

בטאון חיל האויר אפריל 1994 מס' 96 (197)

צור קשר

אודותינו

דף הבית

ספרייה דיגיטאלית להיסטוריה ומורשת חיל האויר

www.fisherlibrary.org.il

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



בטאון חיל האוויר

מס' 96 (197) • אייר תשנ"ד - אפריל 1994 • 14 ש"ח • ד"צ 01560 צה"ל



גיליון מיוחד ליום העצמאות



מכשירי טלוויזיה Lenco

מכשירי טלוויזיה Lenco

מכשירי טלוויזיה Lenco

מכשירי טלוויזיה Lenco

מכשירי טלוויזיה Lenco

מכשירי טלוויזיה Lenco

מכשירי טלוויזיה Lenco

מכשירי טלוויזיה Lenco

מכשירי טלוויזיה Lenco

מכשירי טלוויזיה Lenco



28"



כ-7000 מכשירי טלוויזיה
נמכרו במבצעי אביב 93-94
לעובדי התעשייה האווירית...

הרשות להגנת הצרכן:
...טלוויזיה. הטלוויזיה הנמכרת ביותר
בישראל היא מתוצרת "לנקו"!
2.1.94 הארץ 33

★ 90 תחנות קבועות ★ שלט רחוק אינפרא אדום ★ היפרבנד מלא ★ מסך שטוח סופר כהה BLACK MATRIX השנת תמונה ברורה וחדה F.S.T תוצרת גרמניה ★ טלסקופ עברי
★ תצוגת ביצועי המכשיר על המרקע (O.S.D) ★ מערכת מתקדמת לסריקה וכוון תחנות ★ רגולציות צדדים אנכיים לקבלת הצליל המושלם ★
★ מחברים המאפשרים התחברות ישירה למצלמות ומכשירי וידאו, מערכות סטריאו, משחקי טלוויזיה, צלחות לוויין ומחשבים EURO SCART חיבור 21 פינים
★ עיצוב סופר מודרני ★ טכנולוגיה ארופאית מתקדמת ★ אפשרות תכנות המכשיר לכיבוי אוטומטי ★ ייצור המכשיר באירופה ★ אספקה אפריל 94

טלוויזיה 28"

Lenco

★ 90 תחנות קבועות ★ שלט רחוק ★ היפרבנד מלא ★ מסך כהה סופר שטוח להשגת תמונה ברורה וחדה F.S.T
★ 4 רמקולים (אפשרות כיוון צליל דרך השלט) ★ באלנס רמקולים ימין ושמאל (הפרדה בין ימין ושמאל) ★ סטריאו ★ שתי שיטות שידור PAL/SECAM
★ מחברים המאפשרים התחברות ישירה למצלמות ומכשירי וידאו מערכות סטריאו ומשחקי טלוויזיה חיבור 21 פינים (EURO SCART / R.C.A.)
★ טיימר כיבוי ★ תצוגת הפעולות על המרקע ★ ייצור המכשיר ד. קוריאה

טלוויזיה 25"

Lenco

★ 90 תחנות קבועות ★ שלט רחוק ★ היפרבנד מלא ★ מסך שטוח וסופר כהה להשגת תמונה ברורה וחדה F.S.T
★ תצוגת ביצועי המכשיר על המרקע (O.S.D) ★ מערכת מתקדמת לסריקה וכוון תחנות
★ מחברים המאפשרים התחברות ישירה למצלמות ומכשירי וידאו, מערכות סטריאו, משחקי טלוויזיה, צלחות לוויין ומחשבים EURO SCART חיבור 21 פינים
★ עיצוב סופר מודרני ★ טכנולוגיה ארופאית מתקדמת ★ אפשרות תכנות המכשיר לכיבוי אוטומטי ★ ייצור המכשיר באירופה

טלוויזיה 21"

Lenco

★ 50 תחנות קבועות ★ שלט רחוק ★ היפרבנד מלא ★ תצוגת ביצועי המכשיר על המרקע (O.S.D) ★ שני זמני דיגיטלי על המרקע
★ סריקת התחנות ונעילתן אוטומטית בזיכרון (ONE TOUCH) ★ פאנל מיוחד לחדרי מגורים וחדרי ילדים
★ מחברים המאפשרים התחברות ישירה למצלמות וידאו, משחקי טלוויזיה, מערכות סטריאו, וידאו טייפ, צלחות לוויין (EURO SCART)
★ אפשרות תכנות המכשיר לכיבוי אוטומטי ★ חיבור רד/21 פינים ★ אנטנה פנימית וכבל RCA מצורפים ★ ייצור המכשיר ד. קוריאה

טלוויזיה 20"

Lenco

★ שני חלקים ★ תצוגת דיגיטלית חכמה ★ טיימר דיגיטלי ★ 30 תחנות קבועות ★ סריקה אוטומטית ★ קומפקט דיסק. הטענה קימית ★ תכנות עד 32 שירים/קטעים
★ הקלטה לטייפ ★ השמעה רדיומית (אקראית) ★ מרווח אוטומטי (AUTO SPACE) ★ רמקולים: 2 WAY עם מערכת BASS REFLEX (גבול מתפרק)
★ מגבר: 5 מצבי נגית אקולייזר קבועים הנותנים למוזיקה את הגוון הרצוי: נז, רוק, קלאסי, פופ, וללא השפעה כלל ★ טייפ דק. כפול ★ הקלטה בלחיצה אחת (ONE TOUCH)
★ כיוון באס וטרבל ★ כפתור יסות עוצמת הקול ממוצע ע"י השלט ★ כניסת וידאו (AUX) ★ כניסת אוניות ★ כניסת מיקרופון ★ שלט רחוק ★ הקלטה מהירה ★ נגינה מתמשכת

Lenco

★ קומפקט דיסק 425 LR ★ ראש אופטי רב-מוקדי 3 קרניים ★ 4 דימויות/16 סיביות (16 BIT) ★ גישה ישירה לכל שיר מהשלט ★ INTRO ★ AUTO SPACE ★ שירי/קטעים
★ חזרה: על שיר, על קטע (SCRECHING) ועל הדיסק ★ שליטה על עוצמת הקול באוזניות ★ שלט רחוק

Lenco

להזמנות טלפונית עם כרטיסי אשראי 03-5569494, 03-5569577, 09-442536/7, 09-443538
תצוגת ורכישת המוצרים - במחסן החברה רח' בר כוכבא 12 חולון טל. 03-5569494
"סטריאו דיסק" חולון רח' חנקין 71 טל. 03-5569577
ב.ב.ק ברק בע"מ רח' המסגר 1 רעננה טל. 09-442537
רשת "טרקלין חשמל" חיפה - הנביאים 25, כרמיאל - קניון כיכר העיר, נהריה - ויצמן 71.
אספקה לבית הלקוח תוך 28 יום, במקומות הרכישה תוך 10 ימים מאישור ההזמנה
(ההזמנה בתוקף החל מפרסום התשלום הראשון)

פרטים - "במחנה", "הלוחם", "צוות", "בטאון חיל האויר", ובמידעון האישי.

יבואני Lenco בישראל: מיה אלקטרוניק בע"מ רח' בר-כוכבא 12 חולון 58827 טל: 03-5569494 (6 קוים) פקס: 03-5569570

מתנה!
שני יד עם לוגו Lenco
עם רכישת כל מכשיר

מקום נהדר בין עצמי הדר

וילות וקוטג'ים צמודי קרקע ודירות 3, 4, 4½, 5 חדרים
בשכונה ירוקה שיש בה הכל.

לב גדרה, שכונה עם אווירה כפרית נהדרת, נבנית כמכלול אחד ונהנית מתכנון מרכזי.
רמת הבנייה גבוהה והיא משתקפת בכל בית בשכונה. השכנים שלכם בלב גדרה בחרו
לגור כאן בגלל האווירה השלוה, השקט והנוף המרהיב, בדיוק כמוכם.
גני ילדים, בתי ספר, קאנטרי קלאב ועוד, כולם במרחק הליכה מהבית.
ולא פחות חשוב! מערכת כבישים משופרת תאפשר נגישות גבוהה מגדרה ואליה.
אין עוד מקום מדהים כזה במחירים הללו בכל אזור המרכז.

דירות 3 חדרים
\$94,000
החל מ-
קוטג'ים 5 חדרים
\$135,000
החל מ-
המחירים כוללים מו"ם, מיתוח ועמלת ערבות במקומית.
תנאים מיוחדים לכוחות הביטחון



משרד המכירות באתר: לב גדרה, טל' 08-597119
המשרד פתוח בימים א'-ה' בשעות 10:00-20:00 בימי ו' בשעות 10:00-14:00





אינסטינקט בסיסי

צוות הבטאון הצטרף לניווט לילי של פרחיטיס בשלב הבסיסי. שלב זה, 19 שבועות של חי"ר אינטנסיבי, הוא הנדבך העיקרי בהקניית יסודות לוחמת האוויר. בלי זה, לא מקבלים כנפיים

30

דן סלע

הספר השחור של בהרב

עשרות סיפורים עוצרי נשימה, כתובים בגוף ראשון, מסכמים את שלושים שנותיו של תא"ל (מיל') ישראל בהרב בחיל-האוויר. אשנב הצצה לחייו של בהרב: מהילדות בשדות-ים, דרך סידרה ארוכה של מלחמות, מבצעים וקרבות-אוויר. בינתיים, יש רק עותק אחד

34

יולי חרומצ'נקו

יחד

שאלת חלוקת האחריות והסמכויות במטוסי קרב מעסיקה את חיל-האוויר כבר 25 שנה. בעידן המטוסים המתקדמים, ובמיוחד על רקע ההחלטה לרכוש את ה-F-15I, הופכת סוגיה זו מהותית יותר ויותר. עבודת הצוות במטוס מתאפיינת בגישות שונות, שרובן גובשו בתנאי אמת, בזמן מלחמה

40

רועי צהר

עסקי אוויר

- 6 מאות משגרי סטינגר לישראל
- 8 "שמענו בום חזק מהזנב, והמסוק החל שוב להפיל את האף"
- 9 שיפורים בהוקאיי
- עורך ענר גוברין

כחלילית בבקעת הלבנון

הפיתוח המואץ של טיל הכחלילית זיכה את מפתחיו בפרס בטחון ישראל. קדם לכחלילית אמצעי לחימה חדשני, טיל הפוטיפר. שניהם פותחו במסגרת אחת היחידות הסודיות ביותר בצה"ל באותה תקופה. **פרסום ראשון**

18

דן סלע

ינשוף שחור

בסוף הקיץ הקרוב יגיעו ארצה עשרה מסוקי בלק-הוק ראשונים. חיל-האוויר יפעיל את המסוק בגירסתו היבשתית בלבד, אך לבלק-הוק, ינשוף בשמו העברי, יש גם גירסה ימית, גירסה חמושה, גירסת לוחמה אלקטרונית ועוד. מיפרט טכני ומבצעי של מסוק הסער החדש

22

אודי עציון



עורכת ראשית: מירב הלפרין
סגן עורך: דניאל מולד
עורך גרפי: גדעון עמיחי
עורך דפוס: אביב אלחסיד

מערכת: דאר צבאי 01560, צה"ל;
טל' 5693886, 5694153, 03*5694352
פאקס: 03*5695806

מוכניות המערכת: עדי גרטי, אמיר שביט
גרפיקה: אורית וגר, דניאלה ורדי
צלמים: שאול שורק, רובי קסטרו,
גיוורא נוימן, אסף שילה

מוצא לאור עלידי מפקדת חיל-האוויר

מחיר הגליון: 14 ש"ח

מנוי שנתי: 75 ש"ח

בענייני מנויים, דגמים וגליונות ישניים יש לפנות אל:
המוצאה לאור, מחלקת הפצה,
רח' דוד אלעזר 29, הקריה,
תל-אביב, טל' 6975516

סדר והודפס באמצעות משרד הביטחון
בדפוס "גרפליט"
הפצה: "בר" הפצה ושיווק בע"מ

שער: זוג קוברות בצפון הארץ
צילום: שאול שורק



פוסטר: מבנה של מטוסי F-15E

מאמין בחיים

הרב דוד לוי, סא"ל, ראש
ענף נפגעים בחיל-האוויר, משתחרר
מצה"ל. עשרים שנה קשר
את חייו עם משפחות החללים,
השבויים, הנעדרים והפצועים. בחודש
הבא ישוב להיות אזרח, אבל
להשתחרר ממש לא יצליח. הרגעים,
התמונות והאנשים יוסיפו ללוות
אותו במשך שנים רבות

יולי חרומצ'נקו

46

מגה טק

מימשק אדם-מכונה. ערוץ
ההידברות בין האדם למחשב.
דיאלוג בתוך הקופיט. אוטוסטרדות
של מידע. מסרים אלקטרוניים.
מודיעין, ריגול וביון אלקטרוני. עב"מים.
משחקי מחשב. הסייברספייס הוליד
את הסייברפאנק. **מדור חדש**

50



לומדים לאבד את השליטה

שלושה בתי-ספר בעולם, בארה"ב
ובאנגליה, מכשירים את טייסי
הניסוי של חיל-האוויר. הקורס אורך
שנה שלמה, במשטר צבאי נוקשה,
כשחבר ההדחה מונפת מעל
ראשי החניכים. מתרסקים בסימולאטור,
טסים במצבי חירום ולומדים לטוס
במצבי טיסה בלתי נשלטים

רועי צהר

58

25 שנה לנחיתה על הירח



חלליות או לא להיות

התקוות והציפיות שהולידה נחיתתה
ההיסטורית של אפולו 11
על הירח, לא התממשו אפילו בחלקן.
טכנולוגיית החלל אומנם התקדמה
בקצב ראוי לציון, אך השגים גדולים לא
נרשמו וחקר החלל מצוי במבוי
סתום עקב קשיי תקציב חמורים

ענר גוברין ואודי עציון

64

מלחמת הכוכבים

במשך שנים שררה הסכמה בין
ארה"ב ובריה"מ שלא להפוך את
החלל לשדה קרב. הרוסים
היו הראשונים שהפרו הסכמה זו,
ובעקבותיהם האמריקנים, במסגרת
תוכנית "מלחמת הכוכבים".
מלחמת המפרץ היתה המלחמה
הראשונה שבה שולב מימד החלל.
המידע שנאסף מהחלל תרם
תרומה משמעותית, אסטרטגית
וטאקטית, לכל שלבי המלחמה.
במלחמה הבאה, החלל כבר יהיה
חלק אינטגרלי, מובן מאליו

אודי עציון

68

הנץ ממלטה

מיסתורין וסימני שאלה אופפים
עד היום את דמותו של ג'ורג'
ברלינג, טייס נוצרי מבריק, גיבור
לאומי קנדי, שהתגייס בשנת 1948
למח"ל. גם מותו הפתאומי, בדרכו
לישראל, נותר בגדר תעלומה.
דבר אחד ודאי: ברלינג היה טיפוס

יולי חרומצ'נקו

76

מיירטי הפיראטים

מאז ומעולם התמודד חיל-האוויר
האינדונזי עם סוגיות ביטחון
ייחודיות: משימות תובלה בין 17
אלף איים, אויבים מבית,
מלחמה בשודדי ים והגנה על
אוצרות הטבע של המדינה. בנוסף,
הוא גם מתפקד כגורם חברתי

ענר גוברין

80

מדף אווירי

85

באוויר העולם

הקרב הראשון של נאט"ו

86

מטוס בוגר, לא מיושן: ה-F-111 עדיין
בתמונה

88

יפן בדרך לאטום

90

עורך אהרון לפידות





הפניקס הישראלי חברה לבטוח 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 34 שנה
בבטוח אנשי מערכת הבטחון
מבטיח אמינות, הגינות,
מקצועיות, תשלום תביעות בזמן
ואיתנות כספית.

הפניקס הישראלי בע"מ
גוף פעיל בחברה ובמדינה,
המייצג 24 חברות פעילות ורווחיות
בתחומי הבטוח וההשקעות בארץ.
מעניק שירות מקצועי ואמין,
עם איתנות כספית.

בטוח - פרחי - הפניקס

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.



אנשים ואירועים בחדשות



פעמיים 23

האווירי שחלף מעל החריש את הדי מלחמת ההתשה שזה עתה הסתיימה, ומיקד את מבטם של הרמטכ"ל חיים בר-לב (מימין), שר הביטחון משה דיין, ומפקד חיל-האוויר, מוטי הוד (משמאל). פרחי הטיס סיימו את תרגילי הסדר, והבוגרים הטריים של קורס-הטיס כבר ענדו את הכנפיים. אחדים מהם ייהרגו שנתיים לאחר מכן, במלחמת יום הכיפורים. 23 שנה חלפו מאז יום העצמאות ה-23. שני עשורים, שתי מלחמות, שני הסכמי שלום, שני מהפכים. ב-1971, שנה של שפל במכירות הנשק העולמי, הכל נראה נהדר

לפני שבועיים פירסמה הסוכנות האמריקנית לפיקוח על הנשק, כי בשנתיים האחרונות צומצם שוק הנשק העולמי באופן ניכר, בכמעט שני שלישים, לעומת שנות ה-80. השנה האחרונה שבה נרשם שפל כזה במכירות נשק היתה לפני 23 שנה, בשנת 1971. שנה מביטחה, לכל הדעות. מדינת ישראל חגגה את יום העצמאות ה-23. באוויר עדיין נשמעו תרועות הנצחון של מלחמת ששת הימים, מדינות ערב ליקקו את הפצעים וישראל צברה גלי אהדה עולמיים. ימים אחרים. מעולם לא היה מצבנו טוב יותר, נהג דיין לומר. מסדר הכנפיים המסורתי התנהל ברוח התקופה. המטס



עוֹרֵךְ עֶנֶר גֹּבֶרְמָן



מאות משגרי סטינגר לישראל

במהלך שנת 1994 יגיעו ארצה מאות משגרי סטינגר מתוצרת ארה"ב. מייד עם הגעתם, ייקלטו המשגרים במסגרת מערך הנ"מ של חיל-האוויר. הסטינגרים שיגיעו ארצה יהיו בתצורה זהה לאלה הקיימים בחיל-האוויר כבר למעלה מעשור. הסטינגר (בתמונה) הוא טיל קרקע-אוויר מונחה-חום, הנישא על כתפו של הלוחם. הוא מצויד בראש חישה אינפרא-אדום, המאפשר לו להתבית על מטוסים ומסוקים הטסים בגובה נמוך. את הטיל מפעיל צוות של שני אנשים, טילן וכוון. לרשותם עומדות בין 25-35 שניות כדי לזהות את המטוס, לעקוב אחריו ולשגר את הטיל. עד כה הוכיח טיל הסטינגר סיכויי פגיעה מחושבים של 85 אחוז כנגד מטוסי קרב. רועי צהר ודן סלע

משכך לבלימת זעזועים יותקן בכל כבל המשמש לחילוף

בעקבות מימצאי הוועדה שחקרה את תאונת הכבל, בה נהרגו שניים מלוחמי היחידה לחילוף ופינוי בהיסט, רב"ט גיל צוריאנו ו"ל ורב"ט אסף רוזנברג ז"ל, איפיינה מחלקת אמצעי לחימה בחיל-האוויר מספר אמצעים שיאבטחו את לוחמי היחידה בזמן הירידה בכבל ממסוקי היסעור והאנפה. אחד האמצעים הוא משכך מיוחד לבלימת זעזועים, שיותקן בקצה כל כבל המשמש לחילוף. כזכור, התאונה התרחשה לאחר שהכבל שנשא את שני הלוחמים נקרע במהלך אימון לילי. ועדת החקירה שהוקמה לאחר התאונה קבעה, כי הכבל נקרע כתוצאה מעומס יתר שהונחת עליו בבת-אחת. הוועדה מצאה כי התאונה אירעה בעת ששני הלוחמים היו על סף המסוק, כשרגליהם נתמכות בדופן המסוק. הם נשמטו, הכבל שהיה רפוי נמתח בבת-אחת, וכתוצאה מהעומס הפתאומי הוא נקרע. המשכך לבלימת זעזועים, שיותקן מעתה בקצה כל כבל, הינו גליל פלסטיק ומתכת שאורכו כ-20 ס"מ, ויהיה מסוגל לבלום נפילה של גוף השוקל עד כ-300 ק"ג, שהוא המשקל המקסימלי לנשיאה במנוף המסוק. מלבד המשכך, תותקן במסוקי היסעור והאנפה רצועת אבטחה מיוחדת, שתחבר בין המחליף למסוק בירידה ובעלייה למסוק. גם הרתמות, שבעזרתן מתחברים המחולצים והמחלצים לכבל, ישופרו. כמו כן, יוקם ביחידה לחילוף מיתקן חדש לאימון ירידה בכבל. המיתקן המשמש כיום את לוחמי היחידה מורכב מפיגום גבוה, מצויד במנוף ובכבל ובראשו מקובע מסוק אנפה שיצא משימוש. מיתקן האימונים החדש יפעל על בסיס עיקרון דומה, אלא שאת מסוק האנפה יחליף מסוק יסעור, שאף הוא יצא משימוש.

רועי צהר ודן סלע

חשיפה ראשונה: מטוס הצופית



מטוס הצופית (בתמונה), מטוס מנהלים אזרחי של חברת "ביצקראפט", נקלט בחיל-האוויר לפני שלוש שנים, עבר הכנה והפך למטוס צבאי. בחיל-האוויר מופעל המטוס למשימות בטי"ש (ביטחון שוטף) וסיוור ים. המטוס יוצר לראשונה ב-1973 ומשמש בעולם לתובלה, הטסת נוסעים, בדיקת מזג-אוויר, משימות סיוור וקישור וסיוור ים. גובה הטיסה המקסימלי של הצופית הוא 31 אלף רגל (9,450 מטר), הטווח המקסימלי הוא 3,254 ק"מ והמהירות המקסימלית היא 289 קשר (536 קמ"ש).



אנשים ואירועים בחדשות

כמה אנשים ומאור התרשמותי. במחזור שלי בתלפיות, אף אחד לא ידע מה בדיוק עושים כאן. אחרי הסיפורים שאני מספרת, אני מקווה שבמחזור הבא אנשים יאכלו אחד את השני כדי להגיע לכאן.

דורית היא הבחורה היחידה במרכז ניסויי הטיסה, עובדה שלחלוטין לא מפריעה לה. או כמעט שלא מפריעה, כי למשל את נעלי צוות-האוויר שלה (מידה 38) היה צריך להזמין במיוחד, אחרי שבכל הבסיס לא מצאו נעליים במידה הזו.

"האוויר כאן מאוד טובה ומפרכת, וההתייחסות אלי היא מקצועית לחלוטין", היא אומרת. "מחוך ליחידה, לעומת זאת, אני עוד נתקלת לפעמים בהרמת גבות, אבל בזה כבר התנסיתי בתלפיות, כך שזה לא ממש מפריע לי. אני עוד זוכרת את היום שבו נסעתי אחרי קורס הצניחה הביתה, כולי מנופחת מגאווה ומצחצחת את הכנפיים, ואיזה גולנצ'יק בתחנה המרכזית בירושלים אמר לי: 'מותק, חבר שלך צנח' מהבחינה הזו, תלפיות חיסנה אותי'."

בינתיים, היא כבר טסה מספר טיסות בצוקית ובפאנטום, ובעוד חצי שנה תוצב להסבה על F-16. "מעבר להנאה הגדולה שיש בטיסה", היא אומרת, "קיים גם העיסוק בטיסות ניסוי, ההיכרות הבלתי-אמצעית עם המערכות שאיתן אני עובדת. אני מניחה שאם הייתי צריכה לשבת במשרד כל היום מול צג מחשב מהבהב, די מהר העסק היה הופך לשגרתי ומשעמם."

רועי צדר



הנשק המתמניעות של הנ"מ בתרגילים מסוג זה.

השתתפות מערך הנ"מ בתרגילים נועדה להחדיר מודעות לנושא הנ"מ בקרב מפקדי כוחות היבשה ולתרגל את השתתפות הנ"מ בקרב היבשה, על מיתארי השונים. "לקחי העבר הוכיחו", אומר סרן ג', קצין נ"מ במטה, "כי לא היה ניצול של כוחות הנ"מ בתרגילים גדולים. שילוב של סוללת נ"מ בתרגילים של כל קורסי המפקדים יתרגל שיתוף-פעולה בין הכוחות, ועשוי להביא לניצול טוב יותר של יכולות הנ"מ."

טל אלון

מהגדסת ניסוי מוטסת ראשונה

את הצניחה הראשונה שלה עשתה בגיל 18, את ההסבה לפאנטום עשתה לאחרונה, כשהיא בת 20, ואת ההסבה ל-F-16 תעשה בעוד חצי שנה. סגן דורית חיזו היא מהגדת הניסוי המוטסת הראשונה בחיל-האוויר. כמהגדת במרכז ניסויי טיסה של חיל-האוויר, היא טסה על מטוסי קרב כדבר שבשגרה ומשתתפת באופן קבוע בתיכנון וביצוע טיסות ניסוי.

גם לפני הרילוג הנוכחי מעל למשוכת "גברים בלבד", עברה דורית מסלול לא שיגרתי. היא בוגרת בית-הספר התיכון "אורט" באשקלון, המשיכה בפרויקט תלפיות היוקרתי, ועצרה, לפחות בינתיים, במרכז ניסויי הטיסה.

"תלפיות הוא מקום די קשה לבנות", היא אומרת. "אומנם המחזור שלי קבע את אחד השיאים בתולדות הפרויקט, כאשר שלוש הבנות שהתחילו אותו גם טיימו, אבל במחזור הקודם, למשל, הנפל של הבנות היה של מאה אחוז. הבחורה היחידה שהתקבלה, עזבה." לקראת סוף המסלול בתלפיות בוחרים הבוגרים את המקום שבו ירצו לשרת. במסגרת הפרויקט, טיימה דורית תואר ראשון בפיזיקה, וחפשה מקום מתאים. "בדרך כלל תלפיונים מגיעים למקום שכבר 'נכבש' לפני-כן על-ידי תלפיונים", היא אומרת. "חלק גדול מעדיף לעבוד בתעשיות הבטחוניות, אולי מתוך מחשבה לעתיד, לאחר השחרור. אני חפשה משהו קצת שונה. מאוד סיקרן אותי מרכז ניסויי הטיסה, שכבר הרבה זמן לא הגיעו אליו בוגרי תלפיות. הגעתי לביקור, דיברתי עם

בחיל-האוויר, נוצר חיסכון משמעותי ביותר. בנוסף לפעולות של מחלקת הדרכה, גם בטיסות ניתנות הנחיות המיועדות לחסוך בדלק ושעות טיסה. אופי ההנחיות נתון לשיקול מפקד הטייסת והן משתנות מטייסת לטייסת. בטייסת F-16, למשל, ההנחיות הן להשתדל לטוס בנתוני מנוע ומהירות, שעליהן המליצה יצרנית המטוס כחסכוניים ביותר בדלק. קיימת גם הנחיה להיעזר כמה שיותר במחשב המטוס, שיכול לתכנן עבור הטייס את המסלול האופטימלי שבו המטוס יצרוך כמות מינימלית של דלק.

רועי צדר

סוללת נ"מ בכל תרגיל

כלקח מתרגילים צה"ליים רבים, הוחלט לאחרונה לשתף סוללת נ"מ בכל התרגילים שיתבצעו מעתה במסגרת קורסי מפקדים. בשלב ראשון תשתתף סוללת צ'אפרל בתרגילים של קורס המ"פ"ים הקרוב, ובמקביל תיבחן אפשרות לשלב את שאר מערכות

חיסכון בדלק סילוני: קוצרו זמני ההגעה לשטחי אימונים

במחלקת הדרכה ובטיסות חיל-האוויר נעשים בחודשים האחרונים צעדים המיועדים למצות טוב יותר את כמות הדלק הסילוני המוקצבת לכל טייסת. כל ליטר דלק סילוני עולה היום לחיל-האוויר כ-88 אגורות, וצעדי הייעול האחרונים עתידים להביא לחיסכון ניכר.

מחלקת ההדרכה לוקחת חלק בחיסכון על-ידי תיכנון אופטימלי של האימונים האוויריים, תוך ניצול מירבי של שטחי האימונים.

"מיצוי מקסימלי של השטח והזמן המוקדשים לאימונים, מאפשר לחסוך דלק ושעות טיסה", אומר רס"ן ד', מענף אימוני קרב במחלקת הדרכה. "השאלה המרכזית היא איך להשיג את התוצאות הללו בלי לפגוע במבצעים וכשירות הטייסות. אנחנו עושים זאת באמצעות אימונים מרוכזים ומשותפים לכמה טייסות ברומנית. אלה הן מעין סדנאות, שבהן מתאמנות לעיתים עד שש טייסות ברומנית מעל לשטח אימונים אחד. בנוסף, בחלוקה של שטחי האימונים, אנחנו משתדלים שכל טייסת תקבל את שטח האימונים הקרוב אליה ביותר, כדי שהיא לא תבזבז דלק בטיסה עד לשטח האימון." על פני השטח, החישובים של כל דקת טיסה נראים קטנוניים, אולם כשמתכלים על המספרים, ניתן להבחין בבירור שמדובר בחיסכון של ממש.

לדוגמה, כל דקה של טיסה אופקית של רביעיית מטוסי F-16 עולה כ-75 ש"ח. אם מקצרים את זמן ההגעה למיטות בעשר דקות, נחסכים כ-750 ש"ח. כאשר מקצרים את זמני ההגעה לאימון של כל מטוסי הקרב





אנשים ואירועים בחדשות

"שמענו בום חזק מהזנב, והמסוק החל שוב להפיל את האף למטה"



צילום: גדי קבלי

לפני כחודש וחצי ביצע מסוק קוברנה נחיתת אונס בשדה חיטה ליד קרית-מלאכי. באוויר, במהלך אימון משותף עם מסוקי קוברנה נוספים, השתחרר אחד מלהבי מדרס המנוע, ועקב כך נגרסו כל שאר להבי המדרס. המנוע חדל לפעול, המסוק איבד מהירות וצוות הקוברנה, רס"ן ד' וסג"מ ע', נחת נחיתת אונס במקום

"אני מעריך שכל התהליך, מרגע שהתפתחה התקלה ועד שנחתנו, ארך לא יותר מחמש שניות, פלוס מינוס שנייה", אומר רס"ן ד'. "הכל התנהל מאוד מהר, ומאוד קרוב לאדמה. אפילו לא הספקנו לדבר בינינו בזמן האירוע. כל מה שעשיתי היו פעולות טבעיות שתירגלתי במשך שנים בסימולאטור. לא היה לי הרבה זמן לחשוב. פעלתי אוטומטית. כל הריבויים, כולל הדיווחים על האירוע, התחילו רק אחרי שנחתנו."

ב-22 בפברואר המריא מסוק קוברנה לטיסת אימון שיגרתי. בתא הקדמי היה רס"ן ד', בעבר טייס כפיר וטיס קוברנה מזה שלוש שנים. בתא האחורי היה סג"מ ע', מצעירי הטייסת. "המראנו לאימון שיגרתי", מספר רס"ן ד'. "טסנו בוג עם מסוק נוסף והגענו לאיזור האימון, שם חברנו עם ווג מסוקים נוסף. התחלנו את האימון ונוצר מצב שהווג שלי התגלה, ולכן החלטתי לנתק מהר קשרי עין, ולהגמיר."

"ד', ששימש כמפקד המסוק, התייעץ באותן שניות עם מספר שניים איך לתקוף", ממשיך סג"מ ע'. את הסיפור. "במשך ההתייעצות המשכתי לעלות ולרדת, בתקווה שנוכל להגיע למצב ירי. באחת הפעמים התגלית עליי היריב שלי. הודעתי על כך לד' והתחלתי להגמיר. עוד אין לי הרבה ניסיון בהטסה, ולכן אני מטיס בעדינות יחסית, אבל הפעם הרגשתי שהמסוק מתנהג מאוד עצל. ד' הרגיש את זה, אמר לי 'עזוב', ולקח את ההגאים."

"התחלתי להוריד את המסוק מהר מאוד למטה, כדי לחזור לבדיקת הווג שלי", משלים ד' את תיאור המצב. "פתאום התחלתי להרגיש תנועה בלתי נשלטת של האף שמאלה. לקוברנה יש תכונה אירודינמית בסיסית, שגורמת לו 'להכניס את האף בתוך רוח',

הסיבה לתקלה. אחד מלהבי המדרס במנוע הקוברנה השתחרר, ובגלל המהירות הרבה שבה סובבים הלהבים במדרס, נגרסו כל הלהבים האחרים. לאחר שהמדרס הפסיק לפעול, איבד גם המנוע את כושר הפעולה שלו, מה שגרם להאטת סיבובי הרוטור, עד להפסקתם המוחלטת.

"התקלה הייתה טכנית במאה אחוז", אומר רס"ן ד'. "שום דבר לא היה מונע אותה, ושום דבר לא היה יכול לורו אותה. המול הגדול הוא, שהתקלה לא התרחשה שתי דקות קודם-לכן, כשטסנו מהר ונמוך. אם היא הייתה מתרחשת אז, היא הייתה עלולה להסתיים בתוצאות הרבה יותר קשות, לנו ולמסוקים למעשה, התקלה תפסה אותנו בתנאים נוחים יחסית. לא רק מבחינת המצב באוויר, אלא גם מבחינת השטח שמעליו טסנו. שדה החיטה שבו נחתנו לבסוף היה האידיאלי בנסיבות הללו. אם היינו מעל שטח מסולע, למשל, היינו עלולים להתהפך בנחיתה. אני לא חושב שיכולתי לבקש תנאים טובים יותר לנחיתה אונס."

"באירועים כאלה, במיוחד במסוקים שבהם אתה קרוב יותר לארמה, זמן התגובה מאוד קצר ואתה חייב לסמוך על האינסטינקטים שלך. אין זמן להתייעץ עם בן-הווג שלך ואתה צריך לעשות את מה שלימדו אותך. אם אתה מתרגל מצב מסוים בסימולאטור עשירות פעמים, בומניאמת תעשה בדיוק מה שצריך. אתה רואה את האף יורד – ואוטומטית מרים אותו, אפילו בלי לחשוב. מהירות התגובה כאן היא קריטית."

אורי עציון

רס"ן ד'. "מייד לפני הפגיעה הבלתי מבוקרת בקרקע, צריך לנצל את מעט סיבובי הרוטור שעוד נותרו, כדי לשכך את המכה. עשיתי את זה, והמסוק פגע עם החלק האחורי של המגלשים בקרקע וניתר בחזרה לאוויר. הוא התרומם בסביבות 30 ס"מ ונחת בחזרה, כשהוא משלים, מתחילת התקלה, סיבוב של 180 מעלות."

"ברגע שנגענו סופית בקרקע", אומר סג"מ ע', "הושטתי יד ודיווחתי על נחיתת האונס שביצענו. הייתי קצת לחוץ לדוות, ודי התרגשתי, ולכן לא שמתי לב שגם ד' מרווח באותו זמן ממש. גם ד' לא שם לב שאני מדווח, וכך דיווחנו שנינו, ברוזמנית. יכול להיות שאפילו על אותו תדר."

"נשארו לשבת במסוק עוד שתיים-שלוש דקות, עד שהרוטור נעצר לגמרי", ממשיך רס"ן ד'. "המסוק נחת במעין מדרון, ולכן היה חשש שאם נצא ממנו בזמן שהרוטור עדיין פועל, ייווצר מצב שהוא יהיה נמוך ביחס אלינו, ויפגע בנו. המנוע כבה עקב התקלה, ואנחנו המשכנו לשבת במסוק ולשמעו רעשים של גריסה שהגיעו מכיוון המנוע."

"יצאנו החוצה וראינו שהמסוק שלם לחלוטין. לא היו שום סימני שריפה או עשן. תוך כמה דקות, נחתו לידינו גם שאר המסוקים שהשתתפו באימון, כדי לבדוק שאנחנו בסדר. אחר-כך הגיעה אנפה לאסוף אותנו, יחד עם צוות חילוץ, שלמרבית המול לא היה בו צורך. לקחו אותנו למירפאה בבסיס לבדיקות כלליות, כמו שדורשות ההנחיות, וחזרנו לטייסת."

לאחר שהמסוק חוזר לבסיס, התגלתה

כלומר להפנות את החרטום לכיוון שאליו נושבת הרוח. באותו זמן טסנו מערבה, והיתה רוח דרום-מערבית חזקה יחסית. הרגשתי תנועה חריפה מאוד של האף, וייחסי אותה לרוח. ע' שאל אותי בקשר אם אני בכלל טס, כי בגלל התנועה לא היה ברור לו אם לקחתי את ההגאים. עניתי לו 'כן, אני טס', ובאמת הצלחתי לעצור את תנועת המסוק."

"האף השתהה לרגע, והמסוק היה במצב רומה לתחילת המראה, עם אף נמוך. פתאום שמענו בום חזק מהזנב, והמסוק החל שוב להפיל את האף למטה. היינו בגובה של 15 רגל – פחות מחמישה מטרים – ובמהירות של 20 קשר. אלו תנאים מאוד גבוליים וקיצוניים. המסוק התחיל לסבסב חזק מאוד שמאלה, ולהפיל את האף יותר ויותר למטה. שנייה אחר-כך הגיע צפצוף האזנה שאומר שהסיבובים של הרוטור החלו ליפול, מה שמחל אטאט את העילוי של המסוק. ידעתי שברגע שהסיבובים נופלים לאפס, אין למסוק יותר עילוי, והוא נופל כמו אבן."

"כל הזמן חשבתי מה אני הייתי עושה באותו רגע", אומר סג"מ ע'. "במשכבה ראשונה חשבתי שצריך לשחרר את כל המטענים, כדי להקל את משקל המסוק. במשכבה שנייה ידעתי שאנחנו נמוכים מכדי לעשות את זה. ידעתי, שצריך לרווח בקשר על האירוע, אבל לא רציתי לעשות את זה לפני שנחתנו, בגלל שכדי לרווח צריך לגעת בהגאים, ולא רציתי להפריע לד'."

"במקרה כזה, הדבר הכי טבעי ובסיסי, זה מה שאנחנו גם מתרגלים בסימולאטורים, הוא קודם-כל להרים אף וליישר את המסוק", אומר



אנשים ואירועים בחדשות

אהרון רמז אינו

ב'2 באפריל נפטר האלוף (מיל') אהרון רמז, מפקדו השני של חיל-האוויר, ומי שפיקד עליו בשנים 1950-1948. אהרון רמז עמד ליד ערש לידתו של חיל-האוויר, וניסח בשנת 1947 את ההצעה המפורטת להקמת כוח אווירי בארץ, ששימשה, בשינויים קלים, בסיס להקמת חיל-האוויר ב'1948.

רמז, בנו של דוד רמז ממנהיגי היישוב, נולד בתל-אביב בשנת 1919. בשנת 1936 הצטרף להגנה, ובמלחמת-העולם השנייה התגייס לחיל-האוויר הבריטי והוסמך כטייס קרב. בשנת 1947 חזר ארצה וצורף למטה ההגנה. הוא נתבקש על-ידי מיפקדת ההגנה להכין תוכנית להקמת הכוח האווירי של המדינה בדרך, ועם



הקמת שירות האוויר התמנה לקצין המבצעים שלו. לאחר תקופה קצרה התמנה לראש המטה של שירות האוויר, ועם הקמת המדינה מונה למפקד חיל-האוויר, בדרגת אלוף. כמפקד חיל-האוויר פעל רמז מתוך הכרה שחיל-האוויר חייב להיות זרוע עצמאית בצבא, ולאחר מלחמת השחרור פעל לאייתלות החיל בשירותים שהוא מקבל מהמטה הכללי. על רקע מאבקו להגדרת עצמאותו של חיל-האוויר, התפטר אהרון רמז בשנת 1950 מהפיקוד על החיל. "ההתפטרות לא היתה בשבילי משבר", אמר רמז בראיון לבטאון חיל-האוויר ב'1980. "מי שרוצה להיות מספר אחד, חייב להיות נועז – ורגיש לאותו רגע בו הוא נדבק לכסא. בהתפטרות שלי תרמתי לחיל-האוויר לא פחות ממה שתרמתי במלחמה שבה השתתפתי".

לאחר שהשתחרר, מילא רמז שורה של תפקידים במשרדי החוץ, הביטחון והתחבורה. הוא היה חבר כנסת מטעם מפא"י בכנסת השלישית, מנהל רשות הנמלים ורשות שדות-התעופה, שגריר ישראל בבריטניה ומנהל "כור".



בתמונה: מטוס תדלוק של הצבא האמריקני, KC-135, שהביא ארצה את משתתפי כנס הביטחון

המילוט וההצלה שבו הוא מתמחה, משהו שאותו הוא יכול לקחת הביתה. "בעקבות מידע שקיבלנו, עשינו השוואה בין אימוני המילוט והנטישה שלנו לבין אלה של חיל-האוויר הישראלי", הוא אמר. "ראינו שקיים הבדל מהותי בכמות. בשנים האחרונות ירד מאוד מספר התאונות האוויריות בחיל-האוויר הישראלי, ועל פני השטח, ממה שראיתי עד עכשיו, עושה רושם שהאימון המועט יחסית, לא פוגע באפקטיביות של המילוט והנטישה. לאור הנתונים הללו, יתכן וזה יביא לשינוי תדירות האימונים אצלנו. זה נושא שאלמלא הכנס, לא היה עולה על דעתי לבחון אותו".

רועי צהר

עצמם כמאור פוריים וריווחיים מבחינה בטיחותית, "אומר קולונל בודי בורנהיים, ראש מחלקת בטיחות טיסה של חיל-האוויר האמריקני. "למרות שחיל-האוויר הישראלי קטן יחסית לזה האמריקני, אנו מצליחים ללמוד הרבה מהכנסים האלה. לאף אחד אין פטנט על רעיונות טובים, ותמיד אנחנו מוצאים משהו לקחת אותו איתנו בחזרה לארצה". למשל, אני כבר יכול לומר שהצורה בה מתייחסים ובוחנים בישראל את נושא החליפות הקרובות של מטוסים, מאוד מעניינת אותנו, ואת המידע שצברנו פה אנחנו מתכוונים לבחון יותר לעומק בארצה". גם לוטננט-קולונל רוברט לי, אחד מנציגי סוכנות הביטחון האמריקנית, מצא בתחום



שיפורים בהוקאי

מטוסי ההוקאי, המשמשים את חיל-האוויר כחידות בקרה מעופפות, יעברו בארצה שיפוץ כללי והשבתה בעלות של שלושה מיליון דולר למטוס. סידרת השיפוץ תחל בשנה הבאה, ובמסגרתה יישלחו מטוסי ההוקאי בזה אחר זה לארצה. עדיין לא ברור אם השיפוץ ייעשה על-ידי הצי האמריקני המתפעל את המטוסים, או על-ידי חברת "גרומן", יצרנית המטוס. במסגרת השיפוץ תבוצע גם סידרה של מבחנים ושיפורים בצלחת המכ"ם הממוקמת על גב המטוס

רועי צהר

כנס בטיחות טיסה בינלאומי נערך בישראל

כנס בטיחות-טיסה בינלאומי, הגדול מסוגו בארץ, התקיים לאחרונה בבסיס חיל-האוויר בחצור. הכנס, שנמשך כשבוע, נערך במסגרת שיתוף הפעולה בין חיל-האוויר לסוכנות הביטחון של זרועות הביטחון של ארה"ב.

מלבד עשרות נציגים של חיל-האוויר, השתתפו בכנס נציגים של רוב זרועות הצבא האמריקני ונציגי כל התעשיות האוויריות בארצה, שחיל-האוויר מתפעל מטוסים שלהן. מטוס מיוחד ששלח הצבא האמריקני, KC-135, מטוס תדלוק שהובא לשאת נוסעים, הביא את 50 הנציגים האמריקנים ארצה.

"בחקירת ומניעת תאונות טיסה, חיל-האוויר לא יכול להסתמך על נסיונו בלבד", אמר סא"ר, האחראי על קשרי החוץ במבכ"א (מינהל בטיחות וביקורת איכות בחיל-האוויר). "החלפת מידע בנושאי בטיחות עם גורמים מחו"ל מאפשרת לנו להגדיל את בסיס המידע שלנו בתחום בטיחות הטיסה. לא אחת, היו מקרים שמידע שקיבלנו מחו"ל סייע לנו בחקירת תאונות ואף מנע תאונות בחיל-האוויר. מלבד זאת, להחלפת מידע בנושאי בטיחות יש חשיבות רבה בכל הקשור לקליטת מטוסים ומסוקים חדשים. בעבר, חבלי הלידה של כל מטוס חדש שנלקט בחיל-האוויר אופיינו בשיעור תאונות גבוה מהרגיל. בשנים האחרונות, מידע מוקדם שקיבלנו מהאמריקנים בנושא בטיחות, עזר לנו לקלוט מסוקים ומטוסים חדשים בצורה בטוחה יותר ועם שיעורי תאונות נמוכים יותר. זה היה נכון לגבי האפאצ'י ומטוס ה-F-16, ואנחנו מקווים שזה יהיה נכון באתה מידה גם לגבי ה-F-15".

ביומיים הראשונים של כנס הביטחון הבינלאומי סיירו נציגי יצרניות המטוסים בבסיס חיל-האוויר והעבירו לאנשי צוות-האוויר והקצינים הטכניים תדריכים מקצועיים על המטוסים. בשאר ימי הכנס, כללה הפעילות דיונים רצופים של קבוצות עבודה וצוותים משותפים במינון נושאי בטיחות. את שיגרת הדיונים הפיגו מפעם לפעם סיורים באתרים שונים בארץ. המשתתפים בכנס חולקו לצוותים לפי סוגי התמחותם, ובראש כל צוות עמד נציג ישראלי, מאות הטיסות או ממה החיל. מטעם זרועות הביטחון האמריקניות השתתפו בכנס נציגי חיל-האוויר האמריקני, הצי, הצבא, משמר התחפיות והמשמר הלאומי. את יצרניות המטוסים בארצה ייצגו אנשי בטיחות של חברות כמו "בל", "מקדונל דאגלס", "לוקהיד", "מרטין מרייטה", "סיקורסקי", "ביצ'קראפט" ו"ג'נרל אלקטריק".

הנושאים העיקריים שבהם התמקדו קבוצות העבודה השונות היו בטיחות טיסה במטוסים שונים, נושא ההישרדות והתנגשות מטוסים באוויר ובקרקע. לכל סוג מטוס יועדו דיונים מיוחדים.

"לאורך השנים הכנסים האלה הוכיחו את



אנשים ואירועים בחדשות



משה, האב, "אנחנו צריכים לבקש מההנהלה שיאחרו לנו את כל הפגישות עם המורים, כי אנחנו לא יכולים לנסוע לחיפה יום אחרי יום במשך שלושה ימים". האם, ראומה, מוסיפה: "בטכני דואגים שאני אשמור על עצמי, כדי שאני אמשך לספק תלמידים. זה כבר נהפך לבדיחה: כל שנה שואלים איזה צדוק יגיע". למי שחשב שמשה וראומה צדוק מסתפקים בלשלוך את ילדיהם לטכני, צפויה הפתעה. הם גם מחתנים אותם עם בוגרי בית'הספר. נכון שאיכשהו הסתגל למשפחה בוגר 'אורט' תל'נו, שנישא לאחת הבנות, אבל הסטטיסטיקה בהחלט מרשימה. האם גם הילדים שלהם ילכו לטכני? "אני את הילד שלי לא אשלח", אומרת גילה נחיצות. "אני רוצה אותו ליד".

מגדל פיקוח חדש יוקם בשדה'דב

בחודשים הקרובים עומד חיל'האוויר לחתום על הסכם עם רשות שדות'התעופה שיסדיר את השימוש בשדה'דב בתל'אביב. ההסכם יחייב את רשות שדות'התעופה להשקיע בתשתית השרה, תמורת השירותים המסופקים לה על ידי חיל'האוויר. בין שינויי התשתית שתבצע רשות שדות'התעופה בשדה יכלולו מגדל פיקוח חדש, חניה למטוסים ותחנת כיבוי. מאז קום המדינה מוגדר בסיס חיל'האוויר בשדה'דב כמיתקן צבאי, המשרת גם תעופה אזרחית. בשנת 1977, כאשר הוקמה רשות שדות'התעופה, קיבלה הרשות היתר להשתמש בחלקים מהשרה לצורך הקמת טרמינל אזרחי וחניה למטוסים אזרחיים. היתר זה איפשר לרשות שדות'התעופה להשתמש בכל תשתיות השרה – אבטחה, מגדל פיקוח, שירותי כיבוי והצלה ובינוי – המסופקים על'ידי חיל'האוויר, ללא תשלום. לפני מספר חודשים התקבלה בעיריית תל'אביב החלטה שקבעה, כי תוך כמה שנים יפונה החלק המזרחי של השרה, המכיל את הטרמינל האזרחי של רשות שדות'התעופה ומהווה מיסוד עבור תושבי השכונות הסמוכות. בעקבות החלטה זו, נקבע בסדרת דיונים בין משרד הביטחון ורשות שדות'התעופה כי הטרמינל החדש יוקם בחלק הצפון'מזרחי של השרה, וכי הרשות תחויב להקים בשדה מגדל, תחנת כיבוי וחניה למטוסים.

משפחת הטכני

כמה עובדות מרכיבות את הסיפור הזה: העובדה הראשונה היא שבמשפחת צדוק יש עשרה ילדים – חמש בנות וחמישה בנים. העובדה השנייה היא, שמתוך עשרת הילדים האלה, שבעה למדו בבית'הספר הטכני של חיל'האוויר ושניים לומדים בו כעת. כלומר, תשעה ילדים בבית'הספר הטכני. עובדה שלישית: כולם שוחרים מצטיינים. כולם למדו אצל אותם מורים, ישנו באותם מקומות וכולם עברו דרך ה'רס'ד סוויסה. את הנחירה המשפחתית לעבר בית'הספר הטכני התחילה הבת הבכורה, נורית, שהייתה המ'סניקית הראשונה בחיל'האוויר ואף זכתה להטיס פי'פר.

"במשך שנים ראיתי מהבית שלנו את המטוסים שהמריאו מתל'נוף וזה עשה לי חשק לעבוד עם מטוסים", היא מסבירה מה הגיע אותה לגשת לבחינות של בית'הספר הטכני. "חוץ מזה, לא רציתי להיות סתם פקידה בצבא. ניגשתי לבחינות, עברתי אותן ומשם זה מתגלגל עד היום ואולי גם בעתיד", היא אומרת ומביטה בליאור, אחיה בן העשר, שליד המשפחה לא יודע אם הוא רוצה ללמוד שם, אבל בשיחה חשאית במסדרון הוא מצהיר נחרצות שהוא לא ילמד במקום אחר. שנתיים אחרי נורית הגיע חובב, ואחרי, בהפרשים כמעט קבועים של שנה – גילה, גבי, אורלי, אורנה, רונן, כרמית ומיכאל. ישנה הסכמה בין כולם, שהמשיכה לבית'הספר הטכני נבעה בעיקר מהסיפורים של האחים בסופ'ישבוע. כל אחד מהם אומר, שהוא ראה באחים הגדולים מודל לחיקוי. ההורים, משה וראומה, מעידים שהם בכלל לא הכירו את המוסד הזה לפני שנורית התקבלה. "אחרי שהיא התחילה ללמוד שם, ראינו שזה מקצוע טוב ורק אז התחלנו לעודד את שאר הילדים. מבחינתנו, זה לא היה קל. כל שנה היינו צריכים להתרגל לעזיבה של ילד אחר את הבית, להתמודד עם הריחוק ממנו, וברומנות לתמוך בו ככל האפשר, כי גם לילדים היה קשה הריחוק הזה. אנחנו חושבים, שלהם זה היה אפילו יותר קשה". "מצד שני", אומרים האחים לבית צדוק כמעט במקלה, "יש הרבה יתרונות בזה שיש לך עוד אח או שניים בבית'הספר. אם רע לך על הלב או קשה לך ואתה מרגיש לבד, אתה יודע שיש מישהו שדואג לך ואיכפת לו ממך, והוא יכול ורוצה לעזור לך". "בכל פעם שיש אסיפות הורים", אומר

פיקנטיים על המטוס ועברו, אם ישנם כאלה. בלומרה שני מסלולים אפשריים: מסלול "לומד" ומסלול "מתרענן". במסלול "לומד" בוחר המדריך תמונות ויעפים בהתאם לרמת החניך (קורס בסיסי, קורס סמלים, או קורס קצינים), והמחשב בוחן את החניך. בסוף המבחן מתקבלות על המסך כל השגיאות שנעשו, וכן התשובה הנכונה עם כל הפירוט. המחשב גם נותן לחניך הסבר על חומרת השגיאה. שגיאה ביוהי בין מטוסים דומים אינה חמורה כמו שגיאה בין מטוס למטוס, למשל. מסלול "מתרענן" מאפשר גישה חופשית למאגר המידע ובחירה של המטוסים שעליהם מעוניין החניך ללמוד. ניתן גם להשוות בין מטוסים ומטוסים מדרגים שונים, והאפשרויות הן כמעט אינסופיות. החניך בוחר חלק מסוים שאותו הוא רוצה לתרגל, למשל רוטור של מסוק, ומיד מופיעים על המסך רוטורים של מסוקים שונים. סימון צבעוני מראה אלו רוטורים זהים ואלו שונים.

פיתוח הלומדות החדשות החל לפני שנה וחצי, כתוצאה מצרכים של בית'הספר לנ"מ. עד כה השתמשו במרכז ליוהי מטוסים בתמונות, שיקופיות וסרטי וידאו. הלומדות החדשות יהיו גיבוי למערכת הקיימת ותוצאות הבחינות במחשב יכנסו לציוני הקורס.

טל אלון

לומדה לזיהוי מסוקים ומטוסים

לומדה חדשה לזיהוי מסוקים נקלטה לאחרונה בבית'הספר לנ"מ, ובקרב תיקלט גם לומדה לזיהוי מטוסים. הלומדות החדשות כוללות את כל המסוקים והמטוסים הנמצאים בזירת המורח התיכון, והן נחשבות לאמצעי המתקדם ביותר כיום ללימוד והרכבה בתחום זיהוי מטוסים ומסוקים.

הלומדה החדשה מתרגלת זיהוי מטוסים ומסוקים בשני אופנים עיקריים: דרך יעפים, שבהם נראה המטוס או המסוק על גבי סרט וידיאו ממוחשב בתנועה מימין לשמאל המסך, ודרך תמונות, שבהן ניתן לראות את המטוס או המסוק בצבעיהם המקוריים, ומכל הזוויות האפשריות. ניתן לבחור גם את מרחק המטוס: קרוב, בינוני או רחוק, ועל'ידי כך להקשות או להקל על החניך.

בלומדות קיימים מאגרי מידע, שמהם יכול החניך לקבל נתונים רבים על כל מטוס ומסוק: מהירות, גודל, יכולת נשיאה של אמצעי לחימה שונים, מדינת הייצור ועוד נתונים טכניים רלוונטיים. ניתן ללמוד גם אילו מדינות רכשו את המטוס, לקבל רקע על ייצור המטוס (מה הביא לפיתוחו, האם זו גרסה ראשונה שלו וכו'), ואפילו פרטים



הזמנה לטיסה

במסגרת הביקור שערך בארץ שר ההגנה הצרפתי, פרנסואה לאטור, הוא סייר בבסיס חיל'האוויר בתל'נוף. מלווה במפקד חיל'האוויר, האלוף הרצל בודינגר ובמפקד הבסיס, תא"ל ר', נכח שר ההגנה הצרפתי באימון הונקה של טייסת F-15, בחן את מטוסי הקורנטיס 2000 והטיסור 2000 וחתם את הביקור ביחידת האחזקה האווירית של חיל'האוויר. בתום הביקור הזמין שר ההגנה את מפקד חיל'האוויר לצרפת, להתנסות בטיסה על הראפאל, ואמר כי הוא מקווה לראות בעתיד, בצד מטוסי F-15I שיגיעו לישראל, גם את הראפאל הצרפתי.



משרד הבטחון
ההוצאה לאור

בשמי העולם

ספר המטוסים השני

יהודה עופר

חדש



לקסיקון תעופתי מעודכן ובו שלושה שערים:
מטוסים היסטוריים, מטוסים מודרניים, וחברות
תעופה.

מידע עשיר מלווה מאות איורים וצילומי צבע
מרהיבים.

מ"הענק" של איגור סיקורסקי מראשית המאה,
עד מטוסי-הענק בני 1000 המושבים המתוכננים
לשנות ה-2000. פרטים מלאים על 97
חברות-תעופה. נספחים על נמלי-התעופה
החשובים בעולם ואותיות זיהוי של כל המדינות.

288 עמודים בתבנית אלבומית מהודרת.

מחיר הספר: 69 ש"ח

מחיר מיוחד לקוראי
הבטאון:
53 ש"ח
[כולל דמי משלוח]

כל מי שיחתום על מנוי לבטאון,
מ-1.4.94, יוכל לרכוש את הספר
במחיר 40 ש"ח בלבד כולל דמי
משלוח.

לכבוד

ההוצאה לאור-משרד הבטחון דוד אלעזר 27, הקריה ת"א 67673

נא לשלוח לי את הספר "בשמי העולם" (מק"ט 11100524).

שם משפחה _____ שם פרטי _____ רחוב ומס' _____ עיר ומיקוד _____ טלפון _____
מצורפת בזה המחאה על סך 53 ש"ח לפקודת ההוצאה לאור-משרד הבטחון.

לרוכשים בישראל/כרטיס/ויזה (מחק את המיותר) מס' כרטיס _____ / / / הכרטיס בתוקף עד _____ ת"ז _____ חתימה _____ תאריך _____
כן, אני רוצה להיות מנוי לשנה על בטאון חיל-האוויר ולקבל את הספר "בשמי העולם". מצ"ב המחאה ע"ס 115 ש"ח לפקודת ההוצאה לאור - משרד הבטחון עבור מנוי שנתי וספר.
* אפשר לצלם את הספח ולשולחו בדואר.



אנשים ואירועים בחדשות

מסיבות משפחתיות

המפגש השנתי של ארבעת בוגרי קורס הטיס הראשון של חיל-האוויר נערך השנה בביתו של טייס ותיק וותן, עזר ויצמן. אומנם מדובר בבית הנשיא, אך בניהם, ובעיקר נכדיהם, של ארבעת הטייסים הראשונים העניקו לאירוע אופי בלתי פורמלי, משפחתי ומאוד תוסס



משפחה מורחבת: ארבעת בוגרי הקורס הראשון, על משפחותיהם, בתצלום קבוצתי

הכל התחיל ערב אחד, כאשר ראומה ועזר ויצמן עשו את דרכם מאירוע אחד לשני, ונוכרו שעוד כמה שבועות מוטי, דני, שעייה וטיבי חוגגים 45 שנה לקבלת הכנפיים של קורס-הטיס הראשון. השנה חוגגים את זה אצלנו, סיכמו ביניהם בני הווג הנשיאותי, עם כל הילדים והנכדים.

את קורס-הטיס הראשון של חיל-האוויר התחילו ארבעה חובבי תעופה וסיימו אותו ארבעה טייסי קרב, מה שהופך אותו לקורס בעל אחוז ההצלחה הגדול ביותר בתולדות חיל-האוויר. דני שפירא וישעיהו (שעיה) גזית, מקלוב התעופה בחיפה, וטיבי בן-שחר, העולה החדש מטרנסילוניה, יצאו ב-1947 לקורס-טיס של חיל-האוויר הצ"כ. בדרך צירפו את מוטי פיין, לימים מפקד חיל-האוויר מוטי הוד, ואחרי שמונה חודשים כבר נשאו על המדים כנפיים של חיל-האוויר הצ"כ.

לחיל-האוויר הישראלי זה לא הספיק. בטיסת הקרב הראשונה שבה נקלטה הרביעייה, הוחלט להעביר אותם קורס נוסף, כדי שיהיו ראויים לכנפיים הישראליות. במאסר 1949 החליטו המדריכים שלהם, ג'ורג' ליכטר, רודי אוגרטין וסודר דנגוט, שהם כבר בשלים לעמוד על מגרש המסדרים, וב-14 לחודש ענר על מדיהם אהרון רמון, או מפקד חיל-האוויר, את הכנפיים הראשונות בהיסטוריה, כשמעליהם שלישית ספיטים של הטייסת. באחד מהם ישב עזר ויצמן.

המפגש השנתי של ארבעת בוגרי קורס הטיס הראשון של חיל-האוויר, שנערך מדי שנה בביתו של אחד מהם, לבש השנה ציביון ממלכתי, שחייב אותם ללבוש חליפה ועניבה ולהגיע מצוידים וממורקים לבית הנשיא. אבל לא נשיא כמו עזר ויצמן יתן לאירוע משפחתי כזה לגלוש לפסים רשמיים. כל אחד מהמוזמנים הגיע מלווה בפמלייה של בנים ובנות, נכדים ונכדות, שהתרוצצו אחורי תווית באולם האירועים של בית הנשיא, והכתיבו את אופי המשפחתי של האירוע. אין הרבה מדינות, ואולי אין אפילו אחת מלבד ישראל, שבהן ניתן לראות עשרות ילדים קטנים מתרפקים בטבעיות על כבוד הנשיא וקוראים לו עזר.

"אני לא רוצה לגלוש את הערב בסיפורי הסבתא שלי", פתח הנשיא. "אני מעדיף לרבר על ארבעת החבר'ה האלה, שלפני 45 שנה בדיוק, קיבלו את כנפי הטיסה הישראליות הראשונות מהם אלפיים שנה. תוך כדי המלחמות שלנו, הם נלחמו על ההרוארדים כדי להשיג כנפיים. בהתחלה לא נתנו להם להיכנס לבאר של הטייסת, אלא רק כאשר הם הגיעו סוף סוף לכנפיים. מאז הם לא יצאו. ארבעת האנשים האלה הם הנדבך לחיל-האוויר, ויושבים פה בנים, נכדים, ובניסטיסיסם שיכולים להעיד על זה."

אחרי הנשיא, עלה לכמה המאולתרת טייס נוסף, שקיבל כנפיים ב-14 למאסר, אבל 15 שנים מאוחר יותר, מפקד חיל-האוויר, האלוף הרצל בודינגר. "כשעזר ביקר בחיל-האוויר, הוא סיפר לי שלאחר שעזב את החיל, היתה לו מישאלה שבועד 20 שנה הוא לא יכיר את החיל הזה. כמי שסירד איתו יום שלם, ראיתי שהוא באמת לא הכיר. כשאתם קיבלתם כנפיים, אני עוד הייתי בחיתולים, ואני, למעשה, התוצר שלכם."

אחריכך עלו לכמה ארבעת בוגרי קורס הטיס הראשון. "היום לא מתקנים שגיאות טכניות של יום ראשון או יום שלישי, שמונה בבוקר או שמונה בערב", קבע מוטי הוד, שכבר צפה את הוויכוח הנוקב מה היה מספר הבית בו שכן קלוב התעופה בחיפה. שעייה גזית קרא מהדף את סיפורו של הקורס, טיבי בן-שחר סיפר איך זה להיות עולה חדש בין צברים, מוטי הוד סיפר על שבועות ארוכים של טיסות, כשהכלל היחיד שהכיר הוא ימינה זה ימינה, שמאלה זה שמאלה וישר זה למטה, ודני שפירא סיפר כיצד ניצל פעמים אחדות מהתרסקות.

אחריהם עלה לכמה ג'ורג' ליכטר, אחד משלושת המדריכים. "בכל הגיחות שלי במלחמה לא פחדתי כמו עכשיו, כשאני עומד פה בבית הנשיא", הודה באנגלית נרגשת. "הדרכתני בארה"ב, הדרכתני בברזיל, אבל רק בישראל אנשים שומרים על קשר טוב כל-כך הרבה שנים."

דן סלע צילומים: שאול שורין



ארבעת הראשונים (מימין לשמאל): טיבי בן-שחר, דני שפירא, מוטי הוד ושעיה גזית



45 שנה אחרי, משחזרים ארבעה בנים את הצילום ההיסטורי. מימין לשמאל: רונן שפירא, יוסי הוד, אודי גזית ועודד שפירא



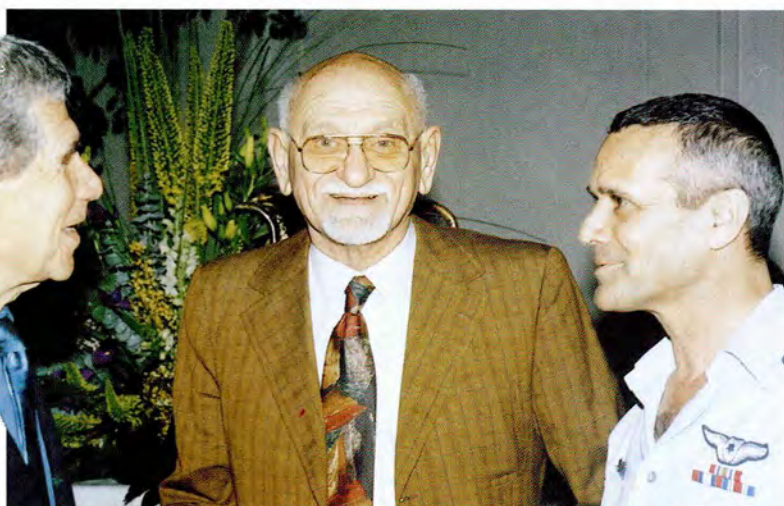
אנשים ואירועים בחדשות



מוטי הוד, מפקד חיל-האוויר במלחמת ששת הימים (מימין) ובני פלד, מפקד חיל-האוויר במלחמת יום הכיפורים



מימין: הרצל בודינגר, אביהו בן-נון ועוזר ויצמן



מימין לשמאל: מפקד חיל-האוויר, האלוף הרצל בודינגר, טיבי בן-שחר, מבוגרי הקורס הראשון, ולו לנדר, מוטיקי טייסת הקרב הראשונה



מימין: דני שפירא, מבוגרי הקורס הראשון, ולצידו בני פלד



לא לפי סדר כרונולוגי: דן טולקובסקי, אביהו בן-נון, בני פלד, עוזר ויצמן, הרצל בודינגר, עמוס לפידות, מוטי הוד. שבעה ממפקדי חיל-האוויר שנכחו באירוע



אביהו בן-נון (מימין) ועמוס לפידות

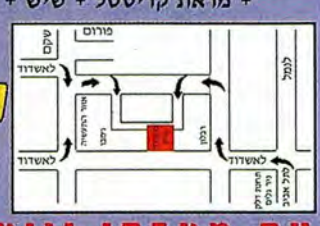
לאנשי הבטחון 5% הנחה
או 12 תשלומים ללא ריבית והצמדה



נפתחה תצוגה חדשה ומרהיבה במטבחי זניט, אשדוד
מהיום יותר נוח, יותר נעים, יותר מקצועי. כדאי לראות.

דוגמא למחירים:
ארון מטבח פוסטפורמינג (דלתות מעוגלות) החל מ-599 ש"ח למטר
ארון מטבח דלתות פולימר (חרוטות) החל מ-699 ש"ח למטר
ארון אמבטיה מושלם 1.40 מ' 3390 ש"ח
כולל: ארונית עליונה 35 ס"מ, גוף תאורה + נורות הלוגן + מדף
+ מראת קריסטל + שיש + כיור יצוק בשלל צבעים + ברז
יהמחירים לא כוללים מע"מ

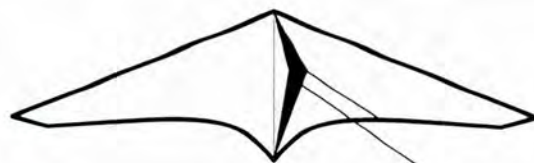
זניט
מטבחים



Zenith
KITCHENS

עם מטבחי זניט כל מה שרצית
לצורך פגישה רצוי תאום מראש

מפעל: אשדוד, אזור התעשייה (ליד ג'מבו)
רח' ההדרים ביתן 101, טל' 566347, 08-566358



בפרוס יום העצמאות המ"ו למדינת ישראל

שלוחה ברכת

התעשייה האווירית

למפקדי חיל האוויר,

לקציני החיל וחיליו



בנק אוצר החייל

למפקדי חיל האוויר
לקציני החיל וחיליו
לחיילי צה"ל באוויר, בים ויבשה

שלוחה ברכת

חג שמחה

בפרוס יום העצמאות ה-46
למדינת ישראל

בנק אוצר החייל

באחד פוטומאס

שיא - גל SEA - GAL

מרכז ספורט וקייט ימי

שיא המחיר יצא מהגל

קורס משימי יאכטה בינלאומי

לקבלת רישיון
משיט ספינה עד 24 מ'

נמשכת ההרשמה לקורס

אופנועי ים
וסירות מרוץ

(רישיון משיט)

עיוני ומעשי+מבחנים

הפלגות ביאכטות באיי יוון
חווייה אדירה בעלות מצחיקה

נתניה: חוף סירונית, מועדון "זבולון" 09-820605
תל אביב: נמל תל אביב הישן 03-6050548



באחד פוטומאס

U N M A N N E D A I R V E H I C L E

DELLAH

MODULAR DESIGN

FLEXIBLE PRE-PROGRAMMED MISSION PLAN

LONG RANGE, HIGH SPEED

AIR / GROUND / SEA LAUNCH

LOW COST - AFFORDABLE

דלילה



TAAS - Israel Industries Ltd.
(Formerly: Israel Military Industries Ltd.)

הדפוס פרומאק

תעש - תעשיות לישראל בע"מ
חלוצת תעשיות הבטחון וספקית מערכות נשק מרכזיות
לחיל-האוויר, מברכת את החיל לכבוד יום העצמאות המ"ו
בברכת שמים בטוחים ופתוחים



מנחיתים את המחרים ב"חשמל אלנבי 113"

מיוחד לאנשי חיל האוויר ולקוראי הבטאון
מחרים ללא מתחרים!

מייבש כביסה 5 ק"ג

1,199 ש"ח

במקום 1,650 ש"ח

שואב אבק הובר חובט

999 ש"ח

במקום 1,425 ש"ח

טלוויזיה 20"שלט+היפר בנד

1,390 ש"ח

במקום 1,890 ש"ח

תשלומים עד 36 חודש

חשמל אלנבי 113

מקבוצת אפי סופר בע"מ
בהנהלת יצחק גדות

אלנבי 113 ת"א • מל' 5601423, 5600188 • בקס' 03-5602493



באדום פרטמאס

עגור - המועדון הישראלי
לגלישה אווירית ולמצנחי
רחיפה (ע.מ.ל.א.)
נוסד ב-1977!!



באדום פרטמאס

- ◀ קורסים למצנחי רחיפה
- ◀ קורסים לגלישה אווירית
- ◀ טיסות הכרות
- ◀ מצנחי רחיפה ממונעים (קורסים ופרסום)

חוף סי פאלאס, ת.ד. 1035, בת ים 59110

טל': 03-5067467, טלפקס: 03-580144

טלפונים בערב - 09-452186, 03-6778704

מרכז הביטוח לילד

אנחנו ההורים
חייבים זאת לילדינו!
עתיד ילדינו ביטוח!

ישראלי ובוז'וזין

סוכנות לביטוח

גמול חסכון להשכלה גבוהה
במסגרת התוכנית להשכלה גבוהה

הרצליה: בן-גוריון 9 טל': 09-541946 (רב קווי) פקס': 09-573905
כפר-סבא: ויצמן 68-70, קומה ב', טל': 09-975891, 09-975149
ירושלים: קניון ירושלים, מגדל המשרדים, קומה 6, טל': 02-794404
ראשל"צ: סחרוב 17, א.ת. חדש, טל': 03-9619155/15

**כדאי להחזיר
את השובר**

שובר הרשמה

לכבוד:
מרכז הביטוח לילד
בן-גוריון 9, הרצליה 46785

הנדון: בקשה לקבלת פרטים לגמול חסכון להשכלה גבוהה
אני הח"מ מבקש לקבל פרטים נוספים לגבי התוכנית 'אורט להשכלה גבוהה' המשווקת על-ידיכם, עבור ילדי:

שם הילד _____ ת' לידה _____
שם הילד _____ ת' לידה _____
שם הילד _____ ת' לידה _____
שם משפחה _____ שם פרטי _____

כתובת _____

טל' בית _____ טל' עבודה _____

* כל שובר שיגיע למשרדנו ישתתף במבצע פרסים

ביטוח בשיווק ישיר 177-022-1946

באדום פרטמאס

עצור!



חשבת כמה עולה לך ביטוח רכב?
לפני כל חידוש ביטוח כדאי לך לשמוע מאיתנו

שובר הרשמה

**כדאי להחזיר
את השובר**

לכבוד:
ישראלי ובוז'וזין
רחוב בן-גוריון 9,
הרצליה, מיקוד 46785

שם משפחה _____ שם פרטי _____
כתובת _____ טל' בעבודה _____
טל' בבית _____ שנת ייצור _____ נפח מנוע _____
סוג רכב _____ תום תקופת הביטוח _____

* כל שובר שיגיע למשרדנו ישתתף במבצע פרסים

ישראלי ובוז'וזין סוכנות לביטוח

הרצליה: בן-גוריון 9 טל': 09-541946 (רב קווי) פקס': 09-573905
כפר-סבא: ויצמן 68-70, קומה ב', טל': 09-975891, 09-975149
ירושלים: קניון ירושלים, מגדל המשרדים, קומה 6, טל': 02-794404
ראשל"צ: סחרוב 17, א.ת. חדש, טל': 03-9619155/15

ביטוח בשיווק ישיר 177-022-1946

1

באוויר, בים וביבשה



דמעות שמעון שרון הפסיק לטוס לפני חודש, ממש לפני יום ההולדת ה-45 שלו. מזג'אוויר סוער ליווה את טיסתו האחרונה בטייסת הפאנטומים, "האחת", ושרון ליטף את הפאנטום והסביר לאמא שלו מה עושה כל חלק במטוס. 27 שנים טס בחיל'האוויר, במסלול לא שיגרת: תחילה כטייס מסוקים, לאחר שסיים קורס חובלים, ומאוחר יותר, לאחר מלחמת יום הכיפורים, הפך לטייס קרב. עד לשיחרורו בדרגת סא"ל, לפני ארבע שנים, היה טייס פאנטום וחוקר ראשי של תאונות אוויר, וכיום הוא בעליו של פארק לשעשועים מוטוריים. אמו, אשתו ושני ילדיו היו לצידו כשהמריא לטיסה האחרונה, ומיד לאחר שנחת, התייצב עימם מול ה"V.T.R. בטייסת, לאט'לאט ובשקט ניהל תחקיר משפחתי של הגיחה והסביר מה עשה בכל שלב ושלב. "כשנחתנו והבנתי שזו הפעם האחרונה שאני יושב במטוס, לא יכולתי שלא להרגיש קצת צער", אמר שרון. "אני חושב שגם המשפחה שלי הרגישה כמוני. אשתי אומרת כל הזמן, שהעובדה שאני מפסיק לטוס היא הקלה עצומה עבורה. סוף סוף היא תפסיק לדאוג. בכל זאת, כשירדתי מהמטוס, ראיתי גם אצלה כמה דמעות."

רועי צהר : צילום: שאול שורץ

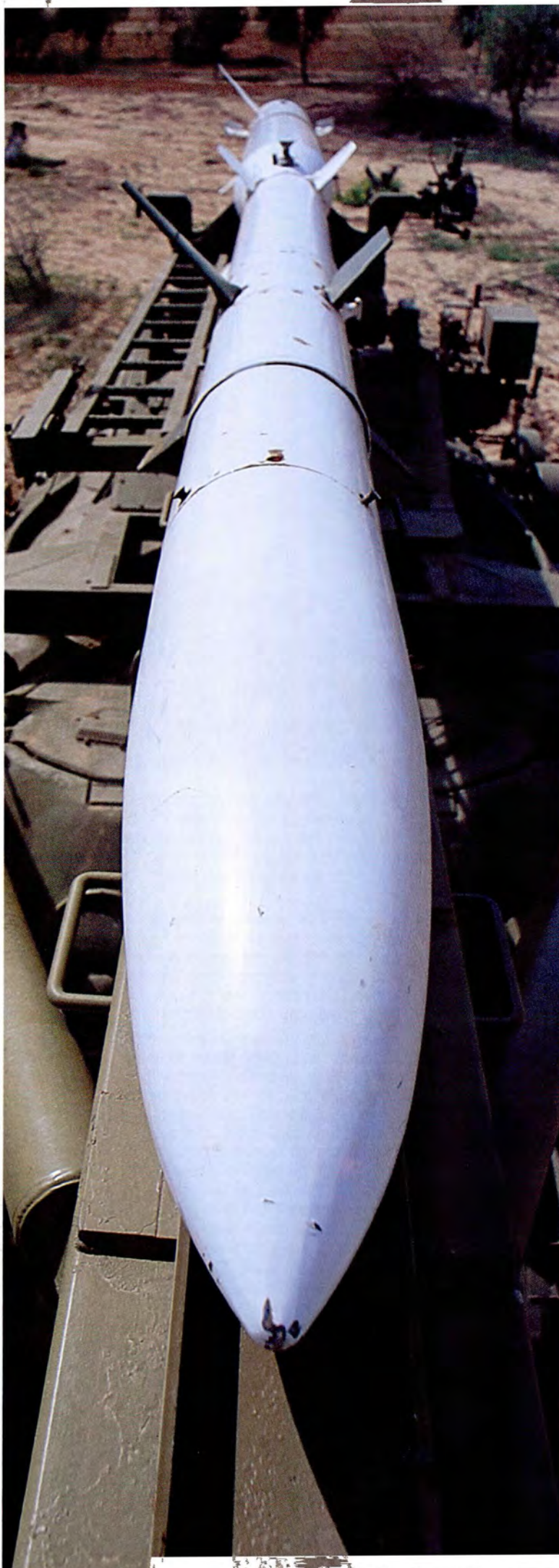


כחלילית

בימים האחרונים של מלחמת יום־הכיפורים הושלם פיתוחו של כלי נשק חדשני, שכמותו לא נראה עד אז בעולם – טיל הפוטיפר. הפוטיפר היה הכלאה בין זחל"מים רוסיים שנלקחו שלל וטילי אוויר־קרקע מסוג שרייק. הטווח הקצר של הפוטיפר היה בעוכריו, ואת מקומו תפסה מערכת ארוכת־טווח, חדשה ומתקדמת יותר – הכחלילית, שפיתוחה המואץ זיכה את הצוות המשותף של חיל־האוויר ותע"ש בפרס בטחון ישראל. שני אמצעי הלחימה החדשים, הפוטיפר והכחלילית, הופעלו במסגרת אחת היחידות הסודיות ביותר בצה"ל באותה תקופה, שתחום התמחותה הוגדר כטיפול בסוללות טילים. רוב אנשי היחידה היו מתמטיקאים, אלקטרוניקאים, מהנדסים ומומחים לסוללות טילים, שבתוקף הנסיבות הפכו לפתע ללוחמים ואנשי שדה. במלחמת לבנון שוגר לראשונה טיל הכחלילית, בתקיפת סוללות הטילים הסוריות בבקעת הלבנון

בבקעת הלבנון

דן סלע



הטיל שהורכב על
הכחלילית (בתמונה) היה
פיתוח מתקדם יותר של
השרייק, שהוסיף לו
מנוע רקטי. כל טיל כזה
הורכב על טנק שרמן,
והטווח המקסימלי שלו
היה 50 ק"מ

כדי לשגר את הטיל, צריך
היה הפטיפר (בתמונה) לחדור
לשטח האויב ולהגיע קרוב מאוד
לסוללות, תוך סיכון עצום
של הצוות



שאיבד שתי אצבעות במלחמת יום הכיפורים וביקש קצת שקט בחיל-האוויר. הוא היה די מאוכזב כשהגיע לחיל-האוויר וראה מסביבו רק טנקים, אבל במשך הזמן הוא מאוד נקשר ליחידה ובסופו של דבר הפך לרס"ר הבסיס.

את השיגרה המשעממת של תחזוקת המערכות והכונ"ט ניות שברו הניסויים. "כל חודשיים היינו יורדים לשדה ניסויים", מספר יפה, "לסידרה של ניסויים. חלק גדול מהיכולות של הטיל לא היו ידועות עד אז ונהגנו לבצע הרבה שיגורי ניסיון, כדי להבין מה הטיל הזה מסוגל לע" שות. לא כולם אהבו את הניסויים שלנו, שהיו מאוד יק" רים, אבל בסופו של דבר תמיד אישרו לנו לצאת לסידרת ניסוי."

"חץ" מניסויים, היינו גם יחידה מבצעית לכל דבר, עם הרבה יציאות לשטח והרבה כונויות מבצעיות. שכבנו חודשים בסני ובצפון. המילואימנים של היחידה היו חלק אינטגרלי משיגרת היומיום. רובם היו יושבים באופן קבוע ביחידה, גם כשלא היו צריכים אותם. זאת הייתה תקופה אחרת. אנשים רצו לתרום למלחמה, כמו שהיום רוצים לתרום לשלום."

בשנת 1977 התחלף שוב הפיקוד. אל"מ (מיל') יעקב שמואלי, נווט קורנס שהיה סגן מפקד היחידה, החליף את אליעזר יפה, שאיחל לו הצלחה בתפקיד ומחסור בפי עילות מבצעיות. המשימה העיקרית של שמואלי במשך התקופה בה פיקד על היחידה הייתה קליטת טיל חדש ביחידה, הקרס. כבר בשנת 1975 התחילו דיונים עם האמי ריקנים על פיתוחו של הקרס.

האמריקנים הציעו לחיל-האוויר טיל חדש, שכונה בארץ "אגרוף". האגרוף היה שיפור נוסף של השרייק, שפותח בחברת "ג'נרל דינמיקס" והיה אמור לזכור את מיקומו של המכ"ם גם אם האויב היה מכבה אותו. שלוי שה טילי אגרוף הונחו בתוך מינשא אטום, המזכיר קצת את המינשא בו נשאים טילי הפטרויט כיום, והמינשא עצמו הותקן על משאית "ריו" גדולה. המערכת כולה זכתה לכינוי קרס. הקרס הביא עימו שיפור עצום לכושר

עומרי. "קודם כל, הייתי צריך להפוך את כל המהנדסים והמתמטיקאים ללוחמי שדה, עם כל המשמעת והכללים הנדרשים. חץ מזה, היה צורך לבנות את תורת האחזקה הטמעתית אצלם את הפקודות דרך הרגליים והקפדתי על כל כללי המשמעת בלי שום פשרה."

"זאת הייתה יחידה שאמרו לה: 'קחו כחליליות וצאו לשטח'. אף אחד לא ידע להפעיל נשק, אף אחד לא הצ" ליח לשים על עצמו חגור. כשהגעתי איתם לשטח בפעם הראשונה, ראיתי שם לוחמים שהסתובבו עם סנדלים. הטמעתית אצלם את הפקודות דרך הרגליים והקפדתי על כל כללי המשמעת בלי שום פשרה."

כדי להפעיל את הכחלילית, כל היחידה הייתה על ה" רגליים. את הטנקים היה צריך להוביל על מובילי טנקים, ולפרוק אותם באמצעות מנופים. כל פעילות מכל סוג דר" שה מעורבות של מטאורולוג, אנשי כיוון, בקרים ועשרות נהגים ואנשי תחזוקה. הכחלילית, בגלל גודלה, הייתה גם מסורבלת מאוד. באחת הנסיעות חזרה מהצפון, עברה אחת המשאיות מתחת לגשר של קיסריה ואחד הטילים גירד את שפת הגשר. שנים אחריכך היה הגשר מסומן בשלטי אזהרה של מע"צ, ורק לפני שנים אחדות שופץ. לאחר האירוע בקיסריה נתן עומרי פקודה לערוך מפה חד" שה של כבישי ישראל, שבה כלל לא הופיעו הכבישים שמעליהם יש גשר.

אל"מ (מיל') אליעזר יפה, טייס קישור, ששירת עד אז בתפקיד מטה, נקרא לעמוד בראש היחידה בסוף 1974, ושירת בתפקיד קרוב לשלוש שנים. "בתחילת התקופה שלי, הייתה לי יחידה גדולה, עם הרבה חומר אנושי וטכני, אבל עדיין לא יחידה מבצעית ומגובשת", מספר יפה. "המפקדים היו אנשי אלקטרוניקה, ולא לוחמים. המאי פיון העיקרי של כל אנשי היחידה היה מוטיבציה גבו" הה והיה לנו עיקרון שמי שלא רוצה לשרת כאן, יכול ללכת. דרגי האחזקה היו מורכבים מאנשי שריון לשע" בר, שטיפלו בטנקים. עבורם, השירות ביחידה נחשב לציפור. אפילו הרס"ר שלנו, דני, היה שריונר לשעבר,

פחות משבוע לאחר שהסתיימה מלחמת יום הכיפורים סייר מפקד חיל-האוויר דאז, בני פלד, בקווי הפסקת-האש ברמת-הגולן. "החלום שלי", אמר לאחד ממלוויו, "הוא לעמוד כאן, 60 ק"מ מהסוללות הסוריות, ללחוץ על כפתור, ולהשמיד סוללה". רוב הנוכחים בסיוור הסתירו חיוך, אבל ידעו שפלד צודק.

על הסף, ההתמודדות בין הטיל למטוס אינה התמוד" דות הוגנת. המטוס גדול, יקר, מוטס בידי אדם ואמור לבוא לידי שימוש עוד פעמים רבות בהמשך המלחמה. הטיל, לעומת זאת, קטן, לא מאויש ויש לו יעוד ספציפי אחד: להפיל את המטוס. כמו שאי אפשר לצפות שחי טיבת שריון שלמה תנסה לפגוע בחייל עם טיל סאגר, כך אי אפשר לצפות שטייסת קרב תתרכז בחיסול של סוללת טילים אחת.

עם תום מלחמת יום הכיפורים, הציבו לעצמם חיל-האוויר וצה"ל מטרה: למצוא תרופה מהירה לטק"א (טי" לי קרקע-אוויר), שתשמיד את הטילים ותאפשר למטוסי חיל-האוויר חופש פעולה מעל שטח האויב.

כבר בימים האחרונים של מלחמת יום הכיפורים הושלם במפעל "מבת" של התעשייה האווירית פיתוחו של כלי נשק חדשני, שכמוהו לא נראה עד אז בעולם - הפטיפר. הפטיפר היה הכלאה בין זחל"מים רוסיים שנלקחו שלל לבין גרסה קרקעית של טילי אוויר-קרקע קע מסוג שרייק. טיל השרייק הוא טיל אוויר-קרקע נגד סוללות טק"א, שפותח בארה"ב בזמן מלחמת ויאט" נם ונעל על סוללת טילים, לפי הקרינה שמשדר מכ"ם הסוללה.

על כל פטיפר הותקנו שני טילים בעלי טווח מקסימלי של 11 ק"מ והשימוש במערכת היה כמעט משימת התאבדות. כדי לשגר את הטיל, צריך היה הפטיפר לח" דור לשטח האויב ולהגיע קרוב מאוד לסוללות, תוך סיכון עצום של הצוות. למפעילי הפטיפר לא היה זמן לייצב את הזחל"ם ולכוון את הטילים. רק להגיע, לשגר, לברוח בחזרה ולהתפלל.

הפטיפר פיסס את מלחמת יום הכיפורים. כשהוכנס לשירות כבר נחתמו הסכמי הפסקת-האש ולא היה צורך לחשוף את תורת הלחימה החדשה. עם זאת, ברור היה שהפטיפר לא יוכל לתת מענה לבעיית הטק"א, בגלל הטווח הקצר שלו. במקביל, החלו התעשייה הצבאית וחיל-האוויר לייצר מערכת חדשה, בעלת טווח ארוך יותר. הנשק החדש כונה כחלילית. הטיל שהורכב על ה" כחלילית היה פיתוח מתקדם יותר של השרייק, שהוסיף לו מנוע רקטי. המנוע הרקטי היה מטיס את השרייק לט" ווח של כמה עשרות ק"מ ונפרד ממנו. אחרי ההפרדה, השרייק היה ממשיך לטוס אוטונומית ומחפש את המט" רה. כל טיל כזה הורכב על גס שרמן שתרם חיל השריון, והטווח המקסימלי שלו היה הוא כמה עשרות ק"מ. פיתוחה של הכחלילית הושלם שבועות אחדים אחרי מל" חמת יום הכיפורים.

שני אמצעי הלחימה החדשים, הפטיפר והכחלילית, נשלחו ליחידה חדשה שהחלה להתהוות בשלהי המלח" מה ותחום התמחותה הוגדר כטיפול בסוללות טק"א. את הקמת היחידה לקח על עצמו אל"מ (מיל') מאיר ליב" נה ז"ל, אז מפקד טייסת תעופה, שהחל לאסוף ליחידה מכונאי טנקים, אלקטרוניאים ומומחים לסוללות טילים. לאחר כמה חודשי פעילות, הוחלט במטה חיל-האוויר להפוך את קבוצת הטכנאים והמהנדסים ליחידה מסודרת, עם מספר יחידה ובסיס קבע, ולשלוח אליהם מפקד חדש, שילמד אותם גם זו לוחמת קרקע. כוחות הנ"מ הסכימו להשאיל קצין בדרגת רב"שרון, וכך מצא את עצמו סא"ל (מיל') ויחאל עומרי, מפקד סוללת הו" קים, כשהוא מפקד על אחת היחידות הסודיות ביותר בצח"ל של אותה תקופה.

"כשהגעתי ליחידה מצאתי בה שתי בעיות", מספר

לל זה כל טייסת מתגאה כיום שהיא זו שהשמידה את הטילים. לדעתי, התרומה שלנו היתה גדולה והיה לנו חלק חשוב בשיטה שהוכיחה את עצמה."

מלחמת לבנון היתה היציאה הראשונה של היחידה מהאלמוניות שכפתה על עצמה במשך השנים. רשף זוכר דיווחים מעיתוני התקופה על יחידה סודית של צה"ל, שמפעילה טיל בשם "זאב" (טיל של חיל-ההנדסה שהופ" על במלחמת ההתשה), ועושה שמות בסוללות הסוריות. "פרסנו ליד כביש", נזכר רשף, "וכל צה"ל עבר על הכביש הזה בדרך ללבנון. במשך שנים לא סיפרתי לאף אחד איפה אני משרת, ופתאום כל המדינה רואה את הקרס והכחלי לית חשופים ומכונים לשיגור. יום אחד, תוך כדי המלחמה, מה, שיגרנו טיל במרחק של פחות ממאה מטר מהכביש הראשי. בדיוק נסעה שם אשה אחת במכונית. זה היה מד"הים: אשה נוסעת לבד באחד מכבישי הצפון, בימים הראשונים של המלחמה, ופתאום חולף לידה טיל בגודל טבי עי, במרחק של כמה מטרים, עם המון עשן ופיצוץ נוראי. היא עזרה את האוטו בפאניקה ולא הצליחה לזוז. החב"ר ר"ה ראו את המכונית נעצרת, עזבו את הסוללה וניסו ל-הרגיע את האשה המבוהלת.

"גם בחיל-האוויר לא ידעו עליו כלום. ביום הראשון למלחמה היה איוה טייס שעבר מעל הסוללה שלנו וראה יציאה של טיל. הוא עלה על רשת הקשר החילית והת-חיל להזהיר את כל המטוסים שהיו באוויר, שיוזרים עליו. אחרי כמה שניות הוא התחיל לצעוק: 'זה משטחני, זה משטחני'. מישהו עלה על הקשר ואמר לו: 'שתוק, זה בסך-הכל טיל הוק'.

"עברו עלי ימים לא קלים בזמן המלחמה. הכרתי טוב מאוד את כל הנושא של מלחמה בטיילי קרקע-אוויר, עוד מהימים שלי כנווט פאנטום במלחמת ההתשה ובמלחמת יום-הכיפורים, וקצת היה חסר לי שאני לא משתתף מהאוויר, למרות שבמשך המלחמה נתנו לי פעם אחת לשגר טיל בעצמי. ביום הראשון למלחמה היה תחקיר חילי במי-טה. כולם הגיעו עם הסרבליים וסיפרו איך לבנון נראית מהאוויר. רק אני הופעתי במדי ב' מאובקים."

"אם היינו לוקחים אותו לשטח, הוא היה סופג אבק ו-מפסיק לתפקד. התקשרתי לחבר שלי בארה"ב, דניאל אלרואי, ושאלתי אותו מה עושים. היתה לו חברה קטנה למחשבים, שהוציאה אז לשוק מיקרו-קומפיוטרים, מחשבים שעבדו על שבבים. כל הרעיון של שבבים היה אז בחיתוליו, ואף אחד לא הבין את היתרונות שלו. אני הבנתי שלשבבים יש יתרון אחד גדול, שהם מסוג-לים לעמוד בטלטולים. ביום שני כבר הגיעו המחשבים מארה"ב והתחלנו להתאים אותם לתוכנה."

ביום חמישי בבוקר, פחות משבוע לאחר שהחל ה-פיתוח, יצא ממפעל תע"ש טנק שרמן ועליו משגר לטיל שרייק דו-שלבי. הטנק הועמס על משאית ונסע לשדה הניסויים. הטיל שוגר, יצא לאוויר, נפרד מהמנוע והניסוי הוכרז כהצלחה מלאה. "האמת", מתוודה דובדבני, "עד שהטיל לא פגע, לא האמנתי שהרעיון הזה יכול לעבוד. ההפרדה בין הטיל למנוע היתה הרגע הקריטי בניסוי, וכשראנו שהטיל מתנתק מהמנוע בזמן, נשמנו לרווחה. כמה דקות לפני השיגור ניגש אלי בני פלד. זה היה בוקר קר, עמדנו קפואים ברוח של הגב, בלחץ ובחשש נוראי לגורל הניסוי, ומה שבני פלד אמר לי באותו מעמד היה: 'שבתאי, שוב לא הסתפרת'."

ביוני 1974 קיבל דובדבני את פרס בטחון ישראל על הפיתוח המואץ של המערכת. יחד איתו זכה בפרס איש תע"ש דניאל נרוור. "כשבנינו את הכחלילית חשבנו שזה אלתור לזמן קצר, שתוך חודש-חודשיים יוחלף על-ידי מערכת מסודרת. גם כשהניסוי הצליח והמערכת עברה ליצור סידרת לא האמנתי שהוא יחזיק מעמד כל כך הרבה זמן."



שטען בתוקף כי "אין פה טנקים. זה בסיס של חיל-אוויר."

השיגרה נקטעה ביוני 1982. 12 שנים אחרי מלחמת לבנון, כל חייל ששירת או בחיל-האוויר לוקח לעצמו קר-דיט על תקיפת סוללות הטילים הסוריות בבקעת הלבנון. סא"ל (מיל) ראובן רשף, שקיבל את הפיקוד על היחידה חודשים ספורים לפני המלחמה, דווקא מצטנע: "מלחמת לבנון היתה הפעם הראשונה בה השתמש חיל-האוויר בקר-דיט ובכחלילית. ירינו במהלכה כמה עשרות טילים. כבר ביעף הראשון של תקיפת הסוללות, שיגרנו את הקרס לכיוון כמה סוללות שהיו בבקעה. ברגע שהטיל נקלט על המכ"מים של הסורים, הם כיבו את כל הסוללות וה-טיל התחיל לטוס ללא מטרה. פתאום ראינו שהטיל משי-נה כיוון ופונה פנייה חריפה לכיוון מזרח. הטיל טס לכיוון דמשק והתפוצץ בדיוק על המכ"ם של אותה סוללה. מאוחר יותר קיבלנו תצלום אוויר של הסוללה הבערת. 'עד היום קשה לדעת מי עשה מה במלחמת לבנון. אחרי היעף הראשון של תקיפת הסוללות, כל המערך הסורי היה משותק ולבנון הפכה למיטווה פתוח לכל מטו-סי חיל-האוויר. בהמשך המלחמה נוצר מצב, שלכל טייסת היתה הזדמנות להוריד פצצות על הסוללות, ובג-

הניידות של היחידה, כיוון שלא היה צורך בהכנות ארוכות כדי להביא אותו לשיגור.

הרעיון להתקין טילי אגרופ על משגר קרקעי עלה בחיל-האוויר עוד בשנת 1974, כשטיילי האגרופ היו עוד רק על הנייר. בסוף 1976 פיתחה "גנרל דיינמיקס" אב-טיפוס ראשון של הקרס, על-פי דרישת חיל-האוויר, ובשנת 1977 יצאו לארה"ב 11 מאנשי היחידה, ללמוד את האמל"ח החדש. ה-11 חזרו ארצה, ניסחו את תורת הלחימה של הקרס והחלו להדריך את שאר אנשי היחידה. חודשים ספורים מאוחר יותר יצא לארה"ב גם שמואלי, כדי להשתתף בניסויי הירי הראשונים של הקרס.

"הגעתי לשדה הניסויים ליד לוס-אנג'לס, מספר שמואלי, 'ולא רחוק מהמקום שבו ניסו את הקרס, ראיתי מערכת די דומה, קצת יותר גדולה, וחייילים איראנים מתאמנים עליה ועורכים בה ניסויים. זאת היתה מערכת קצת יותר חזקה משלנו, עם טווח של 130 ק"מ, שהיתה מותאמת לשימוש מעל גבי אוניות. עם כל הסודיות שנולתה לפיתוח, ראינו נאחזו את המערכת של האיראנים והם ראו את שלנו, אבל אלה היו ימים שאיראן היתה ידידה גדולה שלנו.

"כל שבוע ירינו שם טיל ומאוד התרשמתי מהמערכת. חמש סוללות הקרס הגיעו לארץ על אונייה והת-חלנו להכשיר את הלוחמים, חודש הכשרה לכל סוללה. הקרס היה שיפור מדהים. קומפקטי - רק ארבעה אנשי צוות, מהיר - נישא על 'ריו' במקום על טנק, ובעל טווח ארוך יותר."

עד שסיים את תפקידו, בשנת 1979, השלים שמואלי את קליטת כל סוללות הקרס. פעילות היחידה הלכה והצטמצמה לשני תחומים: מלחמה על שעות אימונים ושמירה על בטחון-שדה. במשך השנים הפך בטחון-שדה מאמצעי למטרה, ורוב פעילותה של היחידה התי-רכזה באיך למנוע דליפת מידע. אף אחד בבסיס לא ידע מה בדיוק עושה היחידה, וכשהיו מגיעים מובילי הטנקים לשער הבסיס, כדי לקחת את הכחליליות, היו מתעוררים ויכוחים קשים בין נהגי המשאיות לש"ג,

"אם זה לא יורה תוך שבוע, חבל על העבודה"

בין מלווי של בני פלד בסיוור ברמת-הגולן היו גם אנשי להק ציד, שלקחו בריצות את חזונו מרחיק-ה-לכת של מפקד חיל-האוויר על חיסול סוללות טק"א מהקרקע. ראש ענף חימוש אווירי דאז, יוסי ספיר ז"ל, חזר למטה, סיפר בתרגושות על הרעיון העתידני, ובי-ראשו של שבתאי דובדבני, אז ראש מדור תחמושת, כבר התחילו לרוץ תוכניות.

"זה היה יום חמישי", נזכר דובדבני. "התקשרתי לתע"ש וביקשתי מהם להתכונן לסוף שבוע של עבדו-דה. ביום שישי בערב כבר היתה לנו תוכנית ראשונית של הטיל. הצגנו אותה בפני בני פלד שהתלהב מהרעיון, יון, אבל נתן לנו הגבלה: אם זה לא יורה תוך שבוע, חבל על העבודה."

"התוכנית שגיבשנו התבססה על טיל שרייק עם מנוע-עזר רקטי. מנוע-העזר היה אמור להרים את הטיל לאוויר, להטיס אותו כמה עשרות ק"מ ואז להתנתק ממנו. אחרי ההתנתקות, השרייק היה אמור לפעול אוטונומית, כאילו שוגר ממטוס. ביום שני כבר היו לנו תוכניות סופיות של הנשק, והיה אפשר להעביר אותו לפיתוח."

הצוות שגובש במדור תחמושת ובתע"ש עבד על ה-פיתוח 24 שעות ביממה. הבעיה העיקרית היתה התוכנה של הטיל, שהיתה אמורה ליצור את ההפרדה של הטיל ממנוע-העזר ברגע הנכון. "התוכנה הזו עבדה רק על מחשב, שאי אפשר היה לקחת לשטח", אומר דובדבני.



ינשורף

יכולת תימרון מעולה, שרידות ראויה לציון, מנועים חזקים וכושר נשיאה גבוה הם המאפיינים הבולטים של הבלק־הוק, מסוק הסער החדש של חיל־האוויר. חיל־האוויר יפעיל אותו בגירסתו היבשתית בלבד, אך בגירסתו החמושה, הבלק־הוק הוא גם מסוק קרב לעת מצוא, ויש לו גם גירסה ימית, גירסת חיפוש והצלה, גירסת לוחמה אלקטרונית וגירסה אורחית. מלבד ארה"ב, מפעילות את הבלק־הוק גם אוסטרליה ויפאן, שבה מורכב המסוק בקונצרון "מיצובישי", סין, ספרד, קולומביה, שבה מופעל הבלק־הוק ללכידת מברחי סמים, ירדן, שבה הבלק־הוק הוא מסוקו האישי של המלך חוסיין, ונסיכות ברונאי. כבר לפני עשר שנים שהה מסוק בלק־הוק אחד בארץ, לסידרת ניסויי טיסה, ולאחר 61 גיחות, המליץ צוות הניסוי פה אחד לרכוש את הבלק־הוק. בסוף הקיץ הקרוב זה עומד לקרות: עשרה מסוקי בלק־הוק מעודפי הצבא האמריקני ישתלבו בסד"כ חיל־האוויר תחת השם: ינשורף.

שחור

אודי עציון





בתמונה: בלק'הוק נושא משאית קלה במיתלה'מטען. המסוק מסוגל לשאת עד ארבעה טון מטען

עמוס בחיילים או מטען, מאפשרת לו להמריא ולהתרחק במהירות משטח הנחיתה.

לא רק עוצמת המנועים וכושר התימרון המצוין שלו הם הגורמים לבלק'הוק לדמות במובנים מסוימים למי טוס. אין הרבה מסוקים בגודל הזה שמצוידים בגלגלים, בדיוק כמו כל מטוס ממוצע. בזכותם מסוגל המסוק לניחות תוך תנועה על אספלט, אדמה לא סלולה, או מישור חולי. הבלק'הוק גם מסוגל להסיע לפני ההמראה, ואין צורך לגרור אותו לאחר הנחיתה למסוק.

גם מבחינת רמת המערכות שלו, מהווה הבלק'הוק התקדמות משמעותית לעומת מסוקי סער קודמים. הוא מצויד לטיסת מכשירים מלאה ולשם כך מותקנים בו מערכת ניווט דופלר, טייס אוטומטי, מד גובה מכ"מי ומערכות קשר מתאימות. המערכות המתקדמות מאפשרות לבלק'הוק לטוס בכל תנאי מזג'אוויר וגם בתנאי ראות מוגבלים. כדי לשפר את כושר הטיסה שלו בתנאי מזג'אוויר קשים, תוכננו להבי הרוטור כך שיקטינו את סכנת התקררות בטיסה. ברוח ההקפדה על פרייפר'טים, מצוידת השימשה הקדמית של המסוק במפשייר אדים.

דגש רב הושם בתא הטייס של הבלק'הוק על הנדסת אנוש גבוהה, המתבטאת במחוונים דיגיטאליים בחלקם. מחוונים אלה מצביעים על חריגה ממגבלות באמצעות שינוי צבע התצוגה לאדום. במסוק מותקנת גם מערכת חימום ואווירור, וניתן אף להתקין בו מונן. כרטיס הקוק'פיט מצוידים גם תאי איחסון שונים, המועדים לאחסנת מפות וציוד'עזר אחר.

בזכות כושר התימרון ועודפי הכוח העצומים שלו, הפך הבלק'הוק למסוק קרב לעת מצוא. כמו כל מטוס קרב וכל מסוק קרב מתקדם, מסוגל הבלק'הוק לשאת מכלי דלק נתיקים, או חימום, במיתלים חיצוניים מיוחדים. מיתלי ה-ESSS, מערכת נשיאת מטענים חיצוניים, מאפשרים לבלק'הוק לשאת, בארבע נקודות תלייה, 16 טולי הלפיר, רקטות או מארזי תותח. הבלק'הוק יכול לשאת במיתלי ה-ESSS גם ארבעה מכלי דלק נתיקים, בשני גודלים. בנקודות הנשיאה הפנימיות ישנם שני מכלים בני 450 גאלון, ובנקודות הנשיאה החיצוניות, שני מכלים בני 230 גאלון כל אחד. ניתן בעת הצורך גם לשלב בין נשיאת החימוש ומכלי הדלק.

הבלק'הוק החמוש הוצע בזמנו לחיל'האוויר כתחליף למסוק האפאצ'י, אך החיל העדיף את האפאצ'י, בין השאר, משום שהבלק'הוק אינו יכול לשגר ולהנחות את טילי ההלפיר באופן עצמאי, כיוון שאינו מצויד בסמן ליזור. בחיל'האוויר האמריקני פועלים מסוקי בלק'הוק חמושים בשיתוף פעולה עם מסוקי OH-68 המסמנים עבורם את המטרות, או בשיתוף יחידות קרקע המצוידות בסמני'ליזור.

מכלי הדלק הנוספים שנושא הבלק'הוק במיתלי ה-ESSS מאפשרים לו לטוס עד 2,200 ק"מ ללא תדלוק, ובמעמס מלא. מלבד התרומה המבצעית של הטווח העצום בהשוואה למסוקי סער אחרים, יכול הבלק'הוק לחצות את האוקיינוס האטלנטי בטיסה ישירה ולטוס עצמאית מארה"ב למערב'אירופה, דבר שנחשב ליתרון גדול בימי המלחמה הקרה. בנוסף למכלי הדלק הנתיקים, או במקומם, ניתן להרכיב על הבלק'הוק גם צינור לתדלוק באוויר. לטווחים ארוכים יותר, ממדוי הקומפקטיים של הבלק'הוק מאפשרים להוביל אותו כמעט בכל מטוס תובלה המשרת בחיל'האוויר האמריקני.

כאשר הכין צבא ארה"ב את האפיונים למיכרז ה-UTAS, הוא דאג להבטיח שהדרישות המחמירות מהמסוק לא יתורגמו לשימוש נמוכה ולעבודות אזהרה רבה. הבלק'הוק נדרש מלכתחילה להיות פשוט לאחור קה, בעל רמת שמישות גבוהה, כך שניתן יהיה לתקן את מירב התקלות עוד בשטח. כדי שיוכל לעמוד בדרישות המחמירות, עשתה "סיקורסקי" מאמצים רבים על-

אוטמים שסתומים מיוחדים את מערכת הדלק כדי למנוע דליפה.

מושבי הטייסים משוריינים, למערכת ההידראולית של המסוק ישנן שתי מערכות גיבוי, וניתן להמשיך להטיס אותו גם אם נפגעו שלוש המערכות. הבלק'הוק חסין כמי עט לחלוטין בפני כדורי מקלע בקוטר 7.62 מ"מ וחלקים מרכיבים בו, כמו הרוטור ומערכת התמסורת, מסוגלים לעמוד בפני פגזים בקוטר של עד 23 מ"מ. כל המימסרים של המסוק מסוגלים לפעול 30 דקות גם לאחר אובדן של כל מלאי השמן, ומייצב'כיוון מיוחד מאפשר לבלק'הוק לחזור לבסיסו ואף לנחות ללא רוטור אחורי.

הבלק'הוק אינו מסתפק בהתגוננות פאסיבית. יחד עם מערכת לשיבוש מכ"ם, נושא הבלק'הוק נורים להטעיית טילים מונחי'חום. להבי הרוטור שלו מעוקלים בקצותיהם על'מנת להפחית את הרעש שיוצר המסוק. השימוש ברוטור בעל ארבעה להבים מאפשר את הורדת מהירות הסיבוב שלו והקטנת נוספת של חתימת הרעש. מהירות השיט הגבוהה של הבלק'הוק מקטינה את זמן השות שלו בשטח האויב ומאפשרת לו לטוס במהירות גבוהה ובגובה נמוך.

כמסוק סער, אין לבלק'הוק מתחרים בכל הנוגע להובלת כוחות וציוד, בעיקר בהתחשב בגודלו. עם צוות תיקני הכולל קברניט, טייס'משנה ומכונאי מוטס, מסוגל המסוק לשאת 12 לוחמים על ציודם המלא, או עד 22 חיילים עם נשק אישי בלבד. במיתלה המטען שלו,

ק ש ת צ ב ע י ם :

כמעט בכל מדינה מחליף הבלק'הוק

את צבעו: בקולומביה הוא צבוע בכחול'כחל.

באוסטרליה - צבעי הסוואה ירוקים וחומים. בצי

האמריקני - באפור, ובמשמר החופים האמריקני

ובחיל'האוויר היפאני - בלבן ואדום

מסוגל הבלק'הוק לשאת עד ארבעה טון מטען. מסוק היסעור, למשל, המסווג כמסוק סער כבד, מסוגל לשאת במיתלה המטען שלו חמישה טון מטען. כך יכול הבלק'הוק לשאת תותח 105 מ"מ במיתלה המטען ובריזמנית לשאת גם את צוות התותח המונה חמישה אנשים ו-30 פגזים. במיתלה המטען מסוגל הבלק'הוק לשאת גם גיי פים, משאיות קלות, או מטענים אחרים של תחמושת ואספקה. במשימות פניו נפגעים נושא הבלק'הוק שש אלונקות וחמישה נוסעים. בכל הנוגע לביצועים הדינאמיים שלו, מציג הבלק'הוק יכולות האופייניות בדרך'כלל למסוקי קרב, ולפעמים אף למטוסים בלבד. הבלק'הוק מסוגל לתמרון בשיפועי צד של 110 מעלות, תימרון שעד להשגתו נחשב בלתי אפשרי לביצוע במסוקים. צמד מנועי ה-1700 מתוצרת "צנרל אלקטריק" המותקנים בו, הם האחראים במידה רבה לכך שהבלק'הוק מסוגל לבצע תמרונים כאלה. ההספק המשותף של שני המנועים עולה על 3,000 כ"ס - 40 אחוז יותר מההספק של מנועי האנפה, למשל.

ההספק העצום נותן לבלק'הוק עודפי כוח משמעותיים, המקטינים את הרגישות שלו לתנאי שטח או מזג'אוויר קשים. גם ביום חם, וכאשר הוא מופעל באוויר רים גבוהים, יהיו ביצועי הבלק'הוק קרובים מאוד לביצועי עי השיא שלו. עודפי הכוח הגדולים מאפשרים לבלק'הוק להשיג גם שיעורי פנייה גבוהים מאוד ותגובת הנאים מהירה. מהירות הנסיקה הגבוהה שלו, גם כאשר הוא

לחמת וייטנאם היתה המלחמה הראי

שונה בה הופעלו מסוקים בקנה'מידה גדול ובמיוגון רחב של תפקידים. המסוקים זכו במהלכה לטבילת'אש ראשויה ומוצלחת, והאמריקנים עשו בהם שימוש נרחב לתובלת כוחות, פינוי וחילוץ. מסוק הסער, בל-205 "יואי", התגלה במלחמה ככלי רבי'עך, אך היה רחוק מלהיות מושלם. מסוקים אלה סבלו מכמה חסרונות מותיים, שנבעו מעצם היותם מסוקים אזרחיים במקור. הם היו מוגבלים מאוד בכושר הנשיאה שלהם והתאפיינו בשרירות נמוכה, שגרמה לכך שגם אם מנשק קל היתה מסוגלת לשתק את פעולתם.

הבלק'הוק, מתוצרת "סיקורסקי", הוא תוצאה ישירה של לקחי מלחמת וייטנאם. כשהמריא לטיסת הבכורה שלו, באוקטובר 1974, חולל מהפכה קטנה, בהיותו המסוק הראשון שנובה מלכתחילה לשימוש כמסוק סער צבאי. עד אז היו מסוקי הסער הצבאיים, כמו הסיקורסקי S-58 או הבל-205, מסוקים אזרחיים מוסבים, ולכן גם מוגבלים.

כבר ב-1971, עוד לפני תום מלחמת וייטנאם, פירסם הצבא האמריקני מיכרז להספקת מסוק תובלה טקטי (UTTAS), שבו הושם דגש רב על כושר השרידות והנשיאה של המסוק. חיל'האוויר האמריקני דרש כי נוסעי המסוק וצוותו יישודו בהתרסקות לאחר נפילה במהירות של 42 רגל בשנייה, וכי תימנע אפשרות לחידירה של הרוטור הראשי או המנועים לתא הנוסעים בעקבות התרסקות כזו. המסוק גם נדרש להיות עמיד לחלוטין בפני כדורי 7.62 מ"מ, והיה עליו להיות בעל חתימת מכ"ם נמוכה, שתקשה על טילים מונחי'מכ"ם להתבית עליו.

למיכרז ניגשו "בל" ו"בואינג" עם ה-YUH-61, ו"סיקורסקי", עם ה-YUH-60. כל צוות סיפק לצבא ארה"ב שלושה אבות'טיפוס, ותהליך הבחינה החל. צבא ארה"ב ערך למסוקים בחינה מקיפה בתנאי שטח ואקלים מגוונים, ובדצמבר 1976 הודיע כי הוא בוחר ב-YUH-60 כמסוק הסער החדש שלו.

כעבור שנה הודיע צבא ארה"ב כי בתאם למסורת, גם ה-YUH-60 יקבל כינוי על שמו של שבט אינדיאני, והמסוק קיבל את הכינוי בלק'הוק (נץ שחור). כעבור שנה נוספת, ביוני 1979, נמסר לבלק'הוק היסודית הראשון לצבא ארה"ב. במהלך השנים הוכיח הבלק'הוק כי "סיקורסקי" אכן הצליחה ליצור את מסוק הסער הטוב ביותר בעולם. האפיונים הצבאיים המחמירים שעל'פיהם תוכנן, גרמו לכך שלמרות שהוא דומה בממדיו לבל-212, כושר הנשיאה שלו דומה יותר לזה של מסוקים גדולים בהרבה, דוגמת היסעור. כושר התימרון שלו, לעומת זאת, אינו נחות בהרבה מזה של מסוק קרב מתקדם כמו האפאצ'י.

כושר השרידות של הבלק'הוק התברר כגולת הכותרת שלו, ומיכלול אמצעי הבטיחות שלו מרשים ביותר. לבלק'הוק כני נחיתה ומושבי טייסים סופגי אנרגיה, תמוכות המונעות את חידרת המנוע והרוטור אל תא הנוסעים לאחר התרסקות, ומערכת הזנת דלק כפולה. גוף המסוק מתוכנן לעמוד בעומסי התרסקות של עד 20 ג'י, בין השאר בזכות ולגל הזנב המסוגל לספוג אנרגיה רבה בזמן התרסקות. כדי למנוע שריפה לאחר התרסקות,



בתמונה: הסיירה הוק, הדגם הימי של הבלק-הוק המיועד ללוחמה נגד צוללות. רק ארה"ב, ספרד ואוסטרליה מפעילות את הסיירה הוק. המסוק בתמונה הוא אוסטרלי



צור שלו. "מיצובישי" מייצרת ביפאן את הבלק-הוק והי ירהוק, ועד עתה קלט הצבא היפאני יותר מ-50 מסוקים, משני הדגמים, והייצור נמשך. סין רכשה 24 מסוקי בלק-הוק עוד ב-1984. המסוקים משמשים בסין בתפקידים כלליים ובמשימות חילוץ וחי פוש. ספרד רכשה שישה מסוקי סירהוק עבור הצי שלה,

ה-UH-60A היה הדגם הבסיסי של המסוק, שנרכש בתחילה על-ידי צבא ארה"ב, ואחר-כך גם על-ידי מדינות נוספות. הוא הוחלף ב-1990 על-ידי דגם L, הדומה לו ומצויד במנועים חזקים יותר, מימסרים חדשים ואוויוניקה משופרת. הצבא האמריקני רכש 934 מסוקים משני הדגמים, כמסוק הסער הבינוני התיקני שלו. גירסה נוספת של המסוק, ה-HH-60G "פייב הוק", נרכשה על-ידי חיל-האוויר האמריקני עבור הכוחות המיוחדים שלו. ה"פייב הוק" מצויד ביו השאר במיתלי ESS, צינור לתידלוק אווירי, מערכת פלייר לראיית לילה, והוא מסוגל לשגר טיי לי אוויר-אוויר מסוג סטינגר. חיל-האוויר האמריקני רכש 60 מסוקים כאלה, שהצטרפו ל-18 מסוקי הבלק-הוק שרכש קודם-לכן.

צבא ארה"ב מתפעל גם מסוקי EH-60A, דגם ללוחמה אלקטרונית של הבלק-הוק. 130 המסוקים שרכש הצבא מבוססים על מסוקי דגם A, שהותקנו בהם מערכות לוחמה אלקטרונית המאפשרות להם לאתר, להאזין ולשבש שידורי רדיו של האויב. חיצונית, נבדלים מסוקים אלה משאר מסוקי הבלק-הוק באנטנות חיצוניות גדולות שהותקנו בהם, בצידו הגוף ובגחון.

חיל-הים האמריקני בחר בדגם הימי של הבלק-הוק, ה-UH-60B/F (נץ ימי), כמסוק התיקני של החיל נגד צוללות. הסיירה הוק ממריא מספינות הקרב של חיל-הים, והוא מצויד במערכות חיישנים לאיתור צוללות, כמו סונאר נטל וחיישנים מגנטיים, ובמערכות מיחשוב המנתחות את המידע המתקבל מהחיישנים. אם הסיירה הוק מאתר צוללת אויב, הוא יכול לשגר עליה את אחד משני טילי הטורפדו המותקנים בו במינשאים חיצוניים. חיל-הים האמריקני רכש במהלך השנים 170 דגמים כאלה של הבלק-הוק.

גם משמר החופים האמריקני מפעיל מסוקי בלק-הוק. הדגם שברשותו מכונה HH-60J והוא מיועד למשימות חיפוש והצלה. המסוקים מצוידים במערכות לטיסה במזג אוויר קשה, ובמנוף וסלסלה להעלאת ניצולים. משמר החופים האמריקני רכש 35 מסוקים כאלה, המצוידים גם במכלי דלק נתיקים של 120 גאלון.

למרות שהזרועות השונות של צבא ארה"ב היו ונותרות לקוחות הגדולים ביותר של הבלק-הוק, על גירסאותיו השונות, הוא נמכר גם לחילות-אוויר רבים מחוץ לארה"ב. אוסטרליה היתה הלקוחה הזרה הראשונה של הבלק-הוק, והיא רכשה 39 מסוקים מדגם S-70A, המקביל ל-UH-60A, 16 מסוקי סירהוק. יפאן היתה הלקוחה הזרה השנייה של המסוק, ו"מיצובישי" רכשה זיכיון יי

UH-60 בלק-הוק: העודת זהות

יצרן: "סיקורסקי", ארה"ב.
טיסת בכורה: 17 באוקטובר 1974.
מספר אנשי צוות: שלושה (שני טייסים ומכונאי מוטס המשמש גם כמקלען).
אורך: 12.60 מטרים.
גובה: 5.13 מטרים.
אורך הרוטור: 16.36 מטרים.
מגבלת ג'י: 3.5 ג'י חיובי, חצי ג'י שלילי.
משקל: ריק: 5,118 ק"ג. משקל המראה מירבי: 9,185 ק"ג.
מנועים: שניים, ג'נרל-אלקטריק T-700-GE, בעלי הספק של 1,560 כ"ס.
חימוש: שני מקלעי 7.62 מ"מ, בדלתות תא הנוסעים.
מהירות מירבית: (במשקל מירבי) 296 קמ"ש.
טווח מירבי: (במשקל מירבי) 592 ק"מ, על דלק פנימי. 2,200 ק"מ עם מכלי דלק חיצוניים.
סייג רום: 19,300 רגל.

מנת להפוך את הבלק-הוק לידידותי לטכנאי. מערכות ואביזרים רבים במסוק מוקמו כך, שלטכנאי תהיה גישה ישירה אליהם, ולא יהיה צורך בפירוק מערכות אחרות כדי להגיע אליהם. בגוף המסוק מותקנים סולמות ומישי טחי עבודה אינטגרליים, ולהבי המסוק, כמו רוב קורי רות המבנה, עשויים מחומרים מרוכבים המקנים להם אורך חיים משופר. טכנאי בודד מסוגל לבצע יותר מ-50 אחוז מפעילויות האחזקה בדרג א', ולגוף המסוק אורך חיים של 8,000 שעות טיסה. את הרוטור הראשי ניתן להחליף בשטח, ומשכבירעידות מיוחדים המותקנים עליו מצמצמים את עוצמת הרעידות המועברות לגוף, וכך מקטינים את הבלאי שלו. בצבא ארה"ב אורך תיקון תקלה ממוצעת בדרג א' כ-40 דקות, והסיכוי ל"השלמת משימה ממוצעת, בת שעת טיסה אחת, הוא 99.98 אחוזים.

הבלק-הוק התגלה במהלך השנים כאחד ממסוקי הס"ע המוצלחים ביותר. ביצועיו המשופרים, יחד עם שיעור רי האמינות הגבוהים שהפגין, הביאו את חברת "סיקורסקי" לפתח למסוק גירסאות רבות לשימושים שונים, כשהיוזם של רובן היה הצבא האמריקני, על זרועותיו השונות.

"מאוד התרשמו מהטווח של הבלק-הוק"

בשנת 1983 בחן צוות ניסוי של חיל-האוויר את הבלק-הוק כמחליף פוטנציאלי למסוקי האנפה. מסוק אחד הגיע ארצה, בטיסה ישירה, לאחר שתודלק באוויר מספר פעמים. יחד עם הבלק-הוק הגיע גם צוות של שני טייסים, מכונאי מוטס ומדריכים.

ארבעה טייסים מחיל-האוויר ערכו את ניסויי הטיסה: שני מפקדי טייסות אנפה, טייס מסוקים ממרכז ניסויי הטיסה של חיל-האוויר, וסא"ל (מיל') פ', מהנדס אווירונאוטי, שהיה אז סמ"ט ב' באחת מטייסות האנפה. הבלק-הוק עבר בארץ סידרת ניסויים מקיפה ונבדק בידי צוות הניסוי בכל תנאי השטח והגובה ובכל מיתארי המשימות שבהם מפעיל חיל-האוויר את מסוקי הסער. כל אחד מטייסי הניסוי ביצע מספר טיסות היכרות, ולאחר-כך נערכו מבחני הטיסה.

"ביצענו עם הבלק-הוק את כל הדברים שעשינו או עם האנפה", אומר סא"ל (מיל') פ'. "עשינו טיסות ניווט, טייסות ונחיתות מכשירים, טיסות לילה וטיסות מבנה. תירלנו טיסה נמוכה, פינוי פצועים ונחיתות בתנאי שטח שני





כמעט בכל מדינה מחליף הבלק'הוק את צבעו: בארה"ב ובקולומביה הוא צבוע בכחול כהה. בחילות'הא' וויר האמריקני והאוסטרלי הוא צבוע בצבעי הסוואה ירוק קים וחומים. בציים האמריקני והאוסטרלי צבועים המסור קים באפור, ואילו משמר החופים האמריקני וחיל'האוויר היפאני צובעים את מסוקי הבלק'הוק בלבן ואדום.

פעולה מוצלחת, נוהגים האמריקנים לסמן על המסוקים עלה ירוק או לבן - תלוי בסוג הסם. גם סעודיה רכשה מסוקי בלק'הוק, 21 במספר, וגם בירדן פועלים שני מסוקי בלק'הוק, המשמשים כמסור קים האישיים של המלך חוסיין. גם בנסיכות ברוניי מופ' עלים שני מסוקי בלק'הוק כמסוקי אח"מ.

והיא קיבלה את המסוק האחרון ב־1991. קולומביה מפעיל' לה היום חמישה מסוקי בלק'הוק שרכשה מארה"ב ב־1988. עיקר המשימות שלהם הוא לעקוב אחר משלוחי חי סמים היוצאים מהמדינה ולסייע בלכידתם. במשימות אלה פועלים מסוקי הבלק'הוק הקולומביא' ניים בשיתוף עם מסוקי בלק'הוק אמריקניים, ולאחר כל

נים. בדקנו כמה חיילים אפשר לשאת במסוק, כמה מטען אפשר לשאת במיתלה המטען שלו, והשוונו אותו עם היסעור.

"בניסויים גילינו, שלבלק'הוק יש כושר תימרון מצוין, וזה ללא ספק היתרון הגדול ביותר שלו. הוא מסוגל לע' מוד בחצי ג'י שלילי, וב־3.5 ג'י חיובי, שזה הרבה מאוד למסוק, וטוב בהרבה מהאנפה.

"בלק'הוק אין כמעט מגבלות טיסה, ואתה לא נדרש לטיסה עדינה כמו באנפה. גם המהירות שלו גבוהה מאוד, 150 קשר לעומת 110 של האנפה. יש למסוק הזה הרבה מאוד כוח, ואתה מרגיש המון עוצמה. זה לא כמו באנפה, שאתה רק מתחיל להעמיס עליה ציוד, ואתה עובר את המגבלות.

"הבלק'הוק מאפשר לטייס להתרכז בזמן-אמת בשי' קולים מבצעיים כמו מאיזה כיוון לבוא או איך להתחמק מטילים המשוגרים לעברו, בלי להטריד את עצמו במגב' לות נשיאה. גם כשבדקנו טיסה עם מנוע אחד, המשיך הבלק'הוק להרשים אותנו, וכמעט לא הרגשנו ש'חסר' מנוע.

"מאוד התרשמנו מהטווח של המסוק. הטווח של הב' לק'הוק, גם ללא בידונים, גבוה משמעותית מזה של האנ'

לשאת. בדקנו כמה הוא יכול לשאת בישיבה רגילה, כמה ללא הכסאות, והגענו ל־22 חיילים, שזה המון. הג' ענו למסקנה שבלק'הוק אחד שווה לארבע אנפות מב' חנית כושר ההרמה, ולשתי אנפות מבחינת נפח המטען שהוא יכול לשאת. גם מבחינת רעש לא ראינו שינוי מהותי לעומת האנפה, ולמרות שהוא יותר גדול ממנה, הוא לא יותר רועש.

"הצוות האמריקני נכח בכל הטיסות. זאת היתה דרי' שה של חברת הביטוח שביטחה את המסוק והצוות.

"לכן, בכל הטיסות, היה במושב השמאלי טייס אמריקני. הוא ישב בשקט ולא התערב, מלבד בנושא של בטיחות, והיו מעט מאוד פעמים שהוא נאלץ לקחת את ההנאים.

"הטייסים האמריקנים היו אלה שביצעו את ההדגמות לרמטכ"ל ולמפקד חיל'האוויר. הם עשו שם דברים מאוד משוגעים, כל מיני משיכות וגלגול כמעט שלם. הם טסו מאוד פרוץ, כדי להרשים כמה שיותר."

במהלך המבחנים ביצע צוות הניסוי 61 גיחות וצבר יותר מ־40 שעות טיסה. עם תום הניסויים, המליץ הצ' וות לרכוש את המסוק, בשינויים קלים בלבד.

פה. זמן הטיסה שלהם אומנם דומה, אבל הבלק'הוק טס משמעותית יותר מהר. המסוק הוצג בארץ ללא מיתלי ה־ESS, אך מנתוני היצרן למדנו שהבידונים מאפשרים לבלק'הוק להגיע לטווחים מאוד ארוכים, כמו היסעור. "כשבדקנו את מיתלה המטען של הבלק'הוק, תיכננו להרים מטען בן 3.2 טונות, בדיוק על־פי מגבלות המסוק מטעם היצרן.

"מישהו טעה ולא שקל טוב את מה שהרמנו, ובדיעבד התברר שהרמנו במיתלה ארבעה טונות מטען.

"גילינו את זה רק בדיעבד, כי בזמן הניסוי המסוק הרים את המשקל הזה בלי שום בעיה. בדגמים החד' שים, המסוק כבר יכול להרים, גם על־פי הוראות היצרן, ארבעה טונות.

"כשביצענו את ניסויי הנחיתות, גילינו את גלגל הונב. הוא עצום. כטייס, אתה לא צריך לפחד כל הזמן שהונב יפגע בקרקע או שתנחת חזק מדי.

"גם שיפוע הנחיתה פחות חשוב, בזכות גלגל הונב, וכך יכולנו לבצע נחיתות בשיפועים מאוד חריפים בהש' וואה לאנפה.

"בניסויים בדקנו גם כמה חיילים יכול הבלק'הוק

מעמד הבטחון

**סו תשלומים
ללא ריבית
והצמדה
שנתיים אחריות**

מבצע מ'דפסות



CITIZEN

EPSON

טלפון לבירור פרטים נוספים: 03-6975534

ניתן לרכוש בחנויות ההוצאה לאור (הרכישה במקום בלבד): הקריה-ת"א, תל-נוף, חצרים, צאלים, רמון, פלמחים, צריפין, ביה"ס הטכני.

מדפסת סיטיזן SWIFT 200 (ש/ל) 24 סיכות 1338 ש"ח

מדפסת סיטיזון SWIFT 200 (צבע) 24 סיכות 1520 ש"ח

מדפסת סיטיזן SWIFT 90 (ש/ל) 9 סיכות 997 ש"ח

מדפסת סיטיזן SWIFT 90 (צבע) 9 סיכות 1190 ש"ח

מדפסת אפסון LX-100 (ש/ל) 9 סיכות 760 ש"ח

מדפסת אפסון LO-100 (ש/ל) 24 סיכות 1204 ש"ח

ישראל אטלס הכבישים

אטלס הכבישים החדש של ישראל הוא פרויקט חדשני, יחיד מסוגו בארץ. בגרפיקת מחשב מהודרת נפרשת הארץ לפני הנוסע בדרכים, מדגישה את הפרטים החשובים ומאפשרת התמצאות מהירה ויעילה.

*** מבת ישראל ביסית מול מבת כבישי
ישראל**

*** מפת מפתח ותכנון נסיעה**

* 87 עמודים של מפות כבישים מפורטות

* מִכַּת גּוֹשׁ דָּן

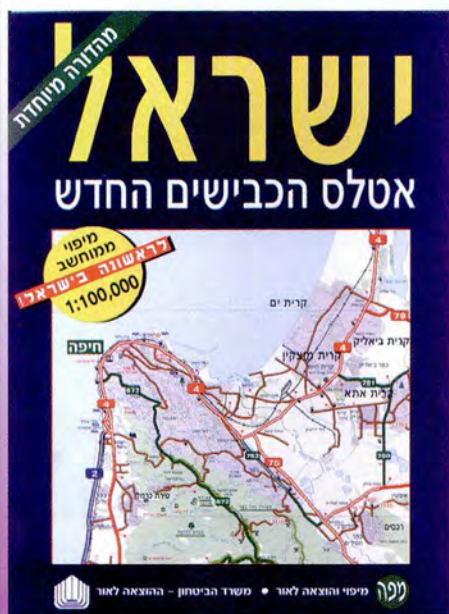
* מפת כבישי סיני

בהיר, מרהיב, מדויק ומעודכן

חיוני לכל הנוהגים ברכב!

מידע עשיר למטיילים!

להשיג בחנויות משרד הבטחון ההוצאה לאור בלבד



במחיר
מיוחד
הבטחון
מחיר קטלוגי: 79 ש"ח
מחיר מיוחד:
49 ש"ח

יש להוסיף
דמי
משלוח:
5 ש"ח

לכבוד

משרד הבטחון – ההוצאה לאור רח' דוד אלעזר 27, הקריה ת"א 67673

אני החתום מטה מזמין בזאת _____ עותקים של הספר "ישראל אטלס הכבישים" ומצרף המחאה על סך _____ ש"ח, לפקודת משרד הבטחון-ההוצאה לאור.

שם פרטי ומשפחה _____ המען _____

טלפון _____ תאריך _____ חתימה _____

2

באוויר, בים וביבשה



סיום קצת לפני שהמריא לטיסתו האחרונה, ישב ישראל פרנס בקוקפיט של הפאנטום ונופף לאשתו ושלושת ילדיו במבט מעט עגום. 26 שנים היה טייס קרב. טס על סקיי-הוק, כפיר, היה מפקד טייסת כפירים במלחמת לבנון, אך רוב שנותיו היה טייס פאנטום. לפני חמש שנים השתחרר בדרגת אל"מ והפך טייס ב"אליעל". "די קשה לי עם הפסקת הטיסה", אמר לפני ההמראה. "הטיסה הפכה עבורי להרגל בסיסי, כמו אכילה ושתייה, והמטוס היה כמעט איבר נוסף בגוף. וכשזה נעלם, נוצר חלל גדול. אני מרגיש שאולי מפסיקים לי את הטיסות מוקדם מדי, שאני יכול להמשיך לטוס עוד קצת. אני מאוד אוהב את הפאנטום. הוא אף פעם לא איכזב אותי. אכלתי איתו הרבה חצץ, עברתי איתו הרבה מלחמות ומצבים קשים. זה מטוס קשה, שלפעמים יודע לבעוט ולפעמים צריך לבעוט בו, ובכל זאת לא הייתי מחליף אותו בשום מטוס אחר. נכון, שכיום אני טייס ב"אליעל", אבל גימבו אף פעם לא יהיה פאנטום." אחריכך עלה למטוס ועשה את אותן הפעולות שעשה פעמים כה רבות, אבל בפעם האחרונה.

רועי צהר צילום: שאל שורץ

אינסטינקט

כל מי שרוצה להיות טייס, חייב לעבור את זה. 19 שבועות של חי"ר אינטנסיבי, הרבה לפני שממריאים לאוויר. לאחרונה גם שלב הבסיסי, אחד מארבעת שלבי קורס־הטיס, עבר השבחה מאסיבית, שמטרתה לצייד את פרחי־הטיס ביסודות איתנים של לוחמת אוויר. במסגרת הבסיסי, עוברים פרחי־הטיס, הנמצאים בקורס קצת יותר מחצי שנה, שבועיים של ניווטים ליליים בנגב. צוות הבטאון, כתב וצלם, הצטרף לניווט הלילי הראשון. עשרה ק"מ של גבעות, נחלים, בוך, קוצים וסלעים. בלי זה, לא מקבלים כנפיים

בסיסי



דן סלע
צילומים: שאול שורץ

ש

ני פרחי-הטיס שנגזר עליהם לסחוב הלילה, פרט למכשיר קשר, נשק ושתי מימיות, גם כתב וצלם של הביטאון, הם ערן ויוני. את מפת האיוור הם מחזיקים כבר כמה ימים, ובכל הזדמנות שולפים אותה מכיס מכנסי הדגמ"ח ולומדים עוד קטע של הדרך. במסלול של שבעה וחצי ק"מ נטו (הברוטו, כולל ההתברבריות בשטח, הוא עשרה ק"מ) הם יצטרכו למצוא הלילה ארבע נקודות-ציון ולהגיע לני

קודת הסיום מקסימום תוך שעה וחצי. לפני היציאה לניווט עורך אחד מפרחי-הטיס תדריך קצר, כשהדגש העיקרי הוא: אסור לרוץ. במפות של הנ"גב קוראים לאיוור הניווטים "גבעות גורל", והרבה מאוד חיילי חי"ר מכירים את המקום בערך כמו את הדרך מהבית למכולת. ערן ויוני למדו בעל-פה את מפת האיוור כבר לפני מספר ימים, ובבוקר שלפני הניווט נבחנו על הכרת האיוור וכמעט הגיעו לציון המקסימלי. הם די גאים בציון הגבוה שאליו הגיעו, וערן גם מייד מתנדב להסביר את ההישג הנאה: "אני אומנם לא נראה כזה, אבל אני בן 24, סגן מחיל-הים, עם תואר ראשון והכי חשוב, בוגר חודש ניווטים בבה"ד אחד. הניווטים בקורס-טיס, לעומת הניווטים של קורס-קצינים, הם קצת יותר קלים."

אנחנו חוצים את הכביש ומתחילים לרוץ בחשיכה מוחלטת, בלי לראות מה מתרחש במרחק של מטר מאיתנו. ערן, לעומת זאת, מאוד בעניינים. "צריך להיות כאן נחל די עמוק", הוא אומר, מדליק את הפנס ובמרחק של סנטימטרים אחדים מאיתנו מתגלה ירידה תלולה. אנחנו חוצים את הנחל, שמתברר כהרבה יותר עמוק ממה שציפינו. יוני וערן מאיצים בנו להזדרז. "כדי לקבל את הציון המקסימלי, אנחנו חייבים לסיים את הניווט בקצב חמש, כלומר במהירות ממוצעת של חמישה ק"מ לשעה", מס' ביר ערן. "יהיו לנו בדרך קטעים בהם אי אפשר יהיה ללכת מהר, אז כדאי, שעכשיו, בקטעים היותר-עבירים, נסחט את עצמנו."

לנ"צ הראשון, כך מסבירים לנו המנווטים, אנחנו חייבים להגיע תוך 12 דקות ולשהות בו עד שתי דקות. את לוח הזמנים של כל נ"צ מתכננים המנווטים בעצמם, וכל איחור בהגעה לאחת הנקודות יגרום אחריהם איחור מצ'טבר גם לשאר. יוני, שמחשב כל הזמן כמה זמן עבר מאז תחילת הניווט, מודיע שאנחנו צפויים לעמוד בלוח-הזמן, ומוזהא כמה מטרים מאיתנו מערה חצובה בסלע, בדיוק כפי שמצוין במפה. על קיר המערה צבועות אותיות עבריות ולועזיות בצבעים שונים, ויוני מעתיק אותן במהירות לפנקסו. עוד הוא מעתיק את האותיות, מזנק כלב ענק מאחד הצריפים החשוכים הנמצאים כמה עשרות מטרים מאיתנו. "תאיר עליו בפנס", מורה ערן ואלומת-אור חזקה מחזירה את הכלב לצריף.

קיימות מספר דרכים לוודא אם לא היו טעויות בניווט. השיטה הבדוקה והבטוחה ביותר היא לספור צעדים וב-סיוע המצפן לחשב כמה ק"מ הלכנו ולאיהו כיוון. שיטה זאת מתבססת על נקודות שונות בשטח, שאותן ניתן לזהות בוודאות - אנטנות, צמתים, יישובים או פסגות בולטות במיוחד. הצוות שאיתו אנחנו מנווטים מעדיף לנווט הפעם על-פי הרגש, ולא על-פי שיטות בטוחות. יוני וערן מכירים את השטח מסיור שערכו בו בבוקר, ולמרות ה'הבדלים הברורים בין יום ללילה, הם מעריכים כי הם מסוגלים לנווט על סמך הזיכרון. "אם נתחיל לספור צעדים ולהיעזר כל הזמן במצפן, זה יגזול מאיתנו הרבה זמן", אומר ערן. "בניווטים פשוטים, עם הרבה נקודות אימות, אפשר ללכת על-פי הרגש."

הבסיסי הוא השלב השני מתוך ארבעת שלבי קורס-הטיס ובסיומו מקבלים החניכים סיכת מ"מ. הבסיסי הוא גם השלב האחרון בשנה הראשונה לקורס, שנת ה'יסודות, שבה הדגש הוא על מיון וניפוי הבלתי מתאימים, ופחות על הדרכה ולימוד. במתכונת החדשה של קורס-הטיס, החניכים כלל אינם טסים בשנה הראשונה



ביר רס"ן ש". "בקורס־טיס, ההצלחה בניווט היא רק חלק מהציון הסופי. החלק המרכזי בציון הוא על תחקיר נכון. יש חיילים שמוצאים את כל הנ"צ, אבל עשו את זה עם הרבה מאוד מזל. חיילים כאלה יקבלו על הניווט ציון נמוך."

את כל הנ"צ כבר אספנו, ורק שביל באורך קילומטר מפריד בינינו לבין נקודת הסיום. בגאווה רבה אנחנו מגלים כי סיימנו ראשונים את הניווט, אם כי היה לנו נתיב קצר יחסית. אחרי תחקיר קצר שעורכים ערן ויוני, הם נעמדים בתור לתחקיר מקיף עם אחד המדריכים. "מכ" שירהקשר שלנו לא פעל", אומר ערן. "ולי היתה בעיה של עייפות", אומר יוני. "כולם ישנו לפני הניווט ואני הייתי צריך לגמור כמה דברים. הרגשתי את העייפות בניווט. היו רגעים שהרגשתי לא ממש מאופס."

המדריכים שמנהלים את התחקיר מעידים שהנהלים בטייסת הבסיסי זהים לחלוטין לנהלים בטייסת שבה הם טסים בקביעות. סגן ש', טייס הרקולס ומדריך בבסיס סי, מודה שהוא כבר מיצה את הפרק הקרקעי בחייו. "בתקופה הראשונה נורא נתניתי מהחול והאבק, אבל אני איש צוות־אוויר, אני צריך מטוסים."

"כשאני הייתי בקורס־טיס", אומר רס"ן ש', מפקד הבסיס, "טייסת בסיסי היתה משהו אחר לגמרי. גם היום זה לא קל. המדריכים בבסיסי לא רואים את הבית שבו, וברור שבהתחלה הם די בשוק. מצד שני, הרוב די נהנים מהקטע של החי"ר ומגוונים מאוד את השירות. הרמה של המדריכים פה עולה משנה לשנה. יש לנו כאן, למשל, טייס F-15 וטייס אפאצ'י, ואין ספק שהם יכולים לתרום המון לפרחי־טיס דווקא בשלב הטיסה. אבל אנחנו מחזיקים אותם בבסיסי, בשביל התכונות שמעבר להטסה."



שעה של ניווט, וערן מעיר שעוד מעט נצטרך לקרוע את עצמנו על האיחור הזה. בדרך לנ"צ הבא אנחנו עוברים מתחת לגדר בקר, ומקצרים את הדרך באופן משמעותי. אנחנו מגיעים לארגן את ערן ויוני לצילום בפזזה קר־בית והפלאש של המצלמה משתק אותם לכמה שניות. "הבוקר האור משבש לנו את כל ראיית הלילה הטבעית", הם מסבירים. "אחרי כל פלאש כזה לוקח לעיניים כמעט עשר דקות עד שהן מתרגלות מחדש לחשיכה. בגלל זה, אנחנו משתדלים כמה שפחות להדליק את הפנס. ברגע שנדליק אותו, כל ראיית הלילה שלנו תשתבש." ישנה סיבה נוספת לכיבוי הפנס. אחד מכללי הניווט הוא שאסור ללכת עם פנס, אלא במקומות בהם ההליכה קשה במיוחד. לא שמישהו יבדוק את זה, אבל, כמו שיוני אומר לנו מאוחר יותר, "זה עניין של אמינות. גם את המפה, למשל, אסור לפתוח, ואם נפתח אף אחד לא יידע. אבל אם בכל זאת נפתח אותה, נודה בזה בתחקיר." ועד שלא ראינו זוג אחר מודה בתחקיר שהוא איבד את הדרך ופתח את המפה, גם אני לא האמנתי.

שתי דקות אחרי שאנחנו מגיעים לנ"צ, מגיעה אליו חוליה נוספת, אבל מכיוון אחר לחלוטין. החוליה השנייה, שצריכה להגיע לאותן נקודות, בחרה נתיב ניווט אחר, שבסופו של דבר מתברר כארוך יותר. "הם הלכו 'דוך', ולכן הם מגיעים אחרוני", מסביר ערן ואנחנו מהנהנים כאלו אנחנו מבינים על מה הוא מדבר. מסתבר שאף שר להעשיר את השפה גם תוך כדי ניווט. עקרון היסוד של הניווטים, כפי שניסח אותו בבהירות סגן ע', אחד המדריכים – "מי שהולך 'דוך', מתברר וסתם מפספס" – הוא משפט שבהחלט דורש מתורגמן צמוד. ולמי שדחוף לו להבין על מה מדובר, בעברית תקינה יותר, סגן ע' היה אומר: מי שהולך בלי תוכנית מראש, יתבלבל וירדק על הגבעות לחינם.

ואולי לזה התכוון רס"ן ש', כשדיבר על ערכים של איש צוות־אוויר. בבסיסי לא נערכת שום פעילות ללא תוכנית מקיף לפנייה, ותחקיר מעמיק אחריה, בדיוק כמו בטייסת. אחרי שעה וחצי של ריצה בין גבעות וואדיות, כשהדבר היחיד שמתחשק לעשות הוא מקלחת חמה, שולף כל חניך טופס תחקיר ומנסח את מסקנותיו והמלצותיו מהניווט. חוץ מתנאי השטח, התחקיר אחרי הניווט וזה לתחקיר בטייסת טיסה. את הכורסאות המרופדות מחליפים ארגוני תפוזים ואת מיזוג־האוויר מחליפה רוח מערבית. אבל בסך־הכל, העיקרון זהה. "בבה"ד אחד מלמדים את הצוערים לנווט, ומי שמוצא הכי הרבה נ"צ בכמה שפחות זמן מקבל את הציון הטוב ביותר, מס' "

ורק עוברים אימונים קרקעיים. אם בית־הספר לטיסה אמור להכשיר את החניך להיות טייס, לוחם וקצין, הרי שבשלב הבסיסי מקנים לחניך את שתי התכונות האחרונות, שעל־פי תפיסת בית־הספר היום, הן גם החשובות ביותר.

"הגענו למסקנה", אומר מפקד טייסת הבסיסי, רס"ן ש', "שטייסים אנחנו יודעים לייצר מצוין. כדי לייצר קצין נים ולוחמים, עם כל הערכים הנלווים לכך, כמו דבקות במטרה, אמינות, כושר לחימה ואחריות, צריך מסלול מקיף. השאיפה של טייסת בסיסי היא ליצור 'אנשי צוות־אוויר שאינם טסים'. אנשים שמגיעים היום לקורס טיס לא יודעים מה זה חיל־אוויר לוחם. המטרה שלנו היא להטמיע בהם ערכים של איש צוות־אוויר."

והדרך המתאימה להטמיע בחניכים את ערכי חיל־האוויר היא, בין היתר, באימוני חי"ר. "אני מאמין", אומר לי יוני תוך כדי ריצה לנ"צ הבא, "שפרח־טיס, שיהיה מוכן לוותר על נ"צ בגלל שהוא לא מספיק דבק במטרה, אז בעוד כמה שנים, כשהוא יהיה טייס קרב וישלח להפציץ בלבנון, הוא עשוי להחליט שחבל לו להסתכן בכניסה לשטח מוגן בטיילים ויחזור לבסיס בלי להוריד את הפצצות. חניך שמרשה לעצמו להקטין ראש בניווטים, יקטין ראש גם כשמדובר בהחלטות של חיים ומות."

ממשיכים בניווט. בדרך אנחנו נתקלים בחוליה אחרת שמונוטת באיזור שלנו. הכלל היבש אומר שאסור לדבר או לעזור לחוליות אחרות, וערן מספר לנו על צוער שהודח מקורס קצינים כשנתן נ"צ למדריך שהתחזה לצוער וביקש ממנו עזרה. אנחנו חוצים גבעה, ורואים אנטנה גבוהה ומוארת. ערן אומר שאנחנו בכיוון הנכון, אבל במקום ללכת ישר, הוא משנה כיוון ופונה ימינה. למה? "אם נלך ישר", הוא אומר, "נצטרך לחצות ואדי מאוד עמוק. עדיף לנו להאריך קצת את הדרך וללכת מס' ביב לוואדי, כך נוכל לחסוך הרבה זמן."

הבסיסי אורך 19 שבועות. בחודש הראשון עוברים החניכים הכשרת חי"ר, משלימים את רמתם המקצועית לדרגת רובאי 05 ויוצאים לעשרה ימי אבטחה, המכונים בשפה הצבאית תעסוקה מבצעית. אחרי החודש הראשון נערך מסע כובע, שבסיומו מקבלים פרחי־הטיס כובע מצ' חייה שחור עם סמל בית־הספר. עד לשלב זה המשמעת מאוד קשוחה, בדיוק כמו בטיירות. אחרי מסע הכובע, הופכים הפרחים למפקדים של עצמם. כל פרח־טיס מקיף בל תפקיד של קצין: קצין תזונה, קצין אפסנאות, קצין רכב, קצין קשר, קצין ספורט וכדומה. פרחים אחרים מקיפים תפקיד של אחראי סידרה. לכל פרח יש סמכות להעניש פרחי־טיס אחרים על עבירות שעשו בתחומי אחריותו.

בין השאר עוברים החניכים סידרת פיקוד ומנהיגות, סידרת דיבור בפומבי, לימודי קרקע, סידרת חינוך ומורשת קרב, והשיא כמובן – קורס הצניחה. בנוסף, עוסקים הפרחים בפיקוד על פרחי־טיס צעירים מהם, בשלב המכין. את הבסיסי מסיים תרגיל רחב־היקף של "אדומים מול כחולים", שבו מנהלים הפרחים קרב־איתנים בין שתי קבוצות, כשהם יורים אלה באלה בערכות מיוחדות לציון לייזור. יום לאחר התרגיל מתקיים תחקיר מקיף, ובסיומו מקבל כל חניך את סיכת המ"מ הנכספת, שחציה התחתון, בניגוד לסיכת המ"מ שמקבלים חניכי בה"ד אחד, מורכב מחצי כנף כסופה. "חץ מל" הטמיע בפרחים ערכים, אומר רס"ן ש', "אנחנו מקנים להם כישורים של קצין חי"ר. אין מה לעשות, לא כל מי שנמצא פה היום, יסיים בסופר־שלב דבר את הקורס. יש כאן אנשים מצוינים, יומנים ואחרים, אבל ברגע שהם יעלו על הצוקית, חלקם יאבדו את הידיים והרגליים. באופן טבעי, אלה שיוודחו בשלב ההוא, יעברו לחי"ר ואנחנו שואפים להכין אותם כמה שיותר טוב לקצונה בחילות השדה."

אנחנו מוצאים את הנ"צ השני אחרי קצת יותר מחצי

הספר השחור

שלושים שנותיו של תא"ל (מיל') ישראל
בהרב בחיל־האוויר מאוגדות בספר גדול
בעל כריכה שחורה. עשרות סיפורים עוצרי
נשימה, כתובים בגוף ראשון, בכשרון עילאי
וברגישות נדירה. הספר השחור, שלפי שעה
יש רק עותק אחד ממנו, הוא למעשה אשנב
הצצה דק לחייו של בהרב: מהילדות
בשדות־ים, דרך סידרה ארוכה של
מלחמות, מבצעים וקרבות־אוויר

יולי חרומצ'נקו
צילומים: רובי קסטרו

של בהרב





הספר השחור של ישראל בהרב היה יוצא לאור, כך היתה נראית הכי ריכה האחרות: "תא"ל (מיל') יש-ראל בהרב, טייס ותיק, לשעבר ראש להק מודיעין בחיל-האוויר, שבתקופת שירותו הארוכה הפיל 12 מטוסי אויב ופעמיים נטש את מטוסו, מוגבל בפניו סיפורי קרבות-אוויר והפלות, ומספר בגילוי לב נדיר על התאונה הקטלנית שבה כמעט נהרג... אבל בהרב לא מתכוון לפרסם את הרשימות המתעדות בקפדנות את חייו לאורך השנים ("אני כותב בשביל אנשים כמוך, שבאים לשאול שאלות אחר-כך"), והוא גם לא מסתדר עם הגדרות קלישאויות וניסוחים של כריכות אחוריות. זה פשוט לא הוא. כמה טייסים כבר יכולים לנגן פוגות של באך ובאותה וירטואוזיות להפיל ארבעה מיגים עם יד פגועה ומבער משותק?

הספר השחור שלו הוא לא יומן כרונולוגי, אלא אוסף של סיפורים מתקופות שונות בחייו, שכתב ואיגד בכריכה אחת. חלקם סיפורי הפלות הירואיים, חלקם תאונות מזעזעות, כתובים באומץ של אדם שמכיר בחולשותיו כמו בחולשות של אחרים, ובצורה שמעמידה סצינות חיות מתקופה אחרת. באמצע סיפור כעני ומפורט על טייסה, הוא עובר פתאום לתיאור מזיל ריר של הכנת חביתה עם בצל. הכל חלק מאותו מקום ואותו זמן.

הספר נפתח לתוך תמונה של קיבוץ מבודד, מוקף ים וחולות. שדות-ים. שנות הארבעים. אמא בבית, אבא בעיראק, עוסק בריכוז העלייה הבלתי-ליגאלית לארץ-ישראל. ילד מנומש וספורטיבי, שפעם בשבוע התייצב באדיקות בקונסרבטוריון וניגן באך בחליל צד. "חיינו כמו על אי בודד", מספר בהרב. "ילדות של חופש מוחלט. שום דבר לא הגביל את הדמיון והאפשרויות. החביב רום שלי ואני עסקנו רוב הזמן בספורט ימי. היינו יוצאים שביעייה של ילדים לים הפתוח, הסוער, בסירת משוטים חורקת. הגלים היו ענקיים וכיסו אותנו. הסירה התהפכה, צללנו אל בין הסלעים כדי למצוא את הדרך החוצה. זה גבל בטירוף. אסור לעשות דברים כאלה, אבל כאשר כך אתה גדל, זה הופך מקובל וטבעי. אני חושב שהתקופה הזאת היא שפיתחה אצלי את יצר הסכנה וחישלה אותי לקראת העתיד לבוא."

בהרב עוד מעט בן חמישים. לפני שנה סיים את שירותו הארוך בחיל-האוויר. 30 שנה שבהן טעם מיגון פור עם תפקידים ומקומות, ממפקד טייסת במלחמת יום הכיפורים ועד ראש להק מודיעין ונספח צבאי בשווייץ. בכל מקום שהיה בו, דאג לדחוף קדימה את רצונותיו, לפעמים בלי להתחשב בנסיבות. אם רצה גדר חיה מסביב לבית בבסיס עציון, באמצע המדבר, היא תקום ותצמח. גם בתור טייס, התעקש ונאבק על שלו, בטוח בצדקתו, גם במחיר של עימותים עם הממונים עליו. לאף אחד לא היו ספקות לגבי יכולתו המקצועית. רקורד ההפלות שלו ותחרויות האירובאטיקה שבהן ניצח פעם אחר פעם היו עדות מספיקה. באחד הדפים הראשונים בספר מופיע ציור של בהרב בתור קאובי מעופף, רוכב על מטוס יוורה בתנועה קלינט איסטודית במיגים. "זה בהרב", אומר עליו גבי גרוון, טייס וחבר טוב. "תמיד הפיל מיגים בצורות לא שגרתיות, בזוויות משונות, תוך כדי דהירה".

את המיג הרביעי שלו הפיל תוך צלילה במהירות מטורפת לתוך מעגל מיגים. את השביעי הפיל אחרי מירף ממושך בזווית מאונכת לגמרי לקרקע, ובלי כוונה. המיגים "שגעון", "טירוף", "לא נורמלי", מרשתות את הדפים הכתובים. יצא לו, לבהרב, שם של שובב ומורד. היו מקרים שבהם שבוץ לתוצאה, הפלת המטוס, חרג מהמסגרת. היה מפר הוראות בקר, לקח החלטות בתור מספר שניים. אלה הפכו אותו לשנוי במחלוקת. "היום אולי היו שופטים אותי אחרת. המדיניות של חיל-האוויר השתנתה. היום

ניתן הרבה יותר חופש למספר שניים במבנה. אז הייתי בטוח שצדקתי".

בעמוד המתאים בספר מופיעה מפה של איזור תעלת סואץ מכוסה בשרטוטי חצים וכוכבים. בראש הדף: הפלות שישית ושביעית, מיראז'ים. קיץ 1970. מלחמת ההתשה.

"... קיבלנו לפתע התראה למפגש. אני הייתי מספר ארבע, בזוג האחורי. שני מיגים חלפו מימין לשמאל וניסו למשוך אותנו אחריהם. הזוג הראשון פנה, ואנחנו התכוונו לטוס ב'עקבותיהם'. פתאום, בשבירר שנייה, הבחנתי מימין ב'זנב', בעוד שני מיגים, וידעתי שאם נמשיך כך, ניכנס למה שנקרא 'סנדוויץ'". ונחשוף את הזנב שלנו אליהם. לא היה זמן, אני הייתי שראה אותם, ובמצב הזה היה רק וגע קצר כדי להספיק להפנות את המטוסים. קראתי ברדיו שיש מיגים וחייבים לפנות ימינה. המוביל שלי הבחין לי, שאני לא יודע על מה אני מדבר. הבנתי שאין לי ברירה, ואני צריך להודיע לפעול. הודעתי שאני פונה ימינה. מספר אחד צעק לי ברדיו משהו כמו 'ארבע, תישאר איתנו', אבל אני כבר פנית, וה' נורא מכל - נתתי פקודה למוביל שלי לבוא איתי. אם הוא לא היה בא איתי, הוא היה נפגע. הוא כנראה השתכנע מה' בהילות בקולי והצטרף אלי... באותה טיסה הפלתי שני מיגים, והזוג הראשון - כל אחד אחד.

"הקרב האמיתי התחיל רק על הקרקע. הואשמתני בכך

ב ד ק ה ת ש ע י ם :

"ברגע הזה השלמתי עם העובדה שזה הסוף. עוד חלקיק שנייה מגיע ההיפוך, ואז המטוס, האדמה וגופי יימחצו, יתערבבו ביחד לעיסה, ואחר-כך יתפורו ויצנחו שוב כשובל"

"הלכתי לבד' על זוג המיגים ו'אנסתי' את מספר שלוש לבוא איתי. הודבקתי לי תווית של סורר וחסר אחריות".

הדמות שמצטיירת מתוך כל אותם סיפורי הפלות, צלילות, מלחמות באוויר וקרבות על הקרקע, אינה תואמת את מי שיושב לפני בסוויטשירט וג'ינס ושוטה תה. איש מקסים וחייכני, מדבר בשקט, לאט, אפילו ב'יוטיות'. "בעיניים של מוסכמות מקובלות, הרבה מעשים שעשיתי נראים חסרי אחריות", הוא ממשך בטון מהור' הר, "אבל אני ידעתי שהם נמצאים בתוך מעטפת המיגים לות שלי. לפעמים, כדי להגיע לתוצאות טובות, אתה צריך לגרד, לדגדג, להתגרות במעטפת הזאת, אחרת כל הטיסה היא חסרת ערך. יש סיכון הכרחי שחייבים לקחת. בכל טיסה יש שנייה אחת, שבה אתה לוקח את הכוונת ומניח אותה על המטרה. באותה שנייה אתה חייב להתרכז לגמרי, ולהתעלם מכל מה שמסביב".

ומה לגבי סיכונים לא הכרחיים, הסתכנות כדי להרשים? בהרב ממש לא שמח לענות על השאלה הזאת. "זה סיפור שאני מתבייש בו. פעם, כשהייתי טייס ממש צעיר והייתי בקטע של 'שואו אוף', לקחתי פיפר ויצאתי לעשות סיבוב מעל הקיבוץ שלי, שדות-ים. בהתחלה הרגשתי נפלא. עשיתי תרגילים באוויר, אנשים יצאו מה' בתים והסתכלו עלי, ואז התחילו לצעוק שאני מעיר את הילדים הקטנים ומפחיד את הפרות. זה גרם לי להרגיש

ממש אידיוט". ועוד סיפור על סיכון לא הכרחי, שלא מור' פיע בספר ושהברב היה מעדיף לשכוח: "בטיסת הסולו הראשונה שלי בפוגה מוחץ לשטח הבסיס, הרגשתי שאני חייב לנסות איוה תרגיל אירובאטי. לא עשיתי את זה מעולם, בקורס לא לימדו אותנו, אבל בילדותי, כשקראתי ספרים על טייסים, דימינתי לעצמי את התר' גיל והרגשתי שאני יודע לבצע אותו." זה היה תרגיל בשם "ספליט אס", שבו הופך הטייס את המטוס על גבו ומש' לים חצי עיגול אנכי כלפי מטה. בשלב שבו המטוס טס כלפי מטה, הוא צובר מהירות רבה, ולכן לפני תחילת התרגיל, מקטינים את המהירות באופן דראסטי - בתנאי שיודעים, כמובן, כיצד לבצע את התרגיל. "אני לא ידעתי", מעיד בהרב, "וגם לא היה איתי מדריך, וכשהת' חלתי לבצע את התרגיל, המטוס כבר טס במהירות עצומה, ואז כבר היה קשה להשתלט עליו. ההגאים בקושי הגיבו, וכל מה שנשאר לי לעשות הוא למשוך את הס' טיק הכי חזק שאני יכול ולקוות לטוב. יצאתי מזה נמוך מאוד לפני האדמה. לא הפסקתי לרעד כל הדרך חזרה לבסיס. זאת היתה הפעם הראשונה באוויר שנקלעתי לתחושה כזו של סכנת חיים. הייתי בטוח שאני לא אצא מזה."

כשפותחים ספר באופן אקראי, הוא ייפתח תמיד בע' מוד שבו קראו הכי הרבה. הספר של בהרב נפתח בעמוד הנושא כותרת שנשמעת כמו שם של סרט פעולה אלים - "המילכוד הכפול". התאריך בראש הדף: ה'7 באוקטובר 1973. היום השני למלחמת יום הכיפורים.

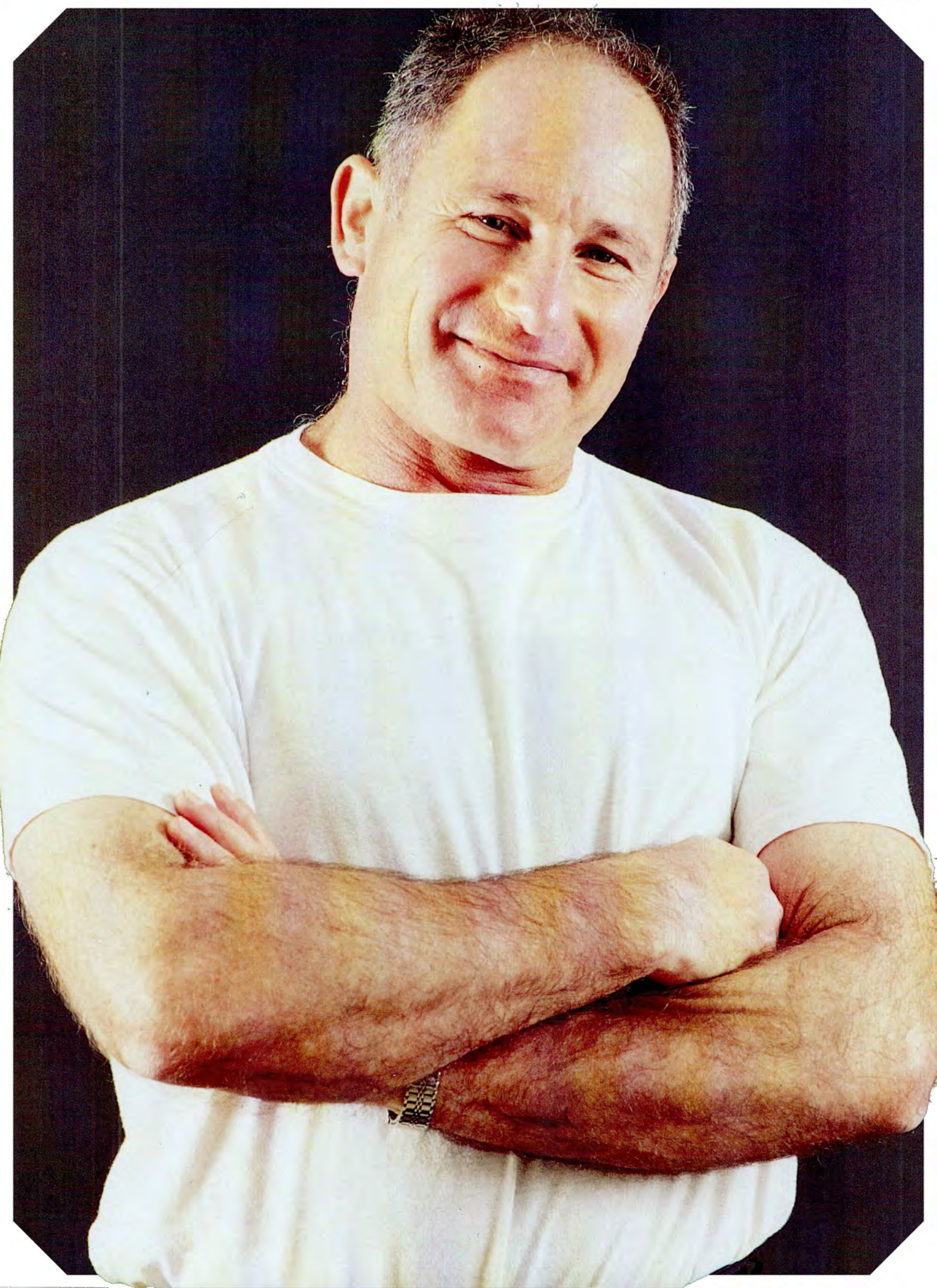
"...הסרינה שולחת אותי בראש הרביעייה. המטוסים עדיין חמים, נחתו לפני דקות ספורות. אני נקשר ומתניע ומ' משאיר את לבושת הכפפות לאחרי ההמראה. מאז ומתמיד חישמלה אותי הזנקה ליירוט. יציאה לטיסה כזו שונה מהותית מכל טיסה אחרת. בהזנקה ליירוט אתה ממריא אל הבלתי נודע, הבלתי מתוכנן, אל ההפתעות והאילתור. נכנסתי מייד לדריכות גבוהה ולמתח."

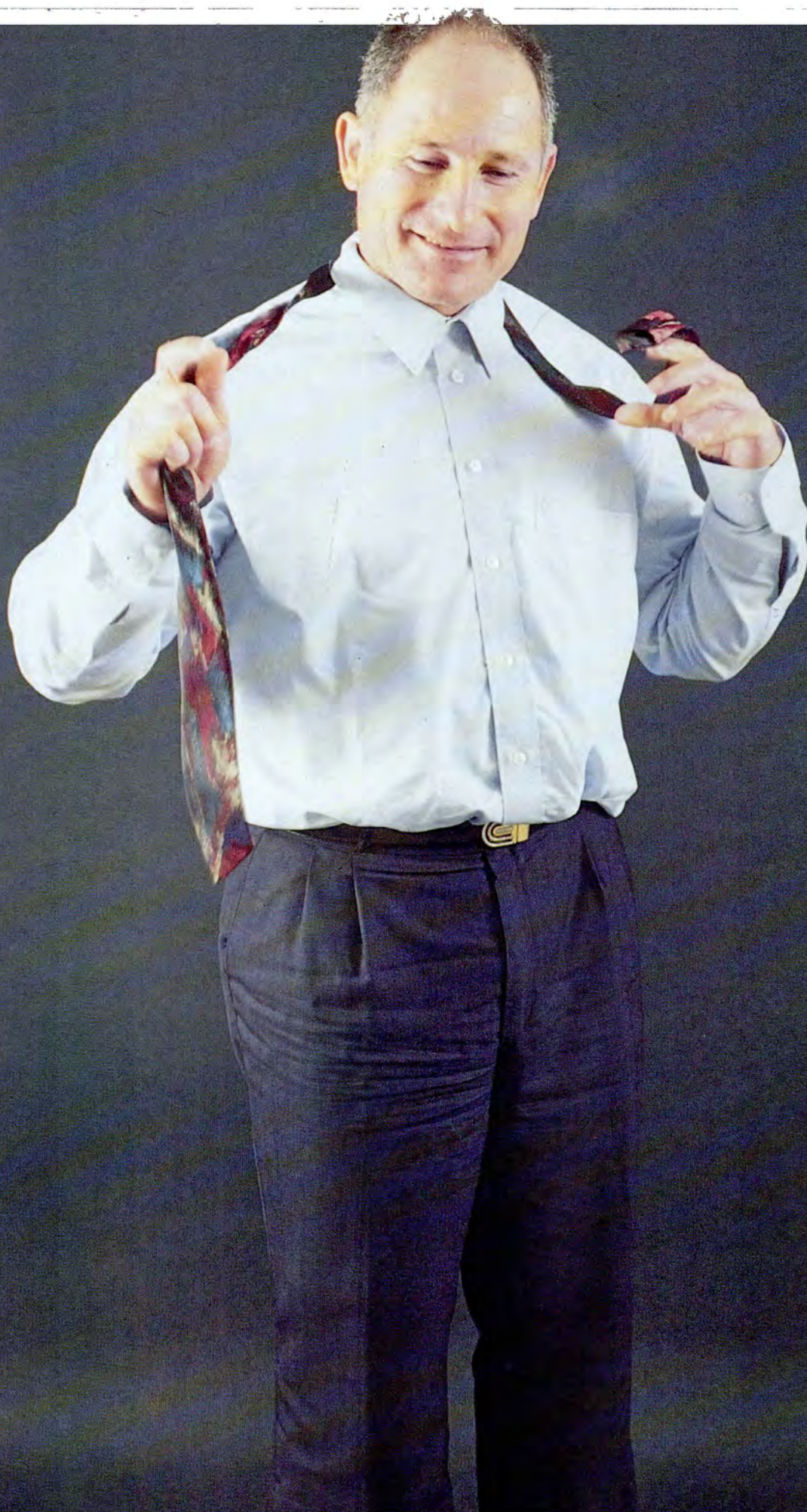
"מתחילה ריצת ההמראה. המהירות עולה. אני מתחיל למשוך סטיק לאחור להרמת האף... ואז, לפתע, אני מרגיש משיכה חזקה ימינה ורעידות. לא יאומן! התמוצץ לגלג ימין. מהירות המטוס גבוהה מדי כדי להפסיק את ההמראה. ה' מסלול קצר מדי. צריך לצאת מהמצב הקריטי הזה. אני מח' לויט להמשיך את ההמראה."

"המטוס כבד מדי, אני חייב להיפטר מהמשקל העודף, בעיקר ממכלי הדלק הנתיקים. אני מתכנן לקרוע את המ' טוס מהמסלול ולהשליך את הנתיקים באוויר מייד לאחר ה' ניתוק. אולי עוד כמה עשרות ק"ג של לחץ שרירי יביאו תוספת של כמה גרמים לדחף המנוע..."

"זהו זה! מד המהירות מבהיר בצורה חד-משמעית, שיותר מ-155 קשר לא אוכל לאסוף. מכאן והלאה שועטת המכונה המנועה אל קצה המסלול וגומאת במהירות ובבזז' נות את שארית המסלול שנותר. אני מושך את הסטיק לאחור... אני חש שקרה הבלתי ייאמן: המטוס מתרומם! אני באוויר! יד שמאל עוזבת את המיצערת ומגששת בטירוף אחרי כפתורי החיונים להשלכת המטענים. אני בקושי מחזיק את המטוס באוויר. הקרקע אינה מתרחקת. אני מפסיד מהי' רות, מושך כדי לשמור על גובה ומפסיד עוד יותר מהירות. "... אני נמצא במעגל סגור, במילכוד, אין אפשרות לחלץ את המטוס ממצב טיסה לא נורמלי כזה. הכול קורה מהר מאוד. מייד, שנינו, המטוס ואני, ניפגש שוב עם הקרקע. אני רוצה לנטוש. כדי לנטוש אני צריך לעזוב את ההגאים ולמשוך בידית ההפלטה, אבל אז המטוס יאבד שליטה ויתרסק מיידית, בלי שתהיה לי שנייה להספיק ולצאת. "אין לי מה לבקש יותר מההגאים. הבלתי נמנע קורה..."

אני מרגיש את כני הנסע נוגעים. רצים על האדמה. הם לא נבנו לכך. הם נקראים. אני חש את 'השקיעה'. עכשיו המ' טוס רץ על הנתיקים. חלוליות עפר, בורות וממהירות מטל' טלים בפראות את המטוס ותולשים את הנתיקים מהכנפיים ומהגחון. עתה המטוס מקרטע על גחונו. אין לי שום שליטה עליו. המטוס מתקדם כסרטן, על צידו. ממש מחירד לראות





את קצה כנף הדלתה מפלח ו'חורש' את האדמה. בדמיוני אני כבר רואה את חוד הכנף ננעץ לתוך האדמה, והמטוס מתגלגל ומתהפך...

"ברגע הזה השלמתי עם העובדה שזה הסוף. המחשבות רצות מהר... עוד חלקיק שנייה מגיע ההיפוך, ואז המטוס, האדמה וגופי יימחו, יתערבבו ביחד לעיסה, ואחר-כך יתפזרו ויצנחו שוב כשבל. קיוויתי רק שזה יתרחש ללא סבל, ללא עינויים. שהמוות עצמו יקרה מהר. חבטה עזה מדביקה את גופי לאחור. הזנב נתקע. המטוס נעצר.

"עד שאני מספיק לציין לעצמי שיש תקווה, הכל מתלקח סביבי. פרט לתא הטייס אני רואה סביבי רק אש. שומע צלילי לי התלקחות ופיצוצי תחמושת. אני מתיר את עצמי מהרצון עות ושולח יד למשוך את ידיה החופה ו... הידיה תקועה! אני מפעיל את ידיה הפלטת החירום, אבל אין תגובה. הר' נשט תסכול נוראית משתלטת עלי. חוסר אונים. אחרי שעי' ברחי בשלום את הטרורף האמיתי! המצב עדיין סטאטי. השניות עוברות לאט וכלום לא קורה. כל מה שנשאר לי לע' שות זה לשבת כאן ולחכות עד שאתחיל להישרף יחד עם האלומיניום, הפלסטיקים והחומים. אולי לפני שאשרף לגמ' רי, יגיעו הכבאים ויספיקו להציל ממני כמה שיותר.

"מתחיל להיות חם מאוד. הריח המצחין של מטוס שרוף חודר לתא. מתאם אני שם לב שהחופה מתחילה לבעבע, מקבלת אלסטיות ונמסה, הופכת לחומר נוזלי... זו ההודמ' נות שלי! אני שולח אינסטינקטיבית את ידי ימין החשופה, ללא כפפה, ובאמצעותה מפלס לעצמי פתח בחופה, בלי לחוש בכלל את צריבת החום והחריכה שהחומר הפלסטי עושה כשהוא חודר ומתערבב בעור כף היד.

"אני מתרומם ומזנק החוצה. עכשיו אני רואה מה עוללתי לכף היד הימנית. המראה מבהיל והכאב רב. בטייסת הופתעו מאוד לראות אותי חי. ההודעה היתה שנשרפתי בתוך המטוס."

שישה ימים אחרי הפציעה של בהרב, בעיצומה של מלחמת יום הכיפורים, נפל בשבי שממנו לא חזר אבי לניר, מפקד טייסת נערץ. טייסת המיראזים שלו, טייסת הקרב הראשונה, נקלעה למשבר. בהרב, שהיה סגנו של לניר, נקרא למלא את מקומו, למרות פציעתו. "תקופה איומה", הוא אומר. "הייתי מקורקע בגלל היד, והייתי צריך להורות לאנשים אחרים לטוס, בלי שאני עצמי אוכל להוות אוטוריטה אישית ומקצועית. אחרי שאבי לניר נפל, היו טייסים שלא יכלו לתפקד באופן נורמלי וני' סו להתחמק מטיסה בכל מיני תירוצים. אמרו שהם עיי' פים, שיש להם קלקול קיבה. הייתי במצב מאוד עדין. מצד אחד לא יכולתי להקיא אנשים מהטייסת בגלל חול' שה, ומצד שני, אם הייתי נותן לה לגיטימציה, הלכה הטייסת. הבנתי שאין לי ברירה, אלא לחזור לטוס כמה שיותר מהר, אפילו שהיד לא תיפקדה כמו שצריך. בנוסף לזה, באותו שבוע נפל בשבי גל גרוון, חבר טוב שלי. אז עוד לא ידעתי מה קרה לו. ידעתי רק שהוא נשבה. הייתי מאוד קרוב אליו, וזה היה עוד קושי, בנוסף לכל שאר הק' שיים שהיו במלחמה הזאת. זה אילץ אותי להכניס לאי' שיות שלי עוד פילטר של חספוס, דבר שמאוד לא בריא לעשות, בסך הכל."

בעמוד הבא: הקרב האחרון במלחמת יום הכיפורים. בהרב מוביל, ומצליח לפגוע בארבעה מיגים, למרות שהיד עדיין פצועה וכואבת. "עשיתי לעצמי חשבון נפש", הוא כותב. "בניסה לא אחראית לקרב, ללא מבער אחורי, לחמתי ויריתי בשבעה מיגים, פגעתי בארבעה. עי' זבתי את הרביעייה שלי, ניצלתי מהפלה כמעט ודאית... טירוף." על הטיסה הזאת, ועל תקופת המלחמה בכלל קיבל את אות המופת. "לא יודע אם לטייסים מגיע בכלל צל"ש. אנחנו הרי מתכננים כל פעולה שעות מראש, ובאי' ווירי מבצעים את מה שיתכננו."

בכף היד המונחת על מסעד הכורסה אין צלקות, ובהרב יכול להמשיך לנגן בגיטרה ולארנן ערבי שירה בציבור בביתו, "עם שקופיות, כמו שצריך." "ה'כמו שצריך" הזה, ההקפדה לעשות כל דבר בצורה מושלמת, כלולו אותו

בכל, מהדשא הגזום בגינה ועד לתחום שחביב עליו במי' יוחד, התייעוד. כשהיה מפקד טייסת הכפירים בתקופת קליטתם, דאג לתעד כל זיע ראשון שלהם, במסירות של הורים שזוכרים את היום שבו הילד התחיל ללכת. דפי ספר הטייסת מוצגים בתמונות מאותה תקופה - בואם של כפירי הקנארד, התקיפה המבצעית הראשונה של הכפירים מעל תל-עזיה, מבצע ליטאני, והשיא - מטס הליווי שהוביל בהרב למטוסו של הנשיא סאדאת. "זאת היתה הטיסה היחידה בחיי, שהיה לי זמן לשבת במטוס ולחשוב על המשמעות ההיסטורית שלה."

לא מעט דפים בספר אפשר לשים במסגרת שחורה. במלחמת ששת הימים נהרג טייס במבנה של בהרב, מר' דכי פינטו, כשנכנס לאדמה והתרסק. כמה שעות אחר-כך נהרג מספר שניים שלו, יורם הרפז, באחת התאונות הק' שות ביותר בתולדות חיל-האוויר. טיל הוק ישראלי פגע בו בטעות. "זה היה נורא. הייתי במרחק של כמה מטרים ממנו. כשאתה רחוק יותר, אתה רואה משהו גשמי שנשאר - זנב, כנף... כאן זה קרה כליך קרוב אלי. וכל החלקים התפזרו באוויר מסביבי ואני פשוט המשכתי וחלפתי הלאה. זו היתה הרגשת חידלון נוראית. אדם שאני מכיר אותו, יושב בתוך מטוס, חי - ופתאום כדור אש, וכלום. ולא פחות נוראית היתה ההרגשה של איבוד הביטחון במי' ערכת כולה. פתאום האנשים שלך הם אלה שמשגרים עליך טיל."

כל המקרים האלה רשומים, מתועדים בספר. "חשוב



שטייסים יהיו קשורים לשורשים", אומר בהרב, "איזש' הם שורשים. טייס, ובעצם כל אדם שמתחייב להקריב את חייו, צריך לעטוף בכל אותם דברים שיתנו לו הרגשה שהוא לא עושה את זה סתם, אלא שזה המשך לדרך שבה הוא מאמין. שזה חשוב, שזה ייזכר."

כמה חודשים לפני מותו מורדכי פינטו, התרסק טייס אחר, מוסיק גוטליב, כשניסה לבצע משימה שיג' רתית, גרירת דגל מטרה. בזמנו, כשהיו עורכים אימוני ירי באוויר, היו קושרים למטוס דגל, שנגרר באוויר והיה משמש מטרה לטייסים המתאמנים. ההמראה במצב כזה היתה מסובכת, כי הדגל היה קשור לכנף אחת וגרם לס' טיה חזקה לצד אחד. היה צריך לצבור מהירות רבה על המסלול כדי לאזן את ההתנגדות של אותה כנף.

"טסנו מעל הבסיס, ומוסיק קרא לנו מלמטה, כדי שי' נראה כמה הוא עושה את זה יפה. כולנו הסתכלנו, ותוך כדי ההמראה המטוס איבד שליטה, והתרסק לנו מול העיניים על המסלול. עוד הספקנו לשמוע אותו אומר משי' הו ברדיו, ואז קולו נעלם בתוך האש." הטייס הבא שהיה צריך לבצע את אותה משימה, למחרת היום ובלי שמישי' הו ידע עדיין מדוע אירעה ההתרסקות, היה בהרב. "ה' רגליים רעדו לי כל זמן ההמראה. ספרתי את השניות שחולפות." איך באמת מתמודדים עם הפחד המתמיד הזה ממוות? "קשה מאוד לעמוד ברגעים כאלה, וקל מאוד להתמוטט," עונה בהרב. "ברגעים כאלה חשוב החוסן האישי, מה שאתה מביא איתך מהבית."

עמוד אחד בספר ניצל בזכות בהרב ממסגרת שחורה. צריך ללכת אחורה. שנת 1965. מבצע סמוע. יוחנן רוזר, המוביל, מתעורר זמנית בשתי עיניו עקב פגיעה ישירה בחופה מפגז נ"מ. בהרב, מספר שניים, לוקח על עצמו את המשימה להנחות אותו בדרך הביתה. וכך, בעזרת הר' ראות "סטיק שמאלה", "מינה", "מונע", "פתח" ו"המשך" נחת רוזר בביטחה על המסלול המוכר. "הקרדיט כולו שלו", אומר בהרב. "אני מתאר לעצמי באיזה מצב הוא היה: טייס עיוור חלקית, שחייב לסמוך על משהו אחר ולהישמע להוראות שלו."

פעמים רבות היה בהרב קרוב מאוד להופיע ברשימות ההנצחה שהוא עצמו דאג להן בקפדנות אופיינית. מתוך דפי הספר מציצים סיפורים רבים של סיכונים - פעם אחת נכנס לוורטיגו בלילה, רצה לקצר פנייה ומצא עצמו נוסק אנכית לכיוון השמיים, כמו חללית. פעמים נטש, פעם בגלל פגיעה בציפור ופעם בגלל תקלה טכנית. דיפ' דוף קדימה בספר. הכותרת: "אפס".

"רעש מקפיא של גריסה עוצר לי לרגע את הלב. מד סי' בובי המנוע רץ בתנועה החלטית כלפי מטה... מה קורה פה? כיבוי מנוע, אבל לא סתם כיבוי. תוך שניות מחוג הסיבובים גומר את כל מהלך הירידה ומתייצב על אפס! עכשיו אני בגו' בה 100 רגל עם מנוע תקוע לחלוטין. איך שלא יהיה, דבר ראשון צריך לנצל את המהירות הגבוהה ולמשוך לגובה. האורגן מגיב יפה ומרים אף למעלה. אני מבצע מנייה לסוף צלע לנחיתה על המסלול. מסביבי משתרר שקט מבעית. עכשיו ברור לי כמה חסר לי וכמה אני אוהב את הרעש המו' נוטוני הבטוח של המנוע..."

"אני מגיע לנתונים בטוחים לנחיתה אונס. ברור לי שזה לא יהיה פשוט הפעם. כאשר המנוע תקוע על אפס, אין הס' פק לחץ הידראולי לכלי השרת החשובים: הורדת הגולגלים, הוצאת מדפים, מעצורי אוויר ובלמים.

"למרות שאין לי כל סיבה להאמין שזה יצליח, אני מנסה להוריד את ידיה הגלגלים. אין הפתעות. כלום לא קורה. אני ממשיך להתרכז בניהוג המטוס ושולף את ידיה השאיבה בחירום. אני מתחיל לשאוב להורדת הגלגלים. הנועלים נפת' חיס! אני ממשיך. בינתיים הגובה הולך ויורד, אני מונה לצלע בסיס... גובה 2,000 רגל... אני שואב כמו מטורף! 1,200 רגל הוא גובה המינימום המומלץ לנטישה באורגן. אני חוזר ומי' שגן את הוראות הנטישה. עלי להיפרד מהמכונה ולחזור לי' קרקע לבד, שלא כמו באלפי הפעמים הקודמות. שנייה של היסוס. אני מחליט סופית ומודיע על נטישה.

"מיצערות קדימה, הפלטת חופה, גב קוף, משיכה בידיה, וכדור ההפלטת יורה אותי עם הכינס למעלה. אני רואה את תא הטייס חומק משי' צידי כלפי מטה, מתרחק. אני מתנתק באוויר ומאבד קשרי עין עם המטוס שמתחת. שוב שקט. אני תלוי על המצנח. מלפני אני רואה את המטוס מתרסק באדמה, ואני נוחת בכבדות בשדה קצור..."

ואחרי האורגן בא המיראז, אחרי הנשר והכפיר. מאוחר יותר היה בתפקידי מטה, עד שהתמנה לראש להק מודיעין. באותה תקופה נפל עליו מהשמיים המיג' 23 הסורי שערק לישראל. "זה היה מאוד מרגש. טייס ומטוס שאתה רואה בדרך כלל רק דרך הכוונת, נמי' צאים פתאום מולך. שוחחתי עם הטייס באופן אישי, והי' שיחה הגיעה גם לצדדים מאוד רגשיים."

ומה היום? היום שוב "מיראג" עם האות ג' בסוף - כך קוראים לחברה שהוא המנכ"ל שלה. נשוי ואב לשלושה, הבן הגדול קצין בחיל-האוויר. בסאלון, אגב, אין תמונות של מטוסים. על הקירות תלויות מפות עתיקות.

את הספר כדאי היה לחתום באיור שבני גרזון עדיין לא צייר: בהרב רכון מעל שולחן בהבעה מאומצת ובונה דגם של מגדל דמיני מגפוררים. "אם לא הייתי נשאר בחיל-האוויר, הייתי הופך אולי לאדריכל", הוא מהרהר בקול רם, "ואולי זמר או שחקן. אבל במחשבה שנייה זה לא סביר. ידעתי מראש שאני הולך להיות טייס. לא השי' ארתי לעצמי שום אפשרות אחרת."

פחד

השאלה מהי עבודת צוות נכונה במטוס קרב ומהם תחומי האחריות והסמכויות של הנווט והטייס, מעסיקה את חיל-האויר כבר 25 שנה, מאז נקלטו בארץ ראשוני הפאנטומים. בשנים האחרונות, עם פרוץ עידן המטוסים המתקדמים, חלה תפנית בשאלה זו, אולי אפילו מהפך, והיא מעוררת נקודות רבות למחשבה. קיימות גישות שונות לעבודת צוות במטוס קרב, והן משתנות מטייסת לטייסת ומתקופה לתקופה. בקצה אחד של הסקאלה, מצויה הגישה המסורתית התומכת בחלוקת סמכויות מוגדרת ונוקשה בין הטייס והנווט. בקצה השני, הגישה הפחות מחייבת, המדמה את עבודת הצוות למעין ריקוד, שיש בו מובל ומוביל, וכל אחד מהם משלים את צעדיו של השני ומשתדל שלא לדרוך על רגלי בן-הזוג. באמצעות שורה של סיטואציות דרמטיות נפרשים בכתבה צדדים מאפיינים של עבודת הצוות. מפקד בסיס ומפקד טייסת מייצגים את התא הקדמי במטוס, וארבעה נווטים ותיקים משלימים את התמונה מהתא האחורי רועי צהר צילם: שאול שורץ



"בבוקר היום השני למלחמת יום הכיפורים יצאנו לתקוף את שדה התעופה כותמיה במצרים. המלחמה תפסה אותי כשאני רק שמונה חודשים בטייסת, אבל כבר הייתי סרן ונווט די מנוסה. יצא לי כבר לפניכן לחי צות את הים האדום בטיסה למצרים, אבל עבור הטייס שהיה איתי, שאז היה טייס יחסית צעיר, זו הייתה הפעם הראשונה. כל עוד טסנו מעל לים האדום, ההרגשה הייתה כמו באימונים. ברגע שהגענו ליבשה, למצרים, כל העסק השתנה לגמרי. בבתאחת מתוך הציוירות של שמיים בהירים וים כחול, נכנסנו לתוך ואדי של תופת, ואני זוכר את הכמות האדירה של הכוחות שהתרכזו שם ואת ענני העשן ואת כל הנ"מ שכיוונו אלינו. הואדי הזה היה דרך הגישה היחידה לשדה התעופה. ידענו שאין לנו ברירה אלא לטוס ישור, לנסות ולעבור בין ה'טיפות', עד שנגיע לכותמיה."

"ב, הטייס, היה צריך להתרכז בהטסה מהירה בקו ישר ובגובה נמוך, ואני רואה שהוא מסתכל למטה על הכוחות, ואני יודע שאם הוא יתייחס לכל ענן-עשן מה קרקע, אנחנו עלולים לא לצאת משם. התחלתי לדבר אליו, לתאר לו את האיומים, להזהיר אותו, והרגשתי באותו רגע כאילו היד שלי התארכה בשני מטרים והיא מגיעה מהתא האחורי של הפאנטום עד לתא הקדמי. זה היה כאילו אני תופס לו את הראש, מנתב לו את המבט ואומר לו: 'אל תדאג, זה לא פוגע וגם זה לא פוגע'. הקול שלי היה שקט ורגוע, למרות שהפופיק רעד לי, אבל אני הייתי אמור להיות המנוסה, או התגברתי. וככה חצינו את הואדי והגענו לכותמיה, השתלנו בין כל הנ"מ ובאמת שום דבר לא פגע בנו."

הדובר הוא אל"מ (מיל) זאב זאבי, נווט פאנטום. כש מבקשים ממנו להגדיר מה זו בעיניו עבודת צוות במטוס קרב, במקום תשובה הוא מספר את סיפור הגיחה הזו.

השאלה מהי עבודת צוות נכונה במטוס, מעסיקה את חיל-האוויר מ-1969, מהמים שבהם נקלטו בארץ מטוסי הפאנטום הראשונים וחיל-האוויר נאלץ לראשונה להתמודד עם המושג 'נווט קרב'. גם היום, בעידן מטוסי ה-F-16 ובקרב ה-F-15, השאלה הזו עדיין עומדת על הפרק, ויעידו על כך כל הסדנאות וימי העיון המוקדשים לנושא בטייסות השונות.

קיימות מספר גישות בנושא עבודת הצוות במטוס קרב, והן משתנות מטייסת לטייסת. גישה אחת רואה את עבודת הצוות במטוס הקרב כחלוקה מוגדרת ונוקשה של מטלות הטיסה בין הנווט לטייס. גישה אחרת מדמה את עבודת הצוות למעין ריקוד שבו יש מוביל ומובל, וכל אחד מהם משלים את צעדיו של השני ומשלים דל כמה שיותר להימנע מלדוך על רגלי בן-החוג. שתי הגישות מאוחדות ביניהן בנקודת המוצא: עבודת צוות מוצלחת היא אמצעי להשגת המשימה ולא מטרה בפני עצמה.

"כל הרעיון של עבודת צוות טובה הוא ששני אנשים במטוס דו-מושבי לוקחים משימה ומבצעים אותה טוב יותר מאשר טייס אחד במטוס חד-מושבי", אומר אל"מ מ, נווט פאנטום. "אין הם מגיעים לזה, זה כבר עניין אחר. קצב הפעולות בזמן הטיסה הוא ממש רצחני, ובמי הלכה צריך לקבל החלטות שוטפות תחת לחץ, ולפעמים גם תחת איומים שונים. אם אין תיאום מלא בעבודת הצוות, המשימה עלולה להתבצע בצורה לקויה. חלק מסוים מעבודת הצוות מוגדר בתורות הלחימה, וחלק מוגדר על ידי אנשי הצוות עצמם בתדריך על הקרקע. ולמרות זאת, כשעולים לאוויר אי אפשר להימנע מהפתעות."

בהפתעה כזו נתקל אל"מ מ בערב הראשון של מלחמת יום הכיפורים, כאשר הונק, יחד עם פאנטום נוסף, למשימת הגנה מעל שטח רפידים. בתא הקדמי של המטוס של מ' ישב הטייס שלמה אגוזי, לימים תא"ל בחיל-האוויר. תוך כדי טיסה, נתן להם הבקר התראה על חדירת מסוקים מצריים באזור ראס-סודאר. המסוקים התגלו

כתריסר מסוקי מ-8 עמוסים באנשי קומנדו. בגלל הגובה הנמוך שבו טסו המסוקים המצריים, נכשלו הנסיונות לשיגר עליהם טילי חום. בינתיים, לאחר שכבר הפיל מסוק אחד, חזר הפאנטום השני לבסיסו בגלל מחסור בדלק. המטוס של מ' ואגוזי נותר לבדו מול ארמאדה של מסוקים, כשמסביב כבר מתחיל להחשיך ותנאי הראות נעים שים יותר ויותר קשים. בשלב זה החליט צוות המטוס לנסות ולהפיל את המסוקים ביעף תותחים. בביצוע היעף, הגיעו לשילוב נדיר של עבודת צוות. הטסת המטוס, בצורה חסרת תקדים עד אז, התחלקה במהלך היעף בצורה שווה בין הנווט לטייס.

"בקשר שמענו שמתכוונים לשלוח לאזור מיראזים שיחליפו אותנו, אבל תנאי הראות היו בלתי נסבלים וידענו שיהיה להם מאוד קשה לגלות את המסוקים", אומר אל"מ מ. "החלטנו על יעף תותחים כשאנחנו מתייחסים למסוקים כאל מטרות נייחות, בגלל מהירותם האטית והגובה הנמוך שבו הם טסו. הנסיונות הראשונים לא הצליחו, כיוון שהיה קשה מאוד לשמור על קשר-עין עם כל המטרות בזמן היעף. בגלל תנאי השטח, ראינו שאין אפשרות שנצליח לבצע יעף רגיל. בכמה מלים החלטנו על דרך ביצוע שונה, שמפצלת את היעף. הטייס התרכז בביצוע הירי ובכניסה ליעף על כל מסוק ואי במי שך הזמן הזה שמרתי על קשר-עין עם שאר המסוקים. מהרגע שיצאנו מהיעף, לקחתי את הסטיק, ולמעשה היסתי את המטוס עד שהבאתי את האף של הפאנטום מול המטרה הבאה, וכך המשכנו ממסוק למסוק."



שאלון דו-מושבי

לאחרונה נערכה בבית-הספר ללוחמה אווירית של חיל-האוויר עבודה מקיפה בנושא עבודת הצוות במטוס. במסגרתה, הופצו בקרב כל הטייסות הדו-מושביות שאלונים, שבהם התבקשו אנשי צוות-האוויר לדרג באחוזים באיזון מידה הם רואים עצמם אחראים לתוצאות במיתארי טיסה ובמשימות שונות. על-פי התוצאות, בקרבות-אוויר גם הטייסים וגם הנווטים ראו את הטייסים כיותר אחראים. תשובה דומה התקבלה גם בתחום אוויר-קרקע, אם כי בצורה פחות נחרצת. לגבי משימות הפעלת נשק מונחה, גם הטייסים וגם הנווטים ראו בבידור את הנווטים כאחראים במידה רבה יותר. לגבי טיפול במקרי חירום ותקלות במטוס, ראו הנווטים את האחראיות כמתחלקת שווה-בשורה בינם לבין הטייסים, אולם הטייסים לקחו על עצמם יותר אחראיות. באופן כללי, הראה השאלון שהנווטים נוטים לקחת על עצמם יותר אחראיות בכל התחומים.

בנוסף, נשאלו אנשי צוות-האוויר מיהו לדעתם מפקד המטוס. גם הנווטים וגם הטייסים קבעו בצורה חד-משמעית, כי מפקד המטוס הוא הטייס. שאלה נוספת הופנתה לטייסים וביקשה מהם לומר אם היו מעדיפים לטוס במבצעים ובאימונים עם נווט או בלי עדיין. רוב הטייסים ענו שהיו מעדיפים לטוס עם נווט, בעיקר בפעילות מבצעית. לעומת זאת, בטייסות אימונים רוב הטייסים היו מעדיפים לטוס לבד.

בשיטה הזו הצליחו צוות הפאנטום להפיל עוד שלושה מסוקים, עד שנגמרה להם התחמושת. גם אז, לאחר התייעצות בת כמה מלים, החליטו לנסות ולהפיל את שאר המסוקים בדרך יוצאת-דופן. הם ביצעו יעף קרוב מאוד למסוקים, כך שהאחרונים נכנסו לזרם גזי הפליטה של מנוע הפאנטום, ובגלל ההדף פשוט נחבטו בקרקע. כך הצליחו להפיל עוד שני מסוקים ולהבריח את השאר לכיוון מצרים. על הגיחה הזו קיבלו שני אנשי הצוות ציון לשבח.

"עבודת צוות כמו שהייתה בנחתה ההיא מתאפשרת רק כאשר קיים אמון הדדי מלא בין שני אנשי הצוות", אומר אל"מ מ. "כל היעפים נמשכים שניות, ובזמן הקצרצר הזה אתה עושה תדריך במלה אחת ותחקיר במלה נוספת, וכל הזמן הזה אתה סומך על איש הצוות שלך, שהוא יעשה בדיוק מה שצריך. אם היה שיבוש קטן, הכי קטן, בתיאום העבודה בינינו, ספק אם המשימה הייתה מסתיימת כך."

תא"ל ר, מפקד בסיס תל-נוף, רואה את עבודת הצוות במטוס בצורה דומה, אבל סובר, שישנם מקרים שבהם נדרש לחלק מראש, בצורה חדה וברורה, את הפעילויות במטוס בין שני אנשי הצוות.

במהלך מלחמת יום הכיפורים היה ר' טייס פאנטום, וחלק מהגיחות שלו במלחמה ביצע יחד עם נווט צעיר ולא מנוסה, שזה עתה סיים קורס-טיס. הפעם הראשונה שבה אותו נווט תיגרל קרבי-אוויר, למשל, הייתה בקרבי-אוויר אמיתי במלחמה. בגלל המצב המיוחד הזה, נאלץ תא"ל ר' להגדיר ולקבוע מספר חוקים מיוחדים לעבודת הצוות, שיאפשרו לשניהם לטוס יחדיו ויחפו על חוסר נסיונו של הנווט הצעיר. אחרי טיסה או שתיים, הוא קבע כלל פשוט. "כשאנחנו טסים יחד", אמר לנווט, "ואתה רואה מאחורינו מטוס שהוא לא פאנטום, אתה אומר לי לשבור עם ההגאים ונותן לי כיוון לשבירה". זה הכל, וזה עבד.

"אחת המשימות שביצענו יותר מפעם אחת הייתה תקיפת שדה התעופה הסורי בסייקל", אומר תא"ל ר'. "בדרך כלל, יצאנו מהטיסות האלה ממש בעור שינינו. מעל לשדה, השמיים היו תמיד מלאים במיגים של האויב. תורת הלחימה אומרת, שברגע שאתה נתקל במיג טוס אויב אתה נפטר מהחימוש ומתמודד איתו. לנו היה חשוב מאוד להשלים את המשימה, ותמיד ניסינו להחזיק מעמד ולמשוך עוד קצת ועוד קצת, כדי לזרוק את החימוש מעל למטרות. כתוצאה מזה, אחרי שהטלנו את החימוש, מצאנו את עצמנו תמיד מוזנבים על-ידי מטוסי אויב. מכיוון שבגיחות האלה תמיד סבלנו בסוף ממחסור בדלק, לא יכולנו להרשות לעצמנו להיכנס לקרבות-אוויר עם המיגים. האפשרות היחידה הייתה לנתק מגע ולנסות לצאת משם. העיקרון היה לטוס הכי נמוך והכי מהר שאפשר. בטיסה כזו, כל הריכוז שלך נמצא בהטסת המטוס, אין לך אפשרות להסתכל אחורה ולחפש איומים, וזה מאוד מסוכן, כיוון שאתה במרחק של שניות ספורות מהאדמה."

"זו סיטואציה קלאסית לעבודת צוות. מי שמתריע על האיומים הוא אך ורק הנווט, והוא זה שמציל את המטוס מפגיעה, ולכן הטייס צריך לסמוך עליו באופן מוחלט. ההחלטות שעומדות בפני הנווט הן לא קלות: לפעמים המיג יושב עליך מאחור בטווח של קילומטר והוא משגר טיל, ותווסף צריך להחליט אם לטיל הזה יש סיכוי לפגוע ובהתאם לכך הוא צריך להחליט אם לומר לטייס לשבור. אם הוא טועה ומוזר לטייס לשבור סתם, אז המטוס מסובך בתוך קרבי-אוויר, בלי דלק, ועם הריבה בעיות. במהלך המלחמה, התפתחה ביני לבין אותו נווט צעיר כימיה של ממש. בסוף המלחמה הוא כבר היה מסוגל לקחת שיקולים, שבדרך כלל לא נדרשים מנווט צעיר. היום אני יכול לומר בפה מלא, שספק אם הייתי יוצא בשלום מחלק מהגיחות אם הייתי טס לבד."

כאמור, ישנה גישה התומכת באופן קבוע בחלוקת פעי' לזיות חדה וברורה בין שני אנשי הצוות בכל משימות המ' טוס, ולא רק במקרים מיוחדים. בטייסת הקרב הראשונה של חיל-האוויר, למשל, ישנו מילון מיוחד לדיבור בתא הטייס וחוקים מדויקים המגדירים מי מבין אנשי הצוות עושה מה ומתי במיתארים השונים שבהן טסה הטייסת. במידה רבה, הגישה הזו נגזרת מהמבנה ההטרונגי של הטייסת, שיש בה מטוסי F-16 דור-מושביים וחד-מושביים. "כאחד שהגיע ל-F-16 מטייסת פאנטוס", אומר סא"ל ר', מפקד הטייסת, "נהגתי בזמנו לחשוב על עבודת צוות כעל תהליך פסיכולוגי. ראיתי בעבודת צוות נכונה פועל יוצא של ההבנה השוררת בין אנשי הצוות ושל היכולת שלהם להתאים ולהשלים אחד את השני מבחינה מקצועית. לגבי ה-F-16, לא נראה לי שהתפיסה הזו נכונה, ובור דאי שלא עבור טייסת הטרונגית. פאנטוס לא יכול להמ' ריא ללא נווט, ואילו ב-F-16 הדור-מושבי אפשר לעשות הכל מהתא הקדמי. בטייסת שלנו, הטייס גם מתחנך לטוס עם נווט, אבל גם לבד, וטבעי שזה משפיע על חלוקת העבודה בקופיט.

"הגישה הרווחת ברוב הטייסות כיום, היא שבאימונים כדאי לטוס בציוותים משתנים, כדי לאפשר לאיש צוות-אוויר להתנסות בטיסה עם כמה שיותר אנשים. אותה גישה גם אומרת, כי במלחמה, לעומת זאת, השאי' פה היא לנסות ולטוס כמה שאפשר בציוותים קבועים, כדי שההיכרות המקצועית והאישית בין אנשי הצוות תתרום לביצוע המשימה. בטייסת הטרונגית, בגלל שני סוגי המטוסים, זה נאיבי לחשוב שבזמן מלחמה תהיה אפשרות לטוס בציוותים קבועים. לפיכך, אנחנו מעדי' פים לפעול לפי חוקים ברורים ולא להסתמך על הבנה בלתי כתובה בין אנשי הצוות. כמה שההבנה הזו יכולה להיות מושלמת, היא לא תועיל הרבה אם בזמן מלחמה לא ייצא לאותו צוות לטוס יחד."

לפי הוראות זרוע האוויר, הטייס הוא מפקד המטוס ולו שמורה תמיד זכות המלה האחרונה. ובכל זאת, קיי' מים גם מקרים מסוימים שבהם יכול הנווט לקחת את הסטיק ולהפקיע' שליטה על המטוס מידי הטייס. המק' רים האלה מוגדרים כמצבים שבהם נשקפת סכנה לבטי' חות, או שאילקית ההגאים תגרום לאי-ביצוע המשימה. באופן לא צפוי, דווקא במקרים האלה מתגלה לפעמים עבודת צוות במיטבה.

לסא"ל א', נווט F-15, היתה הזדמנות להיווכח בכך מק' רוב במהלך טיסת לילה בשנת 1992. השתלטות מהירה שלו על הגאי המטוס והיענות מלאה של הטייס, חילצה אותם ברגע האחרון מהתנגשות בקרקע.

"היינו בטיסת לילה, בפיטרול בגובה נמוך באזור הנגב", אומר סא"ל א'. "בשלב מסוים, הטייס, רס"ן ג', היה טרוד עם המכ"ם ומערכת הניווט. תוך כדי פנייה, ראיתי שאנחנו יורדים בגובה, למרות שכבר היינו נמוכים מאוד. אמרתי לג' 'שים לב לגובה', לא הספקתי לסיים את המשפט וראיתי שמד הגובה ממשיך לצנוח, ואז צ' עקתי לו 'מה קורה?', לקחתי את ההגאים ושמעתי אותו אומר לי 'אתה לוקח', משכתי את הסטיק בכל הכוח ל' מעלה, המטוס הרים את האף, ואיכשהו הצלחנו לצאת מזה. כל האירוע נמשך בסך-הכל שניות בודדות. זו היתה הפעם הראשונה שהייתי מעורב באירוע כזה. תמיד אנחנו מדברים על המצבים האלה, ולפחות במחשבה מתרגלים אותם וחושבים עליהם המון. כשהם בסוף מתרחשים, אתה מגלה שאין לך זמן לחשוב ואתה פועל בצורה אינס' טינקטיבית. כשהגענו לטייסת וראינו את הגיחה ב-V.T.R., הבנתי כמה היינו קרובים להתרסקות. בינינו לבין פגיעה בקרקע הפרידו רק שלוש שניות.

"במצבים כאלה, לפעמים הבעיה האמיתית היא לשכ' נע את הטייס שיש בעיה. במקרה הזה, התגובה של ג' היתה מצוינת. הוא לא ניסה לערער את הקביעה שלי ונתן לי את מלוא הקרדיט, שהאזהרה שלי אמיתית. תגו





לקחתי את ההגאים:

"היינו בטיסת לילה, בפיטרול בגובה נמוך. בשלב מסוים, הטייס היה טרוד עם המכ"ם ומערכת הניווט. תוך כדי פנייה, ראיתי שאנחנו יורדים בגובה. הודעתי לטייס, אבל ראיתי שמד-הגובה ממשיך לצנוח. לקחתי את ההגאים"

"כיום, מתייחסים לשני אנשי הצוות כאחראים במידה שווה להצלחת או כשלון המשימה", אומר אל"מ מ. "פעם היו נוהגים לומר באירוניה, שבקרב-אוויר שמסתיים בהצלחה, אומר הטייס 'הפלטתי'. לעומת זאת, כשמטוס שלנו נפל, היה הטייס אומר 'נפלנו'. המצב הזה כבר לא קיים היום. את השינוי בתפיסה יצר במידה רבה תא"ל (מיל) יפתח ספקטור, שהתמנה אחרי מלחמת ההתשה למפקד

בה כזו יכולה לבוא רק כאשר שוררים בין שני אנשי הצוות הערכה הדדית ואמון מוחלט. ברור לי, שאם הייתי טס בנחתה הזו עם טייס שאני לא מכיר, התגובה שלו הייתה שונה והכל היה עלול להסתיים אחרת."

גם רס"ן ט', נווט בטייסת קורנס-2000, היה מעורב באירוע דומה. בשנת 1989 הוא השתתף באימון אווירי-קרקע של רביעיית מטוסים בדרום. כבר בדרך לשטח האימון, השתלט על הגאי המטוס ומנע התנגשות באוויר, כאשר אחד המטוסים במבנה התקרב למטוס של ט' בצורה חריגה.

הפעם השנייה שבה לקח את הסטיק היתה באחד היעפים למטרות, שבגלל בעיות בזיהוי המטרה היה תלול במיוחד. בכל יעף יש סדר פעילויות קבוע, מעין קצב אופייני. ביעף הזה, רס"ן ט' הרגיש שמשוהו השתבש. בצלילה למטרות, שבדרך כלל הורגל לאות במהלך הכ אדמה ושמיים, ראה פתאים הרבה אדמה. הוא הספיק לצעוק לטייס 'צא, צא', שמע את צפצוף הכוונת מהתא הקדמי והבין שהטייס עסוק בכיוונון החימוש. המטוס כבר צלל לתוך הקרקע, ורס"ן ט' משך בסטיק בכל כוחו. הוא הצליח לאזן את המטוס תוך כדי מעבר מיגבלת גי, והצוות ניצל מהתרסקות בטוחה.

"תמיד ישנה התלבטות של הנווט אם לקחת את ההגאים או לא, אם לומר משהו לטייס או לא", אומר רס"ן ט'. "לפעמים ההתלבטות הזו נמשכת שבריר שנייה, אבל היא קיימת. בגיחה הזו היה ברור לי שאני חייב להתערב כדי למנוע התרסקות, אבל ישנם מקרים אחרים, שהם פחות מובהקים ויותר פתוחים לפרשנות. לפעמים באוויר, אתה יכול להיות משוכנע שעשית את המעשה הנכון, ועל הקרקע יאמרו לך שעשית טעות."

מקרה כזה היה באחד מאימוני קרבות-האוויר שבהם השתתף רס"ן ט'. במהלך הקרב, איבד הטייס קשר-עין עם מטוס 'אויב', שהתחמק והחל להתרחק. רס"ן ט' הצליח להבחין במטוס, ומכיל להזהיר את הטייס, לקח את הסטיק והיפנה את אף המטוס מול מטוס המטרה. משם כבר עברו ההגאים לידי הטייס ומטוס 'האויב' הופל. "אחרי שחזרו מהגיחה, תיחקרנו בטייסת את השתלשלות העניינים והתחיל ויכוח די רציני", אומר רס"ן ט'. "היו הרבה שטענו, שכאשר הנווט רואה שהוא צריך לקחת את הסטיק, הוא חייב להודיע לטייס על כוונותיו ורק אז לבצע. לכאורה הם צודקים, אבל אני לא הסכמתי. אם ישנם מצבים, שבהם ההערכה המשימה לא תבוצע ואני יכול למנוע את זה, אני חייב לפעול. אני יודע שאם הייתי מגיע לאותו מצב שנית, לא הייתי נוהג אחרת. ההתערבות של נווט בהטסה תלויה קודם-כל בביטחון העצמי שלו, אבל במידה רבה גם במי שיושב בתא הקדמי."

"עבודת צוות טובה נוצרת רק כאשר הנווט יודע, שגם אצל הטייס המשימה היא בעדיפות עליונה, ושבמקרה הצורך הוא יהיה מוכן 'להפקיר' את גורלו בידי הנווט, לאפשר לו להתערב בהטסת המטוס וגם לקבל ממנו הוראות. הנווט צריך לדעת שיש לו גיבוי לנקיטת יוזמה גם מצד הטייסת וגם מהטייס."

מוטיב האחריות האישית בתא הטייס הוא נדבך מרכזי בכל הנוגע לעבודת צוות תקינה. הטייס אומנם מוגדר כמפקד המטוס, אבל ישנם מצבים שבהם דווקא הנווט הופך לאוטוריטה במטוס. למשל, כאשר טייס צעיר ולא מנוסה טס עם נווט ותיק. במצב כזה, יש אפשרות כי הנווט, מתוקף נסיונו, הוא שיואמר את המלה האחרונה, ולא הטייס. גם למיתארי הטיסה ישנה השפעה על סוגיית האחריות. הטייס, למשל, הוא ללא ספק הגורם הדומיננטי בתחום קרבות האוויר. הנווט, לעומת זאת, הוא יותר דומיננטי מהטייס בנושא של שיגור נשק מונחה-מדויק. האם גם הטייס אחראי לכשלון או להצלחת משימה כזו? ואם כן, באיזו מידה? התשובה, מסתבר, חד-משמעית: האחריות מוטלת במידה שווה על שני אנשי הצוות בכל מיתארי הטיסה.

הטייסת שלי. הוא דרש מהנוטים בדיוק אותן דרישות שדרש מהטייסים. הגישה הזו תרמה רבות לתיפקוד המשותף במטוס. היא לימדה את אנשי הצוות לעבוד יחד, גרמה לכל אחד מהם להיות מעורב בכל תחומי ההטסה ומנעה אפשרות של 'הקטנת ראש'.

"במסגרת המדיניות הזו נדרש מהנווט להבין בהטסת המטוס כאילו הוא זה שמחזיק בסטיק כל הזמן. נוטים החלו לבצע טיסות בתא הקדמי בפוגה כחלק מההכשרה שלהם בטייסת, וכל נווט היה צריך לדעת מתי אפשר לפתוח ולסגור מנוע בקרב-אוויר ולדעת בכל רגע מה קורה. אז אלה היו דברים יוצאי-דופן, היום הם טריוויאליים ומובנים מאליהם."

למרות המהפך שחל בתפיסה המסורתית של עבודת הצוות, ההחלטה שלקח אל"מ מ' בשנת 1972, לסרב לפקודת הטייס לנטוש את מטוס הפאנטום לאחר שהתגלתה בו תקלה חמורה, אינה נחשבת טריוויאלית או שיגרית.

"התקלה אירעה במהלך גיחת יירוט מעל לסיני", מספר אל"מ מ'. "אחרי שפיטרלנו זמן-מה באוויר ולא נתקלנו במטוסי אויב, חזרנו לבסיס. לקראת הנחיתה גילינו תקלה במערכת ההידראולית של המטוס, שלא איפשרה להוריד את שני הגלגלים. הטייס ניסה את מערכת החירום בתא הקדמי, וכשזה לא עזר, החליט לנסות לנחות נחיתת-אונס. כדי שלא אסתכן שלא לצורך, הורה לי לנטוש. עניתי לו בצורה בלתי מתפשרת, שאני מסרב לפקודתו ושאנחנו ננחת יחד. הוא שוב חזר על זה שאני לא צריך לקחת סיכון מיותר, ואני השבתי שאני לא יכול לנטוש. למרות שלכאורה זו הפרת פקודה, הוא כיבד את התשובה שלי."

"ממש לפני הנחיתה עלה לי רעיון לנסות את מערכת החירום המקבילה מהתא האחורי. אני זוכר את אנחת הרוח ווחה שנפלטת לי, כשבמפתיע זה עבד ושני הגלגלים ירדו ונחתנו בלי בעיה. במבט לאחור אני יודע שכל הסיפור היה יכול להסתיים אחרת, ובכל זאת אני שלם עם ההחלטה שלי לא לנטוש. הרגשתי אז, ואני מרגיש גם היום, שבמטוס אנחנו צוות שמשלים את המשימה יחד. כמו שנשארים יחד כשהכל עובד ואין בעיה, כך צריך להישאר יחד גם כשהמצב נראה רע."

גיבושון של עבודת צוות

בענף פסיכולוגיה בירפ"א (יחידת הרפואה האווירית), נעשית כיום עבודה הבדוקת את ההיבטים הפסיכולוגיים של עבודת הצוות במטוס קרב. המטרה הסופית של העבודה היא לפתח מדד כמותי להערכת עבודת צוות, מעין שאלון שיופץ בין אנשי צוות האוויר ויהווה כלי בידי מפקד הטייסת.

"מאז ומעולם עבודת צוות במטוס-קרב היתה נושא בעייתי", אומר רס"ן שי, ראש מדור פסיכולוגיה תעופתית בירפ"א. "ברור שקיימת חשיבות רבה לעבודת צוות בכל הקשור למניעת תאונות ולביצוע מוצלח של משימות. לא כל-כך ברור איך מגיעים לעבודת צוות טובה ומה צריך לעשות כדי לנצל את הפוטנציאל המלא של שני אנשי הצוות." נקודת המוצא של העבודה היא, שבכל תהליך שמחבר שני אנשים לצורך מטרה משותפת, מתקיימים תהליכים פסיכולוגיים, מודעים ולא מודעים. העבודה בודקת את נושא היחסים הבינאישיים בין אנשי הצוות והשפעתם על התיפקוד המשותף במטוס.

"אנשי צוות-אוויר הם אוכלוסייה מאוד בריאה פיסית ונפשית, והגישה הנפוצה אצלם היא שהיחסים הבינאישיים אינם משפיעים על הטיסה, כיוון שבאוויר הכל נייטרלי חוץ מהמשימה", אומר רס"ן שי. "זה נכון במידה רבה, אבל לא במאה אחוז. היו מקרים, שבגלל תיפקוד לקוי של אחד מאנשי הצוות נוצר חוסר אמון בתא, שמאוחר יותר בא לידי ביטוי גם בגיחות הבאות."

גורם נוסף שמשפיע על היחסים הבינאישיים בין אנשי הצוות הוא החינוך שהם קיבלו בקורס-הטיס. לכל אורך הקורס, מתחנך הטייס להיות עצמאי, לחשוב לבד, להיות הישגי ותחרותי מאוד. לפעמים זה מוביל לכך, שהוא גם מנסה להתחרות בזה שיושב בתא האחורי."

כאמור, המטרה הסופית של העבודה היא למצוא מדד כמותי, מעין שאלון שיעריך את עבודת הצוות במטוס. שאלון נסיוני ראשון כבר גובש. בשאלון קיימת התייחסות לקבלת החלטות בטיסה, לתמונה האווירית המשותפת, לחלוקת העבודה ולהעברת המידע בין התאים.

"על-פי שיקול התשובות לשאלון ניתן יהיה לקבל מדד האם נעשתה בגיחה עבודת צוות טובה או רעה", אומר רס"ן שי. "מדד זה יהיה כלי בידי מפקד הטייסת, שיחליט אם יש צורך לנקוט בפעולות לשיפור עבודת הצוות. מעבר לכך, מילוי השאלון מהווה מעין 'גיבושון של עבודת צוות', מין הזדמנות לאנשי הצוות ללבן בעיות ולהעלות טענות אחד כלפי השני בנושא עבודת הצוות, כפי שהתבטא בטיסה."

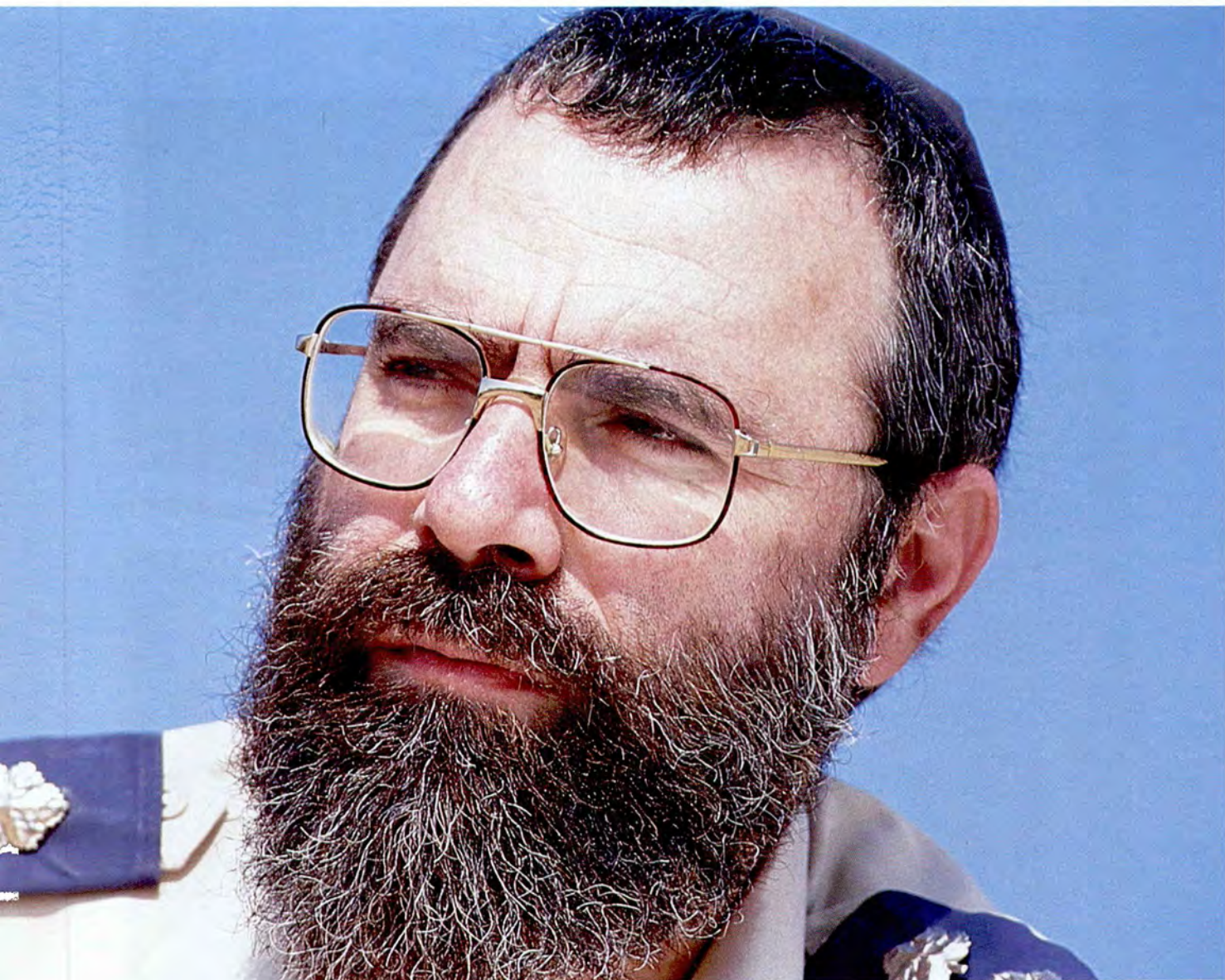
3

באוויר, בים וביבשה



פרידה אלי זוהר עזר לבנו, קצין צעיר, להדק את רצועות הגייסוט, החליף איתו כמה מלים, ועלה יחד איתו למטוס, לגיחה האחרונה, שחתמה דרך ארוכה בת 29 שנים בחיל-האוויר. דרך ארוכה עבר זוהר, הילד ממושב אביגדור שבמקום לעבוד במשק, היה בווה בשמיים ועוקב אחר המראות המטוסים מבסיס חצור הסמוך. דרך ארוכה שכוללת ארבעה מטוסים וארבע מלחמות. הוא טס על אוראגן, אחריכך על סופרמיסטר, מיראז' ופאנטום. פעמיים נפגע מטוסו באוויר, והוא נטש בשלום. במלחמת יום-הכיפורים רשם לזכותו שתי הפלות של מטוסי אויב. במהלך השנים מילא שורה של תפקידים בחיל-האוויר ובמשרד הביטחון, שירת 23 שנים בקבע והשתחרר בדרגת סא"ל. "במשך כל השנים הללו תמיד נראה לי שזהו, שהפעם אני משתחרר. אבל תמיד באה מלחמה חדשה ונשאיתי בצבא." היום הוא בן 48, איש עסקים, נשוי ואב לשלושה. "כשהיינו באוויר, היה רגע שהסתכלתי למטה, ופתאום הבנתי שזו הפעם האחרונה שאני רואה את המדינה מגובה כזה", הוא אומר. "מאוד התרגשתי, אבל לא היו לי דמעות, כי ידעתי שאני צריך להתרכז בהטסה, להראות לבן שישב מאחור שהכל בשליטה. הפרידה היא די עצובה. כבר הרבה זמן ידעתי שזה יגיע, אבל בכל זאת, ההרגשה שפתאום אפשר להסתדר בלעדיך היא קצת לא נוחה. אני מרגיש שמשהו ממני בכל זאת נשאר כאן, בכל האנשים שעבדתי איתם, הדרכתי אותם וקלטתי אותם בטייסת. בכל אחד מהם יש חלק ממני, והם ממשיכים במירוץ השליחים הזה, שבו אנחנו מעבירים את הסטיק מיד ליד."

רוני צהר צילום: שאול שורץ



יולי חרומצ'נקו צילומים: רובי קסטרו

מאמין

בעשרים השנים האחרונות קשר סא"ל דוד לוי, ראש ענף נפגעים, את חייו עם משפחות החללים, השבויים, הנעדרים והפצועים של חיל-האויר. עיסוק תובעני, רווי צער וכאב, שליווה אותו 24 שעות ביממה. תמיד בלט למרחקים, עם הזקן הארוך, הכיפה השחורה, החיוך מאיר העיניים והאופטימיות שפיזר לכל עבר. תמיד היה חריג בנוף שמסביבו: רב, בן למשפחת רבנים חרדית, דור שמיני בארץ, שאיש מבין תשעת אחיו ואחיותיו לא שירת בצה"ל. מספרים עליו שהחזיר להרבה משפחות שכולות את שמחת החיים, ושברגע האחרון מנע מאב שכול מלהתאבד על קבר בנו. בחודש הבא, כשהוא בן 45, יחזיר את המדים וישוב להיות אזרח. להשתחרר ממש לא יצליח. רגעים רבים בשנים הללו, תמונות, אנשים, מצבים, לא יצליח לעולם למחוק מזכרונו, והם ישובו ויעלו, ילוו אותו הלאה במשך שנים ארוכות

אחד התפקידים הבלתי פורמליים, אך האהובים עליו במיוחד, הוא לחתן יתומים ואלמנות. "זה הכיף האמיתי. אני מסתכל על הילדים האלה, ועומדות לי דמעות בעיניים. אני תמיד מתרגש כשאני רואה אותם מתחת לחופה, כאילו הם היו הילדים שלי." הילדים שלו, שלוש בנות ובן, מעורים מאוד בעבודה שלו. "אחת הבנות שלי נולדה כשנכנסתי לתפקיד, ובעצם, כולם נולדו לזה, כולם יודים עים מה המשמעות של שיחות הטלפון שאני מקבל פתאום באמצע הלילה. הילדים שלי כבר קוראים לי לטי' לפון במשפט: 'אבא, יש חלל'. הם יודעים שאני הולך לביקר ילדים שאין להם אבא. זה מטריד אותם. הם תמיד שואלים אותי מה קורה לילדים, מה קורה לאשה, מי מט' פל בהם. לפעמים הם נפגשים, כשמשפחות באות לאכול אצלנו צהריים, והילדים מכירים, ונוצרים קשרים יפים." מוות אף פעם לא הפחיד אותו, גם כאשר היה ילד. "בכלל", הוא אומר, "אף אחד בירושלים לא פחד אז מהמות." כשהיה עוד תלמיד בחדר, התיידד עם הרב פני

ל מרות תעודת ההסמכה לרבנות שתלויה על קיר הצריף-משרד שלו, קשה לחשוב במושגים של רב על אדם, שאין לו שום בעיה להתרחץ בבריכה מעורבת ביום כיף של החיל, להתחבק בידידות עם חברותיו תושבות הקיבוצים ולהשתמש בס' לנג עכשווי הרבה יותר מאשר ב"בעזרת השם". "היה חשוב לי להוכיח שאדם דתי, גם רב, יכול להתברג בחב"ה חילונית בלי שום בעיה ולתרום לא פחות", הוא אומר. הוא איש מאוד שמח. תמיד מבצבץ לו חיוך מתחת לשפם. וזה מוזר, כי הרי מדובר באדם, שכלי-כך הרבה שנים עוסק ישירות במקרים של מוות ושכול. "אני לא מטפל במתים, אני מטפל בחיים", הוא אומר. "אנחנו כל הזמן נוגעים באנשים, עוזרים להם להמשיך ולחיות חיים רגילים. נוצרים בינינו קשרים מאוד חמים, מאוד עמוקים. נכון שמהות העבודה עצובה, אבל במשך הזמן נפגשים גם בשמחות."



בתחיים

חס צייגער, שומר המתים בבית החולים "שערי צדק". הרב צייגער נהג לשבת בחדר המתים, מאחורי שער ברזל כבד, ולקרא תהילים לאור נר. לזיון הצעיר היה בא לבקר אותו כדי לשמוע סיפורים. אחד הסיפורים שסיפר לו הרב צייגער היה על אשה שהובאה ערב אחד אל חדר המתים. בעוד הוא קורא בגמרא, הבחין פתאום שהסדין שכיסה אותה זו. הלך וקרא לרופא, שבדק את האשה וקבע כי היא חיה. אותה אשה חיה שנים רבות אחר-כך, וגם ילדה ילדים. "סיפורים כאלה נטמעים בזכרוננו של ילד קטן ונותנים לו תחושה שמות הוא לא דבר מפחיד, שהוא לא לגמרי סופי".

אבל שום דבר לא יכול היה להכין אותו למקרים שיט' פל בהם בהמשך. לא סיפורי ילדות, ולא ההכשרה הפסיכולוגית שמעולם לא קיבל. "הוא פועל על סמך אינטואיציות מאוד נכונות, עם המון רגישות וסבלנות", אומרת אורה בוסתן, אלמנתו של הטייס יורם בוסתן. היא מתק' שה למצוא מלים כדי להגדיר כהלכה את לזיון. "הוא איש מאוד מיוחד", היא אומרת לבסוף, "יחיד במינו".

"סבלנות זה המקצוע שלי", מוסיף לזיון. "אי אפשר לש' רוד בלעדיה בתפקיד הזה. בסבלנות מרוויחים עולם ומ' לזיון. יש הרבה משפחות שכוועסות, שפורקות את הכע' סים עלינו, כאילו היינו שק האגרוף שלהן. אני יכול לה' בין אותן. הורה ששכל ילד, לעולם לא יוכל למלא את החלל, כמו שאי אפשר למלא מקום של אצבע שנקטעת". אחד המקרים הכואבים ביותר שטיפל בהם היה מש' פחת חיטורב, משפחה של עולים, שבנם היחיד, חשמלאי מטוסים, נהרג בתאונה. דוד לזיון היה מגיע אליהם פעם בשבוע, יושב אצלם ושותק. הוא שותק, והם שותק, וכע' בור שעה היה הולך. בשבוע הבא היה חזור, ושוב יושב מולם, ושותק. וכך שבוע אחרי שבוע. אחרי חודשיים התפרצה האם: "למה אתה בא לכאן בכלל? מה יש לך לע' שות כאן?" יש עוד משהו שמגיע לכאן כל שבוע?" שאל אותה לזיון. "לא", ענתה האם, "החברים כבר הלכו, ומש' פחה אין לנו בארץ". "בשביל זה", ענה לזיון, "אני בא". "המטרה שלנו היא לתת לאנשים האלה ביטחון", אומר לזיון. "אחרי שקורה אסון כזה, נפער חלל. הם מרגי' שים שהם מתלכדים על חבל מעל תהום, ואנחנו נותנים להם קצת קרקע מתחת לרגליים".

"שלא כמו שאר האנשים הקרובים, אנשי ענף נפגעים לא עוזבים אחרי השבעה", אומרת שרית אלרואי, אלמ' נתן של הטייס עמוס אלרואי, שנהרג בתאונת מטוס. "הם חוזרים לבקר, מתקשרים לברר אם הכל בסדר, ואני יודעת שאם תהיה לי איזושהי בעיה, הם תמיד יעזרו". הטלפונים בענף מוצפים תמיד בפניות. אלמנה שלא מו' ציאים את הבן שלה מהטירונות כדי להשתתף באזכרה, אב שכול שלא יכול ללכת לבנק לשלם חשבונות, אלמנה אחרת שמצפה מקום בבית-ספר לצורפות. בדרים קט' נים, לא בהכרח קשורים לפעילות ענף נפגעים, אבל אנשים שחוו אובדן מתקשים דווקא בפרטים הקטנים האלה. אומר לזיון, והוא תמיד שמח לעזור. "יש פיסקה בתלמוד שגדברת על מידות בצדקה, ושם כתוב שמה שחשוב בצדקה הוא לא הכמות, אלא היחס, החיון. אנח' נו לא יכולים לתת הרבה, לא נותנים שום דבר שאפשר לקנות איתו במכולת, אבל אנחנו נותנים את עצמנו". סבו של דוד היה הרב אריה לזיון, שהתפרסם בתואר "רב האסירים". תחת חסותו היו רוצחים, נגבים ואנשים ומאוחר יותר גם לוחמי המחתרות. בתקופת המאורעות בירושלים, היו מומינים אותו לבית-הסוהר כדי להרגיע את הרוחות, והוא היה בא ומשכין שלום בין האסירים, יהודים וערבים. "בבית החדירו בנו חזק את הקטע הזה של תנינה, של יחסים בין אדם לאדם. תמיד לעזור למי שצריך, אף פעם לא לפגוע, ואם פגעת – תבקש מייד סליחה".

דוד לזיון עבר את המסלול שעובר כל בחור דתי בירוש' לים: חדר, תלמוד תורה, לימודים בכולל. אחר-כך היה מדרוך דתי בכפר הרווא"ה, ובמקרה נודמנה דרכו לנתניה.

שם, בנתניה, גילה קהילה שחיפשה לה רב, קהילה שאת הגרעין שלה היוו בעיקר יוצאי האצ"ל והלח"י וכ' מה חברי "הגנה". הרב לזיון התמנה כרב הקהילה שלהם, ובהשפעתם התגייס לצבא. "ראיתי את המסירות והציו' נות העמוקה של האנשים האלה", הוא אומר, "והחלטתי שגם אני חייב להתגייס לצבא".

משפחתו, עשרה אחים ואחיות, משפחה ירושלמית ותיקה, שמונה דורות בירושלים, היתה בהלם. אף אחד מהמשפחה הקרובה לא התגייס מעולם, וכולם חששו מה' השפעות השליליות שהוא עלול לספוג בצבא. "זה באמת לא היה קל. התמודדתי מול שאלות ופיתויים, שלא תמיד הסתדרו עם האמונה. הייתי חייב להיות חזק מספיק כדי להמשיך ולהאמין".

מהבוקר"ש נשלח לזיון לטירונות ביחידת תותחנים, ובמ' שך כמעט שנה רץ על הג'בלאות עם כולם. רגע לפני שי' נכנס לקורס מש' קים טכניים, שלפה אותו הרבנות הצ' באית ושלחה אותו להיות רב בשארם אישיך.

צריך להיות אדם מיוחד כדי לשרוד בתור רב במקום שנחשב כסמל לחופש המוחלט, אבל את לזיון לא הטרי-



ס י כ ו ם :

"לגיונות הרי ממילא ישלחו אותי, אז לפחות שיהיו

כמה משפחות שיעצקו 'גוועלד'!"

דה במיוחד סמכותו הרבנית. מייד כשהגיע לבסיס, הצ' היר שהוא רוצה להיות קצין הסעד של הבסיס. דלת חד' רו נשארה פתוחה לכולם, והחילולים היו באים לדבר. גם שאלות הילכתיות התעוררו פה ושם: מתי אפשר להוציא יחידות לשטח בשבת ומתי להחזיר אותן, האם אפשר לפתוח מועדון ריקודים בליל שישי, ואך אפשר יהיה למ' כור משקאות למרות האיסור על מסחר בשבת. הפתרון שמצא, אחרי שתיעץ עם פוסקי הלכה ידועים, היה למכור משקאות בתלושים.

שנה עברה, ולזיון חש צורך להיות קרוב יותר לאשתו ולילדיו. הוא עבר לחיל-האוויר ונעשה הרב של בסיס חצור, כמה חודשים לפני מלחמת יום-הכיפורים. בליל 6' באוקטובר, כאשר כבר היה ידוע שתפרוץ מלחמה, התעוררה בעיה קשה. מישהו היה צריך להתקשר לכל אנשי המילואים של הבסיס ולומר להם להגיע, באמצע יום הצום והתענית. הרב לזיון לקח על עצמו את התפקיד. בלי שום היסוסים חייג לכל המילואימניקים ופקד עליהם להגיע מייד. "עניין של פיקוח נפש", אמר.

"ההרגשה היתה קשה, כבדה מאוד. ראינו את הטיי' סים יוצאים וחלק מהם לא חזר. הצלחתי ליצור קשר עם הרבה טייסים ועם חברי על הקרקע, הייתי מסתובב הרבה בדת"קים ויושב איתם, ביום ומאוחר בלילה. ניהלנו הרבה שיחות נפש. שיחות על העולם, על אמונה, על הר' בה דברים שעמדו בדומה של עולם. מעניין, שהאנשים לא האשימו את ריבוננו של עולם, אלא יותר את עצמם. ראו את זה כמחדל אישי שאפשר היה למנוע. הקשר עם הנושא הדתי היה דווקא קשר של אחיזה במשהו יותר חזק מהמציאות שלהם, מעין שורשים. ביטחון, אמונה, זה מה שהם היו צריכים באותו זמן. נתתי לכל אחד ספר תהילים קטן, והם החזיקו את זה בסרבליים, כמו קמיע".

תוך כדי השיחה נכנס לחדר נועם לזיון, בנו של אבי לזיון, שבמלחמת יום-הכיפורים נפל בשבי ולא חזר. "מה? אתה פורש?" הוא צווח בבהלה. נועם, שהיה בן ארבע ב' מלחמת יום-הכיפורים, הגיע לשיחה הקבועה עם לזיון. מדי פעם הוא מגיע לצריף שלו, סתם כדי לדבר. "אז מה יהיה אחרי שתפרוש?" הוא שואל. "אל תדאג, בינינו הכל יישאר כרגיל", מבטיח לזיון. עם רוב המשפחות שטיפל בהן, הוא אומר, ישמור על קשר. "יהיה לי קשה מדי להיפרד".

לאחר מלחמת יום-הכיפורים הצטרף לזיון לצוותי החי' פוש אחר הנעדרים. הוא מספר על דוד קופל, טייס שנפל מהעבר השני של הגבול, בתוך אחד הכפרים המצריים, ועל איך שצוותי איתור הנעדרים אספו את כל אנשי הכ' פר ותיחקרו אותם, עד שמצאו לבסוף את גופתו קבורה בחצר אחד הבתים. הרבה מחזות קשים עמדו נגד ענינו באותם ימים. בין לבין, מילא גם את חובותיו השיגרתיות כרב הבסיס. תפילות, חגים, גם חתונות. בתמונה שמור ציאה שרית אלרואי אפשר לראות אותה עומדת בשמלה לבנה לצד בעלה, עמוס, והרב לזיון שהשיא אותם, ניצב בתווך. לשרית זו לא היתה הפגישה האחרונה עם לזיון. כעבור שנה נהרג בעלה בתאונת מטוס, והאיש שמצא את גופתו היה גם האיש שחיתן אותם. "מעולם לא חשתי אלו שום מרידות בגלל זה", היא אומרת. "הקשר בינינו נע בין נסיבות משמחות ועצובות. נפגענו באזכרות ובחגים, ובפעם האחרונה חגגנו ביחד את הגיוס של הבן שלי. אני אוהבת אותו יותר מדי כדי לזכור לו את החל' קים העצובים".

לאחר שבמסגרת תפקידו כרב של חצור ביקר משפחות שכולות של הבסיס וצפה מהצד בעבודתם של אנשי ענף נפגעים, החליט להצטרף לענף. "ידעתי שאני יכול לתת הרבה בעבודה כזו". ומאז הוא שם, כבר כמעט 18 שנים, מתוכן 11 כראש הענף.

"רוב האנשים שנמצאים בתפקידים כאלה נשחקים מהר מאוד ומפתחים אטימות מוחלטת לבעיות שלנו", מעידות אורה בוסתן ושרית אלרואי על סמך נסיוןן הרע עם מוסדות מסייעים אחרים. "לזיון הוא בפירוש יוצא דופן". לזיון עצמו לא מרגיש שהשתנה בשנים האלה, ועם שחרורו מהצבא הוא ימשיך בתפקיד דומה מאוד, כמנהל לשכת השיקוף של משרד הביטחון בחיפה. את רוב תבריו-מטופלי ימשיך לראות במסגרת התפקיד הח' דש ועם השאר ישתדל לשמור על קשר, לדלות רגע ברצף האינטנסיבי של פגישות, נסיעות וביקורים.

"הרבה לא ישתנה", הוא אומר, "חוץ מזה, שיהיה לי מאוד עצוב לעזוב את האנשים כאן". בערבים הוא מס' פיק לפעמים להגניב שעתים של לימודי תורה בחברותא על בכולל בנתניה. מתמחה בדיני אנוש. הוא לא מעצער על רגע אחד בשנים שבהן שירת בצבא, וגם לא על כך שלא הקדיש את חייו ללימודים. "פעם גם סבא שלי התלבט בשאלת לימודי הקודש כאורח-חיים, והלך להתייעץ עם המקובל הרב אלישיב. הרב אמר לו, שכי' נראה המשכבה לעזור לאנשים היא שורש הנשמה שלו. גם אני כמוהו. לגיונות הרי ממילא ישלחו אותי, אז לפ' חות שיהיו כמה משפחות שיעמדו בצד ויעצקו 'גוועלד'!"



מימשק אדם-מכונה

השאלה הגדולה של ענף המחשבים היתה ונשארה אחת: איך נפעיל אותו. ואין הכוונה לשאלה באיזו מערכת הפעלה, אלא באיזה מימשק. מימשק, אינטרפייס באנגלית, הוא צורת הקשר שבין האדם למכונה.

עד לפני כמה שנים, המימשק שבין האדם למכונה היה איש המחשבים. אותו גבר מכובד למראה, עובד יחידת המחשב, לרוב חגוט בגלימה לבנה, ששימש כאיש ביניים, מתווך, בינך לבין המחשב.

אם רצית איזו מטלה, קראת לו והוא ניגש למחשב המרכזי, עשה מה שעשה, ובשפת תכנות מקצועית, כלומר שפה "מחשבת" מובהקת, דיבר עם המחשב והצליח להפיק ממנו את רצונותיו.

כאשר פרצה מהפכת המחשבים האישיים, נעלם איש המחשבים מהשטח. כעת המימשק כבר היה נוח יותר – מערכת הפעלה, שלא הצריכה לימוד "מחשבת", כלומר לדעת שפת בייסיק, וכך כל אחד יכול היה להפעיל את המחשב.

ברמה הרעיונית, מימשק הוא המתח – ולא רק צורת הקשר – שבין האדם למכונה. שכן, או שהוא מושך לכיוון המחשב או שהוא מושך לכיוון האדם.

אם הוא מושך לכיוון המחשב, הוא מדבר "מחשבת", וזה אומר שפות תכנות כמו קובול, פורטראן, סי ++ או בייסיק, ואם הוא מימשק שמושך לכיוון האדם, הוא מדבר בשפה טבעית, וזה אומר שפות תרבות של בני-אדם – אנגלית, עברית, ערבית וכו'.

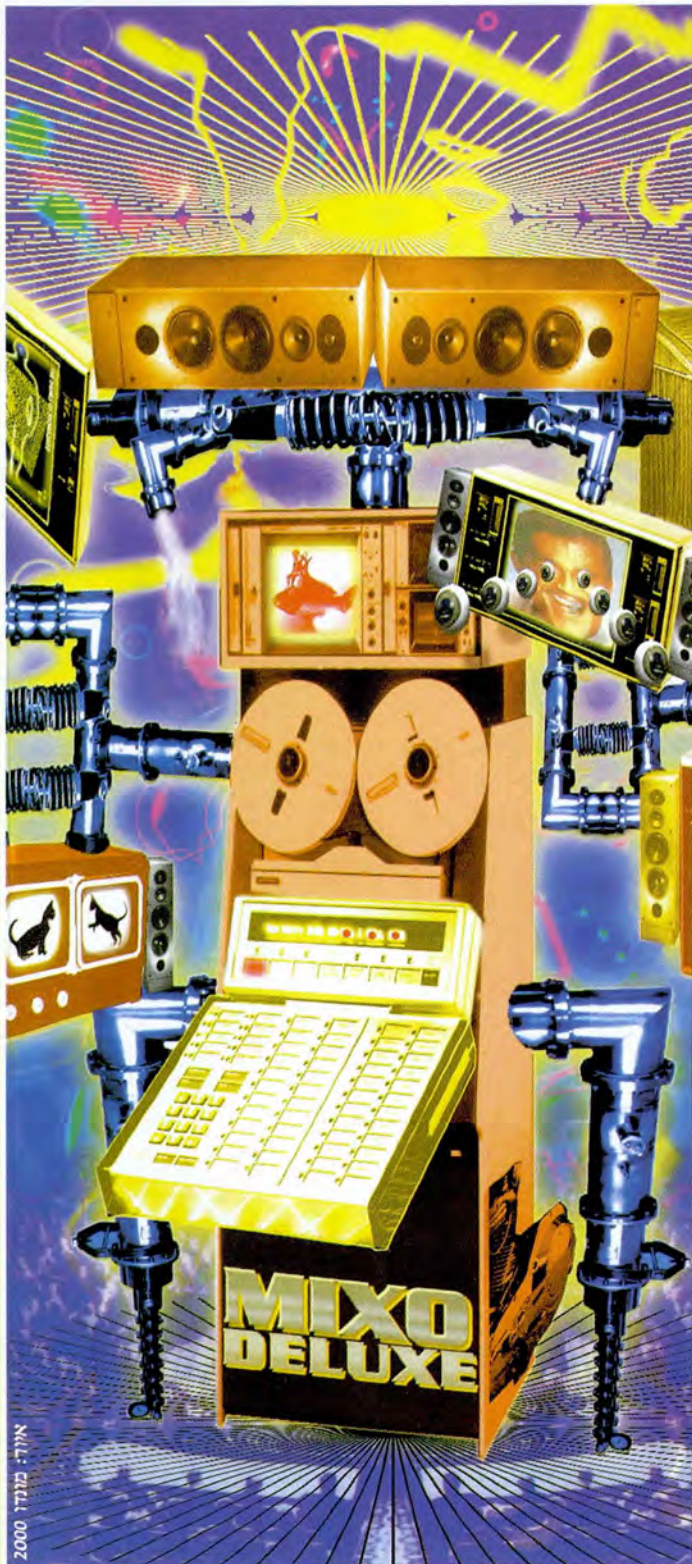
אלא שבזה עדיין לא הסתיימה הגדרת הבעיה. שכן, המימשק הנוח ביותר לנו, בני-האדם, הוא לא רק לכתוב בשפה טבעית, אלא לדבר בה. ולכן צריך מישהו, שישכיל את המחשב וילמד אותו להבין את שפת בני-האדם. אלא ששפה טבעית ומנגנוניה אינם רק חידה למחשב, אלא גם לנו, בני-האדם. עדיין לא ברור בדיוק כיצד פועל המנגנון, המאפשר לכל פעוט וביחוסם להבין שפת בני-אדם על כל המורכבויות והדקויות שבה.

העתיד, וזה ברור בענף המחשבים, יהיה מימשק קולי בשפה טבעית, כמו זה הקיים כיום במחשבים, רק משוכלל יותר. כבר כיום אתה יכול להורות למחשב לבצע פקודות מסוימות, כמו לפתוח קובץ מסוים, לסגור, להעביר קטע, לחקוק וכו'. אבל עדיין אינך יכול להתייב למחשב רשימה בקולך, אלא אם אתה קורא לאט מאוד, וגם אז יסתבך המחשב בשגיאות לא מעטות. אבל בעוד כמה שנים יהיה המימשק נוח יותר, והמחשב ישמש כמין סיען או עבר, שיבצע עבורך דברים, ומתוך נסיונו איתך, יידע ויבין גם את מסגרת ההקשר, שבה אתה מתכוון לדברים מסוימים. כלומר, הוא יוכל להבין למה אתה מתכוון כשאתה אומר "נשבר לי", ולא רק פקודות ביצוע בנוסח "פתח קובץ". דודי גולדמן



מגה טק

על סמך היחסים החדשים בין האדם למכונה, הולך ומתרחב תחום הסייברספייס, מרחב המחיה האלקטרוני. יחסים אלה הולידו את המושג: מימשק אדם-מכונה, שמבטא את הקשר, המתח והאינטראקציה בין האדם למחשב. המימשק הקולי הוא, לפי שעה, חוד החנית של ערוץ ההידברות הזה שבין האדם למכונה



הקול דיבורים

דיבור רהוט מעולם לא היה אחד מתנאי הקבלה לקורסי טיס, אבל בעתיד הרחוק, מי יודע, ייתכן שהמצב ישתנה. כשבועולם יתחילו לייצר מטוסים שכל מערכותיהם יופעלו על-ידי פקודות בדיבור, סביר שיהיו חניכים שידורו מקורסי הטיס בגלל גמגום. תארו לכם מטוס כזה, שמנווט, משגר חימוש ואולי גם ממריא ונוחת לפי הוראה. נשמע מופרך? פרוץ? לא לגמרי.

ב-1986 החלה מחלקת פיתוח של חיל-האוויר בפרויקט, שבדק אפשרות לשלוט במערכות המטוס בעזרת פקודות קול. הפרויקט בא כפיתרון אפשרי לבעיית העומס הטיפעולי המוטל על הטייס. בטיפעול מטוס קרב מגיע הטייס עד מהרה לעומס רב בערוץ הראייה ובערוץ המוטורי. האפשרות לפתוח ערוץ נוסף, קולי, שגם בעזרתו ניתן יהיה לתת פקודות למטוס, נראתה בזמנו כפיתרון שווה בריקה. מימשיקים קוליים בין אדם למחשב, לא מתחכמים אומנם, כבר היו אז בנמצא בארץ.

אנשי מחלקת פיתוח נעזרו בטכנולוגיה שפיתחו שתי חברות ישראליות, "סואמי" ו"קול טוק", על מנת לברוק את התאמת רעיון ההפעלה הקולית למערכות מוטסות. "לכל אדם יש חתימת קול המיוחדת לו, המתאפיינת בניואנסים שונים בתדר ובעוצמה של גלי הקול שהוא מפיק בדיבור", אומר סא"ל (מיל') ב', מי שהוביל בעבר את הפרויקט במחלקת פיתוח. "מימשק קולי בין אדם למחשב מבוסס על רישום ומדידה של התדרים ועוצמות גלי הקול האלה ואגירתם בזכרון המחשב בצורה של תבניות.

כשהמחשב 'שומע' מלה, הוא משווה את הנתונים שלה עם תבניות של מלה שקיימת אצלו בזכרון. אם שתי התבניות זהות מתמטית, יידע המחשב לזהות את המלה. הבעיה בשיטה הזו, בעיה שגם היום אין לה פיתרון, היא שבשיטה הזו יכול המחשב להבין



רק מלים בודדות או צמרי מלים. לא קיימת כיום שום דרך, ויואלית או מתמטית, שבה המחשב יכול לקחת רישום גרפי של דיבור אנושי ולהבחין היכן מסתיימת מלה אחת והיכן מתחילה השנייה. מכיוון שהדיבור במטוס באוויר הוא ממילא "דיבור קצר", לא נראה היה שמגבלה זו תהווה מכשול שלא ניתן להתגבר עליו. בשלב ראשון, ברקו אנשי מחלקת פיתוח אילו מבין מערכות המטוס הגיוני לתפעל

בעזרת פקודה קולית. הם הגיעו למסקנה, שכל המערכות המופעלות בעזרת הכפתורים שנמצאים על הסטיק ועל המיצערת, לא יתאימו לשליטה קולית. המערכות האלה דורשות תגובה וטיפעול מיידי, וזמן הדיבור בנוסף לזמן שלוקח למחשב לעבד את הפקודה, היה ארוך מדי לצרכים המבצעיים. מה שכן התאים לטיפעול קולי היו מערכות הגיווט ולמשל, שינוי קנה-מידה של מפה נעה, או מעבר בין

מודים שונים (למשל, מעבר ממוד אוויר-אוויר למוד אוויר-קרקע).

בתום שנה של עבודה הגיעו החוקרים לדרג מעברתי של מערכת לזיהוי קולי, שעברה בצורה משביעת רצון. הם הצליחו ללמד את המחשב להכיר קול של אדם מסוים ורמת הזיהוי היתה טובה, עם שגיאות מעטות בלבד. השלב הבא היה לנסות ולפתח גירסה מבצעית של המערכת. כאן נתקלו החוקרים בבעיות קשות, שהפכו את הפרויקט ללא כדאי והביאו לגניזתו.

הבעייתיות היתה, בין השאר, באמינות וזיהוי קולו של טייס, כשידוע שגורמים כמו טיסה בג'י גבוה למשל, או לחץ בזמן הגיחה עלולים להשפיע על הקול ולעוות אותו. מעבר לכך, ערוץ הדיבור והשמיעה, בניגוד לערוץ הראייה, הוא חד-כיווני. קשה מאוד לדבר וגם לשמוע באותה חדרות ברוזמנית.

במטוס קרב קיימים מקרים רבים, שגם ערוץ הדיבור והשמע בקשר עמום מאוד, ותוספת של פקודות קוליות לא רק שלא תקל על הטייס, אלא אף תפריע לו. בעיה נוספת היתה כיצד למנוע הפעלה אקראית של מערכות, כאשר הטייס יאמר בקשר מלה המשמשת גם כמלת פקודה.

"לפני כעשר שנים היו ציפיות שהפעלת מחשב בעזרת פקודות קוליות תביא למהפכה אמיתית", אומר סא"ל (מיל') ב'. "בדיעבד, קשה לומר שרוב הציפיות התממשו. פריצת הדרך האמיתית תהיה כשימצא דרך שבה יזהה המחשב דיבור רציף ולא רק מלים בודדות. היום, בתחום התעופה, השימוש היחיד של מימשקים קוליים בין אדם למחשב הוא בנושא ההדרכה, בעיקר באימון של פקחי טיסה. בחז'ל כבר קיימות מערכות הרמיה ממוחשבות, שבעזרתן יכול פקח-מדריך לאמן כמה פקחים מתלמדים ברוזמנית בעזרת פקודות קוליות."

רוני צהר

בינוג' בינוג', חסר דלק

גם כשטייס F-16C/D טס בלי נוט מאחוריו, הוא לא לבד. הוא מלווה במערכת ההתראה המילולית של המטוס, שידרעת לומר לו בקול נשי, מכאני משהו, ובאנגלית, מלים שנועדו להסב את תשומת-לבו לנתונים שונים הקשורים בהטסת המטוס. למשל:

ENGINE - ENGINE: התראה על כביית

מנוע, טמפרטורה גבוהה ועוד מספר בעיות חמורות במנוע.



CAUTION - CAUTION: תקלה במטוס.
WARNING - WARNING: אזהרה
חמורה, המלווה בהדלקת נורית המאבחנת את התקלה.
BINGO - BINGO: התראה על מחסור בדלק.
HUD - HUD: קריאה לטייס להסתכל בתע"ל.
G - G: אזהרה לטייס שהמטוס עבר מגבלת ג'י.
VELOCITY: אזהרה על מעבר מגבלת מהירות.
VTR: הודעה שקללת ה-VTR נגמרה.
ALTITUDE - ALTITUDE: הודעה על ירידה מגובה מיועדי.

אוטוסטרדות של מידע

חברים, ובכל ערב אני יושבת שעות מול צג המחשב, ובעזרת המודם אני יכולה לקלוט לא 20 ערוצי כבלים, כמו בטלוויזיה, אלא עשרת אלפים ערוצים שונים, הידברותיים, המציעים את השפע הגדול ביותר שאני יכולה להעלות על דעתי.

צריך להיות בעל מוח פורה במיוחד כדי לחשוב על משהו, ולו הפרדע ביותר שיש, שלא קיים כבר ב"אינטרנט". והדבר המהדים בכל זה הוא העובדה, שהרשת הזו פועלת מעצמה ובמימון מלא של הממשל הפרדאלי. רשתות תקשורת אלקטרוניות ומאגרי מידע אלקטרוניים מסחריים מתקשים להתמודד מול הצלחת "אינטרנט", ולכן רובם מציעים דרכים להתקשר עם "האח הגדול", שמציע את כל שירותיו חנם אידיכסוף.

אפילו ביל קלינטון מנוי ב"אינטרנט", אלא שלו אין כינוי והוא נקרא באנגלית "הנשיא.הבית.הלבן.מימשל" (כך במקור, בלי רווח בין המילים), וכל מי שרוצה – ולא משנה מיהו ומהו, יכול להתקשר ולהשאיר הודעות בכל העולה על רוחו לנשיא ארה"ב. קלינטון, בלחץ התפקיד, האט לאחרונה את פעילותו ואנשי "אינטרנט" טוענים, כי מ"משתמש כבר ומכור" הוא הפך ל"משתמש מודמן", שבקושי עונה על המסרים האלקטרוניים שלו.

השפע העצום ומיגוון הריגושים שמספקת המדינה הסיברספייטית הזו, "אינטרנט", הביאו לכך, שאת הדברים הלוהטים ביותר, המרגשים ביותר, ואת האנשים המעניינים ביותר, אפשר למצוא במסע אל תוככי צג המחשב הביתי. כדי לזכות באזרחות של המדינה הזו, צריך מודם (90 עד 220 דולר בארה"ב) וקו טלפון בלבד. אם יש לך את שניהם, אתה בנפנים. בכל חודש מיתוספים מיליון משתמשים חדשים לרשת, אלא שלא כולם נשארים, שכן בתוך התווה ובוהו העצום הזה, מתחת ללבה האוניברסלית הרותחת, הפועלת 24 שעות ביממה, יש איזה ספר של רדקום פנימי.

רק מי שקרא את הקובץ "כיצד לדבר ברשת" יודע איך לתקשר, ורק מי שאינו שואל שאלות של אידיוט, ורק מי שמצויד בהיגיון וחשיבה אנליטית, ומצוי קצת בלוגיקת המחשב (ולאו דווקא אנשי מקצוע), יכול להצליח. היו משתמשים חדשים, שלא טרחו לקרוא את ספר הרדקום הפנימי של 20 מיליון אורחי המדינה הסיברספייטית הזו, ועשו טעות אחת: הם שאלו שאלה בלתי הגיוניות, או עשו שימוש בלתי הגיוני מבחינת לוגיקת המיחשוב. ואז נתקלו בשתי תגובות טיפוסיות מצד האורחים הוותיקים: או שפע של קללות, "שגם מלח ותיק היה מסמיך מוח", כותב "טיים מגזין", או התעלמות מוחלטת, כאילו אנשי הרשת החליטו, שמדובר באזרח מטומטם במיוחד, ולכן חבל על הזמן.

ביתי פשוט-שבפשוטים, שמחובר אליו מודם פשוט.

לא מזמן נערכה ועידה אלקטרונית בין אל גור לבין כל העולם באמצעות רשת המידע האלקטרונית "קומפיוסרב", ובה אמר סגן נשיא ארה"ב, כי "מתחת לפני השטח, כמעט בחשאי, פועלת רשת אדירה של מידע דיגיטלי, הזורמת במהירות גדולה ומחברת חוקר זוטרי במיכלת בומביי, עם עמיתו בקונגו, עם ילד ישראלי בטבעון ועם מדעני I.B.M. בארה"ב".

מספר החברים ברשת מגיע לכ-20 מיליון איש (בארה"ב ובכל העולם), מספר ערוצי התקשורת הוא עשרת אלפים, מספר העיתונים (כולל "טיים מגזין", "ניוירוק טיימס", "וול סטריט ג'ורנל" ואחרים) עולה על 12 אלף, ואם אתה רוצה לקבל כל יום את עיתון הערב שלך – אתה יכול תמורת 10 עד 20 דולר לחורש לקרוא אותו בצורה אלקטרונית על צג המחשב הביתי.

וכך, בעוד אתה שותה בירה ומאזין למוסיקה האהובה עליך, אתה "מרפרף" בעיתונים, מצטרף לקבוצות דיון בכל נושא שבעולם, מכיר חברים למקלות ומתכנן מסעות באפנועניים בנהרות האמאזונס. מדובר בתופעה, שאינה רק תרבותית וחברתית מהפכנית, אלא בגל חדש, שכבר משפיע על פני החברה – אומרים משתמשים ותיקים ברשת "אינטרנט".

"אין בשביל מה לצאת מהבית", אומרת אחת המשתמשות הכבדות של הרשת. 20 מיליון אנשים מחוברים ל"אינטרנט", וזו לא רק תופעה תרבותית וחברתית, אלא גל חדש שכבר משפיע על פני החברה

"אין בשביל מה לצאת מהבית", אומרת אחת המשתמשות הכבדות של הרשת. 20 מיליון אנשים מחוברים ל"אינטרנט", וזו לא רק תופעה תרבותית וחברתית, אלא גל חדש שכבר משפיע על פני החברה



איור: מנחם 2000

"ראש גאון" מודיע ל"כלב מצורע": פתח את תיבת הדואר האלקטרונית הנוספת שלך. יש לך הודעה מה"נימפומנית האדומה". זה נוסח מקובל למדי של הודעות, שזורים ברשתות התקשורת ברחבי העולם. "ראש גאון" יכול להיות כינויו של ילד בן 14 מנברסקה, "כלב מצורע" יכול להיות מהגדסת מחקר בחברת מחשבים בניוירוק ו"נימפומנית אדומה" יכול להיות הכינוי של המורה לפיסיקה מקליפורניה, שפרש לגימלאות. את כולם מאחדת פעילות אחת: כולם מדברים עם כולם דרך מאגר מידע אלקטרוני כביר, הגדול בעולם – רשת "אינטרנט", שהוקמה במחצית שנות השישים כהיערכות חירום של הממשל האמריקני למקרה של אסון או הפצצה רוסית, שישתקו את מרכזי הטלוויזיה, הרדיו והעיתונות. "אנחנו יכולים להגיש בקשה לאו"ם כדי להתקבל כמדינה שוות זכויות", אומר דייוויד פרבר, יועץ מחשבים בכיר בקליפורניה, לכתב ה"טיים מגזין", ברישימה על המדינה הסיברספייטית החדשה.

אנחנו מדברים על מה שאל גור, סגן נשיא ארה"ב, קורא לו "אוטוסטרדות של מידע אלקטרוני", הזורמות בכל רחבי העולם. מסתבר, כי המהפכה הגדולה של המחצית השנייה של המאה ה-20 אינה רק מהפכת המחשבים האישיים, אלא מהפכת המידע במובנה הכולל. ומובן זה הוא בעיקר ביכולת ההתקשרות והריבוי עם כל העולם – עם אלפי מאגרי מידע, עם עשרות רשתות תקשורת בינלאומיות, וכל זה בעזרת מחשב



מגה טק

המהפכה הגדולה של המחצית

השנייה של המאה ה-20 היא מהפכת

המידע. מהפכה זו באה לידי ביטוי

ביכולת ההתקשרות וביצירת הדיאלוג

של כל העולם עם כל העולם. וכל זה,

בעזרת מחשב ביתי פשוט,

שמחובר אליו מודם פשוט. רשת

"אינטרנט" האמריקנית היא מאגר המידע

האלקטרוני הגדול והוותיק ביותר

בעולם, שבין מנוייה אפשר למצוא גם

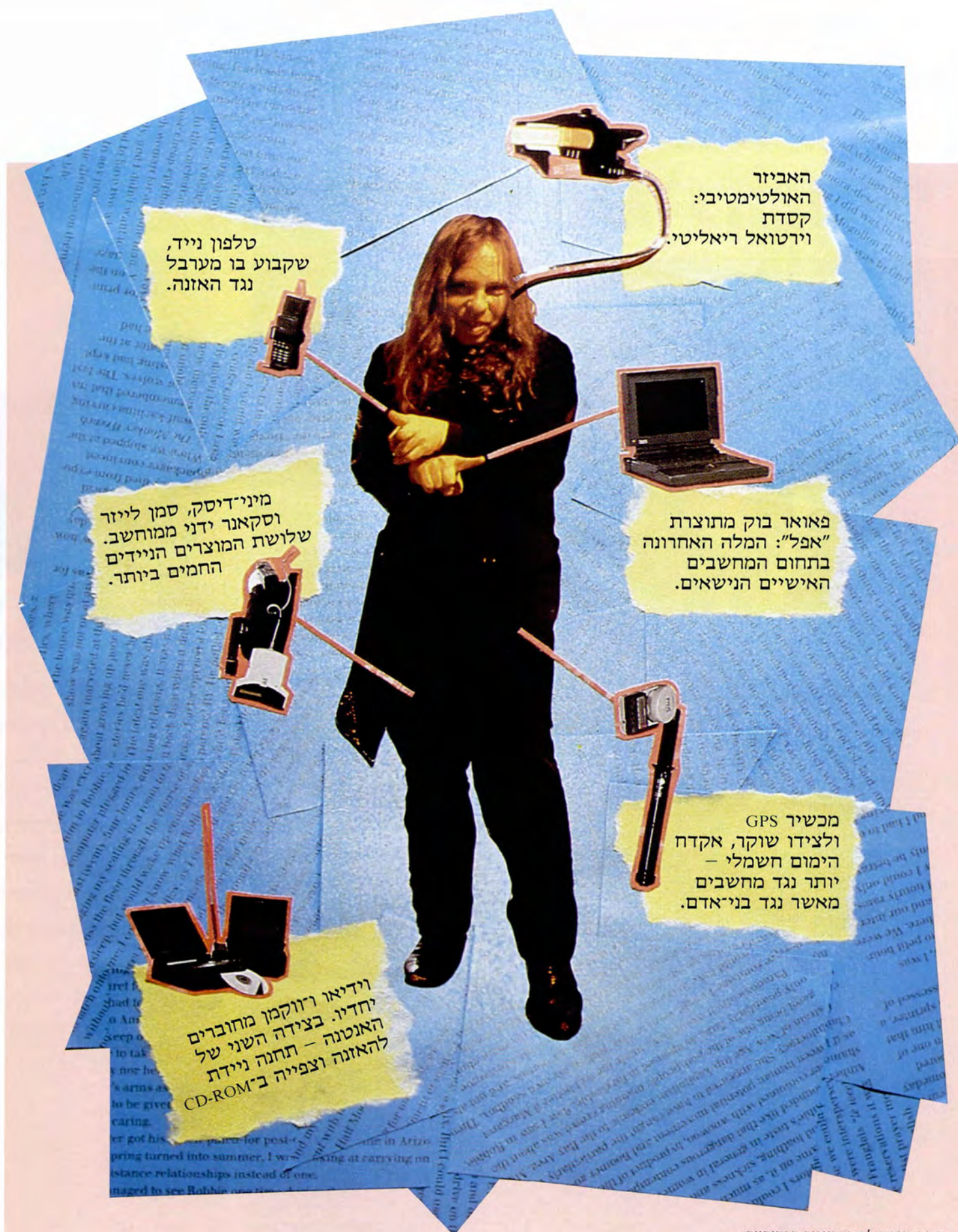
את ביל קלינטון. בתוך הכתבה,

אגב, נמצאת סיסמת ההתקשרות איתו.

כל אחד יכול, אם כי אנשי

"אינטרנט" מדווחים כי לאחרונה

הוא בקושי מגיב למסרים האלקטרוניים



במקום בימ: אלה האביזרים הבסיסיים, לפי חוקי הסייברפאק (תרבות הסייברספייס), שיישא בעתיד כל אחד מאיתנו. איור: אודית וגר

מודיעין אלקטרוני



תהיה קיימת, כמובן שהמחשב יעשה זאת באופן הרבה יותר יעיל. כתחליף למרגל הקלאסי, יתחבר המחשב ישירות לכל ה"באגים" המושגלים ולחיישני הציתות המתוחכמים, וכל השיחות שיוקלטו בהם יגיעו ישירות אליו. אם כיום צריכות להימצא זוג אונניים בקצה השני של כל מכשיר ציתות והאזנה, הרי שבעתיד יחלש מחשב אינטליגנטי אחד על מיליוני "באגים", מה שיהפוך את העסק להרבה יותר חסכוני וכדאי מבחינת שירותי הביון. בבסיסה של הטכנולוגיה הזו נמצאים מנגנוני אבטחה של טכניקת קול, שכבר קיימים כיום. גם טכניקות הקול של כלי הנשק השונים יתוכננו לתוך המחשב, ועל-פי הקולות שיגיעו למחשב מהחיישנים השונים, הוא יוכל לזהות את כלי הנשק, לאמוד את מספרם המדויק, ואף לדעת, למשל, כמה פגזים נורו מכל טנק במהלך הקרב. תחום נוסף במודיעין האלקטרוני, שבו יוכל המחשב לחולל פריצת-דרך של ממש, הוא תחום חיתוך המידע. כיום, ישנן כמויות עצומות של מידע נגיש ובלתי חסוי, שיש בו ערך מודיעיני רב. הדבר גובע מההפצצה הבלתי פוסקת של מידע בכל ערוצי הקשורות האפשריים. גורמי המודיעין בכל העולם מפעילים אנשים, שעיסוקם היחיד הוא איסוף ותיוק של מידע נגיש מכל ערוץ אינפורמציה קיים – ממבוקי חרשות בטלוויזיה ועד חוברות הסברה ופרסום. המידע מוזן לתוך המחשב, שעורך אותו לפי

לבני-אדם, כלומר לזהות את העצמים המופיעים בתמונה, ועל-פי זה לקבוע את הערכת המצב המודיעינית. בתחום זה מושקעים כיום רוב המשאבים. בעתיד תוקנה למחשב יכולת זיהוי תבניות, שבעזרתה יוכל לזהות טנק למשל, אם אכן תוכנת לכך. בעזרת שימוש בטכניקת הרמיה, שכבר קיימת כיום, יסקור המחשב את העצם מכל הכיוונים וישווה אותו עם המידע שתוכנת לתוכו, כך שיוכל לזהות בבירור את המטרה הספציפית. תסריט דמיוני יוכל להתרחש בערך כך: צילומי לוויין שיגיעו למחשב יצביעו בבירור על שיגור של טילי קרקע-קרקע לעבר מטרה מסוימת. המחשב יזהה בוודאות את הטילים לפי הרמיה תלת-ממדית שלהם הנמצאת אצלו בויכרון. לפי נתוני השיגור שהתקבלו מהלוויין, הוא יחשב את מסלולם ויעביר התרעה מידית למחשב של סוללת טילים נגד טילים, שיכין את הסוללה לשיגור ויירט את הטילים התוקפים. כל התהליך לא יקח יותר מכמה שניות, מרגע קבלת תמונת הלוויין ועד הפיצוץ באוויר. התערבות אנושית לא תהיה נחוצה בתהליך הזה. בנייה-אדם, על-פי תסריט זה, רק יאטו את קצב ההתרחשויות ויחבלו ביעילות המערכת. נושא זהו התבניות תקף גם בתחומים אחרים של המודיעין, כמו האזנה ויירוט מסרים אלקטרוניים. גם בשטח זה יוכל המחשב, באמצעות תוכנה מתאימה, לנתח ולזהות בעצמו רעשים ומסרים, שכיום רק אזור אנושית יכולה לזהות. כשהטכנולוגיה

סופר הסיברפאנק הבריטי איאן בנקס מתאר בספריו עולם עתידי שבו מוחות-על מלאכותיים מנהלים את התרבות האנושית באמצעות תככים, ריגול וחירור מלחמות בכל רחבי הגלקסיה, בעוד המין האנושי מעסיק את עצמו בעיקר במסיבות פרועות. העתיד הזה עוד רחוק מאוד מאיתנו, אבל מה שכבר נמצא בהישג יד הוא הקניית יכולת הניתוח למחשבי המודיעין העתידניים. בעקבות ההתפתחות הטכנולוגית המואצת, מרגלים וסוכני מודיעין אינם יכולים לספק התרעה מוקדמת, בזמנאמת, מפני כלי נשק מתוחכמים כמו טילי שיוט ופצצות מונחת-לייזר. ספק אם גיימס בונד, על אף כל התייחסו והשרמנטיות שלו, יוכל לאתר טילי קרקע-קרקע או להתריע על שיגורם הקרוב. הריגול האנושי כמקור מידע הוחלף אפוא באמצעים אלקטרוניים מתוחכמים.

חלפו הימים שבהם כיכבו בסרטי הריגול סוכנים חשאיים עם מכוניות-ירייה בתוך הנעל ומכשירי-קשר בתוך העט. את המיכשור היצירתי הזה החליף מיכשור מתוחכם בהרבה, ולא פחות יצירתי: צבא רפאים, המורכב מסוכנים חשאיים טכנולוגיים המופעלים על-ידי מערך המודיעין האלקטרוני – ELECTRONIC INTELLIGENCE או ELINT בקיצור. המערך הזה כולל, בין השאר, סוגים שונים של חיישנים לאיסוף מידע מודיעיני, תחנות האזנה, אמצעים ליירוט ושיבוש מסרים ורשת של לווייני ריגול המסוגלים לאתר בדיוק רב עצם בגודל של כדור פינג-פונג ולהציג תמונה חדה שלו.

ההתפתחות הטכנולוגית המואצת של אמצעי המודיעין הלא-אנושיים יצרה בעיה מרכזית, שאיתה יאלץ בעתיד עולם המודיעין להתמודד. אמצעי המודיעין הלא-אנושיים לאיסוף מידע הגיעו לרמה גבוהה בהרבה מאשר הטכנולוגיה שאמורה לנתח את אותו מידע. טכנולוגיה זו מסתמכת עדיין בעיקר על הגורם האנושי, ולפיכך נוצר עומס-יתר של "מידע גולמי".

"ככל שכמות הנתונים גדולה יותר, רק מכונה תוכל להתעסק בהצלחה בעיבוד וניתוח המידע", אומר דני גולדשטיין, מנכ"ל קבוצת "פורמולה" לתוכנות מחשבים. "מידע ללא ניתוח לא שווה דבר, ולכן מירב המאמצים מופנים כיום לנישוא של ניתוח ממוחשב".

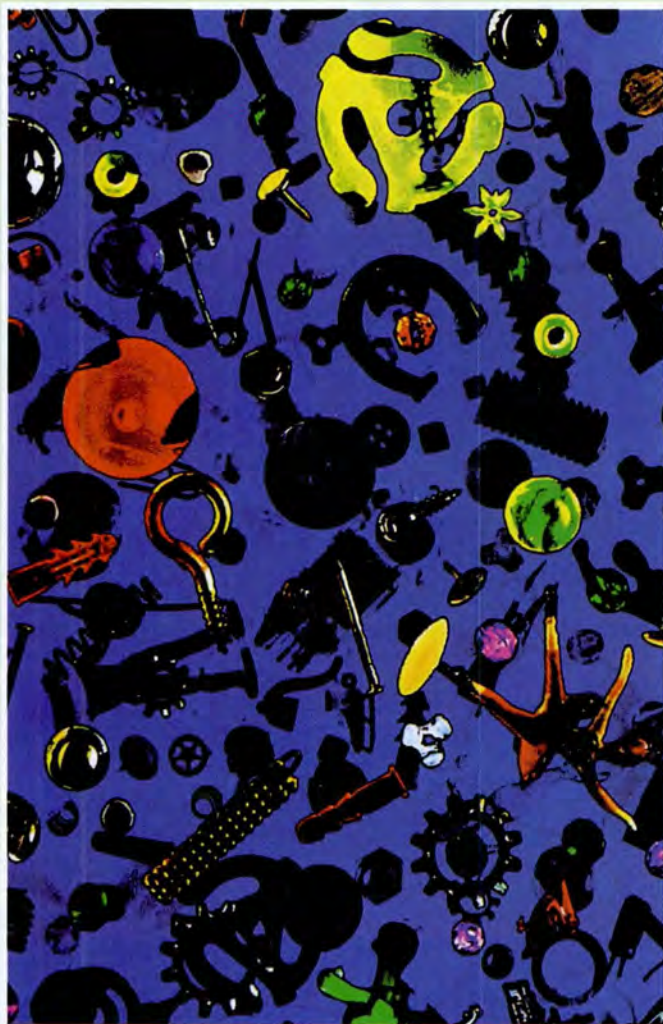
כאן נכנס לתמונה המחשב, מתוך תקווה שבעתיד יוכל לבצע בעצמו את העבודה השחורה של ניתוח המידע. "את תמונות הלוויין, לדוגמה, רואה המחשב בתור נקודות דיגיטליות", מסביר דני גולדשטיין. "איכות התמונה והחדות שלה תלויות במספר הנקודות שממן מרכיב המחשב את התמונה. השאיפה היא לתת למחשב את היכולת שיש



מגה טק

העולם הסופר-טכנולוגי ישימיט בקרוב את הקרקע מתחת רגליהם של המרגלים, אנשי הביון וסוכני החרש הקונבנציונליים. האמצעים האלקטרוניים המתוחכמים – חיישנים לאיסוף מידע, תחנות האזנה, אמצעים ליירוט ושיבוש מסרים, לווייני ריגול, טכניקות ציתות למחשבים – גורמים לכך שכבר כמעט ואי אפשר להשתמש יותר בשיטות המודיעין השיגרתיים. גם שירותי הביון, אם כך, עוברים מהיי טק למגה טק

יותר מהיר מהסיליקון



בינואר האחרון, גבוה מעל כדור הארץ, התבצע ניסוי ייחודי. בקצה זרועות המתכת שיצאו מהמעבורת ריסקברי אל החלל, בוואקום כמעט מוחלט, גורלו שבעה גבישים של החומר גליום ארסניד, חומר חצי מוליך המהיר פי שמונה מהסיליקון ויכול להחליפו בתעשיית המחשבים.

"אם הגליום ארסניד היה מתגלה בשנת 1940, לא היו משתמשים היום בכלל בסיליקון", קובע פרופ' מוטי הייבלום ממכון ויצמן. מעניין לתאר את העידן שלנו, שכבר הודבק לו התואר "עידן הסיליקון", עם גליום ארסניד במקום סיליקון. המחשבים, מורכבים מביליוני שבבים של גליום ארסניד, יהיו מהירים פי שמונה, מה שיגרום להתפתחות מהירה בכל תחום שתלו בעבודת מחשבים. יואץ חקר החלל, שכיום תקוע, בין היתר, בגלל האטיות של המחשב בחישוב מספרים גדולים כמו מרחקים אינטרגלאקטיים ומסות כוכביות. גם חיי היומיום שלנו עשויים להשתנות. לכל אחד מאיתנו תהיה בבית תוכנת וירטואל ריאליטי אישית, והתור מול המחשב של פקיד השומה במס ההכנסה יהיה קצר פי שמונה. אלה שיתקשו להתרגל לשינוי יהיו תושבי ארה"ב, שבמקום "עמק הסיליקון", ישברו את השיניים כדי לומר "עמק הגליום ארסניד".

אבל את הגליום ארסניד גילו 30 שנה אחרי הסיליקון, ובתעשיות הסיליקון השקיעו יותר מדי אמצעים מכדי להסב את התהליך כולו לפיתוח הגליום ארסניד, מה גם שהוא חומר יקר יותר ותהליך ייצורו מסובך יותר. גבישים של גליום ארסניד, תרכובת של גליום וארסניק, מגדלים בתהליך שנקרא "אפיטקסיה": גידול שכבות מיקרוסקופיות של חומר וחיבורן יחד. התהליך הזה דורש סביבה נקייה מחומרים זרים העלולים להתרכב בתוך החומר, סביבת ואקום. במעבדות לפיתוח הגליום ארסניד במכון ויצמן ובטכניון בחיפה קיימת סביבת ואקום קרובה מאוד לתנאי הוואקום בחלל. אז למה בכל זאת לגדל גליום ארסניד בחלל? לנאס"א ולמכון לאפיטקסיה באוניברסיטת יוסטון פתרון. חלק חשוב מהסיבה הוא קידום מכירות – ניסוי בחלל יעורר הרבה יותר עניין מאשר ניסוי במעבדה קרקעית. ייתכן שהניסוי הנוכחי יבנה תשתית לניסוי נוסף בגידול גליום ארסניד בשיטה אחרת, שבה לא חשוב הוואקום אלא כוח המשיכה, שאותו אי אפשר "להעלים" בכדור הארץ. בשיטה האחרת של ייצור גליום ארסניד, גידול גושים, כוח המשיכה הוא גורם מפריע. החלק העליון, הכבד יותר של הגוש, לוחץ על תחתיתו, ובגוש נוצרים מעין סדקים, הפוגעים באיכות החומר. בחלל, בהיעדר כוח משיכה, הבעיה תיפתר. אולי בעוד כמה חודשים, כשתושג המעבורת הבאה לחלל, ייערך בה ניסוי כזה.

ובכדור הארץ נמצאים בינתיים טרנסיסטורים של גליום ארסניד רק בכמה

אינדקסים ומלות מפתח, מסנן וממין אותו. התוכנות העתידניות יעניקו למחשב את היכולת לקרוא ולנתח את כל כמויות המידע העצומות הללו, להפיק מסקנות אמינות, לקבוע מגמות ולהעביר את כל המידע הזה למפעיל האנושי, שיתפקד רק בדרגים הגבוהים ביותר של קבלת החלטות. "על כל פיתוח של אמצעי איסוף מידע, יש פיתוח של אמצעי הגנה על מידע", אומר דני גולדשטיין. "שירותי ביון רבים מפעילים יחידות מודיעין מיוחדות העוסקות בפריצה למערכות מחשבים, אבל על כל פעולה HACKING כזו יש כיום אינסוף פעולות הגנה על מידע – הן ברמה סטנדרטית של קודים ותוכנות הגנה, והן באמצעים קצת יותר מתוחכמים כמו עירבול נתונים, או קידוד".

תחום אחר של המודיעין האלקטרוני, שגם הוא מושתת על חדירה למערכת המחשבים, הוא השתלת מידע מוטעה (ריסאינפורמציה) במאגר הנתונים של האויב. גם חדירה למערכת המחשבים כדי למחוק מידע קיימת כאופציה בתחום המודיעין האלקטרוני. מחיקת מידע עשויה לגרום נזק כבד למערך המודיעין של האויב, כמו גם החדרת וידוס לתוך מאגר המידע שלו. וידוס הרסני שיושתל במאגרי המידע המודיעיני של האויב, יוכל בקלות למוטט את כל מערך המודיעין שלו, או לפחות לשחק אותו לפרק זמן ארוך.

007 הבא לא יהיה מחשב, אבל הוא בהחלט ייעזר במחשב ובטכנולוגיות הייטק עתידניות כדי לעשות לעצמו עבודה קלה יותר וכדי להשיג מידע מדויק יותר. יחלוף עוד זמן רב עד שהמחשבים ישתלטו על עולם הריגול. בינתיים, עוד לא נמצא תחליף לתיאבוס האנושי וליכולת לחשוב באופן בלתי קונבנציונלי. עמיר רגב



קירבה של טילים, במכ"מים ובלוויינים. בעתיד, כשרוב התקשורת תיעשה דרך לוויינים ולכל אחד יהיה טלפון אלחוטי בכיס, יצטרפו לעבור לתדירות גבוהות יותר כדי לספק תדר לכל משתמש. תדירויות גבוהות יותר פירושו מהירות גבוהה יותר ומידע רב יותר, וגם כאן לא תספיק מהירות העיבוד של הסיליקון. הגליום ארסניד, אם כך, ימלא את מקומו. בהלת התקשורת המהירה הגיעה גם לישראל, וחברת "אלתא" בונה כיום מפעל לייצור התקנים לתקשורת בתדירויות גבוהות, שיהיו עשויים, כמובן, מגליום ארסניד.

ועד שהגליום ארסניד יגיע למחשבים הביתיים, לתעשיית הצעצועים או לשולחן הניתוחים הפלסטיים, ויזכירו אותו באותה תדירות שמוכרים את הסיליקון, כדאי לחשוב בשבילו על שם יותר קצר.

יוני תרומצ'ניק

מחשביי, מחשבים סופר-מהירים, שלא מיועדים לשימוש המוני. אבל גם היום, הרבה לפני שמחשביהעל חדרו לבתים הפרטיים, אפשר למצוא את הגליום ארסניד כמעט בכל בית. איפה? בתוך מכשיר הקומפקטדיסק. הגליום ארסניד הוא חומר שמסוגל לפלוט אור, ומשתמשים בו הרבה בתעשיית הלייזרים. חוץ מבקומפקטדיסק, קיים התקן עשוי גליום ארסניד גם במכשיר שפותח לא מוזמן בישראל, מדיטוט לייזר למכוניות. מכשיר זה מסוגל למרדור את המרחק בין המכונית שבה הוא מותקן למכונית שנוסעת לפניה, וכשהמרחק קטן בצורה מסוכנת, הוא מהיר את הנגה בצפצוף.

התחום שנתן את הרחיפה הגדולה לייצור הגליום ארסניד הוא תחום השימושים הצבאיים. חוץ מאשר במחשביהעל, שמיועדים לרוב לשימוש צבאי, מותקנים טרנסיסטורים של גליום ארסניד במרעומי

עב"מולוגיה

שהאירס היא מחלה שייבאו חוצנים לכדור-הארץ, שכדור-הארץ הוא בעצם כוכב מלאכותי, שנוצר עלידי חוצנים ועוד שפע של תיאוריות כאלה ואחרות.

באר"ב קיימות אגודות עב"מ"ם ממוסדות המונות אלפי חברים. אחת מהן אפילו עתרה לבית-המשפט העליון ודרשה מהמימשל האמריקני לשחרר מידע על הנושא. באר"ב, אגב, יש גם קבוצות תמיכה לנפגעי עב"מ"ם (כאלה שנחטפו כביכול על-ידי חוצנים), ולאחרונה אפילו הונגה ביטוח נגד פלישה מהחלל.

שאר ארצות העולם לא מפגרות אחרי ארה"ב. בארצות חבר העמים צומחים כפטריות אחרי הגשם "מרכזים לחקר תופעות אנומליות". בצרפת פועלת התנועה האראלית, כת מיסיונרית הטוענת שהעולם נברא בידי חוצנים ודרושה את חזון יחזקאל הנביא כמפגש מהסוג השלישי. בקוריאה, ברזיל, גרמניה, יפן ובעוד הרבה ארצות מפותחות יותר או פחות, קיימות אגודות עב"מולוגים כמו שקיימים סניפים של ה"ליונס".

ומה בארץ? לארץ הגיעו העב"מ"ם, כמו הטלוויזיה, באיחור. רק בסוף שנות השמונים התחילה העיתונות לדרוש על כדורי אש מעל ישראל. המקרים הזכורים יותר הם העב"מ"ם כביכול, שחלף מעל ישראל ב'87' ואשר נאס"א מסרה שהוא שבר של לוויין רוסי, וסיפור בית-שאן.

"זה היה מקרה מוזר מאוד", מספר רב-פקד יצחק מורדכי, לשעבר מפקד משרת בית-שאן. "אחד השוטרים הזעיק אותי לשטח, וכאשר הגעתי, הבחנתי בעצם זוהר שטס בגובה נמוך, משהו כמו 70 מטר, במהירות של 30-20 קמ"ש. עקבנו אחריו עם רכב במשך זמן מסוים. בסוף הוא התמקם באיוו נקודה על גדר המערכת ונע מצד לצד בתנועות ברורות. הוא היה מאוד מוחשי ולא נראה כמו שום דבר שהכרתי עד כה".

גם מתוך חיל-האוויר נשמעו בעבר עדויות על עב"מ"ם. אדם רוטר, לשעבר חייל ביחידת נ"מ, סיפר כיצר צפה יחד עם אנשי היחידה בשני עצמים מנצנצים שריחפו זמן מה בשמיים, ובפירוש לא נראה כמו מטוסים. שני טייסים מסרו שפגשו בעב"מ"ם בשמיים. מפעיל מכ"ם העיד על עצם שחלף במהירות מפתיעה על מסך המכ"ם שלו ונעלם.

"עבורנו כל עצם לא מוזהה הוא עצם מוכנס אחר – עד שאנחנו בורקים אותו", אומר אל"מ ג', מפקד יחידות הבקרה של חיל-האוויר. "לעיתים מופיעים על מסך המכ"ם עצמים שאנחנו לא מצליחים לזהות אותם מייד, אבל עד היום הם כולם התבררו מאוחר יותר כהפרעות אלקטרוניות או להקות ציפורים".

יולי תרומצ'נקו



איור: אמיר שביט

למקום גידרו את האיוור ואסרו את הכניסה אליו.

וזמן מה לאחר-מכן הקים הנשיא אייזנהאואר ועדה שכונתה "שנים-עשר המופלאים", והיא הופקדה על חקר תופעות העב"מ. כתוצאה ממסקנותיה הוקם באר"ב בסיס חיל-האוויר המכונה "דרימלנד" (ארץ החלומות), שבו, לטענת העב"מולוגים, עורכים ניסויים בהטסת כלי-טיס חלליים. בוב לור, פסיקאי שעבר במקום, נתן תנופה אדירה לתופעת העב"מולוגיה בכך שסיפר על הטכנולוגיה המפותחת של החוצנים, המאפשרת לכלי-הטיס ליצור שדה-כבידה משלו על-ידי סיבוב מהיר סביב צירו. "טענות ארגוני העב"מ"ם הן שטריות", טוען מריו ליביו, מרען בנאס"א. לעומת זאת, מצהיר דורון רותם, מנהל המרכז הישראלי לחקר עב"מ"ם, כי "האמריקנים חוקרים את נושא העב"מ"ם בפורומים סודיים, ולא מוכנים לשחרר מידע בנושא". מספר הדיווחים על עב"מ"ם במהלך 50 השנים האחרונות מגיע לכ-50 מיליון, ובתוכם גם דיווחים של הנשיאים האמריקנים ג'ימי קרטר וג'ראלד פורד, ששניהם דיווחו בעבר על עב"מ"ם.

גם טייסים דיווחו במשך השנים על היתקלויות בעצמים שלא הצליחו להגדירם ואשר לא נהגו כמו שום דבר מוכר. העב"מולוגים המושבעים נתמכים בעדויות של אנשי צבא אמריקנים כדי לאשש את אחת הטענות היותר מוזרות שלהם – שחוצנים נחתו בעבר על כדור-הארץ וגופותיהם שמורות בנאס"א.

וזאת לא הטענה הכי דמיונית שנשמעה מפיו עב"מולוגים: נאמר כבר שבנאס"א מחזיקים בחוץ ח' באחד מהבסיסים שלהם,

קרוב לוודאי, שתושבי המאדים חיככו את שמונת אצבעותיהם בהנאה, כשהשקיפו מלמעלה על מפקד חיל-האוויר הבלגי, שניצב מול המצלמות ובישר לעולם שמה שראה היה "לא מהעולם הזה". זה קרה בדיוק לפני שלוש שנים, ומרכזיית סובספס, הסוכנות הבלגית לחקר תופעות חלל, הוצפה בהמוני דיווחים של אנשים שטענו שראו עב"מ"ם (חוצנים). כ-3,000 אנשים דיווחו על עצם משולש, בעל שלושה אורות גדולים, המרחף ללא קול בשמי הלילה. הביטוי "לראות חפצים מעופפים" בבלגית פירושו "להשתגע", ובעיתונות הבלגית הופיעו למחרת כתורות יצירתיות במיוחד. היחידים שהתייחסו לתופעה ברצינות היו דווקא סוכנות החלל וחיל-האוויר הבלגי.

לאחר שהבקררים גילו על מסכי המכ"ם שלהם נקודה משונה, הוחלט להניק לעברה שני מטוסי F-16. כשאלה נעלו את מכשירי המכ"ם שלהם על המטרה, הגבירה ה"מטרה" את מהירותה בתאוצה מדהימה ונעלמה בשמיים. לפי חישובי מדענים, הכוח שהפעיל אותו עצם בלתי מוזהה מקביל ל-46 ג', בערך פי ארבעה ממעמסת הג'י שטייס אנושי יכול לעמוד בה.

מפקד חיל-האוויר הבלגי, קולונל דה ברואר, נקט אז בצעד מפתיע וכינס מסיבת עיתונאים. במעמד זה הצהיר, ששום כלי-טיס אינו יכול לבצע תמרון כמו שביצע העב"מ, ולכן מדובר בעצם שהוא "כנראה לא ממקור ארצי".

סמוך להצגת מפקד חיל-האוויר הבלגי, טען פרופ' בריגה, כי מדובר בנסיגות הטעיה של חיל-האוויר הבלגי. "חיל-האוויר הבלגי עורך נסיונות בהאצה למהירויות על-קוליות ללא הבום העליקולי", קבע הפרופסור. לדבריו, פסיקאי צרפתי הוכיח בעבר, בתנאי מעבדה, שזה אפשרי, וחיל-האוויר הבלגי החליט לנסות זאת בעצמו. הטענה הזאת, אגב, נשמעת לא פחות דמיונית מהטענה שזו חללית אינטרגלאקטית. "לא חייב להיות ניגוד בין שני הדברים", טוענים בתגובה העב"מולוגים. "צבאות נאט"ו מסתייעים בידע טכנולוגי חוצני, כמו למשל בייצור מטוס החמקן".

מאז ומעולם ניטש ויכוח קבוע בין ארגוני חובבי העב"מ"ם לבין הרשויות – ממשלות, שלטונות הצבא ומוסדות מחקר ממלכתיים – אם אפשר בכלל לקרוא "ויכוח" למצב בו אף צד לא מתייחס לשני ברצינות. כבר בשנת 1947 הבחין חוואי מג'ימקסיקו בעצם מתכתי משונה שהיה נעוץ באמצע שדה, ובתוכו ארבע גופות של יצורים נמוכים, קרחים ובעלי עיניים בולטות. החוואי דיווח מייד לבסיס חיל-האוויר האווירי, שבו שכנה טייסת ה"סופרפורטרס", שמטוסי הפציצו שנתיים קודם-לכן את הירשימה. אנשי צבא שהגיעו



מגה טק

מספר הדיווחים על עב"מ"ם

במהלך השנים האחרונות מגיע לכ-50 מיליון, ובתוכם גם דיווחיהם של הנשיאים

האמריקנים ג'ימי קרטר וג'ראלד פורד, ששניהם דיווחו בעבר על עב"מ"ם.

גם מפקד חיל-האוויר הבלגי דיווח לפני

שלוש שנים על עב"מ"ם, ואפילו אצלנו

היו עדויות על עצמים לא מוזהים.

עד לרגע זה, הכל נשאר בגבולות הדמיון

TFX

(גירסת ה־CD ROM של המשחק)
למי שזוכר לטובה את
ה־RETAIATOR בכות הכיף שבליירט
כל מה שזו, צפוייה אכזבה ממשחק
ההמשך. מתכנני ה־TFX, ששאפו לשכלל
את הסימולטור הקודם שלהם, פגמו
בהנאה המזככת של להפיל מטוסים ללא
מאמץ ניכר.

ה־TFX (TACTICAL FIGHTER
EXPERIMENT) הוא סימולטור שאינו
מחדש הרבה, אפילו ביצועים גרפיים
מדהימים, שניתן לצפות שיהיו במשחק
חדש שהוא על CD ROM, אינם מופיעים
בו. ובכל זאת, המשחק מאוד מורכב,
ואפשרויות הטיסה בוירות קרב שונות
ובתנאי טיסה שונים רבות למדי.
לפני הטיסה ישנו רגע מקורי בקטע
החימוש של המטוס, אך הטיסה עצמה לא
מלהיבה במיוחד, בעיקר בגלל הגראפיקה
הבסיסית. הסאונד, לעומת זאת, מצוין
והמוזיקה מדהימה (אפשר לשמוע את
המוזיקה ככה סתם לשם ההנאה



בקומפקט־דיסק (רגיל), ושני אלה מצילים
את המשחק.
מאוד קל לתפעל את המטוס (לנחות
לא ניסיתי), ולבעלי ג'ויסטיק
THRUSTMASTER, שהוא קמעט כמו
סטיק אמיתי, מובטחת הנאה רבה יותר
מהמשחק. כמו בכל סימולטור שמכבד
את עצמו, אי אפשר להתרסק והנשק
בלתי מוגבל (אבל איך, לעזאזל, אפשר
להסדר עם שמונה טילים?).

כדאי לציין לטובה את זוויות
המצלמה, כיוון שלזוויות הסטנדרטיות
נוספה מצלמת אינפרה־אדום על הטיל.
בהתאם למיקום זירת הקרב בעולם, ניתן
לבחור במטוס הרלוונטי: F-22, F-117 או
היורופייטר־2000.
בסך־הכל, משחק סביר. מלבד המוזיקה
והאפקטים הקוליים, אפשר לצפות להרבה
יותר מגירסת ה־CD ROM של המשחק,
אך לדיסק, מצורף INTRO יפהפה של
משחק אחר, שמהווה נחמת־מה ומשאיר
תקווה לעתיד.

גרפיקה – היי טק
סאונד – מגה טק
עניין וכיף – היי טק
ציון כללי – היי טק
יבואן – מחשבת



F-29 מלך השחקים

השנה 2002. יום שלישי ה־9 ביולי. היום
השישי למלחמה במזרח התיכון. מדינתנו
הקטנה מותקפת בשתי חזיתות, בתקיפת פתע.
המודיעין מרווח על תנועה של גרודי טנקים
לעבר ישראל, כשמאחוריהם גרודים רבים של
חיילי אויב הנהנים מסיוע אווירי כבד.
מספר מטוסים ממטוסי הדגל
האמריקניים, דגמי F-22 ו־F-29, צאצאי
ה־ATF, סופקו על־ידי ארה"ב לישראל. אלה
מטוסים מיוחדים, מוזרים למדי. ל־F-29
למשל, הכנפיים משוכות לפנים, ולא לאחר
כמקובל. צורה זו מקטינה את החתך המכ"מי
ומפחיתה את הסיכוי להתגלות על־ידי
מכ"מי האויב. יכולת נוספת להתחמק
מהמכ"מים של האויב מושגת בעזרת חומרים
מיוחדים, בולעי קרינה.

למטוסים אלה אירודינמיקה משופרת
והיגוי משוכלל, המשלב מישטחי הגאים
רגילים עם כיוונון נחירי הפליטה של
המנועים. כך מושגת תגובה מהירה ביותר
בעת הזזת הסטיק, המטוסים מצויים
במנועים חזקים מאוד, המאפשרים טיסה
מהירה בגבהים גבוהים מאוד, ללא פתיחת
מבערים אחוריים. למשל, שיוט ב־1.5 מאך
בגובה 70 אלף רגל. הם גם מסוגלים
לנחות ולהמריא על מסלולים קצרים
במיוחד.

המשימה שקיבלתי, "מבצע לטאה", היתה
לזנק לנ"צ 4C ולחל טור של שריון,
משאיות וטנקים, הנע על הכביש לכיוון
החזית.

אני עומד על המסלול, משהדר את
הבלמים ופותח את המנועים בריבוע־עוצמה.
המטוס עומס לעיפה בטילי מייבירק
לתקיפה קרקעית וטילי אוויר־אוויר מסוג
סיידוויינדר ואמראם ומתחיל להתגלגל
במהירות על המסלול.
160, 170, 180 קשר, משיכה קלה בסטיק,
המטוס מנתר לאוויר בקלילות, לחיצה על
קיפול גלגלים. אני מתייצב בגובה 500 רגל,
סוגר מעט את המנוע, מפעיל ECM – לוחמה
אלקטרונית, מפעיל את טכנולוגיית
המקנות, ומנווט על המפה הטקטית לכיוון
הנ"צ.

מרחוק ראתי את הכביש, אירגנתי
לעצמי פיינל קטן והתלבשתי לאורכו בפנייה

לעזאזל, אין לי מספיק גובה. ניסיתי לאזן
את המטוס, ניסיתי להקל על המטוס
בניסיונותי להיחלץ, אך לשווא... הקרקע
הולכת וקרבה, ונשאר רק פתרון אחד.
ESC פעם ראשונה, ESC פעם שנייה,
והופ... אני תלוי על המצנח!

מאכזב? בהחלט כן.
למעשה, כל המשחק הזה הוא אכזבה אחת
גרולה. החל מתיכנון תכונות ההטסה, שנראה
כמו ניסיון לתת למטוס כוח רב, אך מסתיים
בעודף כוח הפוגם בהנאת הטיסה המדומה.
חוץ מזה, הקצבים יחסית מהירים ובחוברת
ההדרכה לא נמצא כל מפסק היכול לשנות
זאת.

ההיגוי נותן תחושה של "הטסה
דיגיטלית", אך אין תחושה הקרובה למציאות
כפי שהצלחתי לעשות במשחקים אחרים.
אנימציה – ככה ככה. המשחק אומנם לא
חדש, אך כבר בתקופת שיווקו לשוק ישבו
על המדף סימולטורים מוצלחים יותר.
הגרסה אנוש – מתחת לכל ביקורת. אין
גישה פשוטה לכל סוג נשק, אין אפשרות
לשלב בין טילים ותותח, ובכל מעבר כזה
עליך ללחוץ וללחוץ. מרגיז!
ומה הכי מתסכל? חוברת ההדרכה. בסגנון
מינימליסטי כזה לא נתקלתי עד כה
בסימולטורים אחרים. חוסר ההסברים מביא
לניסיונות פיענוח, ניחוש, ניסוי ותהייה. טוב
אולי לחובבי הטריוויה, לא לאוהבי הסטיק.

* הכותב הוא רס"ן א, נווט מאנטום

הדה. המטוס מגיב במהירות רבה, ודי
הופתעתי משיעור הפנייה המדהים שלו.
טסתי נמוך מעל הכביש המתפתל, עברתי
מעל גשר, ולפתע הבחנתי בשיירה הנוסעת
לאיטה על הכביש. הכנתי במהירות מפסקים
לשיגור המייבירק, העברתי מסך מרכזי
לתצוגת הטיל והורדתי את האף לעבר הרכב
הראשון בשיירה עלימנת לנסות לעצור את
כל השיירה. על ה־HUD, התצוגה העילית,
הופיעה תצוגה של נעילה. המשכתי בכיוון,
ממתין לאישור לירי, לחיצה על ההדק ו...
הטיל יוצא לדרכו.

הטנק הלך וגדל במהירות על המסך.
גילגלתי במהירות מעל הטנק המתפוצץ,
התרחקתי מעט ופניתי לאחור, מכין בורירות
את המפסקים לירי תותח. השיירה עוברת את
הרכב המעלה עשן וממשיכה בדרכה מזרחה.
הורדתי את האף, סוגר מעט מנוע ומכניס
טנק נוסף לתוך הכוונת. הפגזים יוצאים,
תחילה מתחת לטנק, משכתי בעדינות ו...
עוד טנק מתפוצץ.

העסק דופק כהלכה. לא רציתי לאפשר
להם להתחמק, לכן הרמתי את האף ופניתי
שמאלה בחדות, מתכנן את היעף הבא. שוב
הופתעתי ממהירות התגובה של המטוס, אך
הדבר הבא שהרגשתי... המטוס לא מגיב...

המטוס לא נשמע לי...
צפצוף הודקיות נשמע ברקע. למטוס
הזה יש מערכת AUTO RECOVERY, המחשב
לוקח פיקוד על ההגאים כדי לחלץ את
האווירן, ואתה הופך חסרת־עולות.



כשנתקעים, אפשר לקרוא לחברה
מחיל־האוויר, ואם תצטעקו חזק גם יבואו
עם ההליקופטר לעזור לכם. אבל אל תבנו
עליהם יותר מדי. עדיף לפוצץ לבנת חבלה.

הסיירת

מי שחושב שלטוס זה כבר לא מה שהיה
פעם, והמחשבים האלה השתלטו על כל
ההנאה, משחק "הסיירת" נותן אפשרות
לחזור למקורות הקרב הבסיסי, חייל מול
חייל, רובה מול רובה.

כמפקד כוח מיוחד של הסיירת, המונה
בנוסף אליך עוד ארבעה חיילים, יוצאים
למשימה. זו משימה לא מורכבת, לא
מתוחכמת ולא דורשת יותר מאשר להרטיב
קצת את הרגליים במימי הנהר במטע אל
הגדה, ניווט קצר בתוך הג'ונגל, מציאת
המטרה – ולעבורה. לרוקן מחסניות, לזרוק
רימונים, וזה הכל.

לומדים לאבד את העלִיטה

כל טייס ניסוי בחיל־האוויר הוא בוגר אחד מבתי־הספר לטייסי ניסוי בחו"ל. שלושה כאלה (שניים בארה"ב ואחד באנגליה) מכשירים את טייסי הניסוי הישראליים, ובמסגרתם מתנסה כל חניך במצבי טיסה כמעט בלתי אפשריים על עשרות סוגי מטוסים. קורס טייסי הניסוי אורך שנה שלמה, במשטר צבאי נוקשה, כשחרב ההדחה מהקורס מונפת בקביעות מעל ראשי החניכים. יש תחרות רבה בין טייסי הניסוי המשתתפים בקורס והיא באה לידי ביטוי על הקרקע, ובמיוחד באוויר. אחוז לא מבוטל מהטיסות בקורס מבוצע במיתארים לא שיגרתיים, כאשר החניכים, בדעה צלולה וללא כפייה, לוקחים את המטוס ובשיטות מביאים אותו לטיסה בלתי נשלטת ולמצבי חירום. כך, למשל, ביצע סא"ל ר' נחיתת־אונס בגאזל, רס"ן מ' התרסק בסימולטור של נאס"א וסא"ל מ' הצליח להנחית מטוס ללא זנב רועי צהר



סמל בית-הספר לטייסי ניסוי בבסיס אדוארדס של חיל-האוויר האמריקני



חוויה מיוחדת :

חוויה נוספת, עוד יותר מפחידה, היתה כשטסתי במטוסים של חברת 'קלספן'. אלה מטוסים מאוד ייחודיים, מעין סימולטורים מעופפים. באמצעות מחשב אתה יכול לגרום למטוס שידימה תכונות טיסה לפי רצונך. במסגרת אחד הפרויקטים בקורס לקחו את אחד המטוסים ודימו בו בעיה חמורה בהטסה, כזו שהרגה כבר טייסים, והטילו עלינו לגלות מהי. בטיסה הזו הגעתי עם המטוס למצבים כאלה, שאם לא היה מדרך מאחור שהפסיק במטוס את הבעיה המדומה, היינו פשוט מתרסקים

התגלתה, שאלתי את המדריך אם הוא רוצה שאני 'אנטיש' את הנתיקים'. הוא רק שמע את המלה 'אינקיט' והתחיל לצעוק. אני לא מאשים אותו, הוא היה משוכנע שאני מתכוון לגרום למטוס להנטיש גם אותו. "טיסה אחרת שאני זוכר טוב מאוד בגלל בעיות השפה, היתה הטיסה הראשונה שלי בבית-הספר. טסתי על מטוס T-38, שבחיים לא ראיתי אותו לפניכן, אבל זו הטיסה שם. נותנים לך מטוס חדש, ואתה צריך להתמודד איתו.

"המראתי, כשמאחורי במטוס יושב מדריך. ב-11 בבוקר, שיא התנועה האווירית, מצאתי את עצמי מעל לשדה-התעופה הבינלאומי של וושינגטון, במצב של הזעה קיצונית. מצד אחד, ניסיתי לדבר בעברית לתוך הטייפ שהיה מונח לידי, כדי שאחרי-כן אוכל לשחזר את מהלך הניסוי. במקביל, המדריך נתן לי הוראות באנגלית וברומנית ניסה ונאשות לדבר עם מגדל הפיקוח, כי בגלל שלא הכרתי את נוהליהם המקומיים, עשיתי שם בלבן לא נורמלי. צריך להבין, ששדה-התעופה של וושינגטון הוא לא נתב"ג. שם, על חריגות גובה שוללים דרישה בצבא האמריקני. הפקחים שם הם האלוהים, וכמה

"אתה קם בבוקר, מגיע לבית-הספר, ועומדים לפניך 30 מטוסים מסוגים שונים, שחונים זה לצד זה כמו מכוניות במגרש חניה. אתה בוחר מטוס, ויוצא לעשות איתו חראקות." כך מתאר סא"ל (מיל) מ' את קורס טייסי הניסוי שעשה בארה"ב.

בשלב האחרון בהסמכתו של כל טייס ניסוי בחיל-האוויר, הוא נשלח לקורס טייסי ניסוי בחו"ל. מבחינות רבות מדובר בקורס-טיס נוסף, שני. הקורס נמשך שנה, אינטנסיבי למדי, עמוס מבחינה לימודית ועשיר מאוד בחוויות טיסה. כל חניך טס במהלכו על עשרות סוגי מטוסים, לפעמים במצבי טיסה בלתי אפשריים, על קצה גבול היכולת של המטוס. למעשה, מלמד הקורס את כל ה'איך' וה'מה' של ניסויי הטיסה. בסופו, אמור החניך לדעת להטיס כל מטוס, לבחון אותו ולדעת להעריך אותו.

חיל-האוויר שולח כיום את טייסי הניסוי שלו לשלושה בתי-ספר בעולם, שניים מהם נמצאים בארה"ב ואחד באנגליה. בית-הספר האנגלי נמצא ליד סטונה' ונקרא PATUXENT TEST PILOT SCHOOL. בארה"ב ישנו בית-ספר המשתתף לצי האמריקני וממוקם בבסיס EDWARDS המפורסם במדינת קליפורניה.

כל חצי שנה 'חובש' את ספסל הלימודים בכל אחד מבתי-הספר הללו מחזור חדש של טייסי ניסוי, המונה בין 20-30 חניכים. החניכים, וביניהם נציגי חיל-האוויר הישראלי, מתחלקים לארבע מגמות שונות: מגמה לטייסי קרב ותובלה, מגמת טייסי מסוקים, מגמת נווטים ומגמת מהנדסי ניסוי (יוצא דופן הוא בסיס אדוארדס, שבו לא קיימת מגמת מסוקים). בכל קורס שמורים רק מקומות בודדים לטייסי ניסוי ממדינות זרות, ומלבד טייסים ישראלים, אפשר למצוא שם גם טייסים ממדינות כמו בריטניה, אוסטרליה, איטליה וסינגפור.

על-פי סא"ל ק', מפקד מרכז ניסויי הטיסה בחיל-האוויר (מ"ט), טייסי ניסוי שאינו בוגר הקורס, שקול לרופא מתמחה בחדר ניתוח. הוא יכול לעשות את כל מה שמסביב, אבל לא את הדבר עצמו. "הקורס בחו"ל הוא חוויה שעוברים פעם בחיים", הוא אומר. "טייס ניסוי מקבל בקורס רקע תיאורטי הנדסי רחב, מתנסה בטיסה על מספר גדול מאוד של מטוסים ולומד בשיטות מגוונות של ניסויי טיסה. הקורס גם מלמד פרק בהלכות חיים, לומדים שם גם איך לדבר, להתלבש, להכין דו"ח ניסוי ולש"ח אותו בפני קהל רחב ומקבלי החלטות."

רס"ן מ', טייס ניסויי קרב במ"ט, השתתף ב-1991 בקורס בבית-הספר של הצי במרילנד. בגלל מלחמת ה'מפרץ', פיספה בשלושה שבועות את תחילת הלימודים, אולם כשהגיע לבסוף לקורס, גילה שלא הפסיד הרבה חומר. בזמן המלחמה התחולל מרד בבית-הספר. החניכים לא הסכימו להחמיץ את המלחמה, קטעו את הלימודים וחזרו לטייסות שלהם. רס"ן מ' מצא עצמו בכיתה אחת עם טייס איטלקי וטייס סינגפורי ועם בעיית שפה קשה.

"קיימת אנגליה מיוחדת, 'תעופתית', לטיסות ניסוי", הוא אומר. "לכן, כל טייס וז' שמגיע לבית-הספר חייב לעבור קורס מיוחד באנגליה. לאחר שנה של טיסות ניסוי, האנגלית הזו כבר הופכת לטבע שני. בארץ היה מקרה של טיסה F-16, שבמהלכה היתה למטוס הודקרות. שני הטייסים היו בוגרי קורס טייסי ניסוי, וברגע שהתחילו הצרות, הם עברו מייד לדבר באנגלית בקשר."

היום רס"ן מ' יודע לעשות ניסויי טיסה באנגלית ויותר טוב מאשר בעברית, אבל עד שהגיע ליכולת הזו, עברו עליו כמה חוויות מביכות.

"טסתי בסקיהוק באחת הטיסות הראשונות שלי בצי והיתה לי תקלת מנוע מייד אחרי ההמראה", הוא מספר. "כדי להשליך נתיקים, אומרים שם 'ג'יטסון', אבל עבורי זה ו'אינקיט' היו כמובן אותו דבר. מייד אחרי שהתקלה

שהם יותר מקצועיים, הם מדברים יותר מהר ובלתי מובן. מצאתי את עצמי בהקפה מעל לשדה יחד עם שני מטוסי ג'מבו, כשאני לא מבין מלה ממה שהפקחים אומרים. בסוף כבר לא יכולתי להתאפק והתפרצתי בקשר: 'ווישינגטון אפרואצ', דברו לאט, זו לא תחרות'. אין מה לומר, זה דבר שלא ייעשה שם. מייד כשאמרתי את זה, השתררה שתיקה רועמת בקשר, ואני זוכר היטב את המיבט שהמדריך נעץ בי. מבט כזה לא שוכחים לעולם. במשך הקורס הפקחים כבר למדו להכיר אותנו, את הורים, והיו מדברים לאט. אבל כשהיינו טסים במקומות חדשים, זה עדיין היה פגרום."

בקורס טייסי הניסוי לא מבזבזים הרבה זמן על התאקלמות. מהר מאוד צריכים החניכים להשתלב בסדרה-הלימודים המלחית של הקורס. העומס הוא עצום. כל יום מתחיל מוקדם בבוקר ומורכב מחצי-יום של הרצאות פרונטליות וחצי-יום של טיסות או של עבודה על פרויקטים. כל נושא נלמד תחילה בצורה תיאורטית, ואחרי-כן מתרגלים את החומר באוויר. אחרי כל ניסוי טיסה, צריך להגיש דו"ח. בנוסף, אחרי שיום הלימודים בבית-הספר נגמר רש"מית, מתחיל יום לימודים ארוך בבית.

"הטייסים האמריקנים חייבים להיות אקדמאים, בעלי תואר ראשון בהנדסה, כדי להתקבל לקורס. למעשה, הקורס יכול להיחשב להם כחלק מלימודי התואר השני", אומר רס"ן מ'. "לגבי הטייסים הזרים, הם יכולים ל'השתתף בקורס גם בלי תואר בהנדסה. בשני המקרים, צריך לעבוד מאוד קשה ולהשקיע הרבה זמן כדי לעמוד בעומס הלימודים."

לקורס טייסי הניסוי יש יותר אופי של קורס צבאי מאשר אופי של קורס באוניברסיטה. למרות שהחניכים הם כבר אנשים מבוגרים וטייסים בעלי ניסיון, חרב ההד"ח מהקורס עדיין מונפת כל הזמן מעל לראשיהם. בקורס קיימים כללי התנהגות ולוחות זמנים מאוד ברורים ונוקשים. אם אחד החניכים, למשל, לא הגיש דו"ח ניסוי בזמן, או אם הוא נכשל במבחן, הוא נמצא במשך חודש שלם על תנאי. אם במשך החודש הזה ייכשל שוב - יודח מהקורס. בניגוד לקורס-טיס, מספר בוגרי קורס טייסי הניסוי יכול להיות זהה למספר המתחילים, אולם כמעט בכל מחזור ישנם טייסים שלא מגיעים לקו הסיום.

מעבר לעומס הלימודים, גם ההסתגלות למנהגים ולה"ח המיוחד של כל בית-ספר אורכת מעט זמן. הקורס בבית-הספר באנגליה, למשל, עשיר במיוחד בגינונים וקרדי התנהגות, מורשת של מאות שנות אימפריה. הגינונים האלה אולי תואמים את חיל-האוויר של הוד מלכותה, אבל במבט מהצד, מבט ישראלי ליתר דיוק, הם עשויים להיראות לעיתים מוזרים מעט.

"הבדלי המנטאליות גדולים מאוד ולפעמים בלתי נתפסים", אומר סא"ל ר', טייס ניסוי מסוקים ובוגר בית-הספר באנגליה. "אצל האנגלים הכל מאוד רשמי וטקסי, עם כללי לבוש והתנהגות מאוד נוקשים. זה מתחיל בכך שבבוקר מופיע מישור ליד המיטה שלך עם תה וחלב ופרי נה אליך בתואר 'סר', כי אתה קצין. זה נגמר בכך שאם קצין בכיר בריטי רואה אותך הולך עם ידיים בכיסים, כבר למחרת יקח אותך אחד המדריכים הצידה, ובאדיבות רבה יסביר לך, שזה לא יאה לקצין ללכת בצורה כזו בפומבי."

"לבית-הספר של הצי יש הווי ומנהגים אופייניים, שבחלקם מזכירים מאוד את המנהגים של קורס-הטיס בארץ", אומר רס"ן מ'. "לכל כיתה, למשל, יש חניך תורן שהוא הטייס הבכיר ביותר בדרגה, ובמטב המסורת האמריקנית גם סמלים ודגלים משלה. עוד לפני שהחניכים בכיתה מקימים אחד את השני בשם, הם כבר מתחילים רים בכיתה המקבילה בבית-הספר של חיל-האוויר.

"תחרות זה בכלל נושא רגיש בקורס. עבור טייסי הניסוי סוי האמריקנים, הצטיינות בקורס היא מקפצה לנאס"א כאסטרונאוטים, ועובדה זו יוצרת תחרותיות מאוד גבוהה



מטוס בעצמנו. השלב הזה בקורס אמור להעניק לנו כלים שאיתם נוכל לקבוע ולהעריך בעתיד את ביצועיו של מטוס חדש לנו לגמרי.

"השלב השני, שלב תכנון הטיסה, עוסק במימשק שבין הטייס למטוס. במהלכו לומדים לענות על שאלות כמו כמה טוב מגיב המטוס לפקודות, מה הקושי לבצע איתו משימה נתונה. בקיצור, איך המטוס מתנהג ולמה, בכל תחומי הטיסה.

"בשלב השלישי לוקחים מערכות ספציפיות של המ"טוס ולומדים כיצד לבחון אותן. המטרה היא לא לרכוש ידע שיאפשר לבנות מערכות חדשות, אלא ידע שיאפשר ניסוי של מטוסי קרב. במהלך הקורס, ללא הכנה מוקדמת, יצא לו להטיס במושב הקדמי גם מטוסי קרב כמו ה-F-18 וגם מטוסי תובלה כמו ה-C-141.

חלק מהטיסות בקורס מתבצעות במיתארים שיג' לכל אורך הקורס טסים החניכים על עשרות מטוסים מסוגים שונים וממערבים שונים. רס"ן א', למשל, הוא טייס מסוקי קרב, שבחר לעבור השתלמות של מהנדס ניסוי של מטוסי קרב. במהלך הקורס, ללא הכנה מוקדמת, יצא לו להטיס במושב הקדמי גם מטוסי קרב כמו ה-F-18 וגם מטוסי תובלה כמו ה-C-141.

חלק מהטיסות בקורס מתבצעות במיתארים שיג'

הן. כשאתה לומד אצלם נושא, אתה לומד אותו ממש לעומק. זו ממש אקדמיה במיטבה."

למעט הבדלים קלים, תוכנית הלימודים בשלושת בתי הספר כמעט זהה. היא מתחלקת באופן כללי לשלוש שלבים, שבכל אחד מהם עוסקים בנושא מרכזי אחד. הנושאים הם ביצועי מטוס, תכונות טיסה ומערכות. הי הבדלים בין בתי הספר הם בעיקר בחשיבות שהם מייחסים ללימודים תיאורטיים לעומת הלימודים המעשיים, תוך כדי התנסות.

"בבית הספר של חיל-האוויר האמריקני, הדגש הוא מעט יותר על התחום התיאורטי ופחות על התחום המעשי, למרות שטסים בו על כמות יותר גדולה של מטוסים מאשר בשאר בתי הספר, אומר רס"ן א', מהנדס ניסוי, בוגר הקורס בבית הספר של חיל-האוויר האמריקני. "בכל מקרה, לא יכול להיווצר מצב שלומדים נושא בצורה תיאורטית ואחר כך לא מתרגלים אותו באוויר. בשלב הראשון בקורס לומדים בעיקר איך למדוד ולהעריך את ביצועי המטוס. בספר המטוס מצוין למה מסוגל המטוס להגיע. המטרה שלנו היא להעריך האם המידע הזה מ"דויק, ובשלב מאוחר יותר גם להיות מסוגלים לכתוב ספר"

הה, לעיתים אפילו פרועה, בתוך הכיתות. לאורך הקורס, לאחר שנשבר מחסום הזרות המפריד בינינו לאמריקנים, מתפתחות בכיתות גם יריבויות אמיתיות וגם חברויות אמיתיות. במסגרת הלימודים לפעמים מגיעים למצבי לחץ קיצוניים, והוויכוחים המקצועיים מאוד מתלהטים. זה אומנם לא נגמר אף פעם במכות, אבל כמעט ומגיעים גם לזה."

סגל ההדרכה בקורסים מורכב ממדריכים קבועים ומ"מדריכים זמניים המתחלפים ביניהם. המדריכים הקבועים הם עמוד השדרה של בתי הספר, כיוון שבמהלך השנים צברו ניסיון טיסתי נדיר מסוגו.

"המדריכים בבית הספר של הצי הם טיפוסים מאוד ציוריים. לא ממש האחים רייט, אבל די קרובים לזה, אומר רס"ן מ'. "נמצא שם, לדוגמה, מדריך בשם ג'י ג'י מקיי, שאנחנו הוספנו לו את התואר 'הנורא', ולדעתי הוא המומחה מספר אחד לאווירודינמיקה. אין שאלה שתשאל אותו או את שאר המדריכים ולא תקבל מיד תשובה מפורטת. הם מכירים על בוריו את חומר הלימודים היבש, ובנוסף מכירים גם את כל הרכילות והפוליטיקה שמסביב לחברות המטוסים הגדולות והלקוחות של"

סמל המחזור של אחד הקורסים
בבית-הספר לטייסי ניסוי בבסיס אדוארדס.
הדגלים בתחתית הסמל מציינים את
נציגי המדינות שהשתתפו בקורס:
ישראל, אורוגוואי, דרום-קוריאה ופינלנד



פחדתי שהאניו יטוש :

"צעקתי על מהנדס הניסוי שיריס

את הידיים, שאני רוצה לראות אותן באוויר.

פחדתי שמרוב פחד הוא ינטוש, ואז שנינו אבדנו.

הנמכנו, שמעתי את וו העצירה דופק על

המסלול ונתפס בכבל. ממזב טיסה במהירות של

200 קשר, נעמדנו במקום אחרי 50 מטר"

שהיו בסביבה. בינתיים כבר הוזניקו לאוויר מטוס מבית
הספר, שיטוס בצמוד אלי ויסייע לי בנחיתה. לקח לו
קצת זמן עד שהוא הגיע אלינו ואני לא אשכח איך
הטייס, ברגע שהוא הבחין בונב החסר, עזב את הסטיק
ושם את שתי הידיים על הראש במין תנועת יאוש
מוחלטת."

מהירות הנחיתה הרגילה של מטוס ה-T-2 היא 120
קשר. בגלל התקלה, לא הצליח סא"ל מ' להאיט מתחת
ל-200 קשר. כיוון שזה היה מטוס של הצי, הוא היה מ'
צויד בו עוצירה, אבל הכבל שחכיה לסא"ל מ' על הקר'
קע היה כבל של נושאת מטוסים, כבל מאוד לא גמיש,
שנמתח רק כ-50 מטר. העצירה איתו, בלשון המעטה,
היא לא נעימה. בנוסף לכל הצרות, סמוך לשני קצותיו,
היה מסלול הנחיתה מוקף במים.

"הגעתי למסלול בגובה מאוד נמוך, הנחתי שהמטוס
לא יתהפך ואמרתי לעצמי שמתחת ל-300 רגל אני לא
נוטש", ממשיך סא"ל מ'. "צעקתי על מהנדס הניסוי שי'
רים את הידיים, שאני רוצה לראות אותן באוויר. פחדתי
שמרוב פחד הוא ינטוש, ואז שנינו אבדנו. הנמכנו, שמעתי
את וו העצירה דופק על המסלול, נתפס בכבל, וזו היתה
עצירה שקשה לתאר במלים. ממזב טיסה במהירות של
200 קשר, פשוט נעמדנו במקום אחרי 50 מטר בלבד.

"שבעות אחר כך עוד היו לי סימנים כחולים מחוגרת
הבטיחות. ירדתי מהמטוס ופשוט חטפתי הלם כשראיתי
את גודל החלק שהיה חסר מהזנב. בינתיים כבר כל בית'
הספר יצא החוצה ובא לראות אותנו. מפקד בית-הספר
הגיע אלי, לחץ לי את היד, אמר לי 'איחולי' ושאל אותי
למה לא נטשתי. אמרתי לו שעדיין הייתי בשליטה, ואז
הוא אמר לי משפט שאני לא אשכח: 'אם היית קופץ,
גם לא היית נפגע וגם אני הייתי מקבל מטוס חדש לבית'
הספר. עכשיו אני צריך לתקן את המטוס הזה."

במגמות המסוקים שבבית-הספר, בנוסף לטיסות בק'
צה המעטפת, מתרגלים גם נחיתות אוס. סא"ל ר', טייס
ניסויי מסוקים, התנסה בכמה נחיתות כאלה במהלך
הקורס שעבר בבית-הספר באנגליה.

"השיא של הקורס היה סידרת טיסות, שבהן ביצענו
נחיתות אוס במסוק מסוג גאול", הוא אומר. "המטרה
היתה ליצור גראפים, שיצינו באיזה נטוני טיסה עדיין
יש סיכוי לבצע נחיתת אוס. הניסוי עצמו לא היה מסובך
לביצוע: עולים לאוויר ואז פשוט מכבים את המנוע. ה'
מדריך העדיף, כנראה, להישאר על הקרקע, כי בשעת
הניסוי הייתי באוויר יחד עם חניך נוסף.

"עד אז מסוק ורעש היו עבורי שני דברים בלתי נפר'
דים. לכן, אני זוכר בצורה כל-כך חדה את השקט שהשת'
ר סביבי כאשר כיבנו את המנוע. זה היה שקט מדהים,
ויחד עם זה מאוד מפחיד. באופן טבעי, על הקרקע יש לך
הרבה חששות, אבל כאשר אתה כבר באוויר, אתה רואה
שהשד לא נורא כל-כך. בסופו של דבר, כל הטיסות
הסתיימו בשלום ואפילו לא נגרם נזק קל למסוק."

רתיים, אולם בחלק מהן, בדעה צלולה וללא כפיייה, לוק'
חים את המטוס, ובשיטות מביאים אותו למצבי חירום.
"לקראת אמצע הקורס מגיעים לחלק של טיסה לא
נשלטת, ושם באמת עושים דברים מפחידים," אומר
רס"ן מ'. "בשנים האחרונות קיים יותר קשב בבית-הספר
לכל נושא בטיחות הטיסה. כבר לא עושים למשל קר'
בותר אוויר, מה שפעם היה לחס-חוק. למרות זאת, כטייס
ניסוי אתה זוכה בקורס להרבה חופש ונותנים לך לעשות
עם המטוסים דברים שבארץ היו מתחללים מהם. זה
כולל כניסה לאובדני שליטה אגרסיביים במהירויות
מאוד גבוהות עם מטוסים כמו ה-T-2 וה-A-7, סיחוריים
בדאונים והטסה של מטוסי נוסעים בקצה מעטפת הטי'
סה. כטייס, שמגיע ממקום עם אוריינטציה גבוהה לבטי'
חות, זה די קשה להתרגל לעובדה שפשוט שמים אותך
בתוך מטוס ללא הכנה מוקדמת ואומרים לך 'סע'.

"אני זוכר ניסוי מאוד מיוחד שהיה לי במטוס ה-F-14.
הייתי צריך לקחת את המטוס הזה על ארבעת מנועיו, ול'
בדוק מהי המהירות המזערית שבה אפשר לאבד מנוע
אחד ועדיין להישאר בשליטה. לא היה לי שום ניסיון טי'
סה קודם במטוס הזה. בנוסף, ל-F-14 אין עוד סטיק בתא
האחורי, כך שגם לא היה לי על מי לסמוך שיחליף אותי
במקרה שאני אכנס לצרה. אני זוכר שהתחלתי את הניסוי
בהזדקרויות מדחס יותר ויותר אלימות, כאלה שמביאות
לכביית המנועים. בסוף הניסוי, העיניים שלי כבר כמעט
בלטו החוצה.

"חוויה נוספת, עוד יותר מפחידה, היתה כשטסתי במ'
טוסים של חברת 'קלספן'. אלה מטוסים מאוד ייחודיים,
מעין סימולאטורים מעופפים. באמצעות מחשב אתה יכול
לגרום למטוס שיזמה תכונות טיסה לפי רצון. במסגרת
אחד הפרויקטים בקורס לקחו את אחד המטוסים ודימו
בו בעיה חמורה בהטסה, כזו שהרגה כבר טייסים, והטי'
לו עלינו לגלות מהי. בטיסה הזו הגעתי עם המטוס למצ'
בים כאלה, שאם לא היה מדרך מאחור שהפסיק במטוס
את הבעיה המדומה, היינו פשוט מתרסקים."

למתבונן מהצד, נראות הטיסות האלה כמו מעשה טי'
רוף, אולם למעשה הסיכון שנלקח בהן, הוא יחסית נמוך.
בקורס מקדישים זמן רב לנושא של בטיחות הניסוי. לומ'
דים בו איך לבנות את הניסוי בצורה הדרגתית, עם כמה
שיותר מקדמי-ביטחון ועם כמה שפחות סיכון. לפעמים,
למרות מקדמי הביטחון, בכל זאת נשבר במהלך הטיסות
הגבול הדק שבו הופך מצב חירום נשלט, לכזה שאין ממנו
חזרה.

סא"ל (מיל') מ', טייס ניסויי קרב, זכה להירשם בדברי
ימי בית-הספר של הצי, כטייס שהצליח להנחית מטוס
ללא זנב. את הקורס בצי הוא עשה בשנת 75'. "אז",
הוא אומר, "הנורמות לגבי בטיחות טיסה היו אחרות ל'
גמרי. אפשר היה לטוס איך שבא לך, תחת סיני אחד -
שלא תתרוסק.

"יצאתי יחד עם מהנדס ניסוי אמריקני לטיסת ניסוי
במטוס ה-T-2, מטוס סילון דרמנועי", הוא אומר. "היינו
אמורים לבצע הזדקרות אנכית, שבה מעמידים את המ'
טוס על הזנב במהירות אפס. זה מצב שברוב המטוסים
אסור להגיע אליו. ביצענו הזדקרות אחת מוצלחת, איזו'
תי את המטוס ואז המהנדס ביקש ממני להחזיק רגע בס'
טיק. העברתי לו את הסטיק, ומייד הרגשתי בחבטה עצו'
מה. במראה שבצע המטוס ראיתי איך חלקי מתכת גדו'
לים ניתקים ועפים מהמטוס. לפי גודל החלקים הייתי
בטוח שהחיפויים של המנוע נהרסו. בדיעבד, התברר
שרוב הזנב של המטוס נשבר. לקחתי את הסטיק בחזרה
והרגשתי שהוא נע בריקנות מדהימה. למזלי, המטוס היה
מאוזן והתחלתי לטפס. הגעתי ל-20 אלף רגל ותיכננתי
לחזור לבית-הספר בקו ישר. הודעתי על כך לבקר, אבל
הוא אסר עלי לבצע זאת, כיוון שאז אטוס מעל לשטח
של מיטווח. אמרתי לו שאני מכריז על מצב חירום. לא
הספקתי לסיים את המשפט, וכבר שמעתי בקשר את הב'
קר של ניירורק מפנה מייד את כל המטוסים האורחיים





שני אירועים מרכזיים מהווים את שיאו של קורס טייס הניסוי. אחד מהם הוא פרויקט הסיום, שבו מגיעים החניכים לידי מיצוי הידע והיכולת שרכשו במהלך הקורס.

"כמו כל אירוע בבית-הספר של הצי, גם פרויקט הסיום הוא חלק ממסורת ארוכת-שנים", אומר רס"ן מ'. "אוספים את כל הכיתה, המדריך הראשי שורק במשרוקית, לוחץ על הסטופר, ומחלק לכל חניך דף שעליו רשומה המטלה שלו. כל חניך מקבל מטוס, שעליו הוא צריך לבצע ניסוי מסוים. תנאי הכרחי הוא, שלחניך לא יהיה ניסיון קודם על המטוס. כדי למלא את התנאי הזה החניכים מתפזרים, פשוטו כמשמעו, בכל העולם. בפרויקט הסיום של המחזור שלי היו חניכים שהגיעו עד לאוסטרליה ואנגליה כדי לבצע את המטלה שלהם. המשימה שלי היתה לטוס על ה-F-14 בסך-דייגו. קיבלתי חמישה ימים להכין תוכנית ניסוי, ייפוי-כוח של בית-הספר, ויצאתי לדרך. לביצוע המשימה מוקצבים לך שבועיים או ארבע טיסות, מה שמסתיים קודם. מייד כשאתה נוחת מהטיסה האחרונה שלך, לא משנה באיזה חלק של העולם, אתה מתקשר לבית-הספר והם רושמים את התאריך ואת השעה המדויקת. מרגע זה מוקצבים לך שבועיים כדי להגיש דו"ח ניסוי. חריגה קטנה בזמנים, ונכשלת. בפרויקט הזה מגיעים למצבים משוגעים לחלוטין, פשוט לא ישנים בלילות כדי להגיש את הדו"ח בזמן".

האירוע המרכזי השני הוא הפילד טריפ, מעין טיול שנתי שנמשך בין שבוע לשבועיים ומטרתו להעשיר את טייסי הניסוי בידע שאי אפשר לרכוש במסגרת בתי-הספר. בבית-הספר באנגליה, למשל, מבקרים בסאלון האווירי בפריז, בבית-הספר של הצי האמריקני לא מפספסים ביקור באף יצרנית מטוסים גדולה בארה"ב ובבית-הספר של חיל-האוויר האמריקני ממשיכים גם לברזיל, לטוס על מטוס הטוקאנו.

"לבית-הספר יש מטוס נוסעים פרטי משלו, נדחסים לתוכו שלושים חניכים ויוצאים לסיור שלא מן העולם הזה", אומר רס"ן מ'. "לנו יצא לבקר בין השאר בנאס"א ולטוס על הסימולאטור של מעבורת החלל, שזה כלי קשה מאוד להטסה, כזה שמתרסקים איתו מאוד בקלות. הסיור וגם הקורס הסתיימו בביקור בקונגרס, שם שמענו הרצאות מחברי קונגרס, שהיו לשעבר טייסי נ"ס. הם דיברו על היציאה החוצה מהחממה של הקורס ליעולם האמיתי וסיפרו איך באמת מתנהלים הדברים בעולם התעופה. גם בסיור הזה, ולמעשה לכל אורך הקורס, ניתנת לך הזדמנות יוצאת-דופן לראות ולהבין מקרוב דרך-חיים שונה ודרך טיסה שונה. במשך השנה שמבלים בבית-הספר באמת מקבלים תמונה מאוד שונה ומעניינת של אמריקה".

"גדולתו של קורס טייסי הניסוי היא בכך, שבסופו של דבר הוא מעניק לך כלים להתמודד עם כל דבר שטס", אומר סא"ל (מיל') מ'. "אתה יושב שנה בחו"ל, סופג כמות אדירות של חומר תיאורטי ומעשי, ולא ברור לך בדיוק מה יישאר לך בסוף מכל זה. כשהקורס מסתיים, אתה חוזר לארץ, מתחיל לעשות כאלו ניסויי טיסה, וכאילו עולם אחר נפתח בפניך. אין מה להשוות בין מידת המעורבות שלך בניסוי והבנתו לפני הקורס ולאחריה".

"בקורס עוברים מעין חינוך מחדש", אומר רס"ן מ'. "לומדים לצאת מתוך תפיסת העולם של טייס קרב ולא מן תפיסת עולם של טייס ניסוי. לא לנסות ולבצע עם המטוס משימה, אלא להתייחס למטוס כאל משימה.

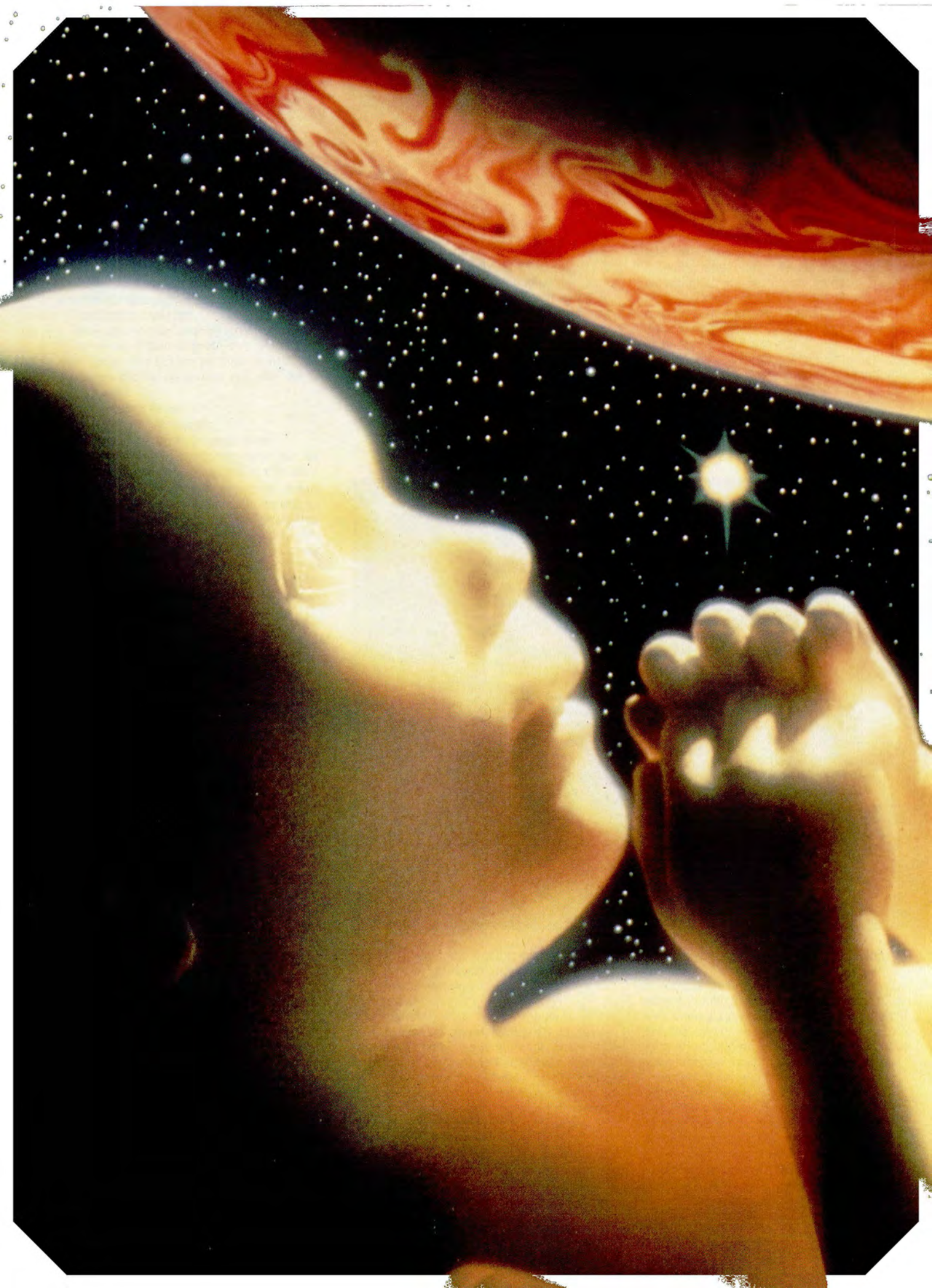
"הקורס הוא, בעצם, תקופת התמחות, שבה אתה לומד את המתודה, ובסופה אתה הופך לרופא מטוסים. תמיד יש איזה מטוס שהוא היחולה התורן, ואז קוראים לך ואתה אמור לזהות את הסימפטומים, לאבחן את המצב ולהרפא אותו. וכמו ברפואה, רק כשאתה מסיים את הסטאז', אתה מבין כמה אתה עדיין לא יודע. אבל אז, יש לך לפחות את היכולת לשאול את השאלות הנכונות. וזה לא מעט".

25 שנה לנחיתה על הירח

חלליות או לא להיות

ענר גוברין
ואודי עציון

בחודש יולי ימלאו 25 שנה לנחיתתה של אפולו 11 על הירח. "צעד קטן לאדם, צעד גדול לאנושות", אמר אז ניל ארמסטרונג, האדם הראשון שצעד על הירח, וכל העולם עקב בנשימה עצורה אחר צעדיו המרחפים בדרכו להציב את דגל ארה"ב על אדמת הירח. לאורך זמן לא היה ספק, כי אין הישג גדול יותר מאשר כיבוש הירח. התקוות, הציפיות והתרוממות הרוח לאחר נחיתת אפולו על הירח, הרקיעו שחקים. מאז כבר התהלכו תריסר בני אדם על פני הירח, כל כוכבי הלכת כבר נחקרו, וכיום ישנה נוכחות אנושית מתמדת בחלל. ולמרות הכל, מה השתנה בעולם, באנושות, ב־25 השנים האחרונות? התשובה מאכזבת: כמעט שום דבר מהותי. טכנולוגיית החלל אומנם התקדמה בקצב נאה, אך חקר החלל מצוי בשנים האחרונות במבוי סתום עקב קשיי תקציב חמורים, המעכבים את יצירת ההישגים הבאים



אמר אז סגן נשיא ארה"ב, לינדון ג'ונסון. "לפתע פתאום נראה כאילו הופיע סימן שאלה גדול וכיסה את כל אלה. נדמה לי, שהיתה זו הפעם הראשונה שהתחלתי לחשוב כי ארצי שלי כבר אינה המובילה בכל תחום."

אך האמריקנים לא ויתרו. הם הפסידו אומנם בקרב, אך לא במלחמה. בריה"מ שיגרה לחלל את הלוויין הראשון, ואת האדם הראשון, אבל האדם הראשון על הירח, החלי טו בארה"ב, יהיה אמריקני. האמריקנים ידעו כי שיגור האדם הראשון למסע לכוכב אחר, יהיה הישג שיאפיל על כל הישגיה של בריה"מ בחלל.

ב־1961 עמד נשיא ארה"ב, ג'ון קנדי, מול מושב משותף של שני בתי הקונגרס וביקש, בביטחון מלא, תקציב־עתק של 25 מיליארד דולר כדי "לשגר אדם לחלל עוד לפני סוף העשור". קנדי היה צריך הרבה ביטחון עצמי, וחזון, כדי להבטיח אז, שבתוך תשע שנים ידרוך אמריקני על הירח. למרות שהיום זה נראה טבעי לחלוטין, ב־1961 לא היו לנאס"א הטכנולוגיה או האמצעים הדרושים כדי

במקום לשגר טילים אחת לעבר השנייה, החלו ארה"ב ובריה"מ לשגר אותם לחלל. מי שיגיע ראשון לחלל, ידעו שתי המעצמות, יקצור הישג פוליטי ותעמולתי אדיר. האמריקנים היו הראשונים שהודיעו על תוכנית לשיגור לוויין לחלל, לוויין הוואנגארד. בזמן שארה"ב השלימה את הכנותיה לשיגור הלוויין, תוך פרסום רב, נאלמה בריה"מ דום. האמריקנים המשיכו בבניית הוואנגארד, בביטחון מלא של מי שאמורים להיות חלוצי החלל הראשונים.

המכה נחתה עליהם ב־5 באוקטובר 1957. שידורי רדיו מוסקווה נפתחו באותו יום בצפצופים שנקלטו מלוויין הספוטניק הסובייטי, שהיה לעצם הראשון שנבנה בידי אדם ושוגר לחלל. פחות מחודש אחר־כך שיגרו הרוסים יצור חי ראשון לחלל, הכלבה לייקה, ששוגרה בספוטניק־2.

האמריקנים נדהמו. הם נוצחו במירוץ בידי מי, שלכאורה אפילו לא השתתפו בו. בדצמבר 1958 שוגר הלוויין

שיחה במגזין WIRED (נובמבר 93) בין אלון טופלר, מחבר הספר "הלם העתיד" לבין פיטר שוורץ, עיתון, המייצג לפנטזן ולתאנדי ענק כיצד להתאים מציאות עסקית ופוליטיות לעולם הידע המודרני – לוויין – חלל – עתידני. שוורץ: שלושה דברים עיקריים הפתיעו את בני גילי: התמוטטות האימפריה הסובייטית, שיוויון הזכויות לנשים והעובדה שמחשבים מתוחכמים הפכו למחשבים אישיים. טופלר: וכמובן, נושא החלל.

שוורץ: בהחלט. תראה, בהשכלתי אני מהנדס אסטרונאוט. טי. עמדתי לעבוד בתוכנית החלל. רציתי להיות אסטרונאוט. כואב לי להגיד זאת, אבל החלל הפך לנושא משעמם. תמונות יפות מיופיטר, אבל זה בערך הכל. מעבר לכך, זה ממש לא מעניין.

טופלר: זה עדיין לא נגמר.

שוורץ: זה קרוב מאוד להסתיים.

טופלר: חשוב לתקופה ארוכה, ארוכה, ארוכה.

שוורץ: לתקופה ארוכה, כן. אבל בחצי המאה הבאה החלל יתמקד בטלקומוניקציה. מלונות בחלל זה סיפור אחר.

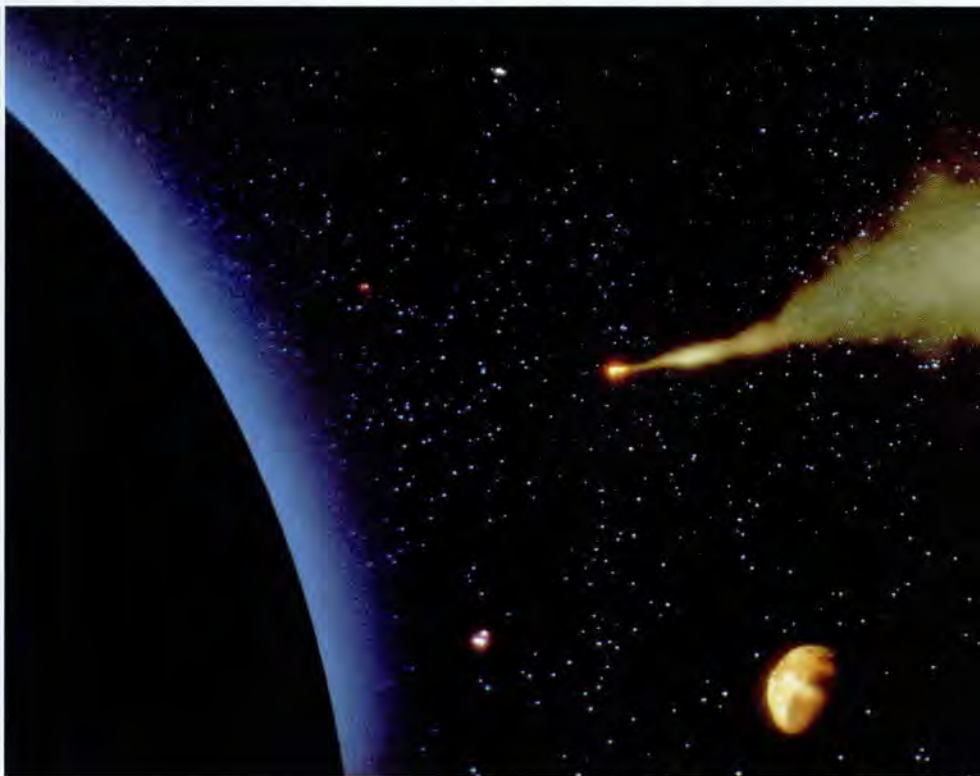
טופלר: היתה לי פעם כיתה של נערים בני 15. ביקשתי מהם לרשום שבעה דברים שיתרחשו בעתיד. הם כתבו שיש היו מהפכות, ששנאים יירצחו, ושהאדם יגיע למאדים. שמתי לב, שרק בשישה מתוך 198 הפריטים שהם ציינו, הוזכרה המלה "אני". ביקשתי מהם לכתוב שוב שבעה פריטים הנוגעים לדברים שיקרו להם בעתיד. התשובות היו "אני אתחתן כשהיה בן 21", ו"אני אחיה באותה שכונה, ויהיה לי כלב". חשבתי לעצמי כמה מדהים היה הפער בין ההתקדמות הטכנולוגית הצפויה לבין מה שהם ראו בדמיונם כקשור אליהם.

יותר מ־30 שנה חלפו מאז בישר ספוטניק־1 את ראשיתו של עידן חדש בחקר החלל. מאז כבר התרגלנו למראה אסטרונאוטים עובדתם בחלל ולתמונות עדכניות של כוכב לכת, שלא נראה מעולם, לפרטיו. האמת היא, שהשיגור של חקר החלל באמת מרשימים. תריסר בני־אדם התהלכו עד כה על פני הירח. כל כוכבי הלכת שהיו ידועים בעבר, כבר נחקרו במישרין, לרבות נחיתות על פני מאדים ונוגה. ויש כיום נוכחות מתמדת של בני אדם בחלל, על סיפונה של תחנת־החלל הסובייטית "מיר".

ובכן, מדוע, אם כך, קיימת אכזבה כשמסתכלים אחוריה? מדוע עורכי NATURE, כתב־העת המדעי היוקרתי ביותר בעולם, כתבו לפני מספר שנים, שטיסות חלל מאוישות הן בסך־הכל "עשרות שנים של מחקר בשאלה מדוע אסטרונאוטים מקיאים?"

אולי משום שחלק מהציפיות המוקדמות היו מוגזמות. יבויי העבר, סבור וניקולס בות, מדען הנמנה עם הצעירים שביני אנשי נאס"א ומחבר הספר "החלל – מאה השנים הבאות", היו אופטימיים מדי בטווח הקצר – ופסימיים מדי בטווח הארוך. עיקר עיסוקה של אמנות החיזוי הוא בתחום פריצות דרך מדעיות חשובות, האמורות להתגבר על בעיות שהטילו צל על עתידו של המין האנושי. ההיסטוריה של המדעית אותנו שדברים כאלה כמעט לא קרו מעולם: הכוח הגרעיני לא העניק לנו אנרגיה 'חינם', טכנולוגיית המחשבים לא הולידה רובוטים נבונים המבצעים את עבודות משק הבית, והטיסה הבינ־כוכבית לא הסתיימה במנה סילון של אנטי־חומר.

צריך לחזור אל ראשית עידן החלל כדי להסביר את הפער בין הציפיות של אז, והמציאות של היום. מירוץ החלל לא החל מתוך סקרנות מדעית טהורה. גם בארה"ב וגם בבריה"מ חששו לתת לצד השני להיות הראשון שייגיע לחלל. החלל נתפס אז כשדה התגלית החדש, כיבשת השישית. עשרות שנים לפני־כן כבר החלו להתפרסם סיפורי מדע בדיוני על מסעות לחלל, לירח או למאדים, ועל מיפגשים אפשריים עם יצורים מהחלל החיצון, אך רק בשנות החמישים נוצרה סופסוף הטכנולוגיה הדרושה למסע לחלל.



לדעת אם אפשר בכלל להנחית אדם על הירח, ואם ניתן גם להחזירו בשלום.

למרות זאת, בתוך שמונה שנים הצליחה נאס"א לצבור את הניסיון והידע הדרושים להנחתת אדם על הירח. כדי שלא להסתכן בכישלון נוסף, החליטה הפעם נאס"א להתקדם בזריזות. אפולו־8 הקיפה את הירח, אפולו־9 בחנה את רכב הנחיתה על הירח, ואפולו־10 בחנה את שיטת ההיפרדות וההצמדה לרכב הנחיתה.

הפעם ניצחו האמריקנים, בגדול. ב־21 ביולי 1969 הניח ניל ארמסטרונג את רגלו על פני הירח, ושיחרר את המשי־פוט האלמותי, "צעד קטן לאדם, צעד גדול לאנושות". הניחיה על הירח והמימצאים שאספו האסטרונאוטים לימדו רבות את המדענים לגבי ההיסטוריה של הירח, ובעיקר פין, גם על ההיסטוריה של היקום וכדור־הארץ.

אבל התרומה המדעית היתה רק כותרת המשנה. ארה"ב הוכיחה את עליונותה על בריה"מ, שלא היתה מסוגלת לשגר בעצמה אדם לחלל. אפולו־11 היתה שיא

האמריקני הראשון, האכספלורר־1, לאחר שניסיון קודם לשגר את לוויין הוואנגארד, נכשל. הכבוד האמריקני ניצל חלקית, ושיגור האדם הראשון לחלל היה אמור לשקם אותו סופית.

ביתנים התרכזו האמריקנים והרוסים בשיגור חללית לירח. גם כאן ניצחו הרוסים, ובתימוך מושלם. כשהגיע נשיא בריה"מ, ניקיטה חרושצ'וב, לביקור בארה"ב ב־14 בספטמבר 1959, הוא היה יכול לבשר בגאווה לאמריקנים כי בדיוק באותו יום פגע לוניק־2 בירח. השיגור תוזמן היטב כך שהפגיעה תתרחש באותו יום שבו הגיע חרושצ'וב לארה"ב, ובריה"מ תקצור ניצחון תעמולתי משכנע. האמריקנים חרפו שיניים והתרכזו בתוכנית מרקורי לשיגור אדם לחלל.

הם הופתעו שוב ב־12 באפריל 1961, כאשר הקוסמו־נאוט הרוסי יורי גגארין היה לאדם הראשון בחלל. ההלם האמריקני היה מוחלט. "תמיד היו השמיים ידידותיים כל־כך והעניקו לנו מרגוע, כוכבים יפהפיים ואור ירח,"

ראשי נאס"א טענו, שצ'לאנג'ר נולדה בתקופת המיתון הכלכלי של תחילת שנות השבעים, וכי הקונגרס קיצץ את התקציב המוצע למחצית מגודלו המקורי. לדבריהם, הניסיון לבנות את המעבורת תחת אילוצי תקציב חמור רים הוא הסיבה לתאונה. תקציב הוא הצד השני של הטכנולוגיה, נוכחו אנשי נאס"א לדעת במהלך השנים. מאז אישר הקונגרס 25 מיליארד דולר לנחיתה על הירח, עבר זמן רב. אפולו 11 היתה שיא שלא יחזור, ונפילת המתח שלאחר ההישג האדיר הזה עדיין לא נסתיימה. כבר בראשית שנות השבעים, כאשר ביקשה נאס"א תקציבים למבצעי חלל נוספים, היא הבחינה כי הזמנים השתנו. מלחמת וייטנאם דחקה מסדר העדיפויות הלאומי מי את תוכנית החלל, שמאז לא הצליחה לחזור אליו. האמריקנים ניצחו במירוץ החלל, והמחויבות להישגים נוספים פחתה. התקציבים העצומים שדרשו הפיתוחים הטכנולוגיים

התשובה האמריקנית היתה בנייתה של מעבורת החלל. עם סיום תוכנית אפולו, הודיעו האמריקנים על בניית מעבורת חלל, שתוכל להמריא לחלל ולחזור לארץ בשלמותה. לתוכנית הוקצבו 5.2 מיליארד דולר, והמעבורת היתה אמורה להיות מבצעית כבר ב-1978. ההצלחה של אפולו השכיחה מהאמריקנים את הקשיים שבפיתוח טכנולוגיות חדשות, כמו אלו שלהן נזקקה מעבורת החלל, והם לא הצליחו להשיג את יעדי הפיתוח.

יותר מעשרה מיליארד דולר, פי שניים מהתחזית המוקדמת, הושקעו לבסוף בפיתוח המעבורת, שהמריאה רק ב-1981. ההמראה הראשונה של קולומביה, מעבורת החלל הראשונה, תזמנה היטב. ב-20 באפריל 1981, בדיוק 20 שנה לאחר ששוגר יורי גגארין לחלל, המריאה המעבורת לטיסתה הראשונה.

כדי להצדיק את ההשקעה, בנתה נאס"א עבור המעבורת לוח זמנים צפוף. בין 1982 ו-1994 היו אמורות קו-

בחקר החלל עליידי האדם, שיא שמאז לא נשבר. החלליות האחרות שבסידרה, אפולו 12, 13, 14, 15, 16 ו-17 לא עשו, למעשה, שום דבר חדש באמת. אפולו-13 ריכזה סביבה עניין עצום, אך רק בזכות התקלה שאירעה לה וכמעט הביאה למותם של שלושת אנשי הצוות. בריה"מ בחרה באותן שנים להתמקד בבניית תחנות חלל. שבע תחנות מסידרת סאליוט שוגרו בשנים 1971 עד 1982, תוך שימוש בטכנולוגיה פשוטה ומוכחת, והצ'ליחו להעניק לקוסמונאוטים תנאים מספקים לשהייה ארוכה בחלל, עד שנה רצופה. בריה"מ ניצלה את התחנה גם לצורכי תעמולה וצירפה קוסמונאוטים ממדינות הגוש הקומוניסטי ומדינות ידידותיות לה, ולתחנה שוגרו קוסמונאוטים מסוריה, אפגניסטאן, קובה וצרפת. ארה"ב לא היתה יכולה שלא להיענות לאתגר. ב-1973 שיגרה נאס"א לחלל את תחנת החלל סקילאב. המטרה הרשמית של השיגור היתה בדיקת אפשרות הקיום בחלל לזמן ארוך, בתנאי חוסר כוח משיכה מוחלט, אבל ה-



הדרושים למסע למאדים, או להקמת ישובים בחלל, אינם עומדים היום ברשות נאס"א, או ברשות גורם אחר בעולם. האמריקנים אינם מסוגלים היום אפילו להשלים את בניית תחנת החלל פרידום, שהוכרזה ב-1984. מאז הולכת התחנה וקטנה, ואילו התקציבים שהיא בולעת הולכים וגדלים. גם תחנת החלל הרוסית העתידית, מיר-2, נמצאת היום בקשיים, למרות שמדובר בטכנולוגיה שנמצאת היום בידי הרוסים. למעשה, למרות שניצחו במירוץ החלל, הפסידו האמריקנים לטכנולוגיה. 25 שנה לאחר הנחיתה על הירח, ארה"ב, או כל מדינה אחרת, אינן מסוגלות לגייס את המשאבים הדרושים כדי ליצור הישגים חדשים בחלל. 25 שנה לאחר הצעד הקטן, גדול, נשארו הנחיות על המאדים וההתיישבות בחלל רחוקים כפי שהיו ביולי 1969. חקר החלל ממשיך להתקדם בצעדים קטנים מאוד. הצעד הגדול באמת, ממתין לתקציב מתאים.

לומביה, צ'אלנג'ר ואטלנטיס לקיים 500 טיסות אל החלל. נאס"א תיכננה שהמעבורת תהפוך לכלי השיגור העיקרי ללויניינים, אזרחיים וצבאיים, ותבצע גם מחקרים מדעיים רבים. אף אחד ממדעני נאס"א לא ציפה שהיום, באפריל 1994, יהיו בהיסטוריה של מעבורות החלל רק 62 טיסות. מעבורת החלל התבררה כאופציה יקרה מדי לשיגור לוויינים, ולא נטולת סיכונים. בינואר 1986 התפוצצה הצ'אלנג'ר, 74 שניות לאחר שיגורה, באסון החלל הגדול ביותר בכל הזמנים. חלק פגום במאיץ הרקטי הימני של המעבורת גרם לדליפה ולהתפוצצות המעבורת. הצוות, שכלל חמישה גברים ושתי נשים, נספה בהתפוצצות. שני לוויינים שנשאה המעבורת הושמדו גם הם. בעקבות התפוצצות הצ'אלנג'ר הופסקו טיסות המעבורת למשך שנתיים וחצי. נאס"א בנתה מעבורת חלל חדשה, אנדור, ורק ב-1988 המריאה שוב מעבורת החלל.

הצהרה האמריקנית "גם אנחנו יכולים" בלטה שם הרבה יותר. סקילאב עסקה גם בחקר השמש, סיקור פני האדמה, חיפוש אחר מחצבים, מעקב אחר החקלאות, הייעור, הדיג ועוד. שלושה צוותים של שלושה אסטרונאוטים כל אחד שוגרו למעבדה. הצוות הראשון שהה 28 ימים, השני 56 ימים, והשלישי 84 ימים, שיא שהייה של אמריקנים בחלל. ב-1974 ננטשה החללית וב-1979 היא נפלה לאטי-מוספירה ונשרפה. בריה"מ המשיכה עד ימיה האחרונים בבניית תחנות חלל. סאליוט-7 סיימה את תפקידה בשנת 1985, והיא הוחלפה בתחנת חלל גדולה יותר מדגם מיר. מאז 1987 עוסקים הקוסמונאוטים שעל סיפונה בניסויים שונים. הם הוציאו לפועל ניסויים מדעיים מגוונים, ניסויים רפואיים, ביולוגיים ותצפיות אסטרונומיות על השמש, הכוכבים וכדור הארץ עצמו. למען אמצעי התקשורת וסיפרי השיאים הרוסים בשבירת שיאי השהייה בחלל, והגיעו לשהייה רצופה של למעלה משנה.



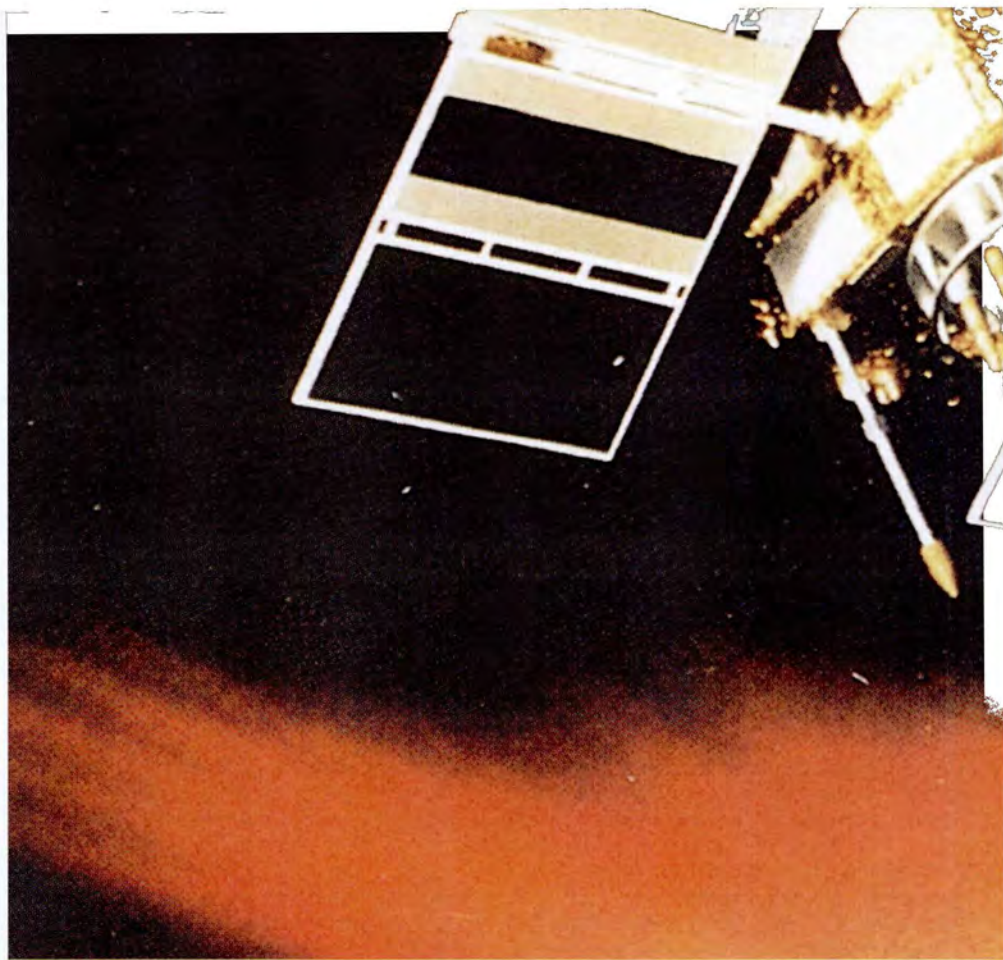
מלחמת

מלחמת המפרץ היתה המלחמה הראשונה שבה שולב מימד החלל – הן בהכנות למלחמה והן במהלכה. למעשה, זה היה אחד החידושים היותר משמעותיים במלחמה. אין ספק, כי המידע שנאסף מהחלל תרם תרומה משמעותית, אסטרטגית וטקטית, כבר מהרגע בו פלשו הכוחות העיראקיים לכווית ועד לתום המלחמה. חיל-האוויר האמריקני הפעיל במלחמת המפרץ מערך כבד ומגוון של לוויינים, חלקם ייחודיים וחלקם רב־תכליתיים, והבולט בהם היה מערך לווייני ההתראה, שהיווה גורם דומיננטי בהתמודדות עם שיגורי הסקאדים. במשך שנים

מלחמת המפרץ היתה האירוע הצבאי הראשון בהיס' טוריה, שבו נעשה שימוש במיגוון רחב של לוויינים צבאיים, בכל רובדי הלחימה. דווקא העיראקים היו אלה שזכו לחוש עד כמה חשובים הלוויינים בשדה הק' רב המודרני, לאחר שרשתות התקשורת שלהם הושמדו על־ידי כוחות הקואליציה ומטוסי הצילום שלהם לא המ' ריאו ואיבדו לחלוטין את יכולת המודיעין שלהם. אם היו לעיראקים לווייני ריגול וביון, היו האמריקנים מתקשים הרבה יותר לשתק את המודיעין העיראקי. מלחמת המפ' רץ הפכה להפגנת כוח מרשימה של הלוויינים הצבאיים השונים. יותר מ־60 לוויינים צבאיים היו מעורבים ישיר' רות במלחמה. התגלית הגדולה ביותר של המלחמה היתה מערכת ה־GPS, לניווט באמצעות לוויין. 13 לווייני

"כושר הפעולה בחלל הופך היום לאחד התחומים העיקריים המעידים על כוחה הצבאי של אומה. החלל הופך במהירות לשטח אסטרטגי, ונמצא בתנופת פיתוח אדירה. אני משוכנע, שבעתיד נמדוד את כוחה הצבאי של אומה על־פי הישגיה ומיקומה בחלל. חשיבותו של החלל תהיה דומה לחשיבות שיוחסה בעבר לספינות מלחמה," כך אמר גנרל מריל מק'פיק, המפקד העליון של חיל-האוויר האמריקני, בתום מלחמת המפרץ. "יכולנו לראות, לשמוע ולדבר במשך כל המלחמה. סאדאם חוסיין איבד את היכולת הזאת שעתיים אחרי שהכל התחיל," אמר מרטיין פאגה, עוזר מזכיר ההגנה האמריקני לענייני חלל, לאחר שהסתיימה מלחמת המפ' רץ ב־1991.

אודי עציון



הכוכבים

שורה הסכמה בין ארה"ב ובריה"מ, שלא להפוך את החלל לשדה קרב. הרוסים היו הראשונים שהפרו הסכמה זו, אך גם האמריקנים, במסגרת תוכנית "מלחמת הכוכבים", פיתחו במשך השנים לוויינים צבאיים ונשק אנטי-לווייני. שורה ארוכה של לוויינים צבאיים התפתחה במשך השנים, בעיקר בארה"ב ובבריה"מ, אך גם בבריטניה: לווייני צילום, האזנה, מטאורולוגיה, ניווט, תקשורת, מיפוי, התראה וביון. 25 שנה לאחר הנחיתה הראשונה על הירח, החלל כבר אינו זירה להישגים מדעיים, אלא סוג חדש של שדה קרב

בתמונה: אחד מלווייני ה-NAVSTAR לניווט, המרכיבים את מערכת ה-GPS

ה-GPS ששוגרו עד פרוץ מלחמת המפרץ, כיסו את המפרץ הפרסי כמעט במלואו. 22 שעות ביממה תיפקדה המערכת, וכל כוחות הקואליציה עשו בה שימוש: כוחות החי"ר, הטנקים, מטוסי הקרב וספינות הצי השישי האמריקני. אפילו טילי השייט האמריקניים הונחו למטרתם עלידי מערכת ה-GPS.

במלחמת המפרץ נעשה גם השימוש המבצעי הראשון ברשת לווייני ה-GPS, להתרעה מפני שיגור טילים באליס-טיים. האמריקנים השתמשו בלווייני ה-GPS לאיתור שיגורי טילי הסקאד העיראקיים כנגד ישראל וסעודיה. לפי ני תחילת הקרבות תימרו האמריקנים בחלל שני לווייני GPS כדי להבטיח כיסוי מירבי של שטח עיראק, גם אם ישותק אחד הלוויינים. במהלך המלחמה הוכיחו לווייני

ה-DSP יעילות רבה באיתור השיגורים. ההתרעות ששיגרו איפשרו לאזרחים בישראל ובסעודיה להתכונן לניחיתות הטיילים. תהליך זיהוי השיגור, העברת המידע לתחנות הקרקע והעברת האזהרה לישראל ולסעודיה ארך כשתי דקות, מתוך זמן הטיסה של הטיל שנמשך כשבע דקות.

לווייני ה-DSP הצליחו לאתר את השיגורים, אך מהירות הסריקה האיטית, יחד עם כושר ההפרדה הנמוך שלהם, היקשו עליהם לספק מסלול מדויק של הטיל שאחריו עקבו. הכישלון בחישוב מקום הפגיעה של הטיל, גרם לאזעקות שווא רבות בישראל ובסעודיה, שהוזהרו לא פעם מטילים שכלל לא כוונו לשטחן.

תחזיות מזג-האוויר שסיפקו לווייני תוכנית ההגנה המ-

טיל הדלתא, מתוצרת "מקדונל דגלאס",
הוא טיל השיגור העיקרי של הלוויינים הצבאיים

משפתרת רמת השיגורים בהתמדה. מיקומם של לווייני הצילום בחלל נקבע כפשרה בין מסלול נמוך ככל האפשר, המאפשר השגת תמונות באיכות גבוהה, אך המקצר את אורך חייו הלוויין, לבין המסלול הגבוה ביותר, שנועד להתרחק מכוח המשיכה החזק של כדור-הארץ.

סידרת לווייני KH-9 האמריקניים, ראשית-יביות של KEYHOLE, חור המנועול, החלה, כאמור, בתחילת שנות השישים. ב-1971 הופיעו לווייני הדור השני, KH-9, ביג ברד (ציפור גדולה). לוויין הביג ברד הראשון שוגר ביוני 1971, והיה גדול ומתוחכם בהרבה מקודמיו. הלוויין, ששקל 11.5 טונות, צויד במנועי תמרון, שנועדו להאריך את זמן שהותו במסלול ואיפשרו לאמריקנים לשייט נות את מסלולו בחלל בעת הצורך ולספק מידע בזמן-אמת על אירועים המתרחשים ברחבי העולם. אחד המקרים הראשונים שהאמריקנים עשו שימוש באפשרות זו, היה במלחמת יום הכיפורים. האמריקנים ניצלו אז את הלוויין כדי לקבל מידע מדויק על התקדמות הכוחות המצריים והסורים בסני ובגולן, ואחר-כך עקבו אחר חציית תעלת סואץ על-ידי כוחות צה"ל ופריצת צה"ל בגולן, לעי בר דמשק.

לווייני KH-9 הוכנסו למסלול סינכרוני וכוונו כך שיח" לפי מעל נקודות הצילום בזמנים קבועים. בעזרת הביג ברד, שצויד במצלמה בעלת כושר הפרדה של 30 ס"מ, עקבו האמריקנים אחר אתרי שיגור טילים בבריה"מ, והביי חינו במהירות בהקמת אתרים חדשים לטילים באליוס-טיים. הביג ברד אף סייע להגדיר את הדגם המדויק של אותם טילים. 20 "ציפורים גדולות" שוגרו בין יוני 1971 לאפריל 1986. רק השיגור האחרון קילקל את רצף השייט גורים המוצלחים, לאחר שטיל הטיטאן ששיגר את הלוויין התפוצץ.

ה-KH-11 היה הדור השלישי של לווייני הצילום האמריקניים, והיה לוויין הצילום האמריקני הראשון שלא נב" נה על-ידי "לוקהיד". הלוויין, של חברת TRW, התאפיין בתוחלת חיים ארוכה יותר, כשלוש שנים, במשקל גדול יותר, 13.5 טונות ובשידור של תמונות דיגיטליות, שאיפשר להעביר אותן עיבוד נוסף על הקרקע, ולהפיק מהן מידע נוסף. למצלמות שלו היה כושר הפרדה של 25 ס"מ, ויחד עם חיישני הקרינה האינפרא-אדומה והמכ"ם שנשא, היה מסוגל להבדיל בין פעילות צבאית ואזרחית, לאתר משגרי טילים ורכבות ואף להבחין בסוגי צמחייה שונים ולספק נתונים על כמותם ואיכותם.

לכושר האיתור והסינון של סוגי הצמחייה השונים של לווייני KH-11 נודעה חשיבות רבה בכל הנוגע ליחסי ארה"ב-בריה"מ. הסיבה היתה פשוטה: בריה"מ לא היתה מסוגלת בדרך כלל לגדל את כל צריכת החיטה שלה ב" עצמה, והשלימה את החסר על-ידי רכישת עודפים מארה"ב וקנדה. בזכות לווייני KH-11 ידעו האמריקנים, לפעמים עוד לפני הרוסים, מה תהיה איכות היבולים הר"י סיים באותה שנה, ואילו כמות של יכולים צפויה, והיו יכ"י לים להכין את עצמם למשאומתן הכלכלי בין המדינות, עם מידע מדויק לגבי חומרת מצבם של הרוסים.

שמונה לווייני KH-11 שוגרו לחלל בין דצמבר 1976 לאוקטובר 1987, אך רק שבעה נכנסו לבסוף למסלול. בשיגור השביעי, באוגוסט 1985, התפוצץ טיל הטיטאן שנשא את הלוויין שניות מעטות לאחר השיגור. המשימה העיקרית של לווייני KH-11 היתה לעקוב אחרי מלחמת איראן-עיראק בשיתוף פעולה עם לווייני ביג ברד.

ה-KH-12, שהחליף את ה-KH-11, נשגר עד היום תחת מעטה כבד של סודיות. הלוויין הראשון מדרג זה שוגר ב-1990. מידעיות שהסתגנו אודותיו מתברר, כי משקלו גבוה משמעותית מזה של ה-KH-11, ומגיע, כנראה, ל-18 טונות. מניחים, כי הוא שומר על כל תפקודי קודמו, ושי" כושר ההפרדה של מצלמותיו מגיע לעשרה ס"מ. לווייני הצילום הרוסיים נבנו בתפיסה שונה לחלוטין מזו של האמריקנים. הרוסים, שהעדיפו תמיד כמות על

חילה-האוויר האמריקני וחילה-האוויר הסובייטי הקימו פיקודי חלל שקיבלו את השליטה על רשתות הלוויינים של ארצותיהם. תקציבו של פיקוד החלל האמריקני עמד בשנה שעברה על 18 מיליארד דולר, פועל יוצא של העלויות האדירות של פעילות בחלל. לעלויות הגבוהות של אחזקת רשתות לוויינים פעילות בחלל, אחראית בעיקר השחיקה הטבעית הגבוהה של לוויינים.

אורך חייהם של הלוויינים משתנה בהתאם למסלול שבו הם ממוקמים בחלל, ומושפע מהקירבה לכדור-הארץ, כך שככל שהלוויין נמצא במסלול נמוך יותר, מתקצר רים חייו. החיכוך הממושך עם האטמוספירה, שגורם להתחממות הלוויינים, משבית אותם לעיתים, עוד לפני שהם נופלים ונשרפים. העלות הגבוהה של הפעילות בח"ל אחראית לכך שהחלל נותר הזירה הבלעדית של המ"עצמות הגדולות, שדה-הקרב העיקרי של המלחמה הק"רה.

הלוויינים הצבאיים, שיא הטכנולוגיה הצבאית, נשמרו תמיד תחת מעטה כבד של סודיות. בריה"מ פיתחה את לוויינייה הצבאיים תחת מעטה סודיות כבד, ואפילו הצבא האמריקני חשף פרטים מעטים בלבד אודות ה"לוויינים הצבאיים של ארה"ב. במשך השנים, הסתגנו אומנם פרטים רבים על הלוויינים הצבאיים האמריקניים והסובייטיים, אך עדיין רוב המידע היה חסוי. אחד הסיפורים שליוו במשך שנים את המלחמה הק"רה, הוא כי לווייני הצילום האמריקניים הם בעלי רז"ו

ק ו ל י ק ט :

משמשות נוספות במערכת ה-GPS

הן איראן, צפון-קוריאה ועיראק, ובכך הן

מעלות את הקונפליקט שממנו חששו האמריקנים.

ברגע שהמערכת נפתחה לשימוש חופשי,

החלו ליהנות ממנה גם מדינות שארה"ב אינה

מעוניינת לאפשר להן את היכולת הזו

לוציה כה גבוהה, עד שהם מסוגלים להתמקד באדם שקורא עיתון במסעדה, ולקרוא יחד איתו את העיתון. באותן שנים, זה היה לא יותר מציזבט טוב, שהעיד על ההילה שנקשרה בשמם של לווייני הצילום. לווייני הצילום נמנו על הלוויינים הצבאיים הראשונים. מאז שוגר הראשון בסידרת לווייני הצילום האמריקניים, ה-KH-1 "סאמוס", באוקטובר 1960, שהיה לוויין הצילום הצבאי הראשון בהיסטוריה, שוגרו מאות לווייני צילום אמריקניים וסובייטיים, שהפכו אותם לעמוד השדרה של הלוויינים הצבאיים ושל איסוף המודיעין בארה"ב ובבריה"מ.

לווייני הצילום האמריקניים מופעלים במשותף על-ידי חילה-האוויר האמריקני וסוכנות הביון המרכזית, ה-C.I.A. האמריקנים הקפידו תמיד לשמור על העיקרון, שלוווייניהם הצבאיים יהיו מתקדמים יותר מלווייני הצילום האזרחיים, וכך נשמר הפער הזה גם היום, כאשר ה-KH-12, לוויין הצילום האמריקני החדש ביותר, מגיע לכושר הפרדה של עשרה ס"מ, ואילו הדיוק של צילומי הלאנד-סט, המשמשים למחקר מדעי, נמדד במטרים.

אחת הבעיות העיקריות שהטרידו את האמריקנים בתחילת התוכנית היתה חוסר האמינות של אמצעי השייט גור שלהם. לוויינים רבים הושמדו תוך כדי השיגור, או שנכנסו למסלול לא-מדויק. עם השנים השתפרה האמינות של אמצעי השיגור. לקראת סוף שנות השישים, התייצבה רמת השיגורים המוצלחים על 90 אחוז, ומאז

טאורולוגית, תרמו רבות לנצחון הקואליציה במלחמה. השימוש הנרחב של מטוסי הקואליציה בנשק מונחה, שלהפעלתו דרושים תנאי מזג-האוויר טובים כדי שיהיה ניתן להנחות אותו בעזרת מצלמות הטלוויזיה שלו, חייב מידע מדויק לגבי תנאי מזג-האוויר באזור המטרה. לווייני ה-DMS סיפקו את המידע הדרוש, והתמודדו בהצלחה עם ענני העשן הענקיים שגרמו להשריפות הרבות בבארות הנפט בכווית. האמריקנים עשו שימוש נרחב בלווייני ה-KH-11 שלהם לפני המלחמה ובמהלכה, כדי להעריך את כוחו של הצבא העיראקי ואת יעילותן של ההפצצות עליו. כל אחד משבעת לווייני ה-KH-11 היה מסוגל לבצע שלושה מעברים מעל עיראק וכווית בכל יום, וכך, עם יותר מ-20 מעברי לוויין מעל איזור הקרבות בכל יום, סיפ"קו לווייני ה-KH-11 מידע עדכני על הכוחות העיראקיים. לווייני הביון האמריקניים נותרו ללא תעסוקה מהיום השני למלחמה, לאחר שרוב תשתית התקשורת העיראקית קיט נהרסה, וכך לא היה ללווייני הביון למי להאזין.

גנרל מריל מק'פיק, המפקד העליון של חילה-האוויר האמריקני, תיאר לאחר המלחמה את חשיבותם של לווייני נ"י הריגול להתפתחותה של מלחמת המפרץ. "תארו לעצ"מכם מה היה קורה", אמר מק'פיק, "אם לעיראקים היו לווייני ריגול וסיוור בעת מלחמת המפרץ. היינו מאבדים את כל אלמנט ההפתעה שהשגנו, ואבידותינו היו גבוהות בהרבה".

עוצמה צבאית שיחקה תמיד תפקיד מרכזי בכל הק"שור להתעניינות בחלל. החשש שהצד השני יהיה הרא"שון שיגיע לחלל, ויוכל לנצל אותו לצרכיו, היה המניע העיקרי לפיתוח תוכניות החלל של ארה"ב ובריה"מ בש"נות החמישים. כבר אז נוצר הקשר בין הצלחה בחלל לעוצמה צבאית, קשר שהלך והעמיק במהלך השנים. אפילו הטיל ששיגר את הלוויין האמריקני הראשון ב-1958, היה טיל צבאי במקור. טיל היופיטר-סי שהכניס למסלול את לוויין האכספלור, נבנה על בסיס טיל הרד"סטון, הטיל הבאליסטי הראשון של ארה"ב.

במשך שנים שררה הסכמה בין ארה"ב לבריה"מ, שלא להפוך את החלל לשדה-קרב. הכוונה היתה להשאיר את החלל נקי מכלי-נשק, ולהותיר אותו ברשות הבלעדית של המדענים, הרחק מהישג ידם של הגנרלים. הראשו"נים שהפרו את ההסכמה הזאת היו הרוסים, שכבר ב-1972 החזיקו במערכת מבצעית ליירוט לוויינים, אך גם האמריקנים פיתחו במהלך השנים נשק אנטי-לווייני, כחלק מתוכנית "מלחמת הכוכבים".

תוכנית "מלחמת הכוכבים" האמריקנית, שנחשפה לראשונה ב-1983 על-ידי נשיא ארה"ב דאז, רונלד רייגן, היתה הניסיון הראשון להפוך את החלל לשדה-קרב אמיתי, בעל חשיבות רבה במערכה צבאית כוללת. ליי"רים ליירוט טילים, מאות לוויינים שיתריעו על שיגור טי"לים ואחר-כך ישגרו ויכוונו את קרני הלייזר אל הטיילים הבאליסטיים, וטיילים שייטו את טילי הקרקע-קרקע שיישרדו, היו אמורים להגן על ארה"ב מפני מיתקפת טי"לים סובייטית.

תוכנית "מלחמת הכוכבים" גוועה במהלך השנים, עקב העלויות העצומות של פיתוח הטכנולוגיות שנדרשו כדי להפוך את החזון הזה למציאות. למרות זאת, החשיבות הצבאית של החלל הלכה וגברה. האמריקנים, לכך, כבר יותר מ-30 שנה, הם הלוויינים הצבאיים.

לוויינים צבאיים ראשונים שוגרו עוד ב-1960. למרות שנבנו בטכנולוגיה הפרימיטיבית של אותן שנים, הצליחו אותם לוויינים ראשונים להוכיח את הפוטנציאל הצבאי הטמון בשימוש בלוויינים. כבר באותן שנים עוצבו סוגי הלוויינים שאנחנו מכירים היום: לווייני צילום, תקשורת, ניווט, התרעה, ואף לווייני מזג-האוויר שוגרו לחלל כבר בשנים הראשונות של עידן החלל. במשך השנים הצטרפו אליהם גם לווייני ביון וסיוור אוקיאנוס, ושיגורי לוויינים הפכו לעניין שיוגרת.



בתצלום העליון: צילום לוויין ברזולוציה של עשרה מטרים. בתצלום התחתון: אותו תצלום, אך ברזולוציה של מטר אחד. את ההבדל אפשר לראות מייד



להיט מסחרי: תצלומי לוויין

מי שאין ברשותו לוויין צילום, או שאין לו גישה ללוויין כזה, יכול היום לרכוש תצלומי לוויין בשוק החופשי. השוק האזרחי של לווייני צילום, ושל תצלומי לוויין, הולך ותופס תאוצה. עד לסוף העשור, ייעו המכירות של תמונות לוויין לסכום המכובד של 15 מיליארד דולר. שני לווייני צילום אזרחיים, ספוטניק צרפתי, ששוגר ב-1986, ולאנדסט האמריקני, מוכרים תצלומים של כל נקודה על-פני כדור-הארץ, כאשר ספוטניק מחזיק בנתח השוק הגדול יותר, בזכות הרזולוציה הגבוהה יותר של התצלומים שלו: עשרה מטרים, לעומת רזולוציה של 30 מטר של הלוויין האמריקני. לאחר עיבוד ממוחשב, מגיעים תצלומי ספוטניק לרזולוציה של חמישה מטרים בלבד. למרות שהספוטניק והלאנדסט הם לוויינים אזרחיים במקורם, הרי שיש להם חשיבות רבה בשוק הצבאי היום, ויש להם ערך מודיעיני חשוב. מהצילומים שמפיק ספוטניק, למשל, ניתן לאתר מיבנים, שדות-תעופה, הקמת מסלולי לים נוספים בשדות קיימים או בניית מפעלים חדשים. גם הרוסים נכנסו לאחרונה לשוק האזרחי. NPO אנרגיה מציעה היום בארה"ב תצלומים ברזולוציה של שני מטרים בלבד. יצרני הלוויינים הצבאיים, כמו רוקול, TRW ולוקהיד, יחד עם חברת ספוטניק, מפיקים היום לחץ כבד על הממשלות לאפשר להם למכור בשוק החופשי תצלומים ברזולוציה גבוהה יותר. אותם יצרנים מעוניינים לשווק תמונות ברזולוציה של מטר אחד או שניים, שיהיו שיפוע עצום לעומת התמונות הנמצאות היום בשוק האזרחי. שירותי הביטחון המערביים, בעיקר ה-C.I.A. האמריקני, מתנגדים. תצלומים באיכות המוצעת ירחיבו מאוד את יכולתן הצבאיים של מדינות המעולם השלישי או של ארגוני טרור שונים לפגוע במערב.

פני איכות, בנו כך גם את לווייני הצילום שלהם. לווייני הקוסמוס הרוסיים היו מאז ומתמיד גם פשוטים יותר, ושוגרו בכמויות גדולות בהרבה מהלוויינים האמריקניים. לוויין הצילום הרוסי הראשון היה הקוסמוס-4, ששוגר באפריל 1962. הסיבה העיקרית שהביאה לשיגור תכופים יותר של לוויינים סובייטיים הייתה נחיתותם הטכנו-לוגית. לבריה"מ לא הייתה יכולת טכנולוגית לשדר את המידע שאספו הלוויינים, ולכן הוחזרו לווייני הקוסמוס לארץ בשלמות או שהעבירו את התמונות שצילמו בקפ-סולות שהוצנחו לשטח בריה"מ.

השיגורים התכופים איפשרו לבריה"מ להגיב במהירות על כל אירוע חשוב, והיא כיוונה את השיגורים בהתאם להתרחשויות. כאשר התרחש אירוע שעניין את בריה"מ, תוך זמן קצר מאוד כבר היה מעל למקום האירוע לוויין סובייטי ששוגר במיוחד או לוויין שמסלולו שונה. יתרון חשוב של הלוויינים הרוסיים היה כושר ההפרדה הגבוה של מצלמותיהם. ההערכה היא, כי כבר מ-1974 היו לווייני הקוסמוס בעלי כושר הפרדה של 20 ס"מ בלבד.

למרות שללווייני תקשורת הם הנפוצים ביותר מבין הלוויינים האזרחיים, התפתחו במקביל רשתות לווייני תקשורת צבאיים, והסיבות לכך ברורות. התקשורת הצבאית צריכה להיות חסינת שיבושים, מוצפנת וזמינה בכל מקום על פני כדור-הארץ. לווייני התקשורת האזרחיים אינם מסוגלים לספק תמיד את הסחורה הזאת.

מערכת לווייני התקשורת הצבאית הראשונה של ארה"ב הייתה ה-DEFENCE SATELLITES COM-1 DSCS (MUNICIPATION SYSTEM), ששמונת לווייניה הראשונים שוגרו ב-1966. בדרך לפיתוח הרשת, נאלצו האמריקנים להתגבר על הקשיים שבפיתוח מערכת לווייני תקשורת זמינה בכל עת, המסוגלת לשדר ולקלוט ביעילות. האמריקנים עשו בה שימוש נרחב במלחמת וייטנאם, אך היא סבלה ממחלות ילדות רבות. עם זאת, הרי כיחה המערכת את הפוטנציאל הגלום בתקשורת לווייני נים צבאית.

בין 1973 ל-1986 שיגרו האמריקנים 16 לוויינים מהדור השני של המערכת, שכונתה DSCS 2. המערכת, שנבנתה על-ידי חברת TRW, ניתנה בחסות מוגבלת מפני שיבושים. היא הוכיחה יעילות רבה, ובשל כך נשארה בשימוש עד היום האחרון.

באוקטובר 1985 שוגר הראשון בלווייני הדור השלישי של מערכת לווייני התקשורת הצבאית האמריקנית, ה-DSCS 3. עם חסות מוגבלת מפני שיבושים, קיבלת ערוצים גדולה יותר, ויכולת לקיים קשר עם מטוסים ואו-ניות, הפכה ה-DSCS 3 במהירות למערכת מבצעית. היא הצטרפה לרשת הלוויינים של נאט"ו, המכונה NATO, כשם הארגון. לווייני הרשת, שהראשון בהם שוגר כבר במארכ 1970, פותחו בשיתוף פעולה בין ארה"ב ומדינות נאט"ו. הלוויינים הגיאוסטציונריים נועדו לספק למדינות הארגון קשר אסטרטגי נייח, ועד היום נבנו כבר ארבעה דורות שלהם.

כחלק מתוכנית "מלחמת הכוכבים" פיתחה ארה"ב רשת לווייני תקשורת צבאיים המכונה MILSTAR. הנתונים של לווייני הרשת נשמעים כמעט דמוייים: כושר עמידה במלחמה גרעינית בת חצי שנה ויכולת לסגת מי מסלולם הרגיל בגובה של 37 אלף ק"מ, לגובה 176 אלף ק"מ, כדי לחמוק מלווייני יירוט. תוכנית "מלחמת הכוכבים" בוטלה בנתיים, אך פיתוח לווייני מילסטאר נמשך. למרות שאין זה סביר שהמערכת תצטרך להוכיח את עמידותה בדרישות המחמירות הללו, כבר הוכיחה מילסטאר כושר עמידות מופלא, מול כוונתו של חיל-האוויר האמריקני לבטלה. במחיר של יותר ממיליארד דולר לכל אחד מששת הלוויינים שלה, הפכו לווייני המילסטאר ללוויינים היקרים ביותר בהיסטוריה. לוויין המילסטאר הראשון שוגר בהצלחה לפני חודשיים, ויתר לווייני הרשת ישוגרו בשנים הקרובות.

בריטניה היתה המדינה האירופית היחידה שפיתחה

רשת לווייני תקשורת עצמאית. אך דווקא כאשר נוקמה לה, לא היתה יכולה ליהנות משירותיה. לווייני התקשורת הצבאית הבריטית כונו SKYNET. הראשון, SKYNET-1, שוגר לחלל בנובמבר 1969. שלושה לוויינים נוספים שיגרה בריטניה עד סוף 1974. דווקא כאשר פרוץ מלחמת פוקלנד, כבר לא היו לווייני הרשת מבצעים, לאחר שהבריטים הפסיקו לפתח אותה עקב קשיי תקציב. בזמן המלחמה נוקמה בריטניה לשימוש בלווייני תקשורת, בשל המרחק הרב בינה לבין האיים. את הסיוע קיבלה בריטניה מארה"ב, שהתירה לה לעשות שימוש ברשת לווייני התקשורת הצבאיים שלה.

כחלק מלקחי המלחמה, פיתחה בריטניה דור חדש של לווייני תקשורת צבאיים: SKYNET-4. לוויין תקשורת זה מתפקד גם כלוויין ביון. נבנו שלושה לווייני SKYNET-4. האחרון שבהם שוגר באוגוסט 1990. שני לווייני SKYNET נוספים נבנו כ-4 NATO, הדור החדש של לווייני התקשורת של נאט"ו.

לווייני התקשורת הצבאיים הרוסיים של היום, וה-סובייטיים של פעם, שונים מהלוויינים המערביים. המשיקל הממוצע שלהם מגיע לחמישה טונות, פי שניים מהלוויינים המערביים, והם נבנו במספרים גדולים בהרבה מהנהוגים במערב. לוויין התקשורת הצבאי הראשון של בריה"מ היה קוסמוס-336, ששוגר באפריל 1970. עד נובמבר 1986 הספיקה בריה"מ לשגר 39 לוויינים כאלה.

לווייני הניווט התפתחו במקביל ללווייני הצילום והתקשורת. למעשה, מאז ומעולם ניווט האדם לפי לוויינים. נים. מהרגע שהיתה בידי האדם מפה מדויקת פחות-או-יותר של הכוכבים, היה אפשר גם לנווט בעזרתם. הכוכבים, כידוע, אינם אלא לוויינים טבעיים, וכך מאות שנים מנווט האדם בעזרת רשת לווייני הניווט הטבעיים שהיאיר לו בראש עולם. לווייני הניווט שיצר האדם, נשענים על אותם עקרונות עתיקים של ניווט בעזרת כוכבים, אך עושים זאת טוב ומדויק יותר.

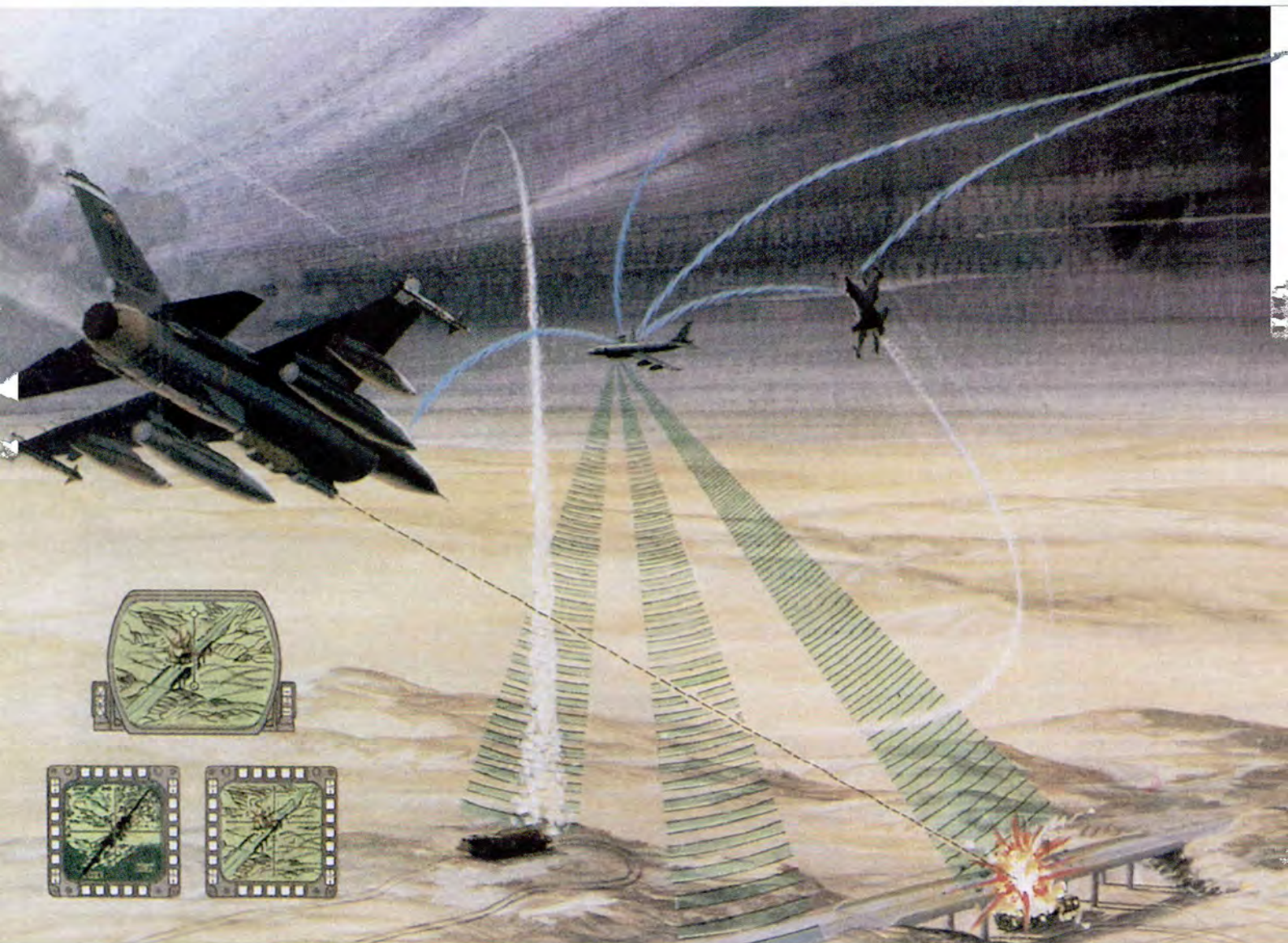
כבר במארכ 1960 שיגרה ארה"ב לחלל את הראשון בסידרת לווייני הטרנסט, שנועדו לשפר את דיוק הפגיוע של טילי הפלארס, ששוגרו מצוללות. לווייני הטרנסט שיגרו אותות שכללו נתונים מיקום וזמן, ומידת הדיוק שלהם עמדה על 150 מטר. עד מהרה הבינו האמריקנים שניתן לעשות ברשת שימושים נוספים וגם ספנות וצוללות הצי האמריקני החלו לנווט בעזרת לווייני הרשת. עד 1968 שיגרו האמריקנים 23 לווייני טרנסט משלוש סדרות שונות.

בפברואר 1978 שיגרו האמריקנים את הראשון בסידרת לווייני ה-NAVSTAR. לוויינים אלה חוללו מהפכה בניווט במהלך השנים. מערכת ה-GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM), שללווייני ה-NAVSTAR הם המרכזיים העיקריים שלה, תוכנה בידי צבא ארה"ב כדי להנחות את כוחותיו ברחבי העולם, בדיוק רב יותר מזו של מערכת הטרנסט של הצי. לווייני ה-NAVSTAR משדרים אותות רדיו, ומספקים למשתמש את קריאהאור, קריאהאור והגובה שבו הוא נמצא, במירווח טעות של 16 מטרים. המערכת מסוגלת לספק גם נתונים מהירות, בדיוק של שליש ק"מ לש"ש, וזמן. המערכת מונה 24 לוויינים, 21 מבצעים ושלושה המשמשים כעבודה למקרה של תקלה או אובדן לוויינים במערכת. הלוויינים ממוקמים בגובה 20 אלף ק"מ מעל פני כדור-הארץ, ומחירו של כל אחד מלווייני ה-NAVSTAR, עומד על 180 מיליון דולר.

הצבא האמריקני הפך את המערכת לבסיס לפעולותיו ברחבי העולם. כל הזרועות שלו, החל מהחיל הבודד בשטח, ועד מטוסי הקרב והמפציצים של חיל-האוויר, מנווטים בעזרת מערכת ה-GPS. הצבא האמריקני התקין את המערכת גם בחלק מהטנקים שלו, וגם ספינות ומטוסי הצי עושים שימוש ב-GPS. טילי השיוט של הצי וחיל-האוויר מנווטים אף הם בעזרתה.

הרשת, שנולדה כמערכת ניווט צבאית לחלוטין, עברה שינוי. תרשת צבאית היו האותות שנתקבלו מלווייני

כך משתמשים מטוסי הקרב של חיל-האוויר
האמריקני במערכת ה-GPS לניווט והנחיה אל המטרה.
הדיוק המירבי מושג באמצעות הלוויין



צרפת, סין, איטליה, יפן, הודו, פקיסטן, אינדונזיה, מצר
רים וטייוואן.

משתמשות נוספות במערכת הן איראן, צפון-קוריאה
ועיראק, המעלות היום את הקונפליקט שממנו חששו
האמריקנים. ברגע שהמערכת נפתחה לשימוש חופשי,
החלו ליהנות ממנה גם מדינות שארה"ב אינה מעוניינת
לאפשר להן את היכולת הזאת. בקרב אנשי המימשל
האמריקני מתעוררות מחשבות להפסיק את השימוש
החופשי במערכת. ספק אם תהא בכך תועלת, כיוון שה-
יום קיימים בשוק הפרטי מכשירים שמסוגלים להתגבר
על ההצפנה וליהנות מהשימוש בתדר הצבאי, המדויק
יותר. הפסקת השימוש המסחרי תועיל בוודאי לרוסים,
אשר פיתחו מערכת דומה, בשם גלוקס, שלדבריהם היא
מדויקת יותר ממערכת ה-GPS האמריקנית. הרוסים מציי-
נים היום את הגישה למערכת לכל המעוניין, בתשלום,
כמובן.

מערכת הגלוקס היא מערכת לווייני הניווט הרוסית
הראשונה. היא הוכרזה ב-1987. בשנת 1995 היא אמורה
להיכנס לשימוש מבצעי. מערכת הגלוקס דומה מאוד למ-
ערכת ה-GPS האמריקנית. 21 לווייני הרשת ממוקמים

ב י ו ן א ל ק ט ר ו ן :

אחד התחומים המסווגים ביותר בתחום
החלל הוא תחום לווייני הביון. לווייני הביון
האלקטרוני משמשים לאיתור מטדות "קורנות",
כמו מכשירי מכ"ם, ומסוגלים להגדיר את התדרים בהם
הם פועלים ולספק מידע רבי-ערך למי שמעוניין
לשלב את הפעולה של אותם מכשירים

ה-NAVSTAR מוצפנים, כדי שלאמריקנים תהיה שליטה
על השימוש ברשת. הפלת מטוס הג'מבו הקוריאני
ב-1983, לאחר שחדר לתחומי בריה"מ עקב טעות ניווט,
סיפקה את העילה לרשויות התעופה העולמיות ללחוץ
על המימשל האמריקני לאפשר גישה בין-לאומית ללוויי-
ני ה-NAVSTAR, כדי לשפר את ניווט המטוסים.

ב-1986 שוכנע נשיא ארה"ב, רונלד רייגן, להתיר שי-
מוש אזרחי במערכת. לרשת ה-GPS נוסף אז ערוץ שידור
נוסף, לא מוצפן, ומדויק פחות מהערוץ הצבאי, עם מירווח
טעות של 100 מטר. מה שהגביל אז את השימוש במע-
רכת היו המחיר והגודל של מקלטי ה-GPS. בשנים האחר-
ונות, לאחר שהמכשירים הוזלו, וקטנו פיסיית, הפך השי-
מוש במערכת לשכיח מאוד. ירחוני התעופה, למשל, עמו-
סים היום בפרסומות למקלטי GPS, שחודרים היום גם
למטוסים קלים.

ברגע שנפתחה הדרך לשימוש ציבורי וחופשי במע-
רכת, היא לא נותרה בידי התעופה האזרחית בלבד. בפני
טגון הרכיבו לאחרונה רשימה של המשתמשים במערכת,
וממנה עולה כי מלבד צבא ארה"ב, על זרועותיו השונות,
משתמשים במערכת גם הכוחות הצבאיים של בריטניה,

מעבורת החלל אטלנטיס
משגרת לוויין DSP להתרעה
מוקדמת מפני טילים באלסטיים

מבצעים. לאחר שאותרה פליטת החום המאפיינת שיגור טיל באלסטי, מסוגל לוויין ה-DSP להגדיר, ברזולוציה של שלושה ק"מ, את אתר השיגור. לאחר שהם מאתרים מספר פעמים את הטיל, יכולים לווייני ה-DSP לחשב את מסלול הטיל ואת מטרותיו.

משימה נוספת של לווייני ההתרעה המוקדמת האמריקניים היא איתור פעילות גרעינית, על פני כדור-הארץ ובחלל. לווייני ההתרעה מצוידים בחיישני גלי גאמה וגלי X, ומסוגלים לאתר ניסויים תת-קרקעיים בנשק גרעיני, כמו גם פיצוצים גרעיניים בחלל. בעבר אף היתה לאמריקנים רשת לוויינים מיוחדת למטרה זאת, לווייני ה-VELA, ששוגרו בשנות השישים, אך היום משמשים בתפקיד לווייני ה-DSP.

במהלך השנים פיתחה גם בריה"מ רשת לווייני התרעה מפני שיגור טילים באלסטיים. רשת לווייני ההתרעה הרוסית נחשבת כבעלת ביצועים ועקרונות תיפעול דומים לאלה של הרשת האמריקנית, אך נטען שהיא איטית ומדויקת פחות מלווייני ה-DSP. הלוויין הראשון ברשת, הקוסמוס-520, שוגר בספטמבר 1972. בריה"מ נתקלה בקשיים במהלך פיתוח הרשת. רק ב-1987 שוגר הלוויין התשיעי ברשת והיא הפכה מבצעית.

באותה שנה שוגר גם הראשון בדור החדש של לווייני מזג-האוויר האמריקניים. המידע שמספקים לוויינים אלה חשוב ביותר, הן לצרכים צבאיים והן לצרכים אזרחיים. תוכנית ההגנה המטאורולוגית האמריקנית, ה-DMS, היא רשת הלוויינים המטאורולוגיים המשמשים את צבא ארה"ב. לווייני ה-DMS מבטיחים לאמריקנים הספק קה עצמאית של נתוני מזג-האוויר גם בעיתות משבר, שתביטיח את יכולתם לקיים פעילות צבאית בכל זמן ובכל מקום.

יותר מ-30 לווייני מזג-האוויר צבאיים אמריקניים שוגרו מאז אוקטובר 1964 במסגרת ה-DMS - תוכנית ההגנה המטאורולוגית האמריקנית. לווייני ה-DMS הראשונים שקלו פחות מקילוגרם אחד, ולמרות זאת הצליחו לספק לחיל-האוויר, לצי ולשאר זרועות הצבא האמריקני מידע אודות סופות הוריקאן וטייפון.

בספטמבר 1976 שיגרו האמריקנים את הראשון מבין לווייני ה-DMS שצויד במכ"ם ונכנס למסלול בגובה 850 ק"מ, עם אורך חיים מבצעי של שנה וחצי. לווייני ה-DMS הנוכחיים, ששוגרו החל בינואר 1987, כוללים גם חיישן מיקרו-גל המשפר את היכולת של הלוויין לאתר סופות טרופיות. הם מסוגלים לחדור שכבות עננים, לאתר ולמדוד את מהירות הרוחות על פני האוקיינוס ואת עובי שכבות הקרח והשלג המצטברות על הקרקע.

אחד התחומים המסוגלים ביותר בתחום החלל, הוא תחום לווייני הביון. אומנם, גם לארה"ב וגם לרוסיה יש לוויינים כאלה, אולם עד כה נחשף מעט מאוד אודותיהם. לווייני הביון, המכונים גם לווייני SIGINT, כלומר לווייני אותות, הם לווייני ELINT, ראשי תיבות של ELECTRONIC INTELLIGENCE, ביון אלקטרוני. לוויינים אלה משמשים לאיתור מטרות "קורנות", כמו מכשירי מכ"ם, ומסוגלים להגדיר את התדריכים בהם הם פועלים ולספק מידע רבי-ערך למי שמעוניין לשבש את הפעולה של אותם מכשירים. לווייני ה-ELINT, המכונים גם FERRETS, "חטטנים", מסוגלים גם לאתר שידורי רדיו, לעקוב אחריהם, ולאתר את המקום ממנו הם מושדרים, ואת סוג השידור.

כשהם ממוקמים בגובה 500 ק"מ, לווייני ה-ELINT מסוגלים גם להאזין לשידורים שאותם הם קולטים ולהעביר אותם לבסיסי קליטה בכדור-הארץ. מדובר בעיקר בשידורים על-פני האדמה, מאחר שלווייני ה-ELINT מתקשים בהאזנה ללוויינים אחרים. טוענים שכבר ללווייני ה-ELINT היתה יכולת ELINT מסוימת, שקיימת בגירסה משופרת גם בלווייני ה-KH-11. מלבדם, ידוע שבמשך השנים פיתחו האמריקנים ארבעה דורות של לווייני ביון:



נשק נגד לוויינים :

סימן נוסף להצלחתם של הלוויינים הצבאיים הוא הופעתן של מערכות נשק שכוונו נגדם. לרוסיה יש מערכת יירוט לוויינים, וידוע שגם ניסתה לפתח ליזור קרקעי נגד לוויינים. לארה"ב יש רק מערכת נשק אחת נגד לוויינים, טיל ה-ASAT.

בגובה של 19 ק"מ מעל פני כדור-הארץ. הצבא הרוסי תוכנן להשתמש בה לניווט מטוסים, ספינות וצוללות. לא ברור עד כמה נרחב היום השימוש במערכת בצבא הרוסי, לאור הקשיים התקציביים והארגוניים שבהם הוא סובל, אך ידוע שמערכת הגלוס, שלא כמו מערכת ה-GPS, לא נבנתה מלכתחילה כמערכת ניווט מוצפנת, וכי בר בעת תכנונה היתה אמורה המערכת לספק ניווט לווייני חופשי.

לווייני ההתרעה מפני שיגור טילים באלסטיים תוכנו בארה"ב כבר בשנות ה-50, עוד לפני ששוגר הלוויין הראשון לחלל. לווייני ה-DSP (DEFENCE SUPPORT PROGRAM), לווייני ההתרעה הנוכחיים של ארה"ב, הם כבר דור שלישי של לווייני התרעה. קדמו להם לווייני ה-MIDAS, שהראשון בהם שוגר בפברואר 1960, ולווייני ה-ANWS, שהיו פיתוח של לווייני ה-MIDAS, ששוגרו לחלל החל מנובמבר 1970.

לווייני ההתרעה מאתרים את חתימת החום החזקה של הטיל בעת השיגור או זמן קצר לאחריו, תוך שימוש בחיישני קרינה אינפרא-אדומה. הרעיון שעומד מאחורי שיטת האיתור הזאת, הוא שפליטת החום של הטיל בעת השיגור ומיד לאחריו גדולה מאוד, וכך גם החתימה האינפרא-אדומה שלו, שאותה מאתרים לווייני ההתרעה. ה-

לוויינים מתוכננים להתייחס רק לחתימה אינפרא-אדומה מה מעל היקף מסוים, כך שמוקדי חום אחרים, כמו של מטוסי סילון, לא יגרמו להם להתרוע על שיגור טילים באלסטיים.

לווייני ה-DSP שוקלים 1.1 טון וממוקמים בגובה של 35 אלף ק"מ. הרשת מונה חמישה לוויינים מבצעים ושני לוויינים נוספים הנמצאים במסלול, אך אינם פעילים ונשנים מרים כגיבוי למקרה של תקלה באחד מלווייני ה-DSP ה-

F-15 משגר טיל ASAT נגד לוויינים.
חיל-האוויר האמריקני הפסיק את פיתוח
המערכת עוד בטרם הפכה מבצעית,
עקב חילוקי דעות סביב השאלה האם מותר,
מבחינה מוסרית, להפעיל נשק בחלל



JUMPSEAT, MAGNUM, RYAHOLT, HEAVY FERRETS. לווייני ה-HEAVY FERRETS היו לווייני המודיעין הא-לקטרוני הראשונים, והם שוגרו בין השנים 1962 ל-1971 בקצב של שניים עד שלושה לוויינים בכל שנה. "החטט" נים הכבדים" שקלו כ-1,500 ק"ג. רק ב-1977 נחשף, כחלק ממשפט ריגול בארה"ב, כי הם הוחלפו בלווייני ה-RYAHOLT. אלו היו לוויינים קטנים יותר, שהוצבו ב-מסלול גיאורביטרוני, כך שהיו מעל נקודה מסוימת בכ-דור-הארץ כל הזמן. הם עסקו בקליטת שידורי טלמט-ריה מניסויי טילים סובייטיים, ובפיקוח על הקיום ה-סובייטי של הסכמי פירוק הנשק. הטיל הראשון מסוג זה שוגר במארס 1973, ושלושה לוויינים נוספים שוגרו עד 1978. האחרון, שכונה שאלט, נועד להאזין לשידורי רדיו בבריה"מ ולהחליף את תחנת ה-סי.אי.אי. באיראן, שעס-קה בתחום ונפלה באותה שנה, לאחר מהפכת חומייני.

לווייני ה-MAGNUM פותחו גם הם כתוצאה ישירה מאובדן תחנות ההאזנה האמריקניות באיראן, וגראה שהם כבדים בהרבה מלווייני הביון הקודמים. משקלם מגיע עד ל-3,600 ק"ג. ידוע, שלפחות לוויין אחד מהדגם שוגר ב-1985, ומחירו הוערך ב-300 מיליון דולר. לווייני ה-JUMPSEAT נועדו לכסות את אזורי הקוטב. לפחות לור-יין אחד מדגם זה שוגר, בפברואר 1987.

במסגרת המלחמה הקרה פיתחה גם בריה"מ לווייני ELINT. הראשון בהם היה קוסמוס-389, אשר שוגר ב-1970. עד 1976 שיגרה בריה"מ שני לווייני ביון בשנה, ולאחר-מכן – ארבעה לוויינים בשנה. נטען, שלווייני הב-יון הרוסי מסוגלים לאתר את מקור השידור ברזולוציה של עשרה ק"מ. במהלך השנים פותחו בבריה"מ מספר דו-רות של לווייני ביון. בשנת 1987 היו בשירות מבצעי שי-שה לווייני ביון סובייטיים.

בריה"מ היתה גם הראשונה ששיגרה לחלל לווייני סיור ימי. המרחבים העצומים של האוקיינוסים, סיפקו מאז מעולם מחסה לכל מי שנוקקו לו, החל מספינות בודדות ועד ציי מלחמה שלמים. גם אחרי שהופיעו מטוסי הסיור ומערכות המכ"ם הראשונות לאיתור ספינות, לא נפתרה הבעיה, והיה צורך בכמות כמעט בלתי אפשרית של מטו-סי סיור כדי לקיים פיקוח תמידי על מרחבי האוקייאנו-סים.

בריה"מ פיתחה ושיגרה את לווייני הסיור הימי הראשו-נים, כדי לעקוב אחרי ספינות וצוללות הצי האמריקני. ה-לוויין הראשון בסדרת ה-RORSATS (RADAR EQUIPPED) RORSATS, (OCEAN RECONNAISSANCE SATELLITES), שוגר בדצמבר 1967 למסלול בגובה של 250 ק"מ מעל פני כדור-הארץ. הלוויין יכול היה לשגר לספינות רוסיות או לטילי שיט נתונים בדבר מיקום ומהירות הספינות האמריקניות.

בשנות השבעים עברו הרוסים לשיגור לווייני סיור ימי מונעים בכור גרעיני קטן. הלוויינים שהם במסלול 60 עד 70 יום, ולפני שחדר הלוויין בחזרה לאטמוספירה, היה הכור הגרעיני הפעיל משוגר למסלול בגובה 900 ק"מ, עם אורך חיים משוער בחלל בן 500 עד 600 שנה, שאח-רי יחדרו הכורים הגרעיניים לאטמוספירה. רמז למה שע-שוי להתחולל קיבלו הרוסים ב-1978, לאחר ששקו-מוס-954 לא נכנס למסלול וחדר לאטמוספירה, יחד עם הכור הגרעיני שלו. השאריות הרדיואקטיביות של ה-לוויין התפזרו מעל קנה, ורק בזכות פעולת איסוף מהי-רה הוקטן היקף ההיזם.

ב-1974 החלו הרוסים לשגר סדרת לווייני סיור ימיים נוספת, שהיתה מונעת להגדיר את סוג הספינה לפי תדרי הרדיו שבהם היא משדרת, ולפי פליטת המכ"ם שלה. לווייני הרשת, המכונה EORSATS (ELINT OCEAN RECONNAISSANCE SATELLITES), שהיה בגובה של 430 ק"מ, ובכל רגע נתון נמצאים שלושה לוויינים פעילים ב-מסלול.

האמריקנים החלו לפתח את רשת לווייני הסיור הימי שלהם בעקבות התעצמות הצי הרוסי בשנות השישים.

מערכת יירוט הלוויינים הסובייטית מבוססת על פיצוץ ראש-נפץ קונבנציונאלי בקירבת לוויין אויב. לוויין היי-רוט, המכיל את ראש-הנפץ, נכנס למסלול הדומה לזה של לוויין המטרה. תוך שתי הקפות, בממוצע, סוגר לוויין היירוט על לוויין המטרה ומתפוצץ לידו. לווייני היירוט הרוסיים יעילים כנגד לוויינים בגובה 1,500 ק"מ מעל פני כדור-הארץ.

ידוע, שבבריה"מ ניסתה לפתח ליזור קרקעי נגד לוויי-נים, אך לא ברורה מידת יעילותו של הליזור, והאם נכנס לשירות מבצעי. בעבר טענו הרוסים, כי יש ביכולתם ליירט בעזרת ליזור לוויינים בגובה של עד 400 ק"מ, ול-גרום נזק רב ללוויינים בגובה של עד 1,200 ק"מ. עיקר הבעיה בפיתוח ליזור כזה היא יצירת קרן ליזור חזקה מס-פיק, ומרוכזת, שתוכל להשיג עוצמות אנרגיה שיכולות להשמיד את הלוויין.

האמריקנים פיתחו עד היום רק מערכת-נשק נגד לוויינים אחת: טיל ה-ASAT (ANTI SATELLITE), ששוגר ממטוס F-15 ופיתוחו הופסק בסוף שנות השמונים על-ידי הקונגרס. הטיל הוכיח יעילות רבה בניסויים שערך חיל-האוויר האמריקני, אך הקונגרס ביטל את הפרויקט לאחר שרבים מחבריו התנגדו לעצם הרעיון של הצבת נשק בחלל.

סימנים ראשונים לשינוי במדיניות האמריקנית אפשר לראות היום בדברי גנרל מק'פיק: "כדי להבטיח שהחיי-לים, המלחים, המארינס וצוותי-האוויר שלנו יהיו מסוג-לים לתפקד בהצלחה בשדה הקרב המודרני, עלינו להב-טיח שיהיה ביכולתנו להגביל את יכולת האויבים שלנו להשתמש בחלל כנגדנו."

בנייתן של מערכות ליזור לוויינים היא ההוכחה הטו-בה ביותר לחשיבותם של הלוויינים הצבאיים. רוב המודיי-עין של המעצמות הגדולות נשען היום על לוויינים, ודומה כי לא ניתן עוד לנהל מודיעין צבאי ברמה גבוהה ללא שי-מוש בלוויינים.

מעבר לכך, מעידות מערכות-הנשק ליזור לוויינים על הכיוון שאליו צועד החלל. לא עוד "שטח ללא נשק", המ-שמש למחקר מדעי טהור, או לכל היותר למשימות איסוף מודיעין, אלא שדה-קרב לכל דבר. כמו שזה נראה היום, הירייה הראשונה בחלל היא רק עניין של זמן.

בזמן הפיתוח קיבלו הלוויינים את שם הקוד "ענן לבן", והראשון מביניהם שוגר באפריל 1976 למסלול בגובה של כ-1,100 ק"מ. לווייני הרשת, המכונה גם NAVY NOSS (OCEAN SURVEILLANCE SATELLITES), שהאמריקנים שמרו את קיומה בסוד עד 1984, עושים שימוש במכ"ם ובחיישני קרינה אינפרא-אדומה לאיתור ספינות וכלי-שיט אחרים. גם חיל-האוויר האמריקני מפעיל רשת לוויי-ני סיור מכ"ם משלו. לווייני ה-LACROSSE שוגרו לחלל החל מ-1988, תחת מעטה סודיות כבד. מעט מאוד מידע נחשף עד היום על לווייני הרשת, המרחפים בחלל בגובה 700 ק"מ, ונטען שהם מתפקדים גם כלווייני ביון, ושהם מצוידים גם באמצעי עקיבה אופטיים. רשת הלוויינים הרוסית המקבילה מכונה ALMAZ, והלוויין הראשון ברשת שוגר ב-1987.

הלוויינים הצבאיים כמעט חיסלו נישת שלמה של מטוסים שביצעו עד אז את אותן משימות. חיל-האוויר האמריקני הפסיק להפעיל את ה-SR-71, "הציפור השחורה" האלמותית, לאחר שלווייני הריגול שלו החלו לספק לו צילומים באיכות שווה ואף גבוהה יותר, וללא סיכון חיי אדם. גם מטוסי ביון וסיור שונים "נפלו קורבן" ללוויינים שהחלו לבצע את אותם התפקידים, והוכיחו עליונות כמעט מוחלטת על פניהם.

סימן נוסף להצלחתם של הלוויינים הצבאיים הוא הופ-עתן של מערכות-נשק שכוונו נגדם. "נשק נגד לוויינים", אומר גנרל מק'פיק, "הוא רק אחד מכלים רבים שארה"ב צריכה היום כדי לשלוט בחלל. עלינו למצוא את הדרך לוודא שאף מדינה לא תוכל לסכן את העליונות שיש לנו היום בחלל."

תוכנית "מלחמת הכוכבים" מתה, עקב קיצוצים בתק-ציב, אולם ייתכן בהחלט, כי מלחמה בחלל לא תוסק-להיות נחלתם של ספרי מדע בדיוני לאורך זמן. במשך שנים שררה בין המעצמות הבנה, כי יש להותיר את הח-לל נקי מכלי-נשק. אולם בריה"מ התערה מהבנה זו, וב-סוף שנות השישים החלה לפתח נשק ליזור לוויינים, כתשובה לעליונות האמריקנית בתחום. משרד ההגנה האמריקני טוען, כי מערכת יירוט הלוויינים הסובייטית הוכרזה מבצעית כבר ב-1972, ושכן ב-1968 ל-1982 ביצ-עה בריה"מ עשרים ניסויים ביירוט לוויינים.



ג'ורג' ברלינג, שהתפרסם בכינוי "הנץ ממלטה", הוא אחת הדמויות

המסתוריות ביותר בהיסטוריה של חיל־האוויר. עד היום לא ברור מה הניע

אותו, נוצרי, טייס מבריק וגיבור לאומי קנדי, להתגייס בשנת 1948 לשורות

המח"ל. אולי היה זה יצר ההרפתקנות שכל־כך איפיין אותו, או אולי חיפש

מלחמה חדשה, שתחזיר אותו לימי הזוהר של מלטה ממלחמת־העולם

השנייה, שם הפיל 27 מטוסים בשבועיים וזכה במספר אותות הצטיינות.

אולי היו לו מניעים אידיאולוגיים, אולי רצה כסף. במרחק של 46 שנים,

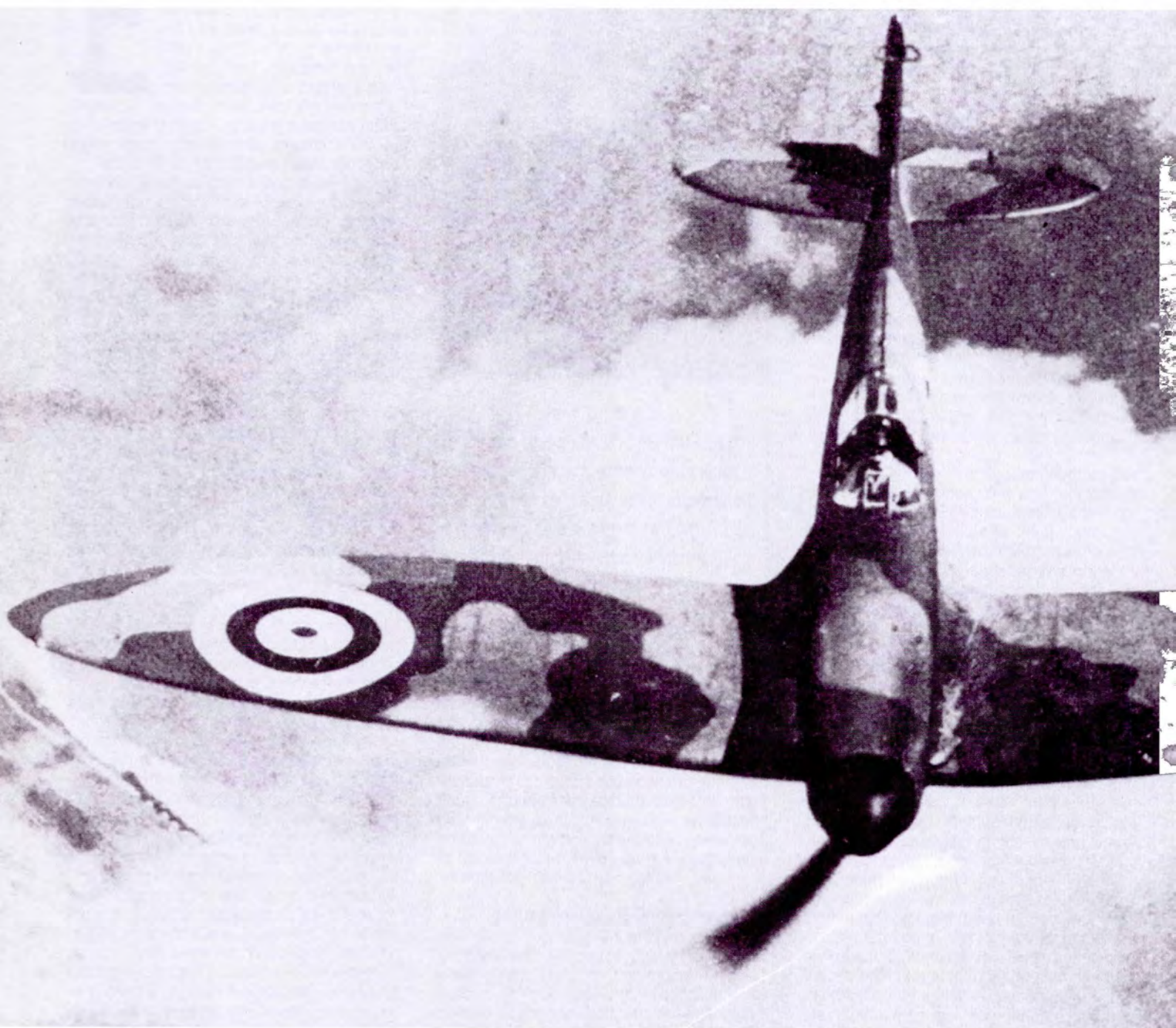
קשה מאוד להפריד בין האמת והמיתוס. גם מותו הפתאומי בתאונת

מטוס בדרכו לישראל, הותיר שורה של סימני שאלה וחתם את סיפור

חיוו של אחד הטייסים הציוריים והססגוניים ביותר

יולי חרומצ'נקו

הנץ



כנמלטה



תעלומה:

שולמסון בטוח שמותו של ברלינג נגרם כתוצאה מחבלה מכוונת, אולי נוקמה על טיבוע אונייה שהובילה נשק לסוריה. הוא גם זוכר, שברלינג הציע לביים תאונת מטוס שבה כאילו ייהרג, כדי להטעות את חילות'האוויר המצריים והסוריים

אותו לסיבוב במטוס. "באותו רגע", כותב ברלינג בספר "ספיטפייר מעל מלטה", "ידעתי שחיי לא יחזור לעולם להיות כמו שהיו". ואכן, שש השנים הבאות בחייו נראו אחרת לגמרי. שדה'התעופה הפך לביתו הראשון. הוא עשה בצייתנות כל עבודה שנתנו לו: נקיון, מילוי דלק, גרירת המטוס לתוך ומתוך הסככה, וחסך את הכסף לשיעורי טיס. הטייסים התייחסו בחביבה לנער השקט והמוזר, שהיה אובססיבי לדעיין הטיסה, ונתנו לו פה ושם להחזיק את הסטיק, להמריא ולנחות. בבית כמעט לא ביקר, ולבית הספר הגיע רק לשיעורי גיאוגרפיה. בגיל 16, כשהתחיל ללמוד טיס, החליט לעזוב את בית'הספר. ההורים התנגדו, אבל לא יכלו לעשות הרבה. ברלינג שכר דירה, צימצם את הקיום שלו למינימום, קפה ונקניקיות, וחסך כדי ל"המשיך לטיס".

כמי שטס בעם הראשונה כבר בגיל עשר, לא היתה לו בעיה להשתלט על העקרונות הפשוטים של ההטסה. כשניסה להתקדם הלאה וביצע תרגילי אירובאטי, וביצע אותו טוב, חטף צעקות. "עוד פעם אחת ואתה עף מפה", בהיריו לו אחד המדריכים. "איך, לעזאזל, בנאדם יכול להיות טייס קרב כשהוא טס כמו נהג משאית?" התמרמר ברלינג. הסיפור הזה חזר על עצמו בגירסאות שונות בבר'יטיניה, במלטה ובקנדה.

החלום של ברלינג היה להצטרף ל"נמרים המעופפים", הגייסות המוטסים של חיל'האוויר האמריקני שהוצבו בסין ונלחמו ביפנים. "שם הרי תמיד תהיה מלחמה", חשב ברלינג, ואחרי שסיים את הקורס נע דרומה ברכ'בית'משא, לעבר הגבול האמריקני. רחוק הוא לא הגיע. כבר בעיר הראשונה אליה נקלע אחרי שחצה את הגבול תפס אותו שוט, ומכיוון שלא מצא אצלו שום מסמכים מהזנים, הכניס אותו לכלא בסיאטל, שם ישב כמה שבועות עד שנשלח חזרה לקנדה. סין אומנם יצאה מכלל אפשרות, אבל כשחזר נודע לו שבאירופה פרצה מלחמה, וברלינג החליט להציע את כשרונו לחיל'האוויר הקנדי.

במאי 1948 צילצל הטלפון בביתו של ברוס ווסט, כתב העיתון The Globe and Mail בטור רונטו. "אני מצטרף לחיל'האוויר הישראלי", אמר הקול מהצד השני של הקו. "אל תכתוב כלום בינתיים. כשאני לישראל, אני אשאל לך גלויה". הדובר היה ג'ורג' ברלינג, טייס ספיטפייר, שהפיל 27 מטוסים במלחמת'העולם השנייה, וגיבור הספר "ספיטפייר מעל מלטה". הימים שלפני הכרות העצמאות, תקופה של פעולות רכש וגיוס מתנדבים, התנהלו באווירה של סרט אפל. אנשים דיברו ביניהם בקודים, נפגשו רק בבארים רוע'שים, שטרות החליפו ידיים מתחת לשולחן. למצב הזה נקלע מי שכונה עלידי אנשי המח"ל בשם הקוד "הנמר הקנדי", ג'ורג' "באז" ברלינג, גיבור קנדי לאומי ודמות אפילה בפני עצמה.

מה הביא גיבור לאומי קנדי לשירות האוויר הישראלי, שהסד"כ שלו כלל אז בסך'הכל כמה פיפריס? השאלה הזאת הטרידה גם את סיד שולמסון, פעיל בגיוס מתנדבים לצבא הישראלי, כשישב מול הצעיר כחול'העניינים. הרפתקנות: אידיאולוגיה: רצון להרוויח כסף קל? "אנחנו לא מחפשים שכירי חרב", הבהיר שולמסון. "אני לא שכיר חרב", ענה ברלינג, והסביר בלהט, שליהודים יש זכות לארץ משלהם, כפי שכתוב בספרי ישעיה ויחזקאל. ההסבר הזה אומנם נגע ללבו של שולמסון, אבל לא פתר את לבטיו. היה לו קשה להאמין להצהרה כזו, שיצאה מפיו של אדם, שסיפר שחיל'האוויר העיראקי הציע לו להצטרף לשורותיו ומורת 5,000 דולר בחודש, וצוטט בעיתונות כמי ש"מוכן לטוס ולהפציץ למען כל מי שיש"לם לי, וכמה שיותר – יותר טוב".

במרחק של 46 שנים, קשה מאוד להפריד בין האמת והמיתוס בסיפור חייו של ברלינג, אדם שכל מה שאמר ועשה מאז שחזר ממלטה תועד בעיתוני התקופה. קנדה של אחרי מלחמת'העולם השנייה, שהיתה שקועה בשפל כלכלי, היתה זקוקה נואשות לגיבור, ומצאה אותו בדמותו של ברלינג. היה לו רקורד מרשים כטייס במלחמת'העולם השנייה, דיבור ג'ון וייני קשוח, שגיעון לדבר אחד ואינדיבידואליזם קיצוני. מהתיאורים שלו בעיתונות, פעם כ"קילר" קרירוח ופעם כצעיר תמים ורגשני שנקלע בטעות למלחמה לא, קשה לדעת מי היה באמת. שאלות רבות אודותיו נותרו פתוחות, ובראשן השאלה מדוע התגייס לחיל'האוויר הישראלי.

ג'ורג' ברלינג נולד בשנת 1921 בוורדון, עיירה קטנה בקנדה. המשפחה כולה, אב גרפיקאי, אם מורה לפסנתר וחמשת הילדים, השתייכה לכת "האחים הייחודיים", כת נוצרית מחמירה שהאמינה בקדושתו של התנ"ך, יותר מהבהירות החדשה, ובציות מלא לחוקיו. שלא כמו ברומים אחרים בנצרות, אצל "האחים הייחודיים" לא היה קיים המושג כפרה על חטאים. כל סטייה קטנה מד"רך הישר הובילה לנידוי מידי, חברתי ודתי. ילדי הברלינגים לא השתתפו בשעשועים הרגילים של בני גילם, והימים עברו עליהם בלימוד משפחתי של כתבי הקודש וב"שירת הימונים דתיים. כך רכש ג'ורג' את הידע התנ"כי המופלג, שהדהים כעבור שנים את סיד שולמסון. גם לאחר שהצטרף לחיל'האוויר והתנתק מהדת, נשארו בו שרידי התנורות. מעולם לא שתה ולא עישן, מה שהתקבל בהרמת גבה אצל הטייסים במלטה, כמו גם בחוגי הבהמה שבהם הסתובב בשנים שאחרי המלחמה.

קנדה בשנות העשרים רק התחילה להתאושש מהלם מלחמת'העולם הראשונה, ומטוסים אזרחיים ראשונים החלו להופיע בשמיים. הילדים בוורדון התלהבו מאוד מהצעצוע החדש. הם בנו דגמים של מטוסים וידעו לז'הות את המטוסים רק לפי רעש המנוע. ג'ורג' היה להוט במיוחד, ומגיל עשר היה נוהג לברוח מבית'הספר, מתרוצץ בשדה'התעופה קרטייריול ומציק לטייסים בשאלות מקצועיות על אירודינמיות ותרגילים אירובאי. טייס אחד, טד הוגאן, ריחם על הילד הנלהב ולקח

לחיל'האוויר הקנדי לא היה ברור אז מתי ואם יצטרף ל'מלחמה, דרישה גדולה לטייסים לא היתה, ואחרי שעייין ביסודיות בפנקס שעות הטיסה של ברלינג, הודיע לו קצין הגיוס שלא יוכל להתקבל לחיל'האוויר בלי תעודת בגרות. הדחייה הזאת היתה מכה קשה לברלינג. הרבה שנים אחרי'כ זכר זאת כעלבון, שחיל'האוויר של המדינה שלו לא נתן לו לטוס "בגלל פיסת נייר מטופשת". במהלך השנים נוספו עלבונות נוספים לרשימה, ובשנת 1948 אמר לא פעם, שנמאס לו מקנדה, ושהוא רוצה לעזוב. עוד משהו שיכול להסביר את הרצון הפתאומי להתגייס לחיל'האוויר הישראלי.

בכשלוש דומה נגמר סיפור הגיוס לחיל'האוויר הפיני. גם המגייסים הפינים התעניינו ברקורד שעות הטיסה של ברלינג, אבל היתנו את הגיוס ברשות מההורים. אביו של ג'ורג' לא הסכים בשום אופן, וברלינג נותר עצוב, ובקנדה. בזמן המבוכה, כשלוש, הגדיל את מספר שעות הטיסה שלו, עד שהגיע ל-250 שעות. יום אחד כשהלך ברחוב פגש ידיד מהעבר, שעבד בחברת ספנות. "אתה רוצה להיות טייס במלחמה? תנסה להגיע לבריטניה", הציע אותו חבר. "אוניית המשא 'וולפריאסו' מפליגה לשם עוד שעה. תעלה בתור נער סיפון ותשלם בעבודה את הכרטיס". ברלינג לא חיכה שנייה ורץ לנמל, וכעבור שעה היה בדרכו לבריטניה, להצטרף לחיל'האוויר הבריטי המלכותי.

בבריטניה הגיע מייד למרכז הגיוס ושוחח עם קצין שהיה מאוד ידידותי ורצה לגייס אותו, אבל התעקש על פרט אחד קטן – תעודת לידה. העובדה שתעודת הלידה של ברלינג נמצאה מהצד השני של האוקיינוס האט'לנטי לא הפריעה לו. צריך, וזהו. לברלינג נשאר רק לחזור לקנדה באותה אוניית משא, בים רווי צוללות גרמניות, לקחת את תעודת הלידה ולהפליג חזרה לבריטניה, הפעם לתקופה משמעותית יותר. בעצם, המשמעותית ביותר בחייו.

כבר בקורס של הר.א.פ. סומן ברלינג כאאוסטייד, בני לל שלא שתה, לא יצא לבלות עם שאר הטייסים, לא חיפש חברים וכל מה שרצה היה להתאמן על הספיטפייר החדש שלו. גם המפקדים שמו עין על הטייס המנומנה, אך השקט והמרוחק. "הוא עוד יעשה צרות", מילמלו. ובאמת, כעבור זמן קצר מאוד התגלה, שברלינג אין שום כבוד לדרגות. את הסמל שהכריח אותו לצעוד, הפיל באגרוף לקרקע. כשרצו להעלות אותו לטיס, התנגד ג'ורג' ברלינג, מאוחר יותר, כשהתחיל לטוס טיסות משימה, התנתק מהמבנה והפיל שני מטוסים לבדו. במקום תשואות, קיבל ברלינג קריקוע. וכך היה נמשך החיכוך המתמיד בין ברלינג ומפקדיו, אם לא ההחלטה של אחד מהם להגלות את הטייס הבעייתי למלטה.

מלטה – אי קטן בים התיכון, מאוזן בריטי מבודד בין איטליה של מוסוליני ללוב ותוניס. אדמה טרשית ומ'בוקעת בבורות פגזים, ענני אבק תלויים באוויר. חום אימים, זבובים, דיונטריות, סכנה תמידית של הפצצות גרמניות ואיטלקיות מהאוויר. את הגיהנום הזה הזכיר ברלינג מאוחר יותר כשנים היפות ביותר בחייו. תפקידה של הטייסת במלטה היה להפציץ אוניות גרמניות שהיו בילו אספקה לחייליו של רומל באפריקה, ולהפיל את המטוסים הגרמניים והאיטלקיים שנקראו להגן עליהן. הסיטואציה היתה קריטית, לאף אחד הרי לא היה זמן ומאמץ להשקיע בשמירה על משמעת, וברלינג היה יכול לעשות כל מה שרצה. כבר אז יצא לו שם של צלף מעו'לה, בזכות השיטה שפיתח, ירי בהטייה. השיטה הזאת פירושה ירי תוך כדי טיסה, כשהכוונת מונחת לפני המט'ר, והטייס צריך לחשב את הרגע בו מטוס האויב יימצא בכוונת שלו, תוך התייחסות לסטיות אפשריות במהירות המטוס שלו, של האויב, מהירות הרוח וזוויות פגיעה. נראה כמו משימה בלתי אפשרית לבחור שלא גמר בני רות באלגברה, אבל ברלינג הצליח לשכלל את השיטה באופן מדויק, כך שיכול היה להודיע מראש איפה יפגע



מ. ד. ד.

את הסמל שהכריח אותו לצעוד, הפיל
באגרוף לקרקע. כשרצו להעלות אותו לקצונה,
התנגד נחרצות. כשהתחיל לטוס טיסות
משימה, התנתק מהמבנה והפיל
שני מטוסים לבדו

הפעם במדי RCAF, חיל-האוויר הקנדי המלכותי. הב' עיות התעוררו מייד. הטייסים האחרים חששו שיחטוף מהם את כל התהילה, וברלינג, מפורסם ויחירי, לא טרח להתחשב בהם, וכרגילו, גם לא בחוקים. מהר מאוד נמאס למפקדיו מה"באים" בגובה אפס, מהגיחות העצ' מאיות באמצע קרבות-אוויר ומהיחס המתנשא שהפגין כלפי כל מי שהיה מעליו. הם החליטו לסלק אותו, ובר' לינג הוחזר הביתה. מעולם לא סלח לקנדה על החדיה השנייה, הסופית.

ברלינג חזר לקנדה לקראת סוף מלחמת-העולם השני. הוא מצא לעצמו עבודה, בתור סוכן ביטוח. אשתו הכניסה אותו לחוגי הבהמה, שקיבלו בעניין את הבחור יוצא הדופן שסיפר סיפורים מרתקים על הקרבות במל' טה. בחופשתו היה יוצא לעשות סקי בהרים, ולהשלמת התמונה היתה לו גם אהובה בניוירוק. חייו נראו כמו גשמות האושר, אבל לברלינג זה לא הספיק. הדבר היחיד שידע לעשות, ולעשות טוב, היה לטוס, ומלחמה חדשה לא נראתה באופק.

נובמבר 1947. הצהרת האו"ם על חלוקת ארץ-ישראל. שמעונית מתחילות לרחף באוויר הקר על גיוס מתנדבים להילחם לצד היהודים במאבק על פלשתינה. תקווה חד' שה צצה לברלינג. שוב מלחמה, שוב פעילות, שוב טיסה. מייד פנה לאנשים שריכוזו את הגיוס, סידי שולמסון ובן דונקלמן, ושניהם התרשמו מאוד מהקורדר המדהים שלו כטייס ומתנימוקים האידיאולוגיים-דתיים שלו. לאחר התייעצויות ארוכות עם הממונים בניוירוק, בחזר להתעלם מהצהרותיו הפרו-ערביות. ברלינג קיבל מספר אישי של חיל-האוויר הישראלי, והבטחה שהספיטפייר הראשון שייגע לחיל יהיה שלו.

אחת השאלות שנשארו פתוחות היא האם קיבל כסף תמורת שירותו, וכמה. בן דונקלמן וסיד שולמסון טוענים שלא שילמו לו. ג'וליאן סווינג, חברו לטיסה ברומא, טוען שהיה שכיר-חרב וקיבל 500 דולר לחודש, סכום מכובד מאוד באותה תקופה. לפי וויי סטוקס, האובתו, ציפה בר'

במטוס. בזמן שהטייסים האחרים היו נחים, או שותים להטבעת יוגנס, הוא היה מסתובב במכנסי חאקי, שיער ארוך שכיסה את עיניו, ויורה בלטאות כדי לבדוק זוויות פגיעה. את התוצאות היה רושם בפנקס קטן שסחב תמיד איתו.

היתרון הבולט השני שלו היו עיניו, שהיו בעלות כושר נדיר לראייה מרחוק. יום אחד, כשישב בצריף המבצעים, הפטייר כבדרך אגב: "מגיעים 36 מבצעים מעופפים." שאר הטייסים הסתכלו למעלה וראו רק שמיים אפורים. כעבור כמה שניות נשמע רעש אימתני של מנועים, והמטוסים הופיעו בשמיים. מספרם היה 36.

בזכות אותן מורוות רכש ברלינג שלל כינויים ומעט מאוד חברים. קראו לו "ברלינג המטורף", "הנץ ממלטה" ו"באז" - בגלל הטיסות בגובה נמוך שהיה עורך מעל שדה-התעופה בטאקאלי. רוב הטייסים האחרים הסתיי' גו ממנו, לא הבינו את הדיבוק להרוג ואת קור-הרוח וה' מקצועיות שבביצוע. מ'27 המסרשמידטים והמאצים שהפיל באותם שבועיים, נשאר בחיים רק טייס אחד. ברוס ווסט, עיתונאי, שאל פעם את ברלינג אם ירה אי פעם בטייס תלוי על מצנח. ברלינג השיב בחיוב. "טייס חסר הגנה תלוי על מצנח!?" תמה ווסט. "אחרת הוא יח' זור, יעלה על מטוס ויוכל להרוג אותי," ענה ברלינג בקור.

אבל הסגנון הגיוני ווייני הקשוח שאימץ לעצמו בשיחות עם עיתונאים לא תמיד שיקף את מה שהרגיש. במיוחד השפיע עליו אירוע אחד, הפלה של מטוס מאצ'י איטל' קי. ברלינג הופיע מאחוריו, וטייס המאצ'י לא ראה אותו עד שנמצא ממש מולו. רגע לפני שירה ברלינג, הסתובב לעברו הטייס והסתכל ישר לתוך עיניו. הירייה שבאה מייד אחרי'כ כרתה את ראשו של הטייס, והדם זרם החוצ' צה, על צידו הלבן של המטוס. "מראה נפלא," המשיך בר' לינג בחוסר רחמים לדבר אל מכשיר ההקלטה של העיתונאי שריאיון אותו. "הדם האדום על המטוס הלבן. ממש נותן לך תחושה של סיפוק, לפוצץ להם את המוח." בר' לינג אמר את מה שציפו ממנו, כ"אייס" של הפלות, אבל אחיו סיפר שאחרי שחזר ממלטה סבל מסייטים, והיה מתעורר בלילות ובוכה.

ב'14 באוקטובר 1943, אחרי טיסה שבמהלכה הפיל שלושה מטוסים גרמניים, נפגע מטוסו של ברלינג והתר' סק בים. ברלינג הצליח איכשהו להיחלץ, ואת השבו' עיים הבאים בילה בבית-החולים באי עם רגל פצועה. שם, בבית-החולים, כשהיה חלש מדי כדי להתנגד, העניי' קו לו דרגות קצונה, ואיתם את אות ההצטיינות הרביעי שלו, אות השירות המצוי, אחרי שכמה ימים לפני'כ הוענקו לו צלב הטייס המצטיין, מדליית הטייס המצ' טיין ואות הדרגות, כך, עונד בארבעה אותות, צולע ומותש, הוחזר לקנדה. על אחראיותו. הימים היפים ביותר בחייו של ברלינג הסתיימו.

קנדה של שנת 1943, מנותקת מהמתרחש באירופה, היתה רעבה לגיבורים, וברלינג התאים נפלא לתפקיד. הנ' שיא ערך לו קבלת פנים מפוארת, הוענק לו זר של 29 שושנים אדומות, אחד לכל הפל מ'טוס. מפקד חיל-הא' וויר הקנדי התנצל בפניו על "העיוורון שגרם לנו לדחות את הנער הצעיר מורדון שרצה לטוס איתנו." תרונות קהל, פלאשים של מצלמות, ובמרכז בחור צעיר, מבול' בל, חיור ועייף. מהטקס הובל ישר לבית-החולים. היה ברור שהוא זקוק למנוחה.

אבל מנוחה לא ניתנה לו. מייד גויס למסע ברחבי קנדה לעידוד קניית מלוחות מלחמה, מסע שבו, פשוטו כמשמעו, נוצלו שמו וההילה שנקשרה בו. הפרסום סביב שמו גדל, העיתונאים המשיכו לרדוף אותו, ואיתם גם נשים, שהוק' סמו מהדמות הכמו-הוליוודית. גם טייס, גם בחור יפה, גם נוצרי טוב. באחת מהערצים שעבר בהן פגש את אשתו, דיאנה, כתבת בעיתון מקומי.

חיל-האוויר הקנדי שמח לפצות אותו על המשיגה שע' שה כשהיה בן 16, וב'1 בספטמבר 1943 חזר לאירופה,

לינג לקבל הרבה כסף משירותו במדי חיל-האוויר. היא טוענת, בהתאם לשאר סיפורי המיסתורין שנקשרו בשמו של ברלינג, שהיה סוכן כפול, שנשכר על-ידי החילות ה' ערביים כדי לרגל בחיל-האוויר הישראלי, ואולי אפילו היה סוכן משולש. שולמסון, אגב, סיפר שברלינג הציג שיצטרף לחיל-האוויר המצרי ויברח דרך האוויר כמה מטוסים עבור חיל-האוויר הישראלי.

לאחר הכרזת העצמאות ב'15 במאי, התחיל הזמן לד' חוק. ברלינג הוזעק באמצע הלילה לבית-מלון במונט' ריאול, קיבל כרטיס טיסה וטס משם, דרך ניוירוק, לרומא. שם, בשדה-התעופה הקטן אורבה, ליד בית-הס' פר לטיסה "אליקה", חיכו הנורסמנים, מטוסים שהיו ע' שויים ברובם עץ וד מתוצרת קנדית, שנרכשו בדרכים עקיפות בצרפת והובאו לאורבה. שני נורסמנים, שהטיסו לו לנאד וקלמן גולדשטיין, כבר הגיעו לארץ, לאחר טי' סה רצופה של 11 שעות מעל הים. המטוס הבא שהיה אמור להמריא, היה המטוס של ג'ורג' ברלינג ובן-זוגו ליאונרד (לן) כהן, טייס תובלה יהודי-אנגלי. לפני הטיסה רצה לן כהן, שהיה מנוסה יותר במטוסי תובלה, לעשות לברלינג טיסת הסבה.

מספר מוטי הוד, לשעבר מפקד חיל-האוויר ומי שהיה באותה תקופה קצין קישור צעיר ברומא: "יום אחד הם הופיעו בשדה-התעופה. שמעתי כל'כך הרבה עליהם, והם נראו לי כל'כך גדולים, כמו אלים. התקרבת אליהם וביקשתי להצטרף אליהם לטיסה. הם הסכימו, ועליתי מאחור. ברלינג ישב בכיסא השמאלי, כיסא הטייס, ולן כהן בימני. אחרי שהסיעו את המטוס לקראת ההמראה, הסתובב אלי לן כהן ואמר לי: תראה, בר.א.פ. יש פקודת' קבע שאסור לקחת נוסעים כשעושים טיסת הסבה. תדר, תחכה לנו פה ואחרי זה ניקח אותך. בצער רב ירדתי וע' מדתי בצד. הם המריאו ועשו הקפה אחת, ברלינג התחיל את אחד הבאים המפורסמים שלו מעל שדה-התעופה. פתאום נשמע פיצוץ קטן והתחיל לצאת עשן מהמטוס. המטוס נדלק. הם ניסו לנחות בכל זאת, הגיעו עד בערך 50 מטר מהמקום שבו עמדתי, ואז נכנסו לקרקע והמטוס כולו התפוצץ. עמדתי 50 מטר מהם, וראיתי אותם יוש' בים עם הידיים על ההגאים, שרופים לגמרי."

בלחץ של הטסת הנורסמנים הנותרים לארץ, לא היה לאף אחד זמן להקים ועדת חקירה מסודרת. הדעה המ' קובלת היתה, שבמטוס קרחה תופעה בשם "בקפייר". ני' צוין חדר למיכל הדלק העקין שהורכב בגב המטוס והד' ליק אותו. כך חושב מוטי הוד, וכמה עדי ראייה אחרים. לסיד שולמסון קשה להשלים עם הסבר כל'כך פשוט ל' מותו של טייס כל'כך מנוסה. הוא בטוח שהיתה חבלה מכוונת, אולי נקמה על טיבוע "לינו", האונייה שהובילה נשק לסוריה חודש לפני ההתרוסקות של ברלינג. שולמסון גם זוכר את אחת ההצעות של ברלינג, לביים תאונת מטוס שבה כאילו ייהרג, ואז יוכל לנצל את אלמנט ה' הפתעה ולהפציע את חיל-האוויר המצרי או הסורי. בכל מקרה, לא נשאר הרבה מה לעשות. גופותיהם של ברלינג וכהן נטמנו בבית הקברות ברומא. שאר הנורסמנים נבדקו בחיפזון, נמצאו תקינים והוטסו לארץ. שניים מהם, אגב, נחתו בעזה וטייסייהם נפלו בשבי.

הלוויה של ברלינג היתה די מנווירית. כמה אנשים שה' כירו אותו באורבה, אהובתו והרב הראשי של רומא. ה' עיתונות הקנדית מצאה לה עד אז גיבורים אחרים, ולא התעניינה במותו של טייס של איזו מדינה מזרח-תיכונית מתחילה, מה גם שלא מת בקרב, אלא סתם בתאונה. סוף עצוב לטייס שהצליח לצאת חי מתשע התרוסקויות. הו' ריו של ברלינג התנגדו לקבורתו ברומא, מעוז הקתוליות המושחתת, ולבקשתם הועלתה גופתו לארץ, והיא טמו' נה כיום בבית-הקברות הנוצרי בחיפה, על הר הכרמל. גם לכותב המצבה היה, כנראה, קשה להשלים עם המוות הבנאלי של ברלינג. הוא חרת על המצבה את המשפט: "ג'ורג' (באז) פרדריק ברלינג, נפל בקרב, י"א באייר, תש"ח."

מייירטי הפיראטים

מחיל, שעיקר עיסוקו היה תובלה בין 17,058 איים ומלחמה בשודדי ים, צמח חיל-האוויר האינדונזי, בהדרגה ובצעדים מדודים, לחיל מודרני המתמודד עם סוגיות ביטחון ייחודיות. לאורך שנים התמודדה אינדונזיה עם אויבים מבית, ולא דווקא מול אויבים מבחוץ. עובדה זו השפעה על תפיסת הביטחון שלה והכתיבה את היערכות צבאה. השינויים הפוליטיים באיזור ובעולם, יחד עם היציבות היחסית שאיפיינה את אינדונזיה בשנים האחרונות, יצרו את השינוי והמודרניזציה. על רקע זה, פועל חיל-האוויר האינדונזי לא רק ככוח הגנתי, אלא גם ככוח חברתי. הצבא וחיל-האוויר נמצאים, למעשה, בכל מקום ובכל מיגזר: בכלכלה, בתעשייה, במסחר, בפוליטיקה המוניציפלית ובפרלמנט הארצי. צבא העם, במובן הפשוט של המלה

ענר גוברין



בתמונה התחתונה: F-16 של חיל-האוויר האינוני

הסכסוך בין אינדונזיה לווייטנאם סביב האי נאטוה בים סין הדרומי, הוא דוגמה טובה למעורבותו של חיל-האוויר האינוני בסכסוכים אלה. הסכסוך הגיע לשיאו בשנת 1980, לאחר שאינדונזיה חתמה על חוזה לחיפוש נפט באי זה עם חברה אמריקנית "מרתון פטרולאום". מאמציה של אינדונזיה למצוא נפט באי גררו מחאה חרי"פה מצד וייטנאם. כדי לקבוע חוקה באי, ביצעה אינדונזיה תרגיל רחב-ממדים, שבו פעל חיל-האוויר יחד עם חיל-הים ועוד 30 אלף חיילי חי". התמרונים הצבאיים הוצגו על ידי אינדונזיה כ"תרגיל הצבאי הגדול ביותר שאי תרגיל דומה. מטוסי הרקולס אינדונזיים הצניחו בתרגיל זה מאות חיילים על האי הריק למשימת כיבוש. "הצבא האינוני", אמר באותה תקופה שר ההגנה, נגרל מוחמד ג'וסוף, "איו יכול להוציא מכלל אפשרות מלחמה כוללת בים דרום סין".

בהיעדר איום מוגדר, מכין עצמו חיל-האוויר האינוני למספר איומים פוטנציאליים. חלק מהאיומים כוללים תפיסה אפשרית של מישור מאלאקה בצפון המדינה על ידי סין או הודו בעימות האפשרי שעלול להתפתח ביניהן, תפיסת נתיבים ימיים על ידי הצבא הסניי כחלק מבלוקאד דה ימית כוללת נגד טיוואן, או חסימה אפשרית של מי שורי מאלאקה, סונדה או לומבוק על ידי יפאן, שתוצאה להגן על נתיבים אלה, המשמשים מעבר בין המפרץ הפר"סי ליפאן.

הצבא האינוני עומד גם תחת איום של התקוממות בתוך המדינה. הצבא הוא צבא העם, והוא נושא את דגל האחדות: "להיות בלבד של כל אינדוני". חיל-האוויר האינוני והצבא כולו אינם נתפסים רק ככוח הגנתי אלא גם ככוח חברתי. "מדיניות הראש הכפול של הצבא" מבטאת תפיסה זו. הצבא אמור לגלם את הכוח המניע את החברה כולה. הצבא, למעשה, נמצא בכל מקום. קציני הצבא וחיל-האוויר מוצבים גם בעמדות מפתח אזרחיות, בתעשייה, במסחר ובפוליטיקה. בפרלמנט הארצי ובפרלמנטים של הפרובינציות שמורים מספר מקומות לקציני צבא. אפילו במועצות מקומיות קטנות ניתן למצוא אנשי צבא בתפקידי מפתח. ה"דווי פונגס" נועד לפקח מקרוב על ההתפתחויות הפוליטיות והכלכליות במדינה, אך גם לסמל את האחדות האינונית ול"אפשר לצבא להיות בלבותיהם של כל אזרחי המדינה, כסיסמת הצבא. למדיניות כללית זו מצטרף גם תפקיד המיוחד של חילות האוויר והיבשה במסגרת "מבצע תקוה". במסגרת זו מספקים חילות אלה שירותים שונים לאוכלוסייה האינונית המרוחקת והמנותקת מדרכי אספקה יבשתיות. השירותים כוללים חפירת בארות מים, עזרה רפואית, בניית מיבנים ציבוריים והעברת אוכלוסייה ממקום למקום, בהתאם למדיניות האיכלוס של הממשלה. חלק מהשירותים ניתנים על ידי הצבא בתשי"לום.

כדי שהצבא האינוני יוכל לשלוט בכל שטח המדינה, הוא חייב להשיג יכולת תנועה ומערכות ניידות של פיקוד, שליטה ובקרה. לשם כך זקוק הצבא לתקציב שנתי של 12 מיליארד דולר. בפועל, תקציב הביטחון היו כח"מישית בלבד מסכום זה.

בשנות השמונים החל חיל-האוויר ליישם תוכנית מור"דרניזציה שאפתנית, שנועדה לתת, לראשונה, תשובות לאיומים חיצוניים. החיל מחולק לשני כוחות עיקריים: "קופסא 1", האחראי לביטחון במערב המדינה, מהבירה ג'קארטה, ו"קופסא 2", האחראי לביטחון במזרח המדינה מאוגיונג פדאנג. לצד אלה פועלת גם מיפקדת אימון ומיפקדת ציוד.

במשך שנות הקמתו התפתח חיל-האוויר האינוני טלאים-טלאים. ללא תיכנון וחשיבה כלליים וללא מדיניות כוללת. היתה זו תוצאה של תפיסות אסטרטגיות

האינדונזים בערגה על זכרון "אינדונזיה הגדולה", וברוח זו שואפים שמדינות תהיה המנהיגה הבלתי מעוררת של האזור.

לשם כך, פעלו קברניטי המדינה והצבא לבניית תשתית עבור כוח אווירי חזק, מהיר וזריז, שיוכל להתחרות בחילות-האוויר של המדינות השכנות. למעשה, כל מדינות האזור רואות בהתחמשות במטוסים מודרניים מעין חלון-ראווה ליכולתן ולכוחן, המבטא את פוטנציאל השליטה שלהן באזור ועשוי להרתיע את שאר המדינות מלקחת סיכונים מיותרים. האינדונזים הם חסידי מדיניות העירפול והעמימות בכל הנוגע לרכש ולהצטיידות. מצד אחד, מפורים מידע כללי על התחמשות מואצת, ומצד שני מסתירים את גודלו של תקציב הביטחון, כדי למנוע ממדינות האזור לעמוד על קצב ההתחמשות האמיתית של אינדונזיה.

במשך שנים רבות לא סבלה אינדונזיה מאויב מוצהר מבחוץ. האיום העיקרי של שלמותה היה איום מבית. עוב"דה זו השפיעה גם על התפיסה הצבאית האינונית, שנועדה לתת תשובות בעיקר מול האיומים הפנימיים. השינויים האחרונים באזור ובעולם, יחד עם היציבות היחסית שאיפיינה את אינדונזיה בשנים האחרונות, הביאו לשינוי בתפיסת הביטחון. נכון להיום, מתבוננת אינדונזיה החוצה ושואפת לתת מענה לאיומים צבאיים פוטנציאליים מצד מדינות האזור.

חיל-האוויר האינוני נועד, לפיכך, לענות על מספר איומים בפוטנציה. ראשית, למים שמסביב לאינדונזיה חשיבות אסטרטגית וכלכלית רבה. אוצרות הטבע הטמורים בהם – נפט, מגנזיום ומינרלים אחרים – הינם מקור הכנסה מרכזי למדינה.

לצבא האינוני תפיסה ארכיפלגית: כל האיים, כולל המים המקיפים אותם, שייכים ליחידה ריבונית אחת, שיש להגן עליה ולקיים אותה. על השלמות הזאת מאיימות מדינות רבות, התובעות בעלות על חלק מהאיים. כך, למשל, טוענות ארבע מדינות לבעלות על המים שמצפון לאי האינוני נאטוה: סין, מלאויה, וייטנאם, וכמובן אינ"דונזיה. סכסוכים מסוג זה קיימים גם לגבי איי ספרטלי והאיים המאלאיים סיפאדאן וליגיטאן שבים הסולוסי. הסכסוך על איי ספרטלי, לדעת רבים, עלול להתפתח לי"מלחמה של ממש בין המדינות השונות התובעות בעלות עליהם.

כיצד בונים כוח אווירי שיוכל להגן על 17,058 איים הפרושים על פני 10 מיליון קמ"ר? כיצד יכול כוח אווירי להגן על מים טריטוריאליים המשתרעים למרחק של 5,000 ק"מ ממערב, ו-2,000 ק"מ מדרום? כיצד ניתן להגן על המדינה הרביעית בעולם מבחינת גודל האוכלוסייה – 186 מיליון תושבים?

בשאלות אלה התלבט חיל-האוויר האינוני מאז הקמתו. תהליכי המודרניזציה שבהם התחיל מאז סוף שנות השמונים, מיועדים להעניק לו, כמו לצבא האינוני כולו, יכולת התקפית והגנתית באוויר, בים וביבשה. מחיל, שעיקר עיסוקו היה תובלה בין האיים ומלחמה בשודדי ים, צמח חיל-האוויר האינוני, בהדרגה ובצעדים מדוי"דים, לחיל מודרני הצופה בעירנות לעבר האיומים האפשריים מצידן של שכנותיו הגדולות והחזקות באסיה.

למרות גודלה של המדינה, אינו משתווה צבא אינ"דניזיה לצבאותיהן של שכנות קטנות בהרבה, כמו סינגפור ומאלויה, המחזיקות צבא איכותי וגדול יותר. אך עיקר גאוותו של הצבא האינוני – על חיל-האוויר שלו, הכולל 80 מטוסי קרב ו-25 אלף חיילים. חיל-האוויר האינוני מחזיק במטוס המתקדם באזור: F-16. אומנם מספר המטוסים מדגם זה בחיל-האוויר האינוני זעום, אך קיימות תוכניות לשלש את המערך בשנים הבאות. לעומת זאת, עשויות שאר מדינות האזור לצמצם בקרוב את הפער האיכותי. הן מאלויה והן סינגפור שוקלות רכש של מטוסים מתקדמים (מאלויה מעוניינת ב-F-18 וסינגפור ב-F-16). זו תגובת-שרשרת טיפוסית בצבאות של מדינות דרום-מזרח אסיה: אף מדינה אינה יכולה להרשות לעצמה להישאר מאחור. השוק האסיאתי מתפתח במהירות, והסאלון האווירי של אסיה, המתארח לפי התור במדינות האזור, הוא הסאלון הפופולרי ביותר לאחר לה"בוריה ופארנבורו.

על צבאה הקטן של אינדונזיה מפצה התפקיד המרכזי של מדינה זו בברית שש המדינות של דרום-מזרח אסיה (אינדונזיה, מאלויה, תאילנד, סינגפור, פיליפינים וברוניי). קשריה הקרובים עם הודו, סין ויפן, בצד מקומה המרכזי כאחת ממנהיגות העולם השלישי, מספקים לאינדונזיה הרתעה טבעית נגד יריבויות אזוריות. אך שליטי אינ"דניזיה אינם מסתפקים בכך. אינדונזיה היא מדינה שאפתנית, שמעולם לא שכחה את העובדה שנאלצה להיפרד מנתח גדול של הטריטוריה שלה. עד היום מתרפקים



מטוס סיור ימי, המשמש,
בין היתר, לאיתור ספינות הפיראטים
המשייטות באזור איי אינדונזיה



קונגרס גם יוזמים כעת הצעת חוק, לפיה יוקפאו כל עסקאות הרכש עם מדינה זו. ואף יעל פיקן, אינדונזיה הופכת לשוק צבאי ובטחוני מעניין בדרום-מזרח אסיה, ועל פיתוח מחזורות תעשיות נשק רבות.

בשנת 1992 הוזמנה אינדונזיה מהתעשייה האווירית הבריטית 14 מטוסי הוק-100 ועשרה מטוסי הוק-200 רב-משימתיים, שישופקו לחיל-האוויר בשנה הבאה. טייסים אינדונזיים, המועדים לטוס על מטוסי ה-F-16, יטוסו על לה על מטוסי ה-100. בשלב מתקדם יותר, יטוסו על מטוסי ה-100 מתקדם, ואחר-כך על מטוסי ה-200, כשהכוונה היא שמטוס זה יחליף בסופו של דבר את מטוסי ה-100. שרובם מקורקעים בגלל מחסור בחלקי חילוף. מטוסי ה-200 יושלבו בחיל-האוויר הן כמטוסי הפצצה והן כמטוסים ימיים של הצי האינדונזי. לצורך זה, ירכוש חיל-האוויר מספר טילי-אוויר נגד אוניות קרב, כמו ה-SEA EAGLE BA, AM-39 EXOCET, טיל ההרפון וטיל ה-NFT PENGUIN.

חיל-האוויר האינדונזי הצליח במהלך שנות הקמתו לבנות מערך תובלה מרשים, הכולל כ-70 מטוסים. מטוסי התובלה העיקריים הם ה-C-130 וכן דגמים אחרים של מטוס ההרקולס, ה-NC-212 (AVOICAR) ו-NC-235. מאחר שתובלה והגנה על חלק מהאיים יכולים להיעשות רק דרך היבשה והאוויר, אין פלא שמערך התובלה האינדו-

למעשה, מטוס סיור חמוש קל, שנועד לדיכוי מרידות מקומיות. האינדונזים ניצלו את יכולתו של המטוס להפילה ממינחתים קצרים ועל גבי מגלשים או מצופים. כך יכול היה חיל-האוויר להטיסו מכל מקום לכל מקום. המטוס מסוגל לשאת קשת רחבה של ציוד ונשק טקטיים, לרבות מכ"ם דופלר, אמצעי סיור טלוויזיוניים, חמישה צנחנים ושני נפגעים באלונקות. כיום פועלות בחיל-האוויר שלוש טייסות מסוג זה.

מתחילת שנות השבעים נרכשו מטוסי קרב כמו ה-F-5E/F ו-TIGER 2. זהו אחד המטוסים הפופולריים ביותר באסיה (הוא מיוצר גם בטייוואן). והוא מטוס קרב קל, דרמטי, שבגירסת ה-F-16 חזק כוח המנוע שלו ושופרה יכולתו לפעול משדות קצרים.

ב-1979 רכש חיל-האוויר האינדונזי מטוסי סקיהוק, ולאחר-מכן 20 מטוסי אימון מדגם הוק מתוצרת ארה"ב. ב-1983 עשה חיל-האוויר האינדונזי צעד משמעותי, כאשר רכש שמונה מטוסי ה-F-16A וארבעה מטוסי ה-F-16B. הרמטכ"ל האינדונזי, גנרל טרי סוטרסונו, אמר במספר הזדמנויות, כי 12 מטוסי ה-F-16 מאפשרים לספק רמת מדיניות של הגנה אווירית, וכי בעתיד מתכוונת אינדונזיה לרכוש בין 24 ל-40 מטוסים, בהתאם לתקציבה.

בחודש יולי אשתקד, סירב הקונגרס לאשר עסקה בין ירדן לאינדונזיה למכירת ארבעה מטוסי ה-F-5. מספר אנשי

מיושנות, בעיקר בתקופה בה רוב הנשק הגיע מברית-המועצות.

בתחילת הקמתו, שררה אנדרלמוסיה גמורה בחיל-האוויר האינדונזי, בשל יריבויות בין-אישיות בתוך הצבא. בשנים אלה היה קצב הצמיחה באינדונזיה איטי, והמצב הפנימי המתוח היקשה על הפניית משאבים לחיל-האוויר. בשנת 1965 נכשל נסיון הפיכה קומוניסטית, ואינדונזיה היפנתה את גבה לברית-המועצות ופנתה למערב. בדיעבד, שינוי זה ממזרח למערב הוכח כמשתלם ואיפשר לחיל-האוויר, שהיה עד אז מצויד במטוסים סובייטיים ישנים, להצטייד בנשק מודרני.

בשנים האחרונות נהנתה אינדונזיה מתקופה של צמיחה כלכלית ויציבות יחסית, שאיפשרו להגשים תוכנית מקפת לבניית הצבא. לחיל-האוויר יש כיום מיבנה מוגדר, דוגמת חילות-אוויר מערביים, וקיימת תוכנית חומש המיועדת להכפיל את כוחו, בעיקר ברכישת מטוסי קרב וב-הכשרת טייסי קרב נוספים.

בתחום הרכש התקבלה החלטה שלא להסתמך על מדינה יצרנית אחת בקניית המטוסים ולא לחזור על שגיאות של שנות השישים. כך ניתן למצוא בחיל-האוויר מטוסים מתוצרת בריטניה, ארה"ב, צרפת וספרד.

מטוסי התקיפה הראשונים בחיל היו מטוסים קלים מתוצרת ארה"ב, מסוג OV-10 BRONCO ROCKWELL. זהו,

**בתמונה: מסוק BO-105 של
משטרת אינדונזיה, המיוצר במדינה
בזיכיון של חברת MBB**



קולס ומטוסי בואינג-737, המסוגלים להגיע לטווחים ארוכים.

אחת המטרות הייחודיות של חיל-האוויר האינדונזי היא מלחמה בפיראטים הרבים המשוטטים בין האיים. לשם כך הוקם כוח מיוחד הכולל מטוסי סיור ומסוקים ביחד עם מטוס לפיטורל ימי מסוג NOMAND SEARCHMASTER. חיל-האוויר האינדונזי צבר ניסיון רב במלחמה בשודדי הים. במשך השנים פותחו שיטות שונות ומגוונות למלחמה בפיראטים. פותחו אסטרטגיות למעקב, התרעה, ריגול, הסוואה והתקפה, שנועדו להגן על תנועה חופשית של כלי-שיט בין האיים.

מאז 1987 עשה החיל מאמצים רבים כדי להסב את מטוס התובלה הטקטי מייצור מקומי CASA/IPTN CN-235 למטוס פיטורל ימי, המסוגל להפציץ מטרות קרקעיות בטווח מוגבל. המטוס צויד בראדאר LITTON וב-THOMSON OCEAN MASTER RADAR וכן בטיילים נגד ספינות מתוצרת "מקדונל דגלאס". האינדונזים מתכוונים גם לרכוש באמצע שנות התשעים מסוקים ימיים רבי-שימתיים מסוג "סופר לינקס", שיחליפו את מטוסי הצי הקיימים מדגם WASP.

לאינדונזיה תעשייה אווירית מפותחת, בבעלות ממשלתית, המסוגלת לייצר 91 מטוסים מסוגים שונים. התעשייה האווירית האינדונזית אינה מצליחה לעמוד בקצב ההזמנות המגיעות אליה ממשרד ההגנה ומחברות תעופה אזרחיות. האינדונזים, אגב, כליך מחשיבים את התעשייה האווירית שלהם, עד שהחליטו להעמיד בראש שר. כיום עומד בראשה בצ'רדין חביבי, שר המחקר והטכנולוגיה. תעשייה זו מעוניינת למשוך אליה יצרניות מטוסים מארצות-הברית ומאירופה. האינדונזים מציעים כוח-עבודה זול ומקצועי להרכבת פלטפורמות ומערכות אחרות. אחד הפרויקטים המוצלחים היה בניית מטוס CN-235-5 שיוצר על-ידי חברת CASA הספרדית.

התעשייה האינדונזית החלה את דרכה בהרכבת מטוסי אוזרחיים קלים. כך, למשל, נשלחו אליה מגרמניה חלקים להרכבת של ה-203 BO הגרמני. הסאלון האווירי שאינדונזיה ערכה בעיר הבירה שלה ב-1986, נחשב להציג להם מסחררת והביא לגל של הזמנות מטעם יצרנים אירופיים. חברת "דאסו" הצרפתית ניסתה לעניין את אינדונזיה בבניית מטוס SUPER STANDARD ממותר רכישה של 40 מטוסים מסוג זה, שישמשו את חיל-האוויר, אולם האינדונזים דחו את ההצעה והעדיפו לבנות, תחת זאת, את מטוס ההוק-200. בקרוב תתחיל אינדונזיה לייצר מטוסי סופר-פומה ומסוקי בל-412.

גם מטוסי ה-JETSTREAM של התעשייה האווירית הבריטית מיוצרים באינדונזיה. כיום מיוצרים שם דגמים 51 ו-71. הבריטים מעוניינים היו להעביר גם את ייצור דגם ה-JETSTREAM 31 לתעשייה הצבאית האינדונזית, אך לאחרונה עלתה עיסקה זו על שרטון, בשל פיתוח מקביל, על-ידי התעשייה האווירית האינדונזית, של מטוס שיתחרה במטוס הבריטי. האינדונזים טוענים, כי 160 מטוסים מסוג זה כבר הוזמנו מצלם. פיטר בלייק, מנהל השיווק של הג'ט סטרים, אמר: "אנו נבהיר לאינדונזיה כי יהיה עליה להפחית את מספר סוגי המטוסים שהיא מייצרת. שני המטוסים אינם יכולים להיות מיוצרים ביחד."

התעשייה האווירית האינדונזית מחזקת את עצמאותה של חיל-האוויר, שרוכש ידע וכושר לייצור עצמי. פרשנים במערב צופים התפתחות הדרגתית של חיל-האוויר האינדונזי בשנים הקרובות, בהתאם לעלייה ברמת-החיים במדינה. החיל יהיה בעתיד סלקטיבי ומתוחכם יותר. מערכות-נשק בלבד לא יספיקו, ותהיה דרישה גם לטכנולוגיה מתוחכמת ומערכות-נשק מודרניות שיורכו על המטוסים. לצורך כך, יהיה על חיל-האוויר האינדונזי להגדיר את מטרותיו ולפתח תורות-לחימה שיתאימו למצב באזור.

לוח-אוויר חזקים, מבינה כי היא חייבת לשפר את מערך ההתרעה והבקרה שלה על מנת שתוכל להפעיל את חיל-האוויר שלה בזמן אמת.

מפקד חיל-האוויר האינדונזי גנרל סיבואן דיפטמוג'ו החל בבחינת מטוס זה בתחילת 1989, ולאחרונה טס עליו בסניגפור. אך מיגבלות תקציביות מקשות על רכישת המטוס בטווח הקרוב, וההערכה היא כי רכישתו תידחה בשנה-שנתיים. "גרומן", מצידה, הזהירה כי קו הייצור ייסגר ב-1995, אם לא יתקבלו הזמנות חדשות תוך שנה.

אינדונזיה נמצאת במגעים גם עם "בואינג" על אפשרות רכישת E-767. זהו, למעשה, שילוב בין מטוס ההתרעה והבקרה אייווקס (E-3) לבין מטוס הבואינג-767. ייתכן שהאינדונזים יחליטו, בסופו של דבר, לרכוש את שני המטוסים.

כדי לצלל את יכולתם המבצעית של הטייסים האינדונזיים, הוחלט להקים בשיתוף עם חיל-האוויר של סינגפור השכנה איזור מיוחד למיטווח ותמרון מטוסים, שבו יתאמנו הטייסים ביכולות תקיפה והפצצה. לשם כך נבחר איזור סיאבו הגדול והבלתי מאוכלס בפרובינציית פקאנברו שבאינדונזיה. יחידה זו אמורה היתה להשתמש בציד אמריקני, אך אינדונזיה לא הסכימה לקבל את דרישת ארה"ב לאפשר גם לדרום-קוריאא וגם ליפן ל"השתמש במיטווח. לפיכך, חיפשה ארצות אחרות כדי שימכרו לה מערכות תחקיר ובקרה משוכללות. על-פי מקורות זרים, נבחרו לצורך זה שתי החברות הישראליות "אלביט" ו-B.V.R. כך יוכלו מטוסים אינדונזיים לשאת בתוכם חיישנים רגישים, המסוגלים לקבוע את מיקומו המדויק של המטוס במהלך קרב-אוויר.

חיל-האוויר האינדונזי חיפש גם אחר יכולות לתקיפת אוניות ולפיקוח ובקרה אוויריים של החופים. ביכולות אלה ראה מכילי כוח, שבאמצעותם יוכל לפצות על חוסר יכולתו לתת תשובה הולמת לכל תסריטי המלחמה האפשריים. כוח אווירי מיוחד הוקם למטרות אלה. בעוד שכוח אווירי, שתפקידו לפטרל ולסייר, מורכב ברוב חיל-האוויר בעולם ממסוקים וממטוסים קלים, הרי שבאינדונזיה הסיור והפיקוח נעשים על-ידי מטוסי הרי-

נוי הוא המערך החשוב בחיל, עם יכולת מרשימה להצנח מהירה של גדודים חמושים (ממרכז השליטה האסטרטגי KOSTRAD או מהמטה הכללי) בכל מקום במדינה.

אחת משיטות האיוון הנפוצות של מערך התובלה האינדונזי היא הטסתן של יחידות קרקעיות למקומות רבים ושונים ברחבי הארץ, בעת ובעונה אחת, בפרק זמן קצר, במקרה של התקפה משולבת על חופי אינדונזיה. חיל-האוויר רכש יכולת כזו באמצעות מערך התובלה והקרב, אולם הדרך לפתח תורות לחימה שיאפשרו להגן על כל המדינה - עדיין רחוקה. יכולת הניידות הטובה של הצבא האינדונזי באמצעות מערך התובלה ממשיכה להתפתח וכוללת גם את הנחתים האינדונזים, המצוידים ברכבים אמפיביים מסוג GIAT AMX-10P שאותם ניתן להטיס ולהצניח לפי הצורך.

הפעלת תוכנית המודרניזציה לא פסחה גם על מערכת ההגנה האווירית. האינדונזים רכשו לאחרונה שש מערכות רדאר מסוג תומסון (CSF TRS-2215), רדאר פיקוח ומעקב מסוג WATCHMAN לטווח של 203 ק"מ ורדאר נוסף מסוג COMMANDER S שנרכש בתחילת שנות השמונים. שיפור מערכות ה"נ"מ האינדונזיות עומד אף הוא בראש סדר העדיפויות של הצבא. סוללות נ"מ מיושנות מסוג RAPIER/BLINDFIRE עומדות לצאת מהסד"כ ובמקומן ייכנסו לשירות סוללות חדשות מסוג RAPIER LASERFIRE או 2000. גם מערכות מסוג STARBURST וסטינגר נמצאות ברשימת הרכש.

לאחרונה החליטה אינדונזיה לוותר על תוכניתה לבנות מערכת התרעה לגילוי מטוסים. במקום זה הוחלט על קניית מטוס התרעה הוקאיי E-2C מתוצרת חברת "גרומן" האמריקנית. מבחינות רבות זהו מטוס אידיאלי לצרכי חיל-האוויר האינדונזי: הוא תוכנן מלכתחילה כפלטפורמת סיקור מעופפת להתרעה ולבקרה, לאחר שכל הדגמים הקודמים שלו היו הסבות של מטוסים קיימים. בכל סיבוב סורקת קרן המכ"ם של ההוקאיי מרחב אווירי ברדיוס 400 ק"מ ומגלה בו כל מטוס, ללא הפרעות מהקרקע ותוך כושר הפרדה מעולה בין מטרות סמוכות זו לזו. אינדונזיה, המוקפת במדינות אסיאניות שלהן חיל-



מדף אוויר

**"מרד הימאים", נמרוד אשל,
עם עובר, 1994, 209 עמ'**

על שביתת הימאים, שפרצה ב-1951, והסעירה את הציבור במדינת ישראל הצעירה, כבר נכתבו עבודות M.A. עליידי צבי סגל וסיפור מאת הסופר דן עומר, הוע' לה מחזה מאת יהושע סובול, והוצג סרט טלוויזיה של יהודה נאמן.

הפעם מדובר בגירסה של מי שממש היה שם - נמרוד אשל, ממנהיגי הימאים השובתים. אלה הם זכרונות אישיים של מי שהשתתף במרד הימאים שאיים לערער את האמון של חלקים גדולים ביישוב במנהיגיו וביסודותיה של הדמוקרטיה הישראלית המתבססת. הימאים, עליפי גירסת אשל, שנלחמו על ייצוג הולם, תנאי עבודה טובים ושכר הולם נתקלו במנגנון אטום ודורסני. הם הוואשמו, בין השאר, ביצירת קשר חשאי עם גורמים עוי' נים, ובמיוחד עם מדינות קומוניסטיות. הם נשפטו, יצאו זכאים, אך שוחררו מהצבא. שלטון מפא"י, טוען אשל, פחד בעיקר מתהליך הדומינו, שמא תתפשט השביתה לאיגודים נוספים. אשל סבור כי השביתה, אף כי לא הסתיימה בניצחון, גם לא היתה תבוסה.

אחת ממסקנות הספר היא כי מרד הימאים היה בין הגורמים שחיוקו סדרי שלטון ומנהל תקינים במדינה הצעירה שהיתה נתולת נסיון בדמוקרטיה הלכה למעשה.

**"לטיול בצפון הארץ", מרדכי שימושי למנואל מויבה
ליבנה, ההוצאה לאור - משרד הביטחון, 1994, 96 עמ'**

הטיולים המוצעים בספר זה הם קצרים ושונים ביותר זה מזה. אך כולם כלולים בגליל, חבל ארץ נפלא לטיול לים ונופש. למרות שהגליל הוא איזור שקט ורחוק מה' מולת העיר הוא קרוב ונגיש, קל להגיע אליו ולבקר בכל אתריו. אתרי הנוף, העתיקות, הנופש והטיולים סמוכים כולם אל שירותי לינה, מזון ודלק.

הטיולים שבספר כוללים גופי מים ונופי הרים, מצפורים ותופעות גיאולוגיות, פריחה ותצפיות ציפורים, ארכיאולוגיה והיסטוריה וכן נוף אנושי מגוון.

ההצעות למסלולים מלוות במפות טיולים וסימוני שבילים ובציורים נופים צבעוניים.

**"הקשר היוגוסלבי", מנחם שלח,
עם עובר - ספריית העמלה, 1994, 262 עמ'**

בין הסוגיות שהיתה להן ערנה בשנים האחרונות אפשר למנות את חקר העלייה הבלתי ליגאלית לארץ ישראל בשנות המנדט הבריטי. ראשי התנועה הציונית ניצלו באורח מתוחכם ביותר את העלייה הזו כדי להביך את ממשלת בריטניה, לשכנע את המימשל האמריקני לתמוך במטרות הציוניות ולרתום לעניין הציוני מעצבי דעת קהל, ארגוני סעד, קבוצות רתיות ועוד. יוגוסלביה לא נמנתה בין היעדים המרכזיים של עלייה ב' אף על פיכך, בין השנים 1938-1948, עברו דרכה והפליגו מחופיה עשרות אלפי פליטים יהודים.

מנחם שלח מביא את סיפורה של העפלה זו. מרבית הנסיונות להחדיר ליוגוסלביה במהלך המלחמה שלוחים יהודים עלו בתוהו. מרבית צנחני היישוב אומנם הגיעו ליוגוסלביה במהלך 1944, אך לא יכלו לעשות מאומה למען היהודים. רק במאי 1945, כאשר הצליח נציג מט' עם ועדת ההצלה להיפגש עם המרשל טיטו, מנהיג ה' משטר הקומוניסטי, נפתח דף חדש ביחסים בין יוגוס' לביה ליישוב.

עם סיפורם של המעפילים מיוגוסלביה חושף הספר את פעילות המעצמות הגדולות בהאצת או הגבלת הע' ליהי הלא חוקית והתפקיד שהיה לשאלה זו בעיצוב היח' סים בין המעצמות לאחר המלחמה.

**"צבא נולד", זהבה אוסטפלד,
ההוצאה לאור - משרד הביטחון, עמ' ברכים, 1994**

ספרה של ר"ר זהבה אוסטפלד, ממקימי ארכיון צה"ל, מתמקד בתיאור השלבים העיקריים בהקמתו ובנייתו של הצבא, בהנהגתו של דוד בן-גוריון, מ' שלהי 1947 (הפעלת גיוסי חו' בה) ועד למחצית הראשונה של 1949 (המעבר לצבא ב' תקופת רגיעה).



הקמת הצבא היתה חלק מתה' לייך מורכב שפקד את החברה היישובית במעבר מ' לטון ור לחיים ריבוניים וממסגרות וולונטריות למ' סגרות ממלכתיות.

השינוי המהפכני שחל בתקופה זו היה כרוך בח' בלי לידה קשים, שכן במציאות המשתנה, איבדו המ' ערכות הישנות מכוון וחיוניותן. גם המסורות ונור' מות ההתנהגות לא תאמו עוד את התנאים והצרכים החדשים.

האיום של מתקפת צבאות מדינות ערב על היי' שוב היהודי בארץ בנוסף לאי מוכנותה של המע' רכת הבטחונית הקיימת להתמודד בכלים ובאמצ' עים שעמדו לרשותה עם הצרכים החדשים היוו בעיה קשה בפני מנהיגי היישוב.

בן-גוריון היה הראשון שעורר את הסוגיה של אי המשכיות בין ה'הגנה' לצה"ל. בהתייחסו ברטרנס' פקט לשאלה זו טען כי מלחמת הקוממיות לא היתה פרק אחרון בתולדות ה'הגנה', אלא פרק ראשון בתקופה החדשה של תולדות המולדת והאומה.

מחקר זה עוסק בסוגיית הרציפות או השינוי בין ה'הגנה' וצה"ל. השקפתו של בן-גוריון נגדה את מר' בית העמדות של המיסרד הבטחוני הוותיק שגרס כי אין להפריד בין ה'הגנה' לבין צה"ל.

המגמה העיקרית של המחברת היא לנסות ולהת' מודר עם הגישות המקובלות ולהוכיח תיזה אחרת: למרות שבשלביו בנייתו הראשוניים של הצבא נקלטו בו גם מרכיבים שהתקיימו קודם לכן ב'הגנה', הרי ביסודו של דבר, הוקם ונבנה כישות חדשה ושונה מהארגון שקדם לו בתחומי המבנה, הארגון, האימו, ההצטיידות, דפוסי הפעולה ונורמות ההתנהגות, תפיסה הצבאית ובשיטות הלחימה.

אחד הפרקים בספר, 'האינטגרציה עם חיל' האוויר', מתאר את מאמציהם של מפקדי החיל הרא' שונים לשכנע את בן-גוריון להתייר אותם מהתלות במטכ"ל. קציני מטח חילהאוויר ראו בזרוע האווירית כוח ייחודי, לכן דרשו כפיפות ישירה לרמטכ"ל ומעמד שווהעדר לזרוע היבשה. תפיסה זו לא נראתה למטכ"ל.

כל עוד התנהלה המלחמה, נשמר הסטאטוס קוו ומפקד החיל, אהרון רמז, היה נכון לקבל את קביע' ותיהם של שר הביטחון והרמטכ"ל, אך משהחלה תקופת המעבר מלחימה לרגיעה החריף רמז את מאבקו. בן-גוריון לא קיבל את תפיסתו של רמז, שה' קדימה את שעתה, אולם הכיר במפעלו ועם התפ' רותו מתפקידו הגדירו כמפקד אשר הניה את היסודות לחילהאוויר.

**"עקבות מן העבר", קארל סיון ואן דרוואן,
מעייב, 1994, 511 עמ'**

השאלה אם היו מקרים רבים או רק מקרה אחד של תחילת החיים על פני כדור-הארץ הינה תעלומה עמוקה ואולי בלתי ניתנת לפתרון. עד כמה שידועים היום, ייתכן שהיו מיליוני כניסות למבואים סתומים והתחלות שווא, או בשפת המחברים "שושלות עתיקות-יומין ש' נכחדו ללא הספר כאשר עלו על הבמה".

אבל נראה בבירור רב שיש רק שושלת תורשתית אחת המוליכה אל כל החיים הקיימים עכשיו על פני כדור-הארץ. כל אורגניזם הוא שאר בשר, דודן רחוק, של כל אורגניזם אחר.

"עקבות מן העבר" בוחן את החיים על פני כדור-הארץ מראשית צמיחתם לפני כארבעה מיליארד שנים ועוקב צעד-צעד אחר התפתחות האדם. את בנייהאדם מדרים המחברים לתינוק שזה עתה נולד וננטש על סף רלת, ללא פתח המסביר מי הוא, מאין בא, איזה מטען תורשתי של תכונות ומגבלות הוא עשוי לשאת, או מי ע' שויים להיות אבותיו. שרשרת עצומת ממדים של יצורים חיים, בנייהאדם ואחרים, מקשרת כל אחד מבנייהאדם אל אבותיו הקדומים ביותר. אך מרבית בנייהאדם מסוגלים לשחזר את קורות משפחתם לטווח קצר בלבד.

את ספרם מכנים המחברים "תיק המידע של היותם". הם מנסים להתחקות אחרי תולדות החיים, ואחרי השביל שהולך אל האדם - איך היה למה שהינו.

**"הדם הקדוש והחודים", שלמה סימונסון,
דביר, 1994, 579 עמ'**

בספר זה מנסה פרופסור שלמה סימונסון להתחקות אחר תולדות המדיניות האפיפיורית ביחס ליהודים ולה' דות. זה עוצב בתקופת השליחים ואבות הכנסייה. בימי הביניים חלו שינויים דקים בניסוחו התיאורטי ולעיתים חלו בו גם שינויים עמוקים במעשה.

לפעמים היו שינויים אלה כה חריפים, עד שרוקנו את התיאוריה מתוכנה. אולם מעולם לא הודתה הכנסייה בפה מלא שהיא חורגת מהכללים שנקבעו בדורות הרא' שונים.

במרבית התקופה נקטה האפיפיורות מדיניות עקבית שניתן לכנותה כדרך האמצעית. האפיפיורים עמדו בד' רך כלל - אך לא תמיד - בלחצים שהופעלו עליהם מהפריפריה. אך בו זמנית מעורבות הכנסייה היתה בלתי מספקת, חן כנגד מדיניות ההגבלה ומדיניות האפליה כלפי יהודים, והן באמצעים שנקטה להגנתם. הספר מבוסס על התעודות השמורות בארכיוני ה' וואטיקאן שמספרן המצומצם איפשר הצצה חטופה בל' בר בתולדות יחסי האפיפיורות ליהודים.

**"לקסיקון החי והצומח של ארץ-ישראל - צמחים", ברכ' 1,
מויבה ליבנה,
ההוצאה לאור - משרד הביטחון, 1994, 190 עמ'**

שני כרכיו של לקסיקון זה עוסקים בארץ-ישראל וב' עולם החי והצומח שלה. בכרך הראשון, שיצא לאור, מרכז מידע על צמחים טבעיים ותרבותיים בכל מה ש' משתרע משני עברי השבר הסורי-אפריקני מאלת עד מטולה. כלולים בו גם נתונים על אדום, מואב, גלעד, חרמון וגולן, אבל לא על סיני. קיימת הדגשה מיוחדת לגבי מה שישראלי יכול להגיע אליו ולראותו.

בכל ערך כלולים מספר נתונים קצרים ותמונה בצבע. הלקסיקון נועד לחובב ולמתעניין שאינו ביולוג שדה מקצועי, אולם, סידור הערכים לפי סדר אלפבתי מקשה על מציאת הצמח בלקסיקון לטיילים שאינם יודעים את שמו.

הקרב הראשון של



ארבעה מטוסים סריבים מופלים היו שלל הניצחון של הפעולה הצבאית הראשונה בתולדות נאט"ו, שהוקם לפני 44 שנים

טייסיהם הסריבים של שישה מטוסי סופר גאלב, שהיו מעורבים בקרב אוויר, שהתחולל מעל בניה לוקה, בצפון בוסניה, ב־28 בפברואר, עשו היסטוריה קטנה. הטייסים גילו – על כשרם – כי מנהיגי מדינות נאט"ו אכן נחושים בדעתם להתערב באופן אקטיבי במלחמת האזרחים כמה שהיתה פעם יוגוסלביה, ולהביא לסיומה. לארבעה מהם הגילוי הגיע מאוחר מדי, לאחר שהופלו בידיו מטוסי F-16 אמריקניים. לא היו נטיות. טייסי ה־F-16 התרכזו, סביר להניח, בקרב האוויר, ולא בציון הדרך ההיסטורי שחוללו כמו יריהם באותם רגעים. לאחר 44 שנים של אימונים בהגנה על המערב מפני מחלמה צבאית מן המזרח, ובהכנות למלחמת־עולם שלישית, היתה הפלת ארבעה מטוסי אימון מיושנים הפעולה הצבאית הראשונה בהיסטוריה של הברית הצפון־אטלנטית. הפלת ארבעת מטוסי הסופר גאלב היתה ההורמנות המתאימה לנאט"ו לפרוק הרבה אדרנלין שהצטבר לפניו, עם תום האולימפוס שהציבה מועצת הביטחון של האו"ם לסריבים, לפנות את הארטיסלריה הסריבית ממבואות סריבו. בעקבות ההפגזה על השוק של סריבו, שבה נהרגו 68 בני־אדם, הציבה נאט"ו אולימפוס לכוחות הסריבים לסגת למרחק 20 ק"מ מהעיר הנצורה, ולמסור את כלי הנשק הכבדים שלהם למשקיפי האו"ם. הסריבים נדרשו למסור את כלי הנשק עד לחצות ה־20 בפברואר.

מרגע שנקבע האולימפוס, החלו כבר בנאט"ו לצמצם חרבות. מטוסים, ליתר דיוק. החלטה פנימית שגיבשו שרי החוץ של נאט"ו קבעה כי אם לא יסיגו הסריבים את תותחיהם עד לתום האולימפוס, יתקפו מטוסי הקרב של נאט"ו את עמדות התותחים. ההחלטה על תקיפות אוויר נפלה אחרי דיונים רבים במועצת הברית הצפון־אטלנטית. "שקלנו היטב את המגבלות של התקפות אוויר", אמר ויליאם פרי, מזכיר ההגנה האמריקני. המגבלות עליהן דיבר פרי, היו בעיקר הסיכון לפגיעה באוכלוסייה אזרחית, מאחר שעמדות התותחים בסריבו מוקמות בתוך אוויר. מגורים, מה שהפך את רחובות העיר לשרה קרב.

כוח של 170 מטוסים הוכן כמאגר פוטנציאלי עבור תקיפות אוויר של נאט"ו. ארה"ב תרמה את הכוח הגדול ביותר. 12 מטוסי F-16C, עשרה מטוסי תקיפה A-10 של חיל־האוויר ושמונה מטוסי F-18 של הצי, הוצבו בבסיס האוויר אוויואנו, באיטליה, נושאת המטוסים "סרטוגה", ששייטה בים

האדריאטי, תרמה לכוח 65 מטוסים, ביניהם 14 מטוסי F-14B, 22 מטוסי F-18C, 14 מטוסי A-6E, וארבעה מטוסי E-2C הוקאיי. לקראת ה־20 בפברואר, הגיעו לאוויאנו גם שמונה מטוסי F-15E מבריטניה. חיל־האוויר הבריטי הציב שמונה מטוסי

טורנאדו, 12 מטוסי יגואר ושתי מכליות תדלוק בבסיס גויה דל קול, ונושאת המטוסים "ארק רויאל", ששייטה גם היא באיוור, סיפקה לכוח התקיפה המתארגן שבעה מטוסי הארייר. חיל־האוויר הצרפתי העביר לאיטליה

מל"טים מעל בוסניה

סוכנות הביון המרכזית האמריקנית, ה־C.I.A., מפעילה מטוסים ללא טייס (מל"טים) מעל אוויר הקרבות ביוגוסלביה, כדי לפקח על הקרבות המתנהלים שם, וכדי לצפות על מטרות פוטנציאליות למטוסי נאט"ו. המל"טים שמפעיל ה־C.I.A. הם מרגם "גנט 750", מל"ט בעל כושר שהות ארוכה, מתוצרת "ג'נרל אטומיקס", ארה"ב. שני המל"טים שמפעיל ה־C.I.A. מעל בוסניה, מצוידים בחיישנים אופטיים, בעלי רזולוציה של פחות משני מטרים ובחיישני אינפראאדום. מל"ט הגנט מסוגל לשאת ציוד ביון במשקל 500 ליברות, ובזמן ביצוע משימות צילום הוא משייט בגובה 25,000 רגל.

ארה"ב מפעילה את המל"טים מבסיס צבאי אלבני, לאחר שאיטליה סירבה להתיר ל־C.I.A. להפעיל את המל"טים משטחה. האמריקנים פנו למנהיגים אלבנים בכירים, והללו התירו להם להפעיל את המל"טים מבסיס צבאי סמוך לחוף הצפוני של הים האדריאטי. מיקום הבסיס מאפשר לאמריקנים להטיס את המל"טים מעל מונטנגרו, קוסובו ומקדוניה, שם מוצבים חיילים אמריקנים כחלק מכוחות האו"ם הפועלים באיוור, כל זאת ללא צורך לטוס מעל מדינה שלישית. טווח הפעולה בן 500 המיילים של המל"טים, מאפשר להם לפעול ביעילות



עשרה מטוסי מיראז' 2000, חמישה מטוסי מיראז' F-1 לסיוור, אייוואקס בורד ומטוס תדלוק, ונושאת המטוסים הצרפתית "קלמנס" הקצתה לכוח התקיפה שישה מטוסי סופראטנדר. הולנד תרמה לכוח 12 מטוסי F-16 שהוצבו

מעל רוב שטחי יוגוסלביה לשעבר, והם מתוכננים לשהות ארוכה מעל איוור המטרה. מל"טי הגנט 750 הם חלק מתוכנית פיתוח אמריקנית מקיפה שהחלה לאחר מלחמת המפרץ. איסוף המודיעין נחשב במלחמה כתחום בו גילו האמריקנים יכולת חדשה, ופיתוח של מל"טים ארוכי־טווח ובעלי חיישנים מתוחכמים ומגוונים נועד לשפר את יכולות האמריקנים בתחום. המל"טים הועברו לאלבניה על־ידי דרישת ג'ון שלקשווילי, ראש המטות המשולבים האמריקניים, כדי לשפר את כושר איסוף המודיעין של נאט"ו במלחמת האזרחים המתמשכת ביוגוסלביה.

מל"טי הגנט 750 מהווים את השלב השני, מתוך ארבעה, בתוכנית הפיתוח של המל"ט האמריקני, והפנטגון מתכוון להקצות עבור הפרויקט 600 מיליון דולר בשנים 99–1995. בסוף תוכנית הפיתוח שלו, יכלול המל"ט מכ"ם בעל מוד סריקת קרקע (SAR), ויוכל לשאת מטען של 500 ק"ג. הפעלת המל"ט מעל יוגוסלביה היתה אחת הפעמים הראשונות שהתוכנית נחשפה לציבור, לאחר שנשמרה תחת מסך סודיות כבר מאז החל הפיתוח, לאחר מלחמת המפרץ.

בעקבות הפעלת המל"טים מעל איוור הקרבות ביוגוסלביה, בודקים כרגע בפנטגון גם אפשרות להפעיל באיוור מטוסי E-8A J-STAR, לביון קרקעי. המטוסים המתמחים במעקב, ופיקוח אחרי כלי רכב ומטרות על הקרקע מיועדים לעקוב אחרי טנקים וכלי רכב צבאיים אחרים של הצרדים הלוחמים ביוגוסלביה ובעת הצורך אף להנחות תקיפה אווירית עליהם.

אהרון לפידות אודי עציין

באוויר העולם

נאט"ו

אישר האיוואקס לטיסי ה-F-16 לפתוח באש. תוך שטיסי ה-F-16 מקבלים את האישור לירות, החלו טיסי הסופר גאלב לנסוק, עד שהגיעו לגובה 10,000 רגל, והפציצו את מה שאחריכך נתגלה כמפעל תחמושת בוסני. מייד לאחר ההפצצה התפוצלו המטוסים וצללו לגובה נמוך.

ב-05.45, שיגר טייס ה-F-16 המוביל טיל AMRAAM לעבר אחד מהמטוסים הסרביים. טיל ה-AMRAAM, מונחה המכ"ם, ננעל על מטוס הסופר גאלב והפיל אותו. חמשת מטוסי הסופר גאלב האחרים ירדו לגובה של 100 עד 300 רגל, והאיצו למהירות של 400 קשר. ב-05.47, שיגר טייס ה-F-16 המוביל טיל סידרוויינדר לעבר מטוס סרבי נוסף. הטיל, מונחה החום, הפיל את מטוס הסופר גאלב השני. כעבור דקה שיגר שוב טיל סידרוויינדר לעבר מטוס סרבי שלישי, והפיל גם אותו. גם טייס ה-F-16 השני שיגר טיל סידרוויינדר על מטוס סרבי, אך הטיל לא ננעל, והתרסק בארמה.

בבסיס וילפרנקו, וארבעה מטוסים נוספים שנשארו בבסיס האם שלהם בחולנדר. מתורכיה הגיעו עשרה מטוסי F-16C ושמונה נוספים נשארו בבסיס האם שלהם, בהמתנה. שמונה מטוסי איוואקס של נאט"ו הועברו לאיוור, יחד עם מטוס איוואקס נוסף מבריתניה. לכוח האווירי נילווח גם כוח ימי גדול, שמנה שלוש נושאות מטוסים, משחתות וספינות עזר שונות.

מנהיגי הסרבים שיחררו לתקשורת הצהרות מתגרות, והעיתונאים המסקרים את המלחמה בסרייבו נקראו לצלם חיילים סרבים מצטיידים בטייל כתף נגד מטוסים מסוג סטרלה. מתחת לפני השטח הבינו הסרבים כי נאט"ו אכן מתכוונת לממש את איומיה, והחלו להסיג את תותחיהם מאיוור סרייבו. היום הגדול הגיע, וכל מה שנותר למטוסי נאט"ו היה להמשיך ולפטל בשמי סרייבו. התותחים הסרבים כבר לא היו שם, ואת הפסקתהאש הפרו רק יריות צלפים מודמנות.

חלק מכוח המשימה פורק וחזר לבסיס האם שלו, אך מטוסים של נאט"ו המשיכו לפטרל בשמי בוסניה, כפי שהם נוהגים מזה מספר חודשים. טיסות הפטרול נועדו על-מנת לאכוף את ביצוע החלטת 816 של מועצת הביטחון של האו"ם, שאסרה על מטוסי קרב של הצדדים הלוחמים לטוס מעל בוסניה. ואז בא הבום. ביום שני, 28 בפברואר, בשעה 0531 (כל הזמנים על-פי שעון גריניץ'), קלט מטוס איוואקס של נאט"ו מטוס שטס דרומה, במהירות של 280 קשר, חמשה מייל דרומית לבנייה לוקה. על-פי דיווח מודיעין אמריקניים, היו מוצבים בשרהיתעופה צבאי באיוור עשרה מטוסי סופר גאלב סרביים. זו היתה הפעם הראשונה שמטוסים של אחד הצדדים הלוחמים טסו באיוור האסור לטיסה מעל בוסניה. מאז הכריז האו"ם על איסור הטיסות באיוור, באפריל 1993, הטיסו הצדדים הלוחמים מסוקים בלבד.

שני מטוסי F-16 אמריקניים, שפיטרלו באותה שעה מעל מוסטר, הופנו לעבר מגע המכ"ם, כדי לוותו. מכשירי המכ"ם של שני המטוסים ננעלו על המטוסים הבלתי מזוהים עדיין, וקיבלו אישור מהאיוואקס לרדת לגובה נמוך על מנת שיוכלו לוות את המטוסים. טיסי ה-F-16 גילו בתחילה שני מטוסים, וזיהו אותם כמטוסי סופר גאלב סרביים. מספר שניות אחר-כך זיהו הטייסים האמריקניים ארבעה מטוסי סופר גאלב נוספים שטסו לפני הווג הראשון. המטוסים הסרביים טסו בגובה נמוך, בין 500 לאלף רגל.

ב-05.35 שידר האיוואקס ברדיו לטייסים הסרבים, והזהיר אותם כי אם לא יעזבו את האיוור, יופלו. הטייסים הסרבים לא השיבו. שבע דקות אחר-כך, שיגר טייסי ה-F-16 אווהרה דומה. הטייסים הסרבים המשיכו לשמור על שתיקה, וטייס ה-F-16 המוביל ביקש מהאיוואקס רשות לפתוח באש.

ב-05.43, על-פי אישור שנתקבל ממרכז הפיקוד האווירי המשולב של נאט"ו באיטליה,

ההפלה, שהיתה, כאמור, הפעולה הצבאית הראשונה של הברית מאז הקמתה.

הצלחתם של מטוסי ה-F-16 הביאה את נאט"ו להגביר את השימוש בכוח אווירי מעל בוסניה, וכבר ב-14 במרס הוזנקו שני מטוסי AC-130, הגירסה החמושה של החרקולס, לתקוף עמדות סרביות שתקפו כוח של האו"ם.

התקרית נסתיימה מבלי שהמטוסים האמריקניים יירו, אבל המחסום כבר נשבר, ולא מן הנמנע, שקרב האוויר של ה-28 בפברואר, לא יירשם בהיסטוריה גם כפעולה המבצעית האחרונה של נאט"ו בבוסניה.

סופר גאלב: פרופיל

הסופר גאלב G4 בשמו המלא, תוכנן בידי חברת "סוקו" כמטוס אימון שניתן להשתמש בו גם כמטוס תקיפה קל. הסופר גאלב נועד להחליף את מטוסי הגאלב ששירתו כמטוסי האימון של חיל-האוויר היוגוסלבי, ולהתחרות בשוקי חוץ על החלפת מטוס האימונים הוותיק של לוקהיד, ה-T-33. טיסת הבכורה של המטוס התקיימה בדצמבר 1978, וחיל-האוויר היוגוסלבי הוזמין 200 מטוסי סופר גאלב. לפחות 132 מתוכם נמסרו לו עד ספטמבר 1989.

הסופר גאלב מצויד במנוע וויפר MK 632 מתוצרת "רולס-רויס", שיוצר ברשיון ביוגוסלביה, ומפיק 4,000 ליברות דחף. כמטוס אימון, מצויד הסופר גאלב בהגאים בשני התאים ובמערכות אוויוניקה בסיסיות, לקשר ולוויחוי. המטוס יכול לשאת חימוש בסיסי, הכולל תותח 23 מ"מ, ופצצות או מכלי דלק נתיקים, בארבע נקודות נשיאה מתחת לכנפיים. בסך-הכל, מסוגל הסופר גאלב לשאת חימוש במשקל 1,280 ק"ג.

ממדים: אורך 11.86 מטרים, מוטת כנפיים 9.88 מטרים וגובה 4.28 מטרים.

משקל: 3,250 ק"ג ריק, 6,330 ק"ג טעון מירבית.

ביצועים: מהירות מירבית 910 קמ"ש, רדיוס קרבי עם ארבע פצצות 483 ק"מ, סייג רום 49,200 רגל.



"מטוס בוגר, לא מיושן"

זה עושה לבחור שעל הקרקע. פתאום הוא רואה את הטנק שמימינו נעלם בענני עשן ואש. אז הוא אומר לעצמו 'אולי אני הבא בתור'. אי אפשר לדעת. רבע שעה אחר-כך אותו בחור רואה את הטנק שמשמאלו נעלם. זו סיטואציה מאוד מפחידה.

את התוצאות הטובות שהשיגו מטוסי ה-F-111 במלחמה נוטה קפטן לווליידי לייחס למערכות הנשק שלו. "יש לנו מערכות נשק בוגרות", הוא אומר ומתכוון בעיקר למערכת הפייב טאק הוותיקה, לסימון ליידר. "הפייב טאק נמצאת איתנו כבר הרבה זמן, ואנחנו יודעים בדיוק כיצד להשתמש בה. מערכת הלוטסירן לראיית לילה, שאנחנו קולטים היום, חדשה לנו ויש לנו הרבה מה ללמוד בקשר אליה. אנחנו טובים מאוד בלעשות את מה שאנחנו יודעים, אבל עכשיו גם נלמד לעבוד עם משהו חדש".

ושוב, וניתן לבחורים שהפצצנו זמן לירות בנו. כך טסנו ופגענו בטנק אחד פה, טנק אחד שם, עמדת ארטילריה במקום אחד, וסוללת נשק נ"מ במקום אחר. יכולנו למצוא נקודות שבהן היו מספר טנקים. במקרה כזה הכל פשוט: אתה צריך פשוט להסתכל עליהם, למצוא מטרה טובה, ולסמן אותה באמצעות סמן הלייזר. עכשיו, היית צריך לכוון את עצמך לעבר המטרה, לשחרר את הנשק, ואז היית צריך רק להמשיך ולהשאיר את הלייזר עליהם, עד לפגיעה".

בגיחה טיפוסית, כלילה, נשאו המטוסים ארבע פצצות GBU-12, בנות 500 ליברות, ולמרות שסיוע קרוב לא היה מהמשימות שעברו תוכנן ה-F-111, ביצעו המטוסים את משימתם בהצלחה. "בגלל שטסנו במעגלים היינו חוזרים כל פרק זמן מסוים לאותו מקום", אומר קפטן לווליידי. "אתה יכול לדמיין מה

לבסיס האוויר קאנון, בנירמקסיו. חמש טייסות F-111 ממוקמות בבסיס, מאוחרות בכנף מטוסי הקרב מספר 27 של חיל-האוויר האמריקני.

במהלך השנים, הספיקו מטוסי ה-F-111 לראות פעילות מבצעית רבה יחסית. הם הספיקו להשתתף בשלבים האחרונים של מלחמת וייטנאם, שם אבדו שלושה מתוך שישה המטוסים הראשונים שנשלחו לאזור, תקפו בלוב ב-1986, וכמובן - השתתפו במלחמת המפרץ.

במלחמה, עסקו מטוסי ה-F-111 בהשמדת טנקים עיראקיים בכוחות וברדום-עיראק, אזורי המטרה חולקו ל'תאי הריגה', וכל רביעיית מטוסים הייתה אחראית לארבעה עד חמישה 'תאים'.

"טסנו במעגלים", אומר קפטן לווליידי, "כדי שלא נטוס מעל נקודה מסוימת שוב

כך מגדירים הטייסים את ה-F-111 שהוצע לחיל-האוויר

בתחילת למטוסי ה-F-15E

המטוס שבמעט בוטל על

שולחן השרטוט ממשיך לטוס

● חיל-האוויר האמריקני

שלח אותו למפרץ בזמן מבצע

"סופת המדבר" וממשיך

להתמודד עם הקשיים

שבאחזקת מטוס קרב בן 20

"במלחמת המפרץ היו לנו שבעים מטוסי F-111 באזור. מטוס בן עשרים או לא, במהלך מבצע 'סופת המדבר' חיסלנו יותר טנקים עיראקיים מאשר כל מטוס אחר. יותר ממטוסי ה-A-10, ה-F-16 ואפילו יותר ממטוסי ה-F-15E, כך אומר קפטן ווילי לווליידי, טייס ה-F-111, שצבר בזמן המלחמה 138 שעות טיסה ב-35 גיחות.

"ה-F-111 הוא מטוס בוגר. לא מטוס מיושן", מגדירים אותו אנשי הצוות שלו. הגיל הממוצע של מטוסי ה-F-111 האמריקניים עומד היום על עשרים, אבל למרות זאת, ממשיך חיל-האוויר האמריקני להטיס את מטוסי ה"הארדורוק", כפי שמכונים ה-F-111 בחיל-האוויר האמריקני.

אם היו שואלים את מפתחי המטוס, חברת "ג'נרל דיינמיקס", קשה להאמין שאנשיה היו מתנבאים כי ה-F-111 ימשיך לשרת גם בשנות ה-90, לאחר הבעיות הבלתי פוסקות שהתעוררו במהלך פיתוחו של המטוס, וכמעט הביאו לביטולו.

כשתוכנן, היה אמור ה-F-111 להיות הפתרון המושלם לצרכי חיל-האוויר והצי האמריקניים כמפציץ טקטי, לחריצה בגובה נמוך ובכל מוגי-אוויר. אולם, אבי-טיפוס של המטוס לא הצליח לעמוד בדרישות שהוצבו לו, והיה כבר מדי, ובעל טווח קצר מדי. גם קשיי פיתוח של מערכות המטוס, כמו מכ"ם עוקב הקרקע, הצטרפו לפסטיבל הבעיות, ורק עבודת פיתוח מאומצת של הרגע האחרון, והתפשרות מצד חיל-האוויר האמריקני בקשר לביצועי המטוס (חיל-הים ויתר על התענוג) הביאו את ה-F-111 לשירות מבצעי, לבסוף. היום, ממשיך חיל-האוויר האמריקני להטיס שני דגמים עיקריים של המטוס. הדגם הראשון הוא ה-F-111E/F, המשמש כמפציץ טקטי לחריצה בגובה נמוך. דגם שני של המטוס הוא ה-F-111F "דיוון" המשמש ללוחמה אלקטרונית, ומתאפיין בבליטה גדולה בקצה מייצב הכיוון שלו, המכילה את עיקר מערכות הלוחמה האלקטרוניות.

לפני מספר שנים אירגן מחדש חיל-האוויר האמריקני את מערך מטוסי ה-F-111 שלו, והעביר את כל המטוסים שנותרו בשירות





בכל שלבי המשימה. ה-68EA, הפחות מהיר, מחייב את מטוסי התקיפה לטוס לאט יותר כדי לקבל את הגנת ה"א" שלו. חיל-האוויר האמריקני אינו מתכוון לוותר על מטוסי ה-F-111 שלו. להיפך, עליפי תוכניות שגיבש, יעברו 84 ממטוסי ה-F-111 תוכנית השבחה, "פייסר סטרייק", שבמסגרתה יוחלפו המערכות האנלוגיות של המטוס במערכות דיגיטליות, ויותקנו בו ג'יירו לייזר ומערכת GPS לניווט. אביטיפוס של ה"פייסר סטרייק" כבר טס, ונמצא בסדרת ניסויים בחברת "דוקול", שנבחרה כקבלן הראשי של התוכנית. אנשי חיל-האוויר צופים כי תוכנית ההשבחה תאריך את חייהם של המטוסים לפחות עד לשנת 2010. אם הפנטגון יספק את התקציב המתאים, כמובן. תוכנית השיפורים תפטור אותנו מכל הקופסאות השחורות, שיוחלפו למערכות אלקטרוניות מתקדמות, אומר גנרל ריק גודארד, מפקד כנף מטוסי הקרב מס' 27. "אנחנו לא משנים את היכולת של המטוס, הוא אומר, מאחר ואין מה לשנות כאן. היכולת גבוהה, אבל האמינות זקוקה לשיפור. תוכנית השיפורים תעידה להסתיים ב-1998, ואז יהיה לנו את כוח מטוסי הקרב החשוב ביותר בחיל-האוויר האמריקני, לדעתנו."



מתמוזים

קבוצת "מרטין מארייטה", אחת מספקיות טכנולוגיות התעופה, אלקטרוניקה וחלל העיקריות של הפנטגון ושל נאס"א, עומדת לרכוש את חברת "גרומן" הוותיקה. עיסקה זו תיצור חברת-ענק אמריקנית בתחומי התעופה, חלל ואלקטרוניקה עם מחזור עסקים משותף של קרוב ל-13 מיליארד דולר בשנה. הרכישה הזו בהחלט מסמלת את המגמה הנוכחית בשוק התעשיות הבטחוניות בארה"ב, מגמה של מיזוג וצמצום הנגרמת כתוצאה מקיצוצים רציניים בתקציב הביטחון האמריקני. חברת "נורת'רופ", שגם לה היו תוכניות לגבי רכישת "גרומן", כבר הודיעה על הצעת מחיר גדולה יותר משל "מרטין מארייטה" – 2.04 מיליארד דולר לעומת 1.9 מיליארד דולר – אבל הצעות הרכישה של "נורת'רופ" כבר נידחו בעבר עליידי "גרומן". "מרטין מארייטה" היא כיום חברה מצליחה מאוד בפיתוח טכנולוגיות חלל בארה"ב. היא מעורבת בפרויקטים רבים עם נאס"א, ושני המאייצים המובילים כיום של האמריקנים, "טיטאן 4" ו"אטלס 1", הם פרי פיתוחה. פרויקטים אחרים שהחברה מפתחת הן שתי חלליות המחקר "ווינג" ו"פולאר", שרק לאחרונה נסמך על דחייה במועד השיגור שלהן. מרכבה של החברה מצוי בבתסדה שבמרילנד, סמוך לווישנגטון הבירה. החברה מעסיקה 93 אלף עובדים ורווחיה בשנה שעברה הסתכמו ב-20.9 מיליון דולר על מחזור עסקים של 9.4 מיליארד דולר, הישג מכובד בפני עצמו בשוק המצמצם של תעשיות בטחוניות בארה"ב. "מרטין מארייטה" רכשה בספטמבר '93 את מחלקות התעופה והחלל של "גנרל אלקטריק" ואת מחלקת החלל של "גנרל דינמיקס".

חברת "גרומן", המתמחה בטכנולוגיות לוחמה-אלקטרונית ובייצור מטוסי ביון, צימצמה בשנים האחרונות באופן ניכר את מספר העובדים והמפעלים שלה בגלל ירידה חדה במספר ההזמנות שהיא קיבלה מהפנטגון. היא ניסתה, ללא הצלחה מרובה, להשתלב בשוק האזרחי והמיוזג עם "מרטין מארייטה" והיה מוצלח מבחינתה בגלל הקירבה הרבה בין התחומים הטכנולוגיים בהם עוסקות שתי החברות, ובגלל האפשרות לייעול של "גרומן" והפיקתה לחברה רווחית במסגרת קבוצת "מרטין מארייטה".

עמיר רגב

מבצעים. אנשי חיל-האוויר מעדיפים לקרקע את מטוסי ה-F-111, ולהמשיך להטיס כמה שיותר מפציצים כבדים כמו ה-B-52 וה-B-1. טענתם העיקרית היא, שה-F-15E מסוגל היום לעשות כמעט כל דבר שעושה ה-F-111, וללא הוצאות האחזקה הגבוהות שלו. חיל-האוויר האמריקני גם בחר ב-F-15E כמחליף למטוסי ה-F-111 שהוצבו בעבר בבריטניה, והוחזרו לארה"ב.

בשנה שעברה הציע סם נאן, יו"ר ועדת הכוחות המזוינים של הסנאט, להעביר את כל תפקידי הלוחמה האלקטרונית שממלאים היום מטוסי ה-EF-111 למטוסים המקבילים של הצי, ה-68EA, שירכו את כל נושא הגנת ה"א" למטוסי תקיפה בחיל-האוויר ובצי. צעד כזה יגרוור את הוצאתם המיידית משירות של 40 מטוסי ה-EF-111 המשרתים היום בחיל-האוויר האמריקני.

"זה כמו להשוות תפוחים לתפוחים", אומר לויטנטקולונל קורט סיבלט, קצין מערכות ל"א בטייסת ה-EF-111. "אלו מטוסים שונים, עם משימות שונות. ה-F-111 נושא יותר ציוד ל"א מה-68EA, שהטווח שלו קצר יותר, ולכן אף נדרש במשימות רבות לוותר על חלק מציוד ה"א" שלו כדי לשאת מכלי דלק נתיקים. ה-EF-111 יכול לטוס ב-540 קשר ואפילו מהר יותר, ולהתלות למטוסי התקיפה



לטיס ה-F-111 מבצעי, צריך הטייס המיועד לעבור 70 שעות של לימודי קרקע, תירגול בסימולאטור, והרבה אימונים. עיקר האימונים מוקדשים לתרגול עבודת הצוות, החיוניות כל"כך לתפקוד המטוס. מפעיל המערכות, שיושב לצד הטייס, אחראי לתפעול מערכות הנשק של ה-F-111, לאיתור המטרה, ולסימונה בלייזר, בעזרת מערכת הפייב טאק. איתור המטרה נחשב לפעולה מורכבת ביותר, בגלל הפשטות ולא משתמשים כאן במלה פרימיטיביות בקשר ל-F-111 של מערכת הפייב טאק. "זה כמו להסתכל בעולם דרך קשית שתיה", מסבירים אנשי ה-F-111.

את הצד ה"בוגר" של ה-F-111 מכירים היטב גם אנשי התחזוקה שלו. בחיל-האוויר האמריקני מודים בעצב, שהאחזקה של המטוסים הולכת ומתייקרת ככל שהם 'מתבגרים', ומתבטאת בשעות עבודה רבות של אנשי הצוות הטכני, וגם, בדולרים. ובאמת, כשמביטים מקרוב ב-F-111, קשה שלא לראות עד כמה ה-F-111 הוא 'מטוס בוגר'. כניסה לתא הטייסים שלו מחזירה את הצופה לפחות שני עשורים אחורה, לתקופה שמחוננים אנאלוגים נחשבו לשיא הטכנולוגיה. טייס של מטוסי קרב מודרניים כמו ה-F-15 או ה-F-16 שייקלע לקוקפיט של ה-F-111 יסתחרר מעשרות מחוננים ולחצנים, המפורזים בחבי התא. כן, גם הנדסת האבן היתה בחיתולים כשתוכנן ה-F-111...

כדי להתמודד עם האמינות של מטוס מודרני, נוהגים הצוותים הטכניים של מטוסי ה-F-111 להחליף לעיתים מערכות אוויוניקה שונות, ואפילו מנועים, גם אם לא היו בהם תקלות. פשוט כדי למנוע תקלות בעתיד, בהסתמך על רמת האמינות הנמוכה שלהם. העברתם של כל מטוסי ה-F-111 לבסיס אחד נועדה גם כן לשפר את התחזוקה שלהם, עליידי איחוד כל תשתיות האחזקה של המטוסים בבסיס אחד.

חיל-האוויר האמריקני מנהל היום מאבק עם הפנטגון בקשר להמשיך שירותם המבצעי של מטוסי ה-F-111. קיצוצים בתקציב חיל-האוויר האמריקני יאלצו אותו להתחיל בקרוב לקרקע חלק ממערך המפציצים שלו. הפנטגון מעוניין שמפציצי ה-B-52, ואפילו חלק ממפציצי ה-B-1, יהיו אלה שיוצאו משירות, על חשבון השארת מטוסי ה-F-111

לא רק מערכת חדשה קולטים היום מטוסי ה-F-111. גם טייסים. חיל-האוויר האמריקני ממשיך, גם היום, להכשיר טייסים ומפעילי מערכות חדשים עבור ה-F-111. כדי להפוך

למרות שגילם הממוצע של מטוסי ה-F-111 הוא עשרים, במהלך מלחמת המפרץ, הם חיסלו יותר טנקים עירקים מכל מטוס אחר. יותר ממטוסי ה-F-10, ה-F-16 ואפילו ה-F-15E



יפן בדרך לאטום

האורח הוא על יעול וצמצום בהוצאות. ובכל זאת, היפנים מציעים כיום מאיץ מתקדם ואמין מאוד, שסביר להניח שתהיה מתחרה חזק ל-"אריאן 4" הצרפתי ולמשגרי "טיטאן 4" ו-"אטלס" האמריקניים.

בעקבות הצלחת השיגור של ה-H-2 החליט הפרלמנט היפני להגדיל את התקציב לפיתוח טכנולוגיות החלל בשנה הקרובה ל-3.2 מיליארד דולר, גידול של 7.2 אחוזים. המרווחה העיקרית מהתקציב המורחב הזה תהיה "נאסדה", שתקבל 2.3 מיליארד דולר. משאבים אלו יושקעו בשיגורים נוספים שיתקיימו בתדירות של בין שלושה לארבעה שיגורים בשנה, ובפיתוח נוסף של מנוע המאיץ על מנת שיוכל לשגר משאות כבדים יותר בעתיד.

ה-H-2 הוא הטיל שאמור לשגר למסלול סביב כדור-הארץ את המעבורת היפנית, "הופ", שאמורה להיות חלק מפרויקט תחנת-החלל "פרידום" הבינלאומית. ל-"פרידום" יש היום מתנגדים רבים במישל האמריקני, בעיקר בגלל העלות הגבוהה של הפרויקט, והאלטרנטיבות הוותיקות והבלתי מאוישות שקיימות לו.

בגלל העתיד הלא ברור של "פרידום" גם היפנים לא ממחרים להשקיע סכומי עתק וכנראה שמועד השיגור המתוכנן של המעבורת בסביבות '98-'99, יידחה והיא תהיה מבצעת רק לאחר שנת 2000. למעבורת היפנית תהיה יכולת לעגון בתחנת "פרידום", כמו גם למעבורת האמריקנית, וכמו היכולת שאמורה היתה להיות למעבורת החלל "הרמס" של איס"א, סוכנות החלל האירופית. פרויקט "הרמס" בוטל לפני ארבעה חודשים בתירוק המוכר - בעיות תקציב.

אבל, הנקודה המעניינת ביותר בסיפור הזה היא הנקודה האסטרטגית. המורח הרחוק נמצא כיום במצב של התחמשות מואצת, בכלי נשק קונבנציונליים וגם בנשק גרעיני. השמועות על היכולת הגרעינית שצפון-קוריאה מפתחת לעצמה, ובמיוחד טילי הקרקע-קרקע הצפון-קוריאניים, בדמותם של טילי הסקאר C המשופרים, לא גורמות ליפן הרבה נחת.

היכולת שמפתחת היום צפון-קוריאה בתחום טילי הקרקע-קרקע, מראגה מאוד את האמריקנים, שרואים איזור עימות פוטנציאלי נוסף מצטייד בנשק אטומי. יפן מרגישה מאוימת מהטילים הצפון-קוריאניים, וכנראה שגם היא מפתחת היום יכולת גרעינית משלה. רק לאחרונה נכנסו כל המדינות השכנות ליפן לכוננות ספיגה כשיפן העבירה לחופיה מטען גדול של פלוטוניום, מטען שהיה מביא הרס אקולוגי חמור לכל הסביבה אם משהו היה משתבש. העובדה שליפן יש כרגע יכולת שיגור עצמאית של לוויינים כבדים, יחד עם עיתוי השיגור, מרמזת כי הכתובת המתרחמת על הקיר היא, שבקרוב תהיה לעולם מעצמה גרעינית נוספת - יפן.



לשוק השיגורים המסחריים של לווייני תקשורת רק יגביר את התחרות הקשה בתחום זה, למרות שכבר יש מי שטוענים כי המאיץ היפני לא יהיה רווחי בגלל המחיר היקר של השיגורים. הרגש כיום בשוק הלוויינים



טונות למסלול גיאורסינכרוני מסביב לכדור-הארץ.

השיגור, בריבועי בפברואר, נועד למעשה להדגמת היכולת הטכנולוגית היפנית, והטיל נשא בחרטומו רק קפסולה עמוסה בחיזויים לבדיקת ההשפעות של הכניסה חזרה לאטמוספירה. רכב החלל הזה, שנראה כמו עב"ם קטן, וקוראים לו "OREX" - ORBITAL REENTRY EXPERIMENT, עשה הקפה אחת במסלול סביב כדור-הארץ ונפל חזרה לאטמוספירה.

עד היום נעזרו היפנים באופן אינטנסיבי בטכנולוגיה אמריקנית בפיתוח הטילים שלהם, ולכן נאלצו גם לסבול מההגבלות האמריקניות על טכנולוגיה מיוצאת. מאיצים יפניים קודמים כמו ה-H-1 וה-H-2 פותחו בעזרת החברות האמריקניות "מקדונל דאגלס" ו"רוקטדיין". ה-H-2 הוא רכב החלל הראשון שיפן מפתחת בעצמה והוא מקפיץ אותה מדרגה מבחינת מעמדה כמעצמה בחלל.

קפיצת הדרך שביצעה יפן מרשימה עוד יותר, בהתחשב בעובדה שהיפנים התחילו להתעניין בחלל מאוחר יחסית. את הטיל והלוויין הראשונים שלה שיגרה יפן רק בראשית שנות השבעים. כניסתה של יפן

יפן שיגרה בהצלחה את מאיץ הלוויינים שפיתחה, ה-H-2 • ההצלחה תתן רחיפה גדולה לפעילות החלל היפנית • שכנותיה של יפן חוששות כי מאחורי פעילות החלל מסתתרים גם טילי קרקע-קרקע ופצצות אטום

עמיר רגב

יפן עומדת כיום בפתחו של עידן חלל חדש, לאחר שיגורו המוצלח של המאיץ החדש שלה, ה-H-2. שיגור זה מכניס את יפן למועדון המתרחב של מדינות בעלות יכולת שיגור עצמאית של רכבי חלל. המשמעות של זה היא תחרות עוד יותר אגרסיבית בשוק השיגורי הלוויינים האזרחי, עובדה שבוודאי גורמת לכאבי ראש לאמריקנים ולצרפתים.

ה-H-2, חשוב להדגיש, מקדים היום מאיצים של יצרניות ותיקות, כמו "אריאנספיס" או "אנגריה" הרוסית, שהמאיצים המקבילים שלהן, ה-"אריאן 5" או המאיץ החדש של "אנגריה", טרם הוכרו מבצעים. היתרון הגדול של היפנים הוא שהמאיץ שלהם כבר קיים ושוגר בהצלחה, בעוד ששני המאיצים האחרים, שאמורים להיות הדור הבא של טכנולוגיית שיגור רכבי חלל, נמצאים כרגע רק בשלבי פיתוח שונים. כמובן שכל זה תלוי במידת היעילות בה יצליחו היפנים לנצל את תקציב החלל שלהם. "תקציב" ו"יעילות" הן מילות מפתח בשיגורים ובפיתוח פרויקטים בחלל כיום. בניגוד מוחלט להיבט הכלכלי של השיגור, קשה להתעלם מהתזמון המוצלח של השיגור.

ידיעות שפורסמו לאחרונה על כך שצפון-קוריאה מפתחת לעצמה יכולת גרעינית מראגות מאוד את היפנים, ושיגור ה-H-2 שולח רמז עבה מאוד לקוריאנים בדבר יכולת השיגור של טילים לא דווקא קונבנציונליים של יפן.

המאיץ H-2 פותח על-ידי "נאסדה", סוכנות החלל היפנית, ומחלקת החלל של "מיצובישי" במשך תשע שנים. זהו מאיץ דרשלי שכל שלבי השיגור שלו מונעים בתערובת של מימן וחמצן. השלב הראשון של המאיץ מונע על-ידי מנוע LE-7 מתוצרת "מיצובישי", שדומה בתכנונו למנועים המרכזיים של מעבורות החלל האמריקניות. גובה הטיל הוא 50 מטר והוא מסוגל לשאת משא של ארבעה



הפטריוט מפסיד ל-ERINT...



ר"ת'און" בפיתוח מרעום הקירבה של טיל הפטריוט PAC-3.
ר"ת'און" הודיעה כי היא לומדת את ההחלטה. בהודעה לעיתונות שפירסמה לאחר ההחלטה טענה החברה כי הפטריוט PAC-3 שופר מאוד ביחס ל-PAC-2, שהתקשה להתמודד במלחמת המפרץ עם טילי הסקאד העיראקיים. עיקר השיפור, טוענים ב"ר"ת'און", אכן מתבטא בשיפור יכולת האבחנה של הטיל בין רש"ק של טיל המטרה לבין חלקיו האחרים.
בכל מקרה, טוענת "ר"ת'און", כי טיל ה-ERINT לא יהיה זמין עבור לקוחות מחוץ לארה"ב לפחות עד לשנת 2004, ועד אז נשאר טיל הפטריוט כמענה הטוב ביותר נגד טילי קרקע-קרקע.

טיל ה-PAC-3 יימשך בינתיים, אך בקצב איטי יותר, כאלטרנטיבה אפשרית ל-ERINT אם יתגלו קשיים בפיתוח טיל זה.
בכל מקרה, מיועדים שני הטילים לשמש כקו הגנה שני, ולטפל בטילי הקרקע-קרקע בטווח נמוך, לאחר שיחדרו את מערכת יירוט הטילים בטווחים גבוהים, כמו ה-THAAD האמריקנית, והחץ הישראלית. יש הרבה דמיון, אגב, בין שתי המערכות הללו ל-ERINT והפטריוט, מאחר וה-THAAD בנוי גם הוא על שיטת "HIT TO KILL", ואילו החץ, כמו הפטריוט, מייצב את טיל הקרקע-קרקע לאחר שהוא מתפוצץ בקרבתו. גם התעשייה האווירית, המפתחת את טיל החץ, נתקלה בקשיים בפיתוח מרעום הקירבה של הטיל, קשיים דומים לאלו שגילתה

צבא ארה"ב העדיף את ה-ERINT על פני הפטריוט PAC-3 כטיל נגד טילים לטווח נמוך. הסיבה: הצלחות בניסויי ה-ERINT לעומת בשלונות מבאיבים ל-PAC-3

טיל ה-ERINT יהיה הטיל נגד טילים לטווח קצר של צבא ארה"ב, לאחר שגבר על הפטריוט PAC-3. צבא ארה"ב התכוון בהתחלה לרכוש את שתי המערכות במקביל, אך מגבלות תקציב הביאו את מינהל הרכש של הפנטגון לדרוש ממנו לבחור רק באחת מן המערכות. בהודעת הצבא על הבחירה נאמר, כי "טיל ה-ERINT מציע טווח מוגדל, ודיוק וכושר קטילה טובים מאלו של מערכת הפטריוט PAC-2 המשמשת היום בתפקיד. טיל ה-ERINT מבוסס על טכנולוגיה שהוכיחה את עצמה בניסויים שנערכו עליידי הצבא".
למרות ששתי המערכות מיועדות לטפל באיומים דומים, שונים ה-ERINT והפטריוט ברכי הפעולה שלהם. ה-ERINT, שפותח על-ידי חברת "לוראל", מייצב את טיל המטרה על-ידי פגיעה ישירה בראש הקרבי שלו. הפטריוט, מתוצרת "ר"ת'און", מיועד לחלוף בסמוך לטיל האויב, ולהתפוצץ בקרבתו. לזכות ה-ERINT נוקפים בינתיים שני ניסויים מוצלחים, ואילו הפטריוט PAC-3 נכשל בניסוי שערך הצבא האמריקני, לאחר שמרעום הקירבה שלו לא פעל והטיל לא התפוצץ.

מאחר וה-ERINT פוגע ישירות במטרתו הוא אינו זקוק לראש קרבי, ולמערכות השונות המתלוות אליו. כך נחסכים ממשקל הטיל 200 ק"ג, המשפרים את כושר התימרון ואת הטווח של הטיל. יתרון נוסף הוא שבהיעדר רש"ק והאיבוד הנלווה, ניתן להקטין גם את ממדי הטיל. התוצאה: בכל משגר של טילי פטריוט ניתן להרכיב 16 טילי ERINT, לעומת ארבעה טילי פטריוט בלבד. גם ל-ERINT, כמו לפטריוט, ישנה יכולת לפעול כנשק נ"מ, אך במקרה כזה יעיל יותר הפטריוט בזכות מרעום הקירבה שלו המבטיח כי המטוס התוקף ייפגע, גם אם הטיל לא יצליח לפגוע בו. מצד שני, כושר התימרון והמחירות העדיפה של ה-ERINT אמורים להבטיח לו פגיעה ישירה במטוס התוקף כמעט בכל מצב יירוט אפשרי.
השנוואה לא נועדה לצרכי אילוסטרציה בלבד. טיל ה-ERINT משתמש במשגרי הפטריוט ובמערכת המכ"ם הקרקעית שלו. למעשה, לא מדובר כאן על מהפכה טוטאלית, אלא על החלפת הטיל עצמו ולא על החלפה של כל המערכת. החלקים של תוכנית הפטריוט PAC-3 שעסקו בשיפור מכ"ם המערכת, והנחית הטיל, יימשכו, לאחר שהם, כאמור, משותפים לשני הטילים. גם פיתוח



...ושלח לדרום-קוריאה

ארה"ב הודיעה כי היא שוקלת בחיוב את בקשתה של דרום-קוריאה, להציב בשטחה סוללות טילי פטריוט להגנה מפני טילי הסקאד C והנורונג הצפון-קוריאניים. עוד לא הוחלט כמה סוללות יועברו לדרום-קוריאה, ומהיכן. אם אכן תעביר ארה"ב סוללות פטריוט לדרום-קוריאה, תהיה זאת החמרה נוספת ביחסים המתוחים בין שתי הקוריאות. מה שעורר לאחרונה את המתחות בין שתי המדינות היה הסירוב של צפון-קוריאה להתיר פיקוח של האו"ם על מיתקני הגרעין שלה, למרות שהמדינה חתומה על האמנה למניעת הפצת נשק גרעיני. החששות בדרום-קוריאה, לגבי מה שצפון-קוריאה עשויה להסתיר, התגברו יחד עם ידיעות חולכות ומתרבות על טיל קרקע-קרקע צפון-קוריאני חדש, בעל טווח של אלף ק"מ, שנמסר לגבוי שהוא יכול לשאת רש"ק גרעיני וכימי, בנוסף לרש"ק קונבנציונאלי. מלבד הנורונג, ידוע שצפון-קוריאה מייצרת גם טילי סקאד C, בעלי טווח של 350 ק"מ ובעלי דיוק רב יותר מזה של טילי הסקאד העיראקיים.
ארה"ב, המוראגת מאוד מתוכנית הגרעין הצפון-קוריאנית, הציעה אף לבטל תמרונים מתוכננים שנקבעו לצבא האמריקני ולצבא הדרום-קוריאני, בתמורה להכנסת פקחים מהסוכנות האטומית הבין-לאומית למיתקני הגרעין הצפון-קוריאניים. היוזמה נפלה, לאחר שצפון-קוריאה והסוכנות האטומית הבין-לאומית לא הצליחו להגיע להסכמה על פרטי הבדיקות.
ארה"ב בודקת כרגע אילו סוללות פטריוט תוכל להעביר לדרום-קוריאה, לאחר שגילתה כי רק שניים מתוך 11 הגדורים של סוללות פטריוט הנמצאים ברשות צבא ארה"ב, עברו כבר את תוכנית ההשחבה שהוכנה בעקבות לקחי מלחמת המפרץ. האמריקנים מייחסים חשיבות רבה לסוללות המשופרות, וטוענים כי הן מסוגלות להגן על שטח גדול פי חמש מהשטח עליו הגנו בזמן מלחמת המפרץ. המערכת המשופרת מסוגלת לפעול 30 דקות בלבד לאחר שמוקמה מחדש, ניתן להציב את המשגרים שלה במרחק של עשרה ק"מ ממכ"ם הסוללה, ונוספה לה מערכת אופטית לתחקור השיגורים.

קה שקה



הנוסחה פשוטה ואכזרית: התנועה האווירית אינה גדלה, היצע המושבים גדול משיעור הגידול בתנועה, לחברות התעופה יש עודף מושבים, קרי עודף מטוסים. במדבר מוהבי שבארה"ב ניצבים בתנאי אחסנה



והמחיר בהתאם, למי שמשגת ידו או יד החברה המשלמת, שבה הוא עובר ולמענה הוא טס. ויש עדיין טיסה בקונקורד, ילד הפלא של שנות השישים, המטוס העליקולי, שהטיסה בו עדיין נחשבת ליוקרתית ולסמל סטאטוס. שלוש שעות ו-20 דקות מניו יורק לפאריס, מתוכן שלוש שעות של סעודת מלכים צרפתית ברמה של חמישה כוכבים ובכלי כסף. אבל היוקרה שבטיסה הולכת ומפנה את מקומה להמוניות. למה להרחיק עדות? אימתי היתה הסיפורה הראשונה במחירי טיסה מתליאביב לגני יורק וחזרה? ובכן, זה קרה רק לפני כמה חודשים כאשר שתי חברות התעופה הסטוט בין ישראל לארה"ב עשו מבצעי הוללה ביחד עם חברות כרטיסי אשראי, והמחיר לצרכן של כרטיס טיסה לגני יורק וחזרה היה 494 דולרים או פחות מזה. המספרים מדברים בעד עצמם: ב-1992 הפסידו מאה חברות התעופה הגדולות בעולם כולן יחד כשמונה מיליארד דולר. בהשוואה לארבעה מיליארד דולר שהרוויחו אותן חברות התעופה ב-1989. חברות התעופה מהחשובות, הוותיקות, והגדולות בעולם מפסידות עשרות מיליוני דולרים בשנה. חברות התעופה קורטות, מצויות בפירוק או אצל כנס נכסים, ונוקקות לעזרתן של ממשלות. חברות התעופה חותמות הסכמים לשיתוף פעולה ולחלוקת שווקים – הכל כדי להושר.

לא יאמן, אבל זוהי, בערך, הדרישה המרכזית של הנוסעים מחברות התעופה שלהם. תוצאות הסקרים בשחקים בתוספת ההפסדים המצטברים גורמים למחשבות שניות אצל חברות התעופה, האם כדאי להשקיע עשרות מיליונים באלקטרוניקה בידורית במטוסים

דן ארקין

פעם, ברבע הראשון של המאה העשרים, זה היה אחרת: מי שהיה עשיר דיו כדי לטוס בספינות האוויר הגדולות של האימפריה הבריטית מלונדון ועד הודו (אגב, עם חניית ביניים בארץ ישראל), לגם בטיסה הארוכה שמפניה צרפתית וזלל ממזיב המטבח הצרפתי עם קוויאר משוכח. טיסה היה אז עניין חדש, יקר, סנובי מאוד, ועם הרבה סטייל. לוקראט סוף המאה העשרים, יש לסטייל פרצוף שונה לגמרי. בגמלי התעופה של גרמניה ניתן לראות היום ליד שערי הציאה לטיסות הקצרות של חברת "לופטהאנזה" את המחזה הבא: מגיע אדם לשער הציאה. ליד המעבר אל המטוס ניצב מזנון ועליו סדורים כריכים, מיגוון יוגורטים, פירות וממתקים. הנוסע נוטל שקית פלסטיק, בוחר לו מיני מזנון ונוטל את השקית איתו לטיסה. במטוס מגישים לו תה, קפה, ומשקאות קלים או חריפים. אוכלים מתוך השקית. צנע ב"לופטהאנזה"? לא דווקא. שני נימוקים לשיטת "שקית האוכל". הנימוק השני, הפחות חשוב, הוא שזו שיטה יותר "ירוקה", ובעולם הרכב שיקולים של איכות הסביבה צוברים חשיבות. אין בזבוז זמן, אין כלים מיותרים, יש שקית וכריך ויוגורט, וזהו. אבל הנימוק העיקרי הוא ענייני: הנוסע בו אנו עוסקים – הטיסה – מחוץ הולך ויורד, יוקרתו פוחתת והולכת והוא נהפך למוצר המוני. ולהמונים, כידוע, אין מגשים שמפניה וקוויאר אלא שקית אוכל. לא שנגמר עידן הפינוק והיוקרה בטיסות. מחלקה ראשונה בחברות התעופה מעולה היא עדיין עניין של מותרות, עם מבחר של שניים-שלושה מיני בשר, שניים-שלושה יינות צרפתיים מעולים ולקינוח שוקולדים בלגיים.



מגזין

פלקון דרום-אפריקני

חילהאוויר של דרום-אפריקה רכש מטוסי פלקון להתרעה מוקדמת, המוצרים בירי "אלתא". בירי דרא"פ שלושה מטוסי 707 רבי-שימתיים, ולפחות שניים מהם הם מטוסי פלקון. המטוסים מוצבים בבסיס סוורטקופ, בקרבת פרטוריה. חילהאוויר הדרום-אפריקני בודק היום אפשרות לרכוש מטוס פלקון נוסף. פלייט, 2 במרץ 1994

הכנף המעופפת חוזרת לטוס

קבוצת מתגורבים אמריקנית משפצת את אביהטיפוס האחרון ששרד מארבעת מטוסי ה-XB-35, "הכנף המעופפת", שנבנו על-ידי "נורת'רופ" בשנות ה-50. המטוס החל כבר לבצע הסעת מסלול ועתיד להמריא בחודשים הבאים. "נורת'רופ" בנתה את המטוס בשנות ה-40 כדי לבדוק את התנהגותו של מטוס ללא זנב, שהכנף משמשת לו גם כגוף. תוצאות ניסויי הטיסה של המטוס סייעו ל"נורת'רופ" רבות בבניית ה-B-2, ששומר על מבנה דומה. אוויראישון וויק, 31 בינואר 1994

מסוק פולני למשטרת גרמניה

משטרת סקסוניה, גרמניה, קיבלה ב-20 בדצמבר 1993 מסוק ראשון מדרג סווידיניק, מתוצרת PZL הפולנית. בנוסף, מפעילה משטרת סקסוניה מספר מסוקי מי-2 שנבנו בפולין על-ידי PZL. לטקס המסירה קדמו אישורי תקינה גרמניים, אמריקניים ובריטיים, שניתנו למסוק במהלך 1993. פאותו חודש מסרה PZL גם מסוק סווידיניק ראשון למשטרת פולין. ריטור אנד ווינג, פברואר 1994



אוכל, ותמוס



לתרומת חברות התעופה – שהנוסע המודרני עדיין לא מוכן לשלם עבור כל זה מכיסו. סקרים, המבוססים על שאלונים שמילאו נוסעים בשחקים, מאים שהנוסע יותר שמרן מציג מערכות הבידור האלקטרוניות. הוא רוצה שהרייל תהיה נחמדה, שהארוחה תהיה סבירה, שהמטוס ימריא וינחת בזמן, שהטיסה ליעדו תהיה ישירה וללא חניות ביניים, והעיקר – קשה להאמין – שהמושב שלו יהיה נוח ושהוא יוכל לישון היטב, בעיקר בטיסות הארוכות. ממש "פיפי ולישון".

לא נותר לחברות התעופה אלא להתחשב בלקוח ולהתחרות בנוחות המושב. ואמנם, אין גבול למחשבה ולתכנון שמשיקעים במושב של מטוס, בעיקר של מחלקה ראשונה ועסקים.

ב"איר פראנס" הצרפתית קוראים למושב "קושט", ב"בריטיש אירוויס" מדברים אתך על "סליפר סרוויס", ואילו בחברת התעופה של סעודיה קוראים למושבים "סליפרט". לא חשוב השם – העיקר שהמושב יהיה מתכוונן קדימה, אחורה ולצדדים, שהריפור יהיה עשוי מעור או בדים רכים, שגב המושב יהיה רחב, הרום לרגליים חובה, וכבר הנוסע מתרווח לו במושב, אוכל ארוחה והולך לישון ושלא יטרדו אותו עד סמוך למועד הנחיתה. ברור כי בשביל נוסע כזה חבל להשקיע מיליונים בפיתוח ובהצטיידות במערכות בידור אלקטרוניות וממוחשבות מופעלות לוויינים.

יפה ונכון סיכם את הדילמה הזאת הוליס האריס, אחד מראשי חברת התעופה "איר קנדה": "בסופו של דבר הלקוח שלנו הוא שיקבע אלו טכנולוגיות נכנסים למטוס ומה טוב בשבילו. לנו לא נותר אלא להאזין היטב למה שהנוסע רוצה".

הראשונה בטיסות בתוך אירופה. הלקוסוס פשוט אינו כדאי. הנהלה של חברת התעופה שואלת את עצמה היום, האם להתקין את כל מערכות הבידור היקרות הללו רק במחלקת עסקים, או אולי גם במחלקת תיירים. הבעיה, שבמקרה כזה יהנה מהן גם התייר המשלם את מחיר הכרטיס הכול יותר, ומי יפצה את חברת התעופה על ההשקעה בצג האישי, במכשיר הפאקס ובטלפון השמימי.

במקביל, הולכות ומתעוררות גם בעיות טכנולוגיות של התקנת הציוד המתקדם. בדיקות מראות, למשל, כי מערכות הבידור המתקדמות יוסיפו בין 1.4 לארבע טונות למשקל המטוס, החברות יהיו חייבות להכשיר צוותים מקצועיים לתחזוקת כל המערכות היקרות, חומרה ותוכנה, ולהבטיח הספקה שוטפת של חלפים.

נכון שהחברות המתקינות יהנו מהכנסות – הנוסע ישלם עבור השירות החדש בטיסה והיו הכנסות מפרסומות. יש כבר הרואים בדמיונם שירות קנייה אלקטרוני במטוס, כאשר לנסע יש זמן והוא יכול לעיין בקטלוגים על הצג ולהזמין מוצרים. שירות זה יעלה כסף.

דמיון נועז יותר – התקנת קאיונו מעופף בשחקים עם הכנסות כספיות שמנות לבעל הקאיונו – חברת התעופה. כי בהימורים הרי תמיד "הבית" מרוויח. אולם ארגוני צרכנים של ענף התעופה בארה"ב ערכו סקרים, וגילו – בעיקר

לימוד בשמיים". מערכת אודיווידאו ללימוד יפנית ואנגלית בטיסות. בחברות התעופה רבות יכול כבר היום הנוסע לעקוב אחר מסלול התקדמות מטוסו על פני מפה גדולה, שבה מוצג נתיב הטיסה עם נתוני מזג האוויר, גובה שיט, מהירות ומרחקים משדות התעופה ועד היעד. אתה יודע בדיוק היכן אתה טס. לכאורה – עוד תחום בתעופה האזרחית המתקדם יפה אל עבר המאה ה-21. אבל – לא בדיוק.

יצרני הציוד הבידורי החדשני הזה מפתחים, משווקים, מפתים ורוצים למכור, חברות התעופה רוצות לקנות ולשפר את השירות לנסע, אבל נראה שהנוסע עדיין מהסס אם כדאי לו לשלם עבור הצעצועים החדשים. גם לחברות התעופה יש היסוסים, מחשבות שניות והרהר התלבטויות – שמא הקרימה הטכנולוגית את היכולת הכלכלית, נוכח מצבו של ענף התעופה האזרחית.

חברות התעופה מצויות בדילמה קשה: כל המערכות הללו מפותחות בעיקר עבור הנוסע העסקי, זה המשלם את מחירו של כרטיס הטיסה היקר ביותר, זה שיש לו חשבון הוצאות פתוח, או כוס משלם.

אבל כיום מצויות חברות מסחריות רבות, מהן גדולות ורבות מוניטין, בעיצומם של מסעי צמצומים וחסיכות, והללו שולחות את הנוסע שלהן אל מחלקת התיירים ולא עוד למחלקה הראשונה או למחלקת עסקים, כדי לחסוך בהוצאות. עד כדי כך, שחברות התעופה אירופיות, למשל, מבטלות את המחלקה

מאות מטוסים נוסעים חדשים ללא שימוש וללא דורש.

וכך נוצרה סתירה בין שתי מגמות מנוגדות בתעופה האזרחית: מהדינא, חייבות חברות התעופה להתייעל, לצמצם עלויות, לחסוך בהוצאות ולפטר עובדים, וגם לצמצם שירותים לנסעים. ומאידך, גישה חברות התעופה רואות לעצמן חובה לא לפגור אחרי כיווני ההתפתחות הטכנולוגית של התעופה. לא רק מי שלא יחסוך לא ישרוד, אלא גם מי שיתעלם ממטוס חדש, ממנועים מודרניים, מקוקפיט של סוף האלף, ממושבים של שנות התשעים וממערכות הזמנות ממוחשבות.

אחד התחומים שבהם היתה בשנים האחרונות התקדמות אדירה הוא הבידור במטוס. פעם זה היה זוג אוזניות על האוזניים וסרט מוקרן על המסך. הסרט הזה המוקרן במטוס כמו בקולנוע מתחיל להיות עניין מיושן. היום מדברים על "מערכות בידור בטיסה" והחבילה הזאת כוללת צג טלוויזיה אישי, משחקי וידאו, טלפון, פקסימיליה, וכבר מדברים על שידורי טלוויזיה ישירים "חיים". כל זה בעת הטיסה במטוס, כשאינך צריך לזוז ממושכך. כל האינפורמציה האלקטרונית הזו לאוונגרד ולעניין בלבד בגובה 30 אלף רגל.

לא הכל בדיורני-עיתודי. מיטב חברות התעופה כבר התקינו במחלקה הראשונה ובמחלקת העסקים צגי טלוויזיה אישיים: צעצוע, שמחירו כ-7,000 דולר לפריט. אתה מקבל ממנהל הטיסה מבחר סרטי וידאו, בוחר לך כמה סרטים, כמו בספריית הווידאו השבועית ומקרין לעצמך ולהנאתך את הסרטים כזה אחר זה. הצג מכוון אליך, אפילו שכנך במושב לידך אינו יכול להפריע לך לצפות בשט.

שתי חברות התעופה, "וירג'ין" ו"אמריקן" (של נסיכויות המפרץ) כבר התקינו צגים אישיים בכל שלוש המחלקות במטוסיהן, ואילו חברת התעופה האמריקנית "יו. אס. איר" כבר התקינה מכשירי טלפון לשימוש הנוסעים בצי מטוסי הבואינג 757 שלה.

פעם צריך היה לקרות חלילה אסון לנוסע, או פרוטקציה אצל הטייס, כדי שירשו לו להתקשר בטלפון לקרקע. היום כל מה שאתה צריך הוא כרטיס אשראי כדי לחייב את חשבונך. הדיילת תביא לך את מכשיר הטלפון, או שלכל היותר תטריח את עצמך אל תא טלפון מיוחד במטוס – וכבר אתה מחייג ומתקשר. וכבר מדברים על העתיד: ניצול תקשורת הלוויינים להעברת שידורי טלוויזיה חיים אל הנוסע במטוס, על הצג האישי שלו.

עוד דוגמאות: חברת התעופה היפנית "אל ניפון אירוויס" כבר תכננה התקנת "כיתת



עולה חדש

כך ייראה מטוס הבואינג 747-400 הראשון של "אלעל", שיימסר לידיה ב-29 באפריל. מטוס הבואינג 747-400 הוא הדגם האחרון של מטוס ה-747 הוותיק. הוא מתאפיין בכפונני קצות כנף התורמים לחסכון בדלק, בקיבולת נוסעים גדולה יותר ובטווח טיסה ארוך. "אלעל" שהזמינה שני מטוסי 747-400, עתידה להפעיל אותם בקוויים לארה"ב



שמיים לא כל כך פתוחים

השמיים הפתוחים לתוקף, כי "השינויים בתקנות ייושמו באופן הדרגתי". איש לא קבע מסגרת זמן ליישום ההדרגתי. באשר לשינוי בנפח התנועה קובע מסמך משרד התחבורה, כי ההקלה תיושם רק אם היא "אינה נוגדת הסכמי תעופה קודמים". מאחר של"אליעל" יש הסכמי תעופה ביחס שוויוני עם החברות הזרות, הכל תלוי ברצונה הטובה: אם היא תאשר – תוכל החברה הזרה להגדיל את נפח הטיסות. בתחום טיסות השכר, ההגבלות חמורות עוד יותר. עירוב הקבוצות, למשל, לא יחול, למעשה, על הנתיב לארה"ב. גם האישור "ללא הגבלה" לטיסות שכר בנתיבים בהם "אליעל" לא טסה, מוגבל למדי. והראיה – חברת "כלל תעופה" פנתה לבג"צ, לאחר שמינהל התעופה האזרחית סירב לאשר לה להפעיל טיסות שכר ליעדים אחרים. "המצב אפילו יותר גרוע מקודם", מתלוננים מפעילי טיסות השכר. "השמיים לא רק שלא נפתחו – אלא שהם סגורים מתמיד".

הפער בין ההצהרה ליישום כה גדול, עד שהגיע אפילו לכנסת. לשאלתה, שהגישה ח"כ נעמי בלומנטל בנושא, ענה שר התחבורה: "לא יקרה כלום אם נדאג לחברת 'אליעל'. אנחנו לא צריכים להיות הפקר, שכל אחד יוכל לרכב עלינו בשם הכלכלה החופשית. אין שמיים פתוחים היום עם אירופה ואפילו לא עם ארה"ב". ובמילים אחרות – נסיגה כמעט כללית מתוכנית הליברליזציה. על-פי "ידיעות אחרונות" (מהד' 12 במארס), "מאחרים כל גורמי התעופה המסחריים בישראל ברעה, שלא היה מלכתחילה שום צורך בשינוי במציאות התעופתית של ישראל. כוחות השוק עשו את שלהם". ומסכם כתב העיתון, אריה אגווי, "הרבה פקחים מנסים עתה לצאת מהמצב, שמספר חכמים קטן יכול היה למנוע".

של "אירתור" (ארגון גג שהוא בעל מונופול שיווק הכרטיסים) בסך 25 דולר לכרטיס. המלצה נוספת – להקים מוביל שלישי, נוסף על "אליעל" ו"ארקיע", שיהיה, כהגדרת השר קיסר, "מוביל אוויר קטן". כלומר, חברת תעופה שתטוס – עם בוא השלום – בין ישראל לשכנותיה. הליברליזציה במדיניות התעופה זכתה לכינוי "שמיים פתוחים" – כינוי שאול מארה"ב, שבאמצע שנות השמונים אימצה מדיניות של תחרות חופשית לחלוטין בין חברות התעופה שלה. תוצאותיה ההרסניות של המדיניות הזו, שהביאה להתמוטטותן של עשרות חברות תעופה אמריקניות, הן, אגב, כלי נשק עיקרי בידיו של המתנגדים לתוכנית אצלנו.

בראש המתנגדים עומדת, כמובן, חברת "אליעל", שבה הבינו מהר מאוד, כי יישום מלא של מסקנות הוועדה – שאומצו על-ידי משרד התחבורה, יאיים על רווחיות החברה. הטיעון העיקרי של "אליעל" היה, כי היא נאלצת להתחרות בתנאים לא שווים. ראשית, הוצאות הביטחון הגדולות, שאמנם ממומנות ב-80 אחוז על-ידי הממשלה, אבל אפילו 20 האחוז הנותרים, אמר רפי הר לב, מנכ"ל "אליעל", ביום עיון על מדיניות התעופה החדשה, אפילו 20 אחוז אלה הם פי שניים מהרווח השנתי של החברה. שנית, "אליעל" לא טסה בשבתות ובחגים, ונגרמים לה הפסדים גדולים עקב כך. ושלישית – ההדריות, בעוד ארה"ב ומדינות אירופה מגינות בקנאות על חברות התעופה שלהן, חושפת ממשלת ישראל את "אליעל" לתחרות לא הוגנת. הלחץ של חברת "אליעל" נשא, מן הסתם, פרי, והמרחק בין ההצהרה על אימוץ מדיניות השמיים הפתוחים לבין יישומה בשטח גדול מאוד. כך, למשל, נאמר במסמך שפירסם משרד התחבורה ביום בו נכנסה מדיניות

"כל תייר מלך", טבע שר התחבורה, ישראל קיסר, את האימרה שלאורה אימץ משרד התחבורה את מערכת ההמלצות הידועה בשם "דו"ח שרון", ושמטרתה העיקרית – עידוד התיירות לישראל באמצעות הגברת התחרות בין חברות התעופה. אבל, השתלשלות הרעיון היפה הזה, שהיה אמור להווליד את כרטיסי הטיסה ולהגביר את תנועת התיירים, היא דוגמה מובהקת לכוננות טובות, שמרצפות את הדרך לגיהנום. ההמלצות המרכזיות של מנחם שרון, ראש המינהל לתעופה אזרחית, מחבר הדו"ח שנקרא על שמו, הן:

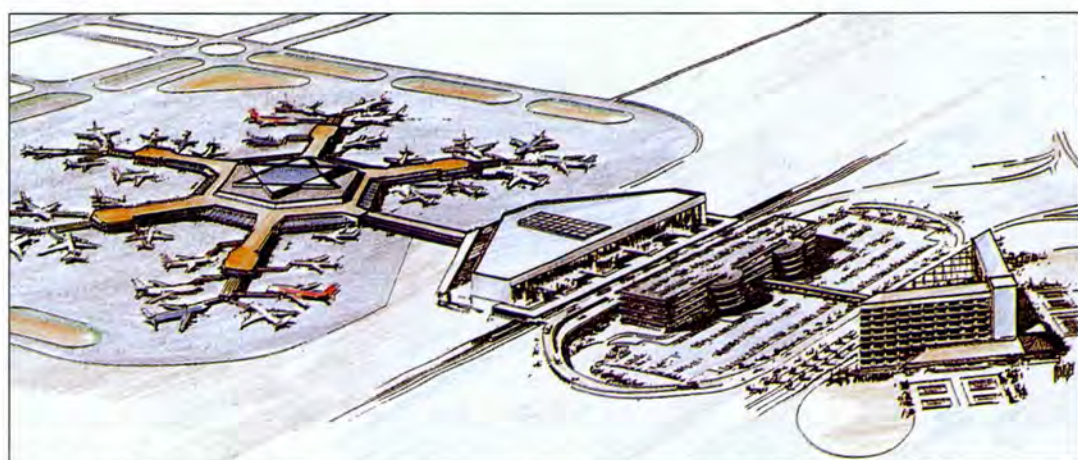
שינוי יחס קיבולת הטיסות בין "אליעל" לחברות התעופה הזרות, שעמד עד היום על 50/50 אחוז, ל-40/60 אחוז. כלומר – חברה זרה תוכל להגדיל את נפח טיסותיה עד לכדי 60 אחוז מנפח הטיסות בקו (ועל חשבונה של הפארטניות שלה לקו, כמובן, חברת "אליעל"). התחרות בין המובילים תיטיב עם הנוסע, מאמינים מחברי הדו"ח, תביא לירידת מחירים ולשיפור השירות. בתקופות שיא, המליץ הדו"ח, יש אף להחיר תוספת טיסות בקווים עמוסים. בתחום טיסות השכר המליצה הוועדה שתי המלצות עיקריות: האחת, לאפשר עירוב קבוצות (עד היום אסור היה להטיס לישראל וממנה תיירים וישראלים יחד בטיסת שכר); והמלצה שנייה – לאשר ללא הגבלה טיסות שכר ליעדים שאליהם לא טסה "אליעל". באשר לעירוב קבוצות, אמר שר התחבורה, ממילא איש לא מילא את הוראה הזאת, ואין טעם לגזור תקנה "כאילו". בתחום תעריפי הטיסות הומלץ כך: לאפשר לתת הנחות "על השולחן", ולא במסווה כזה או אחר; לבטל את המחיר האחיד המחייב לטיסות, ולקבוע במקומו מחירי מינימום ומקסימום; לבטל את עמלת היתר

לא

"אירבוס" הולכת והופכת לסיוט הגדול ביותר של "בואינג" • עם קשת דגמים מתרחבת, "אירבוס" כבר מתחילה לזנב בחברה האמריקנית • A340 ו-A321 הם המטוסים החדשים של החברה

שנת 1993 היתה שנה טובה עבור חברת "בואינג". למרות המשבר המתמשך בתעופה העולמית, הצליחה "בואינג" למכור יותר מטוסים משמכרה ב-1992, ולצבור הזמנות מוצקות ל-250 מטוסים, בשווי כולל של 16.5 מיליארד דולר. בסוף דצמבר חגגה "בואינג" את מסירת המטוס ה-7,500 שייצרה, והכבוד נפל בחלקו של מטוס בואינג 737-400. שרכשה חברת התעופה האירופאית "גראוור", גם פיתוח מטוס הנוסעים החדש של החברה, הבואינג 777, מתקדם כמתוכנן, לקראת טקס הגלילה של המטוס שצפוי להיערך באביב. יותר מ-90 אחוז מהעבודה על מבנה המטוס כבר הושלמו, כולל חיבור הכנפיים לגוף. "בואינג" קיבלה עד היום 139 הזמנות למטוס החדש, ובנוסף רכשו חברות התעופה העולמיות אופציות לרכישת מאה מטוסים נוספים.

אבל לא הכל טוב. "בואינג" תצמצם השנה את קצב הייצור במפעליה, לאור רשימת ההזמנות המתקצרת. קצב הייצור של ה-747 ירד מארבעה מטוסים בחודש לשניים, וקצב ייצור ה-737 יואט גם הוא, לעשרה מטוסים בחודש. בשיא, עמד קצב הייצור של המטוס



ב-1998, אם הכל יתנהל על-פי התוכנית, יפעל הטרימינל העתידי בנתב"ג, הנראה בתמונה. היום, נדרש הטרימינל הקיים לשרת כחמישה מיליון נוסעים בשנה, למרות שהוא מיועד לטפל בארבעה מיליון בלבד. כדי להתמודד עם המשך עליית התנועה בנתב"ג תקיים רשות שדות התעופה טרימינל נוסף, חדש ומודרני, מערבי לטרימינל הקיים. הטרימינל החדש ייבנה בעלות של חצי מיליארד דולר, ויהיה ממוקם לקלוט כחמישה מיליון נוסעים נוספים בשנה בשלב הראשון



פוליטיקה באוויר

במסיבת עיתונאים שכונסה בבית הלבן ובמעמד נשיא ארה"ב, ביל קלינטון, הודיע שגריר סעודיה בושינגטון, הנסיך בנדר בן סולטן, כי סעודיה החליטה לרכוש מטוסים אמריקניים במסגרת חידוש פני חברת התעופה הסעודית, "סאודי אראביאן איירליינס". ממשלת סעודיה הקציבה עבור העסקה שישה מיליארד דולר, כדי לרכוש כ-50 מטוסים מתוצרת "בואינג" ו"מקדונל-דאגלס". מסיבת העיתונאים בבית הלבן היתה השיא במחול השדים שהתחולל סביב העסקה ובו בחשו, מלבד יצרניות המטוסים, גם פוליטיקאים שניסו לקדם את האינטרסים של היצרנים המקומיים. כזכור, ביקר שר החוץ הצרפתי, אלן ג'ופה, בסעודיה כדי לקדם את האינטרסים של "אירבוס" שבה צרפת היא אחת השותפות העיקריות, ונשיא ארה"ב, ביל קלינטון, טיילן למלך פאהד כדי לשכנעו לרכוש מטוסים אמריקניים. למרות הלובי הפוליטי הפעיל שסייע ל"אירבוס" בהתמודדות על עסקת הענק, טוענים בחברה כי הזכייה האמריקנית בעסקה היא הפרה של הסכם הסחר העולמי, שדורש כי הסחר העולמי יתנהל על בסיס מחיר תחרותי וביצועים, וללא לחץ פוליטי. עתה, לאחר שנפלה ההחלטה על היצרניות שיספקו את המטוסים לסעודיה, עתידים פקידים אמריקניים וסעודיים לסכם כמה מטוסים בדיוק ירכשו הסעודים, ואילו דגמים. "בואינג" מציעה לחברת התעופה הסעודית מטוסי בואינג 747, 737, ואת ה-777 החדש. מנגד, מציעה "מקדונל דאגלס" לסעודים מטוסי MD-80, MD-90, MD-11. בכל מקרה, "בואינג" עתידה לזכות בנתח גדול יותר של העסקה, בזכות קשת הדגמים הרחבה שלה, והקשרים הטובים בינה לבין חברת התעופה הסעודית, שרוב צי המטוסים שלה מורכב ממטוסי "בואינג".

חובלה אוקראינית

חברת "אנטונוב" האוקראינית חשפה לאחרונה את מטוס התובלה הצבאי החדש שלה, ה-AN-70T. החברה מקווה כי ה-AN-70T יירש את ה-AN-12 כמטוס התובלה הבינוני של צבאות ברית ורשה לשעבר. "אנטונוב" רואה את חיליהאוויר הרוסי כלקוח העיקרי של המטוס, לאחר שרוסיה מימנה שניים-שלישים מעלות הפיתוח שלו. ה-AN-70T מוכר במבנהו את ההרקולס האמריקני. גם הוא מצויד בארבעה מנועי טורבופרופ, אך מרחפיו הכפולים של ה-AN-70T מנצלים טוב יותר את עוצמת המנוע. הניצול המיטבי מורגש בסעיף הביצועים, כאשר עם ארבעה מנועי טורבופרופ המפיקים 14,000 כ"ס כל אחד, מגיע ה-AN-70T למהירות שיט של 740 קמ"ש בגובה רב.

מטוס ירוק בדרך לישראל

חברת "לופטהאנזה" הגרמנית החלה להפעיל מטוסי A321 (בתמונה) בקווים מגרמניה לישראל. ה-A321 נחשב לאחד ממטוסי הנוסעים הדידוקיים ביותר לסביבה בזכות רמת הרעש ופליטת הגזים הנמוכה של צמד מנועיו



"בואינג"

ה-747 בשנות ה-60. "בואינג" הצהירה בשנות ה-70 כי הטכנולוגיה המודרנית מאפשרת לה לבנות מטוסי נוסעים דרמנועיים, מבלי להקריב דבר בתחום הבטיחות והשימושיות של המטוסים. בהתאם לפילוסופיה הזאת היו הבואינג 757 וה-767 דרמנועיים, וגם ה-777 עתיד להיות דרמנוע.

"אירבוס" ידעה לנצל את הכוח שמעניקים ארבעת המנועים ל-A340, והביצועים שלו טובים משמעותית מאלה של ה-A330. הטווח המירבי של המטוס עומד על 14,800 ק"מ, במהירות שיט של 0.82 מאך. "אירבוס" מציעה את המטוס בשני דגמים. ה-200 ה-A340 הוא הדגם הבסיסי של המטוס. הוא מסוגל לשאת 263 נוסעים, בשלוש מחלקות. ה-300 ה-A340 הוא בעל גוף מוארך, והוא מסוגל לשאת עד 440 נוסעים, בסידור של מחלקת תיירות.

כמו כל מטוסי הדור החדש של "אירבוס", מצויד גם ה-A340 במערכת היגיינעלית, המשפרת את כושר התמרון של המטוס ומקטינה את מהירות ההזדקקות שלו. הטכנולוגיה המתקדמת חדרה גם לתא הטייס, ורוב השעונים האנאלוגים הוחלפו בצגים דיגיטאליים. את כל הפלא הטכנולוגי הזה מטוסים שניים, קברניט וקצין ראשון.

הטכנולוגיה היא גם מה שמקשר בין ה-A340 וה-A321, מטוס הנוסעים החדש ביותר בצי של "אירבוס". ה-A321 פותח על בסיס ה-A320, והוא מהווה, בעצם, גירסה מוגדלת של המטוס. הטכנולוגיה המשותפת לשני המטוסים יוצרת נקודות דמיון רבות ביניהם. מנועי ה-ג'נרלאלקטריק/סנקמה CFM-5C של ה-A340 הם גירסה מוגדלת ומחוזקת של מנועי ה-CFM של ה-A321, שמוצע גם עם מנועי V2500 מתוצרת "IAE". הדמיון נמשך גם כשמגיעים לתאי הטייס, שרוב מרכיביו משותפים לשני המטוסים,

על 21 מטוסים בחודש. זה היה זמון, בסוף שנות השבעים, כש"אירבוס" היתה בשלבי הקמה ראשוניים.

היום, נוגס הקונצרן האירופי בכל פה במכירות "בואינג". אחרי מספר שנים של התארגנות החליטו קברניטי "אירבוס", שבו שותפות "אירוספסיאל" הצרפתית, "דאס"א" הגרמנית ו"קאסא" הספרדית, לסמן את "בואינג" כמטרה. לשם כך היה עליהם להשלים את קשת הדגמים של החברה, כדי שתוכל להתחרות מול החברה האמריקנית, ששלטה אז כמעט לבדה בשוק מטוסי הנוסעים בעולם.

ה-A340 וה-A321, שני מטוסי הנוסעים החדשים של קונצרן "אירבוס", שהמריאו לטיסות הבכורה שלהם ב-1991 וב-1993, בהתאמה, השלימו את קשת הדגמים של החברה ומכוונים ישירות כנגד רביהמכר של "בואינג". ה-A340, מכון להתחרות באופן ישיר כנגד הבואינג 747, ואילו ה-A321 תוכנן כדי להתחרות במטוס הנוסעים הנמכר ביותר בהיסטוריה, הבואינג 737.

ה-A340 הוא המטוס הראשון מתוצרת "אירבוס" בעל ארבעה מנועים. ביוני 1987, הכריזה "אירבוס" כי היא מפתחת משפחה של מטוסי נוסעים רחבי גוף וארוכי טווח. כדי לענות על צרכי השוק השונים פיתחה "אירבוס" שני מטוסים דומים, ה-A330 וה-A340. המטוסים פותחו במקביל, כדי להזויל את עלויות הפיתוח, והם נבדלים רק במספר המנועים שלהם.

בעוד שה-A330 הוא דרמנוע, פותח ה-A340 כמטוס נוסעים בעל ארבעה מנועים. מלבד גישת הפיתוח החדשנית, של תכנון ובניית שני מטוסים במקביל, אך שונים בייעוד שלהם, היתה זו הפעם הראשונה שחברה מערבית מפתחת מטוס נוסעים סילוני בעל ארבעה מנועים, מאז בנתה "בואינג" את



בריטים עם קוריאנים וסינים עם קנדים

בטכנולוגיות זרות בתחומים מסוימים. גם סינגפור ומלויה מחפשות מסוקי תקיפה לחילות-האוויר שלהן. האפשרויות שהוצגו בפניהן בסאלון כוללות את האפאצ'י, היורוקופטר "טייגר" והדגם A-129 מאנוסטה של "אוגוסטה", בנוסף למסוקים רוסיים כמו ה-MI-28.

התעשייה האווירית הישראלית הציגה בסאלון את מטוס האנטונוב AN-72, שהיא מסבה לסיור ימי. המטוס יהיה מצויד במכ"ם ימי מתוצרת "אלתא", במערכת צפייה לטווח ארוך של "אליאופ", במערכת ל"א של "אלישרא" ובאפשרויות לנשיאת כלי נשק שונים.

כן הוצג בביתן הישראלי טיל הפופאיר-2 המשופר של רפא"ל. רפא"ל בודקת התקנה של מנוע טורבופאן בטיל, בנוסף למערכת ההנעה הרקטית שלו, דבר שיוכל להכפיל את טווח הפעולה שלו. הטיל מיועד בעיקרון למדינות המפעילות מטוסי F-16, אבל הוא מוצע גם לבריטניה, ולמעשה פותח כדי לעמוד בדרישות משרד ההגנה הבריטי, המחפש טיל אוויר-קרקע לטווחים של עד 200 ק"מ. טווח הפעולה של הפופאיר-2 כיום מגיע עד מאה ק"מ.

גם תחום התעופה האזרחית לא הונח בסאלון. ההתרחבות המואצת של תנועת נוסעים במזרח הרוחק מביאה איתה גם גידול במספר חברות התעופה באסיה ובצי המטוסים שלהן, ויצרני מטוסי נוסעים במערב ממחרים להיכנס לתחום זה. "דאגלס אירקראפט", חטיבת התעופה האזרחית של "מקדונל דאגלס", הציגה בסאלון את הגירסה המשופרת של מטוס הנוסעים שלה, MD-11. למטוס זה, שנקרא MD-11ER, יש טווח של 13,350 ק"מ והוא בנוי ל-300 נוסעים.

המטוס הזה אמור להיות התשובה של "מקדונל דאגלס" ל-A340 של AIRBUS, מטוס הנוסעים שמאיים על פלח השוק האזרחי אליו פונה "מקדונל דאגלס". האחרונה טוענת של-MD-11ER, שייצורו הסידרתי יחל ב-1996, יש טווח טיסה המשיג ב-460 ק"מ את זה של ה-A340-300 וב-1,300 ק"מ את זה של ה-777, מטוס הנוסעים הבא של "בואינג". "מקדונל דאגלס" מצפה להזמנה של 50 מטוסים לפחות בעקבות הצגתו של המטוס בסאלון בסינגפור.

גם יצרנית המטוסים הקנדית "בומבארדיר" הציגה בסאלון מטוס נוסעים חדש: הגירסה המשופרת לטווח הארוך של מטוס הנוסעים האווירי CANADAIR 100LR. החברה הראשונה שרכשה מטוסים כאלו במהלך הסאלון היתה "לאורה איר", בבעלות אלוף מירוצי המכוניות לשעבר, ניקי לאורה. חברת התעופה אוסטרית זו רכשה שישה מטוסים וכנראה שעוד שישה מטוסי "קנדייר" שכרשתה יעביר המרה לגירסה החדשה.

עמיר רגב



שנקרא "ASIAN AIR EXPRESS". דגם של המטוס הוצג בביתן הקוריאני בסאלון. חברת "דייהו" (המוכרת בישראל כיצרנית מכונות) מפתחת דגם משופר של המטוס הרוסי MI-17, שאמור לטוס בנובמבר 1994. אותה חברה עובדת גם עם "מיקויאן" הרוסית על פיתוח מטוס האימון המתקדם שלה, ה-MIG-AT. החברה הקוריאנית תייצר את כנפי המטוס, שאמור להיות הדור הבא של מטוסי אימון סילוניים.

חברת "לוקהיד" האמריקנית מציעה לטייוואן חלק מייצור מטוס המנהלים של חברת הבת שלה, SWEARINGEN, ה-SJ30, למפעלים בטייוואן. הצעה זו תזרים עוד 55 מיליון דולר לפרויקט. המטוסים יורכבו כמעט במלואם בטייוואן ויועברו לארה"ב רק בשלב ההרכבה הסופי. "לוקהיד" כבר מוכרת היום לטייוואן מטוסי F-16.

במהלך הסאלון נחתם בין קנדה לסין חוזה לפיתוח מטוס אימון מתקדם. המטוס, ה-TG-10, שאביטיפוס שלו כבר פותח על-ידי חברת "ונגה אירוספייס" הקנדית, מתוכנן להיחשף לראשונה בסאלון האווירי בפארנבורו, בספטמבר. הסינים ישתתפו במימון ובייצור המטוס. חברת "קאדאיר", האמורה לשווק את המטוס, טענה, שיש בידה כבר הזמנות ל-86 מטוסים, והוא יהיה זול ב-40 אחוז מהמטוסים המתחרים בו: שלושה מיליון דולר בלבד. ועוד מסין: סין הודיעה בסאלון על כוונתה לפתח מסוק תקיפה שהיה מבצעי עד סוף העשור. הסינים מעוניינים שהמטוס יהיה מתכנן סיני אבל מתכוונים להיעזר

ייצור משותף של מטוסי הוק בקוריאה כאלטרנטיבה למטוס הקוריאני. פרויקטים נוספים, שתברות קוריאניות מעורבות בהם, כוללים ייצור אפשרי של מטוסי F-16 על-ידי "סאמסונג", וייצור מטוס נוסעים בעל 100 עד 200 מקומות, פרויקט



פרויקטים משותפים – זו היתה הסיסמה המובילה של הסאלון האווירי השביעי בסינגפור, שנערך בין ה-22 וה-27 בפברואר. הסאלון הסינגפורי מתקיים אחת לשנתיים ונחשב לשלישי בגודלו בעולם, אחרי פאריס ופארנבורו הוותיקים.

עדיין במקום השלישי, אבל חשיבותו המסחרית הולכת וגדלה משנה לשנה. הסאלון מהווה מוקד משיכה לחברות מערביות, בגלל הפוטנציאל העצום, ששוק התעופה באסיה ובמזרח הרוחק מפתח בשנים האחרונות. חברות אמריקניות עוברות עם הטייוואנים, הבריטים עם הקוריאנים, הקנדים עם הסינים, והכל כדי לנסות ולחלץ את תעשיות הביטחון והתעופה המערביות מהבוץ הפיננסי שרבות מהן נמצאות בו מאז סיום המלחמה הקרה. למדינות מזרח-אסיה המשגשגות יש הרבה כסף, ויש להן גם צרכים בטחוניים גדולים. ומה שיותר חשוב – יש להן רצון בלתי מתפשר לרכוש רק את פאר הטכנולוגיה המערבית, במיוחד כשזה נוגע למטוסים ולמערכות נשק, ולא להסתפק בפחות.

במקביל, מפתחות מדינות האזור לעצמן יכולת טכנולוגית עצמאית מרשימה של תעשיות תעופתיות. דוגמה טובה לכך היא דרום-קוריאה, המנסה להפוך את אוסף החומים של חברות קוריאניות עם המערב לתעשייה הבטחונית המובילה במזרח-אסיה. חברת "סאמסונג" הדרום-קוריאנית מתכננת כיום מטוס אימון מתקדם, ה-TX-2. "בריטיש אירוספייס", בניסיון להרחיב את שוק מטוסי ה"הוק" שלה, הציעה לקוריאה במהלך הסאלון

סינגפור בוחנת את ה-F-18

ה-F-18 או ה-F-18? למרות שהשאלה הזאת עשויה להישמע מוכרת, הרי שהפעם המתלבט הוא חיל-האוויר של סינגפור. לאחרונה נחתו נציגים של החיל את ה-F-18 במיכרז ללוחמה אווירית של הצי האמריקני בצ'ינה לייק, קליפורניה, בארה"ב. "מקדונל-דאגלס" מציעה לסינגפור עיסוקת רכש שכוללת 11 מטוסי F-18C או F-18, בהתאם לדרישות של חיל-האוויר הסינגפורי, עם אופציה לשישה מטוסים נוספים. מלבד סינגפור, הודיעה "מקדונל-דאגלס" כי היא מנהלת שיחות גם עם סעודיה, קטאר ואוסטרליה, לגבי רכש אפשרי של מטוסי F-18. מפעילות ותיוקת של המטוס, קנדה וספרד, בודקות עתה ביצוע השבחה למטוסי ה-F-18A/B שלהן, שתעלה אותם לרמה של מטוסי ה-F-18C. ידי חיל-האוויר הקנדי נמצאים 126 מטוסי F-18, ובדי חיל-האוויר הספרדי 61 מטוסי F-18. בכל מקרה, ביצוע תוכניות ההשבחה תלוי בעיקר במציאת מימון מתאים מצד שני חילות-האוויר.



הנצחת רקמה



מפעל

לייצור שללונות לרקמה מאוהשת ולרקמה על כובעים וחולצות

10% הנחה לאנשי כוחות הבטחון

◀ כובעים וחולצות רקומים ליחידות צה"ל ולסיוס קורסים - לפי דרישות הלקוח.
 ◀ סמלים ותגים רקומים לכל יחידות צה"ל, משטרה ומשמר הגבול.
 וסמלים רקומים למוסדות ומפעלים שונים - לפי דרישות הלקוח.

הרצל 85, רמלה • טלפון: 08-251386 • פקס: 08-254817

סנפיר



מועדון צלילה בע"מ

מועדון צלילה סנפיר!
 אצלינו בסנפיר תלמד לצלול באופן מהנה ובטוח. קורסי הצלילה מועברים ע"י מדריכים מנוסים וביחס אישי. הציוד העומד לרשות החניך הינו חדיש ונוח לשימוש.

20% הנחה למביא מודעה זו

סנפיר זה לא רק מועדון - זה גם בית
 • ההנחה ייחודית לאנשי מערכת הבטחון בלבד, עם הצגת תעודה מזהה למכירה בחנות המועדון - ציוד צלילה של מיטב היצרנים

נוהל תל אביב הישן • טל': 03-5463226

ARMS & AMMO. (ISRAEL) LTD.

נשק ותחמושת (ישראל) בע"מ

זיבוינסקי 133 רמת-גן • 52563 • טל' 03-5759710 • פקס' 03-7529495

מול משטרת רמת-גן

20 שנות נסיון ומוניטין

נשק • תחמושת • אביזרים



10 תשלומים ללא ריבית והצמדה לבעלי כרטיס אשראי

10% הנחה לאנשי מערכת הביטחון עם הצגת תעודה מזהה

• מבחר של כל סוגי הנשק הנמכרים בארץ בתנאים המובים ביותר.
 • חלפים לכל סוגי הנשק - חדשים וישנים.
 • תיקוני נשק באחריות.
 • החלפת נשק ישן בחדש.

פתוח: א'-ה' - 09.00-20.00, יום ו' - 09.00-15.00

שי מיוחד למביא מודעה זו

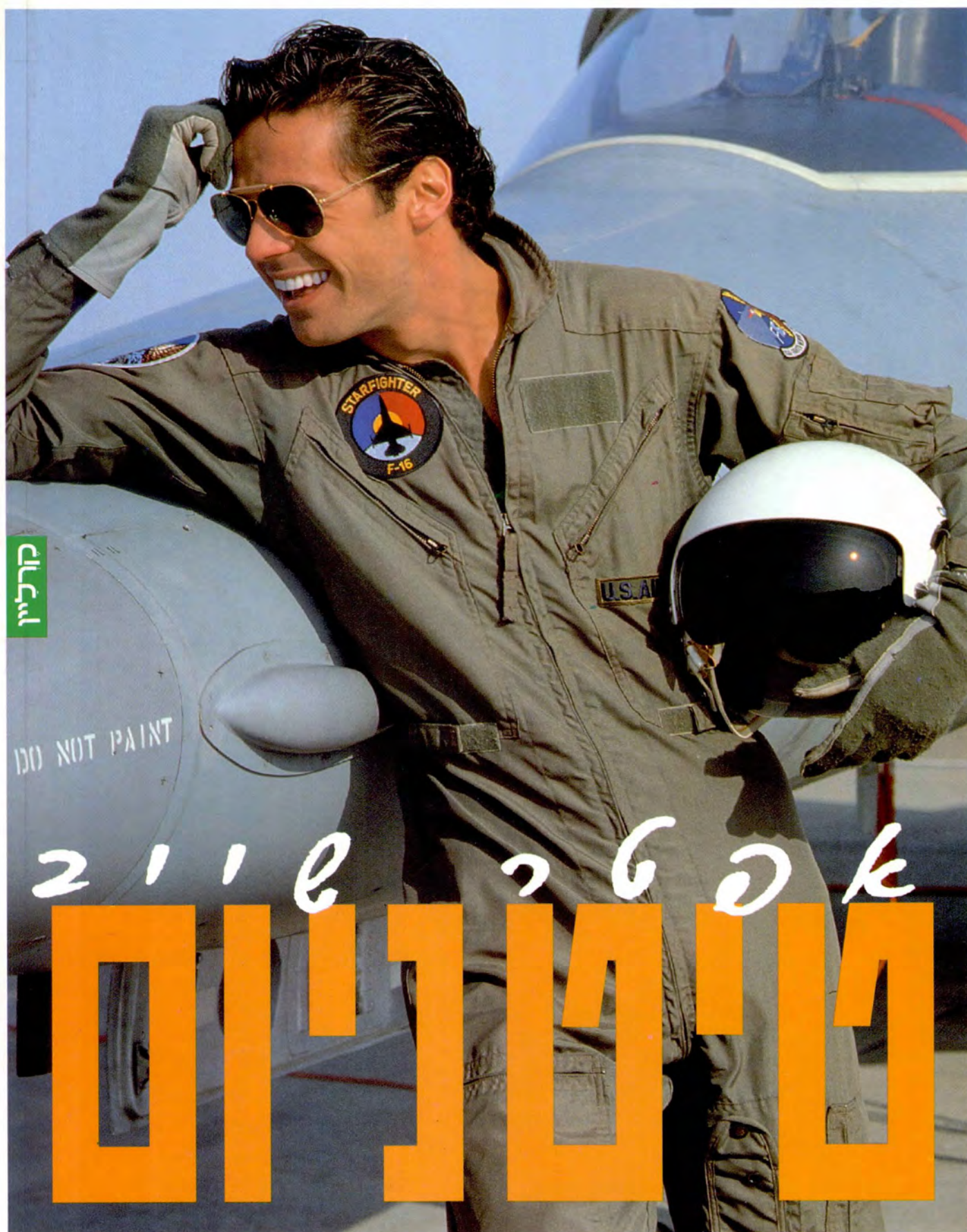
קבלת מודעות לכל העיתונים במחירי מבצע לקוראי הבטאון

אתה זקוק לפרסום מודעה בעיתון? למה לשלם יותר? כקורא/מנוי של בטאון חיל האויר הינך זכאי למחיר הנמוך ממחירון העיתונים!

• מתקבלים כל סוגי המודעות - מילים, דרושים, מסחריות ומשפחתיות.
 • תנאי שלום נוחים.

רביב תקשורת
 משרד הפרסום של כוחות הבטחון

03-5372202-6



קריין

אפריל 2012

טניס