, שהוטס על-ידי לוטננט ראסל בראון, להפיל את אחד המיגים, במה שהוגדר כהפלה הסילונית הראשונה בהיסטוריה. חרף הניצחון ההיסטורי, התעורר חשש רב אצל מפקדי חיל האוויר האמריקאי. אחד המיגים אומנם הופל, אולם המיגים הפגינו ביצועים עדיפים בהרבה על פני אלה של מטוסי הקרב האמריקאיים. המודיעין האמריקאי העריך שזו רק שאלה של זמן, עד שהמיגים יתחילו לנצח בקרבות האוויר.

החשש פחת מעט לאחר שהאמריקאים פרסו בקוריאה את מטוסי הקרב החדשים שלהם, F-86 "סייבר", ומיגים רבים הופלו בקרבות אוויר. אולם, המודיעין האמריקאי החליט לנסות דרכים שונות כדי לגלות מהם ביצועיו המדויקים של המטוס הרוסי. הדרך העיקרית בה פעל הסי.אי.איי. היתה לנסות ולמי

ל מתבונן מהצד נראה האתר כמו שטח מד"ב שומם. רק מערכת הגדרות והמצלמות המקיפה אותו, והעובדה שאנשי ביטחון רבים מסיירים בו, מעידים כי משהו לא רגיל מתרחש בו. מי שיקח משקפת וינסה לצפות עליו יוכל לראות ריכוז גדול של

סככות מטוסים, מגדלי פיקוח, ואנטנות מסוגים שונים, המסגירים את ייעודו כשדה תעופה. אולם האתר, המשתרע על שטח של מאות קילומטרים רבועים במדבר נווא"דה, לא מסומן בשום מפה או מסמן רשמי של ממשלת ארה"ב, ואפילו לא במסמכים של רשות התעופה הפדרלית, האחראית על שדות התעופה במדינה. מי שיקור את עברו של המקום יגלה, כי בשנות החמישים הוא נקרא "שטח 51". אדם שיעזו ויתקרב יתר על המידה לגדרות המקיפות אותו ייעצר עד מהרה על-ידי אנשי ביטחון, שאינם נושאים סימנים המעידים על שייכותם לזרוע ביטחון זו או אחרת. לכאורה, נראה התיאור כאילו הוא נלקח ישירות מפרק של סידרת הטלוויזיה הפופולרית "תיקים באפילה", אולם המדובר בעובדות אמיתיות. המקום, שמי בחינה רשמית אינו קיים, הינו אחד מהמיתקנים הצבאיים הגדולים ביותר בארה"ב. לאתר אין שם רשמי, וממשלת ארה"ב ממשיכה להכחיש את קיומו, אולם כיום ניתן לה"רכיב תמונה די ברורה על המתרחש בו.

האתר, המוכר גם בכינוי אגם גרום, הוקם על-ידי סוכ"נות הביון המרכזית, הסי.אי.איי. במהלך שנת 1955, במ"טרה לשמש כבסיס לניסוי מטוס הריגול הסודי U-2 של חברת "לוקהיד". הבסיס הוקם במיוחד במקום נידח ב"מדבר, כדי למנוע מאנשים לא רצויים, קרי מרגלים רוסים, לצפות במתרחש בו.

עם השנים שימש הבסיס כאתר הניסויים המרכזי לפ"רויקטים הסודיים ביותר של הסי.אי.איי. ושל חיל האוויר האמריקאי. במקום נערכו הטיסות הראשונות של מטוס הריגול המפורסם SR-71, ושל המטוסים החקניים הרא"שונים, ה-F-117 "נייטהוק", וה-B-2 "פרייט". גם היום משמש המקום, המכונה גם "ארץ החלומות", כאתר לני"סוי מטוסים סודיים המשלבים טכנולוגיות חדישות.

אולם הבסיס, מסתבר, לא משמש רק לניסוי של מטו"סים וטכנולוגיות חדישות. בבסיס פעלה הטייסת המורה ביותר של חיל האוויר האמריקאי, ואחת הטייסות הפחות שיגרתיות בעולם. הטייסת, שקיומה אינו מופיע במסמ"כים של חיל האוויר האמריקאי, היא טייסת הניסוי 4477, המוכרת יותר כטייסת "הכובעים האדומים" או "הנשרים האדומים".

טייסת זו אינה מפעילה מטוסי קרב או מפציצים ואינה משמשת כטייסת מטוסי ריגול, אולם בכל זאת היא מוג"דרת כסוד לאומי. תפקידה של הטייסת הוא ביום אויב, אך בניגוד לטייסות אחרות בחיל האוויר האמריקאי המ"שמשות לתפקיד דומה, היא אינה מצוידת במטוסים אמריקאיים שנצבעו בצבעי הסוואה של האויב. הטייסת מפעילה את הדבר האמיתי - מטוסי קרב ותקיפה רוסיים. כל איש מודיעין יסכים, כי הדרך הטובה ביותר להע"יך את יכולתו הצבאית של האויב, היא לבחון בצורה מעשית את כלי הנשק שמצוים ברשותו. בחינה של כלי הנשק מאפשרת לגלות את היתרונות שלהם לעומת מערכות אחרות, וכן לאתר את נקודות התורפה שלהם. בריגע שמתגלות נקודות התורפה, ניתן לפתח אמצעי נגד, ולאמן את החיילים שלך בדרך היעילה ביותר להתמודד נגד אותה מערכת נשק. אולם, חשוב שהאויב לא יידע שברשותך כלי הנשק שלו, במטרה להבטיח הפתעה בש"דה הקרב.

כאשר התברר לאמריקאים לאחר מלחמת העולם הש"נייה, כי הרוסים הם האויב החדש, החל המודיעין האמריקאי להשקיע מאמצים ומשאבים רבים במטרה להשיג את הכלים שמשמשים את הצבא הרוסי. עיקר המאמצים הושקעו באיסוף מידע על מערכות הנשק של חיל האוויר הרוסי, ובעיקר בתחום מטוסי הקרב והתקיפה שלו.

האחרון בסדרת ה"מאה" היה מטוס התקיפה F-111 "ארדורק", של חברת "ג'נרל דיינמיקס". מפרטים שהתפרסמו באחרונה עולה, כי הסימונים החסרים ניתנו למטוסי סיה הרוסיים של טייסת 4477.

דליפה ראשונה בדבר קיומה של טייסת 4477 היתה בשנת 1984. מטוס מיג-23 של הטייסת התרסק במהלך טיסת אימונים שהתקיימה בבסיס נליס, ב-26 באפריל. טייס המטוס, לוטננט ג'נרל רוברט בונד, סגן מפקד פיקוד המערכות של חיל-האוויר האמריקאי, נהרג בתאונה. האמריקאים ניסו להסתיר את נסיבות התאונה, אולם העובדה שקצין בכיר מאוד נהרג במהלכה מנעה מהם זאת ופרטים מעטים על הטייסת דלפו לתקשורת האמריקאית.

עם סיום המלחמה הקרה, ובעקבות קיצוצים נרחבים בתקציב חיל-האוויר, הוחלט במהלך שנת 1989 לסגור את טייסת 4477. להחלטה תרמה גם העובדה, שהמטוסיים סבלו מרמת כשירות נמוכה, בשל מחסור מתמיד בחיילים לטיפול במטוסיים. מטוסי הטייסת הועברו לבסיס ארדס, שם הם מאוחסנים עד היום תחת מעטה של סוידות.

למרות שחיל-האוויר האמריקאי לא אישר מעולם בפומבי את קיומה של טייסת "הכובעים האדומים", מרדיים רבים במערכת המודיעין האמריקאית, כי חשיבותה של הטייסת לשיפור היכולת הצבאית האמריקאית בזמן המלחמה הקרה היתה רבה. המידע שנצבר במהלך האימונים המשותפים של מטוסי הטייסת עם מטוסיים מטייסות אחרות של חיל-האוויר האמריקאי, איפשר לאמריקאים לפתח אמצעי נגד, שהעניקו להם יתרון על פני הרוסיים. אחת השאלות שנתרו פתוחות עד היום, היא כיצד הצליח הסי.אי.אי. להשיג את המטוסיים השונים. אולם, בדבר אחד אין ספק: כאשר יתפרסמו הפרטים המלאים על אותם מבצעי "הטיפה" עלומים של הסי.אי.אי. יתן יהיה להפיק סרטי גיימס בונד חדשים רבים.

לאחד מאוצרות המודיעין החשובים ביותר, שנפלו לידי האמריקאים במהלך המלחמה הקרה. מטוס המיג-25 ה"פיע לראשונה בפומבי תשע שנים לפני עריקתו של בא"לנקו, ומיד עורר עניין רב אצל אנשי המודיעין האמריקאים. המטוס התאפיין בביצועים טובים בהרבה מאלה של מטוס הקרב האמריקאי המתקדם ביותר באותה תקופה, ה-F-4 "פאנטום". בפעם הראשונה מזה זמן רב, היתה בידי הרוסיים מערכת נשק מתקדמת יותר מאשר כל מערכת מערבית דומה. עריקתו של באלנקו העניקה לאמריקאים הזדמנות יוצאת דופן לבחון את מיטב הטכנולוגיה הרוסית.

אנשי מודיעין אמריקאים, שהגיעו להאקודט זמן קצר לאחר נחיתת המטוס, מיהרו לפרק ולהעמיס אותו במטוס C-5 "גלאקסי", שהמריא לבסיס אמריקאי ביפאן. מומחים מהסי.אי.אי. ומחיל-האוויר האמריקאי פירקו את המטוס לגורמים וצילמו את כל חלקיו. לאחר-מכן הורכב המטוס ונערכה בחינה מקיפה של מערכתיו השונות. טייסי ניסוי אמריקאים ביצעו ככל הנראה מספר טיסות ניסוי על המיג-25, במהלכן נבחנו ביצועיו. ב-12 בנובמבר, 67 ימים לאחר שערק, נמסר מטוס המיג לידי הרוסיים. המטוס הועמס על ספינה רוסית, שהשיבה אותו לבריה"מ.

האמריקאים החליטו להשיב את המטוס לידי הרוסיים, כדי שלא ליצור מתח בינלאומי מיותר. לעומת זאת, החליט הממשל האמריקאי להעניק מקלט מדיני לבאלנקו. הטייס הרוסי נחקר במשך תקופה ארוכה על-ידי מומחי מודיעין אמריקאים, והמידע שמסר איפשר ליצור תמונה מפורטת על הנעשה בחיל-האוויר הרוסי.

במטרה להסוות את הפעלתם של מטוסי המיג ושל מטוסיים רוסיים אחרים על-ידי חיל-האוויר האמריקאי, הוענקו להם ציונים חדשים. כאשר התפרסם כי מטוס הקרב החמקני של "לוקהיד" קיבל את הציון F-117 "נייטהוק", תהו רבים איזה מטוסיים קיבלו את הסימון F-116 ועד F-116. זאת, בהתחשב בעובדה שהמטוס

במהלך שנות השישים הצליחה ארה"ב לרכוש מספר מטוסי מיג-17 "פרסקו" ומיג-21 "פישבד". מעט מאוד פרטים ידועים על הדרך בה השיגה ארה"ב את מטוסי המיג-17 והמיג-21 שלה. מפרטים לא רשמיים עולה, כי מקצת ממטוסי המיג הועברו מישראל לארה"ב, כחלק משיתוף הפעולה בין המדינות. המקרה המפורסם ביותר של עריקת מיג לישראל היה ב-16 באוגוסט 1966, כשמטוס מיג-21 עיראקי נחת בישראל. המטוס, שהוטס על-ידי מר ניר דפא, הגיע לארץ לאחר מבצע מורכב של המוסד שימשך תקופה ארוכה.

בנוסף לכך, ב-12 באוגוסט 1968, נחתו בשדה בצת בצ"פון ישראל, שני מטוסי מיג-17 סוריים, לאחר שטייסיהם טעו בניווט. חיל-האוויר הישראלי ערך טיסות ניסוי של המיגים שנפלו לידינו, ונעזר במידע שנצבר במהלכן, לצורך פיתוח תורות לחימה חדשות. חלק מהמידע, וככל הנראה גם המיגים עצמם, הועברו לארה"ב.

ארה"ב קיבלה מטוסי מיג-17 ומיג-21 נוספים ממצרים, כחלק מהסכם שחתמו שתי המדינות לאחר השגת הסכם השלום עם ישראל. כן העבירו המצרים לאמריקאים מספר מטוסי מיג-23 "פלוגר". מטוסיים אלה, יחד עם מטוסיים נוספים שהוברחו או נגנבו ממדינות הגוש הקומוניסטי על-ידי הסי.אי.אי., הוצבו בטייסת 4477 שהוקמה באגם גרום.

מטוסי המיג, שהוטסו על-ידי טייסים אמריקאים, השתתפו באימונים מיוחדים שנערכו במדבריות נוואדה. במהלך האימונים הסודיים, שקיבלו את שמות הקוד "האב דריל" ו"האב דונאט", נערכו קרבות מדומים בין המיגים לבין מטוסי קרב אמריקאיים מדגמים שונים. אימונים ייחודיים אלה איפשרו לטייסי חיל-האוויר האמריקאי להתמודד מול המטוסיים המתקדמים ביותר של בריה"מ, ולרכוש ניסיון חשוב בחגימה אווירית נגדם.

אחד המקרים המזורים ביותר של נפילת מיג בידי האמריקאים, לא היה תוצאה של מבצע מתוחכם של הסי.אי.אי. במקרה זה המטוס פשוט "נפל" מהשמיים. ב-6 בספטמבר 1976 היה יום שייגרתי בשדה-התעופה האקודט שבצפון יפאן. הקברניט של מטוסי-הנוסעים "בואינג 727" הורה לנוסעים לחגור חגורות בשעה שהחל בשלבים שלמי ההמראה. הזמן היה קצת אחרי השעה אחת וחצי בצהריים. הדיילות התיישבו במושביהן והמטוס החל בנסיעה מהירה על המסלול. לפתע הבחין קברניט ה"בואינג" בעצם כסוף שחדר מבעד לעננים ונע במהירות לקראתו. המחשבה הראשונה שעברה בראשו של הקברניט היתה שמטוסו הולך להתנגש בעצם, והוא החל להתכונן לנחיתת חירום. העצם הכסוף נע לקראת התנגשות עם ה"בואינג", כשברגע האחרון הוא ביצע פנייה חדה וחלף במהירות מעל מטוסי-הנוסעים הגדול. העצם הכסוף טס במהירות של כ-400 קמ"ש בשעה שגלגליו פגעו במסלול. מחלקו האחורי יצא מצנח והוא נעצר בחריקת בלמים. בשלב זה יכול היה קברניט ה"בואינג" לראות שהעצם הכסוף היה מטוס קרב. אולם, בכל שנותיו כטייס מטוסי-נוסעים, הוא לא ראה מטוס כזה.

מכוונות הכיבוי וההצלה של שדה-התעופה נעו במהירות לעבר המטוס המזור. ממרחק של מספר מטרים הם יכלו לראות בבירור את סמל הכוכב האדום שהיה צבוע בגדול על זנבו הכפול. חופתו של המטוס נפתחה, והטייס, שלבש סרבל טיסה צבאי, יצא ממנו והרים את ידיו כאות של כניעה. מנהל שדה-התעופה מיהר להתקשר לשירותי הביטחון.

אנשי המודיעין הראשונים שהגיעו למטוס לא יכלו להסתיר את התגששותם. המטוס שחנה על מסלול נידח של שדה-התעופה היה גולת הכותרת של חיל-האוויר הרוסי באותו הזמן. היה זה מטוס קרב חדיש מסוג מיג-25 "פוקסבט". טייסו של המטוס, לוטננט ויקטור באלניקו, הודיע על רצונו במקלט מדיני. חשוב להסביר מדוע עריקתו של באלנקו נחשבת



40 שנה

השמיים יחכו עוד

זמן רב, עד שיימצא מחליף למטוס הריגול

U-2, שחולל מהפכה בתחום המודיעין האווירי. מאז

המריא אבי־הטיפוס לטיסת הבכורה באוגוסט 1955, צילמו

מטוסי ה־U-2 מיליוני תמונות מהאוויר, תרמו תרומה אדירה

למודיעין האמריקאי, ויתכן כי מנעו מלחמת־עולם שלישית

בעקבות המשבר בקובה. כיצד שרד המטוס, שתוכנן לפעול

במשך שנתיים בלבד, עם אלו קשיים בלתי אפשריים התמודדו

מתכנניו, מדוע צוידו טייסיו בסוכריית ציאניד ומה באמת

קרה בעקבות הפלת אחד המטוסים מעל שמי בריה"מ?

ההיסטוריה המרתקת של המטוס, שזכה לכינוי

המוזר "אשת הדרקון"

מסביב

נועם אופיר

לעולם



גדי הוייט, טייס ניסוי של נאס"א, מדגמן את החליפה המיוחדת שלובשים טייסי ה-U-2 בעת טיסות בגובה רב



ב

מיתחם שמור היטב, הממוקם במפעלה של יצרנית המטוסים האמריקאית "לוקהיד", מצוי אחד ממרכזי המחקר והפיתוח המיוחדים והסודיים ביותר בעולם. שמו הרשמי של המרכז הוא "מחלקת הפיתוחים המיוחדים" של "לוקהיד", אולם האנשים היושבים בו מכנים אותו "מפעל הבואשים", וכך הוא מוכר גם בעולם התעופה.

המהנדסים היושבים ב"מפעל הבואשים", אחראים על פיתוח מספר רב של טכנולוגיות מיוחדות מאוד, שמרביתן מוגדרות כסודיות, למרות שפיתוחן לפני שנים רבות. בין הפיתוחים החשובים והמוכרים של המפעל ניתן למצוא את מטוס הריגול המפורסם SR-71, המוכר גם כ"ציפור השחורה", ואת מטוס הקרב החמקני F-117 נייטהוק. המיטוסים הללו, המשלבים טכנולוגיות שפותחו במיוחד עבורם, מוגדרים כמטוסים ששינו את פניה של התעופה הצבאית.

אולם, המטוס המפורסם ביותר של "מפעל הבואשים", איננו דווקא המטוס המהיר בעולם או המטוס החמקן הראשון. מטוס ה-U-2, המכונה "דראגון ליידי", אשת הד"ר קון, פותח בשנות החמישים כמענה לבעיה קשה מאוד בתחום האיסוף המודיעיני מעל בריה"מ. גם היום, 40 שנה לאחר טיסת הבכורה שלו, ממשיכים מטוסי ה-U-2 לטוס מעל מדינות שונות בעולם, ולאסוף מידע מודיעיני רב-חשיבות.

תיכנונו של ה-U-2 החל כרעיון בראשו של קלי ג'ונסון, מנהל "מפעל הבואשים", ואחד ממומחי התעופה הגדולים בכל הזמנים. ג'ונסון החליט לנסות ולפתח מטוס ריגול שיטוס בגובה של כ-20 ק"מ, גובה שנחשב חסר-תקדים בשנות החמישים. הוא היה משוכנע, כי טיסה בגובה כה רב תגרום למטוס להיות חסין כמעט לגמרי מול מטוסי הקרב הרוסיים, תגדיל את סיכוייו לסיים את המשימה ותאפשר לו לטוס מעל האזורים המוגנים ביותר בעולם. הבעיה העיקרית בעת תיכנון מטוס הריגול הזה היתה, שבגובה רב כלי-כך, מפיק מנוע סילון שישה אחוזים בלבד מהדחף שהוא מפיק בגובה פני הים. כדי להפיק מספיק דחף, שיאפשר למטוס לטוס בגובה רב ובמהירות סבירה, יש להפעיל על המנוע מאמץ גדול מאוד, ומאמץ פירושו צריכת דלק גבוהה. אולם, צריכת דלק גבוהה, מפחיתה בצורה משמעותית את טווח הטיסה של המטוס. הפיתרון ההגייוני לכך היה להגדיל את כמות הדלק שהמטוס יישא. וכך נוצרת בעיה נוספת: הגדלת כמות הדלק גורמת לעי-ליית משקלו של המטוס, עלייה שמחייבת תוספת דחף למונע. הבעיה מסתבכת עוד יותר עקב העובדה שבגובה רב האוויר דליל, ולכן יש פחות עילוי וקשה יותר לשלוט במטוס.

הפיתרון של חברת "לוקהיד" לבעיות אלה, שנראו בתחילה כבלתי פתירות, היה לתכנן סוג חדש לגמרי של מטוס, שישלב תכונות של דאון עם תכונות של מטוס סילון. המטוס, כך היה התיכנון המקורי, יתאפיין בקלות משקל ובעילוי של דאון, ובמהירות ובטווח של מטוס סי-לון.

בתחילה התכוונו ב"לוקהיד" להשתמש במטוס הקרב המפורסם של החברה, ה-F-104 סטארפייטר, כבסיס למיטוס החדש, אולם לבסוף החליטו ללכת על תיכנון חדש לגמרי. קלי ג'ונסון פנה לסוכנות הביון המרכזית, הסי.אי.אי. והציג בפני העומדים בראשה את התוכנית של המטוס החדש, שקיבל את הסימון CL-282 "אקוואטון". ראש הסוכנות, אלן דאלס, התלהב מהתוכנית, ונתן, והחליט להציג בפני הנשיא דווייט אייזנהאור. יום לפני חג ההודיה של 1954, הוצגה התוכנית בפני הנשיא, שניהר לאשרה. הנשיא ידע, כי ארה"ב זקוקה, ובדחיפות, למערכת שתאפשר לאסוף מידע עדכני על המתרחש בבריה"מ.

המאמץ לאסוף מודיעין אווירי על בריה"מ החל זמן קצר לאחר מלחמת העולם השנייה. החל משלהי שנות

הקיים. במקביל לפיתוח המטוס עצמו, היה צורך לפתח מצלמות מיוחדות שיאפשרו לו לצלם מגובה רב עצמים קטנים, כמו משגרי טילים ומטוסים חונים. בראשית יולי 1955, זמן קצר לפני טיסת הבכורה המתוכננת של ה-U-2, נערכה בזינבה ועידת פיסגה ב" השתתפות הנשיא האמריקאי אייזנהאור והנשיא הרוסי חרושצ'וב. במסגרת הפיסגה הציע הנשיא האמריקאי את יוזמתו בדבר "שמיים פתוחים". הרעיון היה, ששתי המעצמות ירשו לו לזו לחבון מהאוויר את מיתקניהן הצבאיים, ובכך יוסר החשש מפני מלחמת פתע של אחת המעצמות. הנשיא הרוסי דחה את ההצעה האמריקאית על הסף, בטענה שהמדובר בעלילת ריגול אמריקאית. הנשיא אייזנהאור לא הופתע מהתגובה הרוסית, אולם גם לא חשש, שכן ידע כי בתוך כשנה יהיה לו אמצעי לאיסוף מודיעין מעל בריה"מ. מ. מעניין לציין, שדווקא בשנים האחרונות זוכה רעיון "השמיים הפתוחים" לעניין רב, והוחל כבר ביישומו באירופה.

ב-15 ביולי הושלמה בנייתו של מטוס ה-U-2 הראשון. בשבוע שלאחר-מכן נערכו מספר ניסויים קרקעיים במיטוס, וב-23 בחודש הוא פורק והוכנס לביטונו של מטוס תובלה, שהטיסו לבסיס הסודי.

זמן קצר לפני השעה 11, ב-4 באוגוסט, נכנס להיזר לתא-הטייס של ה-U-2, שכונה על-ידי יצרניו "המלאך". חצי שעה לאחר-מכן ניתקו גלגליו של ה-U-2 מן הקרקע המדברית, והמטוס החל לטפס במהירות רבה. טיסת הבכורה של המטוס עברה בצורה חלקה. למעשה, המטוס המריא עוד קודם לטיסת הבכורה. במהלך ניסוי הרצה שנערך ב-2 באוגוסט, אמר היה המטוס רק לנוע על הקרקע, אולם העליו הרב שיצרו כנפיו הארוכות גרם לו להמריא באופן פתאומי. להיזר נאלץ לגרום לו להודק רות על מנת להנחיתו. תקרית זו הייתה ההוכחה הטובה ביותר לכך שהמתכננים של "לוקהיד" הצליחו במשימתם. במהלך חודשי הקיץ של שנת 1955 עסקו טייסי הניסוי של "לוקהיד" בבחינת מעטפת הטיסה של המטוס. במהלך המבחנים, הגיע המטוס לגבהים של למעלה מ-20 ק"מ וטס לטווחים של עד 8,000 ק"מ, בטיסות שארכו למעלה מעשר שעות.

טיסות הניסוי של המטוס עברו בהצלחה, והבעיות שהתגלו במהלכן תוקנו עד מהרה. הסי.אי.איי. החל להתכונן לקראת הכנסתו של המטוס לשירות מבצעי. בסוכנות הועלה הרעיון לגייס טייסים זרים שיטיסו את המטוס, כשההיגיון פשוט: במקרה שמטוס יופל מעל בריה"מ, יוכן לו האמריקאים להכחיש כל מעורבות או קשר לכך. אייזנהאור הורה לסוכנות לגייס טייסים ממדינות נאט"ו ול" הסתיר את יעדיה האמיתיים של התוכנית באמצעות תיאורה כתוכנית למחקר מזג'אוויר. ואומנם, שבעה טייסי סים זרים החלו בהסבה למטוס ה-U-2 במפעל "לוקהיד", אולם עד מהרה התברר כי אינם מתאימים. חיל-האוויר האמריקאי, שלא התלהב מהרעיון שהסי.אי.איי. יקים חיל-אוויר משל עצמו, הציע להשתמש בטייסים שלו. הטייסים שייבחרו, כך הוצע, יהיו בעלי הניסיון הרב ביותר בחיל ויוצגו כטייסים שנשכרו באופן פרטי על ידי חברת "לוקהיד". בסופו של דבר התקבלה הצעתו של החיל, וטייסים מחיל-האוויר האמריקאי החלו להתאמן מן "לוקהיד". למרות זאת, חשוב לציין, במהלך השנים הטיסו מספר טייסים זרים את מטוסי ה-U-2 במהלך גייחות סיור מבצעיות, ביניהם לפחות טייס בריטי אחד.

ביוני 1956 החל הסי.אי.איי. בפריסה המבצעית של ה-U-2 ברחבי העולם. לאחר קבלת האישורים המדיניים, נפרסו מטוסי ה-U-2 באתרים נידחים בגרמניה, בתורכיה ובפאן. במקביל, הודיעה הוועדה הלאומית לתעופה, ש" קדמה לנאס"א, על תחילת השימוש במטוס חדש מתוצרת "לוקהיד" לצורכי מחקר. סיפור הכיסוי של ה-U-2 הצליח, או לפחות כך נראה היה בתחילה.

טיסת הריגול הראשונה מעל בריה"מ נערכה ב-4 ביולי 1956. המטוס חלף מעל צפון פולין וטס מעל בילורוסיה,



תוכנית השבחה:

בימים אלה עובדים מטוסי U-2R (בתמונה)

תוכנית השבחה, שמטרתה שיפור ביצועיהם, והארכת שירותם המבצעי מעבר לשנות ה-2000

המטוס את השם U-2, כשהאות U מציינת את היותו מטוס רבי-שימושי, במטרה שלא להסגיר את משימתו האמיתית. למטוס דמוי הדאון היו כנפיים ארוכות מאוד, ש" מטרתן הייתה להעניק לו עילוי רב. המהנדסים של "לוקהיד" התאמצו מאוד להקטין עד למינימום האפשרי את משקלו של המטוס. כך לדוגמה, הוחלט לצייד את המטוס בכניסע שהותקנו בחלקו התחתון, ובוגו לגלגלים חד-פעמיים מתחת לכנפיים, שתוכננו כך שיושלכו לאחר ההמראה.

קלי ג'ונסון הומין למשרדו את טייס הניסוי הראשי של החברה, טוני להיזר, במטרה לשכנעו להטיס את המיטוס החדש. לאחר שהתחייב לשמור על סודיות, הוצג בפני להיזר שרטוט של ה-U-2. "כאשר ראיתי את ה" שרטוט פרצתי בצחוק", סיפר להיזר. "בהתחלה נתנו לי להטיס את ה-104-F, שהיה המטוס בעל הכנפיים הקצרות ביותר, ועכשיו ביקשו ממני להטיס את המטוס עם הכנפיים הארוכות ביותר שראיתי מעולם".

לאחר שהסכים להטיס את המטוס, נשלח להיזר לחפש אתר מתאים שישמש לטיסות הניסוי. המקום ש" נבחר לבסוף היה נקודה נידחת במדבר הקליפורני, שהגיישה הקרקעית אליה הייתה כמעט בלתי אפשרית. אתר זה היה אתר אידיאלי. בשל הסודיות הרבה של הפרויקט, היה צריך למקם את בסיס הניסויים הרחק מעיניהם של אנשים לא רצויים. אגב, האתר הנבחר, המוכר גם בשם אגס גרום, נחשב עד היום לבסיס הסודי בעולם. למעשה, ממשך המימוש האמריקאי להכחיש את עצם קיומו של הבסיס, בו נערכות גם היום טיסות של מטוסים סודיים.

עד לרגע האחרון נמשכו הקשיים בפיתוח המטוס החדש. המהנדסים של "לוקהיד" היו צריכים לזנוח את העקרונות הבסיסיים של תכנון מטוסים, ולמעשה להתחיל מהתחלה. כך לדוגמה, היה צורך לפתח סוג חדש של דלק בעל שיעור אידוי נמוך. זאת בשל העובדה, ש" הבדלי הלחצים בעת טיסה בגובה רב גורמים להתאדות של נוזלים. הדלק שפותח לבסוף היה מבוסס על תרסיסי סים כימיים ששימשו לקטילת חרקים. כך נוצר בארה"ב מצב מוזר, בו היה קיים מחסור בקוטלי חרקים בשוק האזרחי, לאחר שהסי.אי.איי. רכש את מרבית המלאי

ה-40 עסק חיל-האוויר האמריקאי בתוכניות רבות לפיתוח מטוסים, שיוכלו לסייר מעל שטחי בריה"מ וגרורותיה במרחק-אירופה, ולצלם יעדים מודיעיניים כדוגמת בסיסי טילים. למשימות אלה הפעיל החיל דגמים מיוחדים של מפציצי B-29, B-50, B-36 ו-B-47, שצוידו במצלמות ובמערך כות לאיסוף מידע אלקטרוני. באופן טבעי, לא הסכימה בריה"מ להמשך טיסות אלה, ושיגרה מטוסי קרב ליירט את המטוסים האמריקאיים. רק בשנים האחרונות החלו האמריקאים לחשוף את המחיר הרב בחיי אדם ובציוד, שעלו להם טיסות הריגול מעל בריה"מ. לפחות 39 מטוסי ריגול אמריקאיים אבדו במהלך טיסות מעל בריה"מ וש" כותיה. 42 טייסים ואנשי צוות נהרגו, ו-135 נחשבים נע"דרים עד היום.

הנשיא אייזנהאור היה כה נחוש במאמצים להשיג מידע על תוכניות הטילים והגרעין של בריה"מ, עד ש" הסכים לשלוח מטוסי קרב להגן על מטוסי הסיור. מפר"טים לא רשמיים שהתפרסמו באחרונה עולה, כי בתקופה זו אף התחשף מספר קרבות-אוויר בין מטוסי קרב רוסיים לבין מטוסי קרב אמריקאיים, באזורים הסמוכים לנתיבי החדרה של מטוסי הצילום האמריקאיים.

בקיץ 1955 אישר אייזנהאור להוציא אל הפועל מבצע ריגול משותף של הסי.אי.איי. והמודיעין הבריטי. מפציץ בריטי סילוני מסוג "קנברה", שהוסרו ממנו מערכות ההפצה, נשלח לגיחת סיור סודית מאוד מעל אתר הטילים קאפוסטין יאר בבריה"מ. המטוס חלף בגובה של כ-16 ק"מ מעל היעד והצליח לצלם, תוך שהוא מתחמק ממיטוסי הקרב שנשלחו ליירטו. המטוס נמנע עשורת פעמים מאש נ"מ ובקושי הצליח לשוב לבסיסו. אנשי הצוות ש" נטלו חלק בגיחה טענו, כי נראה שהרוסים ידעו בדיוק מתי הם יבואו. הסי.אי.איי. ערך חקירה, שבמהלכה התגלה כי קים פילבי, הסוכן הבריטי שעבד עם הרוסים, אכן הדליף להם מבעוד מועד על קיום הגיחה.

במסגרת מאמציהם הנואשים, החלו האמריקאים בתוכנית הכושלת מכולן - פרויקט "ג'נטריקס". ה"סי.אי.איי. החל להפריח עשורת בלונים לכיוון בריה"מ. מטרתו המוצהרת של הפרויקט הייתה איסוף מידע מטאוריולוגי, אולם למעשה צוידו הבלונים במצלמות ומערכות לאיסוף מידע אלקטרוני. הרוסים הבינו מיד את יעדה האמיתי של התוכנית והחלו ליירט את הבלונים הפגיעים. התוכנית, כמובן, נכשלה.

הכשלונות האלה הביאו לחיזוק התמיכה בתוכנית ה"אקוואטון". אישים בכירים בסי.אי.איי. הצליחו לשכנע את אייזנהאור, כי מטוס הריגול החדש יצליח, במהלך טיסה אחת. לאסוף מידע אויבנות אודות אתרים בשטח נרחב מאוד בבריה"מ. אם הצליח, טענו בלהט נציגי הסי.אי.איי., זאת תהיה מהפכת הריגול הגדולה בהיס"טוריה.

תוכנית ה"אקוואטון" הפכה עד מהרה לאחד הפרויקטים המסוכנים ביותר בארה"ב בכל הזמנים. אחת ההדגות מות המטוסות ביותר במאמציהם הלא רגילים לשמור על סודיות הפרויקט, מתבטאת בדרך בה נוהל תקציבו. המ"חאות בסכומים של מיליוני דולרים נשלחו לביתו של קלי ג'ונסון, שמיחר להפקידן בחשבון בנק פיקטיבי, שנשא את השם "סי ג'ויי מהנדסים". השם לא נבחר באופן מקרי. האותיות סי וג'ויי הן ראשי תיבות של השם קלי ג'ונסון. קבלנו המשנה של הפרויקט לא ידעו מהו יעדו האמיתי, והחלקים שייצרו עברו נשלחו לסניפי דואר אזרחיים ברחבי ארה"ב. אנשי חברת "לוקהיד" עברו הסניפים השונים ואספו את החלקים. אחד מאנשי הדואר, שחברילות החלקים נראו לו מוזרות, החליט לנסות ולעקוב אחר יעדן האמיתי. כאשר הצליח לאתר לבסוף את המפעל של "לוקהיד", נעצר הדוור המפועל על-ידי אנשי ביטחון ונאלץ לחתום על התחייבות לשמור על הסוד הלאומי עד יומו האחרון.

באפריל 1955 היה אבי-הטיפוס הראשון של ה"אקוואטון" בשלבי הייצור האחרונים. בשלב זה קיבל

מינסק ולינגרד. להפתעת האמריקאים הסתבר, כי הרר סים הצליחו לעקוב אחר המטוס מרגע שחדר למרחב האווירי שלהם, ואף ניסו, ללא הצלחה, לירות באמצעות עשרות מטוסי קרב. במהלך הטיסה הצליח המטוס לצלם יעדים מודיעיניים רבים, ובוויינגטון החלו לחגוג. אולם, קלי גונסון לא הסתיר את דאגתו. מערכת המכ"ם הסובייטית התגלתה כיעילה יותר ממה שהוערך בתחילה. ההערכה הרשמית בקרב המומחים היתה, שיחלפו בין שנתיים לשלוש עד שלרוסים יהיה מענה הולם ל-U-2. ב"לוקהיד" החלו ומתכננים לחשוב כיצד לפתור את הבעיה.

זמן קצר לאחר טיסתו המבצעית הראשונה של ה-U-2 החל פרויקט "קשת", שמטרתו היתה צמצום חתימת המכ"ם של ה-U-2. הפרויקט קיבל דחיפה רבה דווקא מי מחלקת המדינה. הרוסים, שהובכו מאוד מטיסת ה-U-2, החלו להתלונן על ה"פרובוקציות" האמריקאיות. במסגרת הפרויקט, גופה ה-U-2 בצפוי מיוחד שכלל חומרים בולעי מכ"ם. החיסרון של הציפוי היה משקלו הרב, שפגע בביצועי המטוס ובעיקר בגובה הטיסה שלו.

ב-7 ביולי 1956 נערכה הטיסה הראשונה של המטוס המשופר, שכונה "ציפור מלוכלכת" בגלל הציפוי שלו. המטוס חדר כמה עשרות קילומטרים לתוך שטח בריה"מ, במטרה לבדוק האם מערכת ההגנה האווירית של המדינה קולטת אותו. בדיעבד הסתבר, כי הרוסים עקבו אחריו, אולם הסי. אי. אי. המשיך להשתמש ב"ציפורים המלוכלכות".

שבועיים לאחר הטיסה הראשונה, התבצעה אחת הטיסות המדהימות ביותר של ה-U-2. המשימה, שאושרה אישית על ידי אייזנהאור, כללה מטוס "ציפור מלוכלכת" שהמריא ממינחת סודי בפקיסטן. היעד המודיעיני היה אתר, שלפי הערכות שימש כבסיס לטילים בקייבשתיים. הטייס, שהביט באמצעות מערכת טלסקופית בשטח שמעליו חלף, נדהם לראות מגדל ועליו חפץ דמוי פצצה. כאשר שב לבסיס, לאחר כשמונה שעות טיסה, מיהר למיידע את הממונים עליו את השערתו, שמדובר באתר ניסוי גרעיני. התשובה שקיבל ממטה הסי. אי. אי. היתה שהוא טועה, שכן אין כל עדות קודמת לקיומו של אתר ניסויים גרעיניים באזור מעליו הוא טס. למחרת, במהלך ארוחה רשמית, ניגש אליו חבר, איש סי. אי. אי. וקרא לו הצידה. "פחות משעתיים לאחר שיטת מעל המגדל, נערך באותו המקום ממש ניסוי גרעיני", אמר לו.

אחד מהדברים ממנו חששו האמריקאים יותר מכל, היה המפציץ הסילוני האסטרטגי M-4 ביזון. המטוס ערך את הופעתו הפומבית הראשונה ב-1 במאי 1954 מעל מוסקווא. סוכנים אמריקאים שצפו בהופעה, ספרו מאה מפציצים. החשש האמריקאי מפני הביזון היה מובן: המפציץ היה מסוגל להגיע בטיסה ישירה מבריה"מ לארה"ב ולהטיל פצצות מימן. בסי. אי. אי. העריכו, כי בתוך כשנה יהיו לרוסים פי שניים יותר מפציצים אסטרטגיים מאשר לארה"ב. טיסת ריגול שערך מטוס U-2 מעל בסיס המפציצים הרוסיים אנגלס, הביאה הוכחות לכך שלרוסים יש רק 30 מפציצים אסטרטגיים. המידע הרגיע את חששם של האמריקאים. אגב, בחינה שנערכה לסריטם שצולמו במפגן ב-1954, חשפה את התרומית הסובייטית: המפציצים טסו במעגלים, חלפו שוב ושוב מעל למוסקווא, ולכן היה נראה שיש רבים מהם. היתה זו הדיגיטהל סופת לחשיבות הרבה של מטוסי ה-U-2.

למרות הצלחותיהן של טיסות ה-U-2, האווירה בקרב טייסיו לא היתה טובה, שכן הם הרגישו שככל שעובר זמן ללא פיתרון לבעיית החזר המכ"ם של המטוס, כך גדל הסיכון שמישהו מהם ייהרג במהלך משימה מבצעית. העובדה שלמטוס לא היה כיסא מפלט, משיקולי משקל, לא תרמה לשיפור הרגשתם. בסי. אי. אי. היו מודעים לה"לך הרוח, ולכן הוחלט להתקין במטוסים כיסא מפלט. הטייסים חשדו בתחילה, שמה מטעים אותם והמדובר בכיסאות נפץ, שמטרתם להשמיד את המטוס והטייס ב"מקרה של נטישה, ולכן היוושו להם לבדוק את הכיסאות.

בנוסף לכיסא צוידו הטייסים בערכת מילוט מיוחדת, שכללה סירה מתנפחת, פריטי לבוש אזרחיים, מוון, מים, מצפן, גפרורים, נורים וציוד לעזרה ראשונה. בנוסף לכך, כללה הערכה דגל אמריקאי ממשוי, עליו נכתבה הודעה ב"14 שפות: "אני טייס אמריקאי ואיני דובר את שפתכם. אני זקוק למוון, מחסה ועזרה. אני לא אגע בכך לעזרה. אין לי שום כוונות רעות נגד אנשיכם. אם תעזרו לי, תזכו לגמול". נכמול צויד כל טייס ב-7,500 רובלים, 24 מטבי עות זהב וכמה שעונים ותכשיטים. בנוסף, נשא עימו כל טייס אקדח ומשתיק קול לצורכי הגנה עצמית.

אולם, הפריט הבעייתי ביותר בערכה היה הרעל, שאמור היה לאפשר לטייסים להתאבד במקרה של נפילתו בשבי. בתחילה נשאו הטייסים סוכריה שהכילה ציאניד, אולם לאחר זמן מה הוחלפה הסוכריה במזוק זעיר שהכיל רעל חזק. לטייסים ניתנה הוראה אחת מוגדרת במקרה של נטישה: עליהם להפעיל את מנגנון ה"השחיה" של מערכת ההשמדה העצמית של המטוס, שתפקידה לוודא את השמדתו של הציוד הרגיש שהותקן בו. אולם, הטייסים לא קיבלו מעולם הוראה להתאבד במקרה של נפילה בשבי. התאבדות שארה בגדר המלצה לא רשמית. במסגרת המאמצים להטעות את הרוסים, הכין הסי. אי. אי. ספר מטוס מיוחד ל-U-2. בספר המשווין נכתבו בכוונה נתונים שגויים אודות ביצועיו של ה-U-2. הספר זוהם בכוונה בגריו ובכתמי קפה, במטרה להעניק לו מראה אותנטי. בדרך עלומה נמסר הספר לק. ג. ב., אולם לא נראה שהרוסים נפלו בפח.

נ ו נ ה ר נ :

ואס"א מפעילה מספר דגמים של ה-U-2

לצרכי מחקר בגובה רב. בתמונה ממול נראים מטוס

ER-2 (המטוס הקדמי) ומטוס U-2C, בעת

טיסה מעל מפרץ סן פרנסיסקו

ב-1 במאי 1960 הגיע הרגע ממנו כולם חששו. קהיליית המודיעין האמריקאית לחצה על אייזנהאור לאשר טיסה נוספת של ה-U-2 מעל לאתר הניסויים הרוסי בטיוראטס, שלדעת מומחים שימש כאתר לניסוי טילים בקייב בשתיים. למרות החשש מפני קיום טיסה שבועיים לפני ועידת הפיסוגה המשותפת עם חרושצ'וב בפריז, החליט אייזנהאור לאשר אותה, לאחר שהכיר בחשיבותה. מועד הטיסה לא נבחר באופן מקרי. בסי. אי. אי. קיוו, כי מערכת ההגנה האווירית של בריה"מ תהיה רדומה יחסית בחג הפועלים.

המשימה שקיבלה את השם "גראנד סלאם", המהלומה הגדולה, עוררה ויכוח נוקב בקרב אנשי המודיעין בארה"ב. מומחים בחילי האוויר האמריקאי טענו, שנתבי הטיסה זהה לנתבי טיסה קודמת של מטוס U-2, מספר שבועות קודם-לכן. חשוב לציין, שעד לאותו הזמן דאגו מתכנני משימות ה-U-2 לא לחזור על נתיבי טיסה קודמים, כדי למנוע אפשרות של מארב רוסי. בסופו של דבר אישר ראש הסי. אי. אי. אישית את המשימה.

הטייס שנבחר לבצע את המשימה היה פונסיס גארי פארוורס, אחד הטייסים הראשונים של ה-U-2. שנבחר למשימה המסוכנת עקב נסיונו הרב. הוא המריא מבסיס פאשוור בקייב, ובתוך זמן קצר חדר למרחב האווירי הסובייטי. שלוש השעות הראשונות של הטיסה עברו ללא כל בעיות, ופארוורס הצליח לצלם את היעדים שהוגדרו מראש. כאשר החל בפנייה לכיוון סוודלוסק, אירע פיצוץ עז בקירבת ה-U-2, שהחל לאבד שליטה וגובה. פארוורס מיהר לנטוש את המטוס הפגוע, אולם מסיבה

לא ברורה לא הפעיל את מנגנון ההשמדה העצמית כפי שנדרש.

פארוורס צנח בשלום, וכעבור זמן מה נתפס על ידי אי. אי. רים רוסים. האיכרים הציגו לפארוורס עזרה, והעלו אותו למשאית. פארוורס התכוון להשתמש בערכת המילוט, אולם עוד קודם שהספיק, נמסר לשלטונות.

מניחות אירועים שערך הסי. אי. אי. לאחר נפילת פארוורס בשבי הסתבר, כי לעבר מטוס ה-U-2 נורו לא פחות מ-14 טילים SA-2. אף אחד מהם לא פגע ב-U-2. אחד הטילים פגע בטעות במטוס מיג-19 שהונק לירות את ה-U-2, וגל ההדף של פיצוץ זה הוא שפגע במטוסו של פארוורס. התסריט הזה היה בדיוק התסריט ממנו חששו בסי. אי. אי. ה-SA-2 נחשב לאיום המשמעותי ביותר לטיסות ה-U-2, שכן הטייל היה מסוגל לתמרן גם בגובה בו טס ה-U-2. היתה זו הפעם הראשונה בהיסטוריה בה הופל מטוס על-ידי טיל קרקע-אוויר.

מיד עם קבלת הידיעה על הפלת ה-U-2, מיהר המימשל האמריקאי להשתמש בסיפור הכיסוי. בהודעה לכלי התקשורת הודיע אייזנהאור, כי מטוס מחקר של נאס"א, שהמריא מתורכיה, סטה ממסלולו וחדר בטעות לבריה"מ. בסי. אי. אי. יצאו מנקודת ההנחה, כי פארוורס נהרג והמטוס הושמד לגמרי. הרוסים מצידם הגיבו על המקרה רק במהלך פיסגת פריז, כאשר חרושצ'וב הציג תמונות של מיתקנים צבאיים שצילם מטוסו של פארוורס קודם שהופל. סיפור הכיסוי האמריקאי קדם מיד. לאחר המבוכה הראשונית, מיהר אייזנהאור וטען, כי הטיסות היו כוחה המציאותי לאחר סירובם של הרוסים לתמוך ב"יוזמת ה"שמייים הפתוחים". הנשיא אייזנהאור לא לקח סיכון, ומיהר להורות לסי. אי. אי. להשעות את הטיסות המאוישות מעל לבריה"מ.

אחת הבעיות שהתגלו לאחר הפלתו של פארוורס היתה שמדינות רבות סירבו לאפשר את הפעלתם של מטוסי ה-U-2 משיטחן. מסיבה זו פיתחה חברת "לוקהיד" מערכת שאיפשרה לתדלק את ה-U-2 באוויר. עד היום מוגדרת התוכנית כסודית מאוד, ולא ידוע האם בוצעו תידלוקים באוויר במהלך משימות מבצעיות.

ב"לוקהיד" ובסי. אי. אי. החלו להיערך לעידן שלאחר ה-U-2. לאחר שטוסו ה-A-12 "אוקסקרט", שותכן לה"לף את ה-U-2, נכנס לשירות מבצעי, נראה היה שתם עידן ה-U-2, אולם לא כך היה הדבר. חרף הפלתו של המטוס, היו לו תומכים רבים בקרב קהיליית המודיעין האמריקאית.

מספר חודשים לאחר הפלתו של פארוורס, נערכה עיסקת הייצוא הראשונה של ה-U-2. ממשלת טייוואן רכשה מספר מטוסי U-2 למטרות ריגול מעל סין. למעשה, לא היה מדובר בעיסקה של ממש, אלא במבצע של הסי. אי. אי. המטוסים הוטסו אומנם על ידי טייסים טייוואנים, אולם כל המבצעים נהלו על ידי האמריקאים. טיסותיהם של מטוסי ה-U-2 הטייוואניים נמשכו עד לשנת 1974, ובמהלכן נאסף מידע רב על המתרחש בסין. אולם, עם הזמן, החלו הסינים למצוא מענה למטוסים, ואף הצליחו להפיל ארבעה מהם.

ב-14 באוקטובר 1962, ביצע מטוס U-2 את אחת מגיחות הסיוור המפורסמות ביותר בהיסטוריה. לאחר שהתעורר במימשל האמריקאי חשד כי הרוסים פורסים טילים בליסטיים בקובה, הוחלט לשלוח מטוסי U-2 לאי, במטרה לספק הוכחות לכך. ואכן, שעות ספורות לאחר הטיסה מעל האי, היו על שולחנו של הנשיא קנדי תמונות ברורות שהעידו על פריסת הטילים הרוסיים. במהלך השבועיים המתוחים של משבר הטילים, ביצעו מטוסי ה-U-2 מספר טיסות מעל לקובה. במהלך אחת מהן, ב-27 באוקטובר, הופל מטוס U-2 על ידי הקובנים וטייסו נהרג. המשבר נפתר, לאחר שהרוסים הוציאו את הטילים מהאי, אולם בקרב מקבלי ההחלטות בוויינגטון רווחה הידיעה, כי התמונות שצילם ה-U-2 היו בין הגורמים החשובים ביותר שמנעו את פרוץ מלחמת-העולם השלישית.



בחלל, שתאפשר לו לצלם את המתרחש באותו מקום. אולם מטוסי ה-U-2 של חיל האוויר האמריקאי, המפורזים ברחבי העולם, נמצאים בכוננות מתמדת. שעות אחדות לאחר קבלת הפקודה, יכול מטוס ה-U-2 להביא מידע איכותי ומדויק מאוד, וזאת מבלי שיצטרך לחדור למרחב אווירי עיון. מטוס ה-U-2 מתבסס אומנם על פלטפורמה שפותחה בשנות החמישים, אולם השילוב של התיכנון האווירודינמי הגאוני שלו, עם המערכות של ימינו, הופך את המטוס למערכת ריגול כמעט מושלמת. במהלך 40 שנות פעילותם צברו 103 מטוסי ה-U-2 שיוצא רוס, יותר שעות 'חול' מכל מטוס צבאי אמריקאי אחר, וצילמו מיליוני תמונות של מאות אתרים ברחבי העולם. למעשה, כמעט שלא קיימות מדינות שמטוסי ה-U-2 לא טסו מעל שיתחן. תרומתו החשובה ביותר של ה-U-2 לא היתה בעייתות של מלחמה, אלא דווקא בעייתות של שלום. המידע שסיפק המטוס למקבלי ההחלטות בארה"ב העניק להם את היכולת לדעת פרטים על המתרחש בעולם כולו, וכך איפשר להם להגיב דיפלומטית או צבאית עוד בשל"ב בים הראשונים של משבר זה או אחר. כאשר הבטיחו ראשי קהיליית המודיעין של ארה"ב לנשיא אייזנהאואר, כי ה-U-2 יחולל את מהפכת הריגול הגי' דולה ביותר בהיסטוריה, הם ידעו על מה הם מדברים, אם כי העריכו כי המטוס לא ישרוד יותר משנתיים. 40 שנה אחרי, ה-U-2 עודנו נחשב למטוס הריגול הטוב ביותר בעולם, וכפי שהדברים נראים כיום, עובדה זו תישאר נכר' נה גם בשנים הבאות.

* הכתבה מבוססת על מקורות זרים.

שלצמחים שונים יש חתימות חום שונות. כחלק מהמבצע הקימה הרשות שדה ענק באריזונה, בו נשתלו שתילים של צמחים מהם מפיקים סמים. מטוס U-2 טס בכל כמה ימים מעל השדה וצילם אותו בשלבי התפתחותו השונים. כעבור מספר שבועות החליטה הרשות לקיים טיסה אחרונה מעל השדה במטרה לראות כיצד נראים השתילים בשיא פריחתם, רגע לפני השמדתם. כאשר הביטו אנשי הרשות בתמונות מהטיסה האחרונה של ה-U-2 הם נדהמו: השדה היה ריק לחלוטין. פועלים מקסיקני' נים, שעבדו עבור הרשות למלחמה בסמים, קטפו את כל השתילים וברחו למקסיקו. כך מימן משלם המיסים האמריקאי את אחת מעיסוקות הסמים הגדולות בהיסטוריה. מטוסי ה-U-2 עוברים בימים אלה תוכנית השבחה מקי' פה, שמטרתה להאריך את שירותם המבצעי מעבר לשנות ה-2000. במסגרת התוכנית, הוחלף מנועם בנגורת מיוחדת של המנוע המתקן במפציץ החמקן B-2. המטוסים המוש' בחים, המסומנים U-25, מתאפיינים ביכולת לטוס גבוה יותר ורחוק יותר. כמה יותר, אלו פרטים שמוגדרים ח' סויים. באופן טבעי, כוללים השיפורים גם התקנת מער' כות חדשות לאיסוף מודיעין, אולם לא ידועים פרטים רבים על אופיין של מערכות אלה. כיום נהוג לחשוב, כי לווייני הריגול הם הכוכבים האמיתיים של קהיליית המודיעין האמריקאית. הלוויינים הם אכן כלי יעיל וחשוב מאוד לאיסוף מודיעין, בעיקר מעל אזורים מוגנים מאוד. אולם, כל איש מודיעין יסכים, כי אין תחליף למטוסי הריגול. כאשר פורץ משבר בנקודה כלשהי על הגלובוס, לא תמיד ממוקם לוויין בנקודה כזו

בחברת "לוקהיד" החלו לפתח דגם חדש של ה-U-2, שיוכל לאסוף מידע אלקטרוני על המתרחש בברייה"מ, מבלי שיחדור למרחב האווירי שלה. במסגרת תוכנית השיפורים של ה-U-2 הוחלף מנועו במנוע חדש, שסיפק יותר דחף ושיפר את ביצועיו של המטוס. במטוס הותקנו כנפיים חדשות וארוכות יותר, במטרה להגדיל את הגובה המריבי אליו הוא יכול להגיע. הדגם החדש של ה-U-2, שקיבל את הציון U-2R, ביצע את טיסת הבכורה שלו ב-28 באוגוסט 1967 בבסיס אדוארדס. בניגוד לדגמים המוקדמים של ה-U-2, מערך החיישנים של ה-U-2R כלל בעיקר מערכות לאיסוף מודיעין אלקטרוני ולא מצלמות. במהלך אמצע שנות השישים, נערכו מספר מבצעים מוזרים בהשתתפות ה-U-2R. ב-1964 רצו האמריקאים לב' חון את הניסויים הגרעיניים הראשונים של צרפת באי מר' רואה. לשם כך הותאמו מספר מטוסי ה-U-2 להמראה מ' נושאות מטוסים, באמצעות ציודם בכנפיים מתקפלות וב' וו עזירה. האמריקאים ביצעו מספר טיסות מבצעיות בשיטה זו. הצי האמריקאי התלהב מהרעיון ואף תיכנן לר' כוש דגם מיוחד של ה-U-2, שעתיד היה לשאת טילים מונחים נגד ספינות, אולם התוכנית לא יצאה אל הפועל. גם במהלך מלחמת וייטנאם, ביצעו מטוסי ה-U-2 גיחות רבות מעל המדינה, ובחלקן אף שיגרו מל'טים מיוחדים, כדי להטעות את מערכת ההגנה האווירית של המדינה. בחודש אפריל 1974 חם עידן ה-U-2 של הסי.אי.איי.. לאחר 20 שנות פעילות, הוחלט במימשל כי הסוכנות תסגור את הרווע האווירית שלה. מטוסי ה-U-2 הנתורים של הסוכנות הועברו לידי הפיקוד האסטרטגי של חיל' האוויר, שהציב את מטוסי במסגרת כנף הסיוור האסטר' טגית ה'9, שהוצבה בבסיס ביל, בקליפורניה, בסיס בו הוצבו גם מטוסי ה-U-701-SR שנועדו במקור לשמש כמחל'י מים ל-U-2.

בנובמבר 1979 החליט חיל'האוויר האמריקאי לרכוש 37 מטוסי U-2R, מדגם חדש שציון TR-1. מטוסי ה-TR-1 נבדלו בפרטים קטנים ממטוסי ה-U-2R, ובדצמבר 1991 הוחלט לשנות את ציונם ל-U-2R.

מטוסי ה-U-2R, המשרתים עד היום בחיל'האוויר האמריקאי, נחשבים למטוסי הריגול המתוחכמים ביותר בעולם. המטוסים מסוגלים לשאת מינון עצום של חיישי' נים, המותקנים בחרטום ובפרוים מיוחדים מתחת לכנ' פיים. בין השאר נושאים המטוסים מל'ם מפתח סינתטי מסוג ASRAAS-2, המסוגל ליצור תמונה באיכות טובה, גם בתנאי מזג-אוויר קשים. כן מצוידים המטוסים במצלמות חדשות ובמערכות מתוחכמות, המאפשרות להקליט תשדורות אלקטרוניות מטווחים רחוקים.

מטוסי ה-U-2R הופעלו בהצלחה רבה מעל עיראק במ' הלך מלחמת המפרץ וסיפקו למפקדי כוחות הקואליציה מידע ערכני על המתרחש במדינה. באחד המקרים צילם מטוס U-2, שטס מעל בסיס של חיל'האוויר העיראקי, מספר מטוסי מיג' 21 שהוסבו לשמש כמל'טים. המל'טים צוידו במכלים מיוחדים, שאנשי מודיעין אמריקאים חששו כי הם מכילים חומרי לוחמה כימיים. באמ' צעות התמונות שצילם ה-U-2 תוכננה תקיפה של מטוסי F-117, שהצליחו להשמיד את המל'טים.

כיום מבצעים מטוסי ה-U-2 של חיל'האוויר האמריקאי מאות גיחות מדי שנה, מעל אזורים משבר בעולם. כך לדוג' מה, מפעילים האמריקאים מספר מטוסי U-2R מעל לשט' חי בוסניה, במטרה לבדוק את המתרחש במדינה.

שני מטוסי U-2R מיוחדים נמכרו לנאס"א, המפעילה אותם לצורכי מחקר בגובה רב. גם חיל'האוויר האמריקאי משתמש במטוסי ה-U-2R שלו למשימות לא צבאיות, כגון איתור ספינות שאבדו בלב' ים. המשימה המוזרה ביותר של מטוסי ה-U-2 בוצעה בסוף שנות השבעים. הרשות למלחמה בסמים בארה"ב ביקשה מחיל'האוויר שיייע לה באיתור מטעי סמים מהאוויר. לצורך המשימה צויד מטוס U-2 במצלמה מיוחדת, המ' סוגלת לצלם תמונות חום. הפרויקט התבסס על העובדה,

הכנפיים של ברוך

עמיר רגב

צילומים: שאול שורק

לפני שש שנים, כשהוא בן 52, החליט ברוך דותן (בתמונה) לפתוח בתחביב חדש - טיסה באולטרה-לייטים. כיום, כשמאחוריו כבר מאות שעות טיסה ונחיתת אונס אחת, הוא מטיס אולטרה-לייט מסוג STOL CH-701, שבנה בעצמו, כשהוא נעזר בספר הוראות עב־כרס. "עשיתי הכל לבד - כיפופי פח, הברגות, בניית הגוף והכנפיים, הרכבת תא הטייס והמנוע - הכל בעבודת נמלים קשה"





בגילוי אנשים מתחילים ליהנות מהשקט ומהשלווה: הילדים כבר גדולים, הקריי רה יציבה, יש זמן לטפח תחביבים רגוי עם. אבל ברוך דותן, בן 58, אב לשלושה בנים, בונה ומטיס אולטרה-לייט ומטוי סים קלים.

ולא שהיה לו איוה קשר הדוק לנושא התעופה. בצבא שירת בצנחנים, באזרחות הוא איש מחשבים. הומון שלו עם האולטרה-לייט התחיל בגיל מאוחר מאוד יחסית, 52. "בגיל צעיר הייתי מנוי על בטאון חיל-האוויר", הוא מספר, "אבל ההתעסקות שלי בתעופה היתה מוגבלת. לא בניתי טיסנים, לא הרכבתי דגמים, לא היתה לי שאיפה מיוחדת לטוס".

התחביב המקורי של דותן היה בכלל שיט. בתחילת שנות השבעים למד לשוט על מפרשות, התקדם לדרגת סקיפר והיה בעליה של סירת מפרש גדולה.

"בשנת 1971 ראיתי סירת מפרש, וחשבתי שהילדים יהנו מאוד אם אבא שלהם יידע להשיט סירה, ויוכל לקחת אותם להפלגות קצרות. עשיתי קורס-שיט, הו צאתי את כל הרשימונות הדרושים, והגעתי עד לדרגת סקיפר, קפטן של סירת מפרש. קניתי סירת מפרש קטנה בעלת תורן ומפרש בודד, והילדים היו מרוצים עד הגג. לאט לאט זה התפתח לתחביב רציני, למדתי והתקדמתי יותר ויותר, ורכשתי עם חבר סירת מפרש רצינית, באורך של כ־30 רגל. זו עדיין לא היתה יאכטה, אבל זו היתה סירה מוכונת. הייתי מפליג הרבה, לפעמים עד לקפריסין ולחופיה הדרומיים של תורכיה".

בשלב מסוים החליט השותף של דותן למכור את חלקו בסירה. דותן המשיך לשוט, אבל התחביב הלך ודעך, וב־מקביל, התעורר אצלו תחום התעניינות חדש - טיס. בשנת 1989, לאחר תקופה של התלבטות, החליט להוציא רשי-יון-טיס על אולטרה-לייט. "אנחנו משפחה ספורטיבית", הוא אומר. "חונך מתחביב השיט, יש לכל שלושת הבנים שלי רשיון צלילה. החלטתי שאני הולך לקורס-טיס ומני סה להוציא רשיון על אולטרה-לייט. אשתי לא התנגדה, הילדים תמכו. בהתחלה חשבתי שאולי אני מבוגר מדי בשביל העסק הזה, ולכן רציתי רק לנסות.

"השתתפתי בקורס שנתרך בבית-ספר לאולטרה-לייט טיס, במינחת שבין נתיה לטול-כרם. לפי החוק, כדי לקבל רשיון, צריך לצבור 16 שעות טיסה עם מדריך, ולפחות שש שעות סולו. במקביל, עוברים בחינות עיוניות. התחלתי את הקורס בסוף נובמבר '88, ובמרס '89 כבר היה לי רשיון-טיס על אולטרה-לייט".

דותן, מטבע הדברים, היה החניך המבוגר ביותר בקורס שלו. גם כיום הוא בין האנשים המבוגרים בארץ שמטיי סים אולטרה-לייטים. "נדמה לי שיש רק עוד אחד או שניים מבוגרים ממני", הוא אומר. "למדריכים שלי זה לא נראה מוזר שאני מתחיל ללמוד בגיל כ־כך מבוגר. אחד מהם, שלומי ברוש ז"ל, שהיה בערך בגילי, הוא אחד מהאנשים שנתנו דחיפה עצומה לענף התעופה הועיר

רה בארץ. הוא היה טייס של חיל-האוויר ו'אל-על', והוא זה שהביא לארץ, בשנת 1982, את האולטרה-לייט הראשון, שנראה אז כמו ערימה של כמה צינורות וחתוכת בד עם מנוע ומדחף. הוא היה ההוכחה החותכת בשבילי, שגם מבוגרים יכולים להטיס אולטרה-לייטים".

עוד הוא מסיים את הקורס ועובר בהצלחה את הבחינות הדרושות, נדבקו שלושת בניו, בגילאי 27, 31 ו־33, בחידק הטיסה, והחליטו גם הם להוציא רשיון-טיס באולטרה-לייט. הם נרשמו לקורס, עברו את הבחינות העיוניות - וסיימו בהצלחה.

לאחר שהוציא את רשיון-הטיס, החליט דותן לקנות מטוס. כטייס חדש וחסר ניסיון בחר להתחיל עם אולטרה-לייט פשוט וזול יחסית, ה־GT-400. מתוצרת חברת "קוויקסילבר" האמריקאית. בשנת '89 עלה לו המטוס מעט יותר מ־9,000 דולר, כמחירו של רכב טוב ולא יקר מדי. "המטוס הגיע מפורק כקיט", מספר דותן, "וביקשתי מהסוכן שמיבא אותו, שידאג גם להרכבתו. כל הרכבה כזו מלווה בהרבה אישורים של אנשי מינהל התעופה האזרחית, שבאים לבדוק את המטוס פיזית, לפני שמאשרים לך לטוס איתו".

את טיסת הסולו על האולטרה-לייט החדש, ביצע דותן מיד לאחר שקיבל את האישורים לתקינות המטוס. במשך הטיסה לוויה אותו מדריך מהקרקע, כיוון שה־GT-400 הוא מטוס חד-מושבי. "הטיסה באולטרה-לייט היא הדבר האמיתי", הוא אומר בהתלהבות. "אתה טס חשוף כולך, וישב על כסא ומדחף בלבד, תלוי באוויר על שתי רצועות, וטס בגובה נמוך מאוד. זה הדבר הכי כיפי שיש. אתה מרגיש כמו ציפור באוויר, מריח את העשב, ורואה את הכל מזווית אחרת".

אחרי חצי שנה 2001 שעות טיסה על האולטרה-לייט - המינימום הנדרש מטייסים כדי שיוכלו להטיס איתם נוסע - החליט דותן לקנות אולטרה-לייט חדש, דרימוש-בי. הפעם תיכנן להרכיב את המטוס לבד, ובכך החל שלב חדש בתחביב התעופה שלו - בניית מטוסים. המיטוס הבא היה אולטרה-לייט S-12, המיוצר בארה"ב על ידי חברת "ראנס". את האולטרה-לייט הזה ניתן לרכוש בשתי דרכים - מורכב או בקיט. "חשבתי שיהיה מעניין יותר להרכיב את המטוס לבד, לפי ספר הוראות", אומר דותן, "מה גם שכשאתה קונה קיט, הוא זול יותר. המטוס עלה 12 אלף דולר".

בשלב הבנייה הקפיד דותן על כל פרט ופרט. אחרי הכל, לא מדובר בדגם של מטוס, אלא באולטרה-לייט אמיתי. אחרי עבודה של 350 שעות, שהתפרסו על שלושה חודשים, עמד האולטרה-לייט החדש מורכב ומוכן לטיסה. "עבדתי מסביב לשעון", מספר דותן, "בעיקר בסופי-שבוע. את המטוס רכשתי עם שותף, אבל את עבודת ההרכבה עשיתי לבד. בעיקרון, זו היתה יותר עבודת הרגל ככה מאשר ייצור. אחרי שהמטוס היה מוכן, כבר יכולתי לטוס ביחד עם הבנים שלי. כשיש אתך מישהו שחולק את חוויות הטיסה, זה הרבה יותר מהנה".

אלא שלמטוס ה־S-12 יש בעיה מוכרת במנוע: ההספק שלו חלש, והוא נוטה להתקלקל ולעצור מדי פעם באוויר. תקלת מנוע כזו הביאה את דותן לנחיתת האונס הראשונה והיחידה שלו, עד היום. "טסתי עם חבר מעל איזור יוקנעם", הוא מספר. "בשלב מסוים ניסיתי לפתוח מיצרי ערת ולתת עוד קצת כוח למנוע, אבל הרגשתי שהוא לא מגיב. ניסיתי עוד כמה פעמים, וכשזה לא עבד, הבנתי שיש בעיה. דיווחתי מיד בערוץ הקשר הפתוח על נחיתת אונס, והתחלתי לחפש מקום טוב לנחות. במשך כל קורס-הטיס מלמדים אותנו, שטייס האולטרה-לייט צריך תמיד להתכונן לנחיתת אונס, גם כשהוא נמצא באמצע טיסה רגילה. הורדתי את אף המטוס כדי לצבור מהירות, ומי צאתי שדה לנחות בו. פניתי ימינה בעדינות, לא הדוק מדי, וניגשתי לנחיתה. תוך כדי הנחיתה המנוע, שגם ככה קירטע, כבה לגמרי. למולנו, לא קרה כלום, לא לנו ולא למטוס. אני עצמי לא הרגשתי שום מתח או פחד במהלך האירוע. הנוסע שלי, שאפילו לא ידע שאנחנו מבצעים נחיתת אונס, לא הבין מה קורה, וחשב שסתם נחתנו כדי להתרענן. את ההלם הוא חטף על הקרקע, אחרי שסיפרתי לו מה באמת קרה".

אחרי נחיתת האונס מכר דותן את ה־S-12, והחל לחפש מטוס אמין יותר. הבחירה נפלה על הגירסה המשופרת של אותו מטוס, המצוידת במנוע חזק ובעל הספק גדול יותר. לאור הניסיון שצבר, החליט דותן לוותר גם הפעם על שירותי ההרכבה של החברה המייצרת, ולהרכיב את המטוס לבד. התהליך היה קצר יותר: אחרי 280 שעות עבודה, ניצב המטוס החדש כשהוא גמור ומוכן לטיסת הסולו שלו. ה־S-12 החדש נשאר אצל דותן כשנתיים וחצי, עד שהחליט לרכוש מטוס חדש וגדול יותר.

הבחירה, ועימה אתגר ההרכבה החדש, נפלה על מטוס ה־STOL CH-701, מתוצרת חברת "יון-איר" הקנדית. ה־STOL אולטרה-לייט בעל יכולת ייחודית להמראה ולניחיתת ממסלולים קצרים ביותר, היווה פריצת דרך רצינית לעומת האולטרה-לייטים הקודמים שבנה דותן. האולטרה-לייט, שנראה כמו מטוס קל לכל דבר, מהיר מהאולטרה-לייטים הרגילים, ומסוגל לשאת שני נוסעים ומטען רב יותר של דלק. הפעם, החליט דותן, הוא לא יסתפק בהרכבה בלבד, אלא יבנה את המטוס מחומרי הגלם, כשי לעזרתו עומד רק ספר הוראות עב-כרס. הפעם הוא עמד בפני תהליך ייצור של ממש, כשלפניו פרויקט ארוך ומסובך.

"בשלב מסוים הבנתי שמייצאת את מעטפת הטיסה של האולטרה-לייט הרגיל", אומר דותן. "מאס לי לטוס לאותם מרחקים, באותו פרק זמן מוכר, וגם הגיל עושה את שלו: כבר לא היה לי נעים להיתלות בין שמיים לארץ על כיסא ומדחף. צברתי די ניסיון בהרכבת מטוסים, והרגשתי את עצמי כשייר לבצע את המשימה הזו". התוכניות וחומרי הגלם של המטוס הגיעו לארץ לפני שנה, בכמה ארגונים שהכילו פחים ופלטות אלומיניום. בנוסף, הגיעו גם כמה חלקים משלד המטוס, שהרכבתם

"השקעתי בבניית המטוס הזה 1,200 שעות עבודה", אומר ברוך דותן (בתמונה)



הפיקוח של בסיס פלמחים, שהמרחב האווירי שלו מכסה את המינחת הקל בראשון לציון. הוא מסיע את המטוס לקצה השני של המסלול, פותח מיצערט והמטוס רץ על המסלול לאורך של לא יותר מ-50 מטר, וממריא בקלות. ההרגשה באוויר בטוחה, בדיוק כמו בכל מטוס קל אחר. אין רעידות, אין ועוועים, טיסה חלקה. למטה, ב- מרחק של 200 רגל, נשקף הנוף הפחות מרשים של אנמי החימצון של ראשון לציון. מימין, על אף האובך הכבד, אפשר לזהות את קווי המיתאר של עיר הקניונים, ומשמאל לנו נמצא הים.

דותן שקט, ממעט לדבר במערכת הקשר הפנימית המותקנת במטוס. הוא מתרכז במלאכת ההטסה ומאוכזב ממוג'האוויר, שמונע ממנו להפגין קצת יותר ביצועים וי- כולות של ה"בייבי" שלו. הסטיק עצמו ממוקם באמצע תא הטייס, ובנוי בצורה של האות V, כך שניתן לאחוז בו משני צדדיו, ולהטיס את המטוס גם מהמושב הימני וגם מהשמאלי.

אנחנו עורכים חמש הקפות מסביב למינחת הקטן וסביבותיו, ואחר-כך ניגשים לנחיתה. המטוס הקטן מנומך, וניגש לנחיתה בזווית התקפה די גבוהה. הנגיעה במסלול חדה, והמטוס מיטלטל וקופץ מספר פעמים לפני שהוא מגיע לעצירה מוחלטת, שוב, לא יותר מ-50 מטר אחרי הנגיעה הראשונית במסלול.

"עיקר הכיף שלי באולטרה-לייטים זה הטיולים בכל הארץ", אומר דותן. "טיולים הם תחביב ישן שלי, והטיסה נותנת לזה מימד חדש ושונה לחלוטין. אולי עכשיו, עם המטוס החדש, שהוא יותר סגור ובעונה, גם אשתי, שלא כליך מתלהבת מהטיסה באולטרה-לייט, תסכים לטוס איתי. במסגרת עמותת התעופה הזעירה הפועלת בארץ, פועלים למעלה מ-110 כלי טיס, ומתקיימים הרבה טיולים מאורגנים לכל מיני מקומות בארץ ומחוצה לה. מתכננים נתיב טיסה, לוקחים דלק, אוכל ושתייה, ויוצאים לפיקניק שיכול להימשך כמה ימים. לפעמים משתתפים יותר מ-60 כלי טיס כאלו בטיול אחד. לפני מספר שבועות ערכנו בתיאום עם רשויות התיירות של מצרים, טיול בסנינו וב- מנור סנטה-קתרין, וברגע שניתן יהיה להסדיר דבר דומה עם הרשויות הירדניות, אנחנו מתכננים טיול לפטרה".

ומה הלאה? דותן עדיין לא החליט. תחביב חדש הוא לא מצא, וסביר להניח שבעתיד הקרוב הוא יתמקד בטי- סה. "לכל אלו שרוצים להתחיל להתעסק באולטרה- לייטים", הוא אומר, "יש לי רק עצה אחת - התחילו מיד. זה תחביב נפלא, עם הרבה סיפוק והנאה. מחירו של אול- טרה-לייט ממוצע לא עולה על מחירה של מכונית ממוצעת, וגם עלויות האחזקה לא גבוהות. זו הטיסה האמיתית. וכשאתה מכיר כל בורג ופיסת מתכת מהמכונה שאתה מטיס, כל העניין נעשה הרבה יותר כיף".

יש לך תוכניות לבנות מטוס גדול יותר? "תן ליהנות קצת מהמטוס החדש, לטוס ולטייל איתו, ואחר-כך נראה. העתיד פתוח, ואני מתכנן להמשיך לטוס ולבנות מטוסים כמה שרק אוכל".

מול עיני למטוס אמיתי. דברים שתוך כדי בנייה ישבתי וחדש שבת עליהם, באים עכשיו לידי ביטוי באוויר, בטיסה". בהאנר היחיד של מינחת האולטרה-לייטים בחולות חוף הים של ראשון לציון, מסיים דותן להבריג למטוס את חופת תא הטייס, העשויה פלסטיק שקוף וקשיח. רק אתמול סיימו לצבוע את המטוס החדש, ולשם כך פיק דותן את הדלתות, את מכסה המנוע ואת חופת תא הטייס. עכשיו הוא מתרוצץ במסירות מסביב למטוס הנוצץ, מבריג פה עוד בורג אחרון, וממרק שם עוד שעון על הפאנל הקטן שנמצא בקוקפיט. לאחר-מכן הוא דוחף בכוחות עצמו את המטוס הקטן החוצה, מתוך ההאנר לעבר מסלול ההמראה הקצר.

יום חם היום, עם מוג'האוויר אביך וראות לקויה, ולכן נסתפק בכמה הקפות מסביב לשדה-התעופה, רק כדי לקבל את ההרגשה של הטיסה במטוס של דותן. חובשים קסדות טיסה, נקשרים, עורכים סבב בדיקות קצר לפני ההמראה ומתניעים. דותן מקבל אישור המראה ממגדל

דרשה ריתוך. חוץ מכל אלה - הכל הגיע במצב הגולמי והראשוני ביותר שלו.

"עשיתי הכל לבד", משחזר דותן. "כל כיפופי הפח, ההברגות השונות, בניית הגוף והכנפיים, הרכבת תא הטייס והמנוע - הכל נעשה בעבודת נמלים קשה. הייתי צריך לקנות לעצמי את כל כלי העבודה ולייצר הרבה חלקים למטוס - לחתוך, לכופף, לשייף, לחבר. בשלב הזה כבר יצאתי לפנסיה, והקדשתי את כולי לעבודה על המיטוס. השקעתי למעלה מ-1,200 שעות עבודה.

"היתה בבניית המטוס הזה הרבה חדוות יצירה. האמת היא, שחשבתי שזה יהיה פחות מסובך ושזה יקח פחות זמן. היו כמה מקרים שכמעט נשברתי ושאלתי את עצמי בשביל מה אני צריך את זה. אבל לפני חודש וחצי עמד לפני, על רצפת ההאנר, מטוס מוכן, ואחרי שהוא נבדק עשינו לו טיסת סולו, עם שטיפה מסורתית שבאה בעקבותיה. הרבה אנשים פירגנו לי על המטוס הגמור, וזו ההרגשה של סיפוק עצום. מה שראיתי בתור תוכניות וחלקי מתכת ופח, הפך

כולם נגד כולם



סיום המלחמה הקרה, שאיפשר את קיום הפגישה בין צוותי F-15 אמריקאים למטוסי סוחוי-27 רוסיים, שינה גם את הכללים בשוק מטוסי הקרב

הרוסי, שיוכל, לכל היותר, לרכוש שניים עד שלושה מטוסים בשנה. לקוחות זרים מסרבים לרכוש מטוס קרב, מתקדם ככל שיהיה, שטרם המריא, ושחיל-האוויר המקומי טרם הזמין. "חשוב שנמשיך בפרויקט, כדי שלא נאבד את היכולת לפתח ולהשתמש בטכנולוגיות מתקדמות", אומר אנטולי בלוסבט, סמנכ"ל "מגימאפר".
העיכובים העלו ב"מיקויאן" רעיונות חדשים. "על בסיס הטכנולוגיות של המיג 1.42, ניתן לבנות מטוס קרב מאותו סוג של המיג 29", מוסיף בלוסבט. בינתיים הודיעה ממשלת רוסיה, כי תממן את השלמת פיתוח של המיג-29M2, גרסה מתקדמת של המיג-29, עם אוויוניקה דומה לזו של מטוסים מערביים מתקדמים. פיתוח המטוס חודש, לאחר שהיה

תעשיית המטוסים הרוסית היתה צריכה לקבל על עצמה מבנה חדש לחלוטין, ללא תלות בשליטה מרכזית, ועם חיבור בין מפעלי הייצור והתיכנון, שבבריה"מ הופרדו לחלוטין. "מיקויאן", למשל, שינתה את שמה ל"מיג" מאפר", לאחר שהתאחדה עם מפעל המטוסים המרכזי של מוסקוה. האיחוד לא פתר את בעיותיה המרכזיות של החברה: חיל-האוויר הרוסי, הלקוח הגדול והחשוב של מוצריה בעבר, מתקשה להמשיך ולספק לה עבודה. המיג 1.42, מטוס הקרב דור חמישי שמתחת החברה מאז 1982, טרם המריא לטיסת בכורה, בגלל קשיים פיננסיים וטכניים. משרד ההגנה הרוסי מתקשה לממן את הפרויקט, כשגם לאנשי "מיקויאן" ברוה, שהמטוס יהיה יקר מדי עבור חיל-האוויר

מדינות רבות בוחנות מטוסים מערביים ומזרחיים, כאשר הן זקוקות למטוס קרב חדש. לפוליטיקה אין כבר קשר לרכישת מטוסי קרב חדשים, למרות שמספר מדינות מזרח אירופיות נראות נחושות שלא לבחור במטוסים שיוצרו ברוסיה.
לפחות בטווח הקרוב, ארה"ב ורוסיה תישארנה יצרניות מטוסי הקרב המובילות, לתצרוכת עצמית ולייצוא. בשתי המדינות סבלו היצרניות מביטולם של פרויקטים חשובים. פרויקט 701, המחליף המיועד למיג 31, והסוחוי 37, הירש המתוכנן לסוחוי 25, נמצאים היום בדיוק היכן שנמצאים מטוס ה-A-12 שתוכנן כמחליף ל-A-6, אינטרדר, רובם של מטוסי ה-B-2 שתוכננו לייצור, והלק נכבד ממטוסי ה-F-22 המתוכננים: במוזיאון.

שוק מטוסי הקרב מתעורר
● החוקים השתנו: העדפה פוליטית למטוסים אמריקאיים או רוסיים הולכת ונעשית נדירה, וכולם מתמודדים במקביל במעט על כל עיסקה ● ההערכה: ההצלחה של ה-F-16 תימשך, יחד עם הצלחות חדשות ל-F-18, לסוחוי 27 ול-JAS-39X גריפן



סוחוי-27 צפוי להיות מטוס הקרב הרוסי הנמכר ביותר בעשור הקרוב

מחקר שוק, שפירסמה באחרונה 'קבוצת תל', חברה אמריקאית העוסקת במחקרי שוק, העלה כי בעשר השנים הבאות יהיה שוק מטוסי הקרב שווה 88 מיליארד דולר. לפני כמה שנים, הסכום הזה נשמע כחלום באספמיה של יצרניות המטוסים. היום, הוא נשמע מציאותי: שוק מטוסי הקרב זוכה להתעוררות מחדשת, לאחר שבכל העולם הבינו, שגם כוחות צבאיים מקוצצים יצטרכו לבסוף לרכוש מטוסים חדשים. תבילות ההשקעה הרבות, הגירסה התעופתית למתיחת הפנים של המנתחים הפלסטיים, מתחילות להגיע לקצה יכולתן, בהתמודדות עם מטוסי קרב חדשים באמת, ועם עייפות החומר של המטוסים הוותיקים.
בזמן המלחמה הקרה נחצה העולם לשניים. כל אחת מהמעצמות יצרה בעצמה את מטוסי הקרב שלה. מדינות הדרג השני רכשו מטוסים מהמעצמה אליה היו קרובות, ומדינות בלתי מוזהות רכשו מטוסים משתייהן. הסדר העולמי הזה התמוטט יחד עם גריה"מ.

אהרון לפידות אודי עזיון



באוויר העולם

הוא יזכה להיכנס לשירות מבצעי. בינתיים, מנסה חיל-האוויר ההודי להשביח את מטוסי המיג 21 שלו. "מיקויאן" מציעה להודים לוותר על ההשכלה, ולרכוש במקומם מטוסי מיג-29 נוספים.

"מיקויאן", כמו "סוחוי", זכתה להצלחה באיזור הפאסיפי. מאלויה רכשה 18 מטוסי מיג 29, וייטנאם הזמינה שישה מטוסי סוחוי 27, וצפויה להזמין כמות זהה, בעיקת המשך. ההצלחות הרוסיות בלטו באיזור של הגמוניה אמריקאית מסורתית, שלא נשברה: תאלנד תרכוש שמונה מטוסי F-18C/D, לאחר שהתלבטה בהתמודדות אינטנסיבית עם מטוסים רוסיים, F-16.

בעוד שגם הפיליפינים, סינגפור ואינדונזיה מעדיפות מטוסי קרב מערביים, סין, המעצמה האזורית, שומרת על מדיניות עצמאית. סין מהווה שוק פוטנציאלי נרחב, שמומש בשנים האחרונות רק בחלקו, כאשר רכשה 50 מטוסי סוחוי 27, בשתי עסקאות נפרדות. הסינים מנהלים מ"מ עם רוסיה על

מטוסי F-16 לפקיסטאן. פקיסטאן, שהעדיפה להמשיך בתוכנית הגרעינית שלה ולוותר על ה-F-16, תרכוש כנראה 40 מטוסי מיראז' 2000 או סוחוי 27.

מהעבר השני של הגבול, מעדיפה הודו באורח מסורתי מטוסים רוסיים. כיום היא בוחנת את רכישתם של מטוסי סוחוי 30MK, במקום מטוסי המיג 23 ומיג 27 המתמששים. הודו עשויה להיות הלקוח הראשון של המטוס, בעיסקה שתבטא את ביטול העדיפתה המסורתית ל"מיקויאן" עליפני "סוחוי". בינתיים, תסתיים בקרוב הספקתם של עשרת מטוסי המיג 29M שרכשו ההודים במקום מטוסים שאברו בתאונות. המטוסים, המתקרמים יותר משאר מטוסי המיג 29 ההודיים, נרכשו למרות שפיתוח המטוס טרם הסתיים.

התוכנית ההודית לפיתוח מטוס קרב מקומי - ה-LCA, מטוס קרב קל, טרם קיבלה גיבוי מלא ממשרד ההגנה ההודי. למרות שטקס הגלילה של המטוס נערך בנובמבר האחרון, לאחר עשר שנות פיתוח, לא ברור אם

"לוקהידמארטין", עם ה-F-16, מתחרה באינטנסיביות על השוק המזרח-אירופי. הרפובליקה הצ'כית, פולין והונגריה זקוקות למטוס קרב חדש שיחליף את מטוסי המיג שלהן. "לוקהידמארטין" עשויה להסכים להקמת פס ייצור ה-F-16, אם תגיע מהאיזור הזמנה משולבת, כחורה על העיסקה שחתמה בעבר "ג'נרל דיינמיקס", היצרנית המקורית של המטוס, להרכבת ה-F-16 באירופה עבור הולנד, דנמרק, בלגיה ונורווגיה. ה-F-16 משוק באינטנסיביות גם לנורווגיה, הפעם כמחליף למטוסי ה-F-5E המקומיים. חיל-האוויר הנורווגי מפעיל כבר 72 מטוסי F-16A/B, ועשוי לרכוש עתה כ-50 מטוסי F-16C/D, בעלות של כשני מיליארד דולר. ב"לוקהידמארטין" כבר מסתכלים קדימה: מטוסי ה-F-16 הנורווגיים מתוכננים לצאת משירות ב-2010, והחברה שואפת לספק את הורש שלהם. ה-F-16 כמובן.

העיסקה הנורווגית ממשיכה היטב את היתרונות והחסרונות של ה-F-16. בצד החיובי, ה-F-16 הוא מתמרד חזק בעסקאות הקרובות. אבל בטווח הארוך, הוא מתמרד מול מטוסים צעירים ממנו בשני עשורים. כתשובה בודקים היום ב"לוקהידמארטין" אפשרויות שונות להחליף את ה-F-16, כנראה בגרסאות משופרות משמעותית, ולא במטוס חדש לחלוטין. החברה ממשיכה בפיתוח המטוס, ורק בשנים האחרונות הציגה את ה-F-16ES, עם מכילי דלק תצורתיים, לחיל-האוויר הישראלי, ולאחונה ה-F-16U, עם כנפי דלתא, לאיחוד האמירויות. "לוקהידמארטין" הפסידה מההתמודדות הסופית של העיסקה המעוכבת למכירת 28

תקוע במשך יותר משנה, למרות ש"מיקויאן" טרם קיבלה את התקציבים הממשלתיים המובטחים.

כנראה המצב טוב יותר. תעשיית התעופה האמריקאית עברה כמה שנים רוות, ולאחר שורה של מיוזגים (הנמשכים גם בימים אלה) אף החלה להרוויח טוב. פרויקט ה-F-22 ממשיך, למרות קיצוץ גדול מ-750 ל-442 מטוסים בלבד. אביהטיפוס הסידורתי עתיד להמריא ב-1997, ולזכות מיד בתואר "מטוס הקרב המתקדם בעולם". ה-F-18E המריא בחודש שעבר לטיסת הבכורה, ובעשור הקרוב יספק ל"מקדונל דאגלס" עבודה רבה בהספקת אלף המטוסים, שעתיד הצי האמריקאי להזמין. חיל-האוויר האמריקאי ממשיך לרכוש מטוסי F-16 וכמויות קטנות של F-15E, המתמודדים גם בשוק ייצוא רבים.

מצבה של תעשיית המטוסים האירופית מסובך יותר, ולעיתים מגלים היצרנים באירופה, כי השוק הבינאי אינו מובטח להם. חיל-האוויר הבריטי, ה-RAF, מחפש כעת כיצד למלא את הפער, שנוצר לאחר רחיק כניסתו של היוזפיטר לשירות מבצעי לשנת 2005. לצד השבת מטוסי הטרנדארד F3 ליירוש עליירי צידום כטיילי אמראם, שוקל משרד ההגנה הבריטי להענות להצעתה של "לוקהידמארטין", לחכור מטוסי F-16. צעד כזה יפגע קשות בטייבי הייצוא של היוזפיטר, בעיקר אם יחליטו הבריטים לשלב גם רכישת מטוסי F-16 בעיסקה היוזפיטר הוא בין המתמודדים על עיסקת מטוסי הקרב של איחוד האמירויות במפרץ. העיסקה הזאת, לרכישת עד 80 מטוסי קרב, וזכה להתעניינות עולמית רחבה מאוד, הרבה מעבר לערכה האמיתי. הסיבה פשוטה: העיסקה מהווה את אביהטיפוס לעסקאות המטוסים שנראה בשנים הקרובות - מטוסי קרב אמריקאים כמו ה-F-15, ה-F-16 וה-F-18, מתמודדים מול מטוסים רוסיים כמו המיג 29, סוחוי 27 ומטוסים אירופיים כמו הרפאל, היוזפיטר והטרנדארד.

חלק מהמטוסים מוצעים בגרסאות מיוחדות (F-15U, F-16U) וכולם מוצעים עם אוויוניקה וחומש מתקדמים. רוסיה וצרפת מציעות את מטוסי הקרב שלהן עם טילי אוויר-אוויר מונחי מכ"ם אקטיבי - טילים מתקדמים, שיוצאו עד כה למספר קטן של מדינות. גם ארה"ב תאשר, כנראה, את ייצוא האמראם לאיחוד האמירויות, כדי להותיר את המטוסים האמריקאיים בתחרות.

עיסקה גדולה נוספת מתעכבת עקב קשיי מימון: החלפת מאה מטוסי ה-F-5 של חיל-האוויר המלכותי הסעודי. "לוקהידמארטין", עם ה-F-16C/D, "מקדונלדאגלס", עם ה-F-18, הם המתמודדים העיקריים, ביחד עם ההוק וה-JAS39 גריפן, גרסת הייצוא של המטוס השוודי, שניהם משוקים בידי "בריטיש איירספיס". איראן ועיראק מחפשות גם הן דרך להשביח את חילות-האוויר שלהן. עיראק מוגבלת על-ידי החרם הבינלאומי, אבל איראן, שמוקצה מעט פחות, עתידה לפנות לרוסיה, היחידה שתסכים למכור לה מטוסי קרב, כדי לרכוש מטוסי סוחוי 27, או את אחת הנגרות של המטוס. גם סין עשויה לשחק תפקיד חשוב במכירת מטוסי קרב נוספים לשתי המדינות.



הצלחה צמיה גם ל-F-18 של "מקדונל דאגלס"

שוודי, תואם אמריקאי



ייצור ברישיון של הסחוי 27 על אדמת סין, שעשוי להוביל לייצור של 200 מטוסים עבור חיל-האוויר הסיני. סחוי 27 סיני וול יוכל להתמודד גם בשווקי ייצוא, בדומה ל-F-7, הגירסה הסינית למיג 21.

היצרנית הסינית "שנגדו", מפתחת מטוס קרב חרמנועי חדש, F-10, שעתידי להמריא לטיסת בכורה באמצע השנה. המכ"ם והמנוע יגיעו מרוסיה, ומקורות וזים מוסרים כי התעשייה האווירית משתפת גם היא בפיתוח המטוס, שיגלה רמיון ללביא. אם הפיתוח יסתיים בהצלחה, צפוי חיל-האוויר הסיני לרכוש כ-250 מטוסים, שיחליפו את מטוסי ה-F-7. F-10 יהיה גם פוטנציאל ייצוא נרחב. עד היום ייצא סין יותר מ-400 מטוסי F-7 למצרים, לאיראן, לעיראק, למיאמר ולוימבבואה. וכאן יכול כל אחד לעשות את הספקולציות שלו: האם נראה את ה-F-10, המכונה עליידי התקשורת העולמית "הלביא הסיני", טס במצרים, או אפילו בעיראק? יפן ממשיכה בפיתוח ה-FS-X היקר, המבוסס על ה-F-16. לא ברור אם "מיצובישי", הקבלנית הראשית של הפרויקט, תנסה לייצא את המטוס. היפנים מתחילים באחרונה להסתכל מעבר ל-FS-X, ובחנים פיתוח יורש מקומי ל-F-15J, עם תאריך משוער לכניסה לשירות ב-2010. "לוקהידמארטין" ו"בואינג" סימנו כבר את יפן כלקוח פוטנציאלי ל-F-22, או לגרסה מיוחדת שלו.

השווק העניפה שלה, כדי להציע את הגריפן כרחבי העולם. בתמורה, היא תשתתף בייצורו. הונגריה היא היעד הראשון. ההונגרים מחפשים מחליף, מערבי בלבד, למטוסי המיג 21 המיושנים שלהם. כדי לקדם את סיכויי של הגריפן, חתמה "סאאב" על הסכם עם "רנוביין" ההונגרית, לייצור רכיבים עבור מטוסי הגריפן שכבר הוזמנו. גם ממשלת שוודיה נרתמה לסייע וחתמה על הסכם לשיתוף פעולה בטחוני עם הונגריה. בנובמבר גשלו לבסיס חיל-האוויר ההונגרי קסקמט, אחד ממטוסי הגריפן של חיל-האוויר השוודי, למטע הרגמת יכולת. הונגריה מחוורת באינטנסיביות גם עליידי "לוקהידמארטין", שמציעה לה את ה-F-16, במיגוון גירסאות - דגמי C/J דרשים או A/B משומשים. ההחלטה הונגרית תיפול בשנה הקרובה, בה עתידה "סאאב" לקבל גם את הומנות המשך מחיל-האוויר השוודי ל-160 מטוסים נוספים. "בריטיש אירוספיס" מנסה לשווק את המטוס גם לסעודיה, שזוקה למחליף מודרני למטוסי ה-F-5 שלה. הצלחות דומות של הבריטים במכירת מטוסי טורנאדו לסעודים, מגבירות את הסיכוי, שבשנים הקרובות יטוס הגריפן גם ללא סמל שלושת הכתרים.

לכל כנף ואחת מחתת לגחון. מיעוטן של תחנות הנשיאה לא פוגע במיגוון החימוש שהמטוס השוודי יכול לשאת: טילי אוויר-אוויר סידווינדר ואמראם, טילי אוויר-קרקע מייבריק, טילים נגד ספינות, פצצות מונחות לייור שונות, מכלי דלק נתיקים ופודי משימה שונים. מחיר ללא מערכות, של 20 עד 25 מיליון דולר - דומה מאוד למחירו של F-16C מקביל - הופך את הגריפן למתמודד תחרותי בשוק מטוסי הקרב העולמיים. ה-F-16 והצלחתו הגדולה כרחבי העולם, הם היום מוקד העניין של "סאאב". הגריפן הוא המתמודד הדומה ביותר למטוס האמריקאי: היורופייטר והראפאל, כמו גם המיג 29 והסחוי 27, גדולים ממנו, ולכן גם יקרים יותר. כדי לנצל את פוטנציאל הייצוא הגדול של הגריפן, חתמה "סאאב" עם "בריטיש אירוספיס" על הסכם לשיווק משותף של המטוס. גירסת הייצוא של הגריפן, ה-JAS-39X, נמצאת עכשיו בפיתוח, ותכלול בעיקר שיפורי מחשב ותקשורת. "בריטיש אירוספיס", שאין לה כרגע מטוס קרב חדש ומיין משל עצמה, מאחר שהיורופייטר לא יהיה זמין לייצוא לפני 2005, וגם אז יהיה, כאמור, יקר יחסית - תשתמש במערכת

"סאאב" תסיים השנה את הספקתם של 30 מטוסי ה-F-39 JAS. גריפן הראשונים, מתוך 140 שהוזמנו כבר. מטוס הקרב החדש של חיל-האוויר השוודי פותח בהתאם למסורת המקומית, שקובעת כי שוודיה תפתח את מטוסי הקרב שלה בעצמה, כדי שלא ליצור תלות בגורמים זרים. למרות שפותח במקביל ליורופייטר ולראפאל, ובתקציב נמוך יותר, הקדים הגריפן את שני מטוסי הקרב האירופיים האחרים בכניסתו לשירות. ההסבה של הטייסת השוודית הראשונה למטוסי גריפן החלה באוקטובר שעבר. "סאאב" מצאה כנראה את הנוסחה הנכונה לפיתוח מטוס קרב מודרני, בעלות סבירה. סביב מנוע ה"ג'נרליאלקטריק" F404, נבנה מטוס קרב מתקדם, עם כנפוני קנארד קרמיים וממדים צנועים, אפילו קטנים יותר מה-F-16. כמו המטוס האמריקאי, גם הגריפן בעל תכונות ניהוג מצוינות, הודות לממדיו הצנועים וליחס משקל/הספק מצויין, המעניקים לו יתרון בקרבות אוויר צמודים. את מחיר הממדים הצנועים משלם הגריפן בכושר נשיאת החימוש שלו. בנוסף לתותח אינטגרלי (רק ברגם החרמנוע) ושתי תחנות קצות כנף לטיילי אוויר-אוויר, יש לו רק חמש תחנות נשיאה נוספות, שתיים מתחת

החוקרים של קבוצת תיל חוויס, כי המנצחים הגדולים של העשור הקרוב יהיו ה-F-16, ה-F-18 והסחוי 27, שיחיוק ב-22, 17 אחוים (בהתאמה) משוק מטוסי הקרב של 2004-1995. ה"לוקהידמארטין", (בעת ה-F-22 וה"בריטיש אירוספיס" כנח עם "סאאב"), עם היורופייטר והגריפן, עתידות לזכות ב-40 אחוז מהשוק. "מיקויאן", "סחוי", "מקדונל דאגלס" והיצרניות האחרות, יצטרכו להסתפק בשאר. בעוד שהמיג 1.42 עשוי להמריא ישר למויאן, הרי שהמיג 29מ עשוי לזכות בהומנות מחיל-האוויר הרוסי ומלקוחות זרים, ולשמור על "מיקויאן" כיצרנית פעילה. העתיד של "מקדונל דאגלס", לעומת זאת, תלוי בעיקר בזכייתה בייצור מטוסי ה-JAST, מטוס הקרב האמריקאי העתידי.

הפנטגון: רוסיה נערכת למלחמה גרעינית

קהיליית המודיעין, אמר בשימוע, כי רוסיה משקיעה מאמצים רבים כדי לשפר את יכולת צבאה לתפקד גם לאחר ספינת מהלומה גרעינית. לדבריו, העובדה שרוסיה משקיעה סכומים כה רבים בשיפור יכולת הפיקוד והשליטה שלה, למרות קשייה הכלכליים הגדולים של המדינה, מעידה על כך, שראשי המדינה ממשיכים להתייחס למלחמה גרעינית עם ארה"ב כאל דבר ממש, שיכול להתרחש בשנים הקרובות. כאילו לא השתנה דבר. **נועם אופיר**

רוסיה נערכת למלחמה גרעינית - כך טענו בכירי מערך המודיעין האמריקאי בשימוע סודי, שנערך בוועדת השירותים המזוינים של הסנאט בראשית שנת 1995, ושהותר לפירסום רק עכשיו. לדברי ארמירל ויליאם סטארמן, או המנהל בפועל של סוכנות הביון המרכזית, הסי.אי.אי., ההוכחה המרכזית לתוכניתיה הנסתרות של רוסיה היא מרכז פיקוד ושליטה חדש, המוקם בימים אלה במעמקי הרי אורל. המפקדה, המכונה "זר קוסבינסקי", נבנתה

רוסיה נערכת למלחמה גרעינית - כך טענו בכירי מערך המודיעין האמריקאי בשימוע סודי, שנערך בוועדת השירותים המזוינים של הסנאט בראשית שנת 1995, ושהותר לפירסום רק עכשיו. לדברי ארמירל ויליאם סטארמן, או המנהל בפועל של סוכנות הביון המרכזית, הסי.אי.אי., ההוכחה המרכזית לתוכניתיה הנסתרות של רוסיה היא מרכז פיקוד ושליטה חדש, המוקם בימים אלה במעמקי הרי אורל. המפקדה, המכונה "זר קוסבינסקי", נבנתה



1995
Photo Contest
Album

תחרות הצילומים השנתית שעורך השבועון אויאישן וויק, הצליחה גם השנה להביא תמונות מרהיבות של מטוסים, מסוקים וצילומי חלל. זו התמונה שזכתה במקום הראשון בתחרות: איש קומנדו משתלשל ממסוק "בואינג וורטול" CH-46 של הצי השוודי. את התמונה צילם פטר ליאנדר, צלם תעופה שוודי. תמונות נבחרות מהתחרות, בעמודים הבאים

טבילת האש של כוחות השלום



להגן על השלום: C-17 של חיל האוויר האמריקאי משחרר נורים, תוך כדי נחיתה בסראייבו

מטוסי הגייסטארס, לביון ולבקרה אווירית, יובילו בראש כוחות האו"ם שהוצבו בבלקנים, במסגרת מבצע "ג'וינט אנדרור" (מאמץ משותף) לשמירת השלום בבוסניה • במבצע משתתפים מטוסי C-130 הרקולס, C-5 גלאקסי, C-141 סטארליפטר, ולראשונה גם מטוסי C-17 גלובמסטר-III • יחד עם המטוסים, נפרסו שם גם מערכות קליטה ניידות שיאפשרו לכוחות הקרקע לקבל מידע ישירות מהמטוסים, בזמן אמת

נקבע, שמטוסי הבקרה יפיקו לקחים מתקריט הירי במפרץ, במהלכה הופלו שני מטוסי בלקהוק אמריקאיים עליידי מטוסי F-15 של ארה"ב, תקרית שהחמישה את בעיית זיהוי המטוסים. בבוסניה הבעיה חמורה יותר: לאחר שבנאט"ו הוחלט, כי לכל מדינה יותר להפעיל מטוסי תקיפה על מנת לסייע לכוחותיה הקרקעיים, הפכה בוסניה לאזור פעולה של מספר רב של מטוסי תקיפה וסער.

כדי למנוע את הישנותה של התקרית במפרץ, הגדרה נאט"ו כללים ברורים. כל מדינה תרווח מראש למרכז השליטה המשותף של הארגון על כל פעולותיהם המתוכננות של מטוסי. במקרה של משימה לא מתוכננת, יועבר דיווח מיידי לכל יחידות הבקרה. לטייסי המטוסים נמסרו הוראות מדויקות כיצד להודוהת בפני יחידות הבקרה השונות וכן כיצד להתנהג במקרה שמטוסי קרב ידירותיים מנסים ליידרטם.

מלבד הפיקוח האווירי ההרוק, יש צורך גם לפקח על תנועת הכוחות הקרקעיים, וגם כאן מדובר במספר גדול. לפי הערכות נאט"ו, יוצבו באזור קרוב ל-60,000 חיילים, וכן כמות גדולה של טנקים ונגמ"שים. אם מדברים על פיקוח על תנועות קרקעיות, הרי שיש מערכת אחת שעושה זאת טוב יותר מכולן.

הצבתם של מטוסי E-8 גייסטארס היא שלב נוסף בהיסטוריה המאור לא שיגרנית של מטוס זה. הפעילות בבוסניה אינה טבילת האש הראשונה של המטוס, שכן הוא השתתף בהצלחה רבה במהלך מלחמת המפרץ, דבר

נאט"ו היא לשלוט ולפקח על התנועה האווירית הגדולה במרחב האווירי הקטן של בוסניה. הבעיה קשה עוד יותר, שכן בהתאם להסכם השלום, אסור לצדדים היריבים באזור להטיס מטוסים או מטוסים. לכן, על מערך הבקרה של נאט"ו גם לפקח על כל התנועה באזור כדי למנוע תאונות, וגם להשיגו על כך, שהצדדים הלוחמים לא ינצלו את המצב להפדת הוראות הפסקת האש.

עלימנט להתגבר על בעיות אלה מתכוננת נאט"ו להפעיל באזור מספר גדול של מטוסי איוואקס, השייכים לברית עצמה ולחילות האוויר של ארה"ב, צרפת ובריטניה. כבר עתה



מערכת הקליטה הניידת של הגייסטארס

עכשיו השתנו הכללים. לכוחות הקרקע והאוויר של נאט"ו יש כעת סמכות מלאה לפעול ולהגיב עלייפי שיקול הרעת שלהם. מותר להם לפתח באש בכל מקרה בו הם נמצאים בסכנה, כשהחלטה לפתוח באש מתקבלת עליידי המפקד הבכיר ביותר הנמצא בשטח.

הפעילות האווירית במבצע מתחלקת לשלושה תחומים עיקריים: תובלת כוחות, פיקוד ושליטה וסיוע קרוב. מבצע תובלת כוחות נאט"ו לבוסניה הוא מבצע התובלה האווירי הגדול ביותר באירופה מאז משבר ברלין, וכלל העברת טנקים, נגמ"שים ואלפי לוחמים. עלייפי הערכות נאט"ו יירדשו כי 4,000 גיחות תובלה עלימנת להעביר לאזור את כל הכוחות הדרושים למבצע. במבצע התובלה משתתפים מטוסי C-130 הרקולס, C-5 גלאקסי, C-141 סטארליפטר, ולראשונה גם מטוסי C-17 גלובמסטר-III.

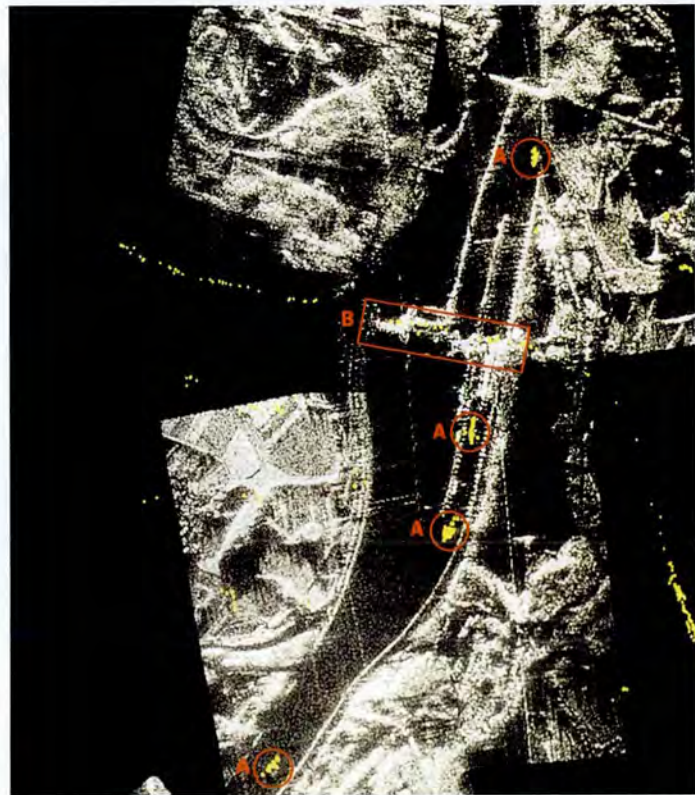
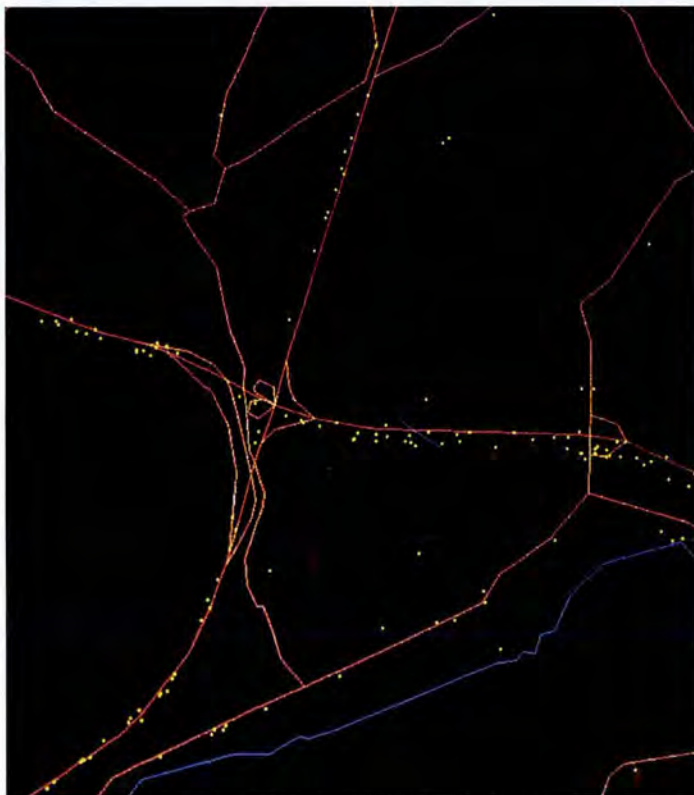
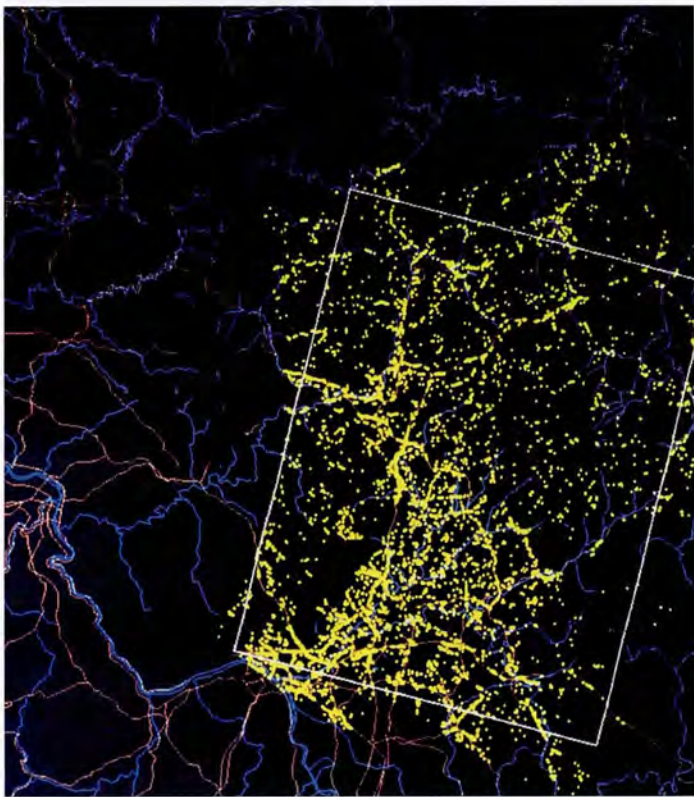
טבילת האש הראשונה של ה-C-17 היא הישג נוסף למטוס, שרק באחרונה החליט חיל האוויר האמריקאי להמשיך את ייצורו, ולרכוש ממנו מטוסים נוספים. המבצע בבוסניה מהווה דוגמה טובה לצורך של חיל האוויר האמריקאי ב-C-17. בשורההתעופה בטוולה, המשמש כבסיס הפעולה העיקרי של נאט"ו, יכול לשהות בעת ובעונה אחת רק מטוס גלאקסי אחד, לעומת שלושה מטוסי C-17.

עלייפי חישובי נאט"ו, נוטלים חלק במבצע כ-4,000 כלייטיים שונים, ממספר מדינות. לא פלא לכן, שאחת הבעיות הגדולות ביותר של

בפברואר 1991, כאשר הסתיימה מלחמת המפרץ, היה נראה שיהלפו עוד שנים רבות עד שייעדר כינוס מחוש של מערכת הנשק המתקדמות ביותר בעולם. יצרני מערכות נשק חדשות, שהחמיצו את המלחמה, חששו כי הן לא יוכלו לעבור את טבילת האש הראשונה שלהן בשנים הקרובות. אולם, עוד בטרם הלפו חמש שנים, וזכות מרבית המערכות הללו להשתתף בפעילות מבצעית, כולק מכוחות הפיקוח על הסכמי השלום בבוסניה.

בהסכם להפסקת הלחימה בין הצדדים בבוסניה הוחלט, כי נאט"ו תפקח על יישומי המבצע, שקיבל את שמהקוד "ג'וינט אנדרור", מאמץ משותף, החל בחודש דצמבר 1995, והוא המבצע הגדול ביותר של נאט"ו מאז נוסדה הברית הצפון-אטלנטית לאחר מלחמתהיעולם השנייה. מטבע הדברים, ארה"ב היא ספקית הכוחות העיקרית של המבצע, שעליו מפקד אדמירל לייטון סמית' מהצי האמריקאי.

במסגרת "ג'וינט אנדרור", הוגבר חופש הפעולה של נאט"ו בבוסניה. עד היום הוגדרו פעולות נאט"ו שם כפעולות גמול, מאחר ונאט"ו הורשתה לפעול רק בתגובה לפעילות של הצד האחר. הכלל היה ברור: במקרה של אירוע, היה על נאט"ו לפנות לאו"ם ולבקש את אישורו להגיב. שרשרת קבלת ההחלטות היתה מסורבלת מאוד, ולא התאימה למצב בשטח, בו היה על הכוחות לפעול ולהגיב בזמן אמת. לא פעם קרה, שכוחות נאט"ו על הקרקע נזקקו לסיוע אווירי דחוף, אולם הוא הגיע מאוחר מדי.



הדגמת יכולת שנוערכה באחרונה בגרמניה, ממחישה את יכולת המעקב הקרקעי המרשימה של הגייסטארס. למעלה משמאל: תמונת מכ"ם של כבישים מהירים מוצפן לפרנקפורט, מציגה כלי רכב נעים (בצהוב), כבישים (באדום) ונהרות (בכחול) באיזור. למעלה מימין: הגדלת התמונה חושפת שורות של נקודות, המציגות ריכוז נבנה של תנועה בדרכים הראשיות. למטה משמאל: מבט מקרוב על מחלף באחת מהדרכים הראשיות, מאפשר למפעילי הגייסטארס לעקוב אחרי תנועת כלי הרכב העולים על הכביש ויורדים ממנו ולמדוד את המרחק ביניהם. למטה מימין: מכ"ם המיפתח הסינתטי יכול גם ליצור תמונת שחור-לבן של הקרקע, ולאפשר למפעילי המערכת לאתר ארבע דוברות השטות בנהר הריין (מסומנות באות A) ותנועה על גבי גשר החוצה את הנהר (מסומן באות B)



גם בבוסניה:
למרות שטרם הוכרז
כמבצעי, שוב נשלח
הגייסטארס למשימה

שתרם להחלטה להשתמש בו גם בבוסניה. אולם, חשוב לזכור, שהמטוס עדיין אינו מוגדר כמבצעי בחיל-האוויר האמריקאי. במלחמת המפרץ הופעלו שני אבות-טיפוס של המטוס ובבוסניה הוצב אחד מאבות-טיפוס וכן מטוס הגייסטארס, נפרסו

יחד עם מטוסי הגייסטארס, נפרסו בבוסניה גם תחנות הקליטה הקרקעיות של המטוס, GSM, מתוצרת "מוטורולה". תחנות הקליטה הניידות, המורכבות על משאיות צבאיות, נועדו לשפר את המידע המודיעיני שנמצא בידי כוחות הקרקע, עליידי קליטה ישירה של מידע ממטוס הגייסטארס. ערב הפריסה בבוסניה זכתה "מוטורולה" בחוזה של מיליארד דולר, להספקת 95 תחנות קרקע, שחלקן יתגברו בעתיד את כוחות האו"ם הפועלים במסגרת מבצע "ג'ינט אנרוור". מטוסי הגייסטארס אמורים לסייע במעקב אחרי כוחות קרקע וגם אחרי תנועת מטוסים. מערכות הגילוי והעקיבה הרגישות שלהם יכולות לאתר אפילו חוטי חשמל קרועים, אבל הן עלולות להיתקל בקשייית-פקוד בבוסניה, בגלל תנאי השטח שם. אם בעיראק פעלו המטוסים מעל מרבץ, שהציב מעט מאוד מכשולים גיאוגרפיים למכ"ם המיפתח הסינטיטי שלהם, בבוסניה השתנתה התמונה: ההרים והעמקים שם עשויים לחסום את המכ"ם. לכן, הוגבלה תנועת כוחות נאט"ו לנתיבים בעמקים ובמעברי ההרים.

מתכנני המשימה של מטוסי הגייסטארס איתרו את מסלולי הטיסה הטובים ביותר, שיאפשרו להם להתגבר על קשיי הגילוי בעמקים הצרים. כך מתוכננים המטוסים לטוס מעל הונגריה, קרואטיה והים האדריאטי, כדי שלא להיכנס לטווח הכיסוי של סוללות טילי ה-SA-2 SA-6ר הסרביות. בבוסניה, כוכור, נחתם הסכם שלום בין הצדדים הלוחמים, אבל הסרבים כבר הוכיחו פעם אחת את יכולתם ונכונותם להפיל מטוסים אמריקאיים, ובנאט"ו מסרבים לקחת את הסיכון שאירוע כזה יקרה שוב. טווח מכ"ם האורך של הגייסטארס יאפשר להם להתרחק מאזורי האיום, ועדיין לספק את המידע המבוקש. המטוסים יסתיעו במערכות עיבוד אותות, המגבירות את יכולת המכ"ם. כך למשל, תתריע המערכת אם שירת כלירכב "נעלמה" פתאום מצג המכ"ם. וכזו המחשב יאפשר למטוסי הגייסטארס להמשיך ולפעול גם בעת ביצוע פנייה, כאשר פעילות המכ"ם נחסמת. את פעילות מטוסי הגייסטארס יגביל גם מספרם הקטן – רק שני מטוסים ושלוש צוותים מאומנים. כך יימנע מהם לספק מעקב קרקעי במשך כל שעות היממה. בניגוד למלחמת המפרץ, רוב צוותי המטוסים יהיו אנשי צבא.

המבחן הגדול של המטוסים יהיה ביכולתם לאתר תנועת מטוסים. בעבר השתמשו כל הצדדים הלוחמים במטוסים כדי להפר את הגבלות האו"ם לגבי אזורים אסורים בטיסה במדינה. איתור נקודות ההמראה והנחיתה של המטוסים יאפשר לאו"ם לאתר גם מיפקדות ואתרי שליטה ופיקוד בבוסניה. כדי לשפר את יכולתם לעקוב אחרי המטוסים, יעודכנו מטוסי הגייסטארס באופן שוטף ממטוסי האייראקס, כדי להצליב מידע בין שני המטוסים.

עיראק המשיכה לפתח טק"ק גם לאחר מלחמת המפרץ



לאחר מלחמת המפרץ החלה עיראק לפתח בתוכנית פיתוח אחת לטיל קרקע-קרקע (טק"ק) חדש לטווח ארוך – כך עולה מדיווחי פקחי האו"ם, המנסים לפרק את הנשק להשמדה המונית במדינה. עיראק הודתה בפני פקחי האו"ם, כי החלה בתוכנית פיתוח טק"ק חדשה לאחר הפסקת-האש. עיראק ביצעה מספר ניסויים בטיל, שנבנה על בסיס טיל קרקע-אוויר, כנראה SA-2. פיתוח טק"ק על בסיס ה-SA-2 כבר בוצע בעבר. הורו, למשל, ננתה את טילי הפריט'בי והאנג'י, שמגיעים לטווח מירבי של 250 ק"מ, על בסיס הטיל הסובייטי. גם קובה ניסתה לבצע פיתוח דומה. עליפי החלטת האו"ם, מותר לעיראק להחזיק בטק"ק קצר טווח, עד 150 ק"מ. לא ברור לאיזה טווח יועד הטיל החדש, אך ההשערה כי העיראקים תיכננו אותו כטק"ק ארוך טווח קיבלה אישור, לאחר שירדן תפסה באוקטובר משלוח של ג'ירוסקופים ומדי תאוצה שיועד לעיראק. שני המרכיבים חיוניים למערכת הנחיה של טק"ק ארוך טווח, אך לא ברור האם נועדו לטיל שהתבסס על ה-SA-2, או לפרויקט עיראקי אחר. הגילוי עתיד להוריד לאפס את הסיכויים לכיטול האמברגו הבינלאומי על עיראק. רולף אקאוס, ראש צוות הפקחים של האו"ם המפקח על העיראקים, אמר כי "הגילוי הוא הפה" עיראקית ברורה של החלטה 687 של האו"ם, ההחלטה שסיימה את מלחמת המפרץ.

ה-SA-2 הוא אחד מטילי הנ"מ הנופצים בעולם, מאו החל הייצוא שלו, בתחילת שנות ה-60. טילים ראשונים מסוג זה הגיעו למזרח התיכון כבר לפני מלחמת ששת הימים. ממדיו הפיסיים הגדולים (אורך 10.60 מטרים, קוטר: 70 ס"מ), המאפשרים נשיאת כמות גדולה של דלק, היותו טיל דו-שלבי ומהירותו הרבה (עד 3.5 מאך), הופכים אותו לבעל פוטנציאל רב לשימוש בטיל קרקע-קרקע (טק"ק). עבור עיראק, שרכשה במהלך השנים כמה סוללות SA-2, היה הטיל יקיצור דרך אפשרי לייצור טק"ק ארוך טווח חדש, לאחר שפקחי האו"ם השתדלו לאתר ולהשמיד את טילי הסקאד שהיו ברשותה



אין מיוזג; יש מיוזגים

"בואינג" ו"מקדונל דאגלס" החליטו להפסיק את המשאומתן על מיוזג ביניהן, לאחר שלא הצליחו להגיע להסכמה על המחיר שתשלם "בואינג" עבור המתחרה הגדולה שלה, ועל זהותו של האיש שיעמוד בראש החברה המאוחדת - כך טוען העיתון "וול סטריט ג'ורנל אירופה".

המיוזג, שנועד ליצור את יצרנית התעופה הצבאית והאזרחית הגדולה בעולם, לא יצא לפועל, למרות סיכויי ההצלחה הגדולים שלו. "בואינג", בעלת עסקי המטוסים האזרחיים החזקים, חלשה יותר בתחום הצבאי. מצבה של "מקדונל דאגלס" הפוך. שתי החברות היו משלימות אחת את השנייה ומגבירות את האחיזה המשותפת בשוק.

בינתיים, העלתה "לוקהיד-מארטיין" שוב את הרף, המגדיר את יצרנית התעופה הצבאית הגדולה בעולם, כאשר סיכמה על רכישתה של "לוראל", יצרנית האלקטרוניקה הצבאית והאזרחית, במחיר של 9.1 מיליארד דולר. פחות משנה לאחר שהושלם המיוזג בין "לוקהיד" ו"מארטיין-מארייטה", הוביל דניאל טלפ, יושב ראש מועצת המנהלים של החברה המאוחדת, מיוזג נוסף, שיצר קונצרן עם מכירות שנתיות של 30 מיליארד דולר.

"לוראל" היא אחת היצרניות המובילות בעולם בתחום הלוחמה האלקטרונית, ובתחומי מערכות השליטה והפצת המידע. בשנים האחרונות התרכזו ברני שוורץ, בן ה-71, ששלט עד כה בחברה, במסע רכישות ומיוזגים אגרסיבי, שכלל את רכישתה של "פורד אירוספייס", יצרנית הטילים LTV, וחטיבת המערכות הפדראליות של IBM. במהלך השנים הגדיל שוורץ את מחזור המכירות השנתי של החברה מ-27 מיליון ל-6.7 מיליארד דולר. עתה, הוא עתיד להצטרף לנורמן אוגוסטין מ"מארטיין מארייטה", כסגן נוסף לדניאל טלפ.

כדי להימנע מקשיים באישור המיוזג, עקב אי-עמידה בחוקי ההגבלים העסקיים בארה"ב, הוחלט כי עסקי החלל של "לוראל" ישארו עצמאיים, ושוורץ ימשיך לעמוד בראשם. מעט לפני כן גברה "נורת'רופ-גרומן" על "רייט'און", "לוקהיד-מארטיין" ושווה של חברות נוספות, כאשר זכתה במאבק לרכישת חטיבת האלקטרוניקה הצבאית ועסקי מערכות השליטה האווירית של "ווסטינגהאוז". הרכישה תעמיד את "נורת'רופ-גרומן" במקום הרביעי ברשימת יצרניות התעופה הגדולות בארה"ב, עם מחזור מכירות שנתי של 9.4 מיליארד דולר. קנת קרסה, נשיא החברה: "הרכישה הזאת תעמיד את 'נורת'רופ-גרומן' בעמדת צמיחה לקראת העתיד. בשנת 2000 נוכח להגיע למחזור מכירות של 10 מיליארד דולר".

"ווסטינגהאוז" יזמה את המכירה, כדי לממן את רכישת רשת הטלוויזיה האמריקאית CBS. "נורת'רופ-גרומן" תשלם שלושה מיליארד דולר עבור יחידה המעסיקה 12,000 עובדים, ושמוכרותה ב-1995 הגיעו ל-2.6 מיליארד דולר. בין המוצרים שיתוספו עכשיו לקווי הייצור של "נורת'רופ-גרומן" מכ"מים ל-F-16 ול-F-18, כמו גם ל-E-3 איזאקס ול-E-8 גייסטארס.



1995 Photo Contest Album

תמונות נוספות מתחרות הצילומים של אוויראישן וויק. למעלה: צנחן חולף בשמי מדינת וושינגטון, ארה"ב, עם מצנח בצבעי דגל קנדה. למטה: מטוס תובלה, C-2 גרייהאונד, נוחת על נושאת המטוסים האמריקאית קיטי הוק. התמונה זכתה במקום הראשון בקטגוריית הצבאית בתחרות

העתיד הוא מודולרי



דגם מטוס ה-JAST של "בואינג" בעת ניסויי ריחוף



דגם מטוס ה-JAST של "מקדונל דאגלס" בעת ניסויים במנהרת רוח



איור מטוס ה-JAST של "לוקהיד מארטיין"

במאי הקרוב יבחרו משרדי ההגנה של ארה"ב ובריטניה שניים מתוך שלושה צוותים, לבניית מדגים הטכנולוגיות של מטוס ה-JAST, ממזם הקרב העתידי המשותף לשתי המדינות ● אם הפיתוח יתנהל כמתוכנן, עתיד ה-JAST להפוך למטוס הקרב המערבי הנפוץ ביותר בעולם, בעשורים הראשונים של המאה ה-21, כיוורשם של ה-F-16, ה-F-14, ההארייר, ומטוסים נוספים ● "בואינג", "לוקהיד-מארטיין" ו"מקדונל-דאגלס" מסיימות בימים אלה את פיתוח הצעותיהן למטוס ה-JAST

ה-JAST הוא לא עוד מטוס קרב נוסף. תסתכלו היטב בתמונות האלה – אחד משלושת המטוסים שקורמים היום עור וגידים בארה"ב, עתיד להיות מטוס הקרב המערבי הנפוץ ביותר בעשורים הראשונים של המאה ה-21. כרגע מתוכננים לייצור כמעט 3,000 מטוסי JAST, עליפי המפתח הבא: 1,800 לחיל-האוויר האמריקאי, במקום מטוסי ה-F-16, 300 מטוסים עבור הצי האמריקאי, כיוורשם של מטוסי ה-F-14, 700 מטוסים עבור המארינס, במקום מטוסי ה-AV-8B הארייר-II, ועוד 100 מטוסים עבור הצי המלכותי הבריטי, כמחליפיהם של מטוסי ההארייר.

בהתחשב בהצלחה הרבה של ה-F-16 כשווקי ייצוא, ובהצלחה הצנועה של ההארייר, סביר להניח, שהמספר הבסיסי הזה רק יגדל. כמחצית ממטוסי ה-F-16 שיוצרו עד היום – יוצאו, כמו רבים מבין מטוסי ההארייר. ארה"ב מתכננת כרגע, כי בשנת 2011 יגיע קצב ייצור מטוסי ה-JAST ל-122 בשנה, עבור ארה"ב ובריטניה בלבד. לקוחות זרים יכולים להגריל את המספר הזה.

שלושה אבות-טיפוס שונים נבנים היום בארה"ב, במסגרת השלב הראשון של תוכנית מדגים טכנולוגיים מטוס התקיפה המשולב "בואינג", "לוקהיד-מארטיין" ו"מקדונל דאגלס" הן המובילות את שלושת הצוותים, שמהם יבחרו שניים במאי 1996. כל אחד מהצוותים הנבחרים יורש לבנות שני אבות-טיפוס של המטוס – אחד שימריא וינחן

של חיל-האוויר, 32 מיליון דולר לוו של הצי 34 מיליון דולר ל-JAST של המארינס. כל המחירים הם FLY-AWAY. דרישת הצי כי ה-JAST יהיה עבורו "מטוס היום הראשון למלחמה", מציבה כנראה את האתגר הגדול למתכננים: היא מחייבת בניית מטוס עם טווח גדול מזה של ה-F-18E וזכה שיהיה חמקן כמו ה-F-117. לכן יהיה מטוס ה-JAST גדול מה-F-16. למרות שכל הצוותים המתמודדים בחרו לבנות את מדגים הטכנולוגיות שלהם סביב מנוע ה-F-119 של "פראט אנד וויטני", שיגיע את ה-F-22, תקבל "גנרל אלקטריק" מימון לשיפור מנוע ה-F-119 שלה, שהפטר ל-F-119.

מדגים הטכנולוגיות למטוס קרב מבצעי, עם יכולת מבצעית ראשונית כבר ב-2008. בניית גירסאות שונות בשיתוף ההמראה והנחיתה שלהן לאותו מטוס, אמורה להבטיח כי ה-JAST יוכל לשמש את חיל-האוויר האמריקאי, כמו גם את המארינס. רק כך יהיה אפשר לייצר אותו במספרים גדולים, ולהוויל את מחירו. ה-JAST מתוכננת ארבע גירסאות בסיסיות שונות: המראה קונווציונאלית עבור חיל-האוויר האמריקאי, המראה קונווציונאלית לפעולה מנושאות המטוסים של הצי, וגירסת ה"א", עבור המארינס ועבור הצי המלכותי. הפנטגון כבר קבע מחיר יעד לכל אחת מהגירסאות: 30 מיליון דולר לוו

אנכית (ה"א) ואבטיפוס נוסף, בעל כושר המראה ונחיתה קונווציונאליות. כרגע מתוכננים שלושת הצוותים בפיתוח גירסת ה"הג"א של המטוס, המורכבת יותר מהאחרות. רק לאחד שיסיימו את פיתוחה, יתאימו את המטוס גם להמראה ולנחיתה קונווציונאליות, ועל נושאות מטוסים. השלב הזה עתיד להימשך כשנתיים. בי 1998 יפרסם הפנטגון, בתיאום עם משרד ההגנה הבריטי, את הדרישות המבצעיות מהמטוס. על בסיס המסמך יתוכנן שלב הפיתוח, התיכנון והייצור הסופי של המטוס, שעתיד להתחיל ב-2001. רק אחת מבין שלושת המתמודדות תיבחר בשלב הזה, להפוך את



טיסת בכורה של הקומאנצ'י



יירדשו מספר שבועות עד לתיכנונו מחדש של הרכיב הביעיתי. על-פי התוכנית, עתיד האביטיפוס השני של הקומאנצ'י, מתוך שמונה, לערוך את טיסת הבכורה שלו לפני ספטמבר 1998, כשהעיתוי המדויק ייקבע על-פי כמות הכסף שתוקצב לפרויקט. עד אז עתיד האביטיפוס הראשון להרחיב את מעטפת הטיסה, קרי לבצע תמרונים מורכבים יותר, כשהמטרה הסופית היא להגיע למהירות שיוט של יותר מ-300 קמ"ש. תוכנית הטיסת תימשך על-פי תקופה ארוכה בהרבה מהמתוכנן, שכן תקציבו של הפרויקט קוצץ בצורה משמעותית במהלך השנה האחרונה.

עלימנט לזרו את תוכנית הפיתוח, הוחלט להקצות חלק מהתקציב שיועד לטיסת הניסוי לתוכנית פיתוח מערכות האוויוניקה של המסוק. במסגרת תוכנית פיתוח האוויוניקה ייערכו ניסויים במערכת הפליר המתקדמת של המסוק וכן במערכות הניווט. גם פיתוח תוכנת מחשב המשמיה של המסוק עתיד ליתנות מהקצאת התקציב החדשה. במחשב של האביטיפוס היו 250,000 שורות תוכנה. בתוכנה של המסוק המבצע, לצורך השוואה, עתידות להיות למעלה ממיליון שורות.

כרגע, עתידו של הקומאנצ'י לא ברור. למרות שצבא ארה"ב הביע עניין רב ומתמשך ברכישת יותר מאלף מסוקים, כמחליפים של מסוקי הקבורה ומסוקי הסיוע (OH-58D), אין לו תקציב לרכישתם. לפחות באופן רשמי, מוגדרת כעת תוכנית הקומאנצ'י כתוכנית הדגמת טכנולוגיות. כך שבשנים הקרובות יהיו לצבא האמריקאי שתי משימות חרות: להשלים את פיתוח מסוק הקרב המתקדם שלו, ובעיקר, חשוב לא פחות, למצוא לו מקום מתאים בספרי התקציב.

נוקם אוויר

לאחר עיכוב של מספר שבועות, עקב בעיות טכניות במערכת העברת הכוח, המריא ב-4 בינואר מסוק הקומאנצ'י של "סיקורסקי" לטיסת בכורה. בשעה 13:05, שיחררו ראס טילס מ"סיקורסקי" ובוב גריירל מ"בואינג" את הקולקטיב של הקומאנצ'י, ומסוק הקרב המתקדם ביותר בהיסטוריה, והראשון שנבנה עם חתימת מ"כ"ם מופחתת, המריא לאוויר. לרבני הטייסים של "בואינג" ו"סיקורסקי", שהטיסו את המסוק בטיסת הבכורה, המסוק התנהג כמתוכנן והטיסה עברה ללא בעיות מיוחדות. טיסת הבכורה נמשכה כשעה מרגע התנתת המנועים ועד לכינויים, כשפרק הזמן בו היה המסוק באוויר עמד על כחצי שעה. במהלך הטיסה ביצע המסוק שורת תמרונים פשוטים, שכללו ריחוף, פניות לצדדים וכן טיסה קדימה. עלימנט למנוע בעיות לא צפויות, הוחלט שלא לקפל את כנייהנסע במהלך הטיסה אלא להשאירם מורדים. טיסת הבכורה של הקומאנצ'י רשמה מספר שיאים חדשים. הקומאנצ'י הוא המסוק הראשון בצבא ארה"ב המצויד במערכת בקרת טיסה טוסי-עליווטי, שהותקנה עד כה רק במטוסי-קרב, כמו ה-F-16. עלימנט להתאמן בשימוש במערכת הטיסה החדשה נעזרו הטייסים בסמולאטור מיוחד, וגם זה תקדים: היתה זו הפעם הראשונה בהיסטוריה של צבא ארה"ב, בה השתמש החיל בסמולאטור של כלי טיס עור בטרם ביצע המטוס/המסוק את טיסת הבכורה שלו.

מנהל פרויקט הקומאנצ'י, בריגדייר-גנרל ג'יימס שניידר, הודה לאחר הטיסה, כי התגלתה בעיה באחד מרכיבי מערכת התמסורת של המסוק, האחראית על העברת הכוח מהמנועים למערכות הרוטורים. לדברי שניידר הבעיה אינה מסובכת, אולם

האחורי, ויכוון אותה לשני פתחים שיוקמו בתחתית הגוף, במרכז המטוס. גם לנחיר הזה תהיה יכולת תנועה וקטורית בת כמה מעלות, כדי לסייע במעבר ממצב טיסה לריחוף.

כמו בהאריר, ימוקם מנוע המטוס במרכז הגוף, מעט מאחורי תא הטייס. בנוסף לכונס אוויר מרכזי, מתחת לקוקפיט, ימוקם כונס נוסף, ממש מעל המנוע, שיהיה סגור בעת טיסת שיוט, ויפתח רק בעת המראה ונחיתה, כדי להגביר את זרימת האוויר למנוע. "בואינג" השקיעה מאמצים כדי להבטיח שמבנה הדלתא לא יגרום לשתי תופעות לוואי נפוצות במטוסי הנ"א: הצתה חוזרת של פליטה חמה וועוזעים, כתוצאה מאפקט הקרקע.

הכנף העבה של המטוס תאפשר לו יכולת נשיאת דלק מרשימה, עד 40 אחוז ממשקל ההמראה המירבי. לטענת "בואינג", ויכל המטוס להגיע לטווח גדול פי 2.5 מזה של ה-F-16 או ה-F-18. אנשי החברה גם טוענים, כי 80 אחוז מרכיבי שלושת הגירסאות יהיו משותפים, וכי המבנה היחודי יאפשר לצמצם את "עונש המשקל", שמחייבת גירסת ההנ"א, לאפס.

הפליטה של מניפת הריחוף, למשל, יהיה דומה לזה של היאק-141.

הגירסה הבסיסית של המטוס, תותאם לדרישות הלקוח: זו של הצי האמריקאי תקבל כנף גדולה ביותר, כדי לשפר את היציבות במהירויות נחיתה, ומכלי דלק מוגדלים, לשיפור הטווח. שלושת הגירסאות האחרות, עבור חיל-האוויר והמארינס האמריקאים, ועבור הצי המלכותי, לא יהיו קשוחות כמו זו של הצי, שתצטרך לעמוד בעומסי השיגור בקטפולטה, ולכן תהינה קלות יותר במשקלן. "לוקהיד-מארטין" ו"בואינג" ניהלו שיחות לגבי שותפות אפשרית בפרויקט ה-JAST, כשם שעשו בהצלחה עם ה-F-22. השיחות הסתיימו לאחר ששתי היצרניות לא הצליחו להגיע להסכמה על זהותו של המכלי הראשי, אך אם אחת מהן לא תיבחר לשלב הבא – שלב בניית מדגים הטכנולוגיות – צפויות השיחות להתחדש.

"גורת'רופי-גרומן" ו"בריטיש אירוספייס". למרות השתתפותה של החברה הבריטית, הוחלט לבחור עבור גירסת ההנ"א שיטת הנעה שונה מזו של ההאריר, ולצייד את ה-JAST במנוע מיוחד להמראה ונחיתה, מתוצרת "גנרל-אלקטריק" ו"אליסון". בגירסת הצי יוחלף מנוע ההמראה והנחיתה במיכל דלק נוסף, בקוקפיט שני, או בשילוב של שניהם.

אנשי "מקדונל-דאגלס" אומרים, כי פיתוח מנוע ההמראה והנחיתה אינו מזהה סיכון טכנולוגי גדול. מניפה, מרחס, ותא בעירה הם המרכיבים העיקריים של המנוע, שמתוכנן להפיק כ-15,000 ליברות דחף. בעת ריחוף, יוסט זרם הפליטה של מנוע השיוט כלפי מטה, לשני נחירי פליטה קטנים בעלת האחורי של הגוף. להכוונת המטוס בחלק ריחוף יהיו אחראים המדפים ונחירי הפליטה הווקטוריים בתחתית הגוף. פיתוח המטוס נמשך במקביל בארה"ב ובבריטניה.

גירסת "בואינג"

מטוס ה-JAST שתציע "בואינג", הוא היחיד מבין השלושה שישתמש בהנעה ישירה, כך שמנוע אחד יספק ישירות את הכוח לטיסה אופקית, כמו גם להמראה ולנחיתה אנכיות. התצורה הזו, אומרים ב"בואינג", מציעה את הנוסחה הוולה והפשוטה ביותר, כדי לענות לדרישות הרבות מהמטוס, והסותרות לעיתים. אחד החסרונות של השיטה, הוא הגבלת משקל ההמראה של המטוס. בחברה אומרים, שכדי לאזן את החיסרון הזה, היא משקיעה מאמצים רבים בהקטנת משקלו של המטוס, שיגיע ל-11 טון – פחות מדרישות המקסימום, ובהגדלת כוח המנוע.

גם המבנה בו בחרה "בואינג" למטוס ה-JAST שלה אינו שגרת – תצורת רלתא, שבבנייתה ייעשה שימוש נרחב בחומרים מרוכבים – 36 אחוזים מחומרי המבנה, 50 אחוז יותר מממות החומרים המרוכבים ב-F-22. נחיר וקטורי דרמטי, דומה לזה של ה-F-22, יסייע לשיפור כושר התמרון של המטוס. בעת המראה או נחיתה של גירסת ההנ"א, יחסום שתנסו מיוחד את הזרמת גזי הפליטה לנחיר

"לוקהיד-מארטין"

מטוס ה-JAST של "לוקהיד-מארטין", מוכיר במבנהו את ה-F-22, גם הוא מתוצרת החברה, עם שני כנפוני קנארד קדמיים, כנפי דלתא גדולות וזנב כפול. מנוע ה-HF-119 יגיע גם את המניפה שתשמש לריחוף בעת המראה ונחיתה, בגירסת ההנ"א. המתכננים הקרישו תשומת-לב רבה למניעת התופעה של הצתה חוזרת של פליטה חמה, וברקת את מודל המטוס באמצעות חיישני אינפרה-אדום ובריקות עשן, שהראו, שהזרימה הקרה ממניפת הריחוף יוצרת "כיפה" שמונעת מהפליטה לחזור בחורה דרך נחירי המנוע, לקראת הצתה חוזרת.

"לוקהיד-מארטין" נעזרה בירע שרכשה מחברת "יאקובלכ" הרוסית, שבנתה את מטוס ההנ"א המתקדם ביותר עד היום – היאק-141, ואת היאק-38, ששירת בעבר בצי הרוסי. נחיר

"מקדונל דאגלס"

כמו הדגם של "לוקהיד-מארטין", גם מטוס ה-JAST של "מקדונל-דאגלס" מוכיר מטוס קיי – את ה-F-18 מתוצרת החברה, כאשר הכנף הראשית, הקדמית, ממוקמת בחלקו האחורי של הגוף, מעט לפני הכנפיים האחוריות הקטנות.

מטוס ה-JAST של "מקדונל דאגלס", מבוסס במידה רבה על מטוס ה-ASTOVL, שבנתה החברה במסגרת חוזה עם סוכנות הפרויקטים למחקר מתקדם, לבניית מטוס הנ"א מתקדם. על שילוב מניפת הריחוף מפקחת תיבת הילוכים, שמאפשרת את שילובה בעת טיסה קדימה, לקראת נחיתה. במטוסים, שינחתו וימריאו בצורה קונוונציונאלית, תוחלף המניפה במיכל דלק נוסף.

"מקדונל-דאגלס" בונה את מטוס ה-JAST כקבלנית ראשית בצוות שבו חברות גם

עניין של 8-10 מיליארד דולר



ההצלחה של "בואינג": ה-777

— זה מה שדרוש ל"אירבאס" כדי לפתח את ה-A3XX, ואז, אולי, לסגור את הפער ביניה לבין "בואינג" ● בניגוד לציפיות, הפער הזה רק התרחב בי-1995

ה"תיקו" שבין "בואינג" ו"אירבאס", שנראה כליכך קרוב בסוף 1994, נראה היום רחוק מאוד. בסיכומי השנה שעברה התברר, כי "אירבאס" הצליחה לעבור את "בואינג" במספר ההזמנות החדשות שקיבלה, הישג שנתן לה יתרון מוראלי חשוב. היתרון הזה נמחק ונעלם כליל בסיכומי 1995.

"בואינג" רשמה שנה מצוינת. לאחר עצירה ארוכה בהזמנות למטוס הנוסעים רחב הגוף החדש, ה-777, הגיעו בשנה שעברה 92 הזמנות למטוס. 129 הזמנות לדגמי ה-737 החדשים, 60 הזמנות לדגמים הנוכחיים של המטוס 399 הזמנות חדשות ל-400-747, היו המרכיבים העיקריים בהזמנות בסך שבעה מיליארד דולר, שקיבלה השנה יצרנית המטוסים מסיאטל, וושינגטון.

ההזמנות החדשות קוואו בביטול הזמנות קודמות ל-20 מטוסים, רובן ל-757. "בואינג" מסרה במהלך השנה 206 מטוסים, ביניהם 11 מטוסים 777 ראשונים, 89 מטוסים 737. המספר הזה היה נמוך משמעותית ממספר המימירות בשנה שעברה (270), בעיקר בגלל שביתה בת שלושה חודשים של עובדי הייצור, במחצית השנייה של השנה, המשבר נפתר, וייקר את הוצאת הייצור של "בואינג" בשנים הקרובות, בהן תצטרך למסור את 1,079 המטוסים, בשווי 73.2 מיליארד דולר, הנמצאים בספרי ההזמנות שלה.

החגיגות בטולון, צרפת, שם שוכן מטה "אירבאס", שככו ככל ש-1994 התרחקה. רק 124 הזמנות חדשות קיבלה "אירבאס", שהתקוו עם 19 ביטולים של הזמנות קודמות. המטוסים הקטנים של החברה, ה-A320 וגרסאותיה השונות, נמכרו היטב וזכו ל-70 הזמנות חדשות, בניכוי הביטולים. לביצועים החלשים של "אירבאס" אחראים בעיקר המטוסים הבינוניים, ה-A310 ו-A300 והגרולים, ה-A330/340, שרשמו רק שש 199 הזמנות נוספות, בהתאמה. "אירבאס" יכולה להתנחם בכך שב-1996 היא תמסור יותר מטוסים משמסרה אי פעם, אבל זוהי תוצאה של שנת השיא ב-1994, ולא של השנה האחרונה. בספרי ההזמנות שלה נמצאות 578 הזמנות, בשווי 46.4 מיליארד דולר.

"מקרונל דאגלס" הצליח כמעט להשתוות ל"אירבאס", מה שמעיד מכחינתה על שנה מוצלחת. מטוס הנוסעים הקטן החדש של החברה, ה-MD-95, זכה ל-50 הזמנות ראשונות, וגם ל-90-MD הבינוני היתה שנה מוצלחת, עם 57 הזמנות חדשות. ה-MD-11, לעומת זאת, נמצא במצב קשה, לאחר שזכה השנה רק ל-11 הזמנות חדשות, שקוואו לחלוטין עליידי 17

הראשונה של 1996, כאשר קיבלה מ"מאלויה אירליינס" הזמנה מעורבת של 25 מטוסים, משני הדגמים. ל"אירבאס" יש בתחילת 1996 רק נקודת אור אחת: המיווג בין "בואינג" ו"מקרונל דאגלס" לא יצא לפועל. הקונצרן האירופי מתקשה להתמודד עם "בואינג" בפלח השוק המתרחב ביותר בשנים האחרונות, וזה הנושא את עיקר הרווחים: מטוסי הנוסעים רחבי הגוף וארוכי הטוח. למרות שהמספרים של 1995 מראים, כי הקונצרן השיג פלח שוק יציב של 30 אחוז משוק מטוסי הנוסעים הגדולים, הרי שהתקווה להשתוות ל"בואינג", ואולי אפילו להשיג אותה, ספגה השנה מכה קשה. גם ל"אירבאס" ברור כי ללא דגמים חדשים, שיוכלו להתחרות ב"בואינג" וב-777-400, היא לא תוכל להתמודד עם

אבל הרבה פחות מהשיאים של סוף שנות ה-80. ב-1989, שנת השיא, קיבלה "בואינג" לברכה כמעט 800 הזמנות. "אירבאס" זכתה באותה שנה ל-400 הזמנות ו"מקרונל דאגלס" ל-300.

את ההצלחה שלה בשנה האחרונה חיבת "בואינג" לזכירתה במספר עסקאות גדולות, רובן בשוק האסיאתי, המתרחב בצעדי ענק. בין המכרזים — זה של "סינגפור אירליינס", שהזמינה 34 מטוסי 777, ורכשה אופציות ל-43 מטוסים נוספים וזה של "ג'אפן אירליינס", שהזמינה 16 מטוסי 400-747. בשני המקרים גברה "בואינג" על "אירבאס", שלא היתה מסוגלת להציע מטוס שיתחרה ב-747 וב-777, מבחינת טווח הטיסה וקיבולת הנוסעים. היכחה נוספת ליתרון המוחלט של "בואינג" בפלח השוק הזה, ניתנה עם ההזמנה הגדולה

ביטולים. בידי "מקרונל דאגלס" נמצאים רק עוד 21 הזמנות למטוס, השוות לפחות משנתיים של ייצור, בקצב הנוכחי. החברה מסרה השנה 50 מטוסים, וצבר ההזמנות שלה עומד על 212 מטוסים, בשווי 8.2 מיליארד דולר.

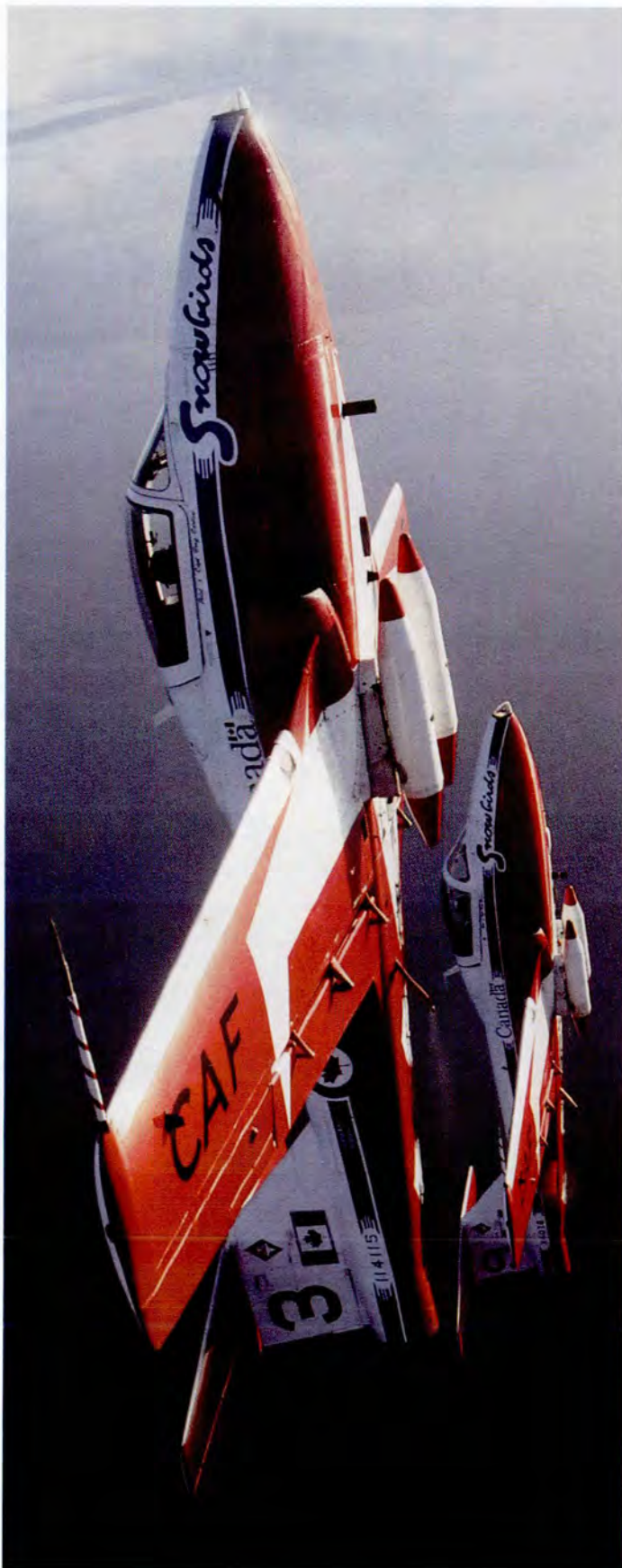
גם אם 1995 לא היתה שנת שיא לשלוש יצרניות המטוסים הגדולות, הרי שהמספרים מעידים, כי היא שיקפה את סוף המיתון, ותחילתו של שגשוג נוסף בשוק התעופה המסחרית. צבר ההזמנות של שלוש הגדולות גדל השנה, לראשונה מאז החל המיתון. רק 56 ביטולים קיבלו שלוש היצרניות במשך 1995, לעומת יותר ממאה בכל אחת מהשנים האחרונות. שלוש היצרניות קיבלו ביחד יותר מ-500 הזמנות, בקוואו הביטולים — הרבה יותר מאשר בכל אחת משלוש השנים האחרונות,

להיות או לחדול?

מצבה של "פוקר", יצרנית מטוסי הנוסעים ההולנדית, קרוב מאוד למונולוג במחזה של שייקספיר. מנהלי החברה הוותיקה, שנוסדה לפני 84 שנים בידי בונה המטוסים אנתוני פוקר, מתלבטים האם להיות או לחדול. המשבר האחרון, כנראה תרתי משמע, פרץ כאשר "דאס"א" הגרמנית, המחזיקה ברוב מניותיה של "פוקר", הודיעה כי לא תורם תקציבים נוספים לחברה, מעבר ל-1.8 מיליארד הדולר שכבר הורימה. החברה הגרמנית דרשה מממשלת הולנד, המחזיקה בשאר מניות "פוקר", להורים כשני מיליארד דולר לחברה, כתנאי להמשך קיומה. ממשלת הולנד סירבה להיענות לדרישה, אך העבירה לחברה סכום שיאפשר לה לפעול במשך שישנה שבועות נוספים, בהם ינסו מנהלי "פוקר" למצוא דרך להמשיך את קיום החברה, אולי על ידי מכירתה למתחרה הגדולה, "בומברדייר" הקנדית, או ל"סמונג" מדרום-קוריאה



מקרו-100: לא הצליח להציל את החברה



1995
Photo Contest
Album

אחת מהתמונות המיוחדות בתחרות הצילומים של אוויראישן וויק: שני מטוסי אימון, "קנדייר" טיוטר, של הצוות האירובאטי של חיל האוויר הקנדי, בנסיקה. צמד המטוסים הם חלק ממבנה בן תשעה מטוסי טיוטר, שהשתתפו במופע אירובאטי שנועד בשמי קולומביה הבריטית, באפריל בשנה שעברה

"בואינג". הפיתרון מרחף באוויר, או נמצא לפחות על לוחות השרטוט. ה-A3XX, הקונספציה האירופית למטוס נוסעים עתיד קיבולת וטוח, עשוי להעניק ל"אירבאס" את התשובה ליתרון של "בואינג". אבל הדברים אינם כל כך פשוטים.

להערכת "אירבאס", פיתוח וייצור ה-A3XX דורשים השקעה של שמונה עד עשרה מיליארד דולר. זהו סכום גדול מאוד, גם כאשר הוא מתחלק על-פני כמה שותפות. "אירבאס" אינה למעשה אלא חברת שיווק. כל הייצור, המחקר והפיתוח, נעשה בידי ארבע השותפות המרכזיות - "אירוספסיהל" הצרפתית, "דאס"א" הגרמנית, "בריטיש אירוספייס" ו"אלניה" האיטלקית. המבנה המסורבל הזה מקשה על "אירבאס" לשלוט בעלויות הייצור הפיתוח, ומייקר אותן. החלטות רבות מתקבלות תוך התחשבות בהיבט הפוליטי, של שמירת נתח העבודה של כל אחת מהשותפות, ופחות על-פי חישוב כלכלי. המבנה הזה גם מקשה על "אירבאס" לגוון את ספקי המשנה שלה, כדי להקטין עלויות, כמו שעושה "בואינג".

כדי שתוכל לעמוד בעלות פיתוח ה-A3XX, ולהציע את מטוסיה הקיימים במחירים אטרקטיביים יותר, תורקק "אירבאס" למבנה חדש, עדיף כזה שגם ירחיב את אפשרויות המימון שלה. עם שוק שבשנים האחרונות צפיה לו התרחבות יציבה ולא גידול ספקטקולרי, נושא העלויות יקבל חשיבות גדלה והולכת. כרגע לא מגלות השותפות ב"אירבאס" התלהבות רבה לשנות את מבנה הקונצרן. במצבה הנוכחי, לא מסוגלת "אירבאס" להתמודד כשווה אל שווה עם "בואינג", למרות שהיא מסוגלת להתמודד בהצלחה עם "מקרוגל דאגלס". זו נחמה קטנה מאוד, כי גם מעל חטיבת המטוסים המסחריים של החברה מולונג ביץ', קליפורניה, מרחפים סימני שאלה גדולים. "מקרוגל דאגלס" הפסידה עד היום 1.8 מיליארד דולר על ייצור ה-MD-11. גם 50 ההזמנות ל-MD-95, הושגו לאחר שהחברה הורידה את מחיר המטוס לכ-20 מיליון דולר, סכום שספק אם תוכל להרוויח ממנו. עתה, לאחר ש"בואינג" ו"מקרוגל דאגלס" החליטו שלא להמשיך את הליכי המיזוג, עומדת האחרונה בפני כמה החלטות קשות לגבי קו המטוסים המסחריים שלה.

"בואינג"? היא ביססה השנה את מעמדה כיצרנית מטוסי הנוסעים המובילה, עם פלח שוק של כ-70 אחוז. העתיד של יצרנית המטוסים מסיאטל נראה מבטיח: ה-777 נמכר היטב, וגם ה-737/600/700/800 וזכים להצלחה רבה. רון ורווארד, נשיא חטיבת המטוסים המסחריים של "בואינג", אמר כי עתה תהיה המטרה של "בואינג" להקטין עלויות ולמתן את הפער בין מחזורי השגשוג והמיתון מהם סובל שוק מטוסי הנוסעים. "נגסה לרכך את המחזורים בעסקים, להבטיח כוח עבודה קבוע, ולהימנע מעזעזעים", אמר ורווארד והוסיף, כי ל-1996 קבעה החברה להשיג כמות "גרולה באופן משמעותי" של הזמנות מוז שקיבלה בשנה שעברה. ורווארד יודע על מה הוא מדבר: קשה לראות את "אירבאס" ו"מקרוגל דאגלס", מונעות מ"בואינג" להשיג את היעד השאפתני הזה.

יצרות בפרויקט "אלפא"

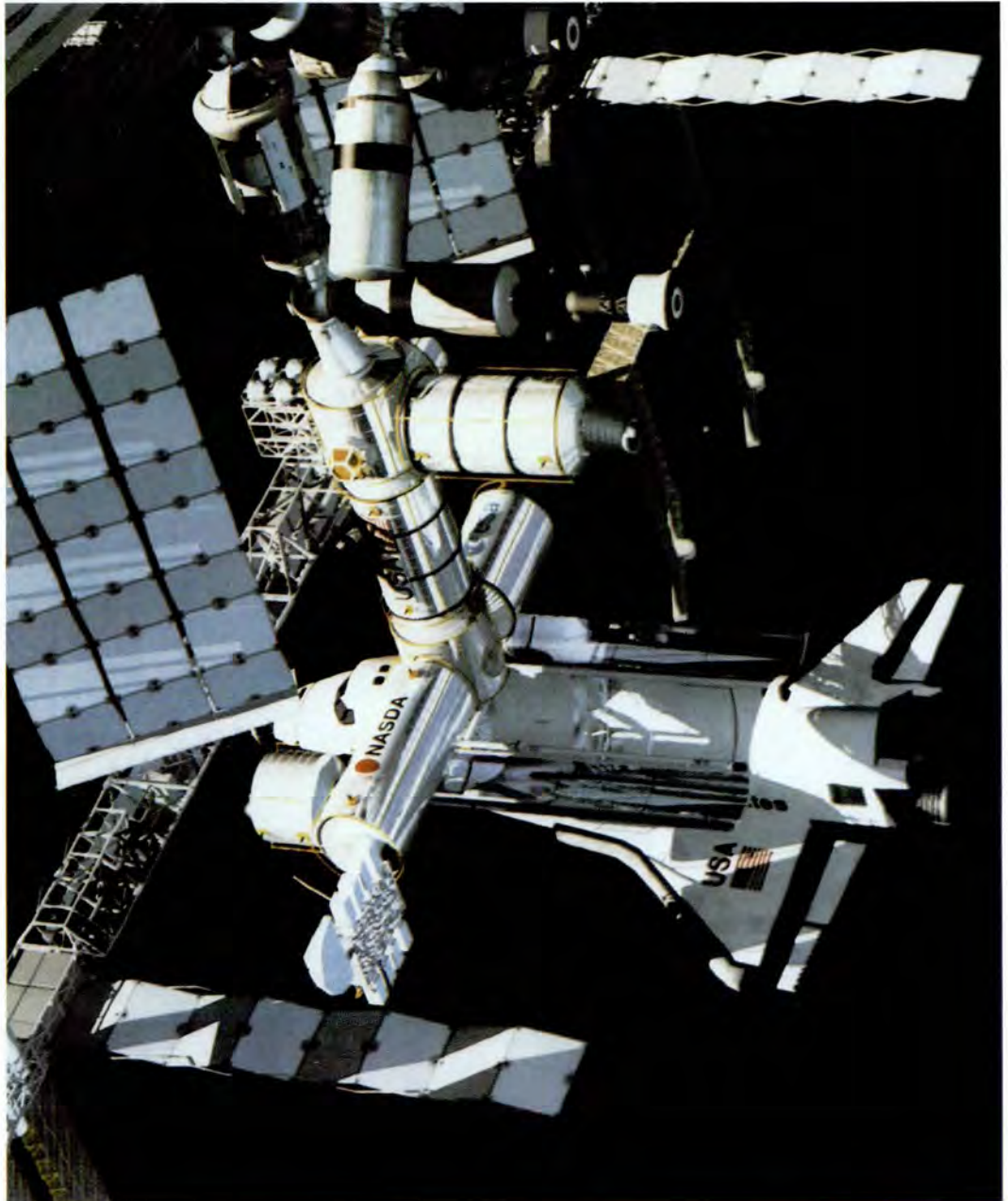
שיווקי חדש בחלל – השכרת התחנה לחברות אירוספייס, למטרת ביצוע ניסויים שונים בחלל.

אבל, למרות ההצלחה במשימות, שהיתה קריטית לפרויקט היקר, חזרו האסטרונוטים האמריקאים מתחנת "מיר" כשבאמתחתם חוויות לא נעימות וסיפורים מצמררים על איכות אוויר ירודה, מחסור במים נקיים ובמזון, ואף ריח חריף של דלק, ששורר בתחנת החלל הרוסית. בקרוב יותקן בתחנה הרוסית חישן מיוחד, שמטרתו תהיה בדיקה מתמדת של איכות החמצן בחלל התחנה. בסך הכל, לא מהווה התחנה הרוסית רכב חלל שראשי פרויקט תחנת "אלפא" היו שמחים לשלבו בתוכנית שלהם, למרות הפוטנציאל לקיצוץ ניכר בעלויות. מרבית חלקי התחנה, שאמורים להיות משוגרים לחלל בסוף שנת 1997, נמצאים כיום בשלבי הרכבה מתקדמים.

בכירי נאס"א עושים כל שביכולתם כדי לשכנע את הרוסים לוותר על הרעיון, ומנהלים את המשאומתן בשיטת המקל והגורד. נאס"א גיבשה במהירות תוכנית עבודה חדשה, אשר תאפשר לרוסיה להמשיך להפעיל את התחנה, אבל באופן נפרד מפרויקט תחנת החלל. במקביל, מאיימים ראשי נאס"א על רוסיה, שאם אין ביכולתה להשלים את התחייבויותיה כלפי התחנה החדשה, מוטב יהיה שתפרוש לחלוטין מהפרויקט כולו, שבו חברות כיום כ-13 מדינות.

עוד תחום שבו שוררים חילוקי דעות בין הרוסים לאמריקאים, הוא תכנון ובניית רכב חלל לחילוץ צוות התחנה במקרה חירום. לפי התוכנית המקורית של פרויקט "אלפא", התחנה אמורה להיות מאוישת בצוות קבוע באמצע שנת 1998. רכבי החלל שאמורים לחלץ את צוות האסטרונוטים והמדענים שישוהו בה, אמורות להיות חלליות "סריוו" רוסיות, הנמצאות כיום בשימוש סוכנות החלל הרוסית. הטענה האמריקאית היא שחלליות ה"סריוו" טננות, צרות ובלתי נוחות לשימוש, ובערך כחצי מהאסטרונוטים האמריקאים לא יוכלו להיכנס אליהן בעת הצורך, בגלל ממדי גופם הגדולים.

לאחרונה החלו מגעים בין נאס"א, סוכנות החלל הרוסית וסוכנות החלל האירופית, לבריקת אפשרות בניית רכב חלל חדש שישימש למקרי חירום, ויבוסס על קפסולת החלל המתוכננת למאיץ האירופי "אריאן-5". האירופים לא ממהרים להיכנס לפרויקט פיתוח כזה, בעיקר בגלל בעיות תקציב, ומוכנים כרגע לשתף פעולה עם נאס"א בנושא זה רק אחרי שנת 2000. אפשרות נוספת שנידונה כרגע, היא שיפור והרחבה של חללית ה"סריוו". אולם גם כך יאלצו ראשי הפרויקט להתמודד עם הבעיה הזו מחדש בשנת 2002, כשתחנה תהיה מאוכלסת בצוות מלא של שישה אסטרונוטים ומדענים. בחללית ה"סריוו" יש מקום לשלושה אנשי צוות בלבד.



שלתעשיית החלל הרוסית אין מספיק כסף להשלים את בניית חלקי התחנה שהוקצו להם. הרוסים נקלעו לקשיים למרות תמיכה מאסיבית של נאס"א בתעשיית החלל הרוסית, שהסתכמה בשנים האחרונות במאות מיליוני דולרים. אופטימיות לאזהירה הובילה את ראשי סוכנות החלל הרוסית להעלות את הרעיון החדש. בעקבות ההצלחה היחסית של משימות ההתחברות בין מעבורת החלל האמריקאית לתחנה הרוסית הישנה, קיוו הרוסים להאריך את חייה של התחנה, ואף גילו פוטנציאל

סוכנות החלל הרוסית מעוניינת להאריך את חיי תחנת החלל הישנה, ששוגרה לחלל באמצע שנות השמונים, לפרק זמן ארוך ככל שניתן, כדי להפוך אותה לאתר לניסויים בתנאים חסרי כוח כבידה בחלל ולהרוויח כמה שיותר כסף, לפני שרכב החלל המיושן ייצא לגמרי משימוש. באחרונה אף הציעה סוכנות החלל הרוסית לנאס"א לשלב את גוף התחנה של "מיר" בגופה של תחנת החלל "אלפא", שאמורה להתחיל להיבנות בחלל בסוף שנת 1997. ההצעה הרוסית באה, כנראה, כדי להסוות את העובדה,

מחלוקת חדשה בין סוכנות החלל האמריקאית לזו הרוסית, מאיימת על פרויקט תחנת החלל "אלפא": כוונתם של הרוסים להאריך את חיי תחנת החלל "מיר" אל מעבר לשנת 2000, והצעתם לשלב את גוף התחנה הישנה כחלק מתחנת "אלפא" העתידית. בשבועות האחרונים מתקיימים ריונים קודתניים במרכזי החלל של שתי המדינות, במוסקבה וביוסטון, בהם מנסים האמריקאים לשכנע את הרוסים לוותר על הרעיון החדש, המהווה תפנית קיצונית בפרויקט תחנת החלל, ויחייב שינויים מרחיקי לכת בתכנון התחנה.



עמיר רגב



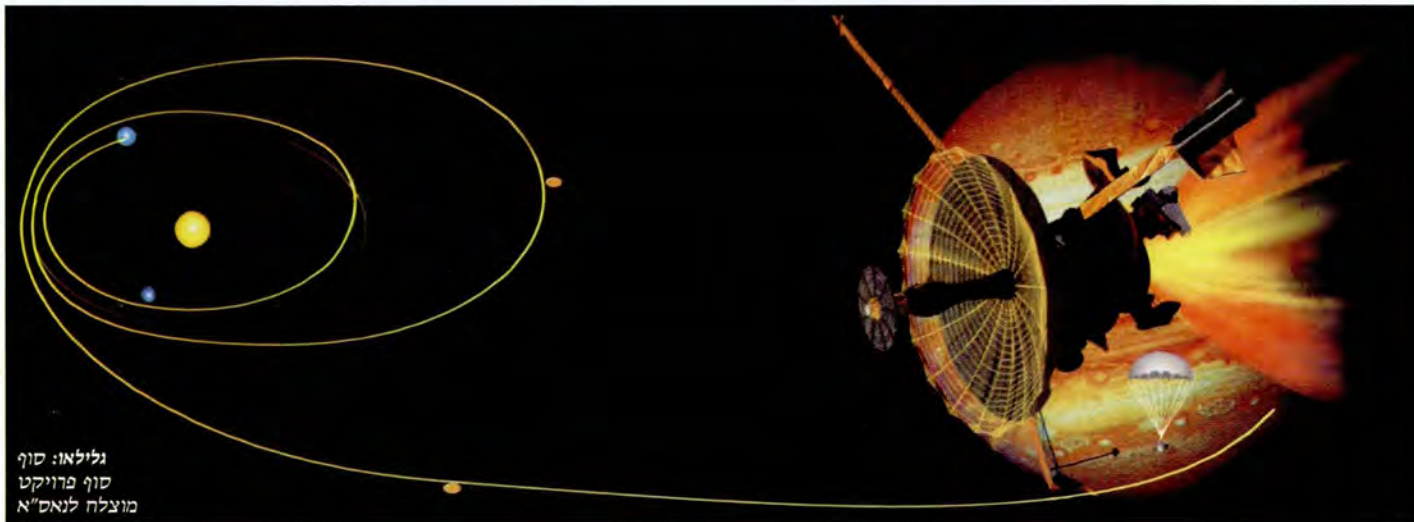
1995
Photo Contest
Album

תמונות אחרונות מתחרות הצילומים.
למעלה: F-16 של חיל האוויר האמריקאי,
מתרגל שיחזור נוריס, כהגנה מפני
טילים מונחי חום. למטה: F-18 של הצי
האמריקאי, נושא טילי סידווינדר
בקצות הכנפיים, מתגלגל לעבר מטרה



עמיר רנב

טוב יותר, מהיר יותר, זול יותר



גלילאו: סוף סוף פרויקט מוצלח לנאס"א

הזולה יחסית של חלליות ה"דיסקברי". הפרויקטים הבאים המתוכננים למשפחת "דיסקברי" הם הכנסת רכב הלל למסלול סביב אסטרואיד ולקחת דגימות קרקע ממנו, חקר הקטבים של מרקורי, והנחתת צי רובוטים קטנים ומתנייעים על הירח, בפרויקט שהיווה שלו הוא האריסון "ג'ק" שמיט, אסטרונאוט וגיאולוג שהשתתף בטיסת "אפולו" וזכה להלך על הירח. בסך הכל, נחשבות החלליות בסדרת "דיסקברי" כהצלחה היחידה בקנה מידה גדול שנאס"א רשמה לפניו בשנים האחרונות, וזו אולי הסיבה שגם סוכנויות החלל האירופאית והיפאנית כבר החלו לפתח חלליות דומות. איס"א, סוכנות החלל האירופאית, מפתחת כיום את חללית ה"רוזטה", שאמורה להנחית שני רובוטי מחקר קטנים על האסטרואיד "ירטאנג" בשנת 2012. סוכנות החלל היפאנית מתכננת לטוח קרוב יותר, והחללית "MUSES C" שלה אמורה אף היא להביא דגימות מכוכב השביט "WILD 2", אליו תשוב ה"סטארדאסט".

במכלים מיוחדים שתוכננו במיוחד למשימת האיסקופ. ה"2 WILD" הוא כוכב שביט שחרר למערכת השמש בתחילת שנות ה-70, נמצב של קפאון מוחלט. כשהלך כוכב השביט על פני זרק, בשנת 1974, היטה כוח המשיכה של כוכב הלכת העצום את מסלולו, וכעת הוא נמצא במסלול של חליפה קרובה לפני השמש, במהלכה יעבור תהליך של התחממות ופליטת גזים וחומרים נוספים. היצרנית של החללית ה"סטארדאסט" היא חברת "לוקהיד-מארטינ", שהפכה בשנים האחרונות ליצרנית רכבי החלל המרכזיות של נאס"א. ה"סטארדאסט" תיבנה בעלות של 80 מיליון דולר, ועלות הפרויקט כולו, כולל שיגור החללית בטיל טיטאן אמריקאי, תסתכם ב-200 מיליון דולר בלבד, סכום לא גדול במונחים של תעשיות חלל. בעבר, היתה עלות פרויקט כזה מגיעה ליותר ממיליארד דולר. בנייה קומפקטית, ושימוש בטכנולוגיות מתקדמות וחומרים קלים ומרוכבים, מאפשרים את העלות

חדש של חלליות קטנות, מהירות ומתחכמות – ובעיקר, זולות יותר מרכבי החלל ששוגרו עליידי ארה"ב למערכת השמש בשנות ה-70 וה-80. החללית הראשונה ששוגרה היתה ה"קלמנטיין", שחקרה את קטבי הירח. הבאה אחריה היא "גלילאו", שאמורה להצניח רובוט מחקר קטן לאטמוספירה של כוכב הלכת הגדול ביותר במערכת השמש. החללית השלישית היא ה"מארס פאת'פינדר", שתנחת רובוט מתנייע על ארמת מאדים. ה"סטארדאסט", שתשוב ב-1999, אמורה לאסוף אבק קוסמי ברחבי מערכת השמש, ולהחזיר לכדור הארץ דגימה של חומרים חוץ-ארציים, לראשונה מאז 1976. מחיר כל חללית, אגב, נע בין 25 ל-80 מיליון דולר, עלות מינימלית לפרויקט שנחשב בעבר מטובך כליכך. במסגרת החליפה של ה"סטארדאסט" במרחבי מערכת השמש, מתוכננת החללית לעבור בינואר 2004 בקרבה רבה לכוכב השביט "WILD 2", ולאסוף דגימות מהחומרים המרכיבים את גבו. הדגימות יאוחסנו

בתחילת חודש ינואר, שנת 2006, אמור רכב חלל קטן, רזיז ועמוס בחיישנים, להתקרב במהירות לכדור הארץ ולהיכנס למסלול סביבו. החללית הקטנה, הרביעית בסדרת "דיסקברי" של נאס"א, תשחרר קפסולה קטנה ועמידה לחום, שתחרר במהירות את שכבת האטמוספירה של כדור הארץ ותנחת באתר ניסויים של חליפה-אוויר האמריקאי ביוטה. הקפסולה תכיל מטען יקר ערך – אבק חלל שנאסף במרחבי מערכת השמש. שם החללית, כראוי למשימה שהיא מיועדת לבצע, הוא "סטארדאסט" – אבק כוכבים, והיא רכב החלל החריש ביותר שנאס"א החליטה לייצר ולשגר לצורך מחקר מעמיק של מערכת השמש. בתקופה של קיצוצים נרחבים בתקציב סוכנות החלל האמריקאית מצד אחד, וביקורת נוקבת על היעדר פרויקטים מדעיים רציניים בחלל מהצד השני, בחרה נאס"א באפשרות היחידה שעמדה לרשותה כדי להמשיך ולקיים תוכנית מדעית לחקר מערכת השמש. סוכנות החלל האמריקאית החליטה לעבור לייצור סוג



מות השמש: תמונה של האבל, המתעדת מוות של כוכב שמש

האבל מגלה חורים שחורים

התמונות החדות ששיגר הטלסקופ מפנות את השטח לשאלות מורכבות יותר, כמו ממה מורכבים החורים השחורים, ממה הם נגרמים, ולאן נעלם כל החומר שנושא בתוכם. תיאוריות אחדות טוענות שהחורים השחורים הם קרע ממש במיקום הזמן-חלל, ושקרע זה מהווה מעבר ליקומים אחרים, המתקיימים במקביל ליקום שלנו. תמונות החור השחור צולמו על ידי הטלסקופ "האבל" זמן קצר לאחר שהטלסקופ שידר לכדור הארץ תמונות מרהיבות אחרות, של נבולות "נשר". הנמצאת במרחק 7,000 שנות אור מכדור הארץ. המושג "שנת אור" מבטא את המרחק שלוקח לקרן אור לעבור בשנה. המהירות שבה נע האור היא, אגב, 300,000 ק"מ בשנייה.

טלסקופ החלל האמריקאי "האבל", גילה באחרונה חור שחור נוסף. הגוף הקוסמי, ספירלה ברובב של 200 שנות אור השואבת חומר לחור השחור במרכזו, נמצא בסמוך לגלקסיה מס' NGC 4261 במערכת וירגו, במרחק של 45 מיליון שנות אור מכדור הארץ. חורים שחורים הינם גופים שמימיים ששואבים ובולעים לתוכם חומר בעוצמה כליכך חזקה, שאפילו קרני אור נשאבות לתוכם. במשך עשרות שנים טוו האסטרונומים תיאוריות לגבי קיומם של החורים השחורים וההסבר לפעולתם. כיום, מספר שנים לאחר ששונו לחלל, הספיק הטלסקופ "האבל" לשדר חזרה לכדור הארץ תמונות של מספר חורים שחורים, שהוכיחו מעל לכל ספק את קיומם.

חובה לחגור גם מאחור



מי? מה? ומדוע?

על אילו דרכים חלה החובה לחגור חגורת-בטיחות?

יש לחגור חגורת-בטיחות במושב הקדמי ובמושב האחורי בכל דרך בינעירונית ועירונית כאחד. עובדה היא שכ- 75% מכלל התאונות עם נפגעים מתרחשות בשטח עירוני.

לאור התקנה המחייבת לחגור חגורת-בטיחות במושב האחורי – כמה נוסעים מותר להסיע במושב האחורי של רכב פרטי?

בחוק לא נקבע מספר הנוסעים שמותר להסיע במושב האחורי. אולם, על כולם לחגור חגורת-בטיחות כל עוד יש חגורה פנויה. לדוגמא: כאשר יש ארבעה נוסעים מאחור, שלושה חייבים לחגור חגורת-בטיחות ואילו הרביעי פטור.



It Has Survived Years Of Evolution.

The F-16. First it was a lightweight fighter. Then it became the premier multi-role fighter. It keeps evolving, becoming a stronger and more versatile weapon system. BFGoodrich is part of that evolution. BFG Block 50 wheels and brakes are the production standard at Lockheed Martin and are now approved by the USAF for the Block 40 aircraft. The BFGoodrich carbon brake has demonstrated over three years of service capability without maintenance on Block 40/50 aircraft and over four years of service capability without maintenance on the Block 32 and prior aircraft. In addition, **our wheels are fully qualified for long-wearing radial tires.** BFGoodrich wheels and brakes: longer wear life, higher reliability and lower operating cost. Call us at 513-339-3811 for details. Help your fighters evolve to a higher life form.

BFGoodrich
Aerospace

Aircraft Wheels & Brakes

Tough Brakes For Tough Missions.



AEROSPACE ENGINEERING SUPPORT LTD.

10, SHLONSKI STREET P.O. BOX 3110 HERTZLIA B 46104, ISRAEL TEL: 972-9-500636 FAX: 972-9-500716