



בטאון חיל האויר מס' 56, דצמבר 1961-ינואר 1962

הספרייה הדיגיטלית להיסטוריה ומורשת חיל האויר

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



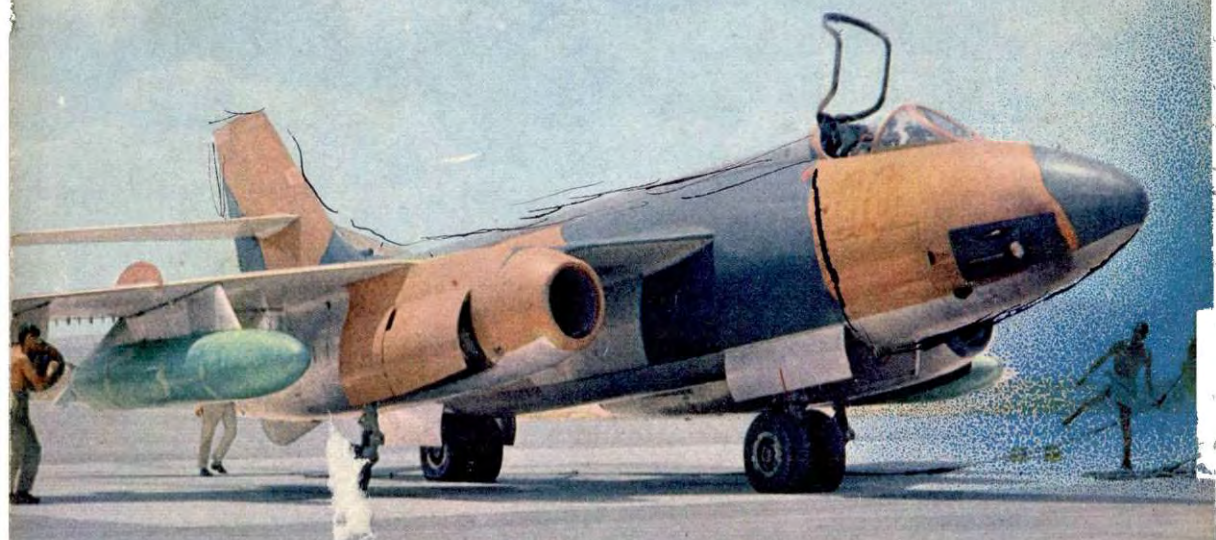
בטאון חיל האוויר

שנה 13 מס' 56

הכר את המפציץ הסילוני
בשרות סוריה ומצרים

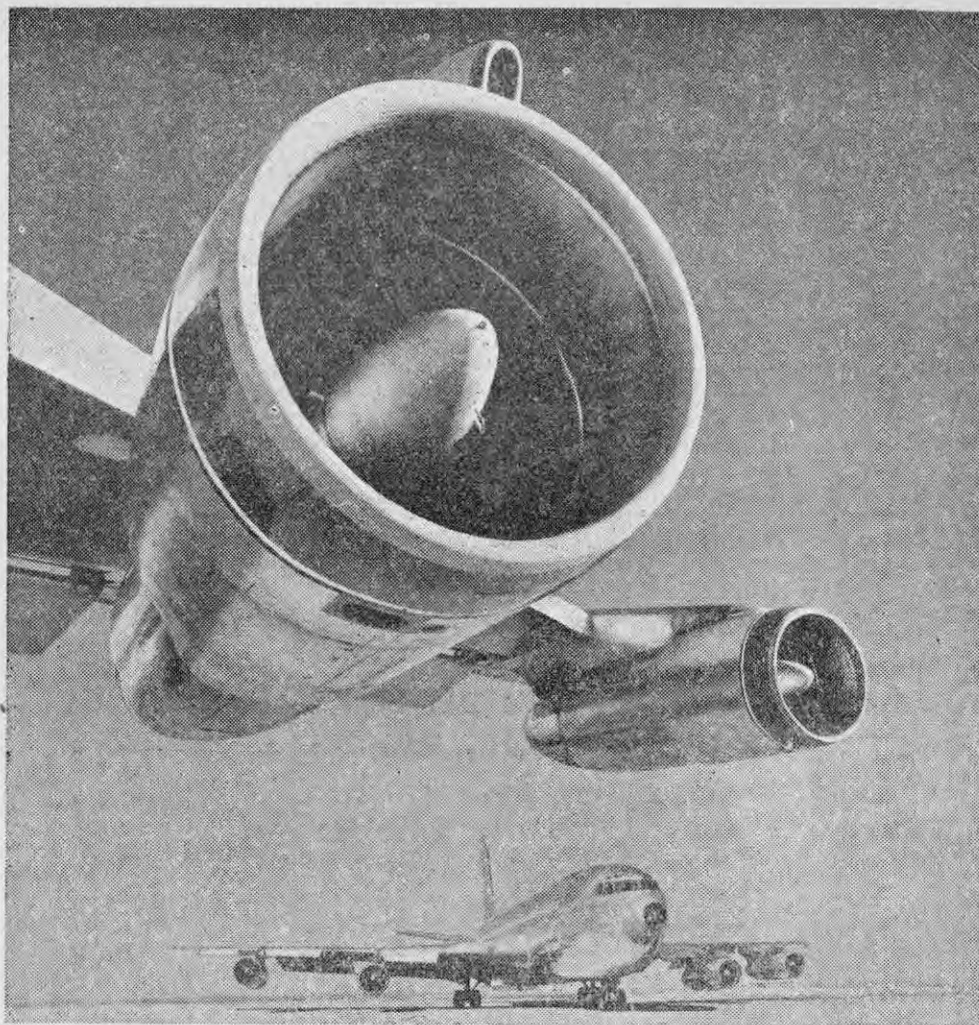
בנה איליושין איל-28

דגם ענק ללא-תקדים מצורף חינם



מה ראה איטאב בחלל?

גילויים מרעישים של הקוסמונאוט מס' 2



סילוני „טורבופאן“ בואינג. המטוסים המהירים ביותר בשרות

בדברי ימי התעופה, ענו בצורה יוצאת מהכלל לדרישות הנוסעים, והכניסו רווחים גדולים יותר מכל מטוס סילון אחר. נוסף לזאת, כושר קבול גדול למטען והפתחים הגדולים למטען של סילוני הבואינג, מקנים לחברות התעופה אפשרויות הכנסה נוספות.

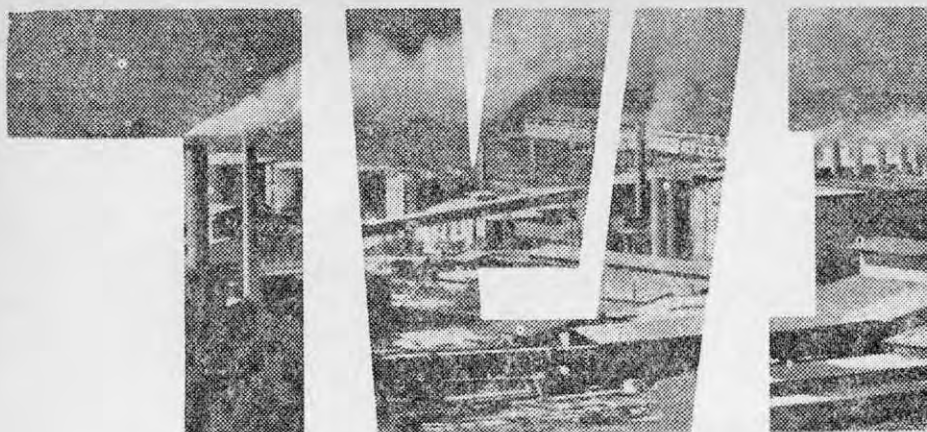
אלה הן כמה מהסיבות שהניעו יותר חברות תעופה להזמין, ולשוב ולהזמין, יותר מטוסי סילון אצל בואינג מאשר אצל כל יצרן אחר.

הדגמים החדשים בואינג 707-120 ו-720B, המופעלים על-ידי מנועי „טורבופאן“ של פרט את וויטני, נמצאים עתה בשרות. הם מגיעים למהירות פעולה גדולה יותר מכל סילון מסחרי אחר. ה-720B הנו המטוס המהיר ביותר הנמצא עתה בשרות.

ההתקדמות בתכנון ה-707-120B וה-720B, היא תוצאה של נסיון של 600,000 שעות תפעול סילוני הבואינג. היתרונות של מטוסים אלה שהוכיחו עצמם בשרות, מובים רשימה ארוכה של הישגים בשטחי המהימנות ללוח זמנים חסכון באחזקה ונצול רב יותר.

סילוני בואינג, המטוסים הפופולריים ביותר

BOEING Jetliners
LONG-RANGE 707 • MEDIUM-RANGE 720 • SHORT-RANGE 727



מלט „נשר“ לכל רחבי העולם



הודות לטיבו המעולה והאחיד רכש לעצמו מלט „נשר“ שם בכל רחבי תבל, והוא נשלח בקביעות לכל חמש היבשות.

מלט „נשר“ — תקן ישראלי: הי 1 יוני 1951 — מיוצר בהשגחתן המתמדת של מעבדות בירלאומיות בארה"ב ובאנגליה, נבדק על-ידן בקביעות ואף עולה על התקן הנדרש של 12/1958.

מפעלי מלט פורטלנד ישראליים „נשר“ בע"מ
ISRAEL PORTLAND CEMENT WORKS "NESHER" LTD.



ע 7

ספאנזיס ישנת -בריאותך שמרת-

ספאנזיס, מזורק הקפיצים האורטופדי
אפשר להשיג אצל:

תל-אביב: י. אלפנדרי, הרצל 28
אדריכל „דוד“, פסג' דיזנגוף

חיפה: צימרמן, רח' יפו 36

באר-שבע: רהיטי „הדר“, בית רסקו

בואכה נאכה צפונה הצמחה וימחה...

תחנות "דלק" לשרותך

"דלק" חברה הדלק הישראלית בע"מ



מפעל החסכון לבנין

נרשאים

מנהל חיסון:

דירה מרווחת

4% רבית

גמול הבטחת

ערך

תנאי מימון
נוחים

השתתפות
בהגדלת
כרסים

פרטים בלשכות ההרשאה של:

מפעל
החסכון
לבנין

משרד השיכון





לטובים בטיס — רק הטוב והמובחר!

הסחורות המשווקות בשקם נבד-
קות באופן שיטתי ע"י צוות
טכנולוגים מיוחד. סחורות אחרות
— ייצורן הוא תחת פקוח מכון
התקנים הישראלי.

בהיותנו בטוחים בטיב הסחורות
ובמחירים ההוגן, יכולנו להודיע
לצבור לקוחותינו על האפשרות
הקיימת להחזיר כל סחורה במשך
10 ימים מתאריך הקניה ולקבל
מלוא הסכום ששולם.

איכות ונוחיות לאישה

תוכן הענינים

4	בגליון זה
5	ימי "קרש" הגדולים
5	שעתיים אחרי הקרב הראשון
8	מתוך יומנה של טייסת קרבית
11	"אורגן" בודד מול "מיגים"
14	כל כביש - שדה-נחיתה ל"פייפרים"
17	"פילקו 2000" - יעקב בן אמיר
21	במחיצת ה"סי. אי. פי." - יעקב אמריליו
26	יענק'לה איש הווטורים - אהרון דולב
33	מסעות יעקב השני - יעקב טרנר
48	באוויר העולם - י. עופר
53	הרפתקה בחלל - מאיר סיון
64	הצונחים בצוותא
68	בי-132 דקות - מאירופה לארה"ב
78	תולדותיהם החייכניות של מטוסי הקרב
80	תולדותיהן החייכניות של חרקיות
82	"טורפרו 8" לא הושמדה לריק
92	נבישת המוות של נחש המדבר
101	אזרח החלל מס' 2
106	פישבד - "גולדי"
109	הצלחת הגדולה ביותר בעולם
114	חידון זיהוי מטוסים
116	אסטרונאוטים מתחרים בגבורי ה"קומיקס"
117	ר"ר אויגן זנגר - משרתם של חמישה אדונים
126	האיש בעל חילות האוויר הפרטיים - נפתלי קדמון
129	מטוסי קרב רקטיים - יהודה מנור
145	חמישים שנה מהים לאוויר
148	"די אירופליין" 1911-1961 - וורן
150	בממלכת הטילים של צרפת - עמנואל בך-גוריון
167	פינוי נפגעים בדרך האוויר - זאב רוח (ורבה)
172	נא להדק

חיל האוויר

שנה 14, מס' 56
דצמבר 1961 - ינואר 1962
מכת-שבת תשכ"ב

מוצא על-ידי
מפקדת חיל האוויר

העורך
משה הדר

סגן-העורך
סרן יהודה עופר

תצלומים: יחידת צילום
אורי חיל האוויר

רישומים: זאב

המען למכתבים:
מערכת בטאון "חיל האוויר"
דאר צבאי 2704

HEYL HA'AVIR
I.D.F./AIR FORCE
MAGAZINE
ARMY POST NO. 2704
ISRAEL

מגויים: משרד הבטחון, ההר-
צאה לאור, רח' א' מס' 5,
הקריה, ת"א.

דפוס דבר בע"מ, ת"א

העטיפה: "אמנים מאוחדים"

דגם מטוס "איל-28":
בית דפוס צבאי 665

המחיר: 1 ל"י

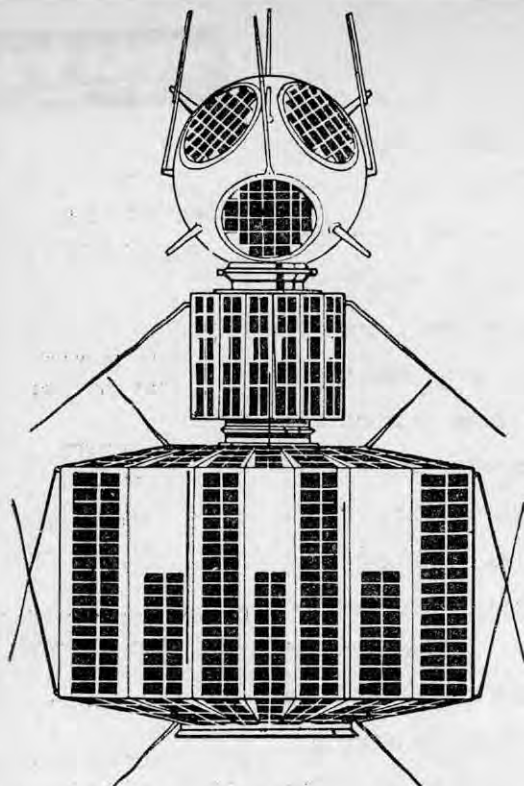


ה"ווטור" של יענקלה

הוטרור הנראה בשערו הצבעוני של גליון זה — זהו "נשר" של "יענקלה" איש הוטרורים". רשיר מתו של אהרון דולב (עמ' 26-32) מביאה שרטוט קוי דמותו של טייס קרבי בחיל האוויר, תוך תאור ההווי אשר מסביבו בבסיס האוויר וחיותיו בשעות התפקיד ולאחריו. הן, בבית ובחוג המשפחה.

בשעתיים לניוירורק

גובה השייט הוא 70,000 רגל. אנו נמצאים בדיוק מעל לב הארץ קינוס האטלנטי, תוך השעה הקרוב בה נהיה בלונדון. מהירותנו היא כ־3000 ק"מ בשעה. דברים אלה עשויים להשמע בתאו של מטוס חובלה על קולי (מתע"ל) שמשקלו 500,000 ליברות, גובהו כשל בנין תלת־קומתי והמשנה את המשיכות לאחר של כנפיו תוך טיסה. מטוס זה איננו עוד בגדר חלום רחוק וקיימים סיכויים סבירים לכך שיוֹר פיע בשנת 1970. פרטים נוספים



מה זה?

חרק דמיוני באחד מסרטיו של וולט דיסני, "רובוט" מוזר או בן מאדים שירד לכדור־הארץ? (ראה עמ' 173).

טיל צרפתי זה (תצלום לחטה) הינו אך אחד מבין טיליה הרבים והמשוכללים של צרפת (ראה בממלכת הטילים של צרפת, מאת עמנואל ברגריון, עמ' 150-177).

על המתע"ל, תמצא ברשימה "ב" 132 דקות מאירופה לארה"ב" (עמ' 77-68) בגליון זה. על ד"ר אויגן זנגר, משרתם של חמישה אדרי נים, קרא בעמ' 117-125.



לפני שש שנים, רעמו מוועי המטוסים בהפתח מלחמת סיני. כיום, מעלה חיל האוויר זכרונות



יכוי "קדש" הגדולים

זוג סילונים שטס בכיוון מנוגד לשלנו. הם נמצאו כעשרת אלפים רגל מתחתנו וברגע הראשון נראו כמיסטרס. ברם, הסילואטה שלהם עוררה חשד. הוריתי למס' 2 לש- בור ושברתי גם אני. התברר מיד כי אלה מיגים ואף הם שברו. הספקתי לעבור אחר אחד מהם וזוג מיסטרס שבא אחרי החל מת- עסק עם השני. כל זה ערך שניות ספורות בלבד.

נמצאנו כללית מאחורי המיג ומס' 2 היה קרוב יותר אך בזוית צידוד לא נוחה. הווייתי לו לזוז הצדה והתכוונתי לבוא במקומו. פתאום הבחין בי הטייס המצרי ומיד שבר כלפי חזק ולמעלה. נראה היה שהוא מנסה לנצל את הקלף החזק של המיג, את שעור הנסיקה הרב שלו אלא שלמיסטר אינרציה טובה יותר ונוסף לכך גם חתכתי לו את הדרך. התחלתי מתקרב, 250 יארד, 200 יארד. המהירות ירדה עד 200 קשר. לחצי- תי על ההדק וחסותי צרור קצר

חמש שנים חלפו מאז "קדש". חיל האוויר, שמטוסיי הם אשר פתחו למעשה במבצע, מעלה שוב זכרונות על "מנתקי חוטי הטלפון", מובילי הצנחנים למיטלה, ה"מוסטנגים" האימתניים, טייסי הקרב אשר נכנסו לקרב נגד "מיגים" שעלו עליהם במספר, אחר-כך ירדו מטה וצלפו באויב וה"פייפרים" הקטנים שמעלליהם גדולים. חיל האוויר מעלה להלן זכרונות מספר מימי "קדש" הגדולים.

בימי "קדש", כאשר בטאון חיל האוויר החל מחיש את קצבו והפך ליומי, ניתן באחד הגליונות ראיון של כתב ח"א עם טייס סילון שהפיל כמטוס המיסטר שלו סילון מצרי מדרגם מיג-15. התאור המרתק והחי של הטייס, הירדע בכינויו "י.", שנמסר ממש כפי שנרשם מפיו שעות ספורות לאחר שחזר מאותה מיסה, הופיע שוב, כעבור חודש, בבטאון הרגיל, הגדול. הוא עורר ענין רב והועתק בכמה עתונים יומיים.

אולם, בזאת לא פרק עדיין "י." את מלוא אוצר חיותיו. עדות לכך מטוס מיג-15 שלם המוצב עתה ליד שורת מטוסי מיסטר בבסיסו, וגם כנף של מיג שני, שהופל אף הוא בידיו במערכת סיני. ביקשנוהו לתאר כיצד הפיל את המיג השני.

שעתיים אחרי הקרב הראשון

זכרוננו, המראנו שוב. כמספר 2 שלי שימש צ. ("הפלח"). כמה דקות לאחר השעה 1300 בעודנו נוסקים לעבר מיטלה, חלף תחתנו

"שעתיים אחרי הקרב הראשון", אמר טייס הסילון בעל העיניים החייכניות והגבות העבותות המת- כווצות כל אימת שהוא מאמץ את

אין היא יורדת מרמתם של הותי-קים?"

"אתה יכול לומר בשקט שרמחם עולה כיום על הרמה שלנו בעת-קדש". הרמה הכללית של הטיי-סת בנושא כמו, למשל, קרב אויר. עולה על זו שהיתה קיימת אז. אמנם, הטייסים היו בעלי מספר שעות רב, אך אף אם מספר זה הסתכם בארבע ספרות, את המיני-טר לא הספקנו להכיר זמן רב ולא התאמנו בו במידה מספקת. לער-מתם, זוכים הצעירים לאימון מער-לה הניתן להם בצורה מסודרת."

"נוכח התעצמותו של חיל האוויר המצרי והצטיידותו במטוסי מיג-17, כיצד יעמוד המיסטר 4 שלנו מול ה-17?"

"בסיני היתה לו למיסטר מהיר-רות עודפת. זה היה קלף חזק ואין לשכוח שהמיסטר פעל בקצה רדיוס הפעולה שלו בו בזמן שהר-מיגים טסו בתחילתו, קרוב לבסיסי

אצלי את הנסיון שרכשתי בקרב הקודם, שהיה טבילת האש הראי-שונה שלי", אומר י. בלי מאמץ, אלא באפתעה ובזריזות."

ומה דעתו על תוצאות קרבות האוויר ב"קדש" והלקח שניתן לה-סיק מהם?

"יש לי הרושם", טוען הוא, וקיום דקיקים נוצרים סביב עיניו שעה שהוא מחייך, "כי התוצאות לא היו משתנות גם אילו טכנו אנחנו במיגים והמצרים במי-טרים. כללית אפשר לומר כי שני מטוסים אלה זהים בביצועיהם. יש יתרונות פה ושם בשטח זה או אחר לכל אחד מהם, אך כללית הם דומים. הגורם שקבע היה הטייסים. הרמה שלנו היתה יותר טובה, אך החשוב ביותר, דווקא עכשו לאחר "קדש", הוא כיצד להעביר לטייסים הצעירים את הנסיון שנרכש, תוך חסכון בשעות טיסה."

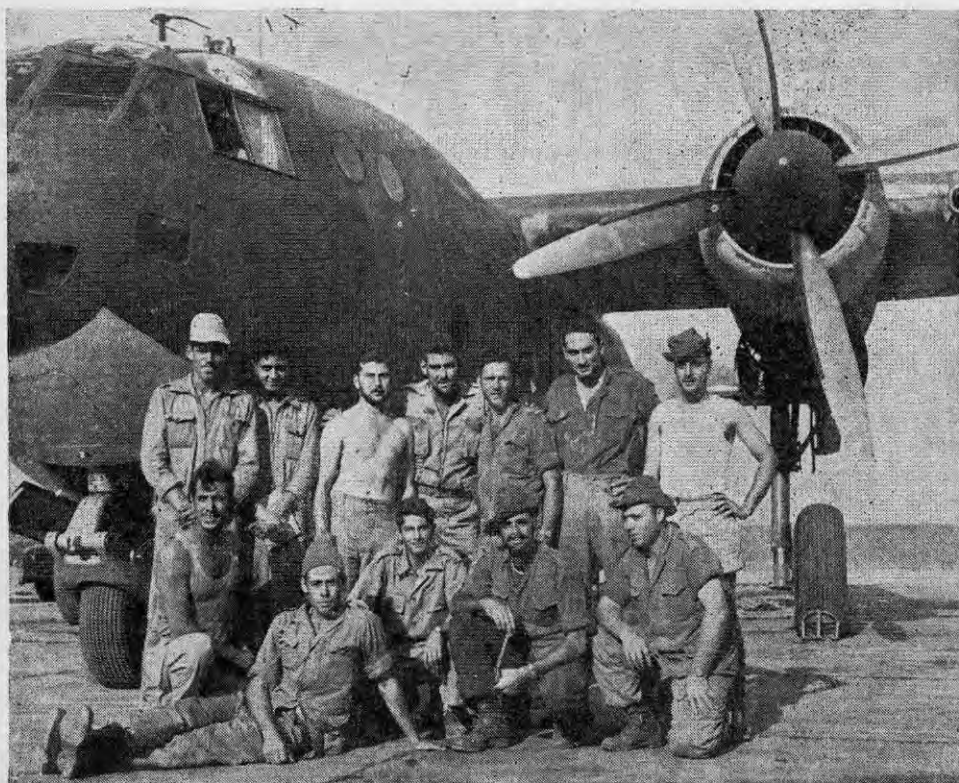
"מהי רמתם של הצעירים. האם

ביותר, אולי שניה או אף פחות מזה ולא יותר מ-10 פגזים מכל תותח. לא ראיתי התייכות עפות ממנו. אבל הפגזים נכנסו לו כאר-לו ישר לתוך צינור הפליטה מאחור. הוא נכנס לסיבוב הרף-ימינה והסתחרר מגובה 20 אלף (נקודת השיא אליה הגיע בנסי-רתו) עד ל-10 אלפים. שם הת-ישר, כיפת תא הטייס עפה ואולי גם הטייס (דבר זה לא יכולתי לראות בבירור, אך מצנח לא נראה נפתח). להבה גדולה פרצה ממנו, הוא ירד, נדבק לקרקע והתפור. האש נראתה ממרחק 50 ק"מ. ראו אותה אפילו מהמיטלה. אפשר לר-מר שהיה זה קרב קלאסי בין סילונים, קצר ומכריע.

בקרוב כזה כשהחוצאה באה מהר, נותר דלק רב. טסנו שעה שלמה והיפשנו מיגים. מילאנו את האוויר בצעקות: "מי צריך להפיל מיגים?"

"אפשר לומר שקרב זה השלים

צוותות ליד הנורד הכרסתי והנאמן





שריונית מצרית זוכה ב"מנת פגזים" מידו טייס-קרב ישראלי בסינאי

"אף מטה!" פקד מיד המוביל וכל המבנה צלל עד גובה נמוך, שם התאושש מס' 3 וחזר לבדו לנחיתה בבסיס.

מה שקרה היה זה: מ. (מס' 3) הרגיש ברע, ניסה לפתוח חמצן חירום אך ידו לא הגיעה אל ניצ"רת הבקבוק בגלל החולשה. הוא שמע אך בקושי את מס' 1 כשזה פקד לצלול ויחד עם זאת ראה במטושטש שהמטוס שטס לפניו החל צולל. הוא המשיך אחריו וצלל בוויית כל כך חדה שתוך דקה הגיע לשמונת אלפים, שם פקד עליו המוביל להתיישר. לאט לאט חזר לאיתנו והוא חזר לנחיתתה. המבנה טיפס והמשיך במשי"מה."

"או חיקק למשל", אומר "צו"ציק", את הפעם כשיצאנו לטיסת

"משה צוציק" חזר ממיסת האמונים

כדוגמה לצעירים שהוזכרו על ידי י. יכול לשמש מ. ("צוציק"), בן ה-21 ויליד שכונת בורוכוב בגבעתיים. הכינוי "צוציק" דבק בו באופן טבעי בהתחשב בקומתו (1.89). מ. לא התנסה עדיין בקרב בות וחיותיו הבלוטות, כאשר נתרשק להעלותו, היו קשורות באמור גים.

"היה עלינו לבצע טיסת אמונים שגרתית", מספר מ. "היינו צרי"כים להתאמן בהתקפות בגובה 30 (אלף) אך מכיון שהיו עננים עלינו לשלושים ושלושה. לאחר כ-7 דקות של התקפות, הרגיש מס' 3 ברע והודיע על כך. נדמה היה לו שמשוהו לא כשורה במערכת החמ"צן.

התעלה שלהם. גורם הדלק היה לטובתם. אם בכל זאת פעל המיס"טר כפי שפעל יש לזקוף זאת לזכותו."

בכמה שזה נוגע ל-17, יירד כנראה מהפרק גורם המהירות ואז עדיין יעמוד לו למיס"טר יתרונו בדלק שיאפשר לו שהייה יותר ארוכה באויר. עדיין יוכל המיסטר לעבוד באיזור יותר מרוחק מבסיסו מאשר המיג"17 מבסיסו, אך אין ספק שתודרש מאתנו יתר זהירות לגבי הנקודה של ניתוק מגע."

"ומה ביחס למפציצי האי"ל

"? 28

"אמנם לא היה לנו נסיון בשטח זה, אך יש לשער שהאיליושין לא יהיה בעיה מיוחדת בעת הצורך. ביצועיו נחותים מאלה של המיס"טר עם כל הכרוך בכך."

מושת באותו השטח. התוצאות — פגיעה במספר רב של מכוניות וחילים, במטרה לעכב את הכח מהתקדמות.
— הקשר עם המיטלה: דופק!
המורל: עולה.

אחר הצהרים מגיעה בפתאומיות ידיעה: כל המיסטרים השמישים לאויר! החברה התנפלו על המכר ניות בפראות וכל אחד מנסה לחטוף מטוס ולהמריא. המכוניות של ג', מאכזבת — והקרבות, מס' פריטיסים שנסעו בה ולא הצליח חו' לתפוש מטוסים. לאחר ההמ' ראה המבוהלת מתארגנים למב' נים. ההודעה: מיגים עלולים להת' קיף את „דורון“ — למנוע הת' קפה.

לאחר ציפיה של כמה דקות מופיע מבנה של מיגים. י, א—י וי. יורדים לדפוק אותו — אבל קשה לפגוע בגלל עורף מהירות גדול. י, פוגע בחיג אחד (חי הראשון!). עם ההתקפה על המב' זה הממריא מופיעים מגובה מ' נים רבים ומתפתח קרב חריף, מסוכן ובלתי מאורגן בין שישה מיסטררים לבין עשרים מיגים בע' רך. ההפתעה גדולה — אבל, אין ברירה — צריך להלחם. י, נפגע

הבסיס ואי אפשר היה לראותו. התקרבותי ככל האפשר ל„י“ וכמו שאומרים „תליתי בו את גורלי“. הודות לנסיגתו של מספר אחד, בכל זאת מצאנו את הבסיס. כדאי לציין שבמשך כל הזמן לא ראיתי את האדמה כלל אלא רק את זנבו של המיסטר שלפני. פתאום יצאנו מהעננים וראינו את הבסיס. שברנו ובאנו לנחיתה. ברגע שה' גלגלים נגעו בקרקע שמענו את שאר המבנים שבאוויר באים אף הם לנחיתה“. עד כאן זכרונותיו של „משה צוציק“.

מתוך יומנה של טייסת קרבית

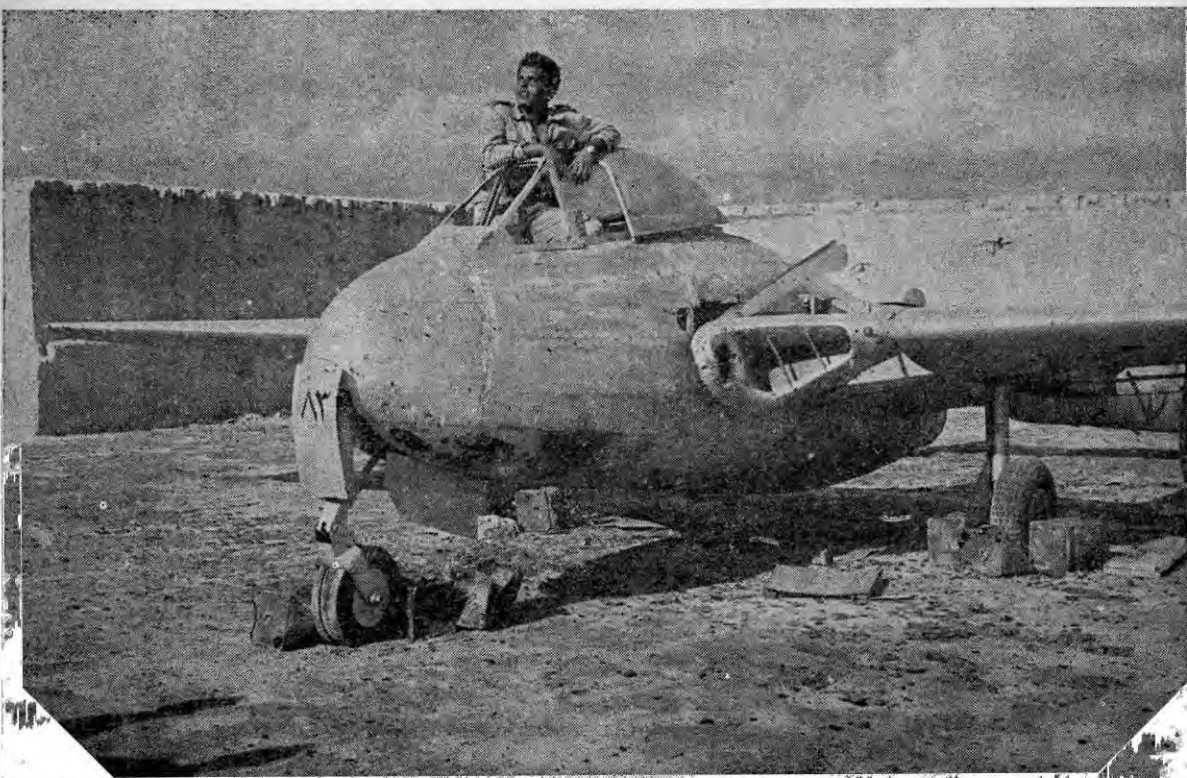
מבצעי ה„מיסטררים“ מועלים בקטע היומן המובא להלן, החל בחיפוי על כוחות הקרקע ועד קרבות אוויר נגד „מיגים“ מצריים.

30.10.56

עם אור ראשון ממריאים מס' סים בהפרשי 40 דקות לחפות על שטח „דורון“ במעבר המיטלה. מתחיל להתרכז כח — מצרי. החב' רה נאלצים לא לפתוח את הנצי' רות. למרות בקשת „דורון“ לדפוק את האויב האכזרי.

— בשעת סיור נתקלים מ. וש. במספר מיגים מעל „דורון“. בשעת

הכניכה להתקפה הם מאבדים את והמטוסים וחוזרים קצת מאוכזבים. — שוב נשלחים מטוסים בהפ' רשי זמנים לחפות על השטח. ג', וש. מקבלים ראשונים רשות לד' פוק את הכח המצרי במיטלה. הירייה הראשונה ב„מלחמה“ — נורתה. ה־30 מ"מ והכוורת נראים יעילים ביותר וההתלהבות גדולה. אחרי הזוג הראשון באים ביעף יתר הווגות ומריקים את התח'.





חילות מפעילות „מגדל פיקוח“ ארעי בשרט'אלישייך

באגמים (*). ק. וג. שנמצאו בשטח בזמן הקרב וראו את מבנה המיגים — מוכרחים להסתלק מחוסר דלק ותחמושת לאחר שסייעו במיטלה.

ד. ומ. נכנסים לקרב עם מבנה של מיגים. לאחר קרב די ממושך פוגע מ. בזנבו של מיג.

שישה מטוסים נחפזים לעזרת הזוג בקרב. הפעם, המזל נופל בחלקו של י. ובמשך שניות מספר הוא מפיל מיג' 17 בודד. הטייס קופץ והמטוס מתפוצץ באויר. ג'. המנסים לעזור לאורגנים בקרב עם מיגים, מוכרחים להסתלק בגור בה נמוך מחוסר דלק. (לאחר שג') צעק שהמיג סוגר עליו). לד. נפ' סק המנוע באזור רפיח מחוסר דלק, בגובה 5000. הוא מושך לגור

• השערה זו היתה מדויקת בהחלט. מיג זה אמנם נחת נחיתת אוס באגם המלח המר סירבון, נמשה משם וקיבל „שיכון“ בבסיס הקרב — המע'.

31.10.56

הבוקר מתחיל במזל-טוב, א— וא. שהיו בכוננות של אור ראשון, ממריאים למיטלה, „תופסים“ שם 4 וומפיירים ולאחר קרב קצר מאד (שריתק את לבות הצנחנים), הם מפילים את ארבעת המטוסים — כה לחי!!!

הטייסים עומדים הכן לפעולות ירוט וחפוי. ב. ור. שלא מצאו דבר באויר — דפקו רכבת ליד אל-עריש והם מבסוטים חלס.

י. תופס מבנה של 3 מיגים לאחר שאבד את מס' 2 המצלח להגיע בזמן ולהזהיר אותו. לאחר קרבי-כלבים ממושך בגובה נמוך ו„ספסוטים“ רבים, מצליח י. בצרור האחרון לפגוע קשה במיג 15, ולז. שמגיע למקום ורוצה לח' סל את המיג המסכן, נעצרים התר' תחים וכל תחנוניו ברדיו למטוסי חיל האויר שיבואו ו„יקחו“ את המיג — לא מועילים — אף אחד לא רוצה משהו מת. המצרי ממשיך לאזור התעלה (כנראה התרסק

מ' 37 במאונת, קורא לעזרה ומר' דיע שהוא סס למיטלה. א. פוגע במיג ומפילו, ד. פוגע בכנף של מיג, ז. מפספס (טוען שהיה מחוץ לטווח). לו. נעצרים שני התותחים (הוא היה יכול להיות אולי ה„אייס“ של המלחמה). בקיצור — „סמתוכל“ שלמה.

בשעת הקרב נמצאים י. וא. מעל המיטלה — לד. רדיו לא בכדר. מס' 2 כמעט משתגע, אבל אינו יכול לעזוב.

— לאחר דקות מספר של קרב, הדלק אוול והתחמושת נגמרת. החברה מוכרחים „לשים את הזנב בין הרגליים“ ולברוח ב„ספלייטס“ כל עוד נפשם בם. מגיעים עם חשכה, אחד אחד — אבל כלם שלמים ובריאים. התוצאה: 2 מיגים הופלו וכמה נוספים נפגעו. אצלנו כולם חזרו בשלום — אחד פגוע בכנף. המוראל: קצת ירד (אבל אין דבר — יהיה טוב).

בערב ארוחה חגיגית. כולם הרוגים והולכים לישון.

שייך — האחרונות בסיני שנשארו בידי המצרים. כמה מיסטרס יוצאים לראש נצרני (ד). חוזר מחוסר העברת דלק) ומבנה שני יוצא לשארם אל שייך.

החברה נתקלים בראס נצרני באש נ"מ רצינית ומדויקת. בפס השלישי והאחרון על המטרה מקיבל המטוס של ב. קליעי נ"מ במנוע והוא נאלץ לנטוש את המטוס. החברה חוזרים נרגשים למדי. א. מספר כי יצא עשן שחור מהמנוע וב. קפץ מיד. הקפיצה בוצעה בגור בה 5000 רגל. המטוס תהרסק בצלילה לאחזה ליד החוף. המצנח ומשאוי ירדו כ-3 ק"מ ממחנה ראס-נצרני. הסיכויים קלושים. למרות ההודעה שכבר יצא פיפר לחלץ אותו.

בשעת תדריך לפנות ערב מר פיע ש. ומודיע שב. חולץ והוא בדרך הביתה. מדחום המוראל

1.11.56

המתח יורד לאחר ששדות התעופה המצריים הותקפו על ידי הצרפתים והבריטים וחיל האוויר המצרי חוסל בהדרגה. רבים מצטערים שהכל היה כל-כך קצר.

2.11.56

מהבוקר נמשכות טיסות לסיוע קרקע והשמדת רכב מתנך עלייר נות אוירית מוחלטת. זה היום השני שלא פוגשים שום מטוס אויב באויר. דפיקת השירות הולכת וגמרת לאחר שבמשך הלילה הקודם הוצא רוב הרכב המצרי הכבד מן הסיני, או שנלקח ע"י כוחותינו. את האחרוני הבורחים אנו מצליחים לתפוס מספר קילומטרים מהתעלה ואף מספיקים לספוג משם אש נ"מ רצינית. מתקבלת הוראה ל"התקפה מוראלית" של סילונים על שתי הנקודות הדרומיות של חצי האי סיני — ראש נצרני (ראש נצר) ושרם אל-

בה 12,000 ומגיע "שוס" לשדה. מ. וש. נתקלים במבנה של 8 מיגים ביתרון. לאחר כמה שבירות חזקות ומוצלחות הם יוצאים בשלום — פותחים מנוע ומסתלקים.

יתר המטוסים ממשיכים בסיוע וחיפוי ודפיקת שיירות. לפנות ערב מתקפים ב. ור. 6 מיגים שעשו צליפה בסביבות אברעגילה. לב. נעצרים התותחים בזמן ההתקפה. בה בשעה מודיע ר. על "המון" מיגים המופיעים מלמעלה. שוב צריך לזרוק בידונים, לפתוח מנוע ולברוח בגובה נמוך — טוב שגם זה אפשרי.

בערב, עם המוראל הגבוה, ארוץ זה הגיגית. א-י. "מתפלל" בכור נה גדולה וברוח המסורת את תפילת הרבנות ליוצאים לקרב. העיקר — כולנו בריאים ושלמים ועשינו עבודה רצינית. במשך היום בוצעו עזיחות במספר רב ביותר.

גם, המבצרים המעופפים" נטלו חלק בהפצצת מסרות ב"קדש"



שני גמלים משוריינים לבנים

חן-יונס. הקרב בשיאו. שר-
יונים נגד שריונים. מטוסים
שוטפים בחמת זעם ממעל. שני
גמלים לבנים הולכים להם בנ-
חת בשדה המערכה. אהרן,
טייס ה"מטאור" שחזר מהמ-
קום, מסר שהם... עשו סט-
קורס לפני יומיים ופשוט הלכו
כין הסנקים. עוד לא ראיתי
דבר כזה. עוד היו עלולים לד-
רוך על סנק..."

הקרקע. הגף של מ. מטביע אניה
קטנה.

4.11.56

במשך היום מבוצעות רק טי-
סות בודדות. מסיבה במלון "דן",
פגישה עם מפקד הצנחנים המלא
תשבחות.

5.11.56

מבוצעות כמה גיחות חיפוי
באיוור שרם-אל-שיך לאחר אזה-
רה שמטוסים סעודיים עלולים
להתקיף את כוחותינו. לא מתרחש
דבר.

3.11.56

שוב סיוע לקרקע באזור שארם
אל-שיך. הטיסה מבוצעת לפנות
ערב. הפעם החברה מתקפים
אניות. מחוסר מטרות ברורות על

"אורגן" בודד מול "מיגים"

הקטע הכא נכתב בידי
טייס "אורגן" צעיר ובו מתר-
ארת טבילי-האש הראשונה
שלו, בקרב בלתי-שווה עם
מטוסיקרב של האויב.

"המיגים" מתקפלים אותנו

"ברר — ברררר טרק, בוף..."
ראיתי, הרגשתי ושמעתי את הצ-
רור שפגע בי.

בחלקיק השניה הראשון חשבתי
— הרי רק מיסטרס ראיתי באויר...
לא יתכן, הרי המיסטרס מכירים
את האורגן — אך בחלקיקה השני
של השניה כבר משכתי בהגה
ימינה ולמעלה בכל כוחותי, כדי
לשבור את ההתקפה. יהיה זה מי
שיהיה — חשבתי — אין להשאר
באותו מצב.

באיוור מהירות העבירה לפני
המחשבה תמונות שונות, לא אוכל
להגדיר. קו זאת אדע כי "כמות
מחשבה" כזו בזמן כה קצר לא
עברה בי מעולם.

תוך כדי משיכה בהגה לחצתי
על כפתור הפצצות ושתי פצצות
הנפלים השתחררו כלפי מטה. כל
מטען נוסף מכביד לאין שיעור
על תמרונו של המטוס ובפרט
פצצות. לכן יש להפטר קודם כל
מכל המטענים הנוספים. העפתי
מבט לאחור לראות מיהו זה היר-
דה עלי ועיני נתקלו בשמש וסוגר
וורו. לאחר פניה של 90° מהכר-
וון הקודם התיישרתי ואז ראיתי
אותם... מיגים. כל השמיים מלאו

קרופון, תוך מחשבה שלא אוכל
עוד לעורר לו. המרחק גובר מרגע
לרגע מצד אחד, ומצד שני אלה
שמסתובבים סביבי אינם טומנים
ידם בצלחת ובכל רגע אני עלול
שוב להטוף צרור. אם כן, נשארתי
לבדי באורגן הבודד כשמסביבי,
כמו אריות שוחרים לטרף, מסת-
רבים מיגים. מיגים... מיגים... מי-
גים. לאן שאסתכל, אראה מיגים.
בערך ששה היה מספרם. לאחר
ששיתררתי את כל המטענים החי-
צוניים שיכולתי לשחרר, הייתי
פנוי לקרב. על הכוונת הצגתי מיד
את הנתונים של המיג (כפי שהח-
דירו בנו בשעור, "זהו מטוסים"
בקורס טיס: דבר ראשון להציג
על הכוונת את מוטת הכנפיים של
האויב) והתחלתי להסתובב בסי-
בוב חד, כאשר לפתע, שוד ושרר!
— מה קרה פה? פתאום מצאתי
את עצמי מתברג במהירות כלפי
מטה ללא שליטה על ההגאים.
מהירות כזו ופתאומיות כזו עד כי
לרגע חשבתי שפגעו בזנב המטוס.
האמת היתה כי לא הייתי רגיל
לרגישות המטוס כשהעפתי את
מיכלי קצות הכנפיים ולכן היתה
זו התגובה שקיבלתי ממנו. בינ-
תיים נעלמה כל מחשבה על מיגים
וכפעולה ראשונית סגרת את המ-
נוע כדי שהאורגן לא יאסוף מהיר-
רות, למקרה שאצטרך לקפוץ
החוצה. לא התמהמהתי והוצאתי
מעצורי אויר. עוד, אף המטוס כלי-
פי מטה ואני מנסה לזהות היכן

מהם; לכל כיוון שהסתכלתי,
ראיתים. את התקפתם התחילו גם
מאחור, גם עם השמש, גם בהפ-
תעה וגם במטוסים יותר טובים.
ארבעה נתוני יסוד לנצחון בקרב.
היה באפשרותם לחסל את שנינו,
את ל. ואותי. אתי היו גומרים
בצרור אחד קצר מבלי שמישהו
יבחין בכך, ואחר כך היו ממשי-
כים ומפילים את ל. מבלי שיספיק
להניד עפעף אפילו. אותו זוג מי-
גים ש"שברתי" להם את התקפתם
עלי המשיכו לפנים ולמטה, על
מנת לנסות מזלם אצל ל. הם באים
אליו להתקפה מצד ימין.

"מספר אחד, שבור חזק ימינה
ולמעלה, מיגים עלינו", צעקתי
ברדיו כל עוד כוחי בי, ובינתיים
המשכתי להסתובב, לחצתי עוד כמה
לחיצות לשחרר את הרקטות שמת-
חת לכנפיים, משכתי בידית האדור-
מה שבצד ימין, שתמיד אסור היה
לגעת בה כלל, ושני מיכלי קצות
הכנפיים ניתקו ועפו. המטוס הר-
גיש עצמו חופשי וזרזי הרבה יותר
משהיה. העפתי שוב מבט על ל.,
שמיכלי הדלק עדיין היו צמודים
לכנפיו. המרחק בינינו גדל והולך.
ראיתי כי לא וויתרו לו השניים
והם באים להתקפה נוספת.

אני מתברג במהירות כלפי מטה

"יותר חזק ימינה ולמטה מספר
אחד, שחרר את הבידונים (מיכלי
קצות הכנפיים) ותמשיך. בטיסה
נמוכה הביתה", צעקתי לתוך המי-



„לוע הכריש“ האורגני המפורסם והיחיד במינו.

אחד עולה אלי מימין ולמטה. אני מקשה עליו את ההתקפה ככל שאני יכול על ידי סיבוב חד לעבר ר. תותחיו מכוונים בדיוק מולי. — רק שלא יירה — אני חושב כל הזמן. אך הנה הוא מתקרב ואינו מצליח בהתקפתו. הוא עובר אותי לצד שמאל. אני מגלגל את המטוס בבת אחת שמאלה ורודף אחריו. לעזאזל, מרסל דאסו, אני חושב, רק עוד 2000 ליברות סחב! כאן ניכרת עליונותו של המיג על האורגן. הוא מתרחק ממני במהירות ואין באפשרותי להדביקו. הכדורים — חשבתי — ישיגו אר תו לבטח. את אור הכוונת שלי הנחתי על המיג בתמונה, ונוכחתי כי הטווח בינינו כ-500 יארד. פתחתי באש מתוך תקווה... לשוא, ממרחק כזה אפילו בקונסטליישן לא הייתי פוגע.

פנים אל פנים עם „מיג“

המיג התרחק. פתאום נזכרתי כי אין זה המיג היחיד בשטח וכשם שאני מתקיף אותו יכולים הם להתקיף אותי. פניה קלה שמאלה, מבט לאחור, וכמובן, אחד מהם יושב לי על הזנב. הפכתי את הפניה לסיבוב חד כלפי המיג, שוב כדי „לשבור“ לו את ההתקפה וצללתי מתחתיו כלפי מטה. חישובי תי בערך את הזמן שיקח לו להסתרובב אחרי ולהכנס לצלילה ולאחר סוף מהירות ואז משכתי חזק כלפי

טוס. כמה מכות ברגליים ובהגה ואני מרגיש כי ישנה תגובה. התירגשות רבה מגבירה את פעימות הלב. הנה המטוס מתיישר ואוסף מהירות. מנסה למשוך בהגה, — הוא פועל. העפתי מבט על כל השעונים ומיד מעצורי אוויר בפנים, משיכה חזקה כלפי מעלה וכל המנוע פתוח. „הנה אני חוזר, מיגים, היכן אתם“, אני חושב והם מסתובבים מעלי בערבוביה ואינם יודעים במה להתחיל. „אם כך“, חשבתי, „אתחיל אני“. ככל שיקטן מספרם, כן ייטב — במוחי הרהור שלי רגש גדולות והתחלתי מסתובב. סיבוב חד יש לו לאורגן. הנה מיג

אני נמצא. מתחתי הכביש העובר מבין החסנה לג'בל לבני. היכן הכרזות שלנו? האם כבר כבשו את הצומת? האם הכביש הזה כבר שלנו? אם אקפוץ יהיה עלי להתקדם צפונה לאורך ג'בל הילאל. אני מסתכל על השטח. לא נעים ביותר, נראה כמדבר אחד גדול. איזה מזון יש אתי? האם יספיק לי כדי להגיע לניצנה? פתאום נזכרתי במיגים, האם המיגים יוכיחו לתקוף אותי כשאני מתברג במצב כזה? לא, בשום אופן. בינתיים אני מנסה לשנן לעצמי את סדר הפעולות של הקפיצה, אך לפני שאקפוץ אנסה שוב את המיג

„חזור לבסיס, יש לך עבודה אחרת!“

סקרנותם של טייסי חיל האוויר לראות את עזה עוד לפני כניעתה של זו לכוחות צה"ל היתה גדולה. טייסי ה„מוסטנגים“ לא החמיצו הזדמנות „לסטות“ מן הדרך אחרי פעולה „ולהעיף מבט“ על מרכז הפדיון. הנה הדושיח שהתנהל אתמול בין טייס „מוסטנג“ ומפקדו:

- אני חוזר הביתה, אין שום דבר לאורך הכביש... עתה אני נמצא מעל עזה.
- עזה! עוזב אותה, אל תבזבז תחמושת.
- אל תפחד, אני רק מסתכל, אין לי תחמושת.
- כעבור רגע דווח לטייס ה„מוסטנג“.
- עזה נכנעה כרגע.
- נכנעה!
- נכנעה ועוד איך.
- אני רואה רכבת, לדפוק אותה?
- עוזב. חזור לבסיס, יש לך עבודה אחרת.

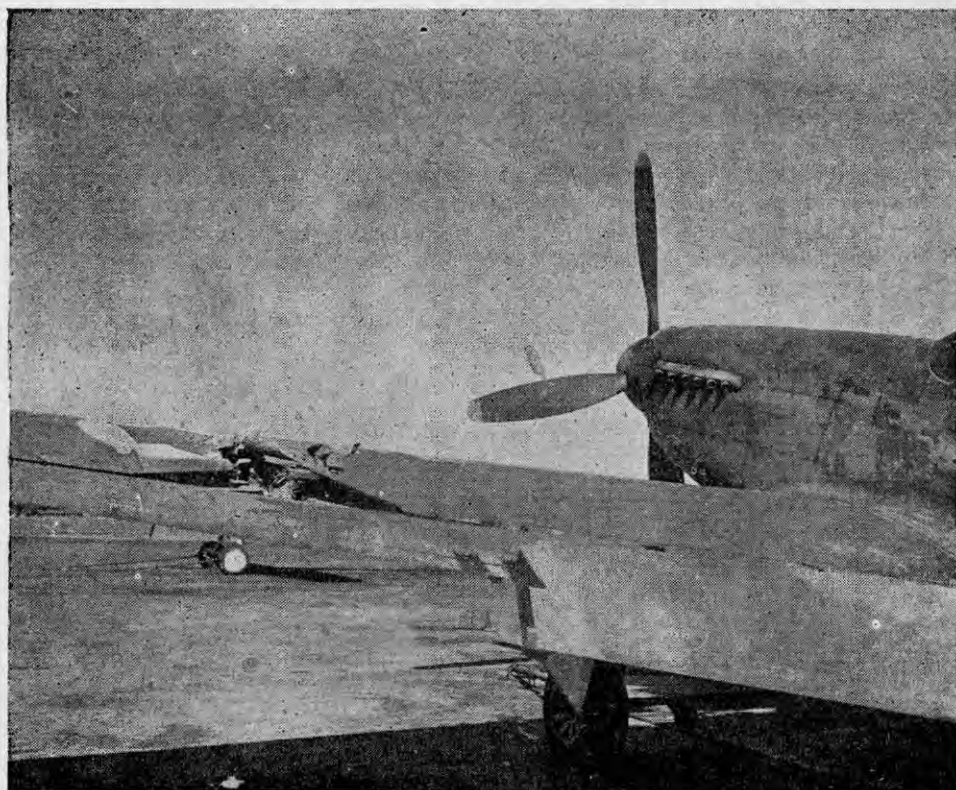
חזרה לכסיס — ל נוחת בניצנה

עברתי אותם ואני ממשיך תוך הרגשה טובה כי הגעתי לשטחים שלנו כשלפתע מתחתי מחנה עם אוהלים אפורים שקועים בתוך האדמה. פה ושם נע כלי רכב צהוב וממול, לכל אורך הרכס, מופיעים אנשים מהעמדות ויורים. היו אלה הכוחות המכותרים ליד אבן עגיר. לה. מן הפח אל הפחת — חשבתי לעצמי וקיוויתי לעבור את המקום במהירות. לא פתחתי באש כי הטלתי ספק בזהותם של האנשים. מעל ניצנה התרוממתי חזרה לגובה 10.000 רגל, אחרת, מחוסר דלק, לא אגיע לשדה התעופה. כשעברתי ליד חלוצה ראיתי מתח תי את ל., מכפר אחד שלי, מבצע נחיתת אונס עם טיפת הדלק האחרונה. הוא נחת על שדה חרוש, ומיד לאחר הנגיעה פגעה כנף ימין

קלה לוודא כי אין אחרי כל מס' הנך וכשראיתי שאני נקי, המי שחתי לצלול כלפי מטה מול ג'בל הילאל. שמעתי קולות באויר, חשבתי כי מספר אחד שלי הוא הקורא והוא נמצא שם למעלה בקלחת הקרב ואני אף לא ראיתי. תיו. „משכתי“ חזק וכלפי מעלה. אני מתרומם, מתרומם ואני רור אה דבר. לפתע אני מבחין במרחק של קילומטר במטוסים מסתובבים. מיגים ומיסטרים. הדלק הולך ואורז. שוב צלילה חדה כלפי מטה ואני בדרך הביתה בטיסה נמוכה ומהירה לאורך ג'בל הילאל. כש עברתי מעל ה„דייקה“ נראתה שיי רה יוצאת משם. לפי מכוניות ה„בלויבנד“ ושאר ערב רב מכור ניות המילואים, הבנתי כי הגעתי לשטח שלנו. אנשים שעל המכור ניות נפנפו בידים לשלום ואני חשבתי להם בנענוע כנפיים.

מעלה תוך פניה מהכיוון. המיג אינו מרפה ממני. שוב אני „חותך“ לו את ההתקפה והוא עובר אותי בתנופה כלפי מעלה. התיישרתי בפניה ימנית קלה ומימין במרחק ראיתי מיג בפניה שמאלית. לא היה קשה לנחש, אנו נבוא האחד מול השני, היה לנו כשניה וחצי להיות בקו אחד בדיוק. חשבתי — אם הוא יכול לירות בי מלפנים, מדוע לא אירה בו גם אני? פתחתי באש, ושוב לא ראיתי תוצאות. לאט לאט הוא מרים את כנף ימין ומפנה לי את הדרך. אנו חולפים זה ליד זה במרחק של כעשרים מטר ובמהירות עצומה. אני מספיק לראות כיצד הוא מפנה אלי את מבטו. מיד לאחר זאת חשבתי כי אין לי עוד מה לעשות כאן, מוטב שאקרא למיסטרים ואסתלק. צללתי ישר כלפי מטה וכיוונתי את המיסטרים אל מקום הקרב. פניתי פניה

למרות הפגיעה הקשה הנראית בכנפו, חזר מוסטנג זה לבטיסו בשלום.



קצין זוטר, טייס קישור ומפקד גף של טייסת קישור וסיוור את פעולות טייסיו במבצע המזהיר של חטיבה 9 שפתח את שערי ים סוף לפני נמל אילת. למעשה, דווקא אנשי הקרקע היו אלה שידעו את מלוא ערכה של עבודת טייסי הפייפרים; ממשיכי מסורת ה"פרימוסים" של מלחמת הקומ"מיות. סיפר אחד הטייסים, בחור צעיר שלדבריו חבריו "מתגלח במוחק, אחת לחודשיים": — כש ירדתי לתדלק את הפייפר אחרי טיכה של כ־3 שעות מעל לכוחות הקרקע, ניגש למטוס גיפ וירד ממנו רב־סרן שהתחיל לחבק אותי. היה לי לא־נעים, סוף סוף, אני רק מילאתי את תפקידי. לא עשיתי טובה מיוחדת לאף אחד."

טייס המיסטר שהונק לירוט לפני ארוחת הצהרים הספיק לחזור בזמן כדי למצוא את הארוחה הח"מ, אולם טייס הפייפר אכל את מנות הקרב של חיל הרגלים ולא חלם כלל על "מנות צוות־אוויר" שעה שחטף שינה קצרה תחת כנ" פיו של מטוסו על הארץ. הטייסים "המפונקים" הפכו תוך שעות ל־"טייסי שדה" במלוא מובן המלה. עד כדי כך שלא יכולת להבדיל בשדה מיהו איש הקרקע ומי הטייס. "רק כשראית אותו נכנס למטוס, ידעת שזהו הטייס". כשסיוור של חטיבה מסוימת תעה בדרך בין כוסימה לקלעת־אל־נחל נשלח מטוס כדי ליצור קשר בינם לבין הצנחנים שנמצאו אותו זמן בנחל. הסיוור נמצא על ידי הפייפר שנחת ליד האנשים, הסביר להם את הטעות ולאחר מכן יצא לקלעת־אל־נחל.

פייפרים פעלו גם בחילוך טייסי החיל שנחתו נחיתות אונס. למשל, תוך כדי טיסת סיוור, נתקבלה ידיעה מכוסימה על נחיתת אונס של אחד הטייסים ע"י ואדי אל חזירה. המטוס טס לשם וכיוון את סיוור הקרקע למקום בו נמצא טייס המוסטנג. אותו מטוס המ־ ש"ך בדרך בין דייקה לאבו־עגילה, שם היה צריך לנחות ולמסור דאר, אולם עם הופעת מטוסי ח"ג מצ־ריים בסביבה נאלץ להתחמק בתוך

גף ונהגו כדי להחזירני לטייסת. המכונאים הספיקו לספור את הפ־ גיעות במטוס.

"שתי פגיעות של ח"ג ושלשה מנ"מ קל", אמרד והוסיפו: "גראה שאתה אוסף למזכרת את כל הכדרי רים של סיני".

"כנראה שהספיקו לפגוע בי גם מעל אבו עגילה", חשבתי ויצאתי מהמטוס. חור גדול מפגז התותח של הח"ג, נפער באמצע הגוף. הח" ליק את המנוע, נכנס למיכלי הד־ לק ונעצר בדופן ארגזי התחמושת כ־30 ס"מ מאחרי גבי... רק אז הבנתי את המצב שעמדתי בו בטבילת האש הראשונה שלי.

כל כביש - שדה נחיתה ל"פייפרים"

בליל ה־2-3 לנובמבר נתקלה החטיבה במארב ונשארה במקום עד אשר הופיע מטוס שלנו ובדק אם המארב עדיין במקום. כמרכן סיוור מטוסינו לפני דרך ההת־ קדמות של החטיבה ושימשו כ"ע־ ניה" בכיבוש ראס נאצרי ובקרבות שרם אל־שייך.

מטוסינו היו מעל המקום בו נפגשו כוחות החטיבה שהתקדמו לאורך מפרץ אילת עם הצנחנים שהתקדמו על החוף המערבי של חצי האי סיני. מטוסינו סיוור ותאמו בין הכוחות והקלו בהרבה על כובשי מוצבי שרם אל־שייך. בשורות ספורות אלו, בכמה מש־ פטים רשמיים, כמעטיבשים, סיכם

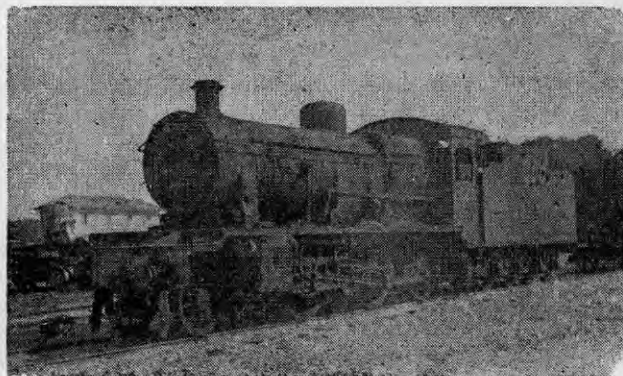
בקרקע והמטוס נעצר תוך סיבוב חד ימינה. ל. הודיע ברדיו כי הכל בסדר אתו. (במשך השבוע שלאחר זאת לא יכול היה ליישר את הראש מפאת אותו סיבוב). הגעתי לנחיתה בבסיס עם מעט מאד דלק במיכלים. בשעת הנגיעה במסלול שמעתי ברדיו את קולו הנמרץ של מפקד הבסיס. הוא הגיע בריצה למגדל הפיקוח מיד לכששמע על קרבות עם ח"גים. "זה שנוחת כעת האם אתה מס־ פר אחד?" הוא שאל. "אם לא, מה קרה לכם ואיפה מספר אחד? למה נחת בחלוצה?"

ברגע שכיביתי את המנוע כבר המתינו לי מכוניתו של מפקד הכ־

"זוהי מכונה מצוינת. אפשר לנחות בה בכביש או בשדה, ולחסוך זמן רב". הרמטכ"ל דאן רביאלוף משה דין

"ביום המישי, 1 בנובמבר 1956 הגיעו אלינו לאילת אנשי הקרקע. בערב התחילה החטיבה לנוע דרומה. ליוונו את החטיבה כל הדרך ושימשנו תחנת אלוט או־רית לקשר בין הכוח הפורץ והכוח העיקרי של החטיבה. כמרכן שיר משנו כמטוסי קישור בין המפקדה והמטה העורפי ברס־א־נקב. עבדנו גם בפניו נפגעים והרוגים מדהב ושרם אל־שייך.

מ"קרבנות" סיני: רכבת מצרית נקובת כדורים



"קדימה חיל אוויר"

מספרים, שאנשי חטיבה 9 ש"חזו בהתקפות המוסטנגים על המוצבים בשרם אלשייך בזמן ההסתערות עליהם היו "מנו" דדים" אותם בקריאות: "קדי" מה חיל האוויר".

זיף קצת אך מיד המשיך לעבוד חלק. המשכתי לכיוון ביר-חסנה. כעבור כרבע שעה המנוע זיף, השתעל ולא משך על טורים גבוהים, רק עבד במהלך סרק. נחתתי בחית אונס. ניסיתי לבדוק את המנוע ואת המצתים והמנוע המשיך לעבוד בכדר. המשכתי שוב בטיסה וכעבור כמה דקות שוב נאלצתי לנחות בחית אונס, בדקתי החלטתי שבמקום להשאיר את המטוס בדרך, לשבור את מכשיר הקשר ולשרוף כמה מסמכים, אקח את המטוס ואסיע אותו על הדרך במהלך סרק. כעבור כמה דקות הסעה ניסיתי שוב את המנוע והיה שוב פעם בסדר. המראתי שוב, הרווחתי גובה וסטי לבייר-חסנה ושוב אחרי כמה דקות המנוע התחיל להשתעל. שאבתי גזין עם המצצרת הלך ושוב הלך ושוב ועם כל שאיבה כזו המנוע תפס במקצת, וכך הצלחתי לנחות על הכביש בביר-חסנה.

ניגשתי למפקד המקום וקיבלתי רכב עד להצטלבות ביר חמה. משם קיבלתי שוב רכב ממפקד המקום והגעתי לבייר-חמה. שם קיבלתי רכב ומכונאי ונסענו לבייר-חסנה. המכונאי תיקן את המטוס. בדקתי אחרי התיקון והכל היה בסדר. חזרנו לישון בביר-חמה. למחרת נסענו במכונית עם דלק לבייר-חסנה, מילאנו את מיכל והמראתי לבייר-חמה. המטוס עבד בסדר והחלטתי להטיסו צפון נה, אך ליתר בטחון החלטתי לטוס על הכביש ולא דרך הדיננות. כי מאד מסוכן לעשות נחיתת אינס

לשיירה נמסר לי שהסייר כבר טס במטוס אחר ועלי לטוס לכיוון מחלה כדי לפנות פצועים. בדרכי למחלה השגתי קשר עם מטוס שני (פיפר) שהיה באויר. הוא מסר לי שהיה במחלה ולא מצא מסלול מאר. הודעתי לו שאני ממשיך לחפש את המקום. יותר מאוחר נתברר לי שהם לא הרגו מסלול. פניתי בכיוון חזרה לבסיס. במשך כל הטיסה שמרתי קשר עם טייס הפיפר השני. הוא הודיע לי שהוא לא מזהה את המקום בו הוא נמצא ומנסה לנחות בלילה ללא מסלול על-מנת להמריא בבוקר חזרה. הקשר אתו נפסק ברגע שהוא הודיע שהוא נוחת. הגעתי לבסיס בשעות הברוקר המוקדמות והודעתי על העדרה למחרת בצהריים. קיבלתי הודעה שהוא חזר בריא ושלם.

התקשרנו עם הכוח שנע לעבר שדות הנפט בראס סודר. מפקד הכוח ביקש שנכוון אותו למקום וניסינו את המקום. אחרי סיור במקום הודענו לו שהמקום ריק מצבא והוא יכול להתקדם ללא חשש. כיוונו אותו לנקודות המפ"ח עד שכוחותי תפסו אותו. כן כיוונו אותו לעבר מכוניות שנעו מצפון לדרום כדי שלא ימסרו על המצאות כוחות צה"ל במקום. במקרה אחד עצרנו שני אוטובוסים שנעו דרומה ע"פ פתיחה באש מעוין מהמושב האחורי. אחרי שהמקום נתפס, טסנו לטור. עשינו סיור לאורך הדרך וצינתי את המקומות החשובים בדוח שמסרתי אחר כך למפקד הכוח שנחת בטור ולכוח שנע דרומה משדות הנפט לכיוון טור.

אותו טייס ביצע עוד כמה טיסות, ביניהן פינוי פצוע קשה, ובסך הכל נמצא באויר 40 שעות במשך חמישה ימים, מזה כמחצית הזמן טיסות לילה...

4 נחיתות-אינס בטימה אחת

באחת הטיסות נאלץ טייס פיפר לבצע ארבע נחיתות-אינס בזו אחר זו: "ססתי לטיסת סויר-קישור רגיר לה. אחרי ההמראה בנחל, המנוע

הדייקה עד לעזיבת מטוסי האויב. עם הסתלקותם נחת על הכביש ומסר את הדאר.

כל כביש - שדה נחיתה

פיפר יצא לטיסת סיור ביום השלישי של הקרבות. הוא סייר את הדרך לבייר-חמה, הגיע לשדה התעופה הקדמי של חיל האוויר המצרי, בדק את המסלולים וטיבם לנחיתת מטוסי דקוטה. הוא נחת במקום וניגש למטה חטיבת השר-יון. שם הוא קיבל הוראה לסייר את הכוחות שהחזיקו בבייר-חסן. בדרך חזרה מבייר-חסן, כ-10 ק"מ מזרחה מהמקום, הוא הבחין ב-4 מכוניות מצריות שנעו לעבר ביר-חסן. הוא חזר כדי להודיע על כך לאנשי המקום, אבל תוך כדי כך הבחין במטוסי סילון שהתקרבו ונאלץ להסתלק מהשטח. לאחר-מכן ראה שאלה מטוסי סילון של ח"א שטיפלו במכוניות המצריות וחזר לבסיסו.

"עוזי" יורה מהמושב האחורי

מרתק ביותר הוא הדוח הבא: "תפקידי היה לטוס מאחורי למצבת הזכרון, שם נחתו הצנחנים ולשמש להם מטוס צמוד. המראתי מאילת בשעה 15.45 לכונתילה. שם התקשרתי עם שיירה שעברה אותה שעה את גבול סיני לעבר כונתילה. שם גם קיבלתי הוראות אחיזות ממפקד השיירה בקשר לטיסה למחלה.

כשהגעתי למחלה כבר החשיך. התקשרתי עם הצנחנים. הם הודיעו שהם עסוקים בהתארגנות. לא יכלו להדליק לנו מסלול והודיעו שיעשו זאת בשעה 22.00.

הודענו שאנו חוזרים להצטייד בדלק ונחזור בשעה יותר מאוחרת. בדרך חזרה התקשרתי עם מפקד השיירה שעברה כבר בינתיים את כונתילה. מסרנו לו דוח על הצניחה. באותו זמן הודיעו לי מהשיירה שיש להם פצוע. אנשי השיירה הדליקו מסלול נחיתה. נחתתי במסלול ולקחתי את הפצוע לבאר שבע. את הסייר שהיה אחי השארתי למטה וקבעתי שאחזור לקחת אותו. כשחזרתי



מוסקו — מפציץ הקרב הישן שפעל ביעילות כה רבה ב„קדש“

מהווים הפצועים נטל על המפקד, ופינויים לא רק שמקל על פועל לוחיו, כי אם גם שומר על רוח הגייסות שידעו שאם ייפגעו תמיד יימצא הפייפר הקטן שיעבירם לטיפול רפואי מעולה, אפילו הם מבודדים במעמקי סיני (כמו הצנחנים) או בקצה הדרומי ביותר ליד מיצרי שלמה. כמובן שכל אלה, כאין ואפס לעומת העובדה הפשוטה של הצלת חיי ה-

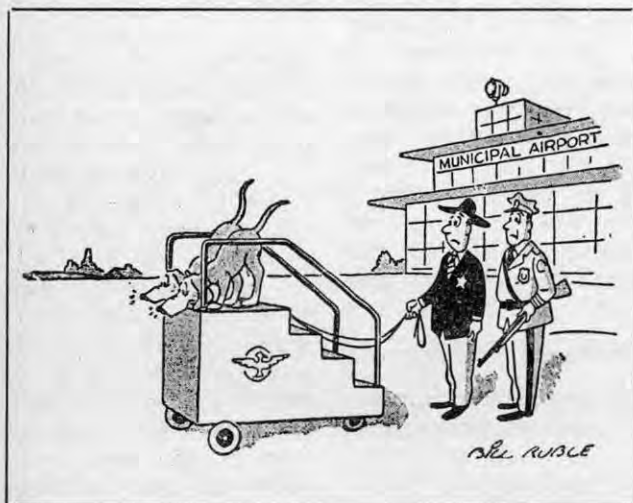
פילל שיגיעו אליה. הפצועים פורגו כבר בקרבות הראשונים של המערכה. הטייסים „הקלים“ הטיסו את מטוסי הקישור מרחקים של מאות מילים בלילה כמעט ללא ציוד ניווטי, נחתו על הכביש, בכל חלקת אדמה ופינו פצועים לאילת, באר שבע ולפעמים, כש מצבו של החייל הפצוע דרש זאת, אף למרכז הארץ.

ההשפעות החיוביות של פינוי הנפגעים הורגשו מיד; כידוע,

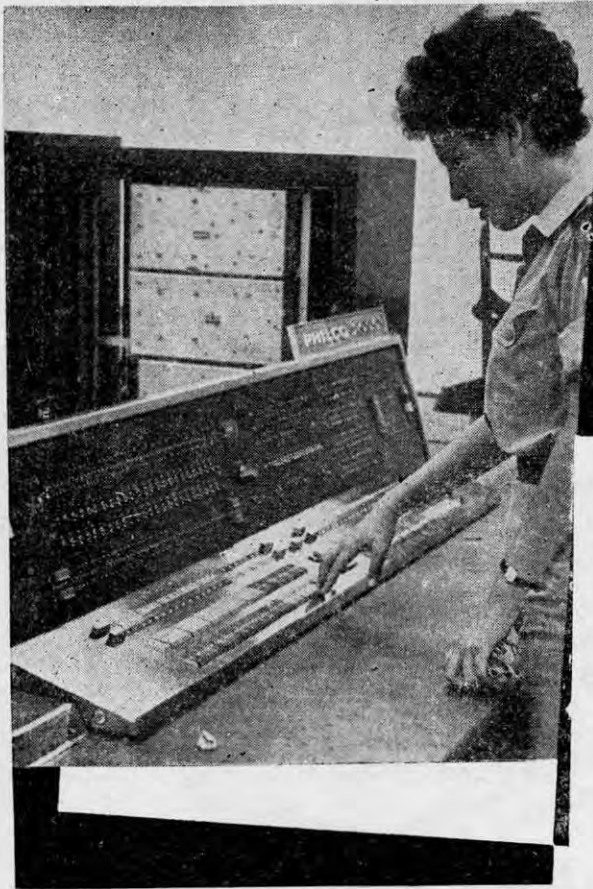
על הדינאות. הגעתי עם הכביש עד אל-עריש ומשם עד רפיח על הכביש. היות והמנוע עבד עד אז בסדר והיות ומרפיח כבר ישנם שטחים לנחיתות-אונס בדרך, עזבתי את הכביש וטסתי לפי כיוון מצפני. ליד בארי המנוע התחיל פתאום שוב להשתעל ולא עזר כלום. נחתתי שוב נחיתה אונס באחד השדות בסביבת בארי, בדקתי שוב את המטוס והיה בסדר והחלטתי להמריא שוב. מעל פלורג'יה בערך המנוע התחיל שוב להשתעל, פתחתי את משאבת הפריימר ובעזרת שאיבות רצופות הגעתי לבסיס.

פמוך על „הפייפר“

באחת הטיסות נתקבלה הודעה כי שתי פלוגות תעו בשטח ויש לחלצן. הפייפר טס וגילה אותם עד מהרה. הוא כיוון אותם ליחידתם. חייל בודד שעזב את הפלוגות ונע לבדו לכיוון שונה לגמרי הוחזר, ע"י סימנים בידיים דרך החלון, אל חבריו ובכך הציל כנראה טייס הפייפר את חייו. אולם בעיקר ניצלו אותם פצועים קשה שפינויים המידי היה אמצעי יחיד להבטחת חייהם. וכאן הראה הפייפר יכולת נפלאה שאיש לא



קוראים לו קולט



"פילקו 2000"

מאת יעקב בן אמיר

על המחשב האלקטרוני שבר-
שות מערכת הבטחון נכתב הר-
בה כתבו עליו, צילמוהו, בקי-
צור - גמרו עליו את ההלל.
אנו לא נחזור על אותם הסיפור
רים הידועים. על כושרו הבלתי-
מוגבל של המחשב לבצע כך וכך
פעולות חשבון בעת ובעונה אחת.
על כשרונו היוצא מגדר הרגיל
לזכור כך וכך פרטים. על יכולת-
תו הפוטנציאלית לקלוט בתוככי
ליבו את כל הנעשה בצה"ל, על
כל חילותיו. כמו כן לא נוכל
למסור פרטים מלאים על כל התכ-
ניות הקיימות במערכת הבטחון
בנוגע לניצולו המלא (בעתיד).
וזאת, מסיבות בטחוניות.

כאשר החלט לרכוש מחשב
אלקטרוני בשביל מערכת הבטחון,
עמדו בפני חברי הועדה המיוחדת
דח שהוקמה למטרה זו, מספר הצ-
עות. פילקו היא חברה צעירה
בשטח יצור מחשבים אלקטרו-
ניים - אשר בין מוצריה נמ-
נים מכשירי כביסה אוטומטיים,
מכשירים אלקטרוניים וחשמליים
שונים, טילי קרקע-אוויר, ועוד.

מי זמי בין בעלי
"פילקו 2000"?

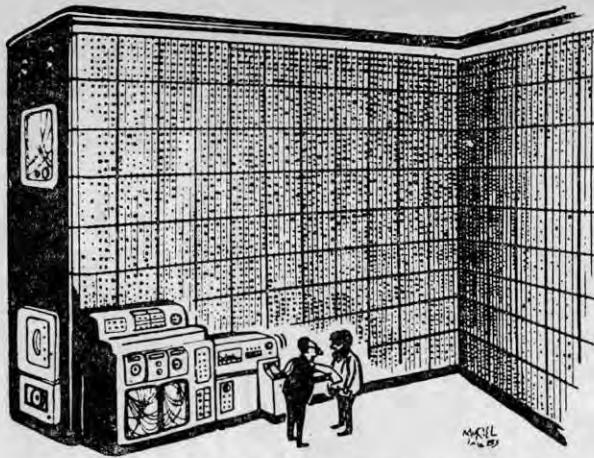
אך מדוע נבחר המחשב פילקו?

קוראים לו גולס. אחרים, בדרך הזילזול, מכנים אותו "רובוט".
ההדיוטות מהרחוב, אשר אינם מצויים במערכותיו המסובכות, רואים
בו מפלצת. כבדה, קדמונית, הפולטת מיליונים של ספרות. ניצבת
בדומיה באולם תת-קרקעי רחב מידות. בודדת מסוגרת במחשבותיה
שלב אדם לא ידע לפענחן.

אך לאמיתו של דבר, הגוף המסורבל, הרובץ בטח על משקלו
אינו אלא יצירת כפות האדם. אין הוא גולס אלא פרי השראה של
המוח האנושי. אותו מוח אנושי המחפש בלי הרף תחבולות, שיטות
ואלפי דרכים להתגבר על הבלתי-אפשרי. המחשב האלקטרוני "פילקו
2000" אינו מפלצת. הוא פשוט מכונה, כמו המכבסה האוטומטית
ובדומה למכונית, מדגם אחרון.

כל שמצוי בעולם. מערכותיו המ-
סובכות, יחידותיו השונות - כגון
יחידת הזכרון, היחידה האריטמ-
טית וכך - ניתנות לשיכולים
והשלמות באם יתהווה צורך בכך.

הנימוק היה פשוט: כי המחשב
פילקו 2000 הינו פשוט, קל, נוח
להפעלה - בלי הרבה חוכמות.
כושר הקיבולת של המחשב ער-
לה - לפחות לפי שעה - על

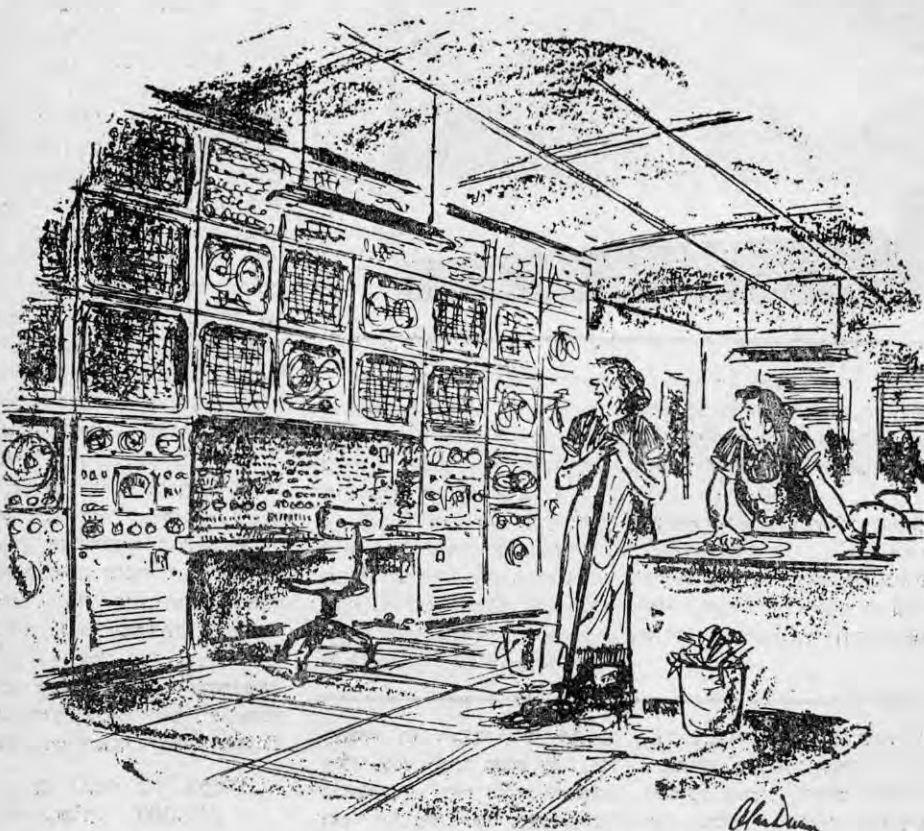


„הה'הה, בכל בוקר הוא ממציא איזו בדיחה חדשה.“

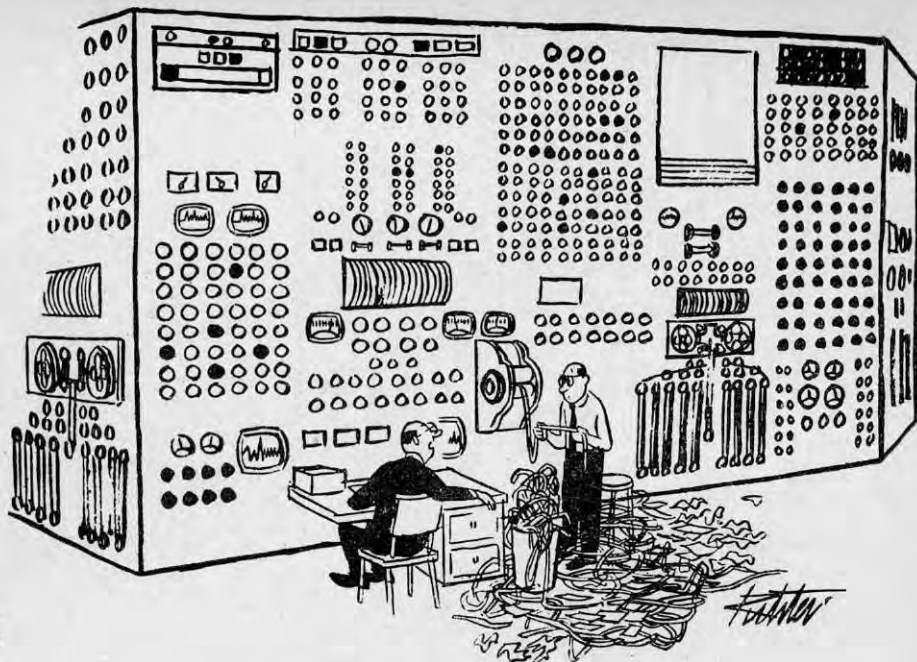
של המחשב להשיג וגם לא נצ- הכל, גם המחשב האלקטרוני יכול
יין את העובדה שאחרי ככלות לטעות... באשמת האדם המפעיל.

לאמיתו של דבר מספר מצומצם
בלבד של פילקו 2000 מצוי כיום
בעולם. ולא רק משום שאין לה-
שיגו בכל שוק, אלא מפני שרק
מי שבאמת זקוק לפילקו 2000
הולך ורוכשו בפילדלפיה.

כאמור, הרבה נכתב על המח-
שב האלקטרוני ואין לנו כל רצון
לחזור על התיאורים שכבר הוע-
לו על הנייר; על אופן הפעל-
תו, על פעולתם של 45 אלף
טרנזיסטורים („דור האספרסו“!)
שבתוכי המחשב; על הביליונים
של פריטים וחלקים שונים הממל-
אים את המחשב ועוד על הרבה
דברים אחרים. כן לא נספר על
הדיוק הרב אשר יש ביכולתו

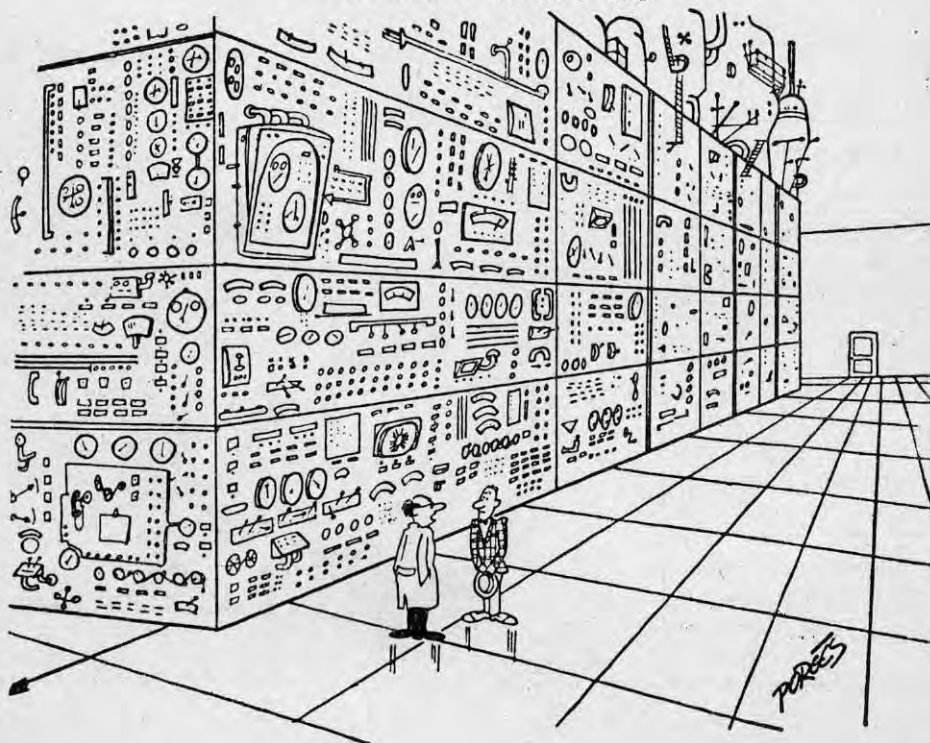


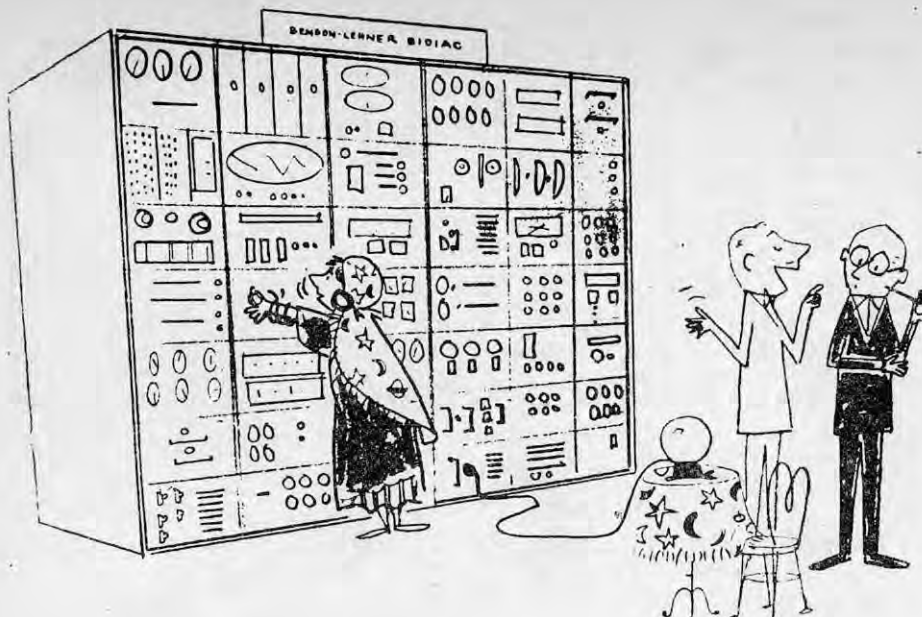
הטבירו לי, אבל עדיין איננה מבינה.



„ונניח שחתפוס אותה בשגיאה. אז מה?”

„האם טיפלת כבר במכונות כאלו?”



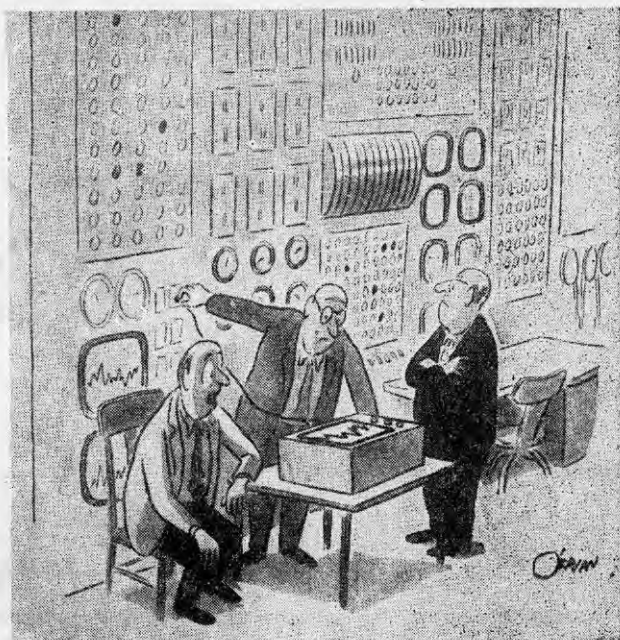


„דגם זה מתוכנן לתמחירים, תחזיות ומכרזים... אבל קצת קשה להשיג מפעילים עבורו.“

„בדיוק כפי שחשבתי! היא משקרת!“

מטוס קרב עלקולי מתוצרת מצרים?

הממשלה המצרית מרכזת מאמץ רב לשם יצירת תעשיית מטוסים מבוססת, ועל-מנת להשיג ידע טכני ונסיון במהירות, מוצעות למתכננים ומהנדסים גרמניים משכורות העולות בהרבה על אלה שהם מקבלים בתעשיית המטוסים הגרמנית. עדיין נמשכות התוכניות ליצור מטוס הקרב העל-קולי בהליפוף ל-1.5. המדובר ב**היספנו הא-300**, אשר תוכנן על ידי מטרשמיט. ירחון התעופה **פליינג רווי** הבריטי מוטר ידיעה זו תחת הכותרת „מצרים“. עד כה הייתה הכותרת „קע"ס“.



קירק דוגלאס נואם בעברית צחה לפני גדנ"עי אוויר ישראליים

במחיצת ה"סי-אי-פי"

מאת יעקב אמריליו

כפי שמעיד גם שמו, שאומץ בתום מלחמת העולם השנייה על-ידי מטה חיל האוויר האמריקאי, מדוע? בעיני קר בשל פעליו של הארגון בשנות המלחמה, מקימו של הארגון היו אזרחים, שבגלל סיבה זו או אחרת לא יכלו להתגייס לצבא הסדיר. מה עשו, איפוא? הקימו את הארגון ונטלו על עצמם את השמירה על הופים, מפני פעילותן של צוללות אויב.

ואמנם, פעילות זו של מטוסי "הפטרול" לא היתה נטולת כל ערך. המאון: גילוי של לפחות מאה צוללות גרמניות, שלפחות עשר מהן הושמדו על-ידי טייסי הארגון.

שלא כבעבר זהו כיום ארגון של נוער, שנוסף לפעולותיו בתחום האווירי שם לו למטרה לפעול גם לקירוב הלבבות בין בני העמים השונים, על-ידי עריכת חילופי משלחות ומבצעים אחרים. נוסף לפעולות האוויריות עוסקים חברי הארגון בפעולות הצלה, בעת שטפונות ושריפות. כן אימץ הארגון את כל פעולות החילוץ, על פני ארה"ב, במקרה של תאונות-אוויר.

הוא מונה כיום למעלה מ-30 אלף מתנדבים, מפורים ברוב המדינות של ארה"ב. מטה הארגון נמצא בבסיס חיל האוויר האמריקאי בורלינגטון. הוא מהווה אגף מיוחד, שבראשו עומד כיום גנרל מקאלרוי, לשעבר מפקד חיל האוויר האיסטרטגי של ארה"ב.

כל התחלה קשה

כאמור, אחד משטחי הפעולה של ה"סי-אי-פי" הוא החלפת משלחות של גדנ"ע-אוויר, משלחות של רצון

לפני מספר שבועות חזרה לארץ משלחת גדנ"ע-אוויר הישראלית שביקרה בארה"ב, במסגרת חילופי משלחות גדנ"ע-אוויר, הנערכים בכל שנה עם ארץ זו. מלאי התפעלות, נרגשים, ומעודדים מברק המצלמות שהביזקו מכל הצדדים, ירדו חמשת הגדנ"עים ומפקדיהם מהנורד. הם התפזרו לבתיהם ובה תם הביקור. נותרו רק החוויות, הזכרונות והשאיפה.

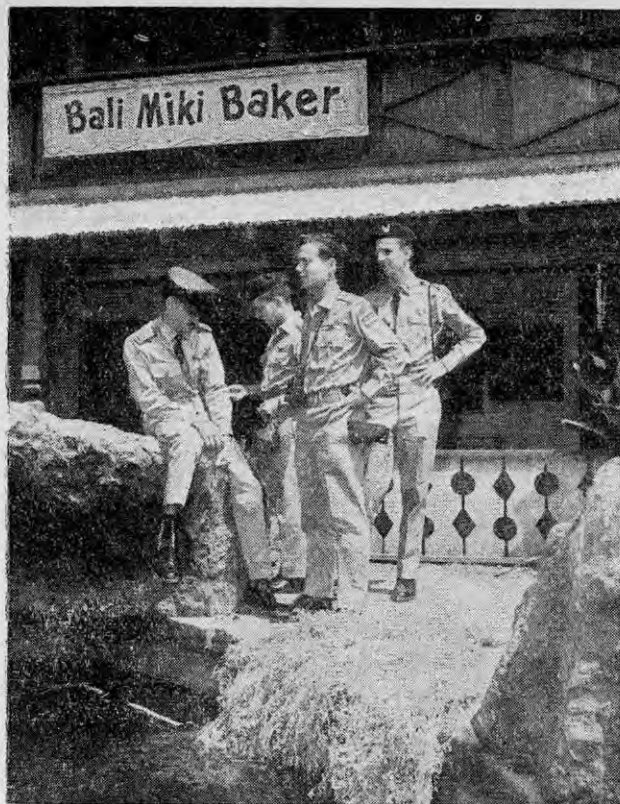
קצת היסטוריה

כון. משלחתנו היתה מורכבת, כאמור, מחמישה גדנ"עים ושני קצינים מלווים, מטעם חיל האוויר. ראש המשלחת — ולא נגזים אם נאמר — "האב" של הגדנ"עים — היה רס"ן אמנון "אמי" הליבני. אך, נספר תחילה פרטים מספר על אותו ארגון, "עטוף מיסתורין" ששמו "סי-אי-פי". זהו למעשה ארגון אזרחי —

חילופי המשלחות עם ה"סי-אי-פי" ("סיביל אר פטרול" ארגון תעופתי המקיים מסגרת גם לנוער) נכנסו השנה לשנתם השלישית. כבר כל שנה, גם השנה החליפו ארגוני הנוער התעופתי משלחות בין עשרים ארצות מכל קצות תבל. ישראל היתה הארץ היחידה ששיגרה משלחת מאזור זה של המזרח התי-

עם אחד מאנשי "ארץ הפלאים" — דיטנילנד





חצולם נוסף מ"דיסנילנד".

האויר התורפי, שם נקבעו מקומות הלינה. העיר היתה מלאה אנשי צבא חמושים. הם נראו בכל מקום. רוביהם מכודנים, רכובים על גיר פים של "קייור-אילין". איזמיר דר מה מאד ליפו. סוסים, סוסים ובתי קפה. העיר בנויה סביב מפרץ בים האיגאי.

את ליל השבת בילינו בבית הסר פר לטיסה. האוכל היה מצויין (צריך לציין שהתורפים אהבים לאכול). תוך כדי אכילה אהבים הם להרבות בשיחה, לעשן סיגריה טובה, להתווכח — הארוחה התחיי לה בשש בערב, נמשכה עד תשע וחצי. שוחחנו עם אחד, סגן משנה בן 27, טייס קרבי בטייברים. המר שמש עתה כמדריך בבית-הספר. הוא סיפר פרטים על המצב הכללי כלי בתורפיה. השלטונות אספו לאחרונה את כל הזהב, גם של הנר

בתום הביקורת הסיעו אותנו לעיר, לבית הספר לטיסה של חיל

טוב, עם ארצות רבות ככל היותר. השנה, זו השנה השלישית, שוב שיגרה ישראל את גדנ"עיה, לאחר שפנייתו של הארגון נתקבלה במשרד החוץ בירושלים והועברה למשרד קרת חיל האויר. אנב, לידיעת המועמדים לטוס לאמריקה בשנים הבאות: כל הוצאות הנסיעה, הלוך ושוב, וכן כל הוצאות ה"אחזקה" — פרט להוצאות דמי כיס — הן על-חשבון ה"סי. אי. פי".

ועל סיור הגדנעים, גדוש תחור יות ואירועים מספר "אמי" הליבני:

"ובכן, זה התחיל ב-20 ביולי. רגע, קודם לכן קיבצנו את החבר רה והרבצנו בהם מנה הגונה של שיעורים — בהתנהגות, גיאוגרפיה, בעיות הארץ וכו'. וכאשר היו מוכנים, המראנו. היה יום שישי, בצהריים. טסנו בנווד של חיל האויר לאיזמיר. אתה טס מעל לתורפיה הדרומית ונדמה לך שהיך נמצא מעל לגליל התחתון. אותן הבקתות, אותם ההרים הנמוכים, משטחים בלתי מעובדים, רשת כבר שים משובשת.

טסנו 4 שעות והגענו לשדה הת" עופה של איזמיר, בשעה 16.30. יום שישי. בשדה התעופה, ברכות חיוכים ו... עד שרידורו י"ו את הדרכונים חלפו שלוש שעות.



בתפקיד ובחופשה, מטיסים משפחות חיילים, נשות גוראלים, אוספים "טרמפיסטים" ועוד ועוד. אותנו קיבלו באגף אחד של מפקד דת הבסיס, את כל 20 המשלחות שהיו בדרכן לארה"ב. בהדרגה הכל היה מוכן. אף שמוחינו היו מודבי קים על המיטות, עם כל הפרטים האישיים הדרושים.

היכן נעלמו הנעליים?

אותו יום, בשעה 9.30 בערב המדאנו לאיים האזוריים, בד"ס 67, של חיל האוויר של ארה"ב. זו היתה טיסה משעממת! שש שעות ישיבה באפס מעשה! השכס בבוקר נחתנו בבסיס המרכזי של האיים. בינתיים סטנו מערבה, כאשר הגענו לבסיס האמריקאי, התברר שהשעה היתה שלוש לפנות בוקר.

באיים האזוריים נתקענו כל היום. בשל תקלה באחד המנועים. זו

לידה בין מרסיי למונים

במטוס אייר פרנס בדרך ממרסיי למונים אחוז צירי הלידה באחת הנוסעות. הדיי לית הזעקה אליה מיד את הרופא שנמנה במקרה על נוסעי אותה טיסה ובגובה 5000 מ' כשמקום הלידה מצוי ין כ" 39.40 מעלות צפון ו" 09.05 מזרח". נולד ללא תקלות בן זכר.

חיל האוויר האמריקאי באירופה.

הבסיס על המיין, שייך לפיקוד התובלה האיסטרטגי של חיל האוויר האמריקאי. קשה לתאר את ממדיו של הבסיס. זו עיר שלמה. בכל שניה עולים מטוסים לאוויר ויורדים אחרים. שירותי הבסיס ומסלוליו, פועלים 24 שעות ביממה. מטוסי הבסיס מגיעים לכל פינות העולם. מה הם עושים? מטיסים חיילים,

שיים. תנאי השרות של הקצין דרמים לאלה של סגן בצח"ל, פלוס נער משרת ל-24 שעות ביום. למחרת, שבת, בשעה 9.00 בבוקר המראנו בנווד לאתונה. לשדה התעופה של אתונה הגענו בשעה 1.00. כאן ציפתה לנו החוויה הראשונה. כפי שהודיעו לנו מראש, צריכים היינו להמשיך לפרנקפורט. נחתנו באתונה, הנווד הופנה למסלול צדדי, מקום שם חיכו לנו שני מטוסים אחרים.

במים התובלה הגדול ביותר

מאתונה המראנו בשבת, בשעה 12.00 וכעבור 4 שעות טיסה הגענו לנפולי שם תודלק המטוס והמריא מייד, לפרנקפורט, מרחק של עוד שש שעות טיסה.

וכך, עוד באותו יום שבת, בשעה 23.00 בלילה הגענו לפרנקפורט, לאחד הבסיסים הגדולים ביותר של

המשלחת הישראלית לארה"ב מוטסת במטוס של חיל האוויר האמריקאי





משלחת גנד"ע אויר בביקורה באחד מאולפני הטלוויזיה

היתה הודמנות מצוינת להיווכח בממדיו של בסיס צבאי אמריקאי. ובכך, הבסיס מלא חדרים קבלה לאנשי שים ולנשים חשובים. בחדרי הקצינים מצוי הכל, מקלחות, רדיו, טלביזיה, שתי מיטות מרופדות, ריהוט מלא. דירות הגנרלים — שני חדרים — לשינה ולמנוחה — מוכנים תמיד לקלוט אורחים.

ביום ב', בשעה שמונה תם הביקור באיים האזוריים והמראנו לניו יורק. אחרי 9 שעות טיסה חצינו את האוקיינוס ונחתנו בריאס ושלמים בשדה התעופה הבינלאומי הראשי של עיר המיליונים...

הפסקה, אמי הליבני לגם מהקפה המהביל והמשך:

„קשה מאד להגדיר את החוויה הראשונה, כאשר אתה נמצא בתור כחי העיר שמאכלסת מיליונים של תושבים. הבחורים עמדו פעורי פה. העלו אותנו על אוטובוסים ונסענו לכיוון האי מנהאטן. מסביב — בנינים, בנינים שאלכו וגדלו משׁ התקרבו למרכז העיר.

נעצרנו בפתחו של בנין, מפתח הבניין זנקו כמה כושים לבושי פאר והורידו את מזודותינו. לא התנגדנו. פסענו לעבר סף הבניין ואז ידענו היכן אנו נמצאים. היינו אורחי המכובדים של מלון „וול-דורף אסטריה“. דרכנו על אותן המדרגות עליהן צעדו פעם המלכה אליזבת ו... דוד בן גוריון.

הושיבו אותנו בחדרים 912, 908, 907, בקומה התשיעית והבחורים

פשונו את ראשינו בשחקים. היינו בווליסטריט וביקשנו לראות את המיליונים. עד שהגענו ל„אמפיר-סטט בילדינג“, איזה בנין, טונות של פלדה! אתה עולה 102 קומות וכל העיר ניו יורק פרושה על כף ידך. הבניין עושה רושם עז, לא כל כך בשל היופי שבו, כמו בשל מימדיו. בכלל, ניו יורק בנויה על דברים גדולים. מכוניות גדולות; סיגריות גדולות; בתי-מלון גדולים; הכל גדול. כל אדם שלישי בניו יורק הוא יהודי. כל חמישי — כושי.

התלבשו מייד על הטלפונים. לכל אחד מהם היה שפע של דודים ומכרים בניו יורק.

הביקור בעיר המיליונים נמשך שלושה ימים ותוכנית הסירים הייתה גדושה ביותר. ביום הראשון ביקרנו בבניין האו"ם, וברדיו סיטי, זה הספיק. בערב עוד היו מסיבות וקבלות פנים כך שלא נשאר הרבה זמן לישון. למחרת סיירנו בספינה לאורך המפרץ, סיירנו בעיר וחיי

קירק דוגלס יודע עברית

בתום הביקור בניו יורק, טסנו לסן פרנסיסקו — לביקור בן 4 ימים. המרחק 5 שעות טיסה. הגר בה 35 אלף רגל. 0.85 מאך. בסן פרנסיסקו היינו אורחי של ה„סי-אי-פי“ המקומי. מיד עם בואנו עטו עלינו נציגי העתונות המקומית, אה ארגנו לכבודנו הופעה בטלביזיה שכונתה „אורחי המדינה“.

משגר טילים מעופף

ה„פנטגון“ מעיין ברצינות בתוכנית „סירת אווירית“ שתשיט ברקיע במשך יומיים או מעלה ללא תידלוג ותוכל לשגר טילים. התוכנית קרויה „גמל“ מאחר והמטוס, אשר ינצל כפי הנראה את עיקרון הפיקוח על שכבת הגבול, יוכל להאריך במיטה זמן רב ללא שיפת דלק נוספת. התוכנית תוארה כ„מטוס הממריא, נשאר למעלה בפיטרול זמן ממושך, וחמוש בטילים מטוג הסקייבולט או מתקדמים יותר“, כפי שידוע, חמושים כיום בטילים בליסטיים מיוחדים במינם אלפי מפיצי 52 של פיקוד האויר האיסטרטגי. טיל זה נורה ממרחק אלפי קילומטרים ממטרתו ומאפשר למפציץ עצמו לנקוט בטכסיס ההתחמקה בעוד מועד.

ניצוד תבקש את ביצתך?

האם מבקש אתה שביצתך תתבשל שלוש דקות בדיוק? תשמח בודאי לשמוע כי תחנת רדיו ימית באיזור תעלת פנמה משדרת עתה אותות זמן מדויקים עד לחמישה חלקים ב-100 ביליון. הדיוק נשמר על ידי השואת האות לשעון אטומי במצפה הכוכבים הימי בושינגטון. התחנה הפנמית ותחנה נוספת בראגבי, אנגליה (המשדרות בתדירות נמוכות מאד) מעניקות לשידור הזמן כיסוי על פני כדור הארץ כולו.

הבסיס הבא היה ונדנברג. מרחק שעת טיסה מלוס אנג'לס. שם הראו לנו בסיסי אחזקה של טילים, מוכנים לזינוק לעבר מטרה יעודה. במפעלי דוגלס עמדו מוכנים טילי תור.

הביקור בארה"ב התקרב לקיצו. לושינגטון ססנו דרך טקסס, מרחק 4000 מיל. וושינגטון שקטה ונחמדה, כמו היפה. סייירו בעיר ונתקבלנו בבית הלבן, שם הגשנו למנהיג הרוח הדמוקרטי, בשביל הנשיא, שי מיוחד — תנ"ך ירושלמי.

עזבנו את וושינגטון, ססנו לניו פאונדלנד, משם לפרנקפורט. טיסה קצרה נוספת והגענו לאיזמיר.

עלינו על נורד של חיל האוויר שלנו וחורנו ארצה. מה אתה שוראל? כן טוב לצאת מהארץ, אך עוד יותר טוב לחזור — לחיפה. לתל-אביב, לעמק ובכלל...

רוח המפעמת בה. התברר שהאיש היה קירק דוגלס. הוא למד את הנאום בעל-פה.

4 ימים עוברים מהר ואנו ססנו לסקרמנטו, בירת קליפורניה. ביקרנו בבסיס חיל הים מרילנד מקום שם בונים את הצוללות האטומיות. בסקרמנטו היינו גם בבסיס חיל האוויר האיכטראגי "מיטר" שם חנו להקות שלימות של מפציצי ב-52. ובי-57.

למחרת יצאנו לסיורים. ושוב סיורים בעיר, קבלות פנים וביקור בבסיס חיל "פרסיידו" של צבא ארה"ב המגן על החוף המערבי. באחד הערבים הוזמנו למלון "פרמונט" שבעליו יהודיים. בתוכנית הערב הופיע דין מרטין שהורדע על נוכחותו, וכל הקהל מתאכף לכבודו. לאחר מכן עלה איש אחד על הבמה והתחיל נואם בעברית צחה על הישגי המדינה והר

קבלת פנים באולפני "פוקס-המאה העשרים"



בטאון חיל האוויר מס' 56, דצמבר 1961 - ינואר 1962

יענק'לה איש הווטורים



מאת אהרון דולב

או, טוב, נו, שיהיה יענק'לה.
שיהיה ברור, אין כאן שום טובות
ושום פשרות ושבחורים כמו יענר
קלה — הצדק עם מפקד ח"א
— „לא הולכים ברגל“. את הבחור
הגברתן הזה, ניתן להגדיר כבר,
כתוצר טהור מבית-היוצר של
התעופה הצבאית העברית — חיל-

„סיפור על טייס? — בסדר גמור“, אמר אלוף עזר ויצמן,
„קח את יענק'לה. טוב ממני — לא תמצא“.
בסדר גמור, אבל איפה לוקחים אותו?
„מה? מה? איפה לוקחים אותו! תגש ותראה, אם
הוא נמצא למטה, ואם איננו, בטח תמצא אותו למעלה.
אתה יכול לעלות אליו בשקט, אני ערב, שהוא לא
יתנגש בך...“

האוויר. הוא נמנה עם שכבת הדור השלישי בתעופה העברית, אם לזכור שהראשון נתן לנו את שני האלופים עזר ויצמן ודן טרלובסקי. אף שאת תורת-הט"ס ספגו במסגרת חיל-האוויר המלכותי הבריטי, בעוד אשר דור טייסים שני השתלם במסגרת משהו-פרטיזנית אצל הפלמ"ה, בתנאים כמעט-מחתרתיים.

יענקלה הוא, איפוא, דור שלישי, מוצר טהור, שהחל את אי-מוניו והשלימים בשורות חיל-האוויר, במסגרת צבאית מסודרת. אומר עליו האלוף ויצמן, שהיה מפקדו הישיר וכיום מפקדו העליון: "שהדור הבא, רק לא יהיה לי יותר טוב. הסכנה בטיסה הצבאית היא, שהאדם עלול לאבד את כוח-ההתמדה, ולפול' בדרך. הלחצים הנפשיים, המתחיות, הסכנות המרובות, מצבי העצבים בפרט והעייפות הפיסית בכלל, עלולים להוות גורם לנשירה בטרם-עת. נמצאים אף כאלה הסבורים, כי עולמו של הטייס הצבאי צר הוא ומוגבל. לא כן הדבר אצל יענקלה. ההתקשרות שלו — אני אומר לך — היא נפשית מלאה. אצלו תמצא את התגלמותה השלמה של אהבת הטייס-הצבאי ואת ההתמדה המבטיחה שובע-פעלים ושנות שירות ארוכות ומבורכות. הדבר האיום ביותר שאני יכול לעשות לגבר מסוגו, זה להטיל עליו קרקוע זמני, הקנס הכספי הגבוה ביותר — ייחשב לעונש קל לעומתו... אתה יכול לכתוב, שיענקלה הוא בדיוק מה שאנחנו מחפשים..."

שירה בטיסה, "סולו"

אם כן, מה שהם מחפשים — נולד לפני 29 שנים, למושב-ניק, איכר ועזר מכפר-חיים. טייס-סילונאי, בגוף, בלב, ברוח — הוא אינו קרוץ במתכונתם של גיבורי ביאוגרפיות-טייסים רור-מאנטיות, שראשיתן בחלומות-ילדות, אמצעיתן הרפתקות אהבים ואחריתן — תאריציאלות ומדאל-יתוהב נוצצות. יענקלה — לא

חלם... יוצא-חלציו של כובש-עבודה עברי, שעלה בשנת 1926 מרוסיה הלבנה, ישר אל פרדסי פיק"א שבמבואות בנימינה. שם שאלו אותו לשמו. אמר: גרוש-קה. אמרו לו: ידידי הטוב, מהיום והלאה קוראים לך שם עברי. וכך היה וכזה נשאר עד היום. בכפר-חיים — לשם עברו הגרושקאים, סמוך ליום-הולדתו הראשון של יענקלה — התפתח הפעוט חיש מהר עד לממדים "הירואיים": 1.80 מ' בגובה, כתפיים מטילות אימה, זרועות מתגושש "גוראי", ששרירי-פלדה מטיילים לאורכם, חוטם מעוקל המתחדק בקצהו; ובמין אורח מנוגד לגמיי — עיניים ירקרקות, גליוות ושחוקות, בחיוך רך החושף טורי-שיניים בוהק. מי שנועד להבקיע את מחסום הקול, להשליט כליל את מרותו בשחקי הארץ הזאת — פנה, ביום שעמד על דעתו, למסד-גריית המושב.

כיוון שהיה שוליית-מסגרים מב"טח גדולות, שאף לבית-ספר מקצועי, אלא שהבית לא יכול להרשות לעצמו... עד שיצא יום אחד, לפוש בחוף נתניה, נתקל במודעת התעמולה של חיל-האוויר. והוא אז בן 17 שנים וכמה חדשים. אותו יום לקח אצל אמא לירה אחת וכמה גרושים ונסע אל לשכת הגיוס של חיל-האוויר, אשר בבניין הגימנסיה "הרצליה". מנותחו עדן. בחינות-כניסה, בדיקת קות רפואיות, חוזה לחמש שנות שירות, קורס-הטיס: מכין, רא

26 פצצות

במטוסיקרב אחד!

בשעת הדגמת התאמתו ל"מחזמות מצומצמות" שנערכה לא מכבר, נשא מטוס פ-105 ד תנודציף לא פחות מעשרים ושש פצצות 250 ק"ג. יצרניו מוענים כי זהו המטען הגדול ביותר (6.5 טון) שנישא אי פעם על ידי מטוס-קרב חד-מנועי.

שוגי מתקדם — וסיכת-הכנפיים הנכספת. היום, שהיה גדול, אולי מכל הבאים אחריו: טיסת הסולו הראשונה. שלהי נובמבר 1950. פשוט צחק — איוו הרגשה גדולה היתה, ממש שכרון-חושים. סך הכל היה "סטירמאן" עלוב, אני טיקה מאובקת. אולם יענקלה אומר, שטעמו של סולו ראשון, הוא מין שכרון-חושים כזה, שמי מנו שוב אין מחלימים לעולם. רק זוכר, איך שפצח בשירה ולא חדל לשיר לעצמו, כל הדרך למעלה, ולא פסק כל אותו יום — למטה...

"ווטור" — מטוס אידיאלי

קורס לאימון מקצועי. טייס-קרב-זוטא — וזאת ביום הולדתו ה-19. סולו על ה"ספיטפייר" הראשון. במהירות של 240 מילין — וזאת לפני הסילוניזאציה — היה כבר קשה יותר לשיר לעצמו. ומה עוד, שבעת-הטיסה הגיח לפתע "ספיטפייר" שני, וכאילו להכעיס, נכנס ישר עם הזנב שלו לתוך הפרופלור של יענקלה. ההרגשה הפעם? שבריר השנייה של יאוש, ממש תהומי: "אגיד לך פשוט, הייתי בטוח, שאני הולך למות". ובצמם, על פי כל התיאוריות שהומצאו לאחר מכן, אמנם היה בטחון זה — במקומו, ואז נתקע חרטום ה"ספיטפייר" בצלע הרי יבנאל וגורק חתיכות חתיכות, שנפלו בתפוצת סביב סביב, הרס גורא. אשר לטייס, בנס בלתי-מובן לו עד היום, יצא בפצעים שטחיים בלבד. היתה זו התאונה הראשונה וגם האחרונה: "אני מקווה", מוסיף הוא מייד, בדומה לאדם המקיש-בעץ.

תאונה בודדה באקריירה תער-פתית, הנמשכת זו השנה ה-11 בשירות החיל, עם מיצבור-שיא של למעלה מ-3000 שעות-טיסה, מחציתן על כלי-טיס בוכתיים; מחציתן על כל סוגי הסילונים; על ה"מטיאור", ה"אוראגאן", ה"מיסטר" ועל ה"סופר-מיסטר". וכמובן מאליו — על כנפי ה"נשר", חלא הוא ה"וטר", כל



יענקלה על רקע כנפי ה"נשר" שלו

צבעו הטבעי — לבן-אלומיני, מכוסה בצבעי הסוואה. בקיצור: "גבר לעניין", מסכם יענקלה בחיבות יתר.

רביעית לולייני-האוויר

כאחד מעילויי הצעירים על חיל-האוויר, המזנק אל תקופת הסילון — צורף יענקלה, חיש מהר, אל צורת מדריכי-הטיס, נעשה מפקד קורס למטוסי "האר" ווארד". כלכל טייס-בדם, עברה גם על יענקלה התקופה "הפר" אית", בה משול הטיס לעייר מסתער: יותר גבוה, יותר מהר, יותר מתודד; וכך, בעוד הוא

כמו בסגולות הלוחמה של הכלי עצמו — חשיבות תכליתית מכרעת להן.

ה"ווסור" של יענקלה, מציע יכולת-הימוש גדולה: מטוס דור מנועי, בעל עודף רב בכוח-סحب (הסמ"ך והחי"ת קמוצות), כושר התרוממות ל"גבהים-סודיים" בירתר; שם נעלם הוא מעין רואה ואין לראותו אפילו בעין מזוינת במכשיר אופטי משוכלל ביותר. מראהו — כשמו: נשר. כנפיים משוכות לאחור, שני מנועים, התי לויים כמו על בלימה — אבל רק "כמו" — אל מתחת לכנפיים: "מאוד אווירודינאמי" בצורתו;

פיו מגלה יענקלה נטיית-יתר, משהו-שוביניסטית: שהרי מותר לו לטייס-סילון להתרפק על "נשר" שלו ולהעדיפם על פני ערפדין של הברו. נטיית-העדפה טבעית זו, בכל זאת אינה יכולה להירחב כקנאות יתר על המידה, שכן יענקלה אומר, שאישית בהחלט, היה מעדיף כלי-סילוני, שעוצמת תאוצתו עולה פי שניים ומעלה על מהירות-הקול. אך ה"ווסור", העובר על מהירות-הקול רק בצלילה — יתרונות לחימה רבים לו, וכשמדובר בטייט-קרב, הרי שיתרונות-לחימה, הן ברוח הקרב של הטייס, ממש

בעקרונות אלה, למען קידום התעופה ולמען כבוד המקצוע.

„אין צדק לילדים קטנים...“

„אבא! אבא! אני הולך לך אות!“ — משה'לה זהוב השיער, בן השש וחצי, הוא בנו של יעני קלה, בקי מופלג בכל סוגיות התעופה הצבאית. כיאה לבן דור-הסילון — החרים בביטול, זה מכבר, את כל כלי-הטיס הבור-כנתיים והוציאם מתחום התעניינותו האישית. לעומת זאת, מגלה משה'לה כושר התמצאות, בכל הנוגע לצפריה-הפלדה הסילונית, שעל הצגותיהן האוויריות המרת-קוח, יכול הוא להשקיף מנקודת-תצפית נוחה במיוחד: מאצל חלון חדרי-הילדים, מיום שקם ונת-רומם לראשונה, בעריסה, על רג-ליו הפעוטות. בגוף הפעוט הזה מקננת נשמת טייס מפואר, אומר אבא, אשר כמובן איננו אובייקט-טיבי לגמרי, הגם שכטיס-קרב סילוני ומדריך-טיס רב-יוקם וחנני כים, די לו ב„מכת עין“ לשם קביעת „דיאגנוזה“ בדוקה.

אך משה'לה הקט ממאן להש-לים עם הקיפוח הנופל בהלקו, מחמת גילו, שעה שאביו, אכירי-טיס גדול וגורא, ממאן להעלותו על אחד מסילונו, עד שיגדל. משה'לה אינו מעלים את מורת-רוחו ומבין שיני-החלב הזעירות, מכונן ממומים אחדים, לאמור: „אין צדק לילדים קטנים בעולמם של טייסים גדולים“. משה'לה מעריץ את הסילונים כולם, הערצת גיבורים אמיתית, ללא יוצא מן הכלל, להוציא אולי את ה„פוגה-מאגיסטר“, שאותו מעריץ ומעדיף הוא על-פני כל היתר. ובבוא היום הנסכף, שיחלחל אבא להת-עקש כפרד, ויבטל את האיסור הטפשי הזה, היה רוצה לטוס קודם כל על ה„פוגה“.

„אתה לא מבין? — תמה משה'לה — הלא את הפוגה-מר-כיבים אצלנו בארץ“, קורא הפעוט בגאווה פטריוטית.

בינתיים, אנוס היא להשלים עם גזירה נוספת: בשבוע שעבר זנח כשברוך-לב את „עסקי האוויר“

בת ה'28, ילידת ירושלים, החיה ביחד עמו, את 24 שעות תוויותיו של טייס קרבי.

היא פגשה בבעלה, עת שירתה בעצמה בחיל-האוויר, כשבעים אחוז מבין אנשי הצוותים של חיל-האוויר מצאו את בנות-זוגן בשורות החיל. עובדה המעלה, בדרך כלל, את מצבר-רוחו של מפקד החיל, עזר וייצמן, עד לדר-גת קינטור גבוהה במיוחד. אומר הוא, בסגנון העסיסי האופייני לו: „אני אומר להם, שזה רק מוכיח על עצלותם. לא יוצאים מהבסיס אפילו לחפש אשה...“

יהודית חיה בצוותא עם בעלה את המתחות הנפשיות, את המור-עקות ואת השמחות ויותר מכל — את הסכנות וחדרות-הלב. היא אומרת: „בכל פעם שמיפעה איוו צביטה קלה בלב, אני ממחישה לעצמי את נסיון-הטיס העשיר שלו, את הוותק הרב ואת שיקול-הדעת שלו. זהו תכסיס-הרגעה בטוח. גלולה מצויינת. ומלבד זה, שלא כמו הצעירים — בעלי כבר לא יורד לי מעל לגג לעשות לי שלום ועוד מיני הפתעות כאלה, שנשי הטייסים מוחלות עליהן מראש...“

בדרך כלל, נמצאים הטייסים ב„ידיים בטוחות“: בידי מכונאי החיל, טלו לדוגמה את „שבועת המכונאי“, התלויה במסגרת על כותל בית-המלאכה:

„הריני נשבע לנצור את הסמ-כות ואת האמון שהוענקו לי כמכונאי תעופה בידעי נאמנה שבטוחות המטוס וחי הזולת תלוי יים בכושרי ובשיפוט — הריני מבטיח שלא אבצע או אאשר שום עבודה, אם אין היא בתחום ידי-עותי, או הכשרתי המקצועית. וכן לא אורה לפקודי לבצע או לאשר עבודה, אם רמתם המקצועית תהא מוטלת בספק. לא ישכנעני איש לאשר מטוס או ציוד תעופתי, כשמישים בניגוד לשיפוט העצ-מי. לא יטו את שיפוט גס איום או טובת-הנאה אישית. אני מכיר באחריות הכבדה המוטלת עלי כמכונאי תעופה, ותמיד אדבק

מפקד הקורס, הריהו מתמסר ומר-סר את כל עתותיו הפנויות לאי-מוני האווירובטיקה. חיש-מהר מצטרפים אליו שלושה „עירי-ס“ אחרים מקרב מדריכי-הקורס — וכל הארבעה ממריאים יחדיו לביר-צוע תרגילי אווירובטיקה-מבי-נה. תוך שבועות מעטים — מפ-תח ה„קווארט“ — טכניקה לר-ליינית מתקדמת ביותר, הארבעה מבצעים בהארמוניה מושלמת, שורה של תרגילים עוצרי-נשימה, למן ה„לולאה“ ועד ל„שושנת לולאות“ ו„גלגוליה-החבית“ — הצ-גות בלתי-נשכחות, שסחררו ראי-הם של כמה וכמה מיסדרי-כנפיים. „קווארט לולייני הא-וויר“ ועוד כינויים שהוטבעו בגר-פי המטוסים — עוררו בזמנו שריקות התפעלות וקריאות-הידד במיפגני אוויר גדולים: „רביעיה כזאת לא היתה ולא תהיה“, אומרים ותיקי החיל, ספק מתי-געגעים, ספק מצטערים.

רבים אחרים, המייצגים את הגישה השקולה והמרוסנת, מבר-כים על המיגבלות שהוטלו על צוותי-האוויר, שתכליתן — צמי-צום עד לביטול של כל הסכנות שאינן-לצורך. היום הנטייה היא: להשאיר את הלוליינות — לקר-קס. ויעקלה הגיע בינתיים ל„בג-רות מלאה“, עם עלייתו בסולם הפיקוד. „אני מסכים בהחלט עם הגישה הזוהירה, איני סבור, שיש בתעופה הצבאית מקום לפיאר-יתר של הישגים אסתטיים; חשור-בה לאין ערוך היא התכליתיות. ניצול המטוס ככלי-לחימה ולא כמכשיר לתצוגה אכזבי-סיוניס-טית. קצת „הצגה“ לא מזיקה, יכולה להיות די מרעננת, לפע-מים היא אף דרושה להרמת המר-ראל. אך ארבעה לוליינים נועזים בצוותא — זה כבר עולל להיות „שוויץ“ מסוכן מדי. לוליון אחד, ועל רמה, מעל מיכדר-כנפיים, הוא זריקת-מוראל מספקת בהחלט.“

„מתעצלים לחפש אשה“

יענקלה „נרגע“ אפוא. מברכים על כך, מלבד חיל-האוויר בכלל, גם ובעיקר רעיותו הנאה יהודית,

אומר: נראה כי איבד כליל את רגישות השמיעה לגבי תנועתם של סילונים. שימו לב: הוא אומר: „לפעמים שואלים אותי אם ראיתי...“ (אינו אומר, אם שמת י) מישוה ממריא... ואני לא תמיד יודע להשיב להם.

דירה בת שלושה חדרים מרוור חים, בתנאי הידור וגוחות, היא הישג נכבד לחיל-האוויר, בתחום תיקון רמת-החיים של צוותי-האוויר. חלפו עברו ימי הצריפר נים הלוחטים בצרי מסלוליה-המרא. עשרות יחידות-דיור, בדומה לזו של משפחת יענקלה, נמסרו לאנשי החיל. מפקד חיל-האוויר, האלוף עזר וייצמן, שהזוה על בשרו את קללת הטלטולים עוד בימי היותו מפקד-כנף, התמסר בהתמדה רבה למבצע הקמת כפרי-הטייסים, עם התמנותו כמפקד החיל.

הוא אומר, כי בריכוז יחידות-הדיור בקרבת הבסיסים, הושג המיזוג האידיאלי בתעופה הצבאית: חיי משפחה סדירים בצד כוונות מתמדת. „בחיל האוויר אתה גומר לטוס, יורד מן השמיים, שם את האווירון במקומו, נוסע מרחק לא גדול הביתה ומשק לאשחר“.

אנשי-צוות-האוויר, רובם ככולם תמימי-דעים עם תפיסת המפקד. על כך אפשר ללמוד מן הלחץ הגובר והולך לשיכונים, עם כל מיסדר-כנפיים חדש. גם יענקלה מצטרף בכל לב: „לגברים הכי נעים כאן. תאר לעצמך, כאן אני חי, בקרבת-מקום, מכאן אני ממריא, יוצא ללחום, ואני חוזר הביתה, במרחק לא גדול. זוה טוב, טוב מאוד.“ בדעת חיל-האוויר להכפיל את היקף יחידות-הדיור לטייסיו — בשלוש השנים הבאות.

„בולע“ את צ'רצ'יל

הדירה היא סטאנדרטית, ואין צורתה, או גודלה, נקבעים על-פי הבדלי הדרגה, אלא בהתאם לגודל לה של משפחת הטייס. יענקלה משלם בממוצע 10 לירות לחדר לחודש — ככום מצער תמורת מישכן נאה, המוקף כרידשא

9 החודשים בורעותיה, אדישה כליל להרעשה התופתית: „אגיד לך את האמת, כשאני באה העיר רה, מפריע לי הרבה יותר הרעש של הטייגרים...“

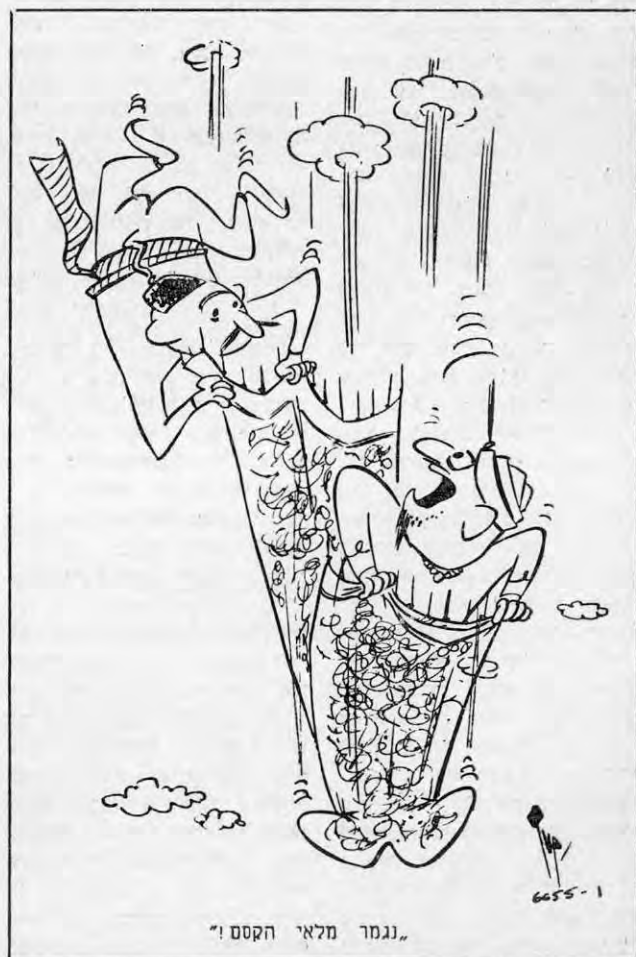
רואים את הרעש

האמת היא, כי השפעת הרעש הסילוני על עור-התוף באוזניו האומללות של אורח הנקלע לתור מן אל בסיס-התעופה, היא מדר-הימה ומהממת, אם להשתמש בלשון מתונה: כושר הכתגלותם של הצעירים החיים כאן למשק כנפיה-הפלדה ורעמי-הסילון — יש בו כדי לעורר התפעלות אמיתית.

שימעו את יענקלה, מה הוא

והלך בפעם הראשונה בחייו לבית הספר, אשר במושב הקרוב. ואבא אומר, שרכישת-השכלה היא צעד נכון וכלל לא מיותר לגבי טייסי-המחר.

רעימה אדירה, מפוקת-אזניים — מעל גג הבית הדו-משפחתי, כעין הרעשה מחרידה. האוזן מודעת, החושים נתקפים בהלח נוראה. יענקלה חושף את שיניו הבראות, בחיוך נוסף הרגעה. ניתר ממקום מושבו, זונק אל המרפסת. אחד משלו. אחד ה„נשי-רים“ חוזר לבסיסו: „בוא מהר, תראה, ווטור! נוחת, תראה מה זה, משהו כזה לא יודמן לך כל-כך מהר“. יהודית, לעומת זאת, אינה זעה ממקומה, התנוקת בת



„נגמר מלאי הקסם!“



בתא-הטייס של הווסטור, המטוס החביב על יענקלה

אז תוקע יענקלה את מרפקו בלוח השולחן, מושיט את אגרוף-הפלדה אשר לו, ומחמר עם גברתן אחר ב"להוריד יד". מחמת כללי-הענ"ו, נשמרות התוצאות התמידיות בסודי-סודות...

יש לו גם חושי-זיכור, הממזג את המבדרי-עם-המועיל ומתבטא, בין השאר, בכמה שלטים מפרי-השראתו, המפארים, במחילה, את חדריה-שימוש של אנשי הטייסת: המקום הכי בטוח להחזיר להם משהו לתודעתה, הנה, באים כולם, במקום או במאוחר... שלט אחד — לזוגמה: "אתה אמיץ וחזק, לך הכל ברור, אבל האם תכיר

להדביר את אישיותו, מתגבר יענקלה באמצעות קריאה אינטנסיבית. חביבים עליו במיוחד כתבי צרצ'יל, שאותם "בלע" ושינן יותר מפעם אחת. יש המר כנים להשבע, שתפסו אותו לא פעם גם "עם ברטראנד ראסל ביד". יענקלה עצמו אינו מכחיש, וגם אינו מאשר. יש גם שעות של בידוח-הדעת בשבת-אחים, אם במועדון הקצינים, או בחדר המנוחה של הטייסת, אותו הקימה החבריה בכוחות עצמה — עם באר מצופה פורמאיקה ומקרר חשמלי ישן נושן, בעתות עדנה, אף מנשבת לעתים רוח הספורט.

מטופחים ונמצא כל-כך סמוך ל"מקום העבודה". אשר ליהר דית: אילו כללה התזמורת הפיל הרמונית גם את השיכון בלוח מופעיה, לא היו לה טענות בכלל. הזיקה למוסיקה בפרט ולמופעי אמנות בכלל, אינה באה על סיר פוקה. הנסיעה אל העיר הגדולה הקרובה ביותר — ב"אוסטיין" הישן, כלי-התעבורה היבשתי של הזוג — נמשכת למעלה משעה בכיוון אחד. והציאה, בערבים הפנויים, אינה תמיד אפשרית מחמת המחסור החמור ב"שמרטף", על סכנת צמצום-האופקים, הנש"קפת לטייס הצבאי העלולה אף

ערב מבצע סיני חזר מהשתל-
מות ומיד נשתלב במערכת. אחר
טיסות-סיוע אחדות לכוח הצני-
חנים שפשט במדבר, נתמזלה לו
המשחתת המצרית, "איברהים-אל-
אוואל", צלל ועלה וצלל לעומתה
— עד שרוקן את מלאי הראקט-
טות. וכשהגיע עזר וייצמן על-
ה"אוראגאן" שלו, כבר הייתה
ה"איברהים" מחוסלת. "אם תר-
אה את יענקלה", חומד לו עזר
לצון, "תגיד לו שאת הטריק
הנבוי הזה עוד לא סלחתי לו..."
"ולמחרת היום — נפגש עם
"מיג" בדרך לבריר-גפנפה. "ראיתי
אותו מעלה עשן וחומק במנוסה,
אבל עד היום איני יודע אם נפל
לבסוף, או הצליח לחמוק". שרי-
די "מיג" אמנם נמצאו לא הרחק
מזירת-הקרב האווירי, אלא שב-
חיל-האוויר נמצא עוד טייס אחד,
התובע כתר זה לעצמו. באמת
היה כדאי, שכבר נעשה שלום
עם המצרים, כך שאוכל סוף-סוף
לברר אתם פעם אחת ולתמיד,
אם הפלתי אותו או לא..." יענקלה
חומד לו לצון, כמובן, אבל מי
אינו מכיר את יענקלה, רודף-
השלום המהולל בין לוחמי-האוויר.
(מערב)

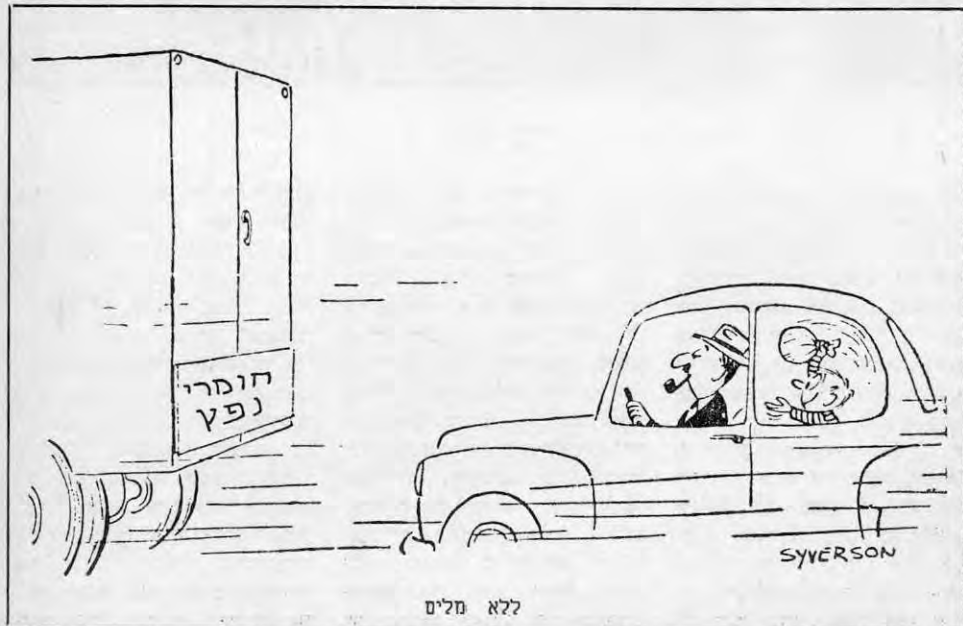
קומת ה-1.80 ס"מ נבלעת כליל
אל תוך חליפת-הלחץ והראש
בקסדה המשונה — דמוי יצור-
החלל — יענקלה הוא עתה אדון
לגורלו, שליט-השחקים, הוא לבדו
והרקיע הוא — הגבול. חרטומו
של הסילון מזניק כלפי מרום-
השמים. אלף קילומטרים בשעה,
מעל לעשרת אלפים רגל. כמה
קטנה היא המולדת ממעופו של
סילון! מבצע למכשיר-הקשר
האלקטרוני, בוקע קולו המתכתי
של יענקלה: "שים לב, יופי
כוה, ראית כבר?!" הגה המוח-
רקה, ואדי עמוד, ארבל והמנזר
שעל פיסגת התבור, מבצר עכו
ומימי המפרץ — ארץ שלמה
נבלעת בגמיאה מסחררת. כל תמ-
צית משמעות קיומו של יענקלה,
איש התעופה הצבאית: ידיו שלו,
הן הלופתות, הוא המשליט כאן
את מרות-אישיותו וכל המאמץ
לתכלית אחת — וכמה שנוגע
ליענקלה — אין בנמצא נשגבה
הימנה: ההגנה על בטחון פיסת-
השמים הזעירה, שמתחתיה פרר
שה מדינה זעירה, כברת-אדמה
שוקקת חיים ויצירה, החולפת
כיעף, מתחילה ונגמרת בפליטות-
מדחף אחדות. אחריות כבירה.

היטב את הווטור?" שלט אחר:
"אמר פעם יהודי חכם, שים
הרגל הנכונה במקום הנכון ותי-
שאר גם אתה יהודי (חי) חכם!
זכור!!! בכחור, הורד ידיך
מהגנאים, הבא מקוזים ל-אפס
זוהה את כיוון הסחרור... יצא
המטוס מהסחרור, און רגליך,
משוך מעט את המטה אליך, אסוף
מהירות עד 250 ק"מ והרם את
הארף מעל האופק. בהצלחה. לא
יצא המטוס עד 600 רגל מהסחרור
— קפץ!!!"

"חיים מעניינים, הא?!" מצטחק.
"לא תמיד", עונה אחריו יהו-
דית. "למשל, הסרטים האלה שמ-
ציגים לנו כאן, אינם תמיד מסוג
א, מתי כבר יקח חיל-האוויר את
הסינימה לידי ונוכל כבר להתבדר
קצת בבסיס?.."

שימילב, יופי כזה:

משמגיע אורח נועז ויענקלה
מקבל את האישור הדרוש, להרי-
אות לאורחו את המולדת ממעוף-
הסילון — ניצבת יהודית בפתח
ואומרת: "רגע אחד!" מושיטה
שקית ניילון ריקה וכמו באקראי,
מיעצת: "שמע בקולי, קח אתך
את השקית לשמים..."



ללא חליים



מוקדש לסבא, יעקב הראשון

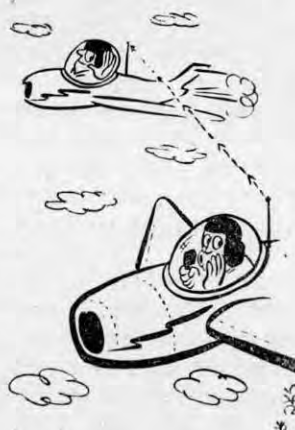
אפשרות להוציאנו מתוך תא המי-טוס ולדחוק פנימה איזה רובוט אלקטרוני תורן.

לא תמיד היתה יוצאת משלחת מטעם החיל למיפגן פרנבורו או לסאלון של פריז אך החברה הרגיי-שו שאם הם לא יעשו משהו לטור בת הנושא הרי ישארו זמן רב בתחום הקו הירוק של מפת ישראל הצרה.

השיטה, היא עדיין השיטה הבדודי-קיה, שיטת השמועות.

בבסיסי החיל ובטיסותיו החלה מתהלכת שמועה עקשנית שמדי מעם שאפה לגסוס, אך תמיד נמציא לה שופר חדש שיריצנה בין המשרדים - ההגדרים - והמור-עדונים. "נוסעים לפרנבורו איזה 15 חברה", "אומרים שישעו בין 20 ל-30 טייסים ומכונאים, זה רציני", "אולי תבוטל הנסיעה לפרנבורו" (שמועה זו היא מלאכת מחשבת של תכנון השמועות בהיותה מבטלת דבר שעדיין לא דובר בו ולא הוסכם עליו באף

כל מדינה המכבדת את עצמה, מכבדת את פרנבורו בנוכחותה. הנציגים של המדינות המבקרות הם טייסים, מהנדסים, אנשי עסקים ואנשי אלקטרוניקה. לאמתו של דבר מהווים אנשי האלקטרוניקה את אויבינו בנפש בחפשמ כל



...השיטה, היא עדיין השיטה הבדודי-קיה, שיטת השמועות

ספורי פרנבורו הם קודם כל תאורי הדרך למטרה, החיים בין הגויים במשך עשרת הימים הארוכים, איך הגויים חיים בכלל ולמה, מה הם מוכרים בחנויות ובמסעדות ואיך הם יכולים לאכול את זה. ספורי פרנבורו הם בעצם הספורים הצדדיים של המסע עצמו כולל אותם חלקים ששתיקה עדיין יפה להם. זהו ספורם של ישראלים הרואים פעם ראשונה את הגלות, מרגישים שזאת גלות ומתגעגעים הביתה ליש-ראל.

אהה, כן, כדאי לציין שהמטרה העיקרית של נסיעתנו היתה ביקור בתערוכת המטוסים הבריטית ובמיפגן האווירי. מפגן פרנבורו 61. ידענו, משמשתפר מזג האוויר, הראות נעשית טובה ביותר והי שמיים נקיים מעננים - עורכת בריטניה את המיפגן המסורתי של מטוסייה, הפעם - מיפגן פרנבורו של שנת 1961.

בכל זאת טעויות, זאת טעות חד פעמית... של הסוכן.
כהוכחה לדבריו ולדיעותיו ביי צע בזמנו רכישה של מכונית ציטרוואן 50. לדבריו, קנה אותה במחיר הגיוני. (הכי יקר זה הכי זול, הכי זול זה הכי יקר) — מדבריו) ואחרי שבדק אותה הוא מביא את המציאה לאשתו. מלבד הגלגל הימני האחורי ששף לו לתוך אחד הפרדסים בסיבוב החד בין גס ציונה לרחובות, ומלבד 2 הצילינדרים שנתפשו לו בסיבוב ביליו הגיעה המכונית לביתו בסידר גמור.
הוא מספר לאשה על הרכש ובי עזרת "מלה נכונה במקום הנכון", הוא מצליח לשכנע אותה לקנות ממנו את המכונית ואת תעודת הביטוח הוא משאיר לעצמו כרווח מהעסקה. עקרונית — זאת שיטת המסחר שלו.
בין שאר המשולחים ניתן למנות את אר. ידען האנגלית של המשלחת. את סרן פיר שהיה סקרן במיוחד באשר לטיב הבידור של נערות לונדון.
י. צ. ופ. הם האקספריי בווציקים שבמשלחת. פ. החליט שהוא יהיה זה שיחנך את אותם 8 מיליוני מכופתרים מעובבים — סליחה — תודה רבה. לא עניבות לאחליפות — לא תודה ולא סליחה.
י. צ. לא העז להיות כל כך פרובינציאלי כמו פ. כיוון שידוע לרבים מאתנו שבארץ מה-כה לו קצינה אחת הדואגת לשלור מו ולהתנהגותו. הוא אישית, טוען שזאת היא החברה שלו. יודעי דבר קובעים שזאת קצינת מבחן שהוצמדה אליו לפני 6 שנים. אם היא חברה שלך, אז תחתוך כבר!! היה עמנו שומי שכל גרם נוסף בגופו הוא גרם של טוב לב מתובל בהומור. היתה תקופה בחיל אויר שהיה לו מתחרה אחד בלי בד באשר לממדים. האלוף הנ"ל אינו אלא נ. שבשעה שהיה מגיע, אחת לשנה, לבדיקות רפור איות היתה הוועדה מרוקנת מכל הנבדקים. מסתבר, מנסיון של בדיקות קודמות, שכל פעם שהיו

עליו איזה "סיפור" בבטאון אז הוא יפרסם עלי משהו בעתון בית הספר לטיסה. עתון בייס אפטר להשיג בכל הקיוסקים.
סגן ז. יליד אזור הרי אפרים. השם הזה לא היה מעולם נחלתו הפרטית אלא שעם הנסיעה לח"ל חוייב כמו כולנו לאמץ לעצמו שם עברי במקום שמו הגוי הקודם. השם החדש מצא חן בעיני כולנו מה עוד שסגן ז. טרח להסביר לנו ששינוי שם מחייב, כמעט, שתי אפשרויות א. השם החדש חייב לשאת אותו צליל של השם הקודם. ו/או ב. חייב השם החדש להיות בעל תוכן וזה לשם הקודם.
השם הקודם היה ס. בחוסר כחחון בולט פנינו לו. וטענו שנדמה לנו שצלצול השמות הוא לא-כל-כך דומה. בקשר לתוכן השם, מן הסתם בורים ועמי אר-צות אנחנו אך איפה בדיק הקשר? באורך רוח הסביר ז. שלפרואנים העתיקים היתה שפה שהלפה מהעולם ויודעי דבר אומרים שאחד מניבי שפה זו כלל מלה שאם תחסיר ממנה 43 אר תיות תקבל מלה המתפרשת כזו. הוא רק לא זוכר אם המלה הזאת היא ס. או משהו אחר. איך ז. תוצרת רוסיה/פולניה נדבק לפרז שאני! (מלה מעגנון).
סגן ל. להלן "הסוחר". ידוע כאחד הממולחים שבטייסי חיל האויר. לעולם יחרת בזכרונך מבטו הפקחי, זוג עיניים חודרות ומקפצות ויד המפנה את אצבעותיה הקמוצות לעבר החזה כשפיו זורק לעברך: "את ל. לא מסדרים, ל. מסדר את כולם". אותה שניה משתרבת מעינו הימנית קריצה של 145 יח' מנה שכלית, המקסימום.
גדולתו העכשוית, סובבת את הידיעות שבערך הדולר החפשי, כמות הלירטות השווה ללירה שטר-לינג, על מה מצהירים באיטליה ועל מה אין מצהירים באנגליה. כמו כן יעדכן אותך סופית בכל מכונית המצויה בארץ עד כדי טעות של 50 לירות מהמחיר שקבע הסוכן המוסמך ביותר, כשישנן

מוסד קובע, הטוב שבה מבוסס על כך שלגורמים הקובעים לא נעים להחשב כמבטלים הזדמנויות כגון מיפגני ענק מסוג הסאלון, ופרנבורו).
החריש העמוק, והטיפול היסודי מביא ביום בהיר אחד פרי הלולים, מהמטה מריצים אגרות למפקדי הבסיסים, מבקשים רשמי מת מועמדים לנסיעה זו. (תקופה זו שבין בקשת רשימת המועמדים לבין החלטת מפקדי הבסיסים מהווה תקופת פז ברוכה בכל עבר דות החיל, הכל "דופק" על המקסימום, אין בעיות, כולם משתדלים להישמר מעין הרע וכולם תוחלת להימצא באותה רשימת "הטובים לטיס"... טוס לפרנבורו) לימים מגיעה רשימה ובה מפרטים כל אנשי המלך הנוסעים לח"ל. כדאי רק לציין שהשמות ידועים זמן רב לפני הגיע הרשמי מה לידיעת הרשומים בה וכל זאת עקב השפיונאז' הפורח בתורינו ועקב קשרי העובות הקושי-רים אותנו אל פקידות מטה ידענות.

מי ומי במשלחת

הצצה קטנה ברשימת הרשימות הנ"ל מלמדת אותנו שאת המיפגן המלכותי יכבד בנכחותו גם סגן שמתוך 23 שנותיו עשה 18 בקיבוץ ליד פתח תקוה נשא אשה גידל ילד ומבסוס מהחיים. וכל כך למה? הילד הקטן שלו אפוף בכמה תכונות חביבות הכוללות בין השאר יריקות שטוחות על כל אחד הנראה מתקוטט עם אביו (שלא להזכיר כאן, שאמו הורתה, זוכה אף היא למתת פיו, ערב אחד, באמצע השיכון). ילד זה הוא סוחר ממולח מאד. תמורת מסטיק אחד אתה יכול לשכות אותו באביו עם בעיטה עזה. 2 סוכריות נוספות הן התשלום הנאות עבור ה"טמבלית" שהוא מפריח לאמו. ילד מעניין מאד.

על טייס אחד בשם יובל נאמר פעם שהוא כל כך עקשן עד שלע-חיים נדמה לנו שהוא בנו של סגן ס. (בעיה פרטית — סגן ס. הוזכר אותי שאם אני אספר

אל אותם בתים הנוהגים להת-
עורר בשעה זו עוד כמה עשרות
חלונות מוארים. לא של עובדי
נקיון השבים מעמל לילה, לא
של מחלקי עתונים ולא של בעל
עצבני המביא כוס מים וכדור
שינה לאשתו. (אה, כדור 9 מ"מ)
היה עוזר, הוא חושב בלטה השיר
(נח).

בשעה 6 בבוקר, "עזיבת מעצור
רים", נאמר בהוראות האחרונות
למשלחת, לשדה לוד יש להגיע
שעה וחצי לפני כן. חלק מלווה
ע"י הנשים וחלק בא עצמאי לחלוץ
טין כשהוא מספח עצמו לקבוצת
הרווקים שעם הרצון הטוב ביותר
שלהם אין אשה המוכנה ללוותם
בשעה זו של לילה.

פקידים מנומנים מתרוצצים
במסדרונות הבית הגדול בשדה
התעופה כשאחד ממונה על חלוקת
טפסים, שני על איסוף והשלישי
מסביר מדוע יצא טופס זה משי-
מוש לפני שנתיים.

מילאנו בזריות את הטפסים
(שעה וחמישה), עברנו דרך ביקור
רת הדרכונים (השוטרים מסתכלים
ברשימת הפושעים המבוקשים ובנו
חליפות: צ. נשאל כמה שא-
לות והביא אליי). עברנו דרך
המוכסים (ס. נראה להם חשוד
משום מה, אם כי אין לו דולאר
על הנשמה, מה עוד ש"השועל"
לוחש לו בקול מספיק גבוה
"היהלומים, בסדר?"). ניגשים לה-
נות החפשית ממכס. חנות זאת
היא לפי חוקי הארץ מחוץ לגבול
לוח המדינה. קונים חפצים שונים
על מנת להיטלטל עמהם משך
הסיום בחו"ל. החשישיניקים קופי
צים על הסיגריות כמו על הירור-
אין. (אה, תענוג, כמה שאני לא
מבין בזה).

עולים למטוס, שורה ארוכה
הנראית קודרת בשעת בוקר זו.
חליפות ספורט, מכנסי דא שופרא,
עניבות מקוקות ומוזויות תיירים
(טוריסטן בלע"ז) מתיישבים ונקי-
שרים. הטייס בודק פעם אחרונה
את המספרות — לחצים —
סיבובי מנוע, "עובד מעצורים"
וסגל הנבחרת זו לפרנבורג.

משעלינו בלוד על המטוס, היי-
תה הפתעתו שלמה. הוא פנה אל
הטייס הראשי וברר אצלו במפגיע
אם הוא בטוח שמגמת פניו היא
רומא ולא אילת. הטייס הראשי
מכיר כבר את החבר'מן מקדרון
והוא כלל אינו מופתע מעצם השא-
לה ולו רק מהסיבה שהנווט הנ"ל
הוא איש צוות האוויר היחיד הנור-
סע על "אופנוע עם סיריה", שהינו
כידוע לא אופנוע, לא אוטו, ולא
סיריה. סוג זה של רכב מהווה את
מעמד הביניים בין אלה שיש להם
אווטו/פולקסווגן 61 לבין אלה
שיש להם אופניים, עגלה עם ילד/
אשה.

"השועל", חבר נוסף במשלחת
שלא ידשמן, מפני שאין אדם קרוב
אל עצמו כמו כותב הרשימה אל
"השועל".



....הדמות הציורית, הנווט מקדרון, שבתום לב
חשב שיוצאים למסע בן יומיים לנגב הרחוק".

שאר החברים למשלחת הכוללים
טייסים ואנשי צוות קרקע שווים
ללא ספק את הרחבת הדיבור או-
דומם, שכן אין לך טייס בחיל
אוויר שאין קופה קטנה של סיפור
רים ומעשיות מוטלת על גבו, אלא
שקצר המצע ואורך המסע.

הכיוון המצפני 320

זמן 7 שעות

בסביבות 3 לפנות בוקר נתווספו

מכניסים קבוצת 'ובדקים' לחדר
הרגטגן החשוך והרופא היה אומר
לנוימן "תנשום", היה נוצר כזה
ואקום בתוך החדר שהיה צורך
להפסיק את הבדיקות מחוסר רי-
פא והתעלפות כללית של הנבד-
קים. עליו, כוכור, סיפרו את הבדי-
חה על אחד שעמד ליד גן ילדים
ועוברים ושבים שאלוהו אם הוא
מחכה לילד, הוא השיב להם, לא.
אני סתם שמן קצת, אבל אני
בדייטה. לא מזמן הוא השתחרר
מהחיל בדרגת סרן. אי לכן הוציאה
מפקדת חיל אוויר הוראה פנימית
הקובעת ש"עם שהרורו של סרן
נ. התפנה תקן לשני סרנים נר-
ספים בחיל". היה זה כאמור,
נ. מנצחו הבלעדי של שומי,
עכשיו שומי האלוף הזמני, גם
הוא בדייטה.

הדמות הציורית, ללא ספק, של
כל הכנופיה הוא הנווט מקדרון,
שבתום לב חשב שיוצאים למסע
בן יומיים לנגב הרחוק. בתום לב
הוא מביא עמו סנדלים, חולצה
רוסית, ועוד גופיה ותחתונים רור-
ביים. הדי עין גילו אצלו כפיה
עריבת המשוטטת על צווארו, מת-
ניו ותרמילו. מובן שמימיה וסכין
ציידים לא חסרו בציד שהביא
עמו.

נושקים את יפו ומרכזה את נחניה. יוון, כמו שהיא מפוצלת ומלאה חצאי איים על המפה, הרי כשט סים מעליה אורכה כאורך הגלות. הנוף דומה מאד לגליל. מלבד ההרים היותר גדולים, הערוצים הענקיים והעובדה שאת הגליל שלנו אנחנו עוברים ב־10 דקות.

הטייס מקבל הוראה מהפיקוח האזורי להמתין 3 דקות באויר על מנת ליצור מירווח זמן בינו לבין קונסטלישן הטס קרוב מדי אליו. 360 מעלות משך 3 דקות לטובת חברת התעופה היוונית.

שעה נוספת של ים ושמיים והמגף האיטלקי ברקע כשאנו באים אליו מכיוון העקב. כמו שכתוב בספרים — דרום איטליה נראית יב־שה ומרוצה. צמחיה מועטת, משט־חי גבב ענקיים בין נקודות ישוב לנקודות ישוב וכביש כורכר ארוך המתמשך ונעלם באופק. מעת לעת מגלות עיניך צורות קרקע בלתי ידועות, לועים של הרי געש כבוים, קניוני ענק, ומכתשים אידיאליים שבתוכם שוכן כפר איטלקי קטן.

הדבר הראשון הנחרת בראשך, מיידית, היא העובדה שחוף־לארץ זה משהו גדול, רחב, ובלתי נתפש. המושגים של זמן ומרחק כפי שידעת עד כה נמחקים כהרף עין. מבחינת צפיפות ישוב־ם — אין ארץ צפופה כארצנו. בישראל — כשאתה רכוב על כל מטוס שהוא, אתה חולף תוך שעה מעל 4 הערים הגדולות. באיטליה ויוון אתה בסך הכל מגיע עד לעיירה קטנה המר־כות את 10 הכפרים הקטנים ו־20 החוות הבודדות הפזורות מאופק לאופק. טייסינו הנוהגים במטוס זה התרגלו אף הם למושגי חוצלארץ, וכשהם אומרים לך „עוד מעט נגיע לרומא“, הם מתכוונים — עוד שתיים. בארץ, ערכו של „עוד מעט“, שווה ל־10 דקות. רבע שעה לכל היותר.

בשעה 12. שש שעות מרגע יציאתנו, אנחנו עורכים ערכון מצב בתא הטייסים. בתוך התא בנוסף ל־5 אנשי הצוות יושבים עוד 5 טליוניסטים ולומדים פרק בהלכות

הצורה של האי כבר מומן. האיים. בקתות ספורות בין ההרים ולאורך החוף, מנחשים את כיוון הרוח לפי קצף הגלים הפוגע עים בחופי האי. לפתע — שדה תעופה חדיש יצירת נאט"ו. הלב מקבל כמה סיבובים נוספים לדקה. צורת האי — ביצה. המסלול חוצה אותו לרוחב כשתחילת המסלול — ים וסופו — ים. מנקודת ראות של טייס זה מעניין למדי. כל נגי־

עוד שניות ספורות ואנו נחצה את החוף בכיוון 320. אם היו מדביקים לי מצנח, פותחים את הדלת ואומרים „נוז“, חיי שאיני יודע אם לא הייתי מקפץ. אך מסתבר שמרגע עלותך למטוס, עליית לדרך שכל באיו לא ישובון אלא לאחר היותם בחו"ל. וכבר אמרו לי חכמים וטובים ממני „אחרי שנהיה בחו"ל ונחזור נוכל גם אנו לומר כך“, ואף־על־פי־כן.



... בתוך הטריטוריה הישראלית הנעה בגובה 10,000 רגל ובמהירות 160 קשר.

עה לפני המסלול או אחריו אינו מותיר הרבה מקום לאופטימיות. קצת משונה להמריא כשקצה המסלול הוא ים, בהתחשב בכך שתמיד יכול מנוע לכבות ב־300 המטרים האחרונים וצמיג להתפוצץ באמצע ההמראה, ולא תמיד קצה המסלול הוא המקום בו יצליח המטוס להי־עצר.

קריר למדי בגובה 10,000 רגל בסביבות יוון. כיוון שהחברה מתעצ־לים להיכנס לתא הטייס ולברר את הטמפרטורה המדויקת, אנו נעזרים ב„מד הטמפרטורה“ הגש שאי־נו אלא אצבעותי החשופות של רגל הנווט מקדרון הסובב, כידוע, בתוך סנדלים תנכיים (דווקא תנ־כיות!) „צבע האצבעות — סגול. הטמפרטורה — משהו בין 58 מעלות בצל.

אתונה מתחתנו. פעם ראשונה רואה אתה משהו הגדול יותר מתל־אביב. קשה לך להאמין שישנן ערים שתחילתן ממש לרגליך וסופן לוט אובך. עיר כזאת שפרבריה

לא עוברות 20 דקות ובתוך הטריטוריה הישראלית הנעה בגו־בה 10,000 רגל ובמהירות 160 קשר מתחילים לרוחש חיים ישרא־ליים טהורים.

ישראל העובדת, בדמות שומי, י. צ. פ. ע. ו„השועל“ סובבים במכנסי חקי ובחולצות עבודה מ„המושבה“. ישראל השניה שהיא במקרה זה ישראל של רחוב דיזנגוף בערב שבת, יושבת ברבי־עיה ועוסקת במצחקי קלפים כשה־קריאות „פס“, „נוטרם“, „דאיי־מאנט“ מנסרות את דפנות המטוס.

כל יהודי טוב היוצא לראשונה את הארץ יודע בסתר נפשו שמר־כרחים להנהות מחו"ל, אי לכך לפני שאנו מציצים מבעד לחלון אנחנו זורקים „פנטסט“ ו„נהדר“ לאויר ומסתכלים החוצה. בחוץ — ים תיכון כחול ורגיל מאד כמו על יד נבי רובין, ודי פאליק וחור־לות קיסריה.

קפריסין מימין, אפופת ערפילי בוקר, לא מתלהבים. מכירים את

הסגר בסוגא? מעניין לראות אנשי שים העובדים בתנאים של שביתת איטלקית מתמדת.

בדיקת מכס, לא סיגריות, לא יין, לא בודקים — מאמינים! אה? לא מספיקים להשתכן במלון הא"א, הוטל קונגרסי וכבר עומד אר טובוס לסיוור מאורגן ברחובות ריר. מא. המדריכה — איטלקיה בגיל הממוצע, דוברת אנגלית טובה, בעלת היגיון טוב, הפסקות הגיוניות והעברת התרשמויות בצורה נאה — חבל שלא הבינונו כלום. 8 שנות אנגלית לא מספיקות. היא צוחקת וכולנו אחריה, עשינו עליה רושם טוב.

הקוליסיאום, מצבת החייל האל-מוני, שער טיטוס (עוכר ישראל) והוותיקן דומים מאד לתמונות שיש לנו בבית, אין מה להתלהב. אותו דבר.

אני רק מביט במדריכה ורואה בעיני רוחי איך אחד מאבות אבותי, תיה, איזה אימפרטור אצל טיטוס, מכניס חץ מורעל לאחד מאבותי הגיבורים, או שם אותו על צלב פטיי עד שהעיס והנשר גומרים את העבודה. בפרופיל, היא אפילו דומה לאימפרטור שראינו את פס-לו ליד שער טיטוס... מילא, הפעם אני מוותר לה, אבל בפעם הבאה... הותיקן. בנין ענק. החדר הגדול שראינו אי פעם, על אחד הקירות בגובה 70 מ', אווהו מלאך נוצה וכותב במגילה, הנוצה נראית בגודל 40-50 ס"מ. — המדריכה אומרת — 3 מטר. מאבדים כל חוש מידה. עבודות פיסול, חריטה ופסיפס עדינות. הרבה מאד יציר רות מיכאל אנג'לו. היה יכול להרוג עיל הרבה לאמנות הישראלית אם היה עולה חדש לישראל.

"כמו כפפה"

הקטע הג'ל שהתרחש ונמשך לאורך תשעת ימי שהותנו בחו"ל נפתח בסיום הסיוור המאורגן. שעה שכל המטיילים מסתכלים מעבר לחלונות אל יפו האיטלקית ועתיר קותיה, ולעבר הטייבר — שהירי קון אינו אלא סניף קטן למכירת ריחות לעומתו — תרו 3 זוגות

דרך, (אגב) לא פרנסה — רק ג'א-פסאן. הצגנו לו שאלת אימון קטנה כבדרך אגב, מנה בבקשה 8 נתיבים החוצים זה את זה בגובה 15,000 רגל, מעל מסווה שטוח מסלול. כשהם חוצים זה את זה הם יוצרים זווית של 45° ו- 22.5° . או שאלה נוספת, לבחירתך, אם תעביר קו מזווג בין לוד לגאסר וויק בלונדון, לכמה שדות תעופה תוכל להגיע בדרך זו, אם הדלק שברשותך מספיק ל-4 שעות, רוח 20 קשר מכיוון 015 והמהירות המכשירית בגובה 12,000 רגל היא 315 קשר? למה?

אחרי שהרביץ לנו את התשובות מתוך השרוול ידענו שעל הנ"ל עוד יכתב בעתונות "עילוי", זכרון פינאמיגלי", היה חכם



... בקיצור, עילוי, חיאי אלשיך הצעיר.

(עמוס) כבר בגיל צעיר. בקיצור, חיאי אלשיך הצעיר.

נוחתים. השדה הבינ-לאומי לש-עבר משמש לנחיתה שעה שהלחץ על השדה העיקרי גדול מדי. נוסף לכך הוא גם קרוב יותר לרומא. תענוג לראות את שוטרי המכס, כל שוטר נראה כגנרל. הוא לא רק נראה כגנרל, הוא גם עובד כגנרל. מישוה כבר ראה גנרל עובד? יש להם זמן! מה יש? מתחיות בגבולות? יורים בצפון?

תקשורת בין לאומית עם רומא, אתונה וקפריסין. ההתייעבות העורכת משתרעת על המוודות וישנה. או, והסוחר" ניצחו עד עכשיו בכל מחשקי הפס" וההארט", "אותי לא נצחו ולא ניצחו" (הסר). מהנדס צעיר דורך על כל גופה אפשרית בדרכו אל הקפה המהביל הממתין בצד השני של המטוס. עוד 5 דקות הוא ילך לקחת סנדוויץ' וכשהסנדוויץ' יטרף ויעוכל הוא ילך לקחת אגס. זה שהוא לא לוקח את הכל יחד — משגע אותנו. הוא מקבל אולטר-מטוס שעוד דריסה אחת של חצי ציבור הנוסעים תגרור חיסול האגס סים על ידינו. אם הוא רוצה לדרוס, שילך להיות נהג טכסי. בצד יושב בשלווה אלוהית מכונאי המקיא בשקט מעורר הערצה, בלי פניקה ובלי רעש. מטיל מבט של מבין ענין וממשיך במלאכת הקרדש. מדי פעם הוא בוחן את יצירת קיבתו ומקלל, מן הסתם, את האשה על העגבניות הסרדיניים-קפה שחור שהלעיטה אותו הבוקר.

ביקור קטן בתוך תא הטייס. אני שי הצוות הם חברינו הטובים לכל דבר, עובדת היותנו טסים באותו חיל אויר, במשפחה הקטנה, דיה כדי שהקברניט א. לא יגלגלך לתור אולם הנוסעים.

בעוד דקות כפורות — רומא. א. הקברניט מבקש מהנווט ע. את ה"גאפסאן". ע. מוציא מגבת, מנגב את ידיו היטב היטב, מרביץ תפילה קצרה, מבקש מכולם לזוז לאילגעת וניגש אל הגאפסאן, קרדש הקודשים של הטייסים האויר-חיים, התנ"ך של טייסי התובלה. בתנ"ך זה מצויים כל הנתונים הבין לאומיים, כל שדות התעופה כל תהליכי הנחיתה, אמצעי הנחיה תה, אמצעי הקשר, הערוצים הנכונים לתקשורת, אזורים אסורים לטיסה וכל דבר הקשור בטיס אויר רחי. כל דבר סתם מוצא את הסר ברו גאפסאן. כמו בחנ"ך.

בעוד כחדשים יערך חידון גאפסאן סאו ארצי, את העמוס חכם עמוד הכנפיים ישגרז לאליפות הגאפסאן העולמית. עמי עושה לילותיו כמים, לא אשה, לא ילדים (שכ)

טובות. מחנות לחנות עבר, קנה בכל דוכן משהו רק כדי לחפש הזדמנות להזנחת הנעלים, אך לשווא. רק בחנות צדדית שלא ראתה קונים כבר חדשים ארוכים ואשר בעליה מחכה בקוצר רוח לתיירים שאינם יודעים איטלקית (ואשר מטבע הדברים קל לשדוד אותם), הצליח ס. להניח נעליו ולפתוח בריצת אמוק לרחוב הראשי ולהתערב בקהל המוכר גלה את הבוזה והדביק אותו. כדי למנוע שערוריה נאלצנו לבקש מהמורכר לוותר לו מפני שהוא "קצת לא בסדר" (מלווה בדפיקות קלות על הראש).

ברומא, כל נהג הנהגה מתחת למהירות 80, הוא מסוכן לסדר הטוב בתחבורה. שלשת בעולי ה"שפיץ" כל כך התלחבו מהרכש עד שמעת לעת ירדו לכביש מחורסר תשומת לב, ורק מפני שלא הצליחו להגיע למהירות 80 הורדו מהכביש ע"י השוטרים.

ונה לא היה פלא שלא הצליחו להגיע למהירות. אור, וס. מתחייב לים להרגיש לפנות ערב שהאצבע הגדולה היתה יושבת בתוך הנעל ביתר נוחות אם היה קצת יותר מקום. "הסוחר", שהוא הרוח החיה ברכש מנחם אותם שבפעם הקודמת, כשהיה באיטליה, "היה אור" תו דבר ואח"כ השתפר" (הוא לא היה אף פעם באיטליה, אבל כשה"לוחץ באיזה מקום אתה מוכן לשמוע ולבלוע הכל). למחרת בבוקר קר כשירדנו לחדר האוכל נשענו אור, וס. על ה"שועל" ועל שומי. את הסוחר לא ראו בכלל. הוא צעק מהקומה החמישית שהוא לא רעב, ליד כתפו הציצו זוג קביים. בלונדון קונים ס. ואור, סנדלים ואת הנעלים מוסרים להרחבה. כל אותו זמן נראה ה"סוחר" שעון על איזה בחור כחוש ש"הסוחר" טוען בלחש שהוא חבר שלו מחיפה ומרוב זכרונות וידידות אינו יכול להיפרד ממנו לרגע. הבחור הכי חוש נראה סובל מאד.

בינתיים מבין אור, שאי אפשר לשוטט בלונדון עם סנדלים וחליפה, זה קצת חסר צורה ונימוס.



...מיכאל אנג'לו היה יכול להועיל הרבה לאמנות הישראלית אם היה עולה חדש לישראל."

שרצה לרמוז לס. שיתלה את עצמו, מצידו). סופו של ענין משלשל כל אחד את ה-4200 לירי-טות, מבסוט מהנעלים הלוחצות מעט ("הנעל מתרחבת על הרגל" — הסוחר), מתמהמהים דקה וחושב בים מה לעשות עם הנעלים הישירים. אור, והסוחר עושים ג'סטה למוכר ונותנים לו את הנעלים כמעט בכוח, שעה שהוא נעלב מאוד מהרמוז לאביונותו. ס. לעור מתם, עדין נפש, לקח את הנעלים עמו כנסס לחנות סמוכה המוכרת מגיפות וניסה לנפנף מעצמו את הנעלים בפתח הדלת. המוכר הער מד בכוננות עבור קוניו מחזיק בנעלים ובשעה שס. מנסה להתחלץ החוצה, הוא מדביק לו מתחת לבית השחי את הנעלים ומחייך אליו חיוך של עושה טובות. ס. מכניס לו טיפ, אבל הוא לא צריך

עניים בלבוש חסר תקדים אחר חנויות נעלים ידועות. אחר כל סנדליה ואחר כל סימטה שריח עורות גודף מהם.

מארץ הקודש הביאו אתם אור, ס. ו"הסוחר" רשימה מדויקת של הדברים הכדאיים בקניה ברור מא. נעלים עמדו בראש הרשימה. השלישיה נכנסת לתוך חנות ממורצעת בהחלט כש"השועל" המתלווה אליהם מטיל בהם כל הזמן ספקות באשר להגינות הכספית של הרומאים.

על הספסל בחנות הם מתחילים להסביר באנגלית את רצונם. מבין 8 העובדים יודע רק בעל הבית את שפת אנגליה, אבל הוא "עוד מעט אשוכב". בינתיים מביא המוכר המבוגר נעלי שפיץ, נעלים פחוסות וסנדלי בד (גם הגורה הוא תביא, אם מפני שלא הבין ואם מפני



....מציל את ס. מחמת הגויים."

מסוככים עליו בגוויתו ספק אם היינו מחזירים אותו חי להוטל קונגרסי. מאז אנהנו לא נותנים לו לדבר ויש בינינו תורנות ללוותו לכל מקום על מנת להחזיר אותו חי או מת.

בתחנת הרכבת נגש אלינו אי-טלקי בשנות העמידה פלוס ושואל אם צריכים אנו הדרכה. משהשבנו בלא, טען שאנחנו ישראלים, כיון שהיה 18 חודש במחנה עם ישראלים בזמן מלחמת העולם השני. אמר חשבונו שבאיטליה מספיק לדבר באנגלית קצת פרובינציאלית על מנת להודות כישראלים, הרי שלמדנו לדעת שבולגודון מספיק להרים את הקול בחצי אוקטבה ויודעים מיד שאתה מזרחי חינוני, כל רבע אוקטבה נוספת מקרבת אותך לישראל. שלא כמו בסרטים, למדנו שהאיטלקים איננו כל כך צעקנים ולא זועקים כל היום "במבינו", "במבינו".

פיר טוען שהוא אמנם שמע על "האיטלקיות האלה", אבל שינסו לפרוק לחדרו שלו בשעה 5 בבוקר? הוא רוצה לישון! האי-טלקיות עובדות נקיון והן נכנסות לחדרים פתוחים בלבד. למה עזב פיר את חדרו פתוח? לפיר פת-רונים!

מתחת לעננים — אנגליה

צרפת שעה, צרפת שתיים, צרפת שלוש שעות. לא נגמרת לנו ארץ ענק זו, מאורגנת מאוד, מעור-

ניות ואין כל פתרון אלא הליכה ברגל. שמאל ימין. עמדנו כולנו וציפינו לבואו של "הסוחר". אחרי זמן קצר גילינו אותו הולך, גורמלי לגמרי, חפשי מאד, אמנם קצת צולע אך במגבלות. על רגליו היו דבוקים זוג סנדלים יפים מאד, באמת יפים. ידענו שהנצחון בכי-סנו, הוא יודה עכשיו, הוא יגיד את האמת, גמרנו! בטקט רב שאלנו: "למה פתאום סנדלים? הרי יורד כאן גשם?" הוא: "א. את הסנדלים קניתי בהודמנות, לכן קניתי!! ב. אין גשם בכלל, להיפך, חם כאן היום. דרך אגב, יש לך מטריה בשבילי?".

זהו שנאמר "מי שנכנע — נכנע. מי שלא נכנע — לא נכנע" (משל ערבי בלתי ידוע עדיין, מתפרסם לראשונה).

— * —

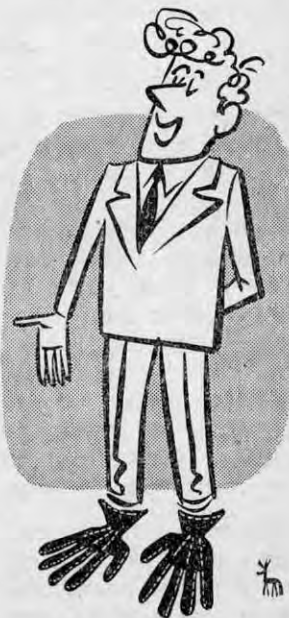
את הערב הראשון באיטליה אנחנו מסיימים בארוחת-ערב באחד מה"רסטורנטו" (משוה בנוסח מס' עדה מזרחית ביפו). בסוף הארוחה רוצה ס. לקפוץ לאחד מחדרי הנוחיות, אך מה לעשות ואין הוא משדר על הערוץ שהאיטלקי קולט, לבסוף הוא נזכר שבאיזה שהוא מקום הוא ראה אי פעם את המלה קלוסאט בסמיכות לחדר נוחיות והוא זורק למלצר בקלילות "קול-סיאום" עם רמזים על חדר נוחיות. האיטלקי מתחמם מהר ונציג לב מהרמו שכן הקוליסיאום אצלו זה כמו בית המקדש אצלנו. אי לכך הוא מזעיק את השוער לערוך שפטים בס. הסוחר משלשל למלצר טיפ, הופך אותו מיד לידידנו ומציל את ס. מחמת הגויים, וכל זאת למה? ללמדכם שבאיטליה אפשר לעשות נפלאות בעזרת טיפ קטן, ולרגע נדמה לך שהשם הטוב לאיטליה היה יכול להיות "טיפ-ליה". עד שהסוחר מציל את ס. מידי נוגשיה, מקבל ס. בטחון עצמי ומתוך שהוא צמא ורוצה לתקן את יחסיו עם המלצרות של המסעדה הוא מגייס את כל ידידותיו באיטלקית ופונה אל רב המלצרים בשקט ובטקט רב: "מור-צאצ', פליז גאזוז". אם לא היינו

אי לכך הוא קונה גרביים ספור-טיביות וסוודר ספורטיבי, אך קר לו בסוודר דק זה, לכן הוא קונה מעיל. מכיון שזה מצחיק מאד שאדם סובב לו בלונדון עם סנדלים ומעיל נאלץ אור. לסיים את הפרשה בקניית נעלים נוספות. אותו תהליך עובר על ס. התנהגות גברית, אחרי הכל.

רק לסוחר אין בעיות, בינתיים הוא שוחר מכונית שתוביל אותו למחוז חפצו ושתהיה צמודה אליו. רמה של אלוף. את הרגלים שלו לא ראינו מזמן. כולנו הלכנו למוזיאונים, למועדונים, לקולנוע ורק הוא נוסע במכוניות שכורות. בסוף "נשבר" לנו, תפסנו אותו ולחצנו עליו: "איך הנעלים? את האמת!!", הוא "יושבות עלי כמו כפפה".

זה הרג אותנו! לא יז, לא רואה כלום, לא מטייל בחנויות ועוד מספר שיושבות עליו כמו כפפה!!!!

כשנסענו למיפגן בפרנבורו, ידענו שכאן יגיע המשבר. בתוך השדה עצמו אין נוסעים במכו-



"יושבות עלי כמו כפפה".

סיסי תחתית. מוכרי פירות, חנויות ועובדי מסעדות. עם כל הכנס שלנו, מה אשמתו של אותו כרטיסן מוולס המבטא "3 פניס" כ-6 פניס" והמוסיף כחותמת גיהוק קטן המקובל במחוז הורדתו. או מה אשמת קופאית מסעדת ה"לאונס" הנלחמת בעזרת שני טורי שיניה במסטיק טורדני הנדבק כל פעם לטור אחר והמפריע להיגיי ברור של כמות השייגייג.



...מוציאים כמה מטבעות שיכולה היד להכיל ומגישים לו.

ביום הראשון לשהותנו בעיר ניסינו עדיין להתחכם ולהבין איך לשלם וכמה. אך מאז היום השני שקטו עצבינו, בכל נסיעה קטנה השווה אי אילו פניס, אנחנו שולפים מהכיס שטר של לירה או חצי לירה שטרלינג וממתינים לעודף. שהקופאי יעשה חשבון. לאחר מכן אנחנו נעמדים בפינה שקטה וטופרים את המטבעות אחת לאחת. ביום רביעי-חמישי נגמרו לנו כל השטרות וכיד נשארים הרבה שילינגים, שנים וחצי שילינג ופניס בלי סוף. כשהכרטיסן אומר לנו משפט כל שהוא עם "פליז" בסוף, אנו מכניסים את היד לכיס, מוציאים כמה מטבעות שיכולה היד להכיל ומגישים לו. שיבחר. כך זה נמשך עד היום האחרון. גמרנו בכבוד.

אם הכסף מגרד את הכיס, הרי האוכל האנגלי מגרד את הקיבה. כאן כדאי לשוב שנית למלון. חדר אוכל מפואר, התגשה - פנטסטיה, המגישות חביבות, המלצר הראשי - אדיב, הכלים מבריקים והמיץ עשוי תפוחים ישראליים. פרט קטן מעיב על כל הסדר והנחות - האוכל עצמו. קשה לנו לסכם את דעתנו על האוכל שמגיש לונדון לשמונה מיליונה, אך האמת העגומה היא שמהתנו הייתה שלמה כשגילינו את מסעדת "צבר", עם מאכליה המורחיים.

אם האנגלים יכולים עדיין להמשיך ולאכול את העוגות היבשות שלהם ולשתות את התה עם חלב שאינו תה ואינו חלב, אז אין כל סיבה נראית אלא סיבת מסר

בדת וירוקה. כפרים אדומי גגות, תעלות מים ופריס רחוקה משמאל - לא בתכנית, הפעם. עטופת אובך קל ועננים פזורים, עדיין שמש, עדיין ארץ ים תיכונית. תעלת למנש. קר. עננים. אירופה - ממש. כל הטיפורים על אנגליה מתממשים לפניך מיד עם שכבת העננים המפרידה לחלוטין בינינו לבין הקרקע. מבצעים תהליך הנמכה בעזרת מכשירים, גורחים ואנחנו במרכז האימפריה שפעם היינו חלק ממנה. את המכס - דרכונים בודקות שתי אימפריה ליסטיות חביבות שאינן פוסקות לעולם לעולם מלחייך אלא אם כן הן אומרות "סליחה", "בבקשה", "סלח לי".

נציגי השגרירות מקבלים אותנו ומלעיטים את קיבתנו הרעבה קפה אנגלי ראשון וסנדוויץ' יהודי של הגלות. עוד רבות נסבול ממאכליך אנגליה.

בית המלון והמטבח האנגלי

מלון "אבוקה האוו" מקובל בלונדון ככוג ג' לכל דבר. דמי הלא יחרץ היוםיים המשולמים לדיירי המלון שווים ללירה שטרלינג וחצי דבר הכולל שינה וארוחת בוקר.

על מדרגות המלון ממתינים לנו זה מכבר שני אנגלים צעירים שעברו ניתוח פה ועוד אנגליה מהמעמד הבינוני המשמשת ככפרי דה והיושבת על תקן של "מחיי כת" למשך 4 השעות הקרובות. לאחר מכן התלבן לנו שניתוח הפה מקובל אצל כל בריטי קטן כמו ברית המילה אצלנו. חיוך זה נועד להפעלה אוטומטית אצל כל אנגלי הבא במגע עם זרים. תכרנה חביבה נוספת המתגלית אצל כובשינו בעבר, היא נענוע הראש וההסכמה לכל מלה היוצאת מפיה, בכל שפה שהיא. הבריטי יודע בדרך כלל רק אנגלית אבל הוא יסכים אתך בנענוע ראש לכל דבר מפני שאחר-כך הוא בין כך יעשה ההיפך אלא שההוכחה של רצון טוב מצידו נעימה מאד, כולם מחייכים, עדינות בכל.

זה שהאנגלי נוסע בצד שמאל - ידענו. לדבריהם יותר נוח היה בזמנו, לשלוף את החרב נגד שודדי הדרכים. אבל השודדים נגמרו בלונדון לפני 150 שנה! מסורת זאת מסורת. כל העולם מדבר על המסר, סנטימנט, מילימטר. הם משוחחים על אינצ'ים, פייס ויאָרְדִים. מילא, המתלבטים בעניי אינץ' או יארד יכולים תמיד להסתדר גם עם סנטימטרים, אך מה עושה אדם הצריך לקנות לחמניה שמחירה נמדד בפניס, שילינגים, טראפנס וטאפנס. הכסף האנגלי זה שיא הוהתעלות. חיבור של שילינג ופניס דומה לחיבור כפתורים לחמורים, לא שייך אחד לשני. השיטה אומרת שבשילינג יש 12 פניס, ברם זה אינו מפריע שיהיו 20 שילינגים בלירה. לירה היא אמנם לירה, אך כשאומרים לך שהחולצה עולה 4 גינס, מתכוונים לומר שמחירה 4 רובע לירות. כי גינס, לנוחיות החישוב, שווה ללירה שטרלינג ושילינג אחד. 2 פניס נקראים "טאפן" ושללושה פניס מכונים "טראפן". אנגלי ממוצע נוהג לבלוע כל מלה שאינה נראית לו. במקרה סובלת ה-"R" ומכל "טראפן" מתקבל "טאפן". שלא להזכיר את מטבעות ה-6 פניס ה-2 שילינג, 2 וחצי שילינג, ועוד הכיס נטויה.

לא נבוא אל המנוחה והנחלה עד שלא נזכיר כאן שכל המטבעות הנ"ל הן אין ואפס שעה שאתה מצוי בשליטתם המלאה של כר

שירי לכת. לפניה צועד נציג בית המחסה כשבידו קופסת פח לבדבות. אף אחד לא עובר לצד השני של הרחוב. הקופסה מת' מלאת מהר מאד.

השוטר הבריטי — שקט, מנר מס, הוא לא „אחד מהחברה". שר' טר אנגלי זה לא שוטר איטלקי הנראה כגנרל ומתנהג כפרטיון. הם נראים כל כך עדינים, שוטרי לונדון, עד שקשה לך להאמין שהם, היו אלו שגררו 1300 מפגינים נגד פצצת האטום לתוך סוחר לונדוני ביום ב' קודם.

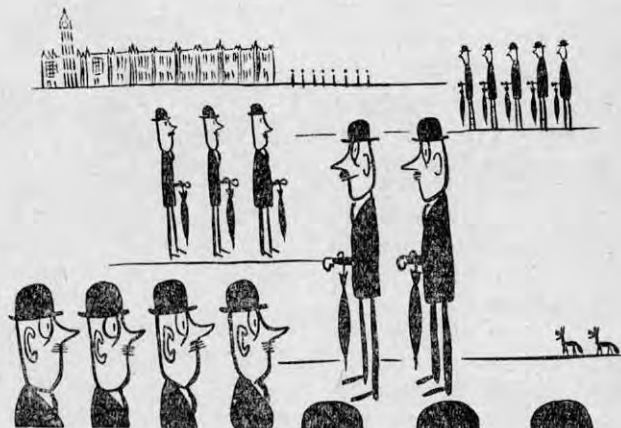
ההומור שלהם. זה זעזוע לכל מי שרגיל לצחוק בפה מלא. לער' לם אינך יכול לדעת אם התבדחו או לא עד שלא הסלת מבט אל צחוקו הקליל ומבטו הפקחי שתפי קידם לרמו לך „זה הזמן לההנות מבדידותי".

השגרירות שלנו מארגנת לנו אוטובוס לסיור בנקודות מרכזיות בעיר. לאוטובוס מכופה מדריך בן 73, חביב למדי. השתתף בשתי מלחמות עולם. 23 שנים בצבא מהוכן 15 שנים כסרג'נט מייג'ור. הזקן הנ"ל משופם כדרך האנגלים בני 45 פלוס. תוך הסיור עוברים ליד „מוזיאון הטבע", בחצר המר' זיאונו עומד עץ מאובן בן שני מיליון שנים. לדברי המדריך הוע' מד העץ בחצר המוזיאון מתוך תקוה שהרטיבות בחוץ תצמיח אותו מחדש — הא. הא. הא... (עד כאן ההומור הפרטי שלו). כאן מתפרץ אחד מהנוער ואומר למדריך שנדמה לו שהעץ הוא בן שני מיליון שנים ועוד שנתיים וחצי, כי העץ נמצא לפני שנתיים וחצי בגרנלנד. (ההומור, אמנם אינו מאלו הזוכים ל-10 לירות בשבועונים מקומיים. אך האנגלי מטיל בו מבט יבש מאד כמו אומר בסבלנות: „חביבי, למדתם מהאנג' לים כל כך הרבה, תלמדו גם מה זה הומור).

כשעמדנו ליד חצר המלכה וחזינו בחילופי המשמרות, היה הזקן זורק בדיחות קלות על חשבון הרס"ר של היחידה ועל קולו הצרוד ועל הצרמוניה. אך כשעברה

לונדון זה לא לוד ולא נתינת. אנשים הולכים על מדרכות ולא על כבישים. המכוניות באותה מיד' נשמעות לרמזורים ואבוי לו לאדם המנסה לחצות כביש, ידרסוהו בשקט נפשי. סדר זה סדר. יש מעברי חציה. השקט הבריטי — ברכבת התחתית, מאות אנשים. אין קול ואין רעש, רק רעשם של דפי עתון יומי הנפתחים-נסגרים ומתדפדפים. לא נדחקים בתחתית, אין מת' פריצים לרכבת נעצרת, עד שאנ' שיה ירדו.

רת. המסורת הזאת תהרג אותם ביום מעורפל אחד. כך מקים ב אימפריה! לאנגלי הממוצע לא בוער דבר. לא ממהר לאף מקום, לעולם לא ירוץ אחרי האוטובוס הזז ולא ינסה להתלות עליו, כן לא ינסה להיכנס לחשמלית שדלתותיה אר' טורטו נסגרות. אנגלי העומד בודד בתוך חשי' מלית, בתור לקולנוע ובאוטובוס הוא יעמוד כשעתון בידו, תיק תחת בית שחיו ומבט בוהה בעי' ביו.



...שני אנגלים — תור. לעולם אינך רואה שני אנגלים זה בצד זה. תמיד בשורה עורפית.

הגינותם של בני האי ידועה. פ. ושומי מנסים להגיע לככר פיקדילי, זקן אחד הראה להם על קו 13 המצוי 400 מ' ממנו והלאה. אחרי שהם מגיעים לתח' נה הם שומעים שעטות, הזקן (בן 80) נוטף זיעה ומתנשם. הוא מבקש סליחה, קו 13 מגיע קרוב מאד לפיקדילי, אבל לא בדיוק. הוא מבקש סליחה, באמת. מוכר עתונים ברחוב. בעל שלר' שה דוכנים מלאי עתונים. כל אנגלי החולף נוטל עתון, שם את חצי השילינג וממשיך. מוכר העתונים עוד לא התאינון על חור' סר.

יום א'. שבת של גויים. רביעית מנגנים מטעם בית מחסה ליתור' מים עומדת על מדרכה ומנגנת

שני אנגלים — תור. לעולם אינך רואה שני אנגלים זה בצד זה תמיד בשורה ערפית. שלושה אנגלית מסתובבים ביחד רק כמור' עדון, בערב, ליד כוס בירה. קבר' צת אנשים גדולה אינה אלא קבור' צה של שוודים, צרפתים וישרא' לים.

לא פעם, משאתה סובב בחנוי' תיה של לונדון וברכבותיה עולה בזכרונוך אותו „אני כמו כלב עוזב בתחנת הרכבת", ולמה? יכול אדם להגיע לעיר ענק זו בודד, עירי' וחסר מודע ומכר, ולצאת אותה כשאין באמתחתו כתובת ידיו' תית של חבר ורע. מזלו של אדם זר הוא אותו שוודי, דני, וצרפתי אלמוניים הסובבים אף הם בחור' צותיה של לונדון.

פה לו מחר. ספק אם הוא עובד בכלל. הנערות האנגליות של שעה שתיים הן עדיין נאות ועירניות. הגברים בעלי תספורות נשיות והתנהגות נשיית המקובלת בחור גים אלו ברחבי אירופה.

דלת חדר השרותים שבורה. איש אינו מתרגש מריחות הניחוח. בפתח, שני ערבים עירקים — מת' ונכחים עם בעל הבית על המחיר רים ומקללים בערבית. לא נאה להתווכח על 4 שילינגים שעה שבחוק ממתניה מכונות „שברור לט" הדורה. לנו, הישראלים, אין מה לחפש כאן. טקסי — ולישון.

ישראלים, יהודים, ובני דת משה

בכוונה תחילה הפרדנו בין שלוש שות סוגי היהודים המצויים בעיר. רק כאן מבין אתה את ההבדל, ורואה אותו. יותר מכל שמה אתה לפגוש ישראלים, תוססים, צעירים צעקניים במקצת, לבם יוצא בשם עם קללה עברית טהורה, מכירים הם את כל נבכי הגויים והם בעלי כושר הסתגלות מצויין.

ל„סוחר" יש כאן שלושה חברים מגיל הילדות. באנגליה הם ער שים בעיני לימודים. עם בואם לעיר הם שוכרים מכונות „פורד" לשירותם אך כיון שיש לשלם עבור ההשכרה, ומכיון שהמחיר מתחשב גם במספר הקילומטרים שבוצעו, הם מנתקים את הציר של מד המהירות ותוססים כהנה וכהנה.

ערב ערב הם משוטטים בחוצות הכרך ובמועדוניו ומחפשים את הטרף השבועי. ההכרות — ללא גינוני טקס, מתיישבים ליד העל" מות ומשוחחים.

פרט מעניין נוסף — ישנם ישראלים המעדיפים להופיע כיוור גים או שווייצריים על מנת לא לפגוש בקשרי הידידות עם נערות המעדיפות נוצרי או בן אירופה. ישראלים רבים נוספים סובבים בחנויות. ללונדון הגיעו כמטיילים. שומי מסתובב בחנות גדולה ומציין מיד שתי נערות החשודות עליו כישראליות (מכנסים, וגיינגים על הפנים) על מנת לוודא הוא דוחק

המרתף זו אותה תיבת עץ של 3X3, עליה משתוללת תזמורת קטר נה המרקידה רגלים, מצרימה או ניים וטובלת בזיעה בת 6 שעות. ללא דברי נימוס מיותרים, ללא בושע ותססנות יגש הכושי בן ניגריה אל הנערה הגרמניה מקלן. יזמין אותה לרקוד. אין הוא יודע את שפתה והיא אינה מבינה את דבריו, רק ה„יס" ו„נו" משותפים.



...ריקודים יטען לחשוב שזוג זה מיועד ארוכות.

לא יחלפו 2 דקות ואופי ריקודם יטען לחשוב שזוג זה מיועד ארוכות, מאורס או נשוי. בפניה אחת רת תקלוט עיגל בלונדיני בן צפון המרקיד שחרחרות צרפתית. נגמר הריקוד, פסקה הנגינה, נפרדו בני הזוג. כאילו לא הכירו איש את רעותו, כאילו לא היה ראשה שעון על כתפו כשעיניה סגורות בחיוך חולמני וכאילו לא חבקות ידיהם אכול ושתה כי מחר נמות.

„מועדון האמנים". שם יפה למאורה מזוהמת ואפופת ריחות זו. מרתף חסר רצפה בבית העיר מד באמצע בנייתו. אחד המועדונים נים המקובלים ביותר על הנוער האנגלי ה„זועם" והבוהמי. פינות אפלות וכוכים בתוך המרתף המפיר תל, פסנתר, תוף וחצוצרה מרקיד דים זוגות מועטים, השאר רכונים על שולחנות קטנים, מדברים חריי שית, שותים קפה שחור. השעה — שתיים לפנות בוקר, איש מהם אינו חושב על יום עבודה המצ-

היחידה לידנו יכולת לראות את מבט הכבוד שבעיניה, ואת הכעס שכעס עלינו כשהעזנו אנחנו לומר משהו. לו מותר. לנו לא. כך בונים אימפריה.

עיר הגברים הזוממים והנערות התמימות

בלונדון, רב מספר הגברים בני הארצות הזרות שהם בני גיל גבוה יחסית, 25—35, אינם נשואים, אינם חושבים להינשא, מתפרנסים בדוחק אבל דואגים לחולצה נקיה בערב, לעניבה הגונה ולהופעה ריחנית. מאידך, עומדות נערות במספר רב. זהובות שער ותכולות עיניים שגילן 18—20. בנות היב" שות הגדולה שוודיות, גרמניות, דניות ושווייצריות שמטרתן המוצהרת היא לימוד השפה האנגלית משך השנה וחצי הקרובות. עיסוק קן הגוסף — מוכרות בחנויות ועוזרות בית.

סטלה, היא נערה המשתייכת למתוארות לעיל. בת עיירה קטנה בדניה. אביה, מרטיסן רכבת ואמה עקרת בית המתקנת את המצב הכספי של המשפחה ע"י עבודות תפירה. אחיה הגדול — חקלאי שכיר. יומיים לאחר נחיתתה בלונדון היא מוצאת עבודה אצל משר פחת גולד היהודיה כעוזרת בית. לא עובר שבוע ובמועדון הנוער הסמוך למלוננו היא מוצאת את ידידה העכשווי שאינו אלא ישראלי הגון המהגר לבריטניה לצרכי ליר מוד. הדבר היחיד שנשאר מכל תכניתו זאת ההגירה. כרגע הוא שותף לאחיו בבית המסחר.

מועדונים אלה, מועדוני סטודנטים ומפגשי נוער הם הפתח לכל הקרוי רמת מוסר ירודה.

מרתף הג'ו — הוא מועדון רקוד דים המרוחק 100 מטר מככר פיר קדילי. אחת לשבוע ביום רביעי הוא מרקיד 2000 בני נוער, בני כל אומה אפשרית, שכן, לונדון היא מרכז נוער, ללא כל ספק. איש אינו מכיר את העומד לצדו. אינו מתכוון להכירו ולקשור עמו קשרים. כל נוסח החיים מבוסס על „היום זו, מחר אחרת" — הדבר היחיד המקשר בין באי

רוחב 32° הוא מרחק גאוגרפי בל-בד. לעומתו סווי, שאינה אלא יהודים צעירה של סביבות 27°. מטרת בורות במעורבותם — דיג חתנים. בעוד עיניה משוטטות ותריות כל הזמן, כשעין שמאל על דלת שמאל ועין ימין על שתי האחרות היא מספיקה לפלוט "אהה" קטן לשמע "ישראל". משמתקרב המלצר, היא דואגת להסתלק לדקה קטנה עד שאנו משלשים לו את דמי הקפה שלה. לא השילינג וחצי מצערים אותנו. העלנו חרס בנסיון להשיג נפש תועה לישראל.

"השועל" מתגלה כציוני גדול. ס. ואור, לא יכולים לשכוח לו את הטפות המוסר שהרביץ בנערותו בר איטלקיות הטוענות שישראליים הם קמצנים. ברחוב אוקספורד הוא מסתובב למטרות של פעילות ציורית בנכותו לחפש יהודים שאפשר להעלותם ארצה. ליד המרקס אנד ספנסר הענקי שוכנת חנות גלנט-ריה קטנה. כולה עטופת שלטי "השועל" — מחירי סוף עונה. השועל מריח יהודים. נכנס ומבקש סוודר. בעל הבית מנסה להלביש לו סוודר בוהמה, נשפך סביב לגוף ומצועצע. השועל: "אצלנו (!!!) במדינה לא לובשים את זה".

הסוחר, אף מלה למורגנשטיין, לא שואל מאיזו מדינה ולא בטיח. השועל, כמעט ברצחנות: "אצלנו! במדינה! לא לובשים את זה !!!" הסוחר המאולץ: "כן, אתה משר-אל אז מה? הייתי שם במלחמת עולם שניה, אני אוהב את לונדון, נולדתי כאן. אם אצלכם בישראל לא לובשים סוודר כזה, אתה יכול לעבור אלינו ותוכל ללבוש אותו, אני לא ציוני, אז מה?". הפתעה שלמה, "השועל" מקפל את הזנב ויוצא.

ב"מרקס אנד ספנסר" קומה שניה — אנף השמלות. "השועל" מדווח למוכרת את היקף מותני האשה שבמרקסיים, בסנטימטרים. המוכרת, בטוב לב, מסננת לעצמה: "אה המידות הישראליות האלה!". "השועל": "אני ישראלי". היא קופצת לו כמעט לצוואר ושורפת הערצה לישראל.

שפמו של השועל — שפם, ותחתית אפו של פ. החלה משלחת את אותן סיכות הגדלות בתקופה שעין אשתו אינה צופיה בו).

מסתבר שישראלי זה דבר הניתן לזוהר בקלות. ותיקים המצויים בעיר זמן רב טוענים לאפשרות לזהות יהודי כל שהוא עם טעות של 5%. בנושא זה היו הפתעות נעימות ובלתי נעימות.

לידנו יושבות 2 יפיות שחור מות ועלילות. זרקנו כלאחר יד "אם הן היו יהודיות זה היה רווח נקי לעם ישראל". שכנו לשולחן המכיר אותן מנחם אותנו "אל תדאג, יהודיות מהעדה הבהלית בלונדון". שמחנו.

במועדון לילה השייך ליהודי עיר רקי — ערב רקודים. השיטה — רגילה. כל אחד מזמין — כל אחת מוזמנת. באגף הרחוק יותר נטפל איזה יווני אחד אל שוודית סימפטיית, אינו נותן לה מנוח, מביא לה משקה ונדבק אליה בכל מקום ישיבה ועמידה. כל מעשיו אינם לרוחה. עד שאנחנו, עם חוש הצדק המפותח שלנו ועם הטוהר השור כן בנו מקללים את צאצאו של אלכסנדר מוקדון והומרוס, לואט לנו ידידנו: "תפסיק לקלל. הקזנור בה הזה הוא אחיו של בעל העסק". נשברנו.

גיוני היהודי בן לונדון, שהודמנו לנו להכיר הוא יותר מציוני, כל ישתו אומרת "ישראל". והמרחק מעיר מיליונים זו למדינות בקו

את ראשו לקרבתו ושומע את ההערצה שלהן על מטפחות ראש "זיפת, לא שמה על זה קצוץ". ישראליות 100%.

ערב אחד. חסרי מעש, מסתובבים שלישיה משלנו במבנה מכונס, בר-חוב בינוני, בלונדון. לפתע נשמעת המולה הקרבה ובאה מתוך פתח מדרגות הרכבת התחתית. קבוצת ישראלים שנשלחו על ידי גחל עוז, לסייר את העולם ולתפוש התיבות מרעשה עולמות ואולמות. כישראליים, עניין אותנו לשמוע על מה מצעקים ישראלים בגולה.

עודנו מעמידים פני תמימים המסתכלים בחלון הראווה, טופח לנו על השכם אחד מהכנפיה ושורף דאזנו: "עושים את עצמכם תמוים? לא תוציאו לנו מלה מהפה". תוך החלפת ספרייגלות קצרים, הם מגלים את אוטובוס 13 הקרוב לתחנתם. בריצה פראית ובצעקות "הכה", רגע אחד... "יא אגד, אין לך זמן", הם זונחים ארצנו. משב רוח מרענן מישראל. מרענן מאד, אבל המשב — חזק מדי.

לא הספקנו לזוז וחריקת בלמים מבשרת מכונת העוצרת לידנו "לפיקדילי בבקשה?" זורק מחשיר כת הטקסי ישראלי צעיר. לפלידתנו, מהיכן ידע את ישראליותנו הם מגיבים: "למי בלונדון יש שפם אם לא לגוי בן 45 פלוס, או למזרח תיכוני?" (ואנחנו צעירים, אנחנו).



...בריצה פראית ובצעקות: "הכה, רגע אחד, יא אגד, אין לך זמן — הם זונחים אותנו".

משמש לצרכי מחקר ונסוי השפעות הקרחה על סוגי הכנפים והפרופיל לים החדשים. על גב הזקנים מתפתחים החדשים.

הנסר, דו מושבי — משמש לא מון. מטוס קרב היכול לומר עוד הרבה מלים בהרבה זירות בעולמנו. עושה רושם טוב. קטן אבל ממור. ההליקופטר באולדאר — המיוחד שב, כך כותבים עליו הבררטים, שהוא מחזיק בשיא המהירות בנתיב לונדון — פריז — רומא — מלטה. (ואם כבר משתחצים. אני מכיר הליקופטרים ישראלים המחזיקים בשיא המהירות בנתיב ראשון לציון — כפר יונה — אום אל פחם. נדאג לצייץ זאת בתערוכה הישראלית לכשתפתח).

"115" — מטוס משונה. כן נחיתה קבוע. כנפי דלתא. המנוע — בנוי על מערכת הזנב, תפקידו לחקור את התנהגות כנפי הדלתא במהירות הנומכות. מהמטוס הזה הם עושים אלילות שלמה האנגלים האלה. בנו במת עץ, שמו גדרות. פורז משגיחים וכסו את תא הטייס. ש... ש... שפינואז.

לייטנינג — גאות בריטניה. כל שנה מציגים אותו. מטוס חיייתי מאד. 2 מנועים הבנויים זה מעל זה. לכל מנוע — מבער. נושא המוש של מטוסים בני תמותה (עד מאד 1) וטילים אירי אירי. כנפיו משוכות לאחור, דבר שהצריך בנית המאזנות בקצה הכנף. שמענו על כך אך רק עכשו ראינו.

אוסטרים — מטוסים ששרתו פעם בישראל. שופצו ושוננו על מנת להרעיד לב אורחים עשירים הררצים נוחות בגובה רב ונמוך כאחד. הפתוי לקנותו גדול.

יחידה בריטית (קרטוליות ובטלדרסים הזכורים מהימים ההם) מציגה הפעלת טיל בריטי נגד מטוסי המופעל מעל כני שגור גגרדי משרית. רב"ט בריטי (מלך בועזר אני פון) מריץ 6 טוראים. קצינים אינם בנמצא. המשמעת הבריטית ידועה זה מכבר, כך שאין לנו הרבה מה להוסיף בקשר לשליטה המלאה של הרב"ט, שליטה המוענקת לו אישית (כמעט) על ידי המלכה. (כל אנגליה פועלת בעזרת יפיו כוח של

והעבודה לא נדבקים אחד למשנהו. מסקנת המעשיות האחרונות — היהודים, לא רק שאינם באים לארץ, אלא שאת מתי המעט המצויים בה הם מנסים לדרוס בגלות.

פרנבורו — זממניה

יום אנגלי טפוסי. ערפל. אנגלים עם עניבה. חשמלית ושמה תחתית. ראות 300 ירד — כך הם חיים שנים. לחיות כך — מילא. אבל לטוס? מסתבר שהבעיה ידועה להם ועוד לפני מתן, "הסולר" הראשון הם עוברים, "שפשוף" בטיסות מכשירים. אוטובוסים מככר פיקדילי מסייעים את המוזמנים למפגן. שלשת הימים הראשונים — סגורים, נועדו למוזמנים בלבד. טייסים מקצות עולם, בעלי חרושת, מנהלי חברות תעופה ולא מעט שפיונים מעם.

השדה — גדול. כל מה שאינו מכוסה אספלט — מכוסה דשא טבעי. הטבע נתן לאנגליה ירק ביד רחבה מדי ופחות מדי נגב. על מכלול שאינו בשמוש במפגן — עומדת תערוכת המטוסים, התערוכה הסטטית. כמעט לכל מטוס אפשר להכנס, מלבד למטוסים המגודרים שהם מטוסי הקרב המצטיינים ברבוי יתר של ידיות אדרמות, כבלים עם פחיות "סכנה" ומנורות אזהרה אדומות.

האברו-לינקולן — עבר זמנו בכל הקשור בטיסה מבצעית. כיום הוא

היא הולנדית, לדבריה, גם אותה מועזעים הבריטים, גם היא התחילה לחייך מלאכותית — אולי תקח חופשה קצרה להולנד, להתרענן. את, היתה בהולנד "צעדת", הישראליים מהבנק (הלאומי) היו פנטסיות וגם הבחורים מהאוטובוסים "גן", "בן", "דן", לא זוכרת בדיוק. החיילים כל הזמן הלכו ורקדו (נח"ם — נוער חלוצי מרקד?). אבל נחמדים. היא מוכרחה לבקר בישראל, היא אוהבת אותנו. מעניין, שני אנשים רחוקים מאד תנו. אחד מהם יהודי — אבל דווקא השני אוהב אותנו ואת ארצנו. שומי משוטט לתומו ברחוב אוקספורד. מולו מגיה פועל צעיר הדוחף עגלת אשפה, שומי עושה הערכת מצב ומגלה שהמדרכה אינה מספיקה לשניהם, הוא כבר די דחוק בפינתו והפועל לא עושה רושם שהוא מתכוון להזיז את עגלתו או לעצור ו... טראח. שומי מתנער, מנקה את האבק ורוצה להגיד מלה חריפה ואז פוצח לו אותו עובד אשפה, בעברית: "חביבי, מה אתה חושב שאתה, מלך? הולך לו כמו בדיונגוף! העניבה והחליפה הכי מהודרות משאירות אותך ישראלי, כתוב לך בפנים. בפעם שניה תזוז או שאני דורס אותך סופית..." מסתבר, שהצעיר הוא כטורנט המצלח חופשותיו לאטוף ובל כתמורה ל-11 שטרלינג לשבוע שמשלשל לכיסו העיריה, נראה כאחד שהוא



...המסקנה: לא רק שאינם באים לארץ, אלא שאת מתי המעט המצויים בה מנסים לדרוס.



...T. עומד על כך שגובה הביצוע הוא 15 רגל (המדובר בג'ט פרובוסט)

המלכה). רב"ט מענין — משרת 10—15 שנים אצל צבא האימפריה. לא מצוברה ולא צועק על היותו רב"ט, גם לא מתפטר מהצבא. איך אמר המדריך הבריטי הזקן: אפשר ללמוד עוד הרבה מהבריטים!

עד שעה 14.00 יש זמן לשוטט בין הדוכנים של הנגר ענקי, לחזות בחלקי חלוף בני חלוף, מכשירים להנחתה מבוקרת וטילים פשוטים אוויר-אוויר ונגד מטרות קרקע. מהתרשמות בעתונים הערכנו את הטילים יותר מאשר ממראה עינינו. או שהעיתונים הגוימו או שפשוט איננו מבינים מספיק בטיילים.

השעה 13.55. בעוד 5 דקות תִּקְרַע הדממה ויקרעו השמים על ידי מבערים ופרופולרים. כל העיניים מופנות אל-על. עיני טייסים השותפים להרגשתם של הטייסים משתתפי המפגן אשר 2700 הרגל עד בסיס העננים מגבילים את בצועי-הם. עיניהם של בעלי בתי החרושת הפוחדים שמא לא תוצג תוצרתם באור הורוד, המקווה. עיניהם של חסרי אינטרסים ופרוטקציונרים שהשיגו כרטיסים החוששים שמא ירטיבם הגשם המזרוף. מערכת הרמקולים מודיעה ש"אוסטר" מיר חד דווח על בסיסי עננים בגובה 2700 רגל. טיפות הגשם והעננים מעל חותמים על הודעת הקריין.

המפגן נפתח

את הכבוד לפתיחת המפגן מקבל מטוס נושאת-מטוסים הטימטר שהורכב על גחונו מצלמה מיוחדת. הוא עובר מעל הקהל בגובה 1000 רגל ומצלם את כל שטח השדה על מטוסיו וקהל צופיו. עשרים דקות לאחר מכן כבר הוצאו למכירה תמונות מפרי גחונו של הטימטר הסילוני.

ראשונים להופעה הם מטוסי התור בלה החדשים הארגוסי. עוברים נמוך, מנפנפים כנפים ומשכיכים לגובה כאילו היו מטוסי קרב זריזים שהשתוללויות אלו הם לחם חוקם.

הקומט, מטוס הנוסעים החדש של בריטניה שקורקע, לתקופה ארוכה עקב סדרת תאונות, ממריא בכל

כוח מנועיו ובאורך מסלול מינימלי. מטסם בזווית תלולה בלתי מקובלת למטוסים מסוג זה, המטוס ריק אמנם, אך הרושם-עו. על גוף המטוס סמל מוכר — הארז הלבנוני.

המעניין בקומט, היא העצירה שלאחר נחיתה. מטוס הנורד המצוי בידי חיל האוויר שלנו, בולם עצמו ע"י הפוך להבי הפרופלר, דבר הגורם לזרימה הפוכה של האויר. הקומט, מונע הסילון גורם באותה מדה להפוך הזרימה הסילורנית ונבלם קצר מאד.

הג'ט פרובוסט, מטוס ההדרכה הסטנדרטי של הבריטים. משהו ברי מה של פוגה מגיסטר מבחינת בצור עים ותפקידים. חולף מעלינו בגור בה 150 רגל תוך בצוע גלגולים איטיים בשלבים. (ז. עומד על כך שגובה הבצוע הוא 15 רגל!!) הד-

בר דווח, על כל פנים, לדר"פ. רופא העיניים של הועדה הרפואית).

הרוטודין, מטוס עם נסיון רב בהופעות במפגני פארנבורו. יש גירסה שאינו צריך טייסים שיטריטוה במפגנים או יחשבו את הזמן של הכניסה והיציאה. הוא משמש את בריטניה בכל פעם שהמפגן אינו מציג מטוסים חדישים או משכיכים במדה מספקת. הופעתו המיוחדת נעוצה בכך שהוא משלב את עקרון ההליקופטר — מטוס. המראתו אנכית כזו של הליקופטר, בעזרת רוטור בודד ענק. תוך התרוממותו מופעלים מנועים הבנויים על כנפי המטוס והמתחילים להטיסו כמטוס רגיל. תפקיד הרורטור והרוטור הסובב עקב הזרימה החפשיית משמש ככנף למטוס עם בע-

הסילון לכוון הקרקע. מטוס עם עתיד. אבל עד שהאנגלים יתחילו לייצר אותו הוא יהיה בודאי מקור בל כמיושן במדינות זריות יותר.

"תור הסילון הגיע"

בעת הבעיות של הסילונים ביימינו — כמות הדלק הגדולה אותה בולע המנוע הסילוני, הבעיה נפתרה חלקית (מאד) בעזרת הדלוק באוויר אותו מדגים הבאזר האווירי רי הסיקסטון. מטוס זה שייך לנושאי שאת המטוסים הרחם ותפקידו לתדלק את מטוסי הצי. מאחוריו מזדנבים שני סימיוסרס הנראים כשני דגי עלוקה הנצמדים לדג הגדול, המפרנס.

בזה אחר זה ממריאה גאוותה הסילונית של האימפריה, מטוסי הקי הראשון הנטר, סימיוסרס, וליטנינג. כוונת המארגנים להביא בהופעת הסילונים את שיא המפגן, היא הצ'חה וכשלוך כאחד. הצלחה — מפני שבכל המפגן בפרנבורו הוו הם את השיא. וכשלוך — מפני ששיא זה הוצג כמעט בסוף המפגן כשברייטים קרי מזג החלו לרקוע ברגליהם מחוסר סבלנות וענין באוסטר נר סף ובעוד הליקופטר הממריא ונוחת.

הצגת הסילונים היתה מבוססת על מעברים מהירים מעל הקהל תוך שבירת מחסום הקול בגובה נמוך והצגת בצועים ארובטיים שונים.

היתה זו פתיחה בלבד, למסמרי המפגן, — למבנים הארובטיים. 16 הנטרס הממריאים משדה אחר ליד לונדון נכנסים לשטח השדה במב' נה "הילום", הם מבצעים גלגולי הבית ופניות חדות בלבד עקב הגבלת הגובה (בין 2700 רגל בסיס עננים ו-500 רגל גובה בטיחות הטיסה, לדבריהם) בתוך 2200 רגל אלו צריכים 16 מטוסים לבצע תר-גילים ארובטיים תוך אמוך בלתי מעורער במוביל המבנה. מוביל המבנה אחראי ל-15 הטייסים הנוסעים לא פחות מהיותו אחראי למיטוס, 16 מטוסים המבצעים ארובטיקה אינם מטוס בודד היכול לתקן בהריפות טעויות של הרגע האחרון.

נה בן שני זוגות כשהם מחפים על הפעולה — כבוש שדה תעופה והפיכתו לראש גשר בעורף האויב. שעה שהחילים גומרים את ההצגה ומסתלקים נראה הוסטס ענקי המוריד כבל פלדה הנקשר למכור בית גרר ענקית הגוררת 2 טנקים על פלטפורמות. לפי "ספור המעשה" שקעה הגוררת בתוך חולות ורק ההליקופטר מסוגל לחלצה. הוא עושה זאת בכבודת אמנם, אך עושה. 45 טון — לא קל.

3 אוסטרים גוררים אחריהם פס עשן צבעוני בגובה 2700 שנקבעו לו מטעם ההשגחה העליונה. 6 צ'חנים בפלטים לפתע מתוך מטרה להגיע לצלב הממוקם באמצע השדה, על הדשא. הצניחה — חפשית. כל צנחן משחק במיתרי חופתו כאוות נפשו ובלבד שיגיע לצלב. לרוח בת 15 — 20 קשר יש השקפות אחרות בנושא, ואכן בסכומה של צניחה נאלצו הצנחנים להתחשב בהשקפת הרוח והשיקפו עצמם על הצלב ממרחק 30 עד 50 מטר לפני המטרה.

חברת בייגל מציגה מטוסים קלים ולא בייגעלאך כפי שמרמו שמה. כל בצועי הטיס באוויר היו יפים ומשכנעים. אלא שבשעת הנחיתה הוא שוכח כמה חוקי יסוד. חריקת המעצורים וקפיצות הכנפים מצד לצד החזירו אותו לשניה קטנה אל המולדת הרחוקה, אל החניך "שמור כוון, מה עם הכנפים, אני לוקח!! עזוב את ההגאים! אתה רוצה להרוג אותי???"

את חלום הבלהות מנתק ה-S.C.I. הממריא אנכית. לכאורה, מטוס רגיל העומד על הקרקע כשגופו מקביל למסלול ולפתע, רעש מנורעים חזק מרים לאט לאט את המטוס לגובה 10 מטר, בגובה זה הוא זו לאט קדימה כשמהירותו הולכת וגוברת, 4 המנועים שהרימוהו אנכית מפנים באיטיות את זרם אוויר מנועיהם לאחור והופכים למטוס סילוני רגיל מלבד גלגליו הקבועים עדיין בחוץ כסימן מובהק להיותו מטוס נסיוני. הנחיתה, כנחיתה הליקופטר תוך הפניית זרם

יות עילוי והזדקרות כבכל מטוס רגיל. הכנף הרגילה שלו היא קצרה ביותר ותפקידה אינו אלא נשיר את שני המנועים והוספת עליו ל"כנף המסתובבת", לרוטור.

שעשועי הליקופטרים — רביעית הליקופטרים מדגם סקאוט, הדומים דמיון מפתיע לאלואט הסילוני של-נו, מתקרבת מימין, בגובה 200 רגל כשהם פרוסים לרוחב. מצד שמאל רביעיה שניה, באותו גובה, אף היא פרוסה לרוחב. הקהל, מתוח קלות, כיון שאופי הטיסה מנבא כעין התנגשות. ההליקופטרים חולפים מבנה בתוך מבנה ולשניה קטנה נראים הם כמטוס אחד. מימיני מפליט תעשיין שמן אנחת רווחה. כנראה שההליקופטרים שלו.

רביעית סקאוטים נוספת מתחילה לרקד לפנינו תוך החלפת מקומות. הרקוד — ספק הורה, ספק ש'רלה. סוג זה של רקוד ראינו כבר לפני מספר שנים במפגן הגדול ליד באר שבע.

4 בלודרים כפולי הרוטורים מרימים בגובה 5 מטר ומשלשלים בעזרת חבלים 31 צנחנים חמושים, כל אחד. הם משתלטים על המסלול, 4 מטוסי הענק בברלי נוחתים דקות ספורות לאחר מכן ומורידים גדוד אנשי חיל רגלים (92 איש בכל בברלי) אותה שעה הגה רביעית הנטרס סילוניים מעל השדה במב'.



...הגוררת שקעה בחולות ורק ההליקופטר מסוגל לחלצה.

הביתה

ולמרות כל הספורים, ואימת הפיחות — עם לירה שטרלינג אחת בלונדון אפשר לעשות הרבה פחות מאשר עם 6.78 לירות ישראליות, שער חפשי, במדינת ישראל.

ממריאים בבוקר לונדוני רגיל. ישארו זכרונות של גשם, ערפל, וחיוך של פקידה. צרפת ואיטליה מאחור. עוד 5 שעות, 3 שעות ואר רות קפריסין משמאל. עדיין חשכה לפני חרטום המטוס, לפתע אורות מרוחקים. תל אביב. עוד 20 דקות בלוד. המסלול בשמוש מואר. הגלי גלים עושים את המטר האחרון. מנועים דוממים. הרגשה של עולה חדש — רוצה לנשק את ארץ הקודש. בדיקת דרכונים, איש מכס מחטט. פטור מתנות בסך 35 לירות. "הסוחר", נתבקש לשלם 15 לירות בלבד, אך מכיון ש"אצלי הם לא ירוויחו..." התווכח — ושלם 150 לירות.

עכשו, שוב בבית, חמים. שם בכוון 320° , אנגליה קרה ורחוקה, גם מהלב.

קולומבוס גילה לספרדים את אמריקה וס. גילה לחברה את המוזיאונים. אף פעם לא ידענו מה הוא רץ כל כך למוזיאונים ומשם לרכבת התחתית וחזר חליה. הס תבר שבמוזיאונים ישנם חדרי ניר חיות ללא תשלום, ואילו ברכבת התחתית אפשר לנוח תוך החלפת רכבת, אחת לחצי שעה. אם לא התחתית היה ס. נשבר מהתרור צציותיו בין המוזיאונים.

כל הכבוד לפארנבורו, מטוסיה ומסלוליה. לונדון ועתיקותיה. חג יות הענק, המוזיאונים (עם החפצים השדודים מכל העולם) והסדר. טובות נערות דיוניגוף מביטניקי מרתפים, ומפגשי בוחמה.

טובה מסעדת ההומוס וחצי הפתח ביפו משרשרת מסעדות הליו אונט מלאות התפריטים שבלונדון. טוב להדרס ע"י אופנוע (בלי משתיק קול) בתל אביב מאשר ללכת בקצב ובסדר מופתי 24 שעות ביממה ברחוב אוקספורד.

לכן צריך המוביל לבצע טיסה כה מדויקת וכה מחושבת עד שקשה להאמין שאינו מתוח ואינו חש בנוסף לתחושתו את תחושת 15 חבריו למבנה.

בטוסם במרחב השמים אין לטייסי המבנה אל אחר מלבד אותו מטוס הנמצא בצדם ואשר על פי כנפיו ומנועו יישק דבר.

תוך התרגילים "שוברים" 7 מטר סים מה-16 ומותירים מבנה בן 9 הנטרים הממשיכים לבצע כאילו לא ארע דבר. דקה נוספת ועוד חמישה "מתקלפים", וגרעין הרביעיה מבצע תמרונים תוך החלפת המבנה מ"הלום" לדרג ימינה, ולראש חץ. הטייטרס מופיעים בתשיעה. בצור עים כאלו של ההנטרים.

הטייטר האחרון נוחת לפי העקרונות של נושאת מטוסים. ככל עבה תופש בקרס שבנובו ובלימה חזקה ממהירות 160 קשר עד עצירה תוך שניה וחצי — מעוררת התפעלות. למרות שראינו זאת בסרטים — אין טוב מאשר המציאות.

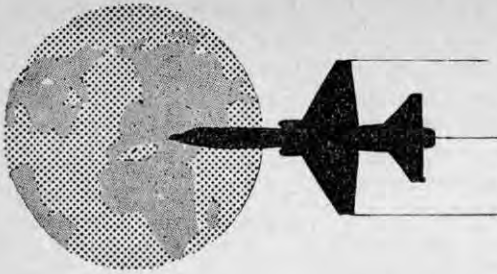
אחרונים חביבים הלייטנינגים. מהירים וחזקים. אין אחד שלא נהנה הנאה שלמה ממטוס זה. מהמראתו התלולה ביותר, ממהירותו ומבצויע הארובטיקה של המבנה והבודדים, כשעבר מעלינו בודד וגאה, תוך פניה חדה שעה שענן אדים מכסה את גופו העמוס 5-6 ג'. או שעה שחלף במהירות הגבוהה מזו של הקול כשזוג טבעות אדים עוטף את קדמת כנפיו ומרכז גופו.

בשעה 17.00, שלוש שעות מתחילת המפגן כשהאוטובוסים החלו לזוז חרקו גלגליו של הלייטנינג האחרון על אספלט פרגבורו, כשי הפס השחור של הצמגי חותם את המפגן של שנת 61.

לזכות המפגן יאמר, שאלו הרורים אים בפעם ראשונה מפגן אוירי זה — ראו הרבה ונהנו. לחובתם יאמר שלא חדשו רבות בעיני אלו שחזו במפגן הקודם. אמנם הסדר ההגיוני אומר ללכת מהקל אל הכבד בזמן המופעים אך כש"הקל", נמשך ונמשך — אין סבלנות ל"כבד", ויהיה הכבד שבכבדים.



זל לא מלים



באוויר העולם

שליט העולם

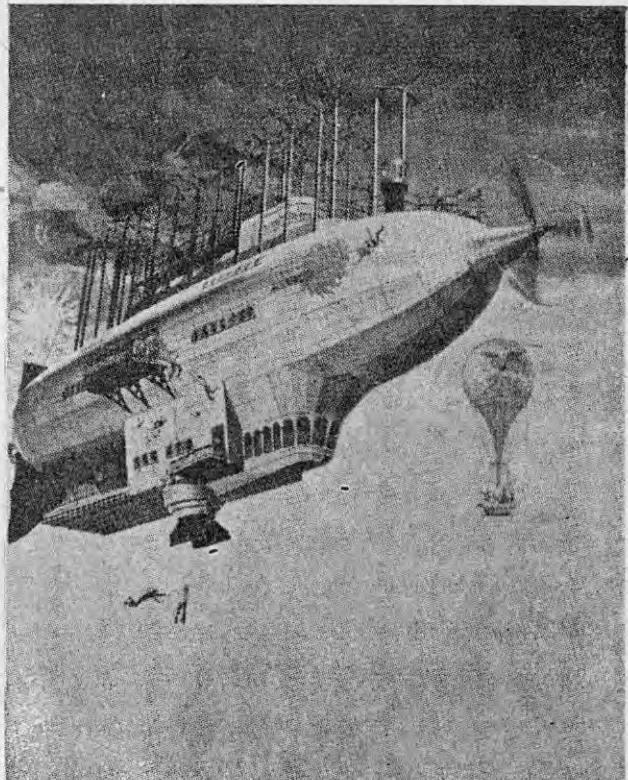
מידים צעירים בשעורים משעממים מאז יצר זיל וורן כרכי דמיון מרהיבים (שליט העולם, רוברט הכובש) לפיהם נוצר לאחרונה סר-טון חביב ותמים ("שליט העולם").

אלבטרוס הוא שם "מכונת הטיס" ושלטה הוא רוברט (השחקן הוותיק ווינסנט פרייס), מעין "ני" מו" חדש ומסתורי המתכנה "אור" רח העולם" ובאורח מרהיב מכריז "מלחמה על מלחמה". תחילה הוא משמיד את הצי הבריטי ו"מפזר" קרב באפריקה הצפונית, אך לבסוף נופל רוברט קרבן לגורל השמור בהוליבוד מאז ומתמיד לאלה שאמ' צעיהם פסולים אף אם מטרותיהם מקודשות — והעולם חוזר למלח' מה בלב שמה. הקהל עשוי להיות מבולבל קמעה מעקרונותיו המוס' ריים של הסרט, אך יזכה ללא ספק בתמורה מלאה לכספו כאשר יחזה באלבטרוס, יצור הפלאים. אם כי הוא עשוי כולו גיר לחוק, הריהו מעופף ב"350 ק"מ בשעה, ומראהו כ"הצלבה" בין ספינת-אוויר, הליקופטר, עטלף ענקי ומדון פאר מהמאה ה-19. יש בו אפילו מר' פסות.

צוות בלונאים התנדב כהרף-עין לטוס מעל פיסגת האירי הגדול על מנת לנסות לפתור את החידה. לפתרון מיהל זה לא הגיע, כי בהתקרב הכדור-הפורה לפיסגה, הסתער עליהם קליע מזור מאד ו— טרחו! "שק הגז" צנח לתוך לועו של הר-געש. משחזרו אליהם החושים, נוכחו הנוסעים כי מצויים הם על סיפון ספינת-אוויר דמיונית מאותו סוג המשוורטט על ידי תל-

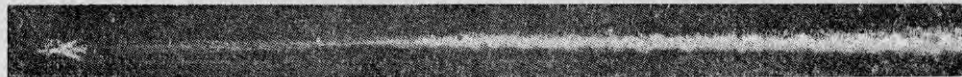
בקין של שנת 1848 זועזעה פיסגה בהרי האפאלשים, הידועה בשם אירי הגדול, בהתפוצצויות עזות וכעבור רגע נצטלצל קול אדיר, כאילו מלב ההר, והתנבא על הרס העולם. ארצות-הברית נתחשמלה לשמע הידיעה ותהתה: הדיבר האלהים שוב אל עמו, כב' זמנים עברו?

מכונת-הטיסה "אלבטרוס"



אבי הארבעה — לשיא חדש

שלו למרות תקלה בלתי ידועה עדיכה בלחץ-הדלק בשעת השיגור, האיץ טייס הניסוי ג'ז ווקר את האקס-15 קצוץ-הכנפים שלו למהי' רות-שיא בת 3645 מי"ש (5866 קמ"ש). כאשר הנחיתו לבסוף על קרקעית האגם היבש רוג'רס הש' מי'ע אבי הארבעה (האחרון נולד אך שבועיים קודם לכן) את דעתו.



הכבל המנותק הצליף כשט. שלוש קרוניות התגלגלו מגובה 500 רגל לאדמה, וכל ששת נוסעיהן נהרגו. בקרוניות הנותרות התנדנדו 81 נוסעים נוספים בחוסר-אונים בחלל. 20 שעות דרושות היו עד שהנוסע האחרון הוצא מתוך הקרוניות הוצרות.

כאשר פתחה משטרת צרפת בהי קירה רשמית של האסון, הודיע טייס הסילון קפיטן ברנר ציגלר כי אך זאת זכור לו שמשוטט פגע במשחוקי. "מטוסים אינם שייכים למקום הזה, אולי גם בני אדם אינם שייכים", אמר אחד הניצור לים.

הרוכבים על הרוח

לגבי הובב הדאית, מתבטאים "החיים המתוקים" בתא צר, כנף ארוכה ודקה, "זרם עולה" ראוי לשמו ורקיע אינסופי. הב לו את אלה, הזקק מים לשתיה ופירות לאכילה והוא ירחף כעיס שעות על גבי שעות על מעייני אויר טמיר רים, עטוף דממה כה מוחלטת עד כי יוכל לשמוע את שריקתה החלשה של רכבת החולפת למטה, לא מכבר נערכה בארה"ב אליפות הדאית השנתית ה-28, והשתתפו בה בחרי 2500 הדואים האמריקניים (מספר זה מעיד כאלף עדים כי "ספורט" זה איננו מפותח במדינה המשגרת טילים וליונים לרוב).

האליפות התקיימה בשדה תי עופה העירוני של וויצ'יטה, קנזס 36 המתחרים ביקשו אחר טרמי קות — עמודי אויר חם — כדי להשאר למעלה והם ידעו בדיוק כיצד לגלותם. לאחר שנגרדו ל-2000 רגל על ידי מטוסים ממונעים תרו הדואים תחילה אחר "קערה הסלט" — קבוצת דאונים נוסקים שהמריאה קודם לכן והחגה באלי טיות. באם לא הצליח בכך, יסרו הדואה את השחקים אחר חביליו

הפעם יסמוך טונר בעיקר על טי פוס אחד של מטוס, טי-124 ממונע הפרופלר (435 ק"מ בשעה), הי כול לשאת 25 טון. הוא מוותר מראש על כמה מהטורבו-פרופים הגדולים, חדישים ומהירים יותר, על-סמך ההנחה כי מהירותם הרבה רק תכבד את מלאכת שמירת זרם תעבורה סדיר בקו הטיסה הקצר. ב-1948 הסתבך המצב בגלל עיר בוב מטוסי טי-47, טי-54 וטי-82, בעלי מהירויות שונות.

לפי תוכניתו של טונר ישתמשו ב-50 מטוסי טי-124 בלבד ברכבת האוירית. כל אחד יבצע לפחות ארבע טיסות ביום. באופן כזה יוטסו מדי יום ביומו לא פחות מ-5000 טון, כלומר ב-3000 טון פחות מהשיא ב-1948. אלא שאז היו 65 אחוזים מהמטען פחם — ועתה יש במערב ברלין מצבור כזה של פחם שיספיק לשנה.

מטוסים אינם שייכים...

קרוניות-הכבל הקטנות והמבריי קות, שדפנותיהן עשויות אלומיניום התנדנדו בשורה אווירית אינ סופית גבוה מעל גיא וולה בלנש השלוו בהרי האלפים. הרחק למטה התנוצצו קרחונים רחבים ומשטחי שלג.

לפתע פרץ מתוך הרקיע סילון 984'g של חיל האוויר הצרפתי. הוא גזר את כבל ההנעה של רכבת הכבלים, כשהוא מאבד מיכל קצה כנף, אחר ריחף ועלה מתוך הגיא.

לפיה אחת התקלות שאובחנה תחילה כהתעבות, הינה למעשה "חריכת הצבע בתוך כיפת התא". טמפרטורת הקרום של מטוס הרי קיטה בשיא הטיסה: 850 מעלות פ' (454 מעלות צ'').

רכבת אווירית חדשה

במקרה שייחסמו דרכי האספקה הקרקעיות לברלין המערבית, האם אפשר יהיה להפעיל "רכבת אווירית" חדשה? האיש המוסמך ביר תר להשיב על שאלה זו, גנרל חיל האוויר של ארה"ב בדימוס וויליאם טונר, משוכנע שהדבר אפשרי. יש לו אפילו תוכנית מפורטת כיצד זה ייעשה.

טונר, 55, גבה-הקומה וכסוף-השער, המנהל עתה את חוותו הפריטית בווירגיניה, ניהל אי-אז את הרכבת-האווירית של בעלות הב-רית בין הודו לסין (מעל בורמה) במלחמת העולם מס' 2, מזג בהצ' לחה יחידות אוויר צרפתיות, בריטיות ואמריקניות ברכבת-האווירית היעילה אשר שברה את המצור הקומוניסטי על ברלין לפני 13 שנה, וסיים בהנחיית זרם חומרי המלחמה בין יפאן לקוריאה.

ב-1948, העסיקה "הרכבת" שמרנה שדות-תעופה בגרמניה המערבית ושלושה בברלין, כולל טמפל-הוף המפורסם, שהיה "נתון במצור" ע"י בנינים גבוהים סביב סביב. טונר בדעה כי הפעם היה משתמש בשלושה שדות בלבד. בגרמניה המערבית שני השדות הקרובים ביותר לברלין במסדרון האוויר המרכזי, ובברלין שדה טא-גל באזור הצרפתי, שאינו מופרע על ידי מכשולים. השימוש בשלושה אלה ימנע את הכוונה בנסיון קה ל-5000 רגל מעל להרים, יקצץ את המרחק הממוצע בחצי כמעט, יאפשר למטוסים לזרום כלפי טא-גל ב-500 רגל בלבד, תוך חזרה בקשת צפונית רחבה אל שדות-האם שלהם במערב.

המראה אנכית ל"מטוס בינעירוני"

חברת לוקהיד מעיינת בתוכנית לנחות למטוס חובלה ממריא אנכית לקשר בינעירוני ובקרוב מצפים להחלטה אם לבנות אבטיפוס או לבטל את התוכנית.

רת עדיכה תהיה קטנה, אך רק הזמן יוכיח אם צדקו או טעו.

האם יכולים בני אדם להגן על עצמם בפני נשורת מטוסות? רבות הדרכים הקיימות להמעטת תוצאות הנשורת, אך אף אחת מהן אינה דרושה עדיין, מדענים מאמרינים כי שינוי הרכב המזונות למיניעת תוצאות הרדיואקטיביות עלול להטב יותר נזק מהנשורת עצמה.

הברק הסרבני

סקרנות כרונית הניעה את בניימין פרנקלין להטיס עפיפון בעת סופת-רעמים — הוא „זכה" בהלם בינוני ובהוכחה כי הברק חשמלי מטבעו. שנה אחת מאוחר יותר, חזר על הניסוי פרופסור רוסי ונהרג על ידי מכת ברק שהלפה דרך גולגולתו. מדענים מבודדים באורה מדעי ניסו לחזור על „הסר ריק" של פרנקלין, תוך תקוה ללמוד כיצד לגרום להיווצרות ברקים. התוצאה: אפילו מומחי משרד הבטיחות של ארה"ב הורו כי לא קל למשוך ברק מתוך ענן חולף.

אך המדענים מגסים עדיין, ד"ר ברנרד וונגוט, שנתמך ע"י חיל הים של ארה"ב מנסה מזה חמש שנים ליצור מעל עם כמוילת גדולות של חשמל אטמוספרי. בתחילת ניסיה להטיס בלונים מעוגנים לתוך בסיסי ענני-ברקים, לא קרה דבר, ניצוץ נחמד אמנם קפץ מקצה כבל העגינה, אך מעולם לא הגיע ברק שלם בעקבותיו, אפילו בעת שברקים פרצו סביב-סביב. נראה היה שהכבל מושך יאונים מחלקי הענן הקרובים אליו, ומבורד עצמו עלידי כך מברק בקנה-מידה שלם.

בקיצ שערב ניהל ד"ר וונגוט מחקר-ברקים נרחב, בנירמכסיקו, שם נוצר ענן-ברקים נייח מעל הר וויתניגטון (גובה 3150 מ'). המדענים הפריחו בלונים עמוסי מכשירי רים לתוך הענן הצייחן; הם הטיסו מטוסים דרכו ומעליו, באמצעות הליקופטר מתחו חוטי מתכת דקים בין הר וויתניגטון לפסגות סמוכות.

בהתפוצצות גרעינית ונישאו באיור.

מהו הנזק שהיא עשויה לגרום? המדענים תמידיים שהיא עשויה יה לגרום לסרטן, לאוקמיה, עקריות ומוטציות בורות הבאים. כיצד חגיגה היא אל בני האדם? או על ידי הדירה לגופים מבחוץ, במקרה ושרויים הם באוויר ההתפוצצות, או, וזאת לעתים קרובות יותר, ע"י זיהום המזון אותו הם אוכלים.

כיצד משפיעה הנשורת? בכך שהיא משחררת קרנים שיש ביכולתן להרוס רקמות בגוף האדם. כמה נשורת נגרמת ע"י הניסויים? כל הנשורת שבעולם, פרט לזו שמקורה בפצצות הירושימה ונאגסקי נגרמה ע"י ניסויים. הסידרה הטובייתית האחרונה לבידוד הכפילה את כמות הנשורת בעולם.

האם הגענו כבר לנקודת הסכנה? המדענים אינם תמימי דעים, אך מרביתם סבורה כי רמת הנשורת הנוכחית אינה מהווה סכנה ברורה ומוחשית לבריאות. הם מחזיקים בדעה שהסכנה רחוקה עדיין.

האם עשויים הניסויים לגרום לשעור רדיואקטיביות מטוסות? אמנם כן, אם יימשכו בקצב מהיר או במשך תקופה ארוכה. האם ניתן למנוע את הנשורת? לא לגמרי, כל עוד נמשכים הפיצוצים, אך אפשר להפכה מבורטלת ע"י מתקנים גרעיניים „נקיים" יותר, מהסוג המפותח כבר ע"י ארה"ב.

התשפיע הנשורת על הדורות הבאים? כן, אך אין המדענים תמידיים באשר להיקף ההשפעה, רובם סבור שהשפעת הנשורת

הכותנה הגדולות של ענני הקומולוס — הסימן הטופסי לזרמים עולים — או אחר עופות טרף, המיטיבים כל כך להכיר את הרורחות, מש„ניתלו" על טרמיקה, סחיטו ממנה הדואים את מ"מ הגובה האחרון, אחר נעלמו באופק בטיסות-מרחק.

הדאיה כספורט התפתחה, בגרימניה, בין שתי מלחמות העולם. הסיבה: חוזה וורסי אסר על הגרמנים להקים חיל אויר ממונע; לפיכך למדו לטוס טייסי הלופט-וופה העתידיים בכלי-טיס בלתי ממונעים. תוך כדי כך שיכללו שירות ריחוף ותיכנוני כנף אשר השפיעו על הדאיה בעולם כולו. כיום נראים (ופועלים) הדאונים כצופורים: גוף מחוטב, בעל כנפים ארוכות מחוץ-לכלי-הטיס (המשובחים שבדאונים יש להם ערך גלישה של 40 ל"י, כלומר 40 ק"מ מרחק על כל ק"מ גובה. שיא הדאיה למרחק: 535 מילין (860 ק"מ).

טייסי דאונים הינם גם הם ציפורים-בחלקם, האצים לתחרויות לא רק לשם זכייה בגביעים כי אם גם נוכח הסיכוי להסחף על כנף הרוח, בצוותא עם האחרים. כערבור שבווע הכתירו שופטי התחרות את המנצח: אדריכל אנדריו סמית, בן 37, טייס צי לשעבר, אשר השיג כיל לנצל זרמים-עולים עד שהורביל בראש, במרחק 81 מילין (130 ק"מ) מנקודת הזינוק.

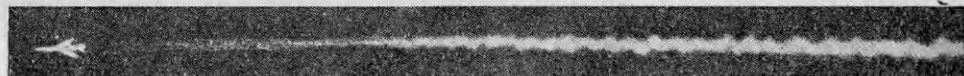
עשר שאלות ותשובות

אודות הנשורת

נשורת מהי? הנשורת מורכבת מהריסות רדיואקטיביות שנוצרו

דאון מעל שדות קנזס





סאטורן - ויתר

התיקוות

בקול צריחה שלא מהעולם הזה, התרוממה רקיטת הענק בכובד ראש מכון השיגור שלה בכף קנברל, וכשהיא מגבירה את מירר צה, נעלמה ברקיע. כאשר צנחה שוב לתוך האוקינוס, כעבור שמונה דקות, היה זה לאחר שהגיעה לגובה המתוכנן של הניסוי - 150 ק"מ - רשמה הצלחה ניכרת בטיסת ניסוי ראשונה וזיכתה את ארה"ב בצעד חשוב קדימה במרוץ החלל המתנהל בינה לבין ברית המועצות. היתה זו רקיטת סאטורן הראשונה.

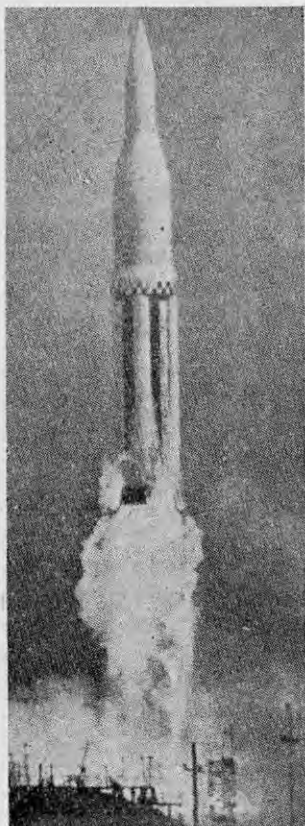
מאז החל המירוץ בשיגורו של ספוטניק I ב-1957, עמד ממשול רציני בדרכה של ארה"ב, בדמות רקיטות שמיכתן קטנה בהרבה מזו של הדגמים הסובייטיים. תוך כדי שהם נאלצים לבצע את התפיד המוטל עליהם באמצעות "מטענים משתלמים" קטנים יותר, הצליחו מדעני ארה"ב להביא לידי מיניאטוריסציה מפליאה במיכשור, אספו "ספריית נתונים" שלמה מהחלל והתגאו, בצדק, ב"פיקחות" ציודם. ברם, המבצעים הגדולים, הקשורים בעוצמת משיכה אדירה ותורלא, נערכו באורח כמעט בלעדי על ידי ברית המועצות. הרקיטות שהכניסו למסלול את שני האסטרונאוטים הרוסיים בשנת 1961 פיתחו בערך 1,000,000 ליברות (450 טון) משיכה. באותו זמן הייתה הרקיטה האמריקנית החזקה ביותר (אטלס), בת 400,000 ליברות (180 טון) בלבד.

הצלבת רקיטות - הסאטורן שגורה פיתח משיכה בת 1,300,000 ליברות (כמעט 600 טון). היוזמה לרקיטה זו באה בשנת 1958 מצד הרקטאי הגרמני העובד עתה בשירות צבא ארה"ב, וורנהר פון בראון. סאטורן היא הצלבה של שמונה מנועי רקיטה בני 165,000

והשתמשו בהם לשם "הורקת" מטענים חשמליים לתוך העננים. אם כי עלה בידם לאסוף נתונים רבי ערך אודות החשמל המצוי בעננים, לא הצליחו לגרום למכות ברק בעת ובמקום שביקשו.

ברם, אין ד"ר ווגנוט מתיאש כה על-נקלה. בקיץ הקרוב יחזרו הוא וצוותו להר וויתנינגטון, חמושים במכשירים חדשים, הכוללים קשתות ותיציע ענקיים לשם יריית חוטים דקיקים גבוה לתוך עננים טעונים ברקים. לניסוי זה, אומרים הם, מטרה מעשית בהחלט. תצפיות-מכ"מ של ענני-ברקים הראו כי הברק מקדים לעתים תכופות את היוצרות הגשם. ווגנוט עובד על-פי ההנחה שהברק יוצר מספר רב של חלקיקים טעונים הגורמים לכך שטיפות-המים הזעירות ביותר שבענן יימשכו האחת אל השניה ויתלכדו לטיפות גדולות למדי לשם ירידה בצורת גשם. אם יעלה בידיו ללמוד כיצד "לשכנע" את הברק להצליף בענן-סופה מתפתח, יתכן ויצליח ללמוד גם כיצד לסחוט גשם מענן לפני שזה יחלוף הלאה בנתיב "בלתי יצרני".

מס' עפיונים פרנקלין



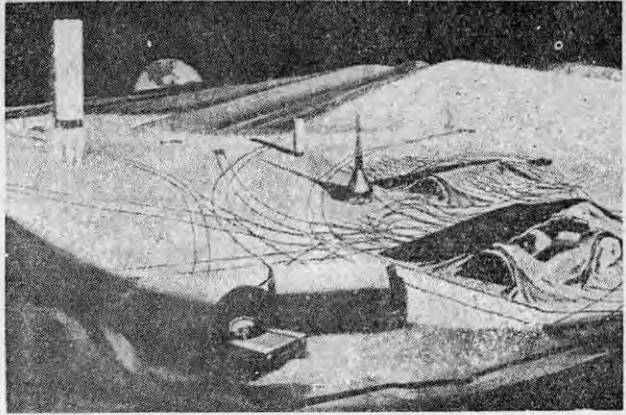
סאטורן - האדיר בטיילס, ממריא

ליברות כל אחד, הכרוכים יחדיו כחבילת בצל ירוק. שעה שניצבה על כן השיגור בכף קנברל, הודקפה הרקיטה בגאווה לגובה 50 מ', לחצה על הכן בכובד של 462 טון.

הניסוי שנערך היה לגבי המטען בלבד; שני השלבים העליונים של הרקיטה היו דמייים ממר לאי מים.

לפי התוכנית, נועד סאטורן לבצע את טיסתו המבצעית הראשונה ב-1964, ותהיה אצורה בו די עוצמה לשם הכנסתו למסלול סביב כדור-הארץ של ליון בן עשר-טור





בסיס הירח של חב' ג'נרל אלקטריק

שלו ינחית 2370 ליברות מטען (1075 ק"ג) — או שני אנשים וציוד ההתקיימות שלהם. תוכניתה של „ג'י. אי." היא להקים ולהפ" עיל משואת רדיו במרכז מישור ירחי מתאים שייבחר מראש באמ" צעות רקיטות מחקר ממכשירי „רקטות תובלה" יתקברו על-פי המשוואה וינחיתו מטענן במרחק כמה מאות מטרים ממנה. משיגיו כל הפריטים החיוניים יבואו בעק" בותיהם המתיישרים, זוגות-זוגות, בדומה לבעלי החיים הנכנסים לתיבתו של נוח. התפקיד הראשון שיוטל עליהם יהיה להרכיב מתקני דיור מכלי-החלל הריקים ולמלאם אויר שיובא מכדור-הארץ.

ברגע שהמושבה תהיה „נוחה" במידה המתקבלת על הדעת, יחלו עשרת המתיישבים (או אלה שיי וותרו בחיים מביניהם) בתוכנית שתהיה ללא ספק קרובה ללבם: מבצע השיבה לכדור-הארץ. בתוך הציוד הרב שיעטבר על פני המר שור המאובק שלהם, ימצאו הם די מנועי רקיטה, מגנים נגד חום, מכ" שירי ניווט ופריטים אחרים לשם הרכבת המישה כל-יחלל, שכל אחד מהם יפריח זוג בני-אדם מקיפה. יחזירו לכדור-הארץ וינחיתו במ" צב „מתקבל על הדעת".

כנסיה וג'נרות נוי — רבים מפרטי תוכנית ההתישבות בחבל הירח לוטים עדיין בערפל, אך את מחירו של המבצע עוצר-הנשי מה אמדו בדיוק רב למדי. בסיס השיגור של רקטות האטורן, כנראה על אי טרופי, יעלה 1,520,000 דולר, כולל 342,694,000 דולר עבור כנסיה ו-40,000 להעב" רת כפר ילידים. מחיר האטורנים יהיה 4900 מיליון דולר. התקציב הכולל להקמת המושבה בת העש" רה: 7900 מיליון (בדולרים של היום). את המלאכה כולה ניתן לע" שות, לדברי „ג'י. אי." בשנת 1968, וניתן יהיה לקיים את המור שבה באורח סדיר, אולי מתחת לכיפות פלסטיות שקופות, כשג" נות נוי פורחות מתחתן, במהיר „הודמנות" של 920,000,000 דולר לשנה...

דוד אלה אינן מזיוות את מחלקת הטילים והחלל של חברת ג'נרל אלקטריק האמריקנית מאמנתה כי עתה הוא הזמן לפתוח בתיכנון וחבל על כל רגע. חברה זו הור" ציאה לאור דוח עב"כרס על כי צד, ומתי, ניתן להקים את המור שבה הירחית ומה יהיה מחירה. „ג'י. אי." מאמינה כי אין צור" רך בחידושי-מדע מהפכניים לשם כך, כי אם בשיפורים קטנים בל" בד באמנות החלל. כמו כן, נאמר בו, אין צורך להמתין למאצנים גדולים חדשים; סאטורן שמונה המנועי (ראה לעיל) יספיק לשם כך. יהיו דרושות כמאתיים רקי" טות סאטורן, בתוספת שלבים על- יונים חזקים וציוד-עזר נוסף, לשם הנחתה „רכה" של עשרה מתיש" בים ומחצית מיליון ליברות (225 טון) ציוד על הירח.

תיבת נוח — סאטורן אחד עם שלביו העליונים ורקטות-הבלימה

„פיפר" מחומרים פלסטיים

ההכנות לייצור מטוס הבנוי כולו מחומרים פלסטיים נמצ" אות בשלב מתקדם. המדובר במטוס פאפוז של חברת פי" פר והטיסה הראשונה תיערך בקרוב. זהו מטוס דו-מושבי נמוך-כנף שיהיה מצויד במ" נועים בני 90-65 כ"ס.

נות או לשם הורדתו של מטען בן ארבע-טונות על הירח. ב-1966, נועד דגם מתקדם יותר של סאטור" רן, המומצק ע"י שני מנועי פ" (תוצרת נורת אמריקן, משיכה 1,500,000 ליברות), להכניס כלי חלל מאויש על ידי שלושה אנ" שים (אפולו) למסלול כביב הירח. בינתיים, מקוה ארה"ב להתחיל בהנחתת מכשירים על הירח בשנת 1962 על-ידי דגם משוכלל של האטלס; דגם זה יהיה בעל מנוע מימן נוזלי כשלביו השני, וישתנה לרקטות מיליון-הליברות של בר" המ" עד 1967, מקוה ארה"ב להנ" חית בני אדם על הירח באמצעות נובה, רקיטה הנמצאת עדיין בש" לב מחקר והעשויה להיות ממור" נעת אגדי רקטות פ"9.

שיגורו המוצלח של מאיץ הסא" טורן — שניתנו לו אך 30 אחוז סיכויי הצלחה על ידי המדענים עצמם — יהיה הישג ממדרגה רא" שונה. מדעני ארה"ב משוכנעים כי עמיתיהם הרוסיים בוחנים כבר עתה רקטות רבות-עוצמה בהרבה מ„מפלצותיהם" הנוכחיות. בעלות מיליון ליברות המשיכה, לגבי שתי המעצמות כאחת, המירוץ אך החל.

קדימה לירח!

הקמת „מושבה" אנושית על הי" רח תהיה כרוכה בקושיים אדירים, שחזותם שחורה יותר ככל שבווד" קים את הבעיה ביתר פירוט. עוב"

גאגארין וטיטוב „למדו" מכלבים הרפתקה בחלל

מאת מאיר סיון

בחרנו להביא לפני קוראי חיל האוויר פרק מתוך ספרו של מאיר סיון "הרפתקה בחלל" אשר יצא לאור בהוצאת "מערכות". על הפרק מעיד המחבר עצמו, בהקדמה: פרק זה הוא האקטואלי ואף... המיושן ביותר בספרנו. הוא אקטואלי משום שנידונים בו מאורעות המתרחשים בימים אלו ממש. והוא מיושן — כי אין באפשרותנו להדביק את הקצב המסחרר של ההתפתחויות בנושא שבו הוא דן, והוא — טיסת האדם לחלל.

קוטבי — לכולם גורל אחד משותף: אף אחד מהם לא שב בשלמותו אל כדור-הארץ. וברור לכל שפרט "קטן" זה עשוי להרתיע את כל הרפתקני-החלל. אפשר לצאת לדרך תוך סיכון, ויהיה זה אפילו סיכון גדול. אולם לצאת תוך ידיעה ברורה שאין דרך חזרה — דבר לא קל הוא. אין המדע גורס "התאבדות מדעית" מסוג זה. ובמיוחד כאשר התאבדות זו מיותרת היא: משום שמכשירים דוממים מבצעים את חקירת החלל על הצד הטוב ביותר.

נסיון ראשון להחזרת לויין ארצה נעשה על-ידי האמריקאים עוד בפברואר 1959 — עם שילוח "דיס קובר" I. אבל רק "דיסקובר" 13, ששוגר באבגוסט 1960 הצליח לחזור מן החלל והגיע בשלום ארצה! הרוסים אף הם הודיעו על חמישה נסיונות להחזרת לויינים במשך שנות 1960/61 — ורק שלושה מהם עלו יפה. "נוסעיהם" של שני הלויינים האחרים: גולמ אדם ושני כלבי-ניסוי, לא זכו לשוב אל האדמה לאחר המסע הקוסמי הנועז. עתה, לא נותר לנו אלא להבהיר, מדוע הגוף שהריח במקצת מ"ריח החלל" והקיף מספר פעמים את כדור-הארץ, כה קשה החזרתו ארצה בשלמות.

קשה ההמראה לחלל, אך השיבה קשה שבעתיים

כל הגופים הרגילים — החל באבן הנזרקה ע"י ילד וכלה בקליע בליסטי כבד — שבים ממעופם אל פני הקרקע בהשפעת כוח-הכובד. לא כן הלויין. מן הרגע שבו הוא משיג את המהירות V_{sat} אין לכוח הכובד שליטה עליו, והוא חסרי-אונים מלהחזיר את הגוף השמימי החדש ארצה.

כוח הכובד ישוב ויחדש את השפעתו על הלויין רק אחרי שהחיכוך בשרידים קלושים של האטמוספירה בגובה רב מאט את מהירות הלויין מתחת ל- V_{sat} . אז ימשוך כוח הכובד את הלויין אל כדור-הארץ — אך זה לעולם לא יגיע אל פני האדמה ממש. מה קורה ללויין הנופל — זאת נבדוק מיד. קודם עלינו להבהיר, כי לחכות עד אשר יעצור חיכוך האוויר את



כאשר החל המחבר בהכנת ספרו זה — לא העז איש להתנבא באיזו שנה תבצע הטיסה המאויישת הראשונה לחלל. בשעה שכתב-היד נמסר לדפוס כבר התפרסמו ברחבי העולם שמותיהם של חלוצי-החלל הראשונים: הרוסי גאגארין, שביצע ב-12.4.61 הקפה בלויין סביב כדור הארץ, הראשונה בתולדות האנושות. אחרייו יצא לדרך האמריקאי אלן שפרד ועלה לגובה של כ-300 ק"מ בטיל בליסטי, כהכנה לטיסה לויינית. אחר-כך חזר גריסום על מבצעו של שפרד, ו"ברגע אחרון" ממש, כאשר טיפלה ההוצאה בעימוד הספר, ביצע טיטוב 17 הקפות סביב כדור-הארץ בספינת חלל "ווסטוק" II.

ללא ספק עשויה כאן להתעורר שאלת-הם ראשונה: מדוע כה "איחר" האדם להפליג אל החלל?

הרי ידוע לנו כי כבר "ספוטניק" II היה גדול דיו כדי להכיל בתוכו את כל הדרוש לבעל-חיים, לקיומו משך ימים מספר, "ספוטניק" III ו"קוראבל" ספוטניק" I (אשר הוטס במאי 1960) היו גדולים עוד יותר והאחרון אף הכיל תא שלם, המצויד בכל הדרוש לאדם — אך במקום האדם החי, "נסע" בו — גולם!

גם האמריקאים שיגרו לויין בעל משקל נכבד ביותר, "האטלס המדבר", ובכל זאת לא יצא בלויינים אלה אדם למסע-החלל שלו.

נראה לי שניחשתם כבר את התשובה לשאלתנו. לכל הלויינים הללו, הן של הרוסים והן של האמריקאים, הן אלה שבמסלול משני והן אלה שבמסלול

הקל שבכולם ומשקלו רק קצת יותר מטונה, אך טיבו מגביל אותו רק לטיסות קצרות ביותר, של שעות אחדות). כדי לעצור תא זה ממהירותו V_{sat} עד למהירות 0 הננו זקוקים, בהתאם לחישובים שערכנו לעיל, לרקטיבה בת 3-5 שלבים במשקל כולל של למעלה מ-100 טון, שתימצא במסלול לוייני יחד עם התא. (כך נראית רקטיבה המעלה תא כזה לחלל, וכפי שכבר הוסבר, הורדת התא היא אותה המשימה בדיוק, הנבדלת מן ההמראה רק בכיוון הפליטה של הגזים).

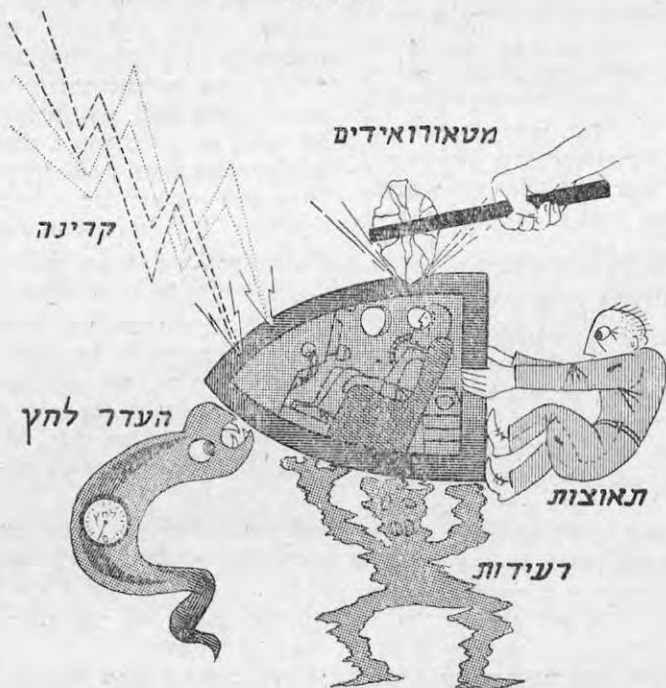
אבל כדי להכניס למסלול לוייני גוף בן 100 טון, על משקל הרקטיבה בעת המראתה מן הקרקע להיות כ-2500 טון! כלומר, היא תהיה גדולה יותר מאשר פי 10 מן המטוסים הגדולים ביותר המצויים כיום, המטיסים מאות נוסעים בנוחיות ובמהירות והמהומים מבחינות רבות את שיא האפשרויות הטכניות כיום! כאן עלינו לדון בשאלה נוספת, המתעוררת עתה: לשם מה להוריד את המהירות כולה? הרי מספיק להקטינה במקצת מן V_{sat} והלויין שלנו יתחיל להתקרב אל כדור-הארץ.

השאלה נכונה, אך מה יקרה ללויין שעה שהוא יגיע אל שכבות האויר הצפוף בגובה של 80-120 ק"מ מעל פני הקרקע? גורלו יהיה דומה לגורלם של האורחים הבלתי-קרואים, המגיעים אלינו מן היקום — המטאורואידים. חיכוך האויר יחמם את דפנות התא, בטרם יספיק האדם היושב בו להבין את המתרחש

הלויין — פרושו לחכות שנים ואף מאות בשנים. זהו, לכל הדעות, זמן רב מדי למסע-החללי הראשון. אולם אם ברצוננו לרדת, לשוב אל האדמה — אין ברירה; יש לעצור במקצת את מעופו של הלויין, להקטין את מהירותו מתחת ל- V_{sat} . ה"מעצור" היחידי שאנו יכולים להפעיל בחלל הריק, הוא — אותה הרקטיבה שבה השתמשנו קודם לכן בשביל לתת ללויין שלנו את המהירות הדרושה. אך הפעם נכוון את פיית הפליטה של הרקטיבה בכיוון מנופה. כאשר הגזים (או חומר פליטה אחר) יפרצו קדימה — ידחף גוף הרקטיבה לאחור, ודחיפה זו תעצור את תנועתו של הלויין. כל החוקים, שהסברנו כאשר ניסינו להבין כיצד ממריאה הרקטיבה, פועלים גם במקרה של עצירת הרקטיבה. משתנים רק כיווניהם של הכוחות הפועלים. פעולתם נעשית עתה בכיוון הפוך בדיוק מזה שהיה בעת ההמראה.

מצטרפת לכאן עובדה "מצביחה" במיוחד — כל אותו החשבון של תצורות-הדלק בעת המראת הרקטיבה נשאר גם כאן בתוקפו. למען חשבון זה נחזירה קצת אחורנית כדי לבחון את המסקנות המתקבלות מכך. התא, שבו צריך האדם לשוב ארצה ממסעו השמימי והמכיל את כל הדרוש לקיום בחלל במשך ימים אחדים, משקלו לפחות כ-4 טון. (קוראבל-ספוטניק המיושב ע"י גולם-אדם, משקלו היה 4.5 טון, מזה כ-2.5 טון היה משקל התא עצמו; תאו של גאגארין היה דומה ל"קוראבל-ספוטניק"; התא של שפרד היה

טכנות החלל



שבהן נפגש „מרקורי“ בדרכו, מתנגשות בשטח מסוים ומוגדר — בכיפה החזקה המכסה את חלקו הקדמי (התחתון) של התא. תוך שניות ספורות מתלהטת הכיפה והטמפרטורה שלה מגיעה למאות מעלות חום. רק הודות למחיצה המבודדת בין הכיפה לבין גוף התא, יישאר הטייס בחיים (משערים שהטמפרטורה בתוך התא תעלה עד 50 מעלות בערך). כעבור דקה אחת בערך של חימום-אימים זה יתפרק כל החלק הקדמי של „מרקורי“ לחלקים ויימט. אין להצטער על כך כי אין לנו עוד צורך בו. הוא מילא בנאמנות את שליחותו — בסייעו לעצור את „מרקורי“ ע"י התנגדות האויר ובקבלו על עצמו את כל „מכת-החום“ שבפגישה הראשונה עם האטמוספירה.

עוד לפני שהכיפה נהרסת כליל, היא נפרדת מעל גוף התא יחד עם גופי הרקטות, שאף תפקידן הגיע לסיומו. הכיפה והרקטות מתפוררות תוך כדי נפילתן — ואילו בחלקו הצר של התא נפתח מצנח גרר. זהו מצנח מיוחד שאין לו דמיון חיצוני רב למצנחים הרגילים המוכרים לנו. במקום פטריה המשי הקלילה והדקיקה עשויה כיפתו מבד אסבסט גס ועבה. במקום מיתרי ניילון — מצויד הוא בכבל-פלדה. היה הכרח להחליף את המשי והניילון המקובלים באסבסט ופלדה, משום שמצנח זה צריך לעמוד בטמפרטורות גבוהות של עשרות מעלות צלזיוס, ומצנחים העשויים מחומרים רגילים עלולים להתלקח בטמפרטורות אלה.

עם פתיחת מצנח-הגרר מהירות התא היא „רק“ כ-1.5 ק"מ לשנייה והוא נפתח בגובה של 10 ק"מ בערך, מעל פני הקרקע. בשלב זה של הנפילה עובר „מרקורי“ בשכבות אויר, שצפיפותן גדלה במהירות רבה מאוד. עקב עובדה זו והודות לפעולת המצנח מאט התא את מעופו פי עשרה בערך. אז מתחילה פתיחתו של מצנח-זנב, הדומה במבנהו למצנחים הרגילים, המשמשים להצנחת משאות. המצנח נפתח בהדרגה, כדי למנוע „מכת-פתיחה“ חזקה מן התא ומן האדם המצוי בתוכו. כאשר המצנח פתוח לגמרי, מהירות הירידה של „מרקורי“ היא כ-9 מטרים לשנייה, כפליים בערך ממהירות הירידה של צנחן-ספורטאי. מצנחי „מרקורי“ מכוסים אבק אלומיניום, העוזר לתחנת המכ"ם („מגלה כיוון-מרחק“ — ראדאר בלועזית) שעל הקרקע לגלות את התא הנופל. בהתאם לתוכנית צריך התא לנחות במימי המפרץ המכסיקני. זמן קצר לפני מגעו במים יתנפח כר גומי ענקי בתא שימנע טביעתו ואף יחליש במידה ניכרת את מכת הנחיתה. אוניות והליקופטרים, הממתנים במפרץ, יחשוו אל התא הצף, ישלווהו מן המים ונוסע-החלל יוכל להתחיל בסיפור הרפתקאותיו.

חשוב לציין שהאדם אשר יבצע את ההקפות ב„מרקורי“ יהיה בעצם „נוסע-חלל“ ולא „טייס-חלל“. הוא לא יהיה אחראי לאף אחת מן הפעולות המורכבות הקשורות בשיגור החלל, בטיסה ובנחיתה. כל האותות להפעלת הציוד ואף הבקורת על מצבו של התא במעופו — כל אלה יבואו מן הקרקע. תפקידו של האדם בתא „מרקורי“ מוגבל לתפקיד של שפן

ימסו קירות המתכת ויתאדו — על כל המצוי בתוכם. שובל של גזים לוחטים באורך קילומטרים מספר יהיה השריד היחיד של נוסע-החלל ורכבו. כל זה יקרה, כאמור, אם הוא יעז להתקרב אל כדור-הארץ מבלי להקטין את מהירותו במידה מספקת.

עליכן, הבעיה המרכזית שבה מתלבטים כיום המדענים, המעלים את האדם אל החלל — איננה ההמראה לחלל, אלא החזרה ממנו. הכרחי למצוא שיטה להאית את מהירות כלי-הרכב החללי עד כדי כך, שיוכל להיכנס אל האטמוספירה בלי להינזק, וזאת יש להשיג ללא ניצול כמויות גדולות של דלק.

„מרקורי“

הועלו מספר הצעות לפתרון בעיה מורכבת זו. אחת התוכניות המפורסמות ביותר למסע לחלל, היא התוכנית האמריקאית הידועה בשם: „מרקורי“. תוכנית זו אף נמצאת בשלב מתקדם של ביצוע. במאי 1961 ביצע אלן שפרד את הטיסה המאושת הראשונה במסגרת תוכנית זו. אמנם לא הייתה זו טיסה לויינית, אך כפי שיתברר להלן, הועמד הטייס ותאו כמעט בכל הסכנות האפשריות בטיסה לויינית מלאה.

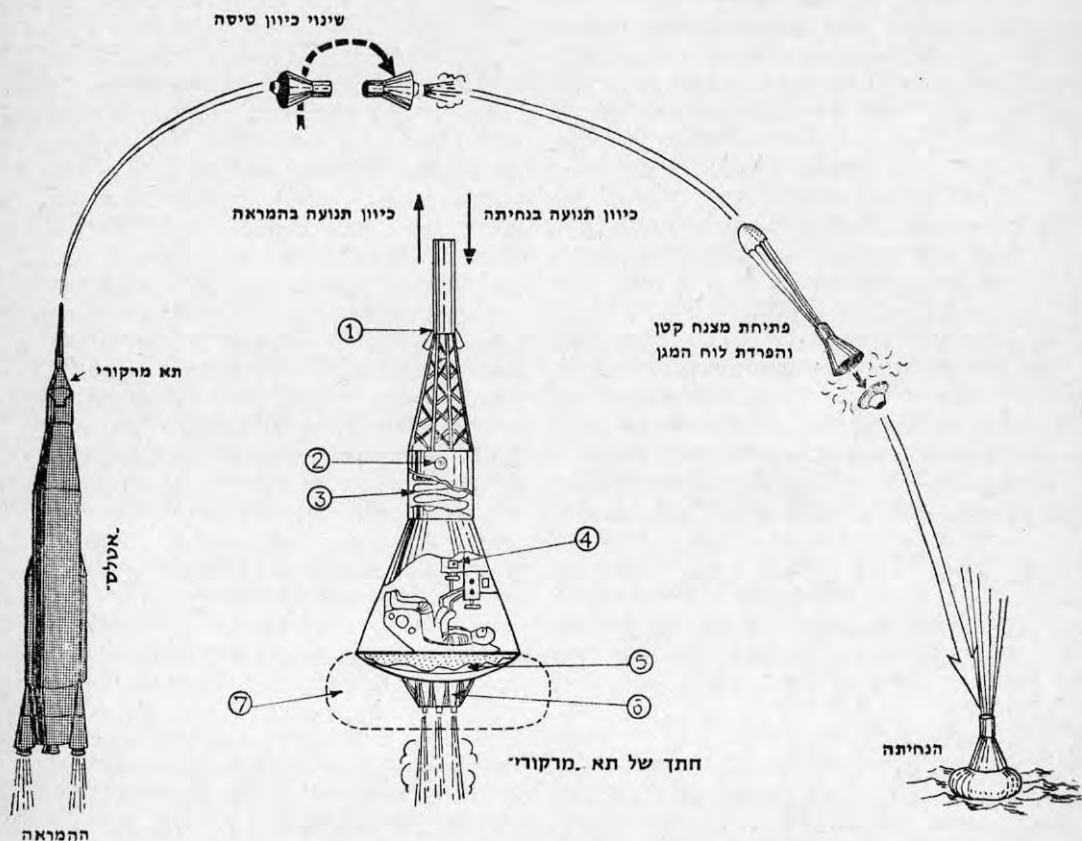
כלי השיגור, שנועד להטיס אדם אל החלל, קיים זה זמן-מה: זהו הטיל הבליסטי הביניבשתי מדגם „אטלס“, גדול הטיילים (הגלויים) הקיימים (מבצר-עיים) כיום. לפי תוכנית „מרקורי“, יחובר לטיל „אטלס“ במקום ראש-חומר-נפץ — תא חללי דמוי-חרוט. התא יכיל אדם וכל הדרוש למחייתו. בעצם, יהיה בו ציוד נוסף על זה הדרוש לנוסע עצמו, אם ניקח בחשבון את כל הדברים להם זקוקים אנשי-המדע, לצורך עיקוב אחרי המסע מן האדמה. הכונה לעשרות מכשירים, אשר ימדדו ללא הפסק את הנשימה, לחץ-הדם, הדופק ושאר הפעולות הפיזיולוגיות של הטייס החללי.

המראת הטיל תיעשה בצורה הרגילה לשילוח לויין כלשהו. בגובה קטן יחסית (כ-200 ק"מ בסך-הכל) ייפחד התא „מרקורי“ מן השלב האחרון של הטיל „אטלס“ ויכנס למסלול לוייני. בהתאם למתוכנן יבצע התא כשתי הקפות סביב כדור-הארץ ואז יתחיל השלב הקשה ביותר של המבצע כולו — החזרה ארצה.

כתנאי הכרחי לתחילת „מבצע-השיבה“ צריך התא להימצא בכיוון מסוים וקבוע: רקטות ההאטה וגב הטיס פונים קדימה, בזווית שטוחה ביחס לאופק. אי-שמירה על כיוון זה תגרום לתוצאות טרגיות — התא לא רק שלא יפחית את מהירותו אלא אף עשוי לקבל תוספת-מהירות, וברור שלא יגיע אל מחוץ-הפצו. רקטות ההאטה המתחילות פעולתן בשלב זה הן קטנות מאוד. מהירות התא עדיין גדולה מאוד, וכניסתו לשכבות האויר הצפוף היא עדיין בגדר סכנה.

לאחר שהרקטות פעלו כהלכה, ממשיך „מרקורי“ בטיסתו ומתקרב אל עבר האדמה, כאשר חלקו הרחב מופנה כל הזמן קדימה. צורה זו של טיסה גורמת להתנגדות גדולה של האויר, אך כל פרדות האויר

1. רקיטות מילוט
2. פריסקופ
3. מצנחים מקופלים
4. לוח מכשירים
5. לוח המגן
6. רקיטות עצירה
7. כרית גומי (במצב מנופח)



עליהן. ראשית, לא כל הטילים המשוגרים ממריאים באמת. עדיין רב מספר התקלות בזמן שיגורן של רקיטות גדולות ובמיוחד של אלו המופעלות על ידי דלק נוזלי, כדוגמת "אטלס". כדי שהאסטרונאוט לא יסיים את מבצעו (ואת חייו) עוד טרם יחל בטיסה, ציידו את תא "מרקורי" ברקיטות מילוט. רקיטות אלו מופעלות ע"י הטייס כשהשיגור נכשל. כוחן מספיק להפרדת התא מן הטיל הענקי ולהעלותו לגובה של כמה מאות מטרים. בגובה זה יפתח המצנח הראשי והטייס ירד בבטחון אל הקרקע. כאמצעי בטחון נוסף הותקנו מספר פיות-סילון

נסיון. — לצורך בדיקה — כיצד יעמוד יצור חי וסקרני זה בתנאי טיסת החלל. אמנם ניתן לטייסו של "מרקורי" להפעיל בעצמו את כל המנגנונים של התא. אך תפקיד זה איננו חיוני (לכן אפשר גם להפעילם מן הקרקע). הוא נועד יותר לבדיקה האם יוכל הטייס לפעול בעת הטיסה באופן נכון, מאשר לפיקוח ממשי על "מרקורי". הסידורים שתארנו אותם עד כה, נועדו להבטיח את השלב המיוחד מבצע זה ממבצע-החלל אחרים — שלב השיבה ארצה. אולם ברור שלנוסע-החלל נשקף פות גם סכנות אחרות ומתכנני המבצע נתנו דעתם גם

נים בתוכנית הנתינת למימוש מהיר ככל האפשר. למעשה כל מרכיבי "מרקורי" — הם מכשירים ומני גנונים שכבר הוכיחו את יעילותם, ברגע בו הוחל בתיכנון. הדברים אמורים לגבי טיל-השיגור, מצנח הגרר, מצנח הנחיתה וכו'.

היות ובלימת התא נעשית רק בחלקה הקטן ע"י רקיטות ועיקרה ע"י מצנחים, שהם מיתקנים טכניים פשוטים וקלים, והיות שמתכנני-התא צמצמו למינימום את השטח העומד לרשות הטייס — הרי משקל התא כולו אינו גדול — כ-1000 ק"ג בסך-הכל. תוצאות מבצע "מרקורי" יישמשו, כנראה, בסיס לתכנון תא "אפולו". תא זה יכיל 3-5 אסטרונאוטים ויאפשר לא רק את הקפת כדור-הארץ, כי אם גם טיסה סביב הירח.

כמובן שגם ל"תוכנית מרקורי" (כמו לכל תוכנית) ישנם חסרונות משלה. הליקוי העיקרי שבה נעוץ בעצם הירידה במצנח. מבחינה טכנית זוהי פשוט נפילה ולשום אחד, לא לנוסע עצמו ולא למפעלי-המנגנונים על הקרקע, אין כל שליטה על תנועת הגוף המוצנח. דיה רוח חזקה, שתשבש כליל את הנחיתה ותביא את "מרקורי" הרחק ממקום ירידתו המתוכננת. ולא רק הרוח עשויה לקבוע בנחיתה התא. אי-דיוק של חלקי שניה בהפעלת רקיטות-הבלימה עלול לשנות את מסלול מעופו של התא היורד כדי קילומטרים רבים.

מספק שיזכר בסדרת הניסויים של הלוויין "דיס-קובר" כדי שובין את כל חומרת המצב. שתי-עשרה פעם המריא ממרכז הניסויים בכף קנברל שבארה"ב לויין מדגם "דיסקובר", מדי פעם שונו במקצת הן מסלול הלוויין והן המכשירים שהכיל. אולם כל ה"דיסקוברים" כאחד היו מצוידים במנגנון החזרה, הדומה בקיום עיקריים למנגנונו של "מרקורי". הלוויינים נועדו למעשה לבחינת יעילותו של מנגנון זה. אך המזל לא האיר פנים ללוויין ה"דיסקובר", אחדים לא נכנסו למסלול המתוכנן, אחרים לא קלטו היטב את אותות השידור מן הקרקע, שנועדו להפי' עלת מנגנוני ההפלטת והנחיתה. בכמה מקרים, שבהם הכל פעל כשורה, לא נמצאו התאים הנוחתים — הם ירדו הרחק מן האוויר בו ציפו להם. (קיימת השערה שאחד מהם לא ירד כלל אל האדמה משום שרקטות הבלימה שלו הופעלו בכיוון לא נכון ומהירותו לא ירדה כלל מתחת ל-V sat. הרקטות השפיעו רק על שינוי מסלולו והתא הצטרף אל משפחת הגופים "הנודדים הנצחיים" סביב כדור-הארץ). רק בניסוי השלושה-עשר הכל פעל כשורה. מספר-13 — הנחשב בדרך כלל אצל אומות-העולם כנושא מזל-רע, הביא הצלחה למשלחי ה"דיסקובר". ב-11 לאבגוסט 1960 זכו אנשי מדע אמריקאיים לראשונה לחזות בפרי עמלם: לויין אשר הקיף את כדור-הארץ פעמים מספר וחזר בשלום ארצה. מאז שוגרו עוד כ-13 לויינים במסגרת תוכנית זו. רובם הוחזרו בהצלחה. לבעיה של הנחיתה הוקדשה תשומת לב מרובה ומדענים רבים מתחו בקורת על שיטת-הנחיתה,

זעירות בהיקף התא. פיות אלו מאפשרות בקרה מסר יימת על מצב התא. כפי שהוסבר כבר, הבדל של מעלות מספר במצב התא בעת החזרתו הוא בחינת ההבדל בין חיים ומות בשביל האסטרונאוט המצוי בתוכו.

אף בגדי הטייס הם "יצירת ביטחות" מיוחדת במינה. הם מורכבים משלוש מערכות לבנים, עליהם מכסה חליפה פלסטית אטומה לחלוטין. תפקידה של החליפה, בין השאר, להגן על הטייס מפני חום גבוה. בעת בדיקות מבחן לחליפת החלל, היה הטייס (הלבוש בה, כמובן) נתון במשך חמש דקות בחום של 127°C ולא נגרם לו כל נזק. כדי לאסוף נתונים מדויקים על פעולות גופו של הטייס, כגון קצב הנשימה, פעולת הלב וכו', חוברו אל גופו אלקטרודות, הקשורות באמצעות 20 תקעים חשמליים, אל מכשיר-רישום שבתא.

לפי העיתוי המקורי של המתכננים עמד, מבצע "מרקורי" להגיע אל סיומו המוצלח בשנת 1961. בשלהי שנת 1960 ערכו המדענים אחד משני המכשירים האחרונים של הניסויים המקדמים: הועף לחלל, והוחזר ארצה, תא "מרקורי" מושלם, שהיה שונה מן התוכנית המקורית רק בשני הבדלים: במקום האדם ישב בתוכו — קוף. (כפי שצוין כבר — לא הוטלו על הטייס שום תפקידים ביצוע, ככה שהחלפתו בקוף אינה גורמת לקשיים מיוחדים). ההבדל השני היה באופי המסלול, היות והתא לא הגיע למהירות לויינית ממש. מטרת הניסוי הזה הייתה לבחון היטב את יעילותם של כל המנגנונים, המרכיבים את התא החללי. בניסוי זה אירעו תקלות רבות. הן התחילו בהפעלה מיותרת של רקיטות-מילוט בעת המראה, ונכתימו בפיצוץ כר-הגומי בעת הנחיתה. למרות כל התקלות, לא נגרם כל נזק לקוף עצמו. מעודדים מן ההצלחה, המשיכו האמריקאים בביצוע התוכנית.

בשלב הבא של הניסויים, שלב אשר הוכן בזהירות ובקפדנות מעולים, הוכנס לתא "מרקורי" הנוסע האמיתי — האדם. היה זה אחד משבעת טייסי הניסוי אשר עברו אימונים מיוחדים למטרה זו. טיסת-ניסוי זו נבדלה מן הטיסה הסופית של "מרקורי" באופי המסלול: התא נכנס הפעם למסלול בליסטי ולא למסלול לוייני. השיבה לאטמוספירה מן המסלול הבליסטי מעמידה אותנו בפני אותן הבעיות כמו השיבה מן המסלול הלווייני. אפשר אפילו לקבלן בצורה חריפה יותר ע"י תכנון מתאים של מסלול תלול וגבוה, אך למסלול בליסטי יתרון חשוב ביותר לגבי ניסוי זה — החזרה מן המסלול הבליסטי מובטחת לחלוטין. האדם היוצא לטיסה במסלול זה יעמוד בכל הסכנות, הצפויות לנוסע במסלול לוייני. רק דבר אחד נחסך ממנו — הוא ידע בבטחון כי שום תקלה לא תוכל להשאירו מרחף סביב האדמה, ללא כל אפשרות לשוב אליה.

מעלתה הגדולה של תוכנית "מרקורי" היא פשרותה. היא הועלתה כאשר ההגמוניה הרוסית בטכניקת החלל הלכה וגדלה. המדענים האמריקאים היו מעוניי

הראשונה: "ווסטוק". מבנהו המיוחד של מטוס החלל מהווה יתרון חשוב, כי תכונותיו השונות מאפשרות הקטנת משקלו, ביחס למטוסים אחרים. עם זאת אין להתעלם מחסרונותיה של תוכנית זו: אין כל בטחון כי הטייס תמיד מסוגל יהיה לנהוג במטוס בשבוי מן החלל, על כן יש הכרח לציידו גם במערכת הצלה והנחתה נוספת, בלתי תלויה במנגנון המטוס, אשר תפעל דוגמת מערכת "מרקורי". כן יש לזכור שהמבנה כולו יעמוד בתנאי־טיסה קשים בהרבה מן המקובל. נוסף לכך שרקישות הבלימה ההתחלתית הייבשת להיות חזקות יותר, לפחות באותה מידה שמטוס זה יהיה כבד מן התא "מרקורי".

בסיכומי של דבר — משקלה של המערכת כולה, שיש להכניסה למסלול לויני יהיה לפחות 10 טון — פי שניים ממשקלה של ספינת החלל "ווסטוק". יש להניח שגם ברוסיה טרם גיבנו רקישות, המסוגלות לבצע משימה כזו. מעניינת מאוד, לעומת תוכניתו של דוברונרובוב, אף פשוטה יותר לביצוע, היא התוכנית, שהועלתה על־ידי ד"ר הילטון, איש מדע בריטי מגדולי המומחים בשטח האווירונאוטיקה. הצעתו היא מעין פשרה בין הצניחה הפסיבית לחל"ר טין של "מרקורי" לבין הנחיתה האקטיבית, המוצעת על־ידי דוברונרובוב.

הפירמידות המעופפות של ד"ר הילטון

העקרון בהצעתו הוא: יבנו את התא החללי בצורת מטוס, אך יהיה זה מטוס חסר־מנוע — דאון. הדאיה היא ספורט מוכר, מלהיב ומרתק. הדואים רגילים לכלי־טיס קלים כנוצה ובעלי קוים מוארכים־אציליים, שמהירותם המכסימלית אינה עולה על 100 ק"מ לשעה. יתכן ויקשה עליהם לקבל למשפחת כלי־הדאיה מין "ברנוון מכוער" הדומה למחצית פירמידה. כך, בכל אופן, יראה הדאון שפרטי מבנהו ופעולתו עובדו כבר ע"י צוות מדענים בריטיים. לדעתו של ד"ר הילטון, צורתו המיוחדת של הדאון תבטיח לו תכונות־היגוי טובות במהירות של מ"ד 7 (פי 7 ממהירות הקול), ואף תאפשר לו נחיתה בטוחה במהירות של כ־300 ק"מ לשעה, מהירות נחיתה הדומה לזו של מטוסי־קרב בימינו.

אמנם "מטבע בריאתו" אין הדאון יכול לטוס טיסה

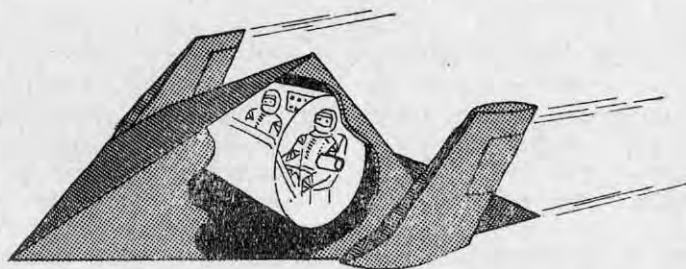
שתוכננה ע"י האמריקאים. אמנם איש לא דיבר באופן גלוי על "תוכנית מרקורי" כי לאנשי־מדע נימוסים משלהם, ואין זה מקובל עליהם לדבר על מגרעות טכניות אצל אחרים. הבקורת הובעה בצורה עקיפה, כפי שהדבר מתפרש, למשל, מדבריו של פרופ' דוב־רונרובוב, אחד מראשי המחקר האסטרונאוטי הסובייטי: "אפשר לשלוח אדם לחלל אך ורק כאשר תובטח לו שליטה מלאה בכל־ירכבו, כלומר: רק כאשר הוא יוכל לבחור בעצמו את הזמן והמקום הנוחים לו לשיבה אל האדמה".

כיצד אפשר לממש דרישה קיצונית זו? — נוכל בנקל לתאר לעצמנו את מבנה הלויין כנ"ל, למרות שפרופ' דוברונרובוב לא פירט את כוונותיו. ייתכן שנטעה בתיאור פרטים של משקל וביצועים, אך המצב השורר כיום במדע מוציא מכלל אפשרות משהו השונה מבחינה עקרונית מן התיאור שלנו.

בימינו קיים רק סוג אחד של מכונת־טיסה, שאפשר לתכננו כך, שישמע לניהוגו של הטייס בצורה המניחה את הדעת, וזאת גם במהירות העצומה, בה עתיד כלי זה להיכנס לשכבות הדלילות של האטמוספירה העלית וגם במהירות הקטנה, ההכרחית לנחיתה בטוחה על הקרקע.

כלי ממושע זה — חנו מטוס בעל כנף קבועה (להבדיל מהליקופטר, שהוא מטוס בעל כנף מסתובבת). היות ומטוס זה יהיה מיועד לטיסה חדר־פמית בלבד, אפשר יהיה לותר בו על הרבה חלקים, החיוניים במטוס רגיל. לא יהיה צורך, למשל, בכנף נחיתה. במקרה של נחיתה על גבי הקרקע — יסתפק המטוס בנחיתת־גחון ובמקרה של נחיתה ימית יודק רק למצוף, המתנפח עם המגע במים ומונע טביעה. כן יוכלו המהנדסים לותר על מנוע חזק ועל דלק רב. הרי, בסופו של דבר, אין כל כוונה לבצע במטוס זה טיסות ארוכות. על המנוע והדלק לאפשר לטייס רק שהות של דקות מספר באויר ושלטיה במטוס כדי בחירה בשדה־נחיתה מתאים. קרוב לודאי שגם במקרה זה יכונן מטוס־החלל מן הקרקע והטייס יעסוק רק בתיקוני נתיבו — לשם התאמתו לזה המתוכנן מראש. העדר רקישות בגודל הדרוש הכריח גם את הסובייטים לותר על הדרישות החמורות של דוברונרובוב, כפי שנראה להלן בתיאור של ספינת־החלל המאושת

הפירמידה של ד"ר הילטון



המראות ואף יותר. בגן נמצא לא רק כלבים בודדים אלא „משפחות קוסמיות“ שלמות — צאצאיהם של כלבים בני-חיל, שערכו לפני „חתונתם“ טיולים נרחבים בגובה של כ־200—400 ק"מ מעל פני האדמה. והבנים אינם מביישים את אבותיהם — גם הם הספיקו כבר להרית מריה ההרפתקה החללית.

מלבד הכלבים, היה הגן-הדמיוני שלנו מאכסן אף מספר שפנים, (כידוע אין כשפן לניסויים!) ומספר גדול של מכרסמים קטנים יותר, בכלוב אחד היינו מקימים מצבת זכרון ללייקה — טייסת החלל המפורסמת. בשיתוף פעולה בינלאומי אפשר היה לגוון עוד יותר את הרכבו של הגן ולהוסיף את „האטרקציה“ הקבועה של גני-החיות, את הקופים, שנים, שלושה קופים קטנים הם הם החלוצים של המדע האמריקאי בשחקים. מענין, שכל צד עומד באדיקות על דעתו — אילו חיות יש לשגר לחלל. האמריקאים מעדיפים קופים משום שהם קרובים ביותר במבנם ובתגובותיהם לבני-האדם. לעומתם טוענים הרוסים, כי הפיסיוולוגיה של הכלבים נחקרה באופן יסודי יותר ולכן גם נקבל תוצאות מהימנות יותר, אם נבדוק את השפעת התנאים בחלל דוקא לגבי הכלבים.

כל החיות אשר הוחזרו מן החלל, הן מטיסה בליסטית והן מזו הליינית, הוחזרו בשיתוף הצנחה. (לפי שעה אין שום כלב או קוף שהצליחו ללמוד להנחית מטוס, פרט לקוף המפורסם מן הסיפור).

גאגארין וטייטוב „למרו" מכלבים

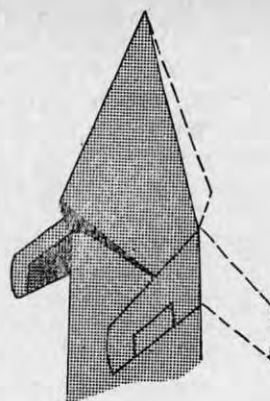
מנינו את כל הניסויים שנערכו בכלבים, משום שהנתונים שנאספו בניסויים אלו, שימשו כבסיס לטיסתו של האסטרונאוט הסובייטי: יורי גאגארין. אין ספק שגאגארין טס בתא, שלא נבדל בעיקרו מן התאים, שבהם שוגרו הכלבים, ומסיבות מובנות לא הסתכן לטוס בתא חדש ובלתי-בדוק.

כאן נשאלת השאלה: אם גאגארין ירד אל הקרקע במצנה, בדיוק כמו עמיתו האמריקאי, מדוע היה משקלה של ספינתו „ווסטוק“ גדול כמעט פי חמשה מתא „מרקורי“?

כידוע, אין הרוסים מצטיינים ברוח-לב בכל הקשור במסירת אינפורמציה — על כן יהיה עלינו לבנות את התשובה על פי הידיעות המקוטעות, שלוקטו על ידינו וכן על יסודי השנאות.

מכל אלו מתברר, שהתא בו נמצא הטייס הרוסי, מהווה רק חלק מן הספינה החללית שלו, בניגוד ל„מרקורי“, ששם התא הוא הספינה כולה. למעלה ממחצית הספינה „ווסטוק“ — תפוסה ע"י מנגנונים ומכשירים, שהטייס אינו זקוק להם בזמן הנחיתה.

לפי השיטה הרוסית נפלט התא המאויש מתוך הלויין הנמצא במסלול, כשם שבמטוס-יסלון מהירים — נפלט הטייס בכסאו מתוך המטוס במקרי-חרום. מבצע זה מורכב יותר מבחינה טכנית, אך הוא מאפשר ניצול יעיל יותר של רקטות הבלימה. חשוב לציין



כך ייראה טיל קוסמי, הבנוי לפי הצעתו של הילטון, בעת השיגור. בנוסף ל„פירמידה“ הנושאת את הצוות תורכב בראש הטיל „פירמידה“ שניה (המצוירת בקו מרוסק) לשם סימטריה. הפירמידה השניה תנוצל כמכיל דלק.

אופקית, והוא הולך ומפסיד גובה ללא הרף. אותם זרמי-האוויר העולים, המאפשרים לדאונים רגילים לרחף במשך שעות — לא יעזרו במאום ל„פירמידה“ של ד"ר הילטון. למרות זאת יעמדו לרשות טייס ה„פירמידה“ דקות מספר, שבהן יוכל לבחור לו את שדה-הנחיתה המתאים ביותר, באיזור שמעליו הוא טס. ובמקרה הגרוע ביותר יעמוד לרשותו גם כאן האמצעי הפשוט והבדוק ביותר — המצנה.

אם תא החלל יהיה דמוי מטוס תהינה לנו גם אפשרויות טובות יותר להתגבר על החימום בעת החזרה. אנו נסביר זאת בפרוטרוט כאשר נדבר על X-15.

מעניינת מאוד העובדה כי דוקא הרוסים ערכו הרבה ניסויים בשיטות הצנחה מסיסות בליסטיות, ואילו האמריקאים מטפלים בנושא הקרוב מאוד לאותו מטוס-לויין המתואר בדברי פרופ' דוברנרובוב. אין להניח כי זהו ענין של עזרה הדדית... ועוד — אל נשכח כי רושם זה שלנו נוצר רק על בסיס הניסויים שפורסמו. מהו המצב לאשורו? — זאת אין אנו יודעים לפי שעה.

גן החיות הקוסמי

אילו רצו מדעני בריה"מ להקים גן-חיות המכיל חיות „קוסמיות“ בלבד — היה הדבר עולה בידם ללא כל קושי. כמובן שאין אנו מתכוונים ל„חיות קוסמיות“ ממש, המופיעות לעתים בסיפורי-מתח „מד-עיים“, אלא לחיות שערכו „ביקור קצר“ במרחבי-החלל וחזרו אלינו בשלום.

במספר רב ביותר היו מיוצגים בגן-חיות זה כלבים למיניהם, וביניהם בעלי שיאים של שלוש, ארבע

אשר נוכל להיכנס באיון מידה תואם התיאור המשוער שלנו את האמת במציאותה.

התאוצות ותוצאותיהן

הסכנות המאיימות על טייסי החלל אינן מוגבלות להשפעות הרוח בלבד. בזמן ההמראה והנחיתה משנה הרקטה (או X-15) את מהירותה בשיעורים גדולים מאוד בפרק זמן קצר ביותר. כפי שהגדרנו זאת בפרק הראשון — היא נמצאת בתאוצה (או תאוצה) גדולה עד מאוד. בהתאם לחוק ההתמדה — פועלים כרגעי התאוצה על הגופים המואצים כוחות מכוימים. כיחידה למדידת כוחות אלה משמש גודל הקרוי "ג" (g) — היא האות הראשונה במילה gravity — משיכת הכובד). אחד " g " — זוהי מידת הכוח שבו מושכת אותנו אמא-אדמה — או במלים אחרות — זהו משקלו העצמי של הגוף על גבי האדמה. כאשר פועלים על האדם כוחות בעוצמה $2g$ — הריהו מרגיש כאילו משקלו הרגיל עלה פי שניים, $3g$ — ישקול הגוף פי שלושה וכן הלאה. — השפעת " g " גדולה עלולה להיות קטלנית לאורגניזם האנושי. הדם ושאר נוזלי הגוף יצטברו באותם כלי הדם, אשר בכיוון אליהם פועל כוח ההתמדה (כיוון זה הוא תמיד הפוך לתאוצה). אם למשל יפעל ה" g " כלפי מטה (ז.א. בתאוצה כלפי מעלה) — יתרכזו נוזלי הגוף ברגליים. הטייס יאבד תחילה את ראייתו ואחרי כן גם את הכרתו — עקב הפגיעה באספקת הדם למוח. " g " הפועל בכיוון לראש גורם (כבר בעוצמה של $1.5g$) להופעת מסך אדום לפני העיניים, ליציאת העיניים מארובותיהן ולבסוף גם להתפוצצות כלי הדם במוח.

בהשפעות השונות של " g " נתקלו כבר בזמן טייסי סילון (במטוסים קרב). אכן, טייסים אלה יכולים להיחשב מבחינות רבות כאבסטרופים לטייסי החלל. במטוס מופיע " g " גדול בעיקר עקב שינוי כיוון המהירות ולא עקב שינוי בגודלה. בתימרונים המקובלים השפעתו היא בדרך כלל, כלפי מטה (בכיוון לרגלים). טייסי סילון מתגברים על תקלה זו בעזרת בגד מיוחד הקרוי: "חליפת g ". בבגד זה מורכבים צינורות רבים. ברגע

שמשקלו של התא הנפלט מגיע ל-2.5 טון בעוד משקלו של "מרקורי" אינו עולה על טונה. לפי הודעת הרוסים, יש לטייס אפשרות מסוימת לנהוג את תא. נקודה זו היא בעלת חשיבות מכרעת לגביהם, שהרי הרוסים מבצעים את הנחיתה לא בים, כדוגמת האמריקאים אלא על היבשה. דיוק בנחיתה בים — אינו חשוב ביותר כי התנאים ישנם אך במעט אפילו אם יגיע "מרקורי" מאות קילומטרים מן המקום המיועד. הדבר שונה ביבשה — שם קשה לאתר מקום נחיתה מתאים, שקוטרו יעלה על 20-30 ק"מ. אמצעי הניהוג של הספינה הרוסית, מהווים את המקור המתקבל ביותר על הדעת, להבדלי המשקל בין התאים.

כדאי לציין שהלוינים נושאת הכלבים נחתו כ-10 ק"מ מהנקודה המיועדת. זהו הישג ראוי לשמו, המעיד על דיוק בביצוע הנחיתה. הגדיל לעשות גאגארין. שאם נקבל את הודעתו (אשר לפי שעה אי-אפשר לבדוק) הופיע ממש מעל הנקודה בה ציפו לו. ברור שדיוק כזה אפשרי אך ורק כאשר הטייס מת-ערב באופן פעיל בטיסת הספינה, ומבצע תיקונים קלים במסלול התא. בעברו דרך האטמוספירה הארצית, בסיכום — הנחיתה של "ווסטוק" התנהלה לערך כך:

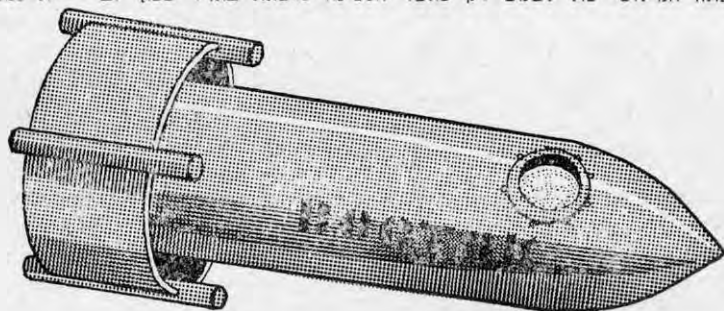
שלב ראשון: התא נושאת הטייס נפלט מתוך הלויין. שלב שני: התא נבלם בעזרת רקטות ובשיטת "ספיגת-החום" עד הגיעו לגובה של 80 ק"מ בערך. שלב שלישי: "דאיה" — (נכון יותר: התערבות הטייס במסלול הגלישה של התא), הנמשכת עד לגובה של 3 ק"מ בערך.

נודע, כי לגאגארין היתה גם אפשרות לעזוב את התא בגובה נמוך, ולצנוח במצנח אישי. לא ידוע האם הוא השתמש באפשרות זו.¹ הציר המצורף ימחיש תאור מלולי זה. אך כנראה יעבור עוד זמן רב עד

¹ כבר לאחר פירסום הספר נודע, שגם גאגארין, וגם טיטוב השתמשו במצנח האישי בשלב הסופי של הנחיתה.

ספינת החלל "ווסטוק" — הספינה היא מאורכת, דמוית פגז. בחלק המחווד של הספינה אנו רואים

את פתח המילוט לעת סכנה. את החלק הרחב מקיפה טבעת, עליה מורכבות רקטות עזירה. בזמן מעבר דרך האטמוספירה, מספקת הטבעת כוח עילוי לספינה (דוגמת הכוח המסופק למטוס ע"י כנפיו). כוח זה קטן מדי לביצוע טיסה רגילה. אך מאפשר תמרון ונהיגה בספינת החלל, כאשר היא מתקרבת אל הקרקע. ברור שגם פתח המילוט יכול לשמש רק כאשר הספינה נמצאת באוויר צפוף ובמרחק נמוך יחסית.

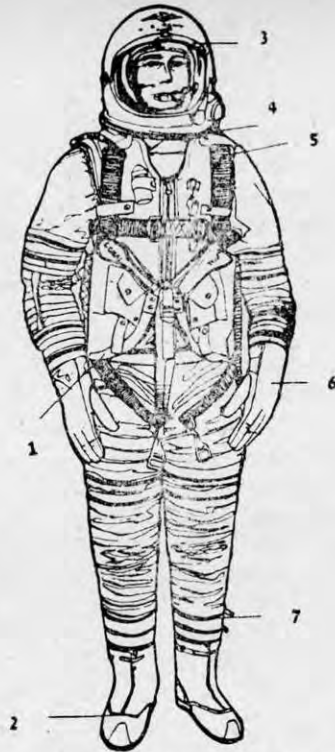


למרבה הצרה, חליפת "g" אינה מבטלת את כל ההשפעות השליליות של עומסי "g" גדולים. כך למשל, אין בכוחה לבטל את ההשפעה על האברים הפנימיים בגופו של הטייס, הלב, הריאות ושאר האברים החיוניים, נעשים אף הם "כבדים" בהרבה מאשר במצבם הנורמלי. הדבר גורם לכאבים חזקים ואף לנזקים חמורים בגופו של הטייס. ואל לנו לשכוח כי המטוס מגיע ל-"g" מכסימלי למשך חלקי-שניה או שניות מספר לכל היותר, בעוד שבספינה הקוסמית על הטייס להימצא בתאוצות גדולות מאוד במשך עשרות שניות, וכי משך-ההשפעה יש לו חשיבות מכרעת.

תא בק ותא גריי

ניסויים מעשיים וכן מחקריהם של הרופאים הוכיחו כי הטייס ירגיש בטוב יותר אם פעולת "g" תהיה בניצב לגופו, כלומר: קדימה או אחורה ביחס לגופו ולא כלפי מטה או למעלה. בניכוי אמריקאי היו טייסים מספר נתונים במשך יותר מ-24 שעות להשפעת כוח "g", הניסוי בוצע בשכיבה, כאשר הכוח פועל אל המישכב. בתום הניסוי לא נתגלו כל פגיעות באנשים. בתוצאות ניסוי זה נעוצה הסיבה למצבו "המשונה" של הנוסע בתא "מרקורי" — בתנוחה זו תפעלנה התאוצות בכיוון ניצב לגוף הטייס, פתרון זה מתאים לכלי-טיס שאינו מבצע תימרונים ויש בו כיוון עיקרי לתאוצות — כדוגמת "מרקורי". אך דבר זה לא יענה על צרכי X-15. מטוס-טיל זה ייאלץ לבצע קשתות בזמן כניסתו חזרה לאטמוספירה. (ראה ציור מסלולו) בטיסה כזו יהיו נקודות עם שינויי כיוון גדולים, ישעשו במהירות גדולה. ברגעים אלו פועלות תאוצות ("g") חזקות מאוד בכיוונים בלתי-נוחים ביותר. הטייס X-15 יצטרך להסתפק בחליפת "g". חליפה זו תשוכלל אמנם בפרטים מספר, אך מבחינה עקרונית תהיה זהה עם חליפת "g" וחליפת לחץ כאחד. פתרון זה לא יוכל לספק את טייסי הכלים המהירים יותר כדוגמת "דיינה סואר".

בין ההצעות הרבות, שהועלו לפתרון בעית התאוצות הגדולות, נראית הצעתו של ד"ר בק (ארה"ב) כמעשית ביותר. הוא מציע לבנות תא-טייס בעל ציר סיבובי רוחבי. התא עשוי להסתובב על צירו ולתת לגופו של



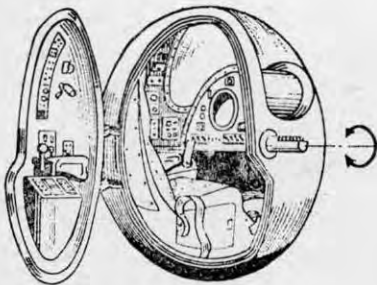
בגד "g" משולב בתוך חליפת לחץ:

1. חגורת הצלה
2. מגפי לחץ
3. קסדת לחץ
4. אטם מסתובב
5. רתמת מצנח
6. כפפות לחץ
7. רוכסנים

גופו של הטייס נתון בהשפעת "g" חזק מתנפח חלק מן הצינורות באוויר דחוס. הצינורות המתנפחים נמצאים באותו החלק של הגוף, שאליו מכוונת השפעת ה-"g". אוויר דחוס בצינורות יוצר לחץ חיצוני גדול על גוף-הטייס. לחץ זה אינו מאפשר התרחבות לכלי-הדם כך, שאספקת הדם בגוף ממשיכה להיות סדירה פחות או יותר.

הגנתו של בגד "g" היא חלקית בלבד. למרות זאת ישנם טייסים (בעיקר טייסי-ניסוי) אשר בעזרת חליפה זו עומדים בכוח של 9 ואפילו 11 "g"! (גם) בטיסות של שפרד וגאנארין לא עלה מספר "g" על 11. תא-רנא לך, הקורא, שלפתע עלה משקלך פי אחד-עשר מן הרגיל, ומן הסתם יתקרב לטונה! נניח אפילו שחלוקת הדם נמשכת כסידרה ואתה נמצא בהכרה מלאה ומרגיש בטוב. רצונך רק להזיז מעט את ירך — (כדי ללחוץ על כפתור, למשל) אבל היד היא עתה בת כמה עשרות ק"ג! — אכן, זוהי מלאכה קשה! ואולי תנסה, פשוט, לסגור את פיך כשהלסת התחתונה שוקלת כמה ק"ג?

תא בק



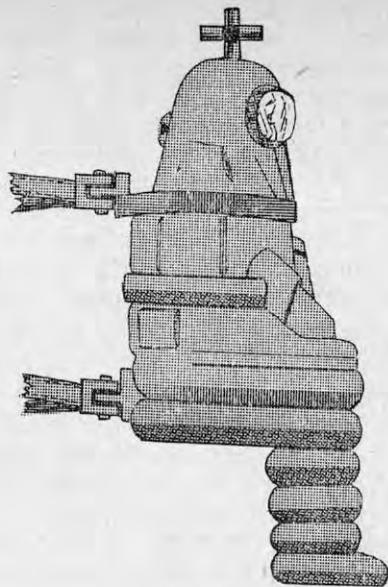
ד"ר גריי ביסס את עבודתו על עובדה ידועה זה מכבר: הטבע שומר על היצורים העדינים ביותר — העופות — ע"י הכנסתם לשקיק מלא נוזלים. הדבר הסב כבר את תשומת לבו של ציילקובסקי, התיאור רטיקן הראשון של המסעות אל החלל, והוא אף הדגישו בנסיון משכנע, אשר נוכח לחזור עליו ללא קושי:

טלו ביצה והכניסו לספל מים. הוסיפו מעט מלח ובחשו את המים עד אשר הביצה תרחף (לא תשקע וגם לא תצוף) בהם. מצב זה פירושו — שמשקלה הסגולי של הביצה משתווה למשקלה הסגולי של התמיסה. מאותו רגע אפשר לטלטל את הספל טלטולים עזים ביותר ואף להפילו (בתנאי שהביצה תישאר בפנים, כמובן). בכל המצבים האלה תישאר הביצה, השבירה כרגיל, שלמה ובלתי-ניזוקה לחלוטין.

ד"ר גריי לא הכניס לתוך המים ביצה — אלא אדם שלם ממש. ואחר נטל את מיכל המים „המאויש“ והכניסו לצנטריפוגה והפעיל עליו שלושים ואחד „g“ (!) במשך שניות אחדות. האדם, שבשניות אלו הגיע משקלו ל-2.5 טון, יצא מהמיכל ללא פגיעה כלשהי. וכאן כדאי להוסיף שהאדם הזה היה — ד"ר גריי בכבודו ובעצמו. כדרכם של רוב אנשי-המדע הדגולים, הוא החליט להתנסות בעצמו בנסיון, שתוצאותיו לא היו ברורות מראש.

ככל שבעלי-החיים הוא גדול יותר ומבנה גופו מורכב יותר, קיימות לגביו מגבלות „g“ המורחות יותר. אנשי המדע מקוים שבעזרת „תא גריי“ יעלה בידם לשמור על שלמותו ובריאותו של אדם בכוחות המגיי-עים עד ארבע-מאות „g“! ניסויים אלו דורשים זהירות עילאית ויחלופ עוד זמן רב עד אשר ניוכה באיזון מידה יש לתקוות אלו בסיס מעשי.

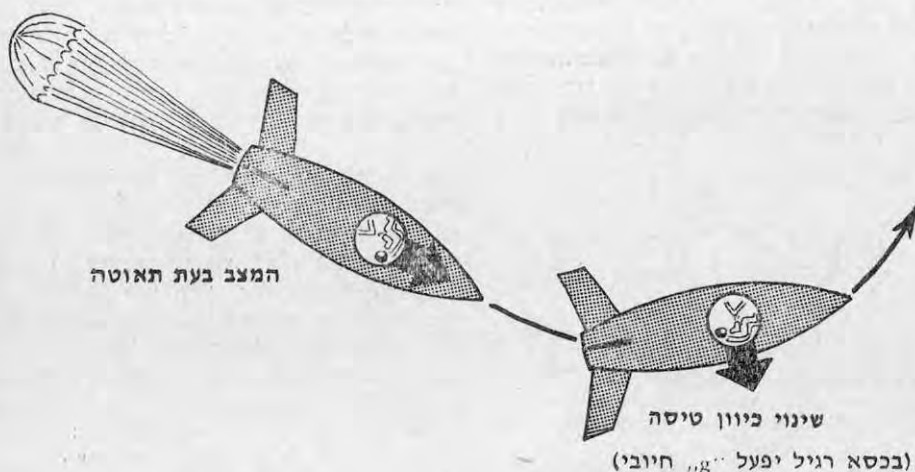
יתכן ועומסי „g“ גדולים כל-כך יופעלו על נוסעי-החלל בזמן הטיסות המאוחרות יותר לכוכבי-לכת האחרים. להימנע כליל מעומסי-„g“ גדול אפשר יהיה



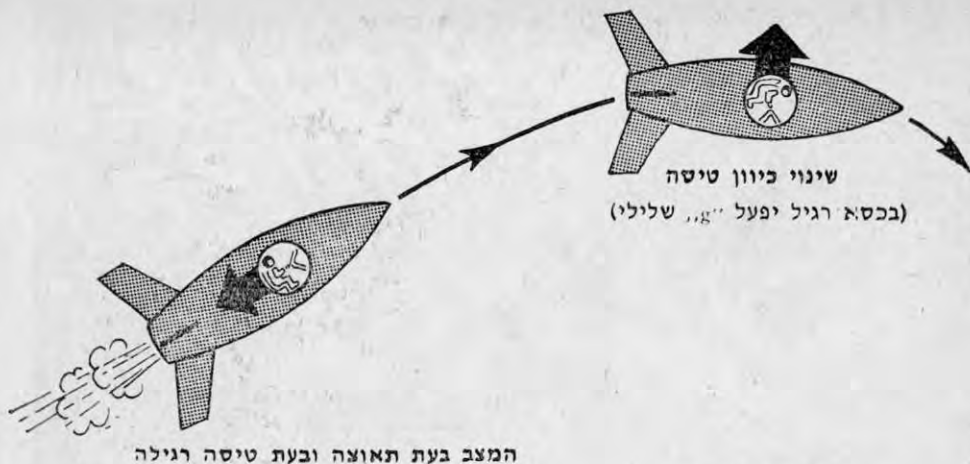
תא גריי

הטיס את המצב הרצוי בכל רגע. נקל לשער כמה סיבוכים הגדסיים גורמת הכנסתו של תא-מסתובב מעין זה לתוך ספינת-החלל, שעה שיש להבטיח שכל מנגנוני הפיקוח והניהוג, המצויים בתוך התא, יפעלו כתיקונם בכל מצב אפשרי.

גם לאחר שנשתמש בכל אמצעי-ההגנה שצויינו — (השימוש בחא-בק אינו גוגד את השימוש בבגד „g“ בתוך התא) לא השגנו עדיין בטחון מלא לטייס החלל. הגנה טובה הרבה יותר נותן „תא גריי“. אף כי הוא אינו מעשי בשלב זה של האסטרונאוטיקה כדאי לעיין במבנהו המיוחד.



פעולת תא בק



פעולת תא בק

סיקם מיד לפי רצונו של הטייס או הרופא. לעומת זאת אין לנו כל אפשרות ליצור מצב של „חוסר משקל“ לזמן ממושך, כי לא קיימים שום אמצעים שבהם נוכל להתגונן בפני השפעת כוח המשיכה של האדמה. אדם נופל ירגיש עצמו חסר-משקל בשניות הראשונות של נפילתו (עד אשר גוברת התנגדות האוויר). על כן היו הצנחנים החופשיים המקור הראשון לידיעות בדבר הרגשה של חוסר-משקל. אך אי-אפשר להשתמש בעדויותיהם כמוודד להשפעת חוסר משקל וזאת משום שהייתם הקצרה במצב כזה וכן בגלל הקשיים האובייקטיביים הכרוכים בעריכת ניסוי מדויק בתנאי צניחה.

לאחר מכן הצליחו המהנדסים והטייסים לתכנן ולבצע נתיב-טיסה מיוחד למטרה זו. בנתיב זה (פרבולי) נמצא המטוס משך זמן מה בתנאים של חוסר-משקל. אך גם כאן משך הניסוי הנו קצר מאוד — במקרים הטובים ביותר הוא מתקרב לדקה. גם ניסויים קצרים אלו הוכיחו כי גופו ומוחו של האדם מגיבים בחריפות על מצב זה של חוסר-משקל. למעשה לא היתה תגובת כל הנבחנים אחידה, ואפשר לציין שלוש קבוצות עיקריות, שכל אחת מהן הגיבה באופן שונה. כשליש מן הנבחנים הגיב בצורה קשה ביותר: שניות ספורות בלבד לאחר „היעלם“ כוח משיכה-הכובד הופיעו אצלם הקאות, הרגשת-דכאון ואי-נוחות כללית. בני-הקבוצה השנייה הראו סימנים שונים לגמרי. העדר המשקל הביאם להתרוממות-רוח הגובלת ממש במצב של שכרון.

רק כמחציתם של „שפני-הנסיון“ המשיכו להתנהג בצורה נורמלית מבחינה פסיכולוגית ולא התלוננו על הפרעות פיסיולוגיות קשות. — הרופאים היו תמימי-דעים שמשך הנסיון לא איפשר לקבוע מסקנות סופיות בסוגיה זו. ביחוד הדאיגה אותם ההשפעה האפשרית של חוסר משקל על מנגנון האוזן הפנימית. מנגנון זה

(החשך בעמ' 91)

רק אם נשתמש בסוגי דלק טובים בהרבה, מאלו הנמרצאים בשימוש כיום. ברור שבכל המצבים של מספרי „g“ גדולים יהיה הכרח לותר על שירותו של הטייס וכל המאמצים ירוכזו רק במטרה לשמור על בריאותו. המדע של ימינו עדיין אינו יכול להבטיח את פעילותו המלאה של הטייס במצב זה. לכל היותר אפשר למקם את מתגי-החירום השונים בטוח-מגע-ידיו של הטייס, כדי שלא יצטרך להושיטן למרחק.

בהעדר הרגשת המשיכה

המצבים של „g“ גבוה יופיעו ב„תקופות המעבר“ של הטיסה, בעיקר בעת ההמראה והנחיתה. לעומת זאת יהיה המצב שונה לגמרי בעת הטיסה במסלול עצמו. כפי שהסברנו כבר, — הטיסה הלויינית מתאפשרת עקב איזון מלא בין כוח משיכה-הכובד לכוח צנטריפוגלי. השפעת כוח-הכובד נעלמת, איפוא, לא רק מגופו המתכתי של הלויין כי אם גם מגופו החי של הטייס!

נאמר זאת במילים „פשוטות“ — הטייס וכל העצמים הנמצאים בלויין נעים חסרי-משקל לחלוטין. טין, כיצד יגיב על כך הגוף, אילו תוצאות פסיכיות ולגיות יגרור מצב בלתי רגיל זה? — עדיין קשה מאוד להשיב על שאלה זו, למרות ששלושה אנשים לפחות התנסו כבר בהרגשה זו וזמן ממושך יחסית, ורביעי היה נתון בה יותר מיממה.

קל מאוד לערוך ניסוי שבו יפעלו על האדם מספרי „g“ גדולים. לשם כך מכניסים אותו לתוך צנטריפוגה — גלגל-ענק, המזכיר במקצת את גלגלי-הענק של לונה פארק למיניהם. על פי רוב נע גלגל זה במישור אופקי (בלונה-פארק הוא אנכי בדרך כלל) וכמובן שסיבובו מהיר בהרבה. „נסיעה“ בצנטריפוגה כזו רחוקה מלהיות שעשוע או תענוג. אך היא מאפר שרת למדענים לשחזר את כל מצבי ה-„g“ העלולים להיווצר בסיס-לויין, ויתרונה בכך — שאפשר להפי



שישה מדריכי-צניחה בריטיים מעולים, כולם בגיל שבין 25 ל-35, כולם נשואים ובעלי משפחות, כשלוכותו של כל אחד מהם למעלה מ-500 צניחות, פיתחו „להטוט“ צניחה חדש, שקשה היה אף להעלותו על הדעת קודם לכן.

הם יוצאים מהמטוס, בגובה 9000 רגל (2750 מ'), כשזרועותיהם שלוכות. הם נופלים כצנור אחד עד שהם נמצאים בגובה של לא יותר מ-2000 רגל (600 מ') מפני האדמה. אז, ורק אז, הם מושכים בידית הפתיחה ופותחים את מצנחיהם, וכל אחד בפני עצמו גולש לקרקע.

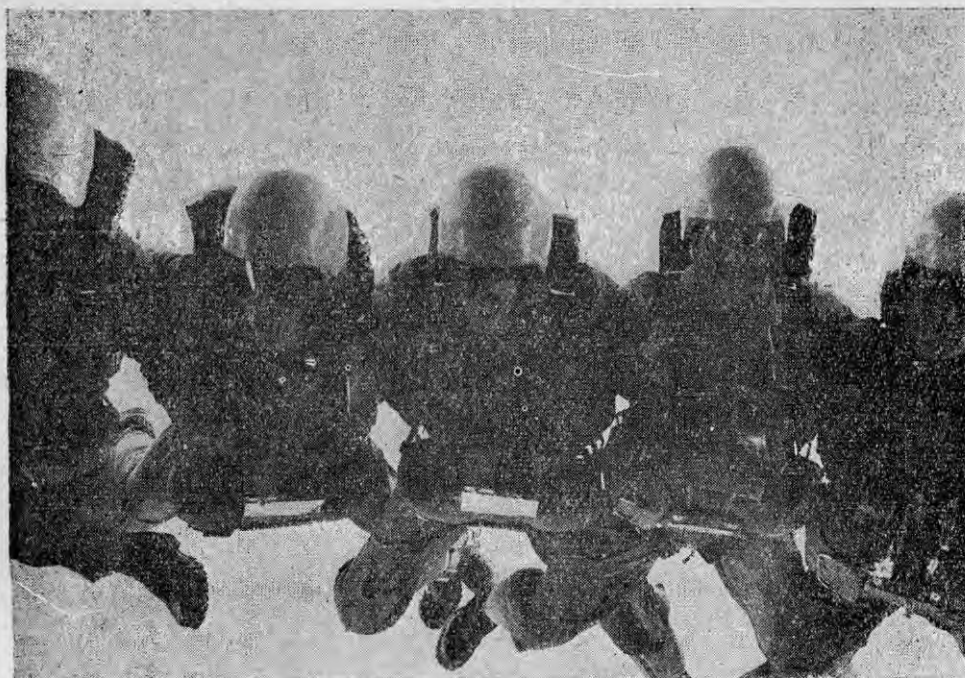
דרושות כ-45 שניות כדי שהצוות יפול חופשית את 7000 הרגל (2000 המ'). הם בודקים את מקומם תוך נפילה חופשית. בעזרת שעון „סטופר“ ומד-גובה. בשעת נחיתה, השישה כה קרובים איש לרעהו עד כי יכולים הם לשוחח ביניהם מבלי להרים את קולם שעה שהם פוגעים בקרקע.

קריאת מפה על מיקרופילם

קריאת המפה תהיה קלה יותר מעתה, אם ישתמשו הטייסים במתקן שפותח בפרנבורו, אנגליה. המתקן הוא מכונת-הקרנה קטנה הממקדת, ממפה טופוגרפית צבעונית, את צורת פני השטח מעליו עובר המטוס. ההקרנה נעה בקצב המתאים להתקדמות המטוס, ונותנת בתמידות את הנתבי ואת המקום על הקרקע מעליו נמצא המטוס. המיקרופילמים 35 מ"מ יכולים להכיל את אירופה כולה על 3 מ' סרט, הנכנסים בנקל לתוך מכונת-ההקרנה.

3000 מטוסי „לי-19“ לצבא ארה"ב

צבא ארה"ב הזמין 70 מטוסי „לי-19 א“, „ברד דוג“ אצל חברת ססנה. מטוסי ראשונים יימסו וזו ביוני 1962. בין השנים 1950 ו-1959 ניבנו למעלה מ-3000 מטוסי קישור ותצפית מסוג זה.



זרועות ורגלים שלובות, הם צעדו צעד אחד לאחור לתוך חתהום — 9000 רגל (2750 מ') מעל הקרקע
תוך כדי כך, עולה על פניהם חיוך פנימי — זו הרגשה מיוחדת במינה, צניחה בצוותא.

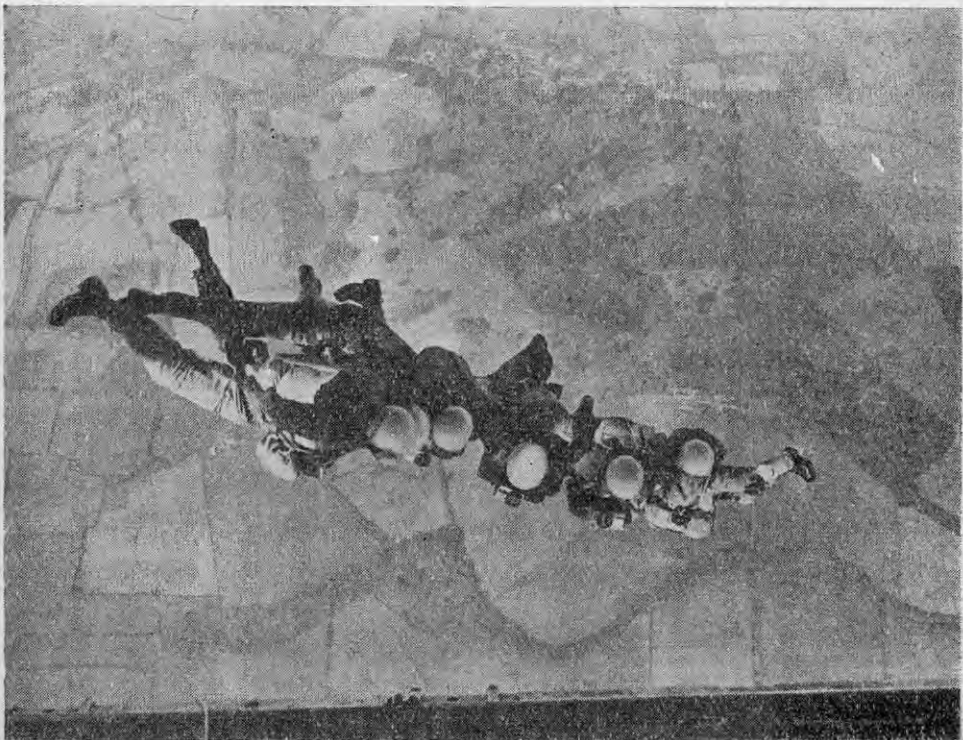
בתוך המסוס: רגע הדממה שלפני הצניחה.

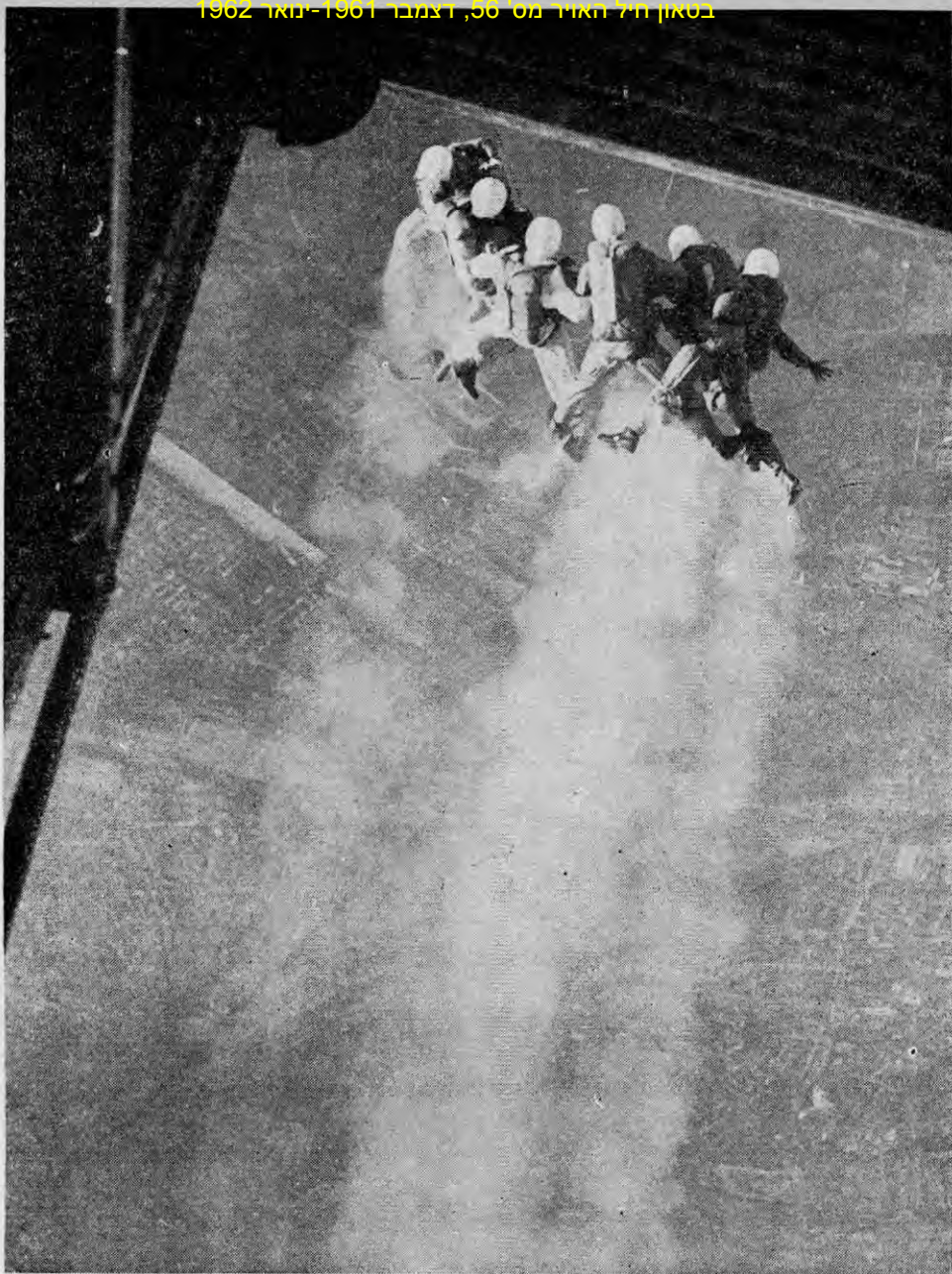




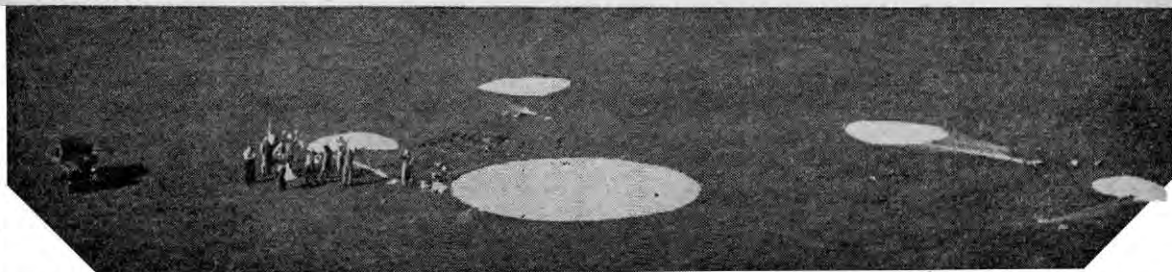
הצלם יורה תצלום נוסף של הצניחה המוחרה מדלתו הפתוחה של המטוס. „ששת המוסקטרים“ האויריים ממשיכים לצנוח חופשית במהירות גוברת והולכת.

שש קסדות לבנות הולכות וקטנות שעה שבעליהן יורדים במהירות לקרקע, הנראית ברקע. הקיצוני מימין עדיין עוקב אחר המטוס ממנו צנח.





לרגלו של כל צנחן קשור נר עשן, המסמן את נתיבו של כל אחד מהם. הקבוצה צונחת עתה תוך גלגול לאחור. רק לאחר שצנחו 7000 מתוך 9000 רגל, פותחים את מצנחיהם ורק אז נפרדת החבורה. המטוס המצניח יורד במהירות מעל הצנחנים; חמישה מצנחים נראים בתצלום והשישי מחוץ לזווית הצילום. אך כולם נחתו במרחק קצר אחד ממשנהו.



„נס על קולי מרעים באופק" - מתע"ל

ב-132 דקות - מ

„דפדף בלוחות השנה עד הגיעך לשנת 1970. באחד מימי שנה זו ימריא מטוס-הנוסעים העללקולי הראשון מניו יורק ללונדון. הוא ימריא בשעות אחר-הצהריים, משדה אדלווילד. אנו מצטרפים ליתר הנוסעים כאולם ההמתנה ומציצים בהשתוממות ב„ציפור" הענקית, בעד לכותל הזוגית. ממדיה וצורתה מדהימים, ששים מטרים מהחרטום לזנב, צלח יכסה מחצית אורכו של מגרש כדורגל. גובהה כגובה שלוש קומות. כשהיא נשענת על כן-הנחיתה המשוש של 500,000 הליברות (226 טון) כה מאוזנות עד כי דומה היא לסוס-מרוצים הנכון לזנק."

כך מתאר קרטים מיטשל, מראשי התעופה בארה"ב, את מטוס הנוסעים העל-קולי ברשימה ב„ניו יורק טיימס מאגזין". כיצד תערך הטיסה? רשות הדיבור למר מיטשל.

רור הבלמים ועד העצירה הסופית, מבלי שיד טייס תגע בהגאים.

משסיים הצוות לבדוק את אחרון המעגלים וללחוץ על אחרון הכפתורים, נשמע רעם עמום המרחף על פני תופי האוזניים. „הצפור" מתחיל לה לנוע. היא רצה לאורך המסלול, ומתרוממת בהגיעה למהירות שמעל ל-240 ק"מ בשעה. גלי-גלים מתקפלים במהירות לתוך הגחון והחרטום מתרומם שוב. המושבים נלחצים בחזקה אל גבות הנוסעים, שעה שהכוח המניע את המטוס שווה לשליש תפוקת סכר הובר. עוד רגע והרמקול משמיע:

„גבירותי ורבותי, הננו מהקרבים למחסום הקול", ובאותו רגע נשמע קול יללה דק. „הרעש שאותו הנכם שומעים נובע מהמנגנון ההידרולי המקפל חזרה את כנפינו. הרינו מאחלים לכם רב נחת."

היללה נפסקת, בהשאירה מאחוריה תמיהה נוכח מכונה הפושטת ולובשת צורה תוך מעוף. כציפיר המקפלת כנפיה בטרם צלילה. בגובה 15 ק"מ, פוחתת מעט זווית הנסיקה. מאחורינו, שבה האטמוספירה ההלומה ומתלכדת ברעם הבלתי-פוסק של ה„בום" העללקולי, אך בתא-נוסעים זה, כשאנו הולכים ונמלטים מהשאון אותו יצרנו. שומעים אנו לחש קל בלבד.

הרמקול אומר: „גובה השיוט הוא 70,000 רגל.

הנוסעים נכנסים לתא דומה לזה של הסי-לונים התתקוליים הישנים: רבע מההא מוקדש למחלקת „דה-לוקס", שלושת הרבעים הנוותרים לתיירים. במחלקה הראשונה יושבים ארבעה בשורה, אצל התיירים חמישה. הנוסעים מתיישבים, מהדקים את הרצועות ומתקשרים בריתמה חדשה שתוכננה לחגירה סביב הכתפיים. חגורת כחפיים דבר מוכר הן במטוסי קרב או במכוניות מירוצי, אך כאן הן מהוות חידוש. במקרה וימחה נגדן אחד הנוסעים, הן יסולקו ממושבו, למרות שעשויות הן להציל את חייו. מערכה אחרת בה נלחמו מהנדסי הבטיחות היתה סביב השאלה אם חייבים הנוסעים לשבת כשפניהם קדימה או אחורה. הם הפסידו את המערכה: פני הנוסעים לכיוון הטיסה.

בתא הטייסים, לוחץ הטייס על כפתורים. הוא מייצג תהליך חדש במיון טייסים. הוותק אינו עוד הגורם הקובע, וקברניט זה הוא הטוב ביותר שבין טייסי החברה, והוא נבחר לתפקידו בשירות דומות לאלו בהן בחרו באסטרונאוטים האמריקניים ב-1961.

כשעלה למטוס, נשא עמו סליל סרט מגנטי ובו כל פרט מתוכנית הטיסה שלו. עתה מונח הסליל במתקן תא אלקטרוני, מצפה לצו להשיג מיע חזרה את הוראותיו. כשהוא קשור לטייס האוטומטי, מסוגל הוא לבצע טיסה שלמה משיח-

אירופה לארה"ב

טומטי מיישר חרטומו האלקטרוני לאורך נתיב גלישה קבוע מראש. מד-הגובה הולך ו"נפרם" כלפי אפס. "המפלצת" מקפצת ונרעדת, מקפצת שוב וצמיגיה צורחים שעה שהיא פותחת בריצה על המסלול במהירות 250 ק"מ בשעה. הטייס מסיט מפסק המהפך את המשיכה ומאט את הענק כדי זחילה.

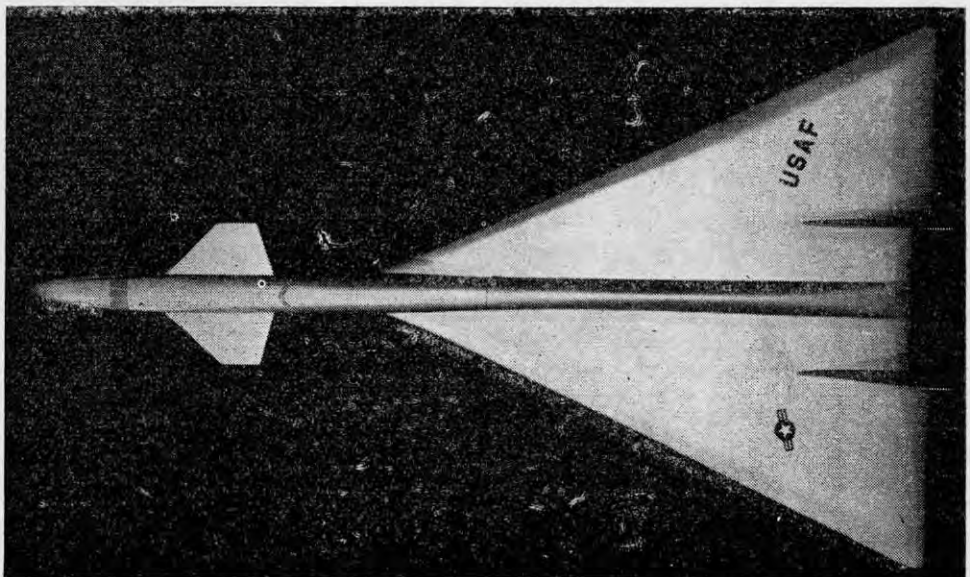
הערפל משול ל"מרק עדשים". קול מכריז באוזניות הטייס: "ס.ס.ט.אקס, ברוך הבא. אנו נסיע אותך פנימה. אגא, הקפד על תהליכי ההחניה העיוורת". כשהוא מונחה במושכות אלקטרוניות, מרעים המטוס דרך הערפל הסמיך על פני מסלול שאי-אפשר אף להבחין בו, פונה לתוך מסלול הסעה צדדי בלתי-נראה ומתקדם בזהירות לתוך רציף חניה. הטיסה הראשונה תמה...

אנו נמצאים בדיוק מעל לב האוקינוס האטלנטי. תוך השעה הקרובה נהיה בלונדון. מהירותנו היא כ-3000 ק"מ בשעה".

הדיילות מטפלות במטבחון הנייד, שהוטען למטוס בשדה התעופה. משתמה הארוחה, סוגר המוח האלקטרוני שבתא-הטייסים שורת מפסקים וההנמכה בת 25 הדקות מתחילה. ב-40,000 ירדה המהירות למהירות הקול; הכנפים המקופלות מושטות שוב לשם מתן יתר עילוי לקראת הנחיתה.

הקצין השני קורא ללונדון באלחוט. "פיקוח התנועה האווירית" אומר: "רדו ישר לשדה. קלטנו אתכם במכ"מ". כל טיסה חייבת להיות מתוכננת באופן כזה, כך שלא יהיה צורך ב"המחנות" לפני הנחיתה.

לונדון נעולה בתוך הערפל אך הטייס האר



מטוס זה עשוי היה לשמש כאבטיפוס וכ"מעבדה מעופפת" לניסוי המתע"ל (מטוס תובלה עלקולי) — ביי-70 וולקירי מתוצרת בית החרושת נורת אמריקן. מהירותו תהיה מאי-3 ומשטחי ההיגוי המסנים מותקנים מקדימה לפי שיטת "הברוח".

יש "תאבון" בלתי מוגבל למהירות והם יבכרו כפי הנראה לעמוד בתור מאשר לעלות למטוס יותר איטי. לפיכך אין יצרן — או חברת תעופה — יכולים להתעלם מהמתעלל.

כולם מפתחים — מי יהיה הראשון?

גם אומות גדולות אינן יכולות לא לשים לב להופעתו כי מידה רבה של פרסטיז' לאומית מונחת כאן על הכף. חברות בריטיות וצרפתיות גדולות החלו בעבודת הפיתוח. כך עשו, לפי ההנחה, גם הרור סים. מנהל אחת מחברות התעופה הגדולות ביותר בארה"ב — "אמריקן איירליינס" — הביע לא מכבר את החשש שיהא עליו להציג מעלה ולראות מתעלל סובייטי, בדומה ל"ספוטניק" הראשון.

המהנדסים האמריקניים מעיינים במטוס כה שונה מהמקובל וכה מורכב עד כי יחלפו לפחות שבע שנים לפני שיסתיימו תוכננו, בנייתו וניסוייו. אף כי המחקר יכול להימשך עוד זמן-מה בהוצאות קטנות יחסית, הולך וקרוב המועד בו יבקשו היצרנים לבנות אבטיפוסים. ושלב זה עשוי לעלות בממון רב יותר משיכולה לגייס כל תעשיית המטוסים האמריקנית יחדיו.

אין איש מאמין כי אפשר להכניס את המתעלל לייצור בפחות מ-500 מיליון דולר. הנשיא קנדי דרש מהקונגרס של ארה"ב להגדיל את תקציב מחלקת התעופה הפדרלית ב-12 מיליון דולר עבור מחקרים הנדסיים. בינתיים, עוסקות חברות בואינג, קונבר, דגלט, לוקהיד ונורת אמריקן בתיכנונים בסיסיים ובר ניתוחי כדאיות. ברם, פחות מ-20 מיליון דולר הושקעו במתעלל עד עתה.

מחסום הקול — ובל הכרוך בו

ענין המתעלל קיבל דחיפה ניכרת בוועידה האחרונה של ההתאחדות הבינלאומית לתובלה אווירית. למעלה מ-600 צירים נתקבצו במונטריאל (קנדה) וביניהם נציגים מישראל, יפאן, הפיליפינים, הודו וקנדה. צירים אלה ייצגו חברות תעופה ושדות תעופה, יצרני מנועים ואביזרים, טייסים, יצרני ציוד עזר וסוכנויות ממשלתיות שונות.

כולם התייצבו מאחורי הדעה כי יהיה זה חסר-ערך לבנות מטוס מסחרי הטס אך במעט יותר מהר מהסילונים התתקוליים הנוכחיים, המשייטים בערך במאך 0.85 (מאך 1 הוא כידוע מהירות הקול, כי 1050 ק"מ בשעה). "מחסום הקול", אם כי נפרץ לעתים כה קרובות, מהווה עדיין קו מפריד חשוב בטכנור לוגיה. במאך 1 נופלת היעילות האווירודינמית של מטוס תלולות, או במלים אחרות הגרר (התנגדות האוויר) גובר בבת אחת יחסית לכושר העילוי של הכנפים. כך, מטוס המחונכן למאך 1.4 (כ-1500 ק"מ בשעה) יצרוך דלק בשעור בלתי משתלם עד להחריד. לעומת זאת, במהירות גדולה בכמה מאות ק"מ בשעה, גוברת יעילות הסילונים במידה מספקת כדי לאזן את חוסר-היעילות של המרכב. כאן — ב-2000 ק"מ בשעה בערך — מתחילה המחשבה על המתעלל.



אף כי עידן הסילון אך זה עשה צעדיו הראשונים, מתחשלת התעופה האזרחית לקראת קפיצת-הדרך רק הטכנולוגית הארוכה ביותר בתולדות התעופה. מטוס התובלה העלקולי נמצא עתה בשלב התיכנון המוקדם. כינויו הוא U.O.O. — ראשי תיבות של "סופר סוניק טרנספורט" באנגלית — ובעברית נכנהו מתעלל, מטוס תובלה עלקולי. כאשר יפלה את הסטרטוספירה בגובה 17 עד 24 ק"מ במהירות של קלע רובה, ייראו לעומתו אפילו המהירים שבסרי לוני התובלה הנוכחיים כמרכבות דאר מיושנות. הוא יבזיק נוסעים בין אירופה לארה"ב בפחות משעתיים וחצי; בין לונדון לסידני (אוסטרליה) בפחות מחמש וחצי שעות.

הדמיון המשולחב

הרעיון מלהיב את הדמיון ובשלב זה, יש לכל אחד הקשור בתעופה סיבה טובה מדוע עליו להתרע מפניו. היצרנים אינם מעזים אפילו לחשוב על הוצאות הפיתוח, חברות התעופה, השקועות עדיין עמוק בחרבות עבור סילונים התתקוליים, אך בקושי יעזו להתרם בעול הלוואות חדשות. טייסים תמהים כיצד יוכל אדם לשלוט במפלצת כזו. ושלטונות התעופה האזרחית מטילים ספק בכושר מערכות הפיקוח על התעבורה האווירית לגבי סילונים תתקוליים שלא לדבר כבר על מטוסים שיטושו במהירות גדולה כפי ליים או שלוש פעמים.

המהנדסים הם היחידים המצפים למתעלל בהתלהרבות בלתי-מהולה. אך לפני חמש שנים היו רואים בו משהו בלתי אפשרי. אלא שמאז חלו התפתחויות כאלו בתעופה, עד כי אם יהא קצב ההתקדמות רגיל ובלתי-מאוזן, ניתן יהיה לבנות מתעלל ב-1970, והוא יהיה בטוח ומשתלם ככל מטוס הממריא כיום. לא קיים יצרן או חברת תעופה היכולים להתעלם מהמתעלל: משיימאז למכירה בשוק, יהפכו הסילונים התתקוליים למיושנים — לפחות לגבי הקוים הארוכים בהם יפעלו המתעללים. נראה שלנוסעים

שתי גישות שונות

עד כה הופיעו שתי גישות שונות. הצרפתים והאנגלים מקדים לבצע קיצור דרך אל התעבורה העל-קולית על-ידי בניית מטוסים ממתכות מוכרות, בעי-קר אלומיניום. קבוצת הוקר טידלי וחברת הענק החדשה שקמה לאחרונה בבריטניה, בריטיש-איר-קרפט, וכן סיד אביאטיון בשיטות עם מוטל דאטו בצרפת, מתכננות מטוסים שיטוסו במאך 2.

המהנדסים האמריקניים לעומת זאת, מצדדים במ-טוס אמביציוני הרבה יותר — אשר יטוס במאך 3 (כ-3200 ק"מ בשעה). הם מנמקים זאת בכך שאם כבר ניטל עליהם לנתר לתוך גישה חדשה לגמרי, כי אז מוטב שהניתור ייפך לזינוק. מטוס אלור מיניום במאך 2 יהיה בעל אפשרויות גידול מצומצמות אם לא מבוטלות לגמרי; אף אם יפותחו מנרעים יותר חזקים, לא יוכל לטוס הרבה יותר מהר, מטמעי בטיחות. (קיימים, למעשה, ספקות אפילו בקשר לכושר עמידתו של האלומיניום במאך 2). לפיכך, הגישה האמריקנית היא לפתח מטוס מהפכני לגמרי.

330 מעלות חום...

עבור מהירויות של עד מאך 3 יהא על המהנדסים להשתמש בחומרים פחות מוכרים ולהמציא טכניקות יצור חדשות. אם כי המטוס יטוס בשכבות אור עליונות שם הטמפרטורה היא הרבה מתחת לאפס, תעלה טמפרטורת המרכב עד 230 מעלות בהשפעת חיכוך האוויר והידחסותו. חלקים מסויימים יתחממו עד כדי 330 מעלות, כאן דרוש חומר עמיד-חום יותר מהאלומיניום. הנחשל בטמפרטורות מעט מתחת ל-100 מעלות, ושיטת קירור יעילה עבור התא.

בתכנון מטוס מאך 3 לשימוש מכחרי, חייבים המהנדסים להביא בחשבון חסכוניות ההפעלה, נוחיות

"ניירת" הסמונית

אולי יטיבו בני האדם להבין עד כמה מסובכת היא מלאכת בניית מטוס מודרני אם יקראו את הידיעה הבאה, אשר שוחררה לפירסום ע"י חברת צ'נס'יווט:

זה עתה סיימו להדפיס 197,721 גליונות, הד-רושים להוספת שינויים לשרטוטים הקיימים של מטוס הקרב הימי קרייזרדל. החברה מתגאה במספר זה לא מפני שהייתה דרושה משאית להובלת הניירות, אלא מפני שהשיגה בכך שיא חדש בצימצום. על ידי שיטות יצור חדשות עלה בידם לחסוך כ-12,000 גליונות...

הנוסעים, וגידול התובלה האווירית ב-10 או 20 השנים הבאות. שיקולים אלה, בהתוספת לדרישות האווירודינמיות, מרמזים על פרטי המתע"ל. הוא יהיה גדול: לפחות כגודל הבואינג 707 או הד"ס"י 81 (כ-135,000 ק"ג, טעון לקראת המראה), ואולי גדול מהם פעם וחצי. כדי לצמצם את התנגדות האוויר יהיה הגוף מחודד בהרטום ודק יחסית; ובכל זאת יצטרך לספק מקומות ל-100 עד 150 נוסעים. הכנף תהיה משוכה לאחור בזווית חדה או בצורת דלתה. לשם יציבות, תותקן הכנף קרוב לזנב המרכב, ולפיכך יותקנו משטחיה-היגוי האופקיים, המהווים בדרך כלל חלק ממשלב הזנב, קדימה, ליד ההרטום. (גם האחים רייט קבעו את משטחי ההיגוי בצורה כזו במטוסם הראשון). המתע"ל יהיה יקר. ההערכות נעות מ-12 מיליון ל-25 מיליון דולר, בהשוואה ל-5 עד 6 מיליון עבור בואינג 707 או ד"ס"י 81. ברם, הוא יוכל לעשות עבודתם של ארבעה סילונים תתקוליים. למעשה,



המהיר במטוסי-התובלה כיום (כ-640 מיל בשעה, או 1030 ק"מ בשעה) הוא הקונקוור 990. מנועיו הם מטיפוס "המניפה". המטוס אינו מתוכנן לעבור את מהירות הקול.

כלל נסיונו של האדם במאך 3 מסתכם בפחות ממחצית השעה שנצברה בקפיצות קצרות של מטוס-הרקטה אקס 15. אין ספק שהמהנדסים מתכננים לעבד פרטים רבים של המתעל בתיאוריה, ניסוי מעבדה וקרקע. אולם יהיה צורך גם במאות שעות טיסה במהירות השיט העלוקלית לפני שיוכל ויושלם התיכנון.

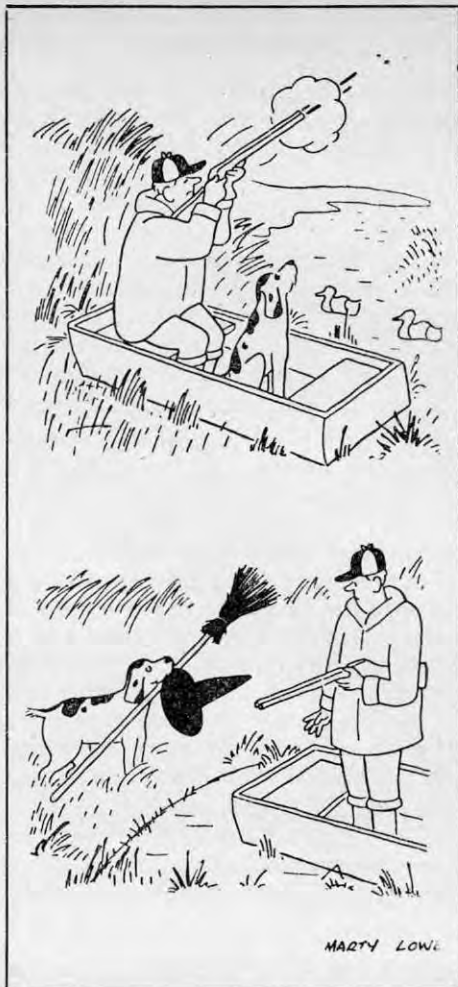
קשה בהרבה לתכנן מתעל יעיל מאשר מטוס צבאי בעל אותה מהירות שיט. כי לא יהיה זה חשוב אם מפציץ המאך 3 יהיה רועש, חסר-נוחות וקשה לניהוג במהירות נמוכה. לעומת זאת, על המתעל לשייט ביעילות בגובה רב ולטוס היטב גם במהירות קטנה קרוב לפני הקרקע. עליו להיות רב-עצמה אך לא רועש מדי. עליו להיות מכוול לנחות בשדות תעופה בעלי ציוד ניווט ופיקוח טיסה מוגבל. במלים אחרות, יהיה על המתעל להיות "שני מטוסים בתוך אחד": כלי דמוי קליע שיפלה את הסטרוטופירה בשיטו ומטוס-נוסעים תתקולי ממושמע שעה שימריא או ינחת.

כיצד, "תופרים" מטוס?

סיפוק כל הדרישות הללו יהיה כרוך בעבודה הנדסית רבה יותר משהוקדשה אי פעם למטוס מסחרי כלשהו. מפאת החום והעומסים של הטיסה במאך 3, יהיה צורך לתכנן את מרבית המטוס מההתחלה. מספר הפשרות ההנדסיות יהיה רב ביותר. על יצרן הגוף יהיה "לתפור" את המטוס כך שיתאים למנועים בלתי ידועים; ומצד שני יצטרך יצרן המנועים להתאים מנועיו למרכב ההולך ומשתנה.

אפילו צורת המתעל תהווה פשרה. הכנפים יצטרכו להיות גדולות למדי ורחבות על-מנת לספק די עילוי להמראה ונחיתה. מצד שני, חתך הפנים שלהן חייב יהיה להיות מזערי כך שהמטוס יפלה את האוויר חלקות במהירות שיט. כנף הדלתה, ששפת ההתקפה שלה מוסטת חדות ושטחה רב, מתאימה למדי לכל טווח המהירות עד מאך 3. ואולם, רוב המתכננים סבורים שיהיה עליהם לערוך ניסויים בגיאומטריה משתנית; הם מבקשים לחקור דרכים בהן ניתן יהיה לשנות את צורת המטוס תוך טיסה, במגמה להתאים את תכונותיו האווירודינמיות בכל עת למהירות המיועלת בה ינוע.

אחת התוכניות היא להרכיב את קצות הכנף על צירים, כך שניתן יהיה לפותחם לשם קבלת יותר עילוי, או לקפלם מתחת לכנף לשיוט. תוכנית אחרת היא לבנות את הקצוות בצורת "טלסקופ" ולהחליקם פנימה והחוצה. הרעיון הקיצוני ביותר הוא לוותר על כנף הדלתה לטובת כנף רגילה פחות או יותר בצורתה, אך הנתונה על ציר ליד גוף המטוס. במהירות נמוכה תפנה כנף זו בזווית כמעט ישרה, כמו במטוסי הבוכנה הישנים; במידה שתגבר המהירות היא תוסט בזווית הולכת וחדה. הבעיה תהיה לתכנן ציוד בטוח להסתת הכנף.



מתעל אשר יפעל 3000 שעות בשנה יוכל לטפל במספר נוסעים כפול מזה של ספינת-הענק "קווין מרי". הנוסעים עשויים להיות מופתעים בהכרותם הראשונה עם התעבורה העלוקלית. אדם אשר ייצא מלונדון בשעת הצהרים יטוס "מהר יותר מהזמן" ויגיע לניו יורק בעת שהתושבים יודרוו בבוקר לעבודתם.

דרוש: אבטיפוס

תפקיד תכנון המתעל יהיה הרבה יותר פשוט אם המהנדסים יוכלו להסתמך על נסיון באבטיפוס על-קולי צבאי גדול. אלא שעד היום לא טס עלקולית אלא מטוס אחד שממדיו "נכבדים", המפציץ קונברטר B-58, וטיסתו הארוכה ביותר במאך 2 ארכה שעה אחת בדיוק. ברם, הביי-58 עשוי להועיל לתוכנית המתעל בכך שיוורה למהנדסים רבות אודות טיב המבנים, ניווט, פיקוח טיסה וצדדים אחרים של טיסה מהירה.

בי-80,000 רגל ירתה הדם...

בפעם הראשונה בתולדות התעופה עתידה בניית המרכב להיות קריטית לא פחות מזו של הכנף. בגובה השיט של המתע"ל — מ-65,000 ל-80,000 רגל — כה נמוך הלחץ האטמוספירי עד כי הדם רותח פשוטו כמשמעו. כמובן, תאוו של המתע"ל, בדומה למרבית מטוסי התובלה כיום, יהיה בעל לחץ פנימי כך שהנוסעים יוכלו לנשום באותה קלות כאילו היו נמצאים בעיירת גופש בהרי האלפים. ואולם אם הת"ו הווה פרץ במרכב, עלול מפל הלחץ הפתאומי להיות קטסטרופלי. אם התור יהיה בגודל חלון לערד, יוכלו הנוסעים לנשום חמצן ממסכות עד שיירד המטוס לגובה בטוח. אך אם הפירצה תהיה כה גדולה שאי אפשר יהיה לשמור עוד על לחץ, לא יוכל הדם לקלוט חמצן.

דרך אחת לקידום פני סכנה זו תהיה... להלביש את הנוסעים חליפות-לחץ. דרך מעשית יותר תהיה לבנות את החלונות קטנים ביותר, ולהפחית בכך את הלחץ הפנימי על כל חלון. יש הממליצים לוותר על החלונות לגמרי. כדי לפצות על אבדן החלונות הוצע לשעשע את הנוסע באמצעות מסך טלוויזיה שיורכב במכעד המושב שלפניו. בין לונדון לבגדד יהיה לו בדיק הפנאי לחזות בסרט עלילתי באורך מלא.

"זכור את קיימב" I!"

תימצא בודאי הדרך לבנות כנפים ומרכבים מוצקים מטיטניום או מפלדה אל-מהלדה, בודאי בצורת "כוורות". שתי המתכות שומרות על חוזקן בטמפרטורות גבוהות בהרבה מ-250 מעלות. השאלה היא: כמה זמן יעמדו חומרים אלה בתנאי הטיסה במאך 3? המהנדסים מטיבים לזכור את קומט I הבריטי, מטוס הנוסעים הסילוני הראשון בעולם. הוא נגרר לשרשרת תאונות, בהן נהרגו 80 נוסעים. הסיבה לכשלון הקומט היתה, "עייפות". כל מתכת, הנתונה בעומס מתמיד, נוטה להחלש ולהקרע.

אין איש יודע עדיין כיצד משפיעה "העייפות" על טיטניום ופלדה אל-מהלדה בטמפרטורות גבוהות. והדרך היחידה להיודע היא לבחון את המתכות בתנאי טיסה דמויים — כלומר להניח קטעי קרום וכנף בתנור, לחממם עד לטמפרטורות בהן יהיה עליהם לעמוד ולכופפם. מאחר והמתע"ל יהיה מיועד ל"חיים" שאורכם כ-30,000 שעות טיסה ומאחר וקיימות פחות מ-9000 שעות בשנה, יהיו דרושות לפחות שלוש שנים של ניסוי יום ולילה כדי ליצור את העומסים הדרושים. אם יתברר שהעייפות היא בעיה קשה במתכות, יתכן שהמתכננים ינסו לבנות חלקים מסוימים מפברזוגנית. מאידך, יתכן להשתמש במרכיבי מתכת, אך להחליף בפרקיזמן קבועים חלקים מסוימים.

חומרים בלתי-מתכתיים מסוימים יהיו דרושים למטרות איטום, סיכה וכנוזלים הידרוליים, ויתכן שיקשה למצוא חומרים מעין אלה שהיו מסוגלים לע-

ספינות-ים רוסית קובעת שיא

רדיו מוסקבה הודיע לאחרונה כי שיא מהירות חדש עבור מטוסי-ים נקבע בתחילת חודש אוגוסט השנה. הושגה מהירות 565 מי"ש (909 קמ"ש) מעל מסלול ישר באורך 12—9 מי"ל (14.5—19 ק"מ) והפרטים הועברו לפדרצית התעופה הבינלאומית לשם רישום ואישור כשיא עולמי. אם כי לא נמסר טיפוס המטוס הנדון, משערים שהמדובר בספינת-הים הימית הדו-סילונית של בריאב המשמשת לסיור וללוחמה נגד צוללות, ואשר הופגנה בפומבי לראשונה בסוויטו, השנה.

מוד בטמפרטורות שתיוצרנה בחלקים שונים של המתע"ל. בחלקים שיתלחשו במיוחד, עשויים המהגרי דסים להשתמש בקרמיקה או בתרכובות המכילות סיליקון ופלווארין.

מנועי האדירים של המתע"ל

מטוס הטס במהירות גדולה פי שלוש מסילוני הנוסעים הנוכחיים אינו זקוק לעוצמת מנועים משורשית: מטוס זקוק לדחף הסילונים בעיקר לשם תאור צה ונסיקה, לא לשמירה על מהירות השיט. מטוסי הנוסעים שמחירותו 3200 ק"מ בשעה יקבל תאוצה וינסוק יותר מהר (אך לא פי שלושה) מסילון תתקולי. אף על פי כן, יהיו מנועי המתע"ל עצומים בגודלם ועוצמתם גדולה כפליים מזו של מנוע סילוני כלשהו הטס כיום. המתכננים טרם החליטו כמה מנועים יידרשו. שני סוגי מנועים העשויים להלחך בחשבון נמצאים כבר בשלבי פיתוח כמעט-סופיים: T-93 של "גנרל אלקטריק" ו-T-58 של "פראט אנד וויטני". הם ארוכים במידה ניכרת ממנועי מטוסי הנוסעים הנוכחיים, וקוטר פיות הפליטה והכניסה שלהם ניתנות להכוונה, בדומה לצמצם מצלמה, לשם וויסות ורימת האויר בטווח מהירויות נרחב.

בהרצות-קרקע פעלו שניהם היטב בדלק שונה רק במקצת מזה שבשימוש חברות-התעופה, אך יהיה צורך להגביר קמעה עוצמתם ויעילותם עבור מטוס מתע"ל. הפתרון הצבאי "הטנדרט" יהיה הוספת מבערי-אחורי, לשם מיצוי חלקיק המשיכה האחרון מברזי הפליטה. אך מבערי-אחוריים משמיעים רעש איום ונורא. יותר מתקבל על הדעת שיוכנסו שינויים במנוע בצורת תוספת "מאורר" ענקי סביב תא הש"רפה, "מניפות" כאלו, המתקנות כיום במטוסי סי"לון מסוימים, מגבירות את המשיכה על ידי הזזת נפח אויר גדול. משיכה נוספת עשויה לבוא ממגדל סילון, אם כי המהנדסים אינם בטוחים בדבר זה יהיה דרוש.

מעט רעש כפנים — הרבה בחוץ

מנועי המתע"ל לא יהיו רועשים באותה מידה כפי שעוצמתם עלולה לרמוז. מנוע, "מניפת הטורבו" שקט מיסודו וכונסי האויר הארוכים ישיקטו במידת-

כנף ה"חורשת" את האוויר

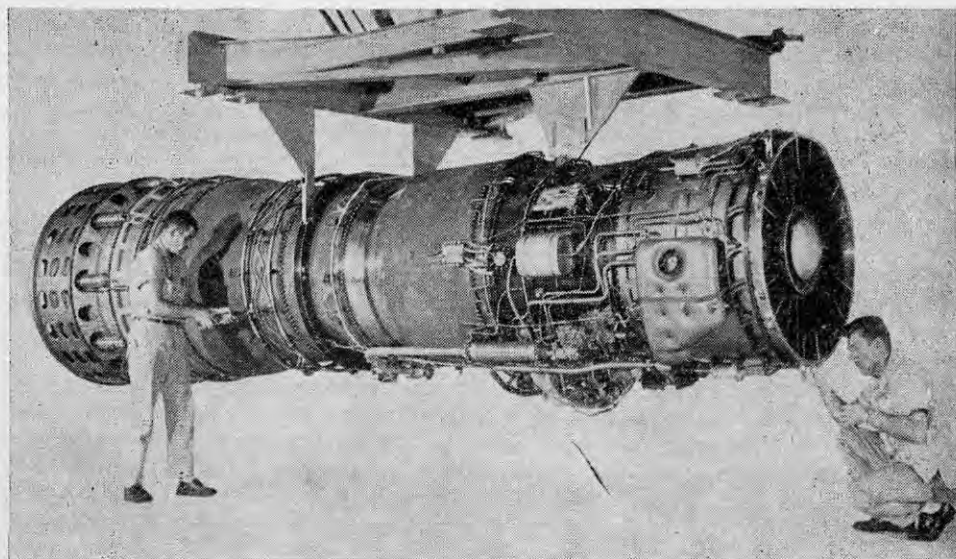
ברם, רוב המהנדסים העובדים עתה על המתע"ל מאמין כי גובה השיט הרם של המטוס יאפשר לגלי ההלם להתפור, וכי אנשים על הקרקע ישמעו רעש שלא יעלה בעוצמתו על רעם המהדהד ממרחק. הפתרון לבטיחה הקולית, הם אומרים, היא לא להאיץ את המטוס למהירויות עלקוליות כל עוד לא נסק אל מעל ל-40,000 רגל. ואולם, קבוצה של מהנדסי בואינג תומכת בהתלהבות בתיאוריה חדשה לפיה יהיו כנפי המתע"ל מקור חשוב ובלתי מצופה עד כה של גלי הלם נוספים. בדרך כלל, מניחים שגלי ההלם הנובעים ממשטחיה החתיתיים של כנף מטוס חלשים יחסית ואפשר להתעלם מקיומם. אבל, אומרים המהנדסים, כנפי המתע"ל יהיו נטויות בזווית כלפי מעלה בשעת שיט כדי לקבל תמיכה מירבית מהאוויר הדליל. שעה שכנף זו, "חורשת" את האוויר, היא מפנה כלפי זרם האוויר שטח רחב ויוצרת גלי הלם משל עצמה, העלולים להיות חמורים יותר מאלה שמקורם בתרסום. ניסויים שנערכו לאחרונה מרמזים שתיאוריה זו נכונה, לפחות בחלקה. מהנדסי בואינג טוענים, לפיכך, שמבלי להתחשב בגובה הטיסה, במתע"ל אפשר יהיה להשתמש אך ורק בנתיבים הועברים מעל ימים ואוקיינוסים. הגדלה מעין זו תסכן באורח רציני את שימושיותו.

לעת-עתה דברים רוב המהנדסים העובדים על המתע"ל, בהנחה שגובה רב יפתור את בעיית ה"בום". הם מתכננים מטוס אשר ינסוק תלולות ביותר אחרי

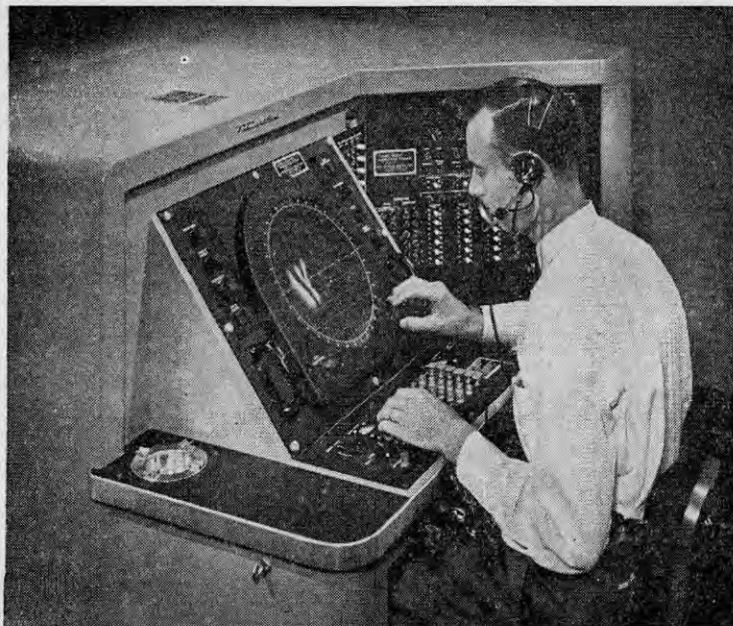
מה את יללת המדחס החדה, האופיינית למנועי סילון. הנוסעים יבודדו מרעם המנועים על ידי אותם אמצעי בידוד המסייעים בשמירת טמפרטורה נאותה בתא. לעומת זאת, עשוי המתע"ל להיות רעשני יותר מהסילונים הנוכחיים, באווני... אלה המתגוררים בסביבות שדות התעופה. אולם המטוס ינסוק תלולות ובמרחק ק"מ ספורים מהמסלול יהיה רעש המנועים מעט יחסית.

רעש מסוג אחר, עשוי להפוך את המתע"ל לסכנה ממשית. כל מטוס הטס מהר יותר מהקול משחרר, כידוע רבד של גלי הלם הידוע בשם "בום קולי". בומים מעין אלה, שנוצרו על ידי מטוסי קרב, שברו לא אחת חלונות ופוררו את הטיה בבנינים. קיימת סברה מוטעית לפיה מתרחש ה"בום" רק ברגע שמטוס עובר את מחסום הקול. למעשה, נמשכת התופעה כל עוד המטוס נע עלקולית. לכל אורך נתיב טיסתו הוא מטיל רבד גלי הלם על הקרקע, בדומה לצל. המתע"ל עתיד ליצור "בום" חזק בהרבה מכל מטוס קיים. הדבר אינו נובע ממהירותו הגבוהה; שער ה"בום" קשור קשר הדוק בממדי המטוס, והמתע"ל יהיה גדול לפחות כפליים מהמטוס העל-קולי האמריקני הקרוב לו ביותר, ה"בי-58".

לפי אחת ההשקפות, יעורר המתע"ל רעש כה מחריש-אזניים עד כי יש לוותר מיד על כל כוונה לבנותו. בו לונדברג, מהנדס אוירונאוטי שוואדי מפורסם, טוען כי אם יוטס פעם המתע"ל, הרי ש"מעור" לם לא יופרעו כה רבים על ידי כה מעטים".



מראה של מנוע-הסילון ד"58, מתוצרת פרת אוד וויטני, שמשיכתו בתחומי 30,000 ליברות, והעשוי להמצא מתאים למטוסי מאד"3.



והוא מכשיר בקרה אלקטרוני מתוצרת ווסינגהוז, המשמש למטרות צבאיות, אך מכשירים כאלה דומים ישיעו בפקוד על תנועותיהם של מטוסי נוסעים עלקויים.

תיכנון תעבורה אווירית מעין זו יהיה כרוך ללא ספק בפקוד טיסה מדויקת בהרבה מזה הנהוג כיום. מאידך, תסייע מהירותו של המתעל לאיבדע. פרט לתאונות, יוכל המטוס לפעול בדיוק לפי לוח-הזמנים. אפילו השפעתה של רוח חזקה למדי חשפיע אך במעט על מהירות-אוויר בת 3200 ק"מ בשעה. וכמובן שאת תנאי מזג-האוויר בגמל ההגעה ניתן יהיה לחזות בפרוטרוט ובמידת דיוק רבה לפני ההמראה, אם הטיסה תארך שעתים בלבד.

הטייס במאך 3

תכונתו, "הטילית" של המתעל תשנה את תפקיד הטייס. הוא יוכל לטפל במטוס בדרך הרגילה בהמראה ובנחיתות, כאשר הוא טס בתקולית. אולם ביצוע תמרונים בתנאי שיט תעורר בעיות חמורות. טייס הנע בקצב של מיל אחד (1600 מ') בכל שתי שניות לא יוכל לסמוך על חוש הראייה שלו. כמרכן לא יוכל להגיב במהירות הדרושה כדי להמנע ממכשור לים המופיעים על מסך מכ"מ... מספר המכשולים האפשריים יהיה נכבד למדי אפילו בגובה השיט של המתעל: אי-אלה מטוסים אחרים, מרכזי סופה מקריים בהם תסתחרר הרוח ב-300 ק"מ בשעה ועננים אפורים מבהיקים טעונים גבישי קרח חדיר למדי כדי לשייף את קרומו החזק של המטוס.

בשעת המראה ונחיתה ירצה הטייס להמצא עד כמה שאפשר מקדימה וגבוה בהרטום, כדי שיינתן לו שדה ראייה רחב לתמרונים. אך בשעה שהוא משייט וראייתו לא תועיל לו הרבה בלא-הכי, אפשר יהיה ל"נס" את התא לתוך המרכב, בדומה לגלגלים. בכך

ההמראה כדי להגיע בכל ההקדם האפשרי לגובה בו יוכל "לפתוח" את מנועיו למהירות שיט.

כיצד יחוש הנוסע?

העוצמה האדירה של מנועיו תאפשר למטוס להמריא ממסלול שאורכו לא יעלה על זה המקובל עתה בשדות תעופה בינלאומיים. הנוסעים עלולים להיות נדהמים — או נפחדים — מעוצמה זו, בשלבים האחרונים של הטיסה. הם יילחצו בכוח רב אל מסעדי מושביהם בעת שהמטוס יתחיל לנסוק בזווית בת 15 מעלות — תלולה כמעט כפליים מזו של מטוס נוסעים תתקולי: תוך עשר דקות לערך יגיע המתעל ל-40,000 רגל; אחר-כך יאיץ מעבר למהירות הקול. כ-20 דקות לאחר ההמראה, יגיע המטוס למהירות השיט, מאך 3 בגובה 65,000 רגל. מנקודה זו, יכולים הנוסעים לנוח בשקט, כי דומה שהטיסה איננה מהירה מאחרות. כשהוא "רוכב" על גלי ההלם שלו עצמו — כסירת מירוץ הצפה על שובל-הזנב שלה — ימשיך המתעל לנסוק באיטיות עד שיגיע לנקודה במרחק 300 ק"מ ממטרתו. מכאן יפנה חרטומו מטה בזווית של כעשר מעלות, תוך תאוצה אל מאך 1 ולמטה. הוא ינחת פחות מ-15 דקות לאחר זאת.

בתוכנית הטיסה שלו, יימצא המתעל מבחצית הדרך בין מטוס רגיל לטיל. למעשה, מטוס זה לא יטוס במלוא משמעות המלה; הוא יכוון ויירה. הוא יצרוך דלק בלהיטות כזו, ליד הקרקע, עד כי "המתעל" מעל שדות-תעופה תהיה בזבזנית ביותר. מתעל שימריא מלונדון, למשל, יקבל רשות נחיתה מניו יורק עוד בטרם התגיע מנועיו!

לוגיות הכרוכות במתע"ל להראות נסיונות לעומת השאלה המוצקה וההגיגית: האם יהיו רווחים? התשובה תהיה תלויה בשני גורמים: המגמה במחיר דלק וכוסר חברת התעופה לתאם את פעילותה באופן כזה שהמטוס ינוצל באורח החסכוני ביותר. במקרה הטוב ביותר, יסתכמו הוצאות ההפעלה של המתע"ל ב־3000 דולר לשעה, במחירים הנוכחיים. בשלושים השנים האחרונות נשאר מחיר הדלק יציב יחסית. ברם, עליה של כמה אחוזים במחיר הדלק עשויה לאלץ את חברות התעופה לפנות עורף למתע"ל.

אפילו בעלות גרידא על מתע"ל תעלה מאד ביר קר. מחיר הרכישה שלו, שיחושב בפחת במשך עשר שנים, יעלה בערך 2,500,000 דולר בשנה. בקצב כזה, לא יוכלו עוד החברות להשביט מטוסים על הקרקע, כל עוד יוכלו להביא רווחים באוויר. אנשי המבצעים של החברות יהיו חייבים לתכנן תשע שעות ניצול ביום לכל מתע"ל. הבעיה תהיה קביעת לוח־זמנים למטוס העובר מרחק כה רב בזמן כה קצר. גורם מסבך הוא אי־רצונם של הנוסעים להמריא או לנחות בין חצות לשעה 8.00 בבוקר. תעריפים מווליס עשויים אולי לפתור את הנוסעים לטוס בזמנים בלתי מקר בלום. אולם, בכדי להגביר את ההכנסות מהמטוס, כדאי יהיה לתכנן את לוח הזמנים כך שטיסות לטווח ארוך, עד 5500 ק"מ, ישולבו עם "קפיצות" קצרות בנות 1500 ק"מ. (במובן זה, טוב הדבר שה מתע"ל יוכל, לפי המצופה, לפעול ביעילות כמעט מלאה בכל טווח עד לטווח הקצר ביותר — 2500 ק"מ).

טיפות קצרות, "יאריו" יומיו של סילון

מטוס מאד־3 שיפעל לפי לוח־זמנים מעורב כזה, יוכל, למשל, לפתוח את יום עבודתו בכך שיטוס ארבע פעמים בין ניו־יורק ללונדון. אם נביא בחשיב בון 2 שעות ו־12 דקות לכל טיסה ושעה לטיפול בין הטיסות, יראה לוח הזמנים כך (בזמנים מקומיים):

יתקבל חישוב משופר עוד יותר לפי הורמה, השמשה הקדמית תהיה מוגנת בפני חלקיקי קרח, מיטאורטים וגופים אחרים העשויים לפרוץ בה חורים ולהוביל לאבדן לחץ פתאומי. אם תובע התנגדות מצד הטייס, אפשר יהיה לספק לו שדה ראייה מצומצם בעד לצוהרים קטנים או מסך טלוויזיה.

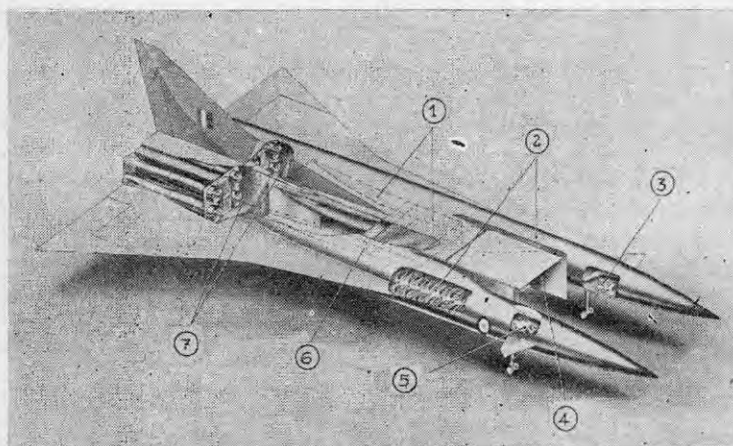
עזרה אלקטרונית מהקרקע

לטייס ולאנשי הצוות האחרים תנתן עזרה אלקטרונית רבה מהקרקע, ובמטוס עצמו יימצא מחשב אשר יסייע להם לקבל החלטות. ציוד הניווט הנוכחי יהיה חסרת־תוחלת לחלוטין, לא מכבר, כאשר מפציץ ב־58 טס מסיאטל ללוואקו, טכסס, במהירות מאד 2, לא הצליחו תחנות הקרקע לאתריו אלא מעת לעת. מאידך, יש להניח כי עזרי ניווט משובחים יותר יפותחו לפני שהמתע"ל יהיה מוכן לטוס; למעשה דרושים עזרים כאלה גם למטוסי ההווה...

הצעד הראשון יהיה לבטל את הקטע החלש ביותר בשרשרת הקשר קרקע־אוויר — הקול האנושי. הנווט לא יספיק לכוון את מקלטו במהירות מספקת כדי לבדוק את מיקומו, ברשת תחנות־הרדיו של התעופה האזרחית. במקום זאת, יונחה המתע"ל ע"י מערכת ניווט אינרצייתית וזה לזו המותקנת בצוללות מכוייית מות. מערכת זו תרשום אוטומטית וברציפות את מיקומו וכיוונו של המטוס ותעביר את הנתונים לתחנות־פיקוח קרקעיות. בינתיים, ישגיחו מהקרקע על מוג־האוויר ועל מטוסים אחרים בסביבה; בשעת הצורך יודיעו לטייס על סכנה האורבת לו וכיצד להמנע ממנה. כאשר יהיה מוכן לפתוח בהנמכה ובנחיתה יתכן אף שתינתן לו האפשרות לשלשל סרט מגנטי מחושב־מראש לתוך הטייס האוטומטי ולהניח למטוס לנחות בעצמו.

הבעלות עולה ביוקר

בעיני חברות התעופה, עלולות השאלות הטכנולוגיות



תבנית אפסרית של מטוסי־נוסעים עלקולי ממונע בתשלובת של מנועי טורבו־סילון ומ־גח־סילון (לפי הצעת חברת בריסטול סידליי הבריטית). פירוט: 1. מיכלי דלק; 2. תאי נוסעים; 3. מתקני קירור; 4. כונס אוויר בעל חתך משתנה; 5. זא הצוות; 6. מעבר בין שני חלקי המטוס; 7. מנועים.

המראה על "כרית אויר"

מדענים בפרנבורו, אנגליה, עובדים על כלי טיס אמפיבי המכונה "אקטול". צורתו צלחת סגולה והוא פועל על-פי עיקרון "כרית האויר". לשם המראה יוצר ה"אקטול" תחילה כרית אויר תחת גחוונו הפחוס, אחר מציץ תנועתו עד כדי 200 מיל בשעה, כאשר מושג עליו רגיל. כלי טיס זה יכול לפעול גם כ"הוברקופט" רגיל.

מגיע

יצא

נירירוק	8.00	לפנה"צ	לונדון	3.12	אחה"צ
לונדון	4.12	אחה"צ	נירירוק	1.24	אחה"צ
נירירוק	2.24	אחה"צ	לונדון	9.36	אחה"צ
לונדון	10.36	אחה"צ	נירירוק	7.48	אחה"צ

כתום הטיסה הרביעית כבר שהה המטוס באויר שמונה שעות ו-48 דקות. טיסה נוספת ללונדון תסיים בנחיתה שם בשעה 4.00 לפנות בוקר, זמן מאד בלתי מקובל. לפיכך, "תסחוט" ההברה כמעט שעתיים שלמות נוספות על ידי הוספת טיסה לימאמי ובחזרה ועדיין תספיק להביא את הנוסע האחרון לאלום הקב" לה של שדה נירירוק לפני חצות הלילה. תוכנית מהפכנית מזו בהרבה, אשר הצעה בכבוד ראש, תהיה לשלוח מתע"ל מערבה כביב העולם. תוך חניות מתונות, הוא יתקדם ביחד עם השמש וימריא באותה שעה לערך בכל המראה.

דרך ברורה להגדלת ההכנסות תהיה להקטין את ממדי המושבים ו"לצופף" אותם. אפילו סידורי הישיבה בהרחקים ביותר במטוסי הנוסעים בימינו מספיקים 1.4 ממע"ק של "נפח תא" לכל נוסע. במדינת לעומת זאת, מקבל כל נוסע 0.6 ממע"ק בלבד ובאוטור בוס ציבורי בשעות העומס — לא יותר מ-0.3 ממע"ק. מאחר וטיסות המתע"ל יארכו זמן קצר למדי, יהיה על הנוסעים להסתפק בפחות "נפח-תא". הנוסעים ימאנו יותר מאשר אי-פעם להתעכב בגלל מטענם. כתום חציית אוקינוס בפחות משעתיים וחצי, יהיה זה בלתי נסבל להתמהמה בשדה התעופה במשך 30 עד 60 דקות נוספות.

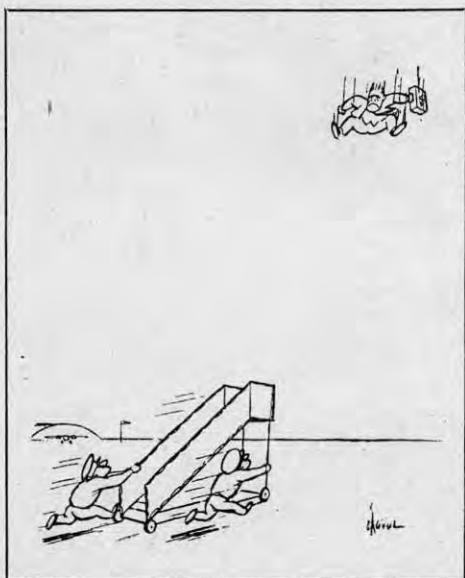
כמה מטוסים יוזמנו?

חברות התעופה יוכלו לקצץ במשכי התחזוקה על ידי הכנסת אוטומציה. קונביר תיכננה מחשב אשר "יעכל" את קריאות השעונים ויתר מכשירי הניסוי ויבצע אוטומטית בדיקה רצופה של מצב התחזוקה. מחשב "פלא" זה אף יאבחן תקלות בכדי שניתן יהיה לתקן ללא בזבז זמן מיותר. המחשב עשוי לעלות 1,000,000 דולר, אך אם יחכוך לא יותר משעה אחת ליום יחזיר לידי בעליו את ההשקעה תוך שנה בלבד.

יצרני המטוסים עומדים בפני מערך שונה לגמרי של בעיות כלכליות והם מסופקים אם יצליחו להציג זיר לעצמם את דמי הפיתוח, שלא לדבר כבר על רווחים. כי קשה להעריך כמה מתע"לים יוזמנו. אם המטוס יוכח כחסכוני בהפעלתו, הוא יוציא את המטוסים האיטיים יותר מהקיום הארוכים, ועד 1975 הוא עשוי לבצע מעל ל-60 אחוז של כלל ההובלה לטווח-ארוך, אך מאחר שכושר ההובלה היומי שלו יהיה גדול פי ארבעה מזה של 707 או ד.ט.8, יהיו דרושים פחות מטוסים. תוך התחשבות בגידול קבוע בשעור של 10 עד 15 אחוזים בשנה בתעבורה האווירית, מעריכה חברת בואינג כי עד 1975 יהיה קיים שוק לכ-300 עד 450 מתע"לים. חברת קונבר, האופטימית פחות ביחס לגידול, רואה שוק ל-150 בלבד.

מספר קטן יחסית זה של הזמנות-בכוח נראה כמייאש לאור ההוצאות חסרות-התקדים בפיתוח וביי צור. ההכנות ההנדסיות יתבעו כנראה 12 מיליון שעות-עבודה, ציוד היצור של המתע"ל יהיה יקר במידה נפרזה, כתוצאה משיטות יצור מדוקדקות ומ"דויקות. אפילו הוצאות כגון ביטוח בשעת טיסות ניסוי (כרגיל, 2500 דולר ביום) יגדלו פי שלושה או ארבעה.

כשישקולים אלה לגגד עיניה, מייחלת תעשיית המטוסים האמריקאית לסובסידיות ממשלתיות ניכרות — בדומה לאלה שהוענקו לחברות הספנות לשם רכישת אוניות חדשות או לחלוצים בשטח תחנות הכוח האטומיות. לאור שיקולי הפרסטיז'ה הלאומית הקשורים במתע"ל, יש לשער כי הסיוע יינתן וכי פיתוחו של המטוס המהפכני יקבל דחף מחודש בעתיד הקרוב.



תולדותיהם החייכניות של ..

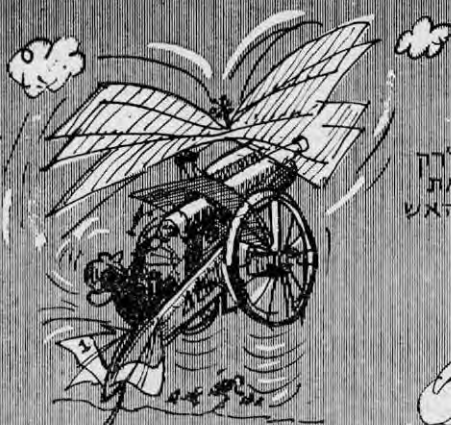
בעקבות התרעומת שהושמעה לאחרונה כנגד אי הבהירות בכמה מהפרקים החשובים ביותר בתולדות התעופה ונוכח חוסר אחידות הדעות בקרב ההיסטוריונים התעופתיים, החליטה מערכת בטאון "חיל-האוויר" לבצע סקר נרחב ויסודי אשר יחשוף אחת ולתמיד את האמת. התוצאות מוגשות לקורא הקטן בעמודים הבאים.

זהו מטוס, הודנש' מתוצרת הומפרציק, נסיון ראשון ליצור מטוס ירוט לגובה רב נכשל כשלון חרוץ בגלל הצורך להלביש את הטייס מלבושים חמים; היחס בין המשקל לעילוי היה עלוב, המטוס לא המריא בשום אופן (הסייע מצוין על הקרקע)

בטאון חיל האוויר
מגיש את
**תולדותיהם
החייכניות של
מטוסי
הקרב**

מקרה ידוע ראשון על מפגש מזויץ באוויר, הוא זה המכונה כיום, נקמתו של דוגר-זוטלבי. באוק. 1914, מעל סנט-אומר, נשפל מטוס גרמני למטוסו של דוגר-זוטלבי, שנמצא בסיוור שגרתי, במטוס הגרמני נהג הבארוך פרייהר גראף פון-שמאלץ, אשר השיל מיד בקבוק (ריק) של בירה גרמנית מאיכות ירודה וגרם בכך נזקים למטוס הבריטי. נקמתו של דוגר-זוטלבי באה בתחילת הקיץ כאשר הוא, פגע קשות במטוסו של פון-שמאלץ באבן גדולה ביותר.

ברזנו ולסצמן
זמנועו המהפכני
הסביבני בן
100 כוח=סוס

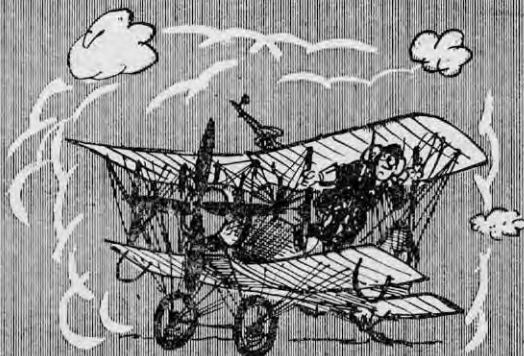


תותח השדה המעופף של בארז'וק
סס די טוב לגבי תותחית, אך מפאת
הרש הכבד לא ניתן לנוון את האש
בריקנות כהיות באוויר.

שלושה מחלוצי טייסי-הקרב
מתכוננים לגיחה עם שחר.

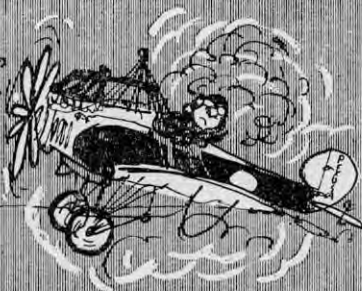


"טיימס"
12.1916

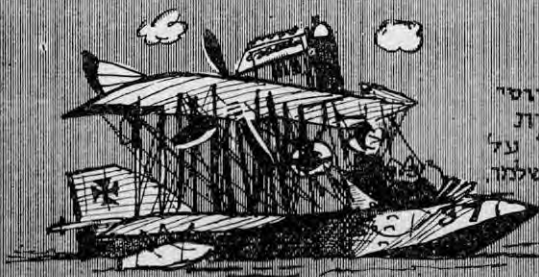


המשפט, אבד בתוך הסמוכות הפך מוכר
כמעט כאבד בשעת פעולה קרבית, ובמיוחד
אם בגר המל באויא המסכן והוצב לשייטת
של מטוסי-דרור מתוצרת גרינברג, מטוס
שניתן היה לזהותו בנקל ע"י שפע הסמוכות,
התמוכות והוטי המותחה.

מטוסוקי איטאקוקי, אלוף האוויר המזרחי (יפאן),
נחקל בבעיות פליטה רציניות בשעת הסעתו על
הקרקע של מטוס-הקרב, באננאי ב-7"; מחקר
נוסף גילה כי הבעיה נבעת בחלקה מתערובת
לקויה של הדלק, מאחר והמשקה הלאומי של
יפאן-סאקי-אינו מתערבב יפה בבונדן נוזלי.



אותר רבר אמר לגבי מטוסי
אמפיבי ראשוני זה מתוצרת
מפעלי הקיסר פרוץ-יוזף על
הדנובה, אשר שנים בלבד הושלמה.



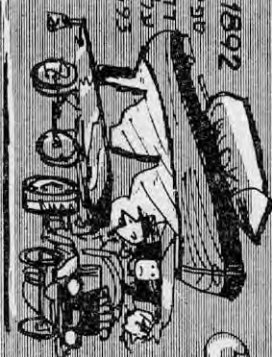
בטאון חיל האוויר מגיש את



1892

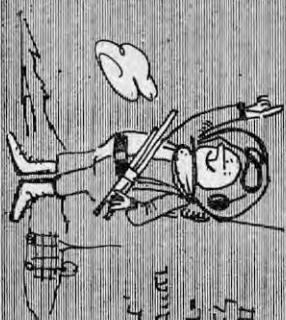
ספינות-הקרקע של
דוד ארז אשר התפוצצה
על חולמה בחילת

1893



1902

אדולף צימר...
המכונה לעולם
התאקרוס של
הדוקטור
באחד הדגמים הראשונים שלו הציג את צימרי



1887

וולאמיר פופובסקי זכה לעבודתו
כיום מטה הפעילות שלו על
עבודתו המתקדמת בקשר לחומרי-
החם, הוא גילה מכשלות רבות ששינו
לסלול את הדרך לפני הדוקטור
כפי שתראו ידועה לנו



יואכים פולצפוצוף (1922) - כנראה גדול המרגלים
הבינלאומיים בכל הזמנים, והשעשוע בריקשה לשם
העברת דוחותיו אל בלאראביה, מעבר לגבול שמונתש.



1885
ווילנשון רייס - פורנוג נוסף בגלן
מוניטריקסיה וזוכה בשיא מאונה העולמי
כחבר במערכון הסחרוריים המלכותי.

תצלום נדיר של אטיאן
שאלר הו ברברנדלי,
ההרפתקן הנודע שעצם
במירוץ פאריז-מאדריד
כנער קטן מדידות
ופרד.



רקיסה פרימיטיבית





צ'רצ'יל בכה כשסופר לו על גורל הטייסת

ג'ורג' ה. גאי היה יכול אך בקושי להבחין בנושאת-המטוסים היפאנית קאגא, דרך מסך פתית-העשן השחור שנוצר מהתפוצצות פגזי האש הנגד-מטוסית שנורתה לעברו. בעוד המפציץ-טורפדו החד-כנפי האיטי שלו, דוואסטור, נרעד מפגז שהתפוצץ בקרבתו, הוא קרא בראדיו למפקד טייסת טורפדו 8, ליוט' קומנדר ג'ו וואלדרון, "האם רואה את נושאת-המטוסים? היא ישר לפניכם". הוא לא נענה. גאי הסתכל לימינו ומיד נוכח כי וואלדרון נתון בצרה. מיכל-הדלק השמאלי של הדוואסטור שלו נפגע, וכעבור מספר שניות ראה בהתפוצץ מטוסו שנתלקח באש.

"בשם אלוהים, וואלדרון, קפוץ!"

גאי ראהו מתורמם ומנסה לחלץ את ראשו וגופו דרך חופת-התא, אולם לשוא. כאשר האש אחזה בבגד-הטיס שלו, התהפך מטוסו על החרטום, צנח לתוך מימי האוקיינוס השקט ועלם.

מיושן שמהירותו 120 קשר, כשבדעתו להתקיף את נושאת-המטוסים קאגא. שני מטוסים מהטייסת שלו שהגיהו לפתע על ידו, משמאלו וקדימה ומלמטה ממנו. הושמדו ונעלמו כהרף-עין באש הנגד-מטוסית החזקה, עוד בטרם הספיק לזהותם כראוי. נותר רק מטוסו של גאי — מפציץ-טורפדו שכבר יצא מן האופנה, יחיד ואחרון מתוך קבוצת ה-15 של טייסת טורפדו 8

גאי, ועמו האלוטאי שבמושב האחורי, המשיך לטוס ישר לעבר תותחי המגן של הצי היפאני. פגזי חומר-נפץ-מרסק פגעו במים, קדימה ממטוסו שהנמיך טוס, בהקפיצם ניתזימים שהתנגשו בגחוננו. לפני שטייס טורפדו משחרר את המטען שלו במידת-דיוק כלשהי, עליו לשמור על נתיב וגובה קבועים לפחות במשך שלושים שניות. גאי ניסה זאת עם מטוסו. דגם

זאת, המשיך הניצול היחידי מטורפדו 8 בדרכו – ישר אל תוך זעף תותחי הנ"מ ומטוסי הזירו הצוללים עליו. ישר אל תוך פי הגיהנום.

**"אהרונג את כולכם", הוא זעף בחימה שפוכה
"אהרונג..."**

מנת-חלקה של טורפדו 8 החלה בשעה 03.00 לפנות בוקר יום חמישי, ה'4 ביוני 1942, אם כי האירועים הממשיים שהולוכו ליום הרה-גורל זה החלו זמן רב לפני כן – בליל ה'18 באפריל, אם לדייק. בליל ירח מלא המריאו באותו תאריך 16 מפציצים בינוניים אמריקאיים מדגם מיטשל ב'25, מסיפון נושאת-המטור סים הורנט, להפצצה ראשונה על טוקיו, ולמעשה הראשונה על אדמת יפאן – כשהם מונחים בדרכם על ידי קולונל ג'ימי דוליסל, הורנט נמצאה במרחק של 650 מיל מטוקיו. 71 מתוך 80 האויראים שנטלו חלק בהפצצה חזרו בשלום.

ראשי הצבא היפאני היו סבורים כי המפציצים הגיעו מבסיס יבשתי. לאחר עיון במפות, הם הגיעו לכלל מסקנה שהיה זה ודאי מאי מידוואי. היות וכבר היה אז ברעת המטה הכללי הקיסרי לפלוש למידוואי, כדי להאריך מזרחה את נתיבי הפאטרול שלהם באמצעות אניות-מלחמה ומפציצים, ניתנה הוראה לאדמיראל אי סרוקו יאמאמוטו, המפקד העליון של הצי היפאני, להכין את כוחות ההתקפה הימיים שלו ולקבוע את

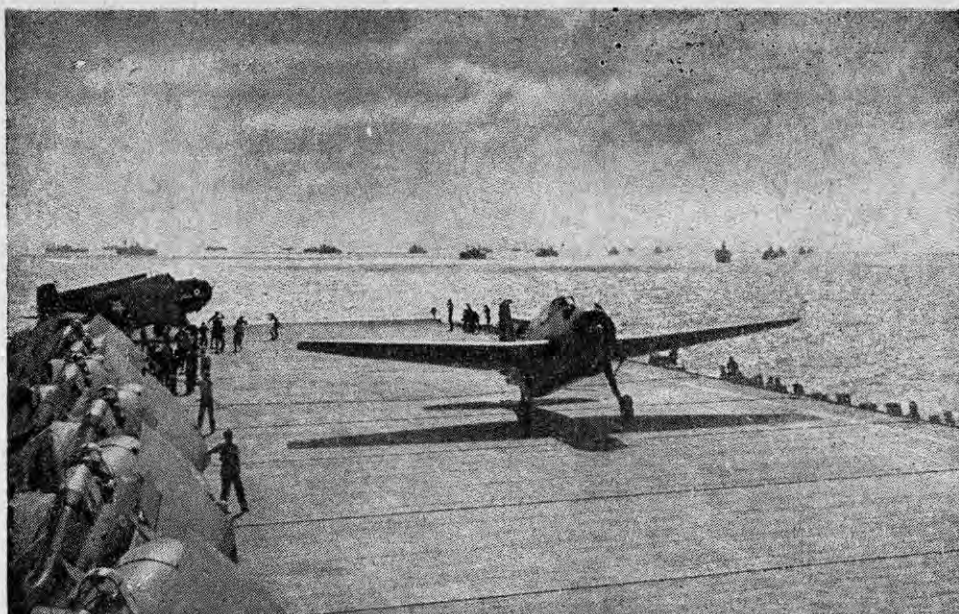
שהמריאה מנושאת-המטוסים האמריקאית הורנט, כדי להלום בכוח-המחץ הימי היפאני. ברם, היתה זו משימה אבודה מראש. אך גאי לא ידע היסוסים. הוא כיוון את הדוואסטטור ישר לעומת קאגא. אותה שעה היוותה האש הנגד-מטוסית חומת-מגן מוצקת לנושאת-המטוסים. זו הבקיעה חורים גדולים בכנפי מטוסו ובמירכב, קרעה כבלים, ניפצה את לוח-המכשירים שבתא, ולאטה קרעה את מטוסו לגזרים.

קולו של האלחוטאי הפך את הדממה באוניות-הטלפון שלו – "הם תפסו אותי". – "האם נפצעת קשה?", שאלהו גאי, כשהוא מנסה לשמור באוויר על מה שנותר ממטוסו השבור. שום מענה לא נשמע. הוא הסיר את עיניו מקאגא, וראה את האלחוטאי שלו יושב ללא רוח חיים, ראשו שצוץ על צד התא. בחימתו, הפנה את פניו וכיוון אל נושאת-המטוסים שלפניו. היתה לו סיבה מיוחדת לשנוא אותה ואת מפקד כוחה המחץ היפאני. גם קאגא וגם תת-אדמיראל קיושי נטלו חלק בהתקפה על "נמל הפנינים".

רעם מחריש-אוזניים מילא את החלל שמסביבו, כאשר הועפה חופת-התא של הדוואסטטור וזרם האוויר הצליף קשות על פניו. כעבור רגע, חדרו לגופו כדורים שנוירו ממקלעי מטוסי הזירו היפאניים אשר רדפוהו מאחור. אחד עבר דרך היד, שני נתקע בורעו. דם החל ניגר מתוך שריוול כותנתו. נושף על רצפת התא, בעוד ראייתו משטשטת מחמת המכאובים. למרות



זרועות פשוטות מוסרות לטיים שהוא מתקרב לנחיתה בראוי – היד השמאלית מורדת במקצת מסמנת כנף גבוהה מדי. בעוד רגע, יתן קצין הנחיתה את הסימן "חחוך מנוע" והמטוס יצנח לסיפון. במצב זה נראים מטוסי הצי כאילו היו תלויים באויר או צפים בו, אם כי למעשה הם מתקרבים במהירות רבה, כשהוא אשר בקצה הזנב מורד, כדי להיתפס בכבל המחוח לרוחב הספון.



במערכות שיירה מתפתלת — כשהים שטוף השמש משמש לו תפאורה, ממריא מטוס אוונג'ר מספינת-האם שלו, במימי האוקינוס השקט באחת ממערכות-הים במלחמת העולם השנייה. הצוות שהתניע ואחז במטוס קפץ לאחור ברגע האחרון ושיחרר את המטוס הסעון לעיפה, המגביר עתה את מירוצו על פני הסיפון, משיימריא, ישחלז אחד מארבעת המטוסים החגים מעל השיירה. שישה מטוסי-קרב גרומאן חונים בכנפים מקופלות משמאל. הפטים השחורים לרוחב הסיפון הם כבלי-עצירה בהם נתפס וו המטוס. הכבלים מונחים רפריות על הסיפון בעת המראות.

(1942) ובפעולות מלחמתיות אחרות באוקינוס השקט. נגדם יכלה ארצות-הברית לגייס רק שלוש גושאות מטוסים אנטרפרייז, יורקטאון והורנט, נוסף לעוד 22 סיירות ומשחתות. עם זאת, היה לצדם יתרון אחד גדול אשר לא היה ידוע ליפאנים, והוא — שבידי האמריקאים עלה לפענח את כתבי-הסתר היפאניים הסודיים ביותר.

כאשר קבע אדמיראל יאמאמוטו את תאריך ה-28 במאי 1942 (נדחה אחרי-כן ל-3 ביוני 1942) כמועד להתקפה במלוא הממדים על איי מידוואי, הצליח המטה הראשי של צי ארה"ב לפענח את ההודעה הזו ולפתוח מיד בהכנות לקידום פני הסכנה.

בין אניות-המלחמה שהוקצו והוכנו לקידום פני התקפת-הפלישה היפאנית, היתה גושאת-המטוסים הורנט. אנשיה הספיקו להנות מחופשה על החוף רק במשך יומיים, בשוטטם ברחבי העיר הנוולולו ובבלר תם בבתי-השעשועים שלה. כאשר המשטרה, פאטרול החופים וקבוצות מלחים מיוחדות החלו לאסוף ולקבץ אותם בשקט אחד לאחד. — „כל החופשות בוטלו“, הודיעו להם. „התייצבו מיד על האניה“.

בעוד המלחים ממחרים לאניתם, חשו טייסי טיסת טורפרדו 8 לשדה אווה ואל מפציצי-הטורפרדו דוואטסטור

התאריך המתאים לביצוע משימה זו.

אדמיראל יאמאמוטו, מתכננה הראשי של התקפת הדמים על „נמל הפנינים“ (7 בדצמבר 1941) חיכה זמן רב לשעת-כושר כזו. בהתאם להערכתו, היתה פלישה יפאנית לאיי מידוואי גורמת לריכוז כל הכוח הימי שנותר לצי ארה"ב באוקינוס השקט, ובעזרת עליונות כוחותיו היה מתאפשר לו להשמיד את הצי האמריקאי ולקרב את קץ המלחמה. כשתכנית זו בשלה במוחה, דאג האדמיראל לרכוז כוח-מהפץ עצום שמנה 350 כלי-שיט מכל הסוגים, אשר תפוסתם הכללית הגיעה ליותר ממיליון וחצי טונה. בתוך צי אדיר זה נכללו למעלה מאלף מטוסים ויותר מ-100,000 קצינים וחוגרים.

הצי האמריקני — נחות, ללא סיכויים

בהשוואה לאותו כוח-מהפץ אדיר, היה הצי האמריקאי בזירת האוקינוס השקט נחות כמעט ללא סיכויים בהתמודדות. לא רק שהיפאנים עלו עליהם במספר כלי-השיט, אלא שמציאותן של ארבע גושאות-המטוס סים קאגא, אקאגרי, היריאו וטוריאוו נתנה בידיהם כלי-מלחמה אדירים, אשר לאנשי הצוותים שלהם היה כבר וותק בקרבות „נמל הפנינים“, ים האלמוגים (במאי

הפשטת הג'ונגל

נמסר שבארה"ב נערכים ניסויים באמצעי מיוחד ל"הפשטת" שטחי ג'ונגל מהצמחייה הירוקה, לגילוי גיסות גרילה או מתקנים. חומר כימי זה, המרוסס מהאוויר, גורם להשרת העלים מעל צמחים ועצים ול"הפשטת" ג'ונגל שלם בפחות מש" לושע ימים.

חיילי צי ואלף חיילים, שני גדודי חפרים ויחידות מקצועיות מיוחדות אחרות.

כוח המחץ היה מורכב משתי אניות-מערכה, 4 נושאות-מטוסים, שתי סיירות כבדות ואחת קלה, 16 משחתות, ונוסף לכך ציבור של אניות אחרות שהועדו למשימות שונות — כולן תחת פיקודו של תת-אדמי-ראל שואישי נאגומו.

הכוח הראשי, שהתקדם מכיוון מערבי יותר, כלל 7 אניות-מערכה, נושאת-מטוסים, 3 סיירות קלות, 13 משחתות וארבע אניות אספקה, ובו גם אניות-מערכה האיתנה ביותר בעולם — יאמאטו, בת 63,000 טונה — אניית-הדגל של אדמיראל יאמאמוטו. שלושת הציים היפאניים האלה היוו יחד את האתגר הגדול והקשה ביותר בכל תולדות צי ארה"ב.

שלהם, שמתוצרת דוגלאס. כרגיל, חנו המטוסים על החוף בעוד נושאת-המטוסים עצמה עוגנת במל. עתה היה עליהם להטיס אל הסיפון. ליטננט-קומנדר וואל-דרון, מפקד הטייסת, כבר חיכה להם שם והורה להם לטפס למטוסים.

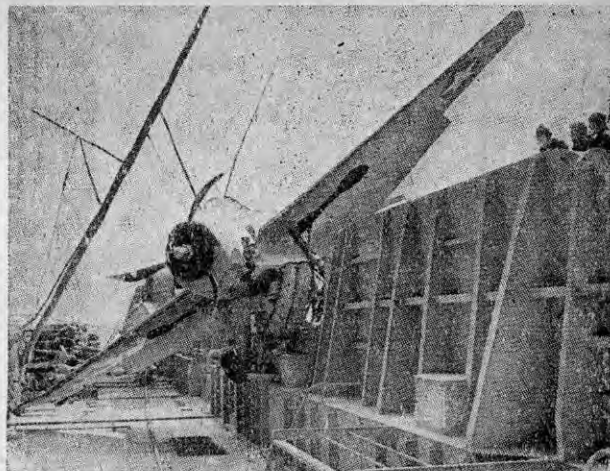
איש מהם עוד טרם נטל חלק בקרבות כלשהם, אולם וואלדרון, שהיה קשיש מהם בהרבה, דאג שיקבלו אימונים מפרכים וטובים. עתה, כשהוא מנחה אותם באויר בכיוון להורנט, אשר כבר הפליגה לים, הוא ידע כי אכן מוכנים הם להתמודדות ראשונה כי תבוא. בדיוק בשעה 16.30 אחה"צ, ב־28 במאי, נגעו גלגלי מטוסי הטייסת על סיפונה של הורנט, וכעבור כמה דקות בקעה ממערכת הרמקולים ההודעה הבאה: "מדבר הקברניט. אנו עומדים לקדם פני התקפה יפא-נית על מידוואי". באותו רגע החל השבוע האחרון בחיי טייסי טורפדו 8 — כולם פרט לאחר.

הצי הגדול של יאמאמוטו התקדם אל איי מידוואי

במרחק של 1800 מיליון צפון-מערב, התקדם הצי הגדול של יאמאמוטו כשפניו מועדות אל איי מידוואי, כוח-פלישה זה התחלק לשלוש זרועות. כוחות הכיבוש, שהתקדמו לעבר מידוואי מכיוון דרום-מערב, כללו נושאת-מטוסים, 8 סיירות, 29 משחתות, שתי אניות-מערכה, ומספר נחיתות ובהן 1500



בוריוות ובדיקנות, נרחף מפציץ-ציליה למעלית האחורית — שעה שמטוס שני מקבל אות "לך סביב", מאחר והסיפון הקדמי מלא עד אפס מקום. המהירות בה מטפלים בסילוק המטוסים לאחר הנחיתה משפיעה במישרין על כושרה המבצעי של נושאת-מטוסים, כי כל שימוש מיטתי בסיפון חייב להיפסק כאשר בני אדם מפוזרים עליו בעבודה.



תלוי בזנבו, מטוס אוונגר' מתנרד בצד

נושאת-מטוסים. אנשי צוות סקרניים מביטים במטוס המרוסק. גלגליו נמצאו בסירת-הצללה; זנבו השבור בארובה. חבל נורק לטיס ולצוות והם טיפו ויצאו בביטחה. מאוחר יותר הועלה גם המטוס.

כוח המחקר של נאגומה, ובו ארבע נושאות-המטוסים הגדולות, נהנה מיתרון חזית מזג-אוויר. עננים תלולים נמוך וגשם שוטף לאורך כל הדרך מאלסקה ועד מידוואי, היוו מעין שמירה עבה שהסתירה את הצי המתקדם מעיני טייסי הסיוור האמריקאים. בעזרת מחסה זה הצליח הכוח הימי של נאגומה לטות ולהתקרב עד למרחק של 200 מיל ממידוואי, עם עלות השחר של ה' 4 ביוני. בשעה 0430 בבוקר הוא הפנה את ארבע נושאות-המטוסים — קאגא, אקאגי, סוריוא והיריוא — לתוך הרוח שנשבה מדרום-מזרח והחל לשגר מהן את מטוסיו. 36 מטוסי-קרב זירו, 36 מפ' צייצ'יליה ו-36 מפציצי-התקפה המריאו מנושאות המטוסים כדי לרכך את האיים, כשלב הכנה לפלישה המיועדת.

כשעה וחצי לפני שהמריאו המטוסים היפאניים, הוערו משנתם אנשי טורפדו 8.

„בטחוני, שידע כי הוא הולך לקראת המוות...“

ככלות ארוחת-בוקר חטופה, הם נתכנסו בחדר החדרים. פרטי המיבצע, ששורטטו להם על הלוח, הועתקו על ידם. לחדר נכנס המפקד, זק וואלדרון, וחילק לכל אחד מפות והוראות בכתב. בכתב, ולא בעל פה. וכפי שאמר אחרי-כן אדמיראל מיטצ'ר: „בטחוני שידע כי הוא הולך לקראת המוות...“ כאשר התייצב לפניו כדי לקבל את ההוראות האחרונות, הוא הדגיש את הנקודה שהטייסת שלו תהלום באויב, תהיינה התוצאות אשר תהיינה. הוא ידע אז,

אם כי לא אמר זאת. כי ישנה אפשרות שהטייסת תושמד, ללא סיכוי כלשהו לחזור בשלום להורנט. ואכן, שורה אחת בדבריו שנמסרו בכתב לגאי ולחבריו העידה, כי אכן כך היו פני הדברים. „אם גם יישאר רק מטוס אחד כדי לבצע את הגיחה הסופית, אני רוצה שאותו איש ימשיך ויגרום לפגיעה“.

בעודם במרחק רב מדי מכדי לפתוח בהתקפה על כוח המחקר המתקדם של אדמיראל נאגומה, בילו טייסי טורפדו 8 את השעות הבאות שלפני ההמראה בתאונה בראדיו לתוצאות נסיגות-השוא של מטוסי היבשה במידוואי להגן על האיים. הללו היו נחותים הן במספר והן באיכות, וסבלו מהלומות כבדות. טייסת-קרב אחת של ה„מארינס“ מצויידת במטוסי בופאָרְט כה מיושנים ואטיים עד שזכו לכינוי „ארון המתים המעופף“, ומספר מטוסי וויילדקט חדישים יותר, יצאו לפגוע ביפאנים בשעה 0616. אולם 15 מתוך ה-25 נקרעו לגזרים על ידי מטוסי הזירו של היפאנים שהגנו על הצי ורק עשרה מהם חזרו בשלום לבסיסם. גורל דומה זומן לששה מטוסי-הפצצה אוונגר' של הצי האמריקאי. רק אחד מהם חזר למידוואי.

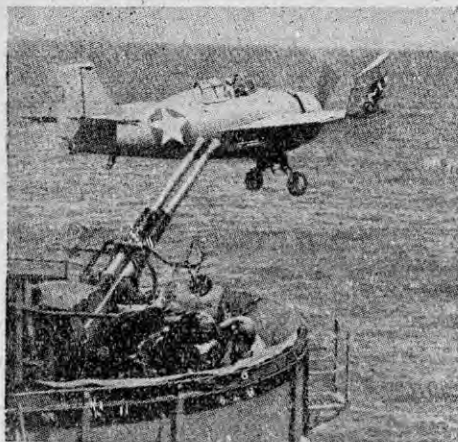
גאי ישב עדיין בתדרה-התדרין, מאוין לראדיו, כאשר ארבעה מפציצים בינוניים מדגם מארדור צללו לעומת נושאת-המטוסים היפאנית אקאגי. שניים מהם טואטאו מן השמים באש הנגד-מטוסית הכבדה. שני האחרים נאבקו קשות כדי לחמוק מרדיפות הזירו שהתקפזו. שום פגיעה לא הושגה בנושאת-המטוסים. אחרי-כן בא גל של „מבצרים מעופפים“, 15 מהם הגיעו בשעה 0755 בכוח ארבע נושאת-המטוסים, בנסותם להתקיפן מגובה 20 אלף רגל. שום פגיעה לא נרשמה גם הפעם.

ההתקפות שבאו בעקבות זו, אף הן במטרה להחזיק בקו עד ששלוש נושאות-המטוסים הורנט, יוקוטאָו ונאטרפרייז יספיקו להתקדם קרוב למדי כדי לשגר מהן את קבוצת-הטיס שלהן, ואשר אף הן לא נחלו הצלחה כלשהי, רק נטעו בלב גאי את ההרגשה כי נחקר גורל הטייסת שלו, ועמה גם גורלם.

השעה היתה עכשיו 0830 ואנשי טורפדו 8 נמצאו עדיין על הסיפון. לפתע בקעה ברמקול ההודעה שלה ציפו זמן כה רב: „יחידות צי של האויב נתגלו במט' חווי פגיעה. המרחק 115 מיל. שעת ההמראה 0900“. המטוסים היו סדורים בשורות על סיפון ההמר' אה. עשרה מטוסי-קרב מדגם וויילדקט היו הראשונים, אחרים 35 מטוסי-סיוור והפצצה דונטלאס, ובסוף השורות — 15 מטוסי דוואסטטור נושאי-טורפדות של טייסת טורפדו 8.

„פנה את הפרופלורים“

צוותי הסיפון מיהרו להתרחק מן המטוסים וכעבור מספר שניות נשמעה הפקודה „הנע המנועים“. רעש איום, מאחרי-אוננים, בקע ונישא כאשר ששים טייסי המטוסים לחצו על כפתורי ההתנעה. להורנט לא היה ספוך-מעט לשילוח מטוסים, ולכן היה על כל אחד להכות לסמך-האיתות הידוק כי הגיע תורו להמריא.



הוא מתרסק לתוך תותחי ה"בופורס", כשהוא גוזר קצה אחת הכנפים. צלם זריז של האוניה "הקפא" את ההתרששות. חסר מהירות טיסה, המטוס מתנדנד וצונח למים.

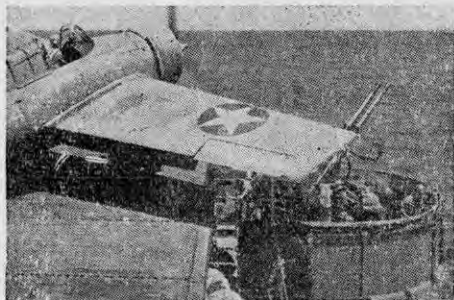
לצפון-מזרח כדי להתקיף את כוח-המשלוח האמריקאי. כאשר כוח-התעופה האמריקאי שהמריא מהורנט הגיע לנקודת-המיפגש המשווערת, שם צריכים היו לגלות את הצי היפאני, לא נראה מאומה באופק, בלתיאם ים ריק. יחידות-התעופה של הורנט הגו בסביבה במשך כמה דקות. ומחשש לאזילת הדלק הורה מפקד כל הכוח האווירי ל-20 מהמפציצים לחזור לבסיסם, והשאר פנו לתור אחרי כוח-הצי היפאני. אך לרוע מזלם, במשך מחצית השעה הראשונה הם נעו בכיוון מוטעה. דרום-מערבה במקום צפון-מזרח. וואלדרון, שנותר ללא חיפוי של מטוסי-קרב, הח-



הוא צולל לתוך הים במכה אדירה, אך הטייס יוצא ממנו ללא שריטה. בדרך כלל, במקרים כאלה, שוקע המטוס לפני שניתן להגיע אליו, אך הטייס נאסף על ידי משחתות. אלפי נחיתות קשות מבוצעות מדי שנה בנושאות מטוסיים; המפלאי שבדבר הוא שהתאונות כה מעטות.

כאשר קציני-השילוח הניע את כף-האיתות שבידו, המריאו בזה אחר זה מטוסי הוויילדקט, אחריהם המפיציצים (שנשא פצצות 1000 ו-500 פאונד), שנוקקו להרצה ארוכה יותר, ולבסוף — טורפדו 8. בעוד ההורנט שטה בהתמדה לתוך הרוח, נתן קציני-הטיס סימן גם לגאי, והרוח בת 35 קשר שנוצרה על ידי צירוף של משב הרוח הטבעית ומהירות השיט הקדמי של האניה, הקלה על ההמראה. בזה אחר זה הם ניתקו מעל הסיפון ובשעה 0920 כבר טסו המטוסיים במיבנה, נכונים לקרב — שש קבוצות שמנו שניים כל אחת וקבוצה שביעית שמנתה שלושה.

מערכה משם, אירגן אדמיראל נאגומו, שהבין כי עתידות להתבצע התקפות נוספות על כוח הצי שלו, את מטוסי-הקרב מחדש; ובערך באותו זמן שטייט טורפדו 8 התקדמה לעבר נושאות-המטוסיים היפאניות, גילה אחד מטייסי הסיוור שלו את הצי האמריקאי, אשר מקומו לא היה ידוע להם עד אז. האדמיראל הורה לקברניטיו להתקדם צפונה, בצינו כי התכנית היא להעסיק את כוח-המשלוח של האויב ולהשמידו. החלטה זו היתה מכרעת לגבי גורל הטייט של



מטוס קרב ממריא פונה לפתע ימינה, התותחנים שומעים אזהרתו של קצין הסיפון ותופסים מחסה מתחת לתותחנים. הטייס מנסה, ללא הצלחה, לישר את המטוס על ידי הטייתו שמאלה והרמת כנפו הימנית. תקרית זו אירעה על נושאת-המטוסיים אלטמהה.

וואלדרון, ובתוכה גאי. כשוואלדרון בראש, הם התקדמו לפאת דרום-מערב, 300 רגל מעל המים, בכיוון אל המקום שבו אותר הצי היפאני לאחרונה. בינתיים ומטוסי הסיוור והמפציצים, שהיתה להם מהירות גדולה יותר, התרחקו בהרבה ממטוסי-הטורפדו, בעוד שמערך הוויילדקט שנועד לתת להם חיפוי מלמעלה, טס לא הרחק מהם עד שנתקל במיבנה עננים. בצאתם מתוך העננים, נעלמו מעיניהם כליל מטוסי הדוואסטור.

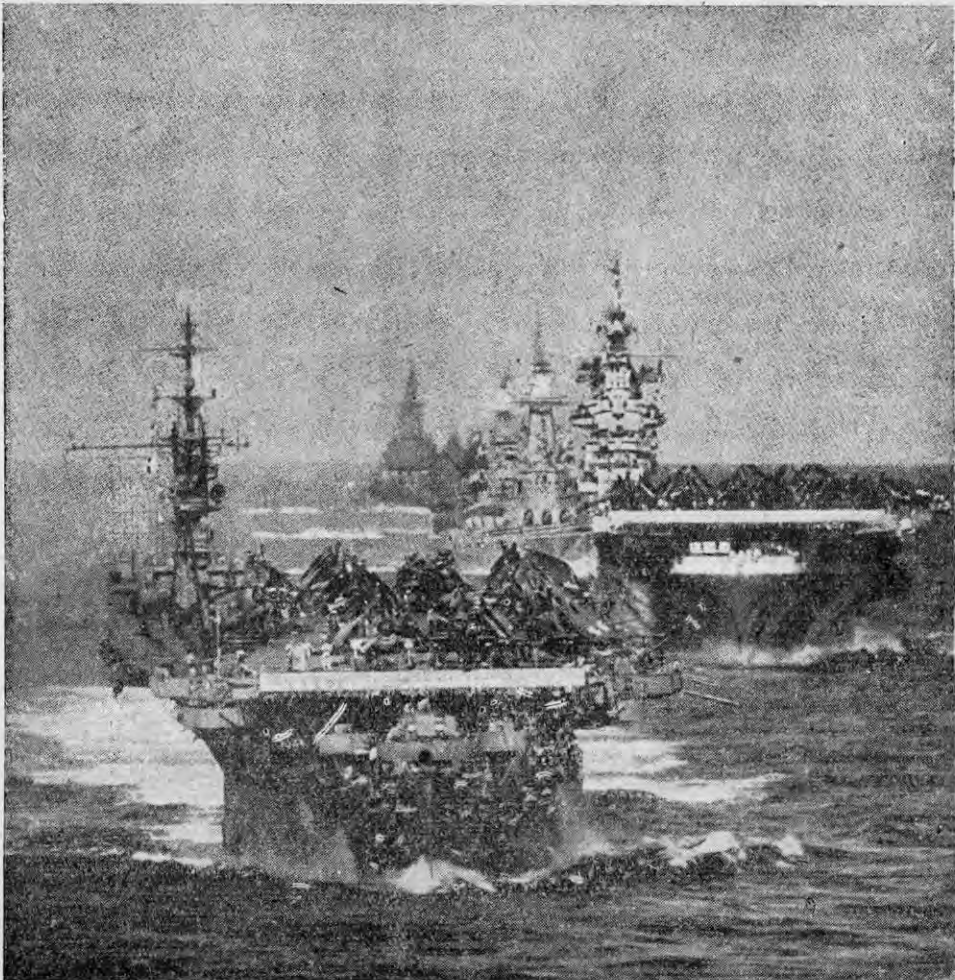
וואלדרון החליט לשנות את הכיוון

נאגומו ערך את כוחותיו מחדש, באופן שהם שטו עתה בשיירה ארוכה, עשרה מילין ארוכה, ופנה חדות

שיכולת לתלות את מגבעתך על כל אחד מהמטוסים. לגיחת הפצצה טורפדית מתלוות בדרך-כלל מלאכת-חישוב ניכרת.

טורפדו הוא דבר יותר מסוכן מפצצת-טונה. אבל הבעיה העיקרית היא לכוון אותה נכון, כך שהיא תפגע בנקודת-תורפה של האניה. טורפדו המשוגר ממטוס הוא כלי מאוד טמפרמנטי. מרגע שהוא נושר מבטן המטוס, הוא „נעזב לנפשו“. לכן, שומה על הטייס להנמיך עד כמה שאפשר, כדי שהטורפדו לא יצטרך ליפול הרבה, ועליו לשחררו בדיוק ברגע המתאים, כשכנפי המטוס מאוזנות, בעוד הוא לוחץ על ההדק. ומאחר שמהירות הטורפדו אך במקצת גדולה מזו של האניה, עליו לא רק לטוס נמוך ובמצב אופקי

ליט לשנות את כיוון הטיסה של אנשיו, על יסוד השערה שהצי היפאני פנה ודאי צפון-מזרחה בחרי פושינו אחר ההורנט. האינסטינקט שלו צדק. לא עברה מחצית השעה ובאופק נתגלו לעיניהם שני טורי עשן — משיירת הצי היפאני. וואלדרון ידע כי לשוא יצפה לבוא שאר היחידות האוויריות. גם הדלק שנותר עכשיו במיכליהם היה מועט, ואם יחזרו אל סיפון נושאת-המטוסים כדי לתדלק לפני ההתקפה, יתכן כי לא יצליחו לגלות מחדש את צי האויב. נאגומו כבר החחמק פעם. הוא עלול לעשות זאת שנית. „אנחנו נתקיף לבדנו“, הודיע וואלדרון. „איננו יכולים לחכות“. וואלדרון הנמיך והנותרים בעקבותיו. הם כמעט וליטפו עכשיו את הגלים, כה נמוך עד



נושאות-מטוסים השמות בטור עם ספינות-קרב מורות על-כך שהיריב אינו מצוי בקירבת-מקום, כי בשוטן במבנה כה „צפוף“ אין ביכולתן לשגר מטוסים. נושאת-המטוסים הנראית משמאל היא מטיפוס אינדפנדנס. מאחוריה שטה נושאת מטיפוס אסקס, בת 27,000 טון. שתיהן מימי מלחמת-העולם השנייה.

טילים הוריים

ראש ממשלת הודו, מר ניהרו, הודיע לפרלמנט ההודי כי לא ימכר נערכו ניסויים מוצלחים בטילי אוויר-אוויר מתוצרת מקומית וכי טילים אלה נמצאים כבר ביצור מצומצם.

אלא שאף להתקרב עד כמה שאפשר יותר אל האניה לפני השחרור, כדי שהאניה לא תצליח להתחמק מה-טורפדו לאחר שזה כבר נמצא מפלס דרכו במים. וכפי שוואלדרון היה נוהג לומר, "כה קרוב עד שהצבע של הטרטום-המטוס יחרך ויעלה בועות מאש תותחי האניה".

"קאגא": 33,000 טון תפוסה, 230 מ' אורך

טורפדו 8 פתחה בהתקפתה קצת לפני השעה 1030. המפקד הורה להם לפגוע בנושאת-המטוסים הגדולה הקרובה ביותר. פירושו של דבר, בקאגא, 33,000 טונה תפוסתה, 230 מטר אורכה. במקורה אנית-מערכה שהותאמה לתפקידה החדש במספנות ויקוסוקה. פיקד עליה קפטן אוקאדה, בעל ותק בלוחמה באוקינוס הש-קט. הלה ראה בהתקרב 15 המטוסים אל אניתו, ומיד ציווה על 30 מטוסי הזירו שחגו ממעל, ליירט אותם. שניות מספר אחרי זה כבר צללו במלוו מהירותם מטוסי-הקרב היפאניים על 15 האמריקאים.

תותחי קפטן אוקאדה יצרו חומה של פגזים מת-פוצצים באויר, שנראתה בלתי-עבירה — חומה שעל אנשי טורפדו 8 היה לפורצה. לא רק שתותחני קאגא זרעו בשמים רסיסי פלדה לרוב, אלא שתותחי ה-12 אינש וה-16 אינשש שלרשותם ירו בכיוון הים קדימה מהמטוסים שהנמיכו טוס, והצלפות המים שניתזו אל-על סיכנו את שלומם.

עתה, בצלול עליהם מטוסי הזירו המהירים, נפגע מטוסו של גאי ומטה הנהיגה שלו כמעט יצא מכלל שימוש. הזנב התרומם והחרטום שקע, והמטוס כולו החל מחליק הצידה. בקושי רב עלה בידו לישר את כנפיו. והוא המשיך לטוס, על אף הפגיעות.

גאי נמצא עכשיו בתוך תוכה של תופת-האש הנגד-מטוסית. מכל העברים נתלו פתיתי-עשן שחורים, עד כי השחירו השמים ובקושי ניתן היה להבחין במטרה. האם אתה רואה את נושאת-המטוסים? היא ישר לפניך.

באותו רגע נפגע מטוסו של מפקד הטייסת, וסופו שצלל למים. אחרי כמה שניות, נעלמו מעיניו של גאי גם שני המטוסים הידירותיים האחרים שנתגלו לרגע משמאלו ומימינו. הטייס מטקסאס חטף מבט סביבותיו. בתקווה נואשת לגלות מטוסים אחרים מה-טייסת שלו. אבל גם דוואסטטור אחד לא היה בכל הסביבה. הוא נותר יחידי, בודד ואחרון למילוי המ-שימה שהופקדה בידי אנשי הטייסת. נותרו בו רק תחושת החרון והיאוש על אובדן חבריו והכרת המצב הנואש שבו היה הוא עצמו נתון. "לעזאזל, לכל הרוח חות", חשב, והמשיך ישר קדימה. עתה שמע באוזניות את קולו של האלוטאי, האנטיגטון — "הם פגעו ביי..."

קאגא היתה עכשיו קרובה. הוא נוכח לראות כיצד מפנה קפטן אקאדה את גוש האניה המאסיבית באופן שחרטומה יופנה בכיוון ממנו והלאה, וירכתיה במקביל לטורפדו העתיד להישגר. אך בטרם יצליח להפנות את מטוסו, נתקפה זרועו השמאלית של גאי בכאב

חריף. היא נפגעה בכדור. בעזרת ידו הימנית הצליח להוציא והרגשה מזורה אמרה לו כי עליו לשמור אותו. הוא ניסה לתחוב אותו לכיס אבל חגורת-הבטחון והמצנח הפריעו לכך, לכן טמן אותו בפיו.

הוא היה המטרה היחידה שזוהתה

כל תותחי קאגא כוונו אליו. הוא היה המטרה הי-חידה שזוהתה. קאגא נישאה על פני תגלים, ודומה היה לגאי כי היא מתנדנדת אנה ואנה, בעוד הוא מנסה להעלותה על הכוונת שלו. אך למעשה היה זה הדוואסטטור שלו אשר התנדנד, עלה וירד בהדף ההתפוצצויות. לבסוף, בהעזרו בשתי ידיו, הצליח ליישר את המטוס ולשמור על מצבו זה משך מספר שניות. כאשר נמצאה נושאת-המטוסים בתוך הכוונת, הוא לחץ על כפתור-שחרור הטורפדו. אך מאומה לא קרה. מנגנון-השחרור החשמלי נפגע באש נגד-מטוסית ויצא מכלל פעולה. עליו להפעיל את מנגנון-החרום, אבל כיצד? מטה השחרור נמצא לשמאלו, ואת ידו השמאלית אין הוא יכול עכשיו להניע מחמת פצעי הכדור והרסיסים שחדרו לתוכה.

הוא טס עכשיו במרחק פחות מ-300 מטר מקאגא ובגובה נמוך מהספון שלה. בתנועה חטופה הצליח לחבק את ידיה הבקרה בשתי ברכיו ולמשוך במטה שחרור-הטורפדו בעזרת ידו הימנית.

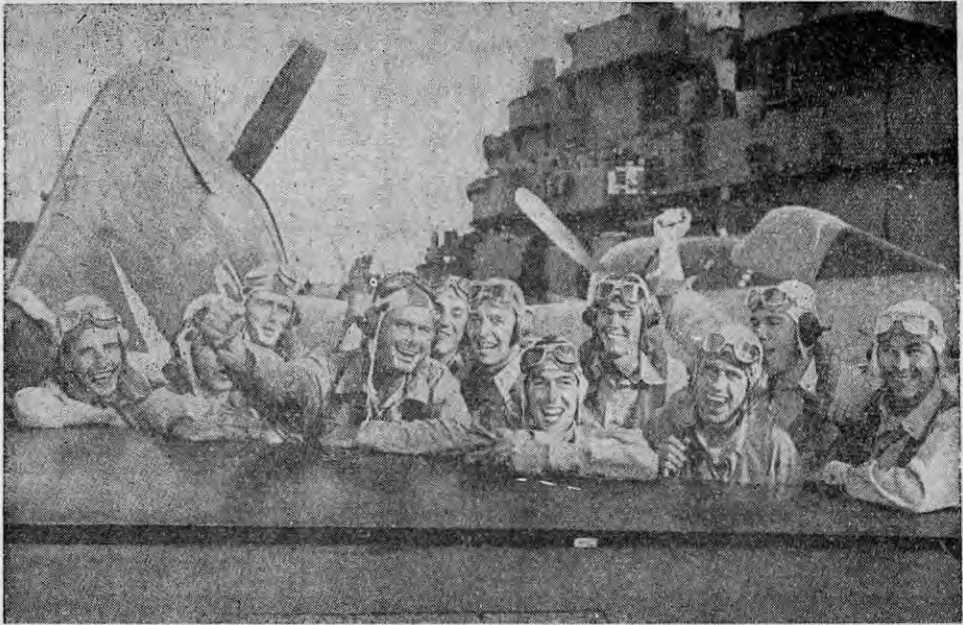
באותו רגע שבו ניתקה הטורפדו, התרומם המטוס וגאי ביצע גיחת-יבוק מעל לגשר-הפיקוד של נושאת-המטוסים היפאנית כשהוא חולף מעל לרכתיה בגובה נמוך משלושה מטרים. "טסתי כה נמוך", כינר אחרי-כן, "עד שיכולתי להבחין בקפיטן היפאני הגוי כשהוא מקפץ על רגליו וזועק עד לשמים". הוא הצליח להת-רחק ולבצע פניה חלקית, לפני שפגע בו מטוס-קרב זירו. מטח-האש השני, שהתפוצץ על דוושית הגה-הכיוון השמאלית, קרע את רגלו וחתך את כבלי הבקרה.

ועוד לפני שהספיק להניע את ראשו, צנח ונפל מפציץ-הטורפדו למים. השעה היתה 1040, כעשר דקות לאחר שפתח בהתקפתו על קאגא. מטוסו של גאי נתמוטט ונפל במחצית המרחק שבין קאגא ואקאגי.

הוא הגיה מהמטוס

לפני שזה הפך למלכודת-ימות

המים הגיעו לו עד לסנטר, כאשר עלה בידו לבסוף, בעוד המטוס שוקע לאטו ותוך מספר שניות יקרות, לשחרר את עצמו מהגורת-הבטחון וריתמת-המצנח.



טייסים ימיים אלה הפילו 17 מטוסי „זירו“ ללא אבידה; אחד מהם הפיל חמישה ב... חמישה רגעים. סגן משנה יוג'ין האנקס (רביעי מימין) הפך ל„אלוף“ כבר בקרב האוויר הראשון. הוא וחבריו לטייסת מתחלקים בתהילה עם אחד ממטוסי ההלקאט שנשאום לנצחון על 20 מטוסים יפניים ליד טאראוה.

שיכול היה לשמוע את קולותיהם הנרגשים של המל"חים היפאניים בהורם עליו באצבע. כשהוא נשטף ונישא על ידי גלי האניות הללו, לא נותר לגאי אלא להחזיק בכרית מעל לראשו ולחכות לעת חשיכה, כאשר יוכל לנפח את סירת-הגומי ולהכנס לתוכה.

„קאגא“ ו„סוריא“ מותקפות מהאוויר

ברם, עוד זמן רב לפני רדת החשיכה באותו יום היסטורי של ההתקפה על איי מידוואי, הופיעו במקום הזירה 33 מטוסי דונטלס מטייסת-הסיוור מס. 6, שהמריאו מנושאת-המטוסים האמריקאית אנטרפראז — כשבראשם ליטננט-קומנדר קלארנס מקקלאסקי. הכוח התחלק לשניים ובשעה 1123 התקיפו הן את קאגא והן את נושאת-המטוסים היפאנית האחרת סוריא, בהשלימם המלאכה שהחל בה גאי. בהציצו מתחת לכרייתו השחורה, חזה גאי בהתקפה, שכתוצאה ממנה ניתמר ועלה עמוד עשן-ראש עצום מקאגא.

הסוריאן היתה השנייה בתור, ומספר דקות לאחר שהונחתה עליה מכת-המוות, נפגעה גם נושאת-המטוסים היפאנית השלישית אקאגה, על ידי מפציצי של יורקטאון, נושאת המטוסים האמריקאית. סוריא, אשר הותקפה אחרי-כן גם על ידי הצוללת האמריקאית נאוטילוס, היתה הראשונה ששקעה. היא נעלמה מתחת

הוא בעט בחזקה על רצפת התא, והגיה מן המטוס לפני שזה הפך למלכודת-מוות בשבילו. עתה שחה אל חלקו האחורי של המטוס כדי להוציא מתוכו את המקלען, אך הצלפות ממטוסי זירו אילצוהו להישאר מתחת למים. שלוש פעמים ניסה להגיע למטוס, ברם בכל פעם שעלה על פני המים השיגוהו מטוסי האויב, שצלפו עליו בהתמדה. לפני שהספיק לנסות שנית, שקע המטוס.

הכרית השחורה מהמושב שלו בתא, צפה בקרבתו והוא תפס בה. וכעבור רגע אף צצה ועלתה אל פני המים סירת-הגומי. הוא ידע כי אם ינפח את הכירה המקופלת הוא ימשוך אליו את תשומת-לב הטייסים היפאנים. לכן החזיק בכרית מעל לראשו, כדי שתשמש לו מסתור. וכך קרה ששתי סיירות-אויב שטו בקירבה יתרה אליו ומשחתת אחת עברה לידו כה קרוב עד

סילוניים רוסיים להורו

ממשלת הודו החליטה להשתמש במנוע הסילון הרוסי קלימוב ווק'ל במקום האורפאוס 12 הבריטי בדגם היצור של מטוס-הקרבת העל-קולי הינדוסטן תפ-24, שפותח בהודו.

גם גורלם הם נחרץ. לא היה להם כבר היכן לנחות. עם צאת השחר, המריאו מטוסיים קאטאלינה, של הצי האמריקאי, כדי לגלות במים טייסים או מלחים נעדרים. כמה שעות לאחר מכן גילה אחד מהם את סירת-הגומי של גא' והוא הועבר למטוס. לרופא-צי שבדק את פצעיו ורצה לדעת איזה טיפול הוא נתן להם, השיב גא' — „הרטבתי אותם במי-מלח במשך עשר שעות“...

אמנם, לא גא' ולא אף אחד אחר מטייסת טורפדו 8 לא גרם באופן ישיר לטביעתה של אף אחת מארבע נוסאות-המטוסים היפאניות. ברם, טורפדו 8 לא הושר מדה לריק. 15 אנשיה הסבו אליהם את שימת-לב מטור סי-הקרב של האויב זמן ממושך למדי כדי לאפשר למפציצים אחרים להגיע מבלי-משיים ולהנחית את מהר לומותיהם. מיבצעם זה זיכה כל אחד מהם ב„צלב הצי“. ביום ראשון בבוקר, 7 ביוני 1942, נערכו להם תפילות-אזכרה על סיפון ההורנט, בהן הוקרא לבסוף השיר „נצחון“.

ווינסטון צ'רצ'יל בכה כאשר סיפרו לו על גורל טורפדו 8

לפני המים בשעה 1913 בערב, באותו יום חמישי הרח"ג גורל.

שתי-עשרה דקות לאחר מכן ראה גא' כיצד מטביעה סיירת יפאנית כבדה את נוסאות-המטוסים קאגא. למחרת נעלמו מעל פני האופק ושקעו גם שתי נוסאות-המטוסים היפאניות האחרות, אקאגי והיריאו. וכך הקיץ הקץ על 4 נוסאות-מטוסים האיתנות ביותר בצי היפאני.

„קאטאלינה“ אוספת את גאי

על סיפונה של הורנט דלקו אותו לילה אורות הסיפון ושני זרקורים עד לשעה מאוחרת, אך אנשי טורפדו 8 לא חזרו אל קנם. היחידי מכל הטייסת שנותר בחיים, גא', נשאר במים, כשהוא מסתתר מתחת לכרית, עד לשעת בין-ערביים, שאז הוא ניפח את סירת-ההצלה מגומי בעזרת בקבוק דורת-חמוצת-היות ולא יכול היה לעשות עוד משהו להצלתו, בלתי-אם לחכות לעזרה, הוא ניסה לחטוף תנומות קצרות, לא אחת שמע בטרטור של מטוסי האויב מעל לראשו, בנסותם לחזור ולנחות על סיפון אניותיהם, אבל לשוא. הם חגו סביב, ואחרי-כך פנו משם והלאה.



1000 מטוסים מנושאות המטוסים של שתי אומות עורכים את מפגן הכוח האווירי-ימי הגדול ביותר בהיסטוריה, ליד חוף יפאן, ביום 23 באוגוסט 1945, שברו הציים של ארצות הברית ושל בריטניה את החדגוניות שהיתה קשורה בהמתנה לכניעתה הרשמית של יפאן, על ידי שיגור מטוסייהם למפגן כוח אדיר זה.

הרפתקה בחלל

(המשך מעמ' 63)

מועקה בתקופת העדר כוח-הכובד — היוותה הפתעה נעימה ביותר למתכנני המבצע. הוכח שוב כי קשה לקבוע בדיוק מהו טבעו של האדם ומה מתנגד לטבע זה. נסיונו של טיטוב היה מעודד עוד יותר. על כל פנים, הנסיון שהצטבר עד כה עדיין אינו מאפשר לנו להתייחס אל הנושא הזה כמסוכם.

מכל האמור כאן משתמע כי טייס-החלל חייב להיות יצור מושלם מבחינה גופנית ובעל יציבות-נפשית מלאה. כדי לקבוע שבעה מועמדים מתאימים להמשך הניסויים (לקראת הטיסה ב„מרקורי“) בדקו המדענים באמריקה מאתיים טייסי-ניסוי וותיקים, — והרי מן המפורסמות הוא כי רק אחד מאלפים מסוגל להיות טייס ניסוי!

הידוע גם בכינויו: „חוש שווי המשקל“ מפקה על יציבותו של האדם, הוא בעל חשיבות מכרעת בכל פעולות גופנו ואילו פעולתו (הפיסיולוגית) מתבססת על חוק משיתכ הכובד.

הניסויים שנערכו עד כה העלו בכל זאת נקודות-אור אחת. מסתבר שהאדם הוא בעל-חיים, המגלה כושר הסתגלות רב. בכל ניסוי נוסף הגיבו מרבית הנבחנים טוב יותר מאשר בניסויים שקדמו לו. מובן, איפוא, שהטייסים אשר יצאו לטיסת-חלל, יעברו לפני-כן ניסויים מרובים בתנאים של העדר-משקל. יחד עם זאת, איש עוד לא העז להתנבא כיצד יתנהג טייס מאומן זה, כאשר חוסר-המשקל ימשך זמן רב.

העובדה שגאגארין ושפארד לא חשו שום הרגשת-



השמאלית של כל מטוס, נתלו שני טילים מודרכים מטיפוס סידווינדר (הדולקים אחר מטרותיהם על-פי חום הנפלט ממנועים), בעלי ראשי נפץ רגילים (חומר נפץ מרכזי). כל אחד מתותחי הסופרסייבר (20 מ"מ) היה טעון תחמושת "חיה". כאן כדאי להזכיר כי הסידווינדר הוא אותו טיל אוויר-ל-אוויר בו השרת תמשו טייסי חיל האוויר של פור-מוזה בהצלחה ניכרת נגד מטוסי חג קומניסטיים מעל איי קואמוי ומאטכו בשנת 1958. לאחרונה נודע כי גם לחיל האוויר של סין העממית טילים המודרכים על-פי עקרונות הסידווינדר.

טיל קטלני זה, המכוון במכ"מ פעיל-למחצה עד אשר מתקן הגילוי האינפרא-אדום שלו "חש" בחום הנפלט ממנועי המפציץ ו, מתבית" עליו, כונה סידווינדר על-שם נחש מדבר אמריקאי ארסי מאיך-כמוהו.

יום ששי, ה-7 בחודש אפריל, 1961, היה יום חמים באלבוקרק, ארה"ב. מערבה, מעבר להרים הפראיים ולקניונים של הרי רוקי הדרומיים, נתלו מבני עננים אימתניים. גובהה של 10 ק"מ ויותר מעל לנוף ניו-מכסיקו הצבעוני והרנגוני — הגבה מעל ה"פואבלוס" האינדיאניים העתיקים — עסקו שלושה מטוסים במשחק המות בשחקים.

גיימס וואן סוק, וכ"מספר 2" לו שימש סרן דייל דוד. סגן וואן סוק, אשר עתיד היה להיות מוטל באותו יום למרכזה של טרגדיה מזעזעת, היה אחד מותיקי חיל האוויר האמריקאי, בעל ותק של עשר שנים. הוא שרת בגרמניה, יפאן וקוריאה. בן שלושים-ושבע ועדיין רווק, הוא נחשב בעיני חבריו ליחיד דה ב"משמר האוויר" כ"אדם אשר אהבתו הראשונה והיחידה היא הטיסה".

מתחת לכנף השמאלית — שני טילים

דקות קודם-לכן, הם המריאו למי שימת ירוט מתוכננת. מתחת לכנפו

שנים מהם היו מטוסי F-100 סופרסייבר של טייסת הירוט מס' 188 של משמר האוויר הלאומי (מדינת ניו מכסיקו), אשר מקומה בביסס האוויר קירטלנד. השלישי היה מטוס ב"52 סטרטוס פורטרס של פיקוד האוויר האיסטר-טגי, מכנף ההפצה מס' 95, החונה בבסיס האוויר ביגס, אשר באל-פאכו, טקסאס.

המפציץ הגדול היה "תוקפן בלתי מוזהה" העושה דרכו אל כרך אמריקאי. על סילוני "המשמר" הוטל למנוע את "ההתקפה" על ידי "דיר מוי ירוט".

את ה-100 המוביל הטיס סגן



שאריות הצייד חוארד ב"מקום ההתרסקות בהרי מערב מדינת ניו מססיקו, לאחר שהמפציץ נפגע על ידי טיל אוויר-אוויר של מטוס קרב תאונה נדירה: הש"ת תחרות טיל מכנף המטוס. מקום ההרסות וכן תנאי מזג האוויר הקשו בהרבה על מאמצי ההצלה.

הצד את טרפו, לפי ההנחה, לפי החום הנפלט מגוף הקרבן.

לאחר שגילו את מטרתם העני קית, מפציץ הבר-52, ביצעו שני טייסי-הקרב המישה מעברים בזה אחר זה. הראשון היה מעבר מדור מה לשיגור סיידווינדר, יתר הארבעה. "אימוני ירי בתותחנים". הכל התנהל כשורה. הבחורים התאמנו ורכשו נסיון באמנות ציד ציפורים גדולות. הציפור, במקרה זה, היתה ב"52 8-מנועי שמחירו 8 מיליון דולר, מכשיר-הרס רבי-עוצמה כש"לעצמו. הוא יכול לשאת מטען של עד 34,000 קילוגרמים קטלניים, משקלו הכללי בהמראה הוא מחצית המיליון ליברות (כ-250 טון). משיג מהירות קטנות אך במקצת ממאך 1 (מהירות הקול) בתיקרת-טיס של למעלה מ-50,000 רגל (15 ק"מ). בשילוב עם תידלוק תוך-טיסה, יכול כל-ינשק איסטרטגי זה להנחית מטען הרס גרעיני בכל מקום על פני כדור-הארץ.

ליד הגאי ה"צייד חוארד"

ליד הגאי הבר-52, שכיננו צייד חוארד לכבוד העיר המכסיקנית בעברו השני של הנחר מול בסיס ביגס, ישב מפקד-המטוס הותיק סרן דון בלוג'יט, בן 39. הטיסה היתה אחת מאותן משימות-אימון שגר-תיות של "פיקוד האוויר האיס-טראטגי" והפעם ללא מטענים מימניים. הדבר היה מוכר ומשעמם: כמה מעברי הפצצה וניווט, כמה מעברי ירוט מצד נערי "משמר האוויר" בסביבות אלבווקרק, אחר כך אימוני הפצצה-ניווט נוספים, והביתה. יש המכנים זאת, באמריקה, "מילוי משבצות במלחמת-הניר".

על צוותו של סרן בלוג'יט נימנו סרן ראיי אובל, בן 33, טייס-המשנה; סרן סטיב קארטר, בן 29 וסרן פייט ג'ינריס, בן 30 שניהם נורי-טים; סרן ג'ורג' ג'קסון, בן 27, מדי-ריך ללוחמה אלקטרונית; סגן-משנה גלאן באיר, בן 24, קצין לוחמה אלקטרונית; רב-סמל מנואל מי-ארס, בן 23, ראש צוות הקרקע

רגל, חלף זה עתה מטוס נוסעים סילוני קונבר 880 חדש של חברת טריווא, ובו שבעים-ושלושה נוסעים, על-פני אלבווקרק בדרכו מלוס אנג'לס לניו יורק. קפטן בוב גאס, טייס וותיק של טריווא, אחז בהגאי המטוס. בלא-חיפזון, בבטחון השלו של מקצועו, העתיק מבטו מנופי השמים הרחבים אל לוח המכשירים שלו. אחר חזרה לעבר האופק.

באלפאסו מצפים ל...תינוק

באלפאסו, ציפתה רעייתו של הנווט קארטר לבואו של... תינוק חדש. בבסיס ביגס, מצוי היה באותו זמן אדם שהמול העיר לו פנים. היה זה כמל-ראשון וויליאם תומאס. הוא נקבע כראש צוות לבר-52. ברם, זמן קצר לפני ההמראה נתקף סמל תומאס מיושיר-ראש כה עזים, עד כי הכרה היה לפוטרו מהגיחה. סמל מיארס היה זה שהחליפו. צפונית-מערבית להר טאילור, המתנשא ל-11,389 רגל (3471 מ'), כחמישים מילין (80 ק"מ) מערבית מאלבווקרק, הניח צייד מקצועי מל-כודות-ציאניד בתהומי אהוות פלואיד לי הגדולה. מלכודות אלו, שנועדו לתנים, חתולי בר וזאבים הפוגעים בעדרי הצאן, יורות כדורי-ציאניד בכל דבר הנוגע בהן.

הלאה מערבה, מתחת לחשרת

(ה"צייד"); ורב-סמל ראיי סינגלטון, בן 27, מקלען אחורי. לפי שעה יכלו שנים מאנשי הצוות, סרן ג'ינריס וסמל מיארס, להר-ציץ מטה מתוך הבר-52 ולהבחין בערים בהן התגוררו קרובי משפחה שלהם — של ג'ינריס באלבווקרק ושל מיארס בעיר גרנטס, ניו מססיקו, שבעים מילין (110 ק"מ) מערבית מאלבווקרק.

זוג "פ-100" חולפים בניצנוץ

מעת לעת נתפס במבטם של אר-תם מבין אנשי צוות המפציץ ש-לה בידם להציץ החוצה, זוג הפ-100 כשהם חולפים בניצנוץ. קשה היה לעקוב אחריהם. הם זינקו עליך כמעין דגים מעופפים מהרירים בעלי לועות רחבים ומכווערים, הם "נשכו", כאותם כרישים, אשר נחר-פוזו "לשבור" ולהתרחק.

בתחנת המכ"מ של הירוט-מבווקרק (GCI) בווסט מאזוה, ניו מססיקו (אות הקריאה דיבור: "בלאש פרסט", או "הסמק תחיי-לה..."), ניתבו העובדים את הירוט... בדיוק כמו אתמול... והיום שלפניו... כמו תמיד... כשהם משחזרים חר-שיהם לקראת היום בו עשויה המש-רוקית להשמע... כאשר הציפור הגדולה לא תהיה בעלת סמלים אמ-ריקאיים.

כשלושים מיל מזרחה, ב-33,000

לבן, ולאחריו מה שנראה היה כשני כדורים כתומים בהירים אשר משכו אחריהם שובלי עשן שחור תוך נפילתם. הוא דיווח עליהם מיד למגדל אלבוקרק.

במרחביו הפראיים של מדבר ניו מכסיקי אירעה התפוצצות אשר את היה לא שמע כפי הנראה איש. אחר כך נשתררה דומיה. הזמן היה 12.05.

עולם החמים הופך לתופת מר

הרוח המשיכה לנשוב; עתידה היתה להפוך את עולמה החמים של ניו מכסיקי לתופת קר ומר.

כשהושיו המומים, הוציא לפועל סגן וואן סוק את תהליכי החירום הרגילים. הוא מסר לתחנת ה"ג'י. סי.אי." מה קרה. הוא וסרן דוד ניסו לרדת אל מתחת לחשרת הענן נים ולגלות ניצולים אפשריים. על מכשירים, ירדו בזהירות כשעם כל אלף רגל נוספים מתגברת ההכרה במה שעלול להתרחש. ברם, כל ניסיונותיהם היו לשוא; לא עלה

נמצא בתוך העננים. הוא שמע את התפוצצות הברי"52.

שטופי זעה, בפניה "הדוקה"

בתחת המכ"מ, "בלאש פרסט", פער עיניו מפעיל המכ"מ מול המר סך. משהו לא היה כשורה. האם אמנם אמר אותו טייס 100⁹ שהי טיל שלו השתחרר? מדוע הולכת ומואטת תנועתו של הכתם המיצג את הברי"52 והוא מכתחרר באורח כה מזור? אחר כך, בין רגע, ההבנה, ההכרה...

שטופי זעה, משכו וואן סוק ודוד בפניה הדוקה כאשר ראו את ההתפוצצות במנוע הפנימי בכנפו השמאלי של המפציץ. כשהיא עטופת להבות, התקפלה הכנף הענקית ופגעה בגוף המטוס.

הציפור הגדולה מעדה ונפלה. טייסי ה"900" חיפשו מצנחים, אך לא הבחינו בהם לפני שהמטוס המר שותק צנח לתוך שכבת העננים שמתחתיו.

במרחק מילין ספורים משם, ראה קפטן גאס במטוס טי.ו.אי. ענן עשן

"דיינה סור" יוטל ממפציץ

מפציץ ברי"52 חותאם בימים אלה לקראת שיגור גלשוני החלל המאויש דיינה-סור מ"תוצרת בוינג. טיסות ראשונות ייערכו מבסיס אדוארדס בקליפורניה לשם בדיקת יציבות הגלשוני במהירויות נמוכות. בהטלות הבאות יבדקו גלשוני נים ממנועים.

העננים המתערמת, החל גוש אויר קר מאיץ את מהירותו. בוקרים, חוואים ותיירים הרימו צווארונם בחושם את הרוח הקרה והביטו בשמים הכחולים-אפורים.

"אחד הטילים השתחרר!"

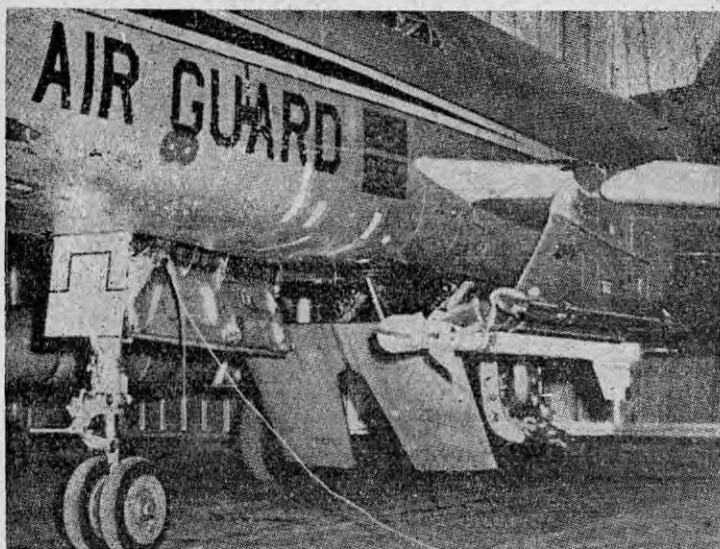
ג'ים וואן סוק ודייל דוד פתחו במעברם השישי והאחרון. כשהוא נע ללא-מאמץ בשלבי השונים של ירוט מתוכנן, חש סגן וואן סוק לפתע ב"בעיטה". הוא ראה טיל טיידוויןדר מתחיל לצאת מתחת לכנפו השמאלי לעבר מקור החום הבולט ביותר בסביבה, אחד מארבעת בתי-המנוע הגדולים של הברי"52.

"שימו לב!" הוא זעק ברדיו, "אחד הטילים שלי השתחרר..."
סרן בלוג'ט וסרן אוכל בתאי הטיסים של הברי"52, שמעו את התשדורת. אך במשך זמן-מה לא ירדו לעומקה. אחר-כך הרגיש מפ"קד המטוס, בלוג'ט, כי המפציץ הגדול מתחיל להתגלגל. הוא היטה את ההגה ימינה, בניסיון להרים את הכנף השמאלית, אך לא קיבל כל תגובה. הוא הביט החוצה והרחק לאחור, והכנה... איננה. לפתע הייתה אש בתא ואז ידע שהם נתונים בצרה. המטוס היה עתה בנטיה אנכית, ה"כמות" הג'י רצינית ביותר, לא נותר פנאי לשום דבר. בקושי רב התכופף, אחז ב"כדור-ההפלטת" ומשכו.

חלפו כמה שניות מסחררות. עתה נפתח מצנחו של סרן בלוג'ט והוא



ללא מלים



מטוס הפי-100 של „משמר האוויר הלאומי“ המעורב בתאור נה נראה כאן על הקרקע בבייטו בניו מכטיקו, לאחר נחיתתו. מתחת לכנפו השמאלית נראה הסיידווינגר הבודד שנוהר. המיל השני השתחרר „התביית“ על בית-מנוע של הביי-52. טייס הפי-100, סגן וואן סוק נמצא נקי מכל אש מה במסקנות וועדת החקירה.



פרסט תוכל להנחות את שיירת הקרקע, אשר גדלה בינתיים הן בממדיה והן בהרכבה. היא כללה עתה אמבולנסים, מכוניות כיבוי ומרכזי קשר ניידים. יחידות צבא, משטרת המדינה ומשטרת המחוז נטלו חלק ונוספו להם יחידות משמר האוויר האזרחי. בערך שעתיים לאחר הגילוי הראשוני, הודיעו שני טייסי הליקופטר ה-21 אחר שהחריסו נראות מהאוויר בעד ל„חור“ בעננים. כחמישה-עשר מילין צפון-נתימזרחית מפסיגת הר טאילור.

בינתיים, יצאו יחידות משטרה ויחידות קרקע אחרות מהצפון, מהעיר קובה, ומהמערב מהעיר גרנטס. בערך בשעה 16.00, ארבע שעות לאחר התאונה, הגיע כלי רכב ראשון של השיירה לאחוזת לי, אחת הגדולות במדינת ניו-מכטיקו. אחר זה זו ידועה בשם „חברת פרנג“ דו, השם המקורי שניתן לה כאשר הוענקה האדם לברוטולומי פרנגדו על ידי מלך ספרד ב-1767. כאשר הגיע צוות החיפוש לאחוזת בשעות אחר-צהריים ביום השישי, אמר פלוד לי, בעל האחוזת הנוכחי, בפשטות, „מה אוכל לעשות למענך כש? הוא ידע במה תהיה קשורה התשובה. באחוזתו אירעו בשנים האחרונות שלוש התרסקויות אחי

בועה מראש. עד מהרה קיבלו טייסי הליקופטרים, מטוסי טי-33 וטי-47 תדריכים לחיפוש האווירי. באותו זמן לערך התארגנה שיירה קרקעית.

המשטרה נתבקשה לחסום את כל הדרכים המובילות לאזור, בפני סקרנים מבקשי סנסאציות. הודעות נמסרו גם ל-CAP (משמר האוויר האזרחי) ולמשטרות עירוניות באיזור.

מבסיס הולומן נדרשו הליקופטרים וכן מבסיס קאנון. באותו זמן, הודיעו בסיסים אחרים על נכונותם להעמיד את מטוסייהם לרשות המבצע.

מומערב התפתלה חזית קרה

כולם ידעו שהחיפוש עתיד ליהפוך לענין בלתי נעים. ממערב, התפתלה לה החזית הקרה, מוכנה להכות. התחזיות דיברו על רוחות עזות, בלויית שלג וברד.

דו"ח חיובי ראשון נתקבל מטייס הליקופטר ה-21 שכוון לנקודה האחרונה בה נראה הביי-52 במכ"מ. טייס ההליקופטר הודיע על גילוי עשן אך לא יכול להתקרב למקום ההתרסקות מפאת מוגה-האוויר.

הוא נדרש לציין את הדרכים המובילות למקום עלי-מנת שבאלש

בידם לפרוץ בעד לשיכבת העננים באיזור בו ירד הביי-52. הם שבו לבסיס ונחתו.

מפעיל המכ"מ בבלאש פרסט חישב את המקום האחרון על גבי המכ"מ של הביי-52 וקרא מיד לקירטלנד. תוך שניות הבויקה היו דיעה ברשתות הרדיו והטליוויזיה, אל ראשי הצבא ואל האזרחים הפריטיים. בשבע השעות שלאחר זאת נשטפה מרכות בסיס קירטלנד ב-3500 שיחות ויותר מכל קצות העורלם.

אולם באלבוקרק ובגרנטס — כה קרוב — קרובי סרן ג'ינריס וסמל מיארס לא ידעו שמץ ממה שאירעה זה עתה בשמים מעליהם לשנים מבני משפחתיהם האהובים.

בקירטלנד רגילים לחפש

בקירטלנד, רגילים לחפש מטוסיים שנפלו, כי הדבר מתרחש תדירות בארץ רחבת ידים זו של מדבר ריות והרים. לעתים קרובות זהו מטוס אזרחי קל, לפעמים מטוס צבאי. שלוש שנים קודם לכן, במרץ 1958, נערך חיפוש באותו איזור לערך אחר יצרן הסרטים מייק טוד, בעלה של אליזבת טאילור.

ברגע שנתקבלה הידיעה, הופעלה תוכנית החיפושים הסדירה, הקי

להליקופטר. שני הניצולים נמצאו על הקרקע חמש שעות לפני שנ-אספו — אך יכלו להתנחם בכך שמוגז-האוויר הלך ורע, מרגע לרגע ממש.

לאחר שבלוג'ט נמצא בפנים, הור-דחל סינגלטון לתוך תא הטייסים. ההליקופטר התרומם ופתח בפניה ימנית. ברגע זה צעק סינגלטון, "יש שם עוד מצנח!"

טייס ההליקופטר הנחיתוהו שוב. ליד המצנח, מצאו אנשי הצוות את סרן ג'ורג' ג'קסון, המדריך ללוח-מה אלקטרונית. סרן ג'קסון היה נתון כבאבים עזים. גבו נשבר.

ההליקופטר נוחת על הרשא בחזית בית החולים

הה-43 חזר וטס לאחזות לי, שם טיפלו הרופאים בשלושת הניצולים. זמן קצר לאחר זאת, המשיכו הנ-צולים טיסתם בהליקופטר אל בית החולים הבסיסי באלבוקרק, כשהם נוחתים על הרשא שבחזית בית החולים בשעה 19.00.

לאחר תידלוק בבית-החולים, טס ההליקופטר את שני המילין הנות-רים אל בסיס קירטלנד שם בדקוהו צוותות הקרקע. ב-20.00, הוא המ-ריא בחשיכה, עמוס מנות מזון וציוד הצלה ופנה לתוך שיני הסו-פה בחיפוש אחר כשלושים מבין אנשי חבורות ההצלה הקרקעית שעקבותיהם אבדו.

בטיסות מסוכנות אלו השתתפו גם רופאים וחובשים. בהתקרב הלילה, פגעו שלג, רוחות עזות וטמפרטורות נמוכות באיזור החי-פושים. הרוחות הגיעו ל-60 מיל בשעה (100 ק"מ בשעה). היה הכרח לרתק את ההליקופטרים בחבלים באחזות לי. כלי רכב החלו שוק-עים בבוץ בדרכי-העפר הכפריות. רבים מבין המשתתפים החלו מיו-דים לבגדים חמים יותר.

הראשונים שהגיעו למקום ההת-רסקות באמצעים קרקעיים היו שני שוטרים, מנהל חדר החדשות בתחנת השידור של העיר גרנטס, ושני אורחים. הם יכלו להריח עדיין את הגומי הבעור בהריץ עמוק בקרקע שאורכו כ-24 מ'. הם

מצנחים כשנים וחצי מילין מה-שברים.

תוך דקות, אסף ההליקופטר את השנים — סרן בלוג'ט, מפקד המ-טוס וסמל סינגלטון, המקלען הא-חורי.

סינגלטון הלך לקראת היריות

כששמע סינגלטון את ההתפוצ-צות וראה את הלהבה, פרץ בעד לצריחו שבזנב, וקפץ. הוא נחת בתוך אילן, שמע יריות, הלך לק-ראתן עד אשר מצא את סרן בלוג'ט, שהיה בלתי-מוכשר לנוע כתר-צאה משבר באגן הירכיים. סינגל-טון השתמש במצנחו של המפקד ליצירת מעין אוהל, אך הזדרז לפרקו כדי להפכו לאמצעי איתות כאשר ראה בהתקרבותם של מטוסי החיפוש.

ואז חלף מטוס האימון נמוך מע-ליהם, והשנים פרצו בקריאות-גיל-כאשר ראו כיצד מנענע הטייס בכנפיו לאות כי ראה אותם. הם ידעו שההליקופטר יגיע אליהם כדי לחלצם, תוך דקות.

סמל סינגלטון סבל מכוויות רצי-ניות בפניו ובידיו, אך הוא כמעט ולא חש בהן באותו שלב ואף סייע לצוות להעלות את סרן בלוג'ט

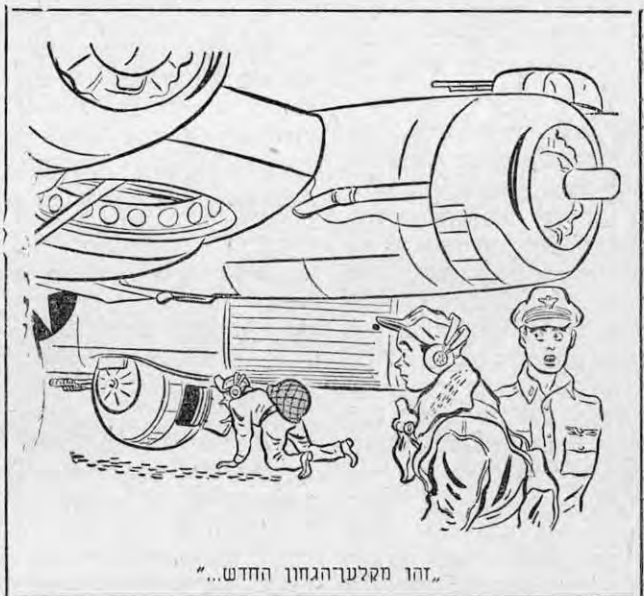
רות בהן ניספו עשרים-ושבעה אנשים.

"המאווררים" והמטוסים ממושיכים לטוס

בשעה 16.30 נשלח ההליקופטר ה-43 ב' מבסיס קירטלנד. ההליקופ-טר היה מוטס בידי סרן רונלד הנסן דגמצאו בו רופאים תעופתיים. החי-פוש האווירי היה בן ארבע שעות. עסקו בו תשעה מטוסים, טי-47 ו-טי-33, וארבעה הליקופטרים, שני ה-21 ושני ה-43.

עתה נודע שתיקרת העננים היא ב-9000 רגל והיא הולכת ומנמיכה. בסביבות הר טאלור, היתה תיקרת העננים על הקרקע, כשתנאי סופה הולכים ומתפתחים במהירות.

למרות משבי הרוח הפתאומיים והראות המסוכנת, המשיכו המטר-סים וה"מאווררים" לטוס. צוות של ה-21 התקרב במידה מספקת כדי לדווח שהב-52 הרוס לגמרי ושבי-דיו פוזרים וכי קיימים סימני תב-ערה כלשהם אך אין כל סימן חייה. ברם, "המזל" עמד לצד המחפ-שים בתחילה. בערך ב-17.00, גילה ה-43 פירצה בעננים, הוא ירד וגמ-צא מרחף במקום ההתרסקות כאשר הגיעה תשדורת מרב-סרן פול מר-פי, במטוס טי-33. הוא גילה שני



זהו מקלע-הגחון החדש...



חלק מפוייח של הסיידווינד אשר נמצא בין שברי המפציץ. נבדק על ידי מומחי הבטיחות.

אחד מהם ישר לפנינו, עכשיו ימי נה. מנפנף לנו בקביים שלו!"

הה"ח הזדרז ונחת, ואסף את ראשי הצוות של הבי"ח 52, "צ"ף" מנואל מיארס.

מה קרה לפרג'נט מיארס?

כאשר פגע הסיידווינד במפציץ הגדול, ארבעים-שלוש שעות קודם לכן, ניצב מיארס בדיק מאחורי הטייס וטייס-המשנה. הוא ראה מישוה המפליט את עצמו, טייס המשנה או אחד הנווטים, בכך לא היה בטוח. הסתבר שזה היה טייס המשנה. על-כלפניו, יצא בעד לחור שנפער על ידי מושבי-המפלט של האיש. לאחר צניחה רגילה, פגע סמל מיארס בקרקע בכבדות ורגלו נשברה. הוא התקין לעצמו קביים מענפי עצים ודידה עד לסר כה עזובה בקירבת מקום, שהייתה שייכת לרועה עדרי צאן של אחוזת לי. שם, מצא חפסית קלפים ופתח בכיבוב מארתוני של משחק יחיד. כמורכן תלה דגל אדום בתקוה שמישהו יבחין בו.

גילוייו של סמל מיארס נראה כזכיה בלתי צפויה במשחק הקר בית. סרן אובל, טייס המשנה, עדיין לא נתגלה. אך נראה היה כבלתי

בשלג המעורב בגשם, הצטופפו האנשים יחדיו — אך בשעה 5.30 לפנות בוקר הגיעו למסקנה כי לא יצליחו להחזיק מעמד. אחד משוטרי התנועה שידר בקדחתנות במשך דר נידד קטן וביקש עזרה דחופה. שעתיים לאחר זאת הגיע למקום רכב הרים מיוחד. הצוות היה סבור ברגע הראשון שכל שוכני האוהל נפטרו. עיניהם היו קפואות ועצור מות, ואחד מהם היה במצב של גכיסה-למחצה. בבוקר הגיע למקום הליקופטר ה-21 ובו חומרי עזרה ראשונה, בגדים חמים ומזון.

הקברוצה הגדולה שנתקבצה באי חוות לי נאלצה להמתין במקום עד עבור זעם הסופה. בעלת-הבית הגי' שה ארוחות חמות לכולם. בסך הכל היא סיפקה 200 ארוחות חמות. בעל הבית העמיד לרשות המחפ' שים סוסים וכלי רכב. כאשר אול הדלק במכוניות ההצלה, הוא סיפק דלק.

"צ"ף" מנואל מיארס נמצא!

משעלה השחר ביום השבת, הת' ברר יותר ויותר כי חיפושים מה' אויר לא יוכלו להערך במשך היום מפאת השלג הממשיך לרדת ותקי' רת עננים נמוכה. איש מהמחפשים לא האמין כי מישוה היה מסוגל להתקיים ולהחזיק מעמד בסופה איומה זו. ברם, הצוותות הקרקעיים המשיכו להתקדם בשלג במשך כל היום כמיטב יכולתם.

בשעות הבוקר הלכה החזית הקרה והתרחקה. שחקים מתבהרים הופיעו בעקבותיה. השכם בבוקר עלה בידי קצין רפואי לזהות את גופותיהם של סגן באר, קצין הלור' חמה האלקטרונית ושל סרן קרטור, אחד הנווטים. כמורכן הביע את ההשערה שהגופה השלישית היא זו של סרן ג'ינרים, הנווט השני.

תידרוך הצוותות לקראת חידוש החיפושים מהאויר נערך ב-4.00 בבסיס קירטלנד. עם הנץ השחר היו המטוסים באויר. בערך בשעה 7.00, לאחר שלוש שעות חיפושים עקרים ומיאשים קרא ברדיו אחד האוירים שהצטרף להליקופטר ה-21 של סרן ג'ק פאטרסון, "הנה

הודיעו ברדיו כי נראה ששתיים או שלוש גופות מצויות בתוך השברים.

הסופה מניעה לשיאה

הסתבר שנותרו שני נעלמים בלבד מבין אנשי הצוות. שמונה נמצאו בבי"ח 52 המופל, שלושה ניצלו. שלוש גופות, לכל היותר, נמצאו בין השברים. נתונים אלה נמסרו ממטה המבצע בקירטלנד אל המחפשים בשדה. כמורכן חזרו והדגישו את הצורך בוהירות נוכח כופת-השלג והרוחות העזות באי-זור ההתרוסקות.

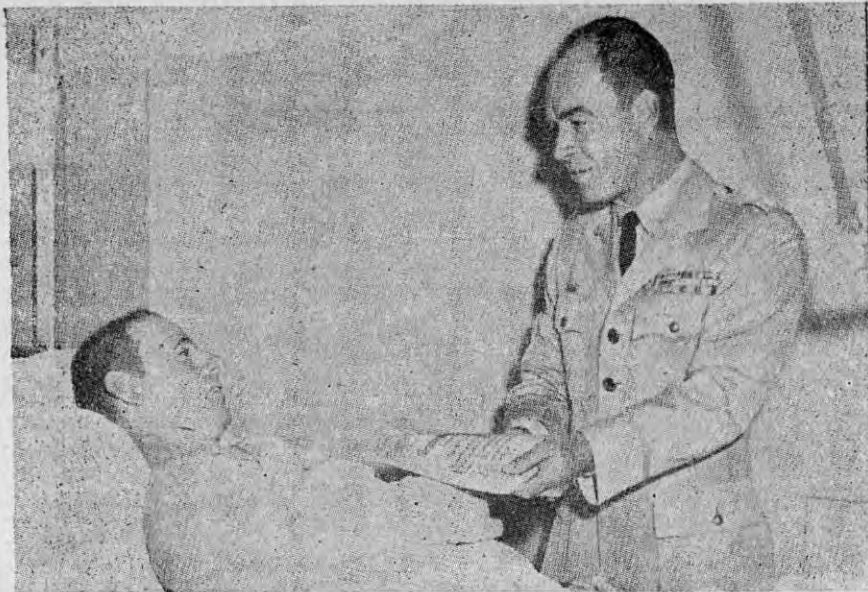
והסופה אמנם הגיעה, בנקודה זו, לשיאה. ליד השברים, הצליחו שלר שת האחים גונזלס, מצוות המחפ' שים, להדליק מדורה, אשר סייעה באורח חלקי. מיליון רבים סביב המקום, נתקעו עתה המחפשים בשלג ובבוכ' ברכבם. כל כלי הרכב נעצרו, פרט לכמה משאיות בעלות מנופים. הללו הצליחו להשתחרר מהבוכ' הדביק בכך שקשרו שלש-לאות לעצים סמוכים והפעילו את המנופים.

בשעה 19.00 באותו ערב החליטו סמל-ראשון דניאל פאנלי, שוטר-אוירי, ואנשי משטרת המדינה כי יש להחזיר מהמקום את כולם פרט לחיוניים ביותר, בגלל עוצמתה המוגברת של הסופה.

חמישה נשארו במקום — שני שוטרי תנועה ושלושה שוטרי-אויר מקירטלנד. הללו ניסו להתכנס בתוך אוהל לשני אנשים. בשיא הסערה הופיע נער בשם בילי ג'וני סון, מהעיר גרנטס, בפתח האוהל. הללו לא הצליח לרדת מההר בסופה. מספר ה"משתכנים" באוהל הכי-רים הגיע עתה לשישה ומקלט זה נראה דל יותר ויותר במידה שהי רוחות הוסיפו לללל בזעם.

רכב הרים מיוחד מגיע למקום

בני אדם נמצאו מבודדים במכור גיותיהם בכל הרכים היורדות מההר. ליד השברים, רעדו השישה באוהל הרעוע. הרוח עקרה את היתדות, וצד אחד נותר גלוי לחס-די הרוח. כשהם כמעט קפואים



בין הניצולים היה גם מפקד המטוס, סרן דון בלוג'ס. בתצלום, בלוג'ס מקבל את „הצהרת מועדון התולעת" מיד מפקדו.

המטוס — ב־30,000 רגל בערך במקום ב־14,000, להם מכוון מתקן הפתיחה האוטומטי. הוצעו גרם לכך שהתעלה וכלי־דם נקרעו בעי־ניו, שהיו עדיין אדומות כאשר נאסף. למרבה המזל, המצנח לא נקרע, אף כי הוא נע במהירות ההפליטה האתחלתית הגבוהה, כא־שר נפתח.

אובל נחת בשטח פתוח, בעל שיפוע של כעשרים מעלות. הוא נפל ישר לתוך חורשת צמחי־צבר קוצניים. ירד גשם. לאחר נסיונות שארכו לנצח לכאורה, שיחרר לב־סוף את מצנחו מהסלעים והתעטף בו. הוא „התכסה" בדוגית ההצלה שלו וישן לסירוגין בכל שעות אחרי־הצהרים והערב של יום שישי.

...בהוצאת עשרות קוצי צבר מרגליו

הוא בילה את יום השבת בהוצאת עשרות קוצי הצבר מרגליו ומידיו ובהתקנת דגלי איתות מהקטעים הכתומים של מצנחו.

בילקו־החירום נמצאו מים ב־

הנוף מכוסה היערות כאשר כמעט בהיסח הדעת היפנה מבטו לאחור. הוא הבחין במשהו המתננץ מ־חוק. הנצנוצים נראו כאילו נבעו מנקודה המרוחקת כעשרה מילין באפיקו של נהר, בתוך האיזור שהוקצה לחיפושי המטוס.

וולדון ורב־סרן בליץ' הטיסו מיד את המטוס לתוך האיזור בגובה נמוך דיו כדי להבחין במצנח כתום ולבן הפרוש על סלע. הם קראו להליקופטר, אשר אסף את איש הצוות הנותר, סרן אובל, טייס־המשנה!

ראי האיתות הציל את טייסה־המשנה

טייס־המשנה, שסבל משבר בא־חת מחוליות עמוד־השדרה, ניסה קודם־לכן לשדר במשדר החירום שלו והשתמש בראי האיתות. זה האחרון גם הצילו, כי ממנו נבעו הנצנוצים בהם הבחין סרן וולדון. סרן אובל הסתבך בקשיים בלי־תיצפויים כאשר פלט עצמו מתוך ציוד־חוארו הבורר, ביום השישי. מצנחו נפתח מיד ברגע שזנב את

מתקבל ביותר על הדעת, שאף הוא ניצל מהתאונה וגם מצא מקלט בפני הסערה. ברם, מלוא יריעת הדרמה טרם נפרשה.

גילוי ואיסוף הניצול האחרון

משהגיע סמל מיארס לבית־החר לים כאנדיה באמצעות הליקופטר ה־43, כבר הודיע אחד המטוסים על גילוי ניצול נוסף. האם אפשרי הדבר? דקות לאחר־זאת, דו־ח שני: אועקת־שווא. התיקוות הצטמקו שוב.

בתוך מטוס הטי־47 המוטס בידי רב־סרן גורמן בליץ' וסרן גורג' וולדון, החלה העייפות מהתרת על הצופים. הם טסו הלך ושוב, הלך ושוב משך חמש שעות ויותר, כשהם מציירים מסלולי שתיוערב מרובעים, המכסים את מחציתו הצ'פונית של הר טאָלור. עיניהם נעצמו מאליהן אך הם החליטו להמשיך ככל שתרשה זאת כמות הדלק. סרן וולדון קם ממושביו וניגש לאחור כדי לעזור בסריקת פני השטח במשקפות. הוא השקיף מטה אל

פיאט ג' 91 לח"א היווני

חיל האויר המלכותי ההלני קיבל את מטוס הפיאט ג' 91 הראשון שלו בספטמבר, 1961. חיל האויר היווני מתכנן ציור מחדש של שתיים מטייטותיו, המפעילות עתה מטוסי פ-84 פ תנדרסטריוק במטוסים האיסל" קיים החדשים.

אחורה בדיוק ברגע הנכון ושאל אחד מהמחפשים, הרגליים והרכיב בים, לא נתפס באחד המלכודות הרבות של כדורי ציאניד.

מה היו הגורמים לתאונה הנדירה?

כעבור כמה שבועות נוקה סגן וואן סוק מכל אשמה בקשר לתאונה. גנרל פארי גריפית, סגן המפקח הכללי לענייני בטיחות של חיל האויר האמריקאי, התיר לפירסום את מסקנותיה הרשמיות של ועדת החקירה. הוועדה קבעה שהטיל שוגר באורח תאונתי כתוצאה מאי-תקינות נדירה שסיכוייה להתרחש הם אחד למיליון, כאשר לחות חילחלה לתוך מערכת החשמל בכנפו של מטוס-הקרב. הלחות, כך שוער, גרמה לקצר בין הכבל

מצבו והתקרב לשלב של חלם. הוא ידע שאת הטיל לא ירה, כמובן, בכוונת תחילה.

לגבי חיל האויר האמריקני ובני אמריקה בכלל, היה זה אחד האסור נות האיריים הכבדים ביותר שאירעו בעיתות שלום. נוספו לא-סון עצמו הספקות ביחס לשימוש בטילים, לטיל הטיידווינדר עצמו, לתרגילי ההגנה האוירית המתקיימים בשמי ארצות-הברית מדי יום ביומו.

ברם, נתגלו כאן גם פרטים נוספים: בני אדם עשו את המוטל עליהם ללא דופי — הרופאים, השוטרים, נהגי השיירות, הבוקרים, החוואים, טייסי החיפוש וצוותות ההליקופטרים במיוחד, אשר "ראו את המוות בעיניהם" פעמים איך ספור מול רוחות מתערבלות ומילדות. תיקרות נמוכות, שלג וקרח. גילויים של סרן בלוג'ט, סמל סינגלטון וסרן ג'קסון — שנים מהם פצועים קשה — ו"חטיפתם" בדיוק בזמן מנתיב הסופה המתקרבת — אלה היו עניינים שבמזל.

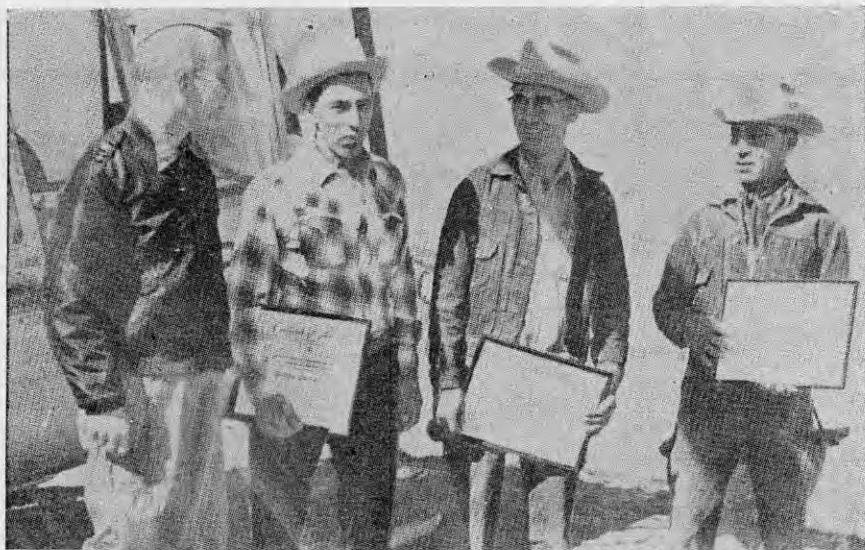
וכמריכך היה זה ענין של מזל שהסמל מיארס נתקל בסוכה, שאיש מצוותות ההצלה לא ניספה בתלי את הסופה, שסרן וולדון הציץ

קופסאות, מנות מזון מיובש, מעט ציוד לדיג וראי איתות. סרן אוכל ניסה לחלק את חצי ליטר המים שברשותו אך לא הצליח לאכול את מנות המזון היבשות והתפלות. בהצות הלילה ביום השבת, גמע את טיפות המים האחרונות, התכרבל במצנחו, וחל אל מתחת לדוגית ונרדם. הוא לא התעורר עד יום א' בשעה 8:00 בבוקר, כאשר חש עצמו הרבה יותר בטוב. הוא עלה על תל קטן, כשהוא לוקח עמו את הראי ואת משדר החירום, והניח את שאריות מצנחו על הקרקע. אחר-כך כשלבנו מלא על גדותיו, שמע סרן אוכל לראשונה את קול מנועי הטיי"47. הוא אותה בראי ודיבר ברדיו. הראי עשה את שלו.

אסון כפד וגילויים כצידור

היו אלה שלושה ימים קשים. טרגדיה ירדה על שלוש משפחות. סמל מיארס, שיצא לטיסה ברגע האחרון, סבל מכפור ברגלו השביר. רה. היה הכרח לטעו את כף רגלו בבית החולים סאנדיה.

הטייס הצעיר של ה-100, סגן גיימס ווא' סוק, ציפה לתוצאות החקירה הרשמית. בהיותו נפגע קשות מחסינות הטרנזיות, הלך



תעודות-הערכה הוענקו גם למתנדבים האזרחיים, בוקרים, ויתר פועלי אחזקת, אשר סייעו בחיפושים.



סמל מנואל מיארס, ראש הצוות של הבי"52 מועלה לתוך ההליקופטר. חמישה מאנשי הצוות נותרו בחיים

סטיב קארטר, אחד הנוטים שניסו, בן אחד עשר יום לאחר מות בעלה. כל הניצולים הומצו לקבלת עיטור "מדליית האויר" — "על האופן היוצא מהכלל בו התנהגו בעתות מאמץ עליון לפני ואחרי התאונה".

נאצ'ר, מפקד כנף ההפצצה מס' 95, דרש את שובו של מיארס לשירות כראש צוות בבסיס ביגס. ב־52 חדש נטבל בשם צ'יידד חוארד, וקולונל נאצ'ר קיווה למנות את מיארס כאחראי לו. בנספח נוסף למותה של הציפור הגדולה, ילדה אלמנתו של סרן

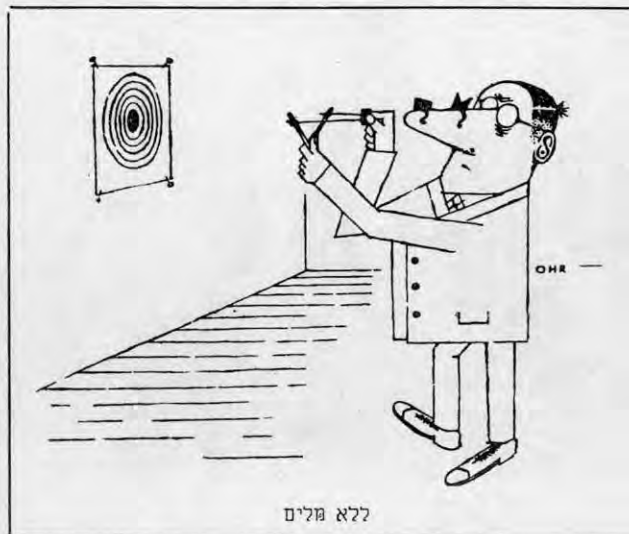
החשמלי הראשי של המטוס למערכת שיגור הטיל. הטייס נמצא חף מפשע. מסקנות הוועדה אך נתנו אישור לדעה אשר רווחה בקרב אנשי הצוות של הבי"52 וחבריו לטייסת של סגן וואן סוק. כפי שביטא זאת סרן אובל, "אין ספק שאינני סבור כי אפשר להאשים טייס זה במה שקרה."

סמל מיארס עתיד לחזור לשרות

חודש לאחר התאונה, יכול דובר בסיס האויר ביגס להודיע כי הסרנים בלוג'ט ואובל, הטייס וטייס המשנה של הבי"52, וכן סמל סינ' גלטון, המקלען האחורי, "הולכים ומבריאים". הם נמצאו בחופשת הבראה.

סרן ג'קסון, מדיריך הלוחמה האלקטרונית אשר גבו נשבר, שהעדיין בבית חולים אשר בעיר אל פאסו, דעת הרופאים הייתה כי יבריא לגמרי.

סמל מיארס נשלח לבית חולים בעיר סאן אנטוניו לשם התקנת גף מלאכותי. מפקדו, קולונל תומאס





אנו נמצאים ב"קוסמודרום"
השיגור תואר על ידי כתב מיוחד של טאט. הוא מסר: —

"השמש האירה את ספינת החלל שצבעה כסף, את הקוסמודרום ואת הפרחים הצומחים בשולי המדרכה. חברי ממשלה, מדענים ומתכננים סובייטיים בעלי שם, צוות בדיקת המנועים וסגל נקודת השיגור התיכנסו בעמדת הפיקוד.

"הנה מתקרב האוטובוס התכול הנושא את איש החלל. טיטוב יורד, צועד לעבר איזור השיגור והמעלית נוסקת עמו אל התא. הוא לובש בגדיטיסה בצבעהתפוז והוא אותיות א.ו.ס.ר. (ר"ת של ברייז"מ) רשומות על גבו. מתחת לבגד מצויים מכשירים שונים אשר יעבירו נתונים על מצבו הגופני של הטייס.

"על מנת לצפות בהמראת ספינת החלל אנו ניגשים אל כיכר מיוחדת במרחק של כ-1.5 ק"מ ממקום השיגור, אך אין אנו מנותקים מה-

ווסטוק 11 שוגר מה"קוסמודרום" (שדה החלל) באיקונוז — 200 מיל (350 ק"מ) צפונית-מזרחית מים ארל בדרום סיביר. מיסה זו, בימים 7-6 באוגוסט, באה בעקבות שש טיסות קודמות — שלא כולן חוברו בהצלחה — שנערכו מאז מאי 1960, כאשר בובת אסטרונאוט שוגרה למסלול. לאחר זאת נערכו טיסות מסלוליות של כלבים עד אשר ב-12 באפריל 1961 השלים המיור יורי גאגרין את משימתו ההיסטורית בת ההקפה היחידה. כפי שצויין בגליון הקודם של חיל האוויר, הרינו מביאים להלן תאור מלא של המבצע המזהיר בו שהה מיור גרמן סטיפנוביץ' טיטוב בחלל למעלה מיממה.

גרמן סטיפנוביץ' טיטוב: נולד ב-1935 בכפר וורחנייה זילינ, באיזור אלטאי בסיביר, שם סיים את לימודיו היסודיים. משנת 1955 עד שנת 1957 למד בבית"ס לטיסה של חיל האוויר בסטלינגרד שם השיג תוצאות ממדרגה ראשונה. ועבר את הבחינות בהצטיינות. בצאתו מבית"ס לטיסה, שרת בחיל האוויר באיזור הצבאי של לנינגרד. מיור טיטוב נשוי אך אין לו ילדים.

מסלולה של ווסטוק 11 היה מוטע בווית בת 64°56' לקו המשווה, ונר תוני עיקוב אתחלתיים הראו שהי כלי נע במסלול כמעט עגול כשר הנקודה הנמוכה ביותר (הפריגיאה) בגובה 178 ק"מ והגבוהה ביותר (האפוגיאה) בגובה 257 ק"מ. משך ההקפה (התקופה) היה בתחילה 88.6 דקות.

סוכנות טאט מסרה את הפרטים הבאים אודות ה"קוסמונאוט", מיור



„שני אזרחי החלל“ — גאגרין („מס' 1“) מימין וטיטוב משמאל.

וסיפק גם „שירותים אוטומטיים מזורזים של הקלטות על פי צו מהאדמה“.

לאחר שמיור טיטוב נמצא במסלול זמן-מה, כשהוא מדווח חזרה את תצפיותיו לתחנות קליטה, הוא נח בשעה הראשונה של ההקפה הרביעית ולאחר מכן ביצע תרגיל לים גופניים מסויימים. בשעה 14.31 הודיע האסטרונאוט כי הוא „חש מצויין, כשהכל כשורה“; וב-14.37 הוא שידר קריאות מכשירי טיסה שונים. ב-14.48 הוא מסר: „לחץ תא קבוע, לחות 70 אחוז, טמפרטורה 20 מעלות; חש בנוח.“

טה לפנות וטסה בכיוון שנקבע לה לתוך החלל.

8½ השעות הראשונות

במשך שהייתו הממושכת בחלל דיווח מיור טיטוב לעתים מזומנות באמצעות מערכת קשר דו-כיוונית, שעה שהמדענים החזיקוהו בתצפית מתמדת בטלוויזיה. נוסף לכך, מסרה הרדיו-טלמטריה לתחנות הקרקעיות תיאור שוטף על תגובותיו הפיסיולוגיות של האסטרונאוט ועל פעולת מערכתיו השונות של ספינת החלל. מקלט-סרט נכלל בתא לשם רישום דיבורו של האסטרונאוט.

מתרחש בספינה; הרדיו מביא אלינו את ההוראות האחרונות. „לבסוף מצלצל בדממה הצו המראה, ממרחק יכולים אנו להבין חין ברקיטה הפנויה לחלוטין מה-גנטרי (מגדל השרות) התומך. עוד שניה — בדיוק בשעה 9.00* — והרקיטה עוזבת באיטיות, באיטיות רבה לכאורה, את כדור-הארץ.

„בצברה מהירות היא נוסקת יותר ויותר מהר, כלפי מעלה; אחר-כך בגובה נמוך יחסית מתחילה הרקיר

* כל הזמנים המובאים ברשימה זו הם לפי שעון גרינוויץ.

הטלמטריים האחרונים, דופקו של האסטרונאוט בהיותו ישן הוא נור"מלי ב" 58 בדקה."

מעל יבשת אפריקה — לנחיתה

רדיו מוסקבה הודיע כי עד שעה 04.00 ביום 7 באוגוסט השלימה ווסטוק 11 15 הקפות. כמרכן נאמר לראשונה כי "נמצאים ייצורים חיים בספינה" נוסף לאסטרונוט. בזמני המנוחה ניתנה למיור טיטוב האפשרות להשתמש במקלט גלים בינוניים. בשלב מסוים הוא דיווח שהינו מאזין לשירים מסיביר.

כמרכן מסר שהוא משקיף על כדור-הארץ בעד שלושה צוהרים. בתום ההקפה ה" 16, עבר ווסטוק 406.630 מיל (654.410 ק"מ). מצבו של האסטרונאוט תואר שוב כמצויין, תאום הפעולה בין אבריו השונים וכושר עבודתו נשמרו במלואם בתנאי חוסר-משקל.

בהתקרב הזמן בו יסונכרנו שוב איזור הנחיתה הקבוע מראש בתוך בריה"מ עם מסלולו של ווסטוק 11, נורתה רקיטת הבלימה על-מנת להסיט את כלי החלל אל מסלול ירידה ארוך והדרגתי. מסלול זה העבירו מעל יבשת אפריקה לנחיתתה באיזור סארטוב, כ" 450 מיל

ספינת החלל באמצעות מערכת בקרת הקרקע. "האסטרונאוט במצב מצויין", מסר רדיו מוסקבה. "כוש" רז לפעול נשמר בשלמותו בתנאי חוסר משקל. לא נרשמו כל סטיות בפעולת מערכת כלי הדם והלב או בנשימתו. שעות הדופק שלו הוא 100-80 בדקה והנשימה 20-28 בדקה. רישומי האלקטרוקארדיוגרמה אינם שונים מאלה שנערכו על הקרקע. בהתאם לנתונים ששודרו לקרקע, כל הציוד המקיים את תפ"עולו הביולוגי של האסטרונאוט פועל כמתוכנן.

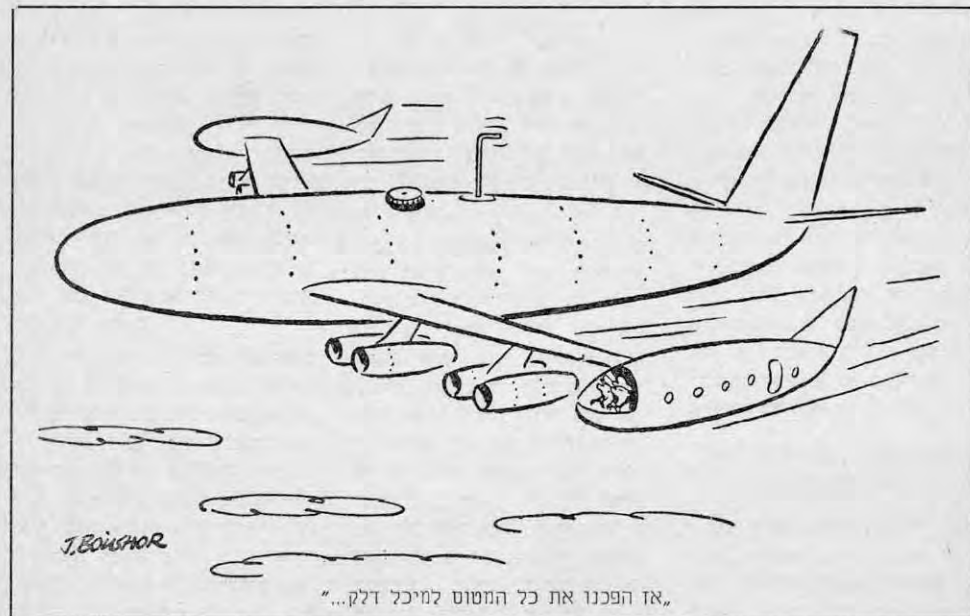
"סמפרטורת האוויר בתא נעה בין 20° ל-22° צלזיוס. הלחץ 750-760 מ"מ, לחות יחסית 70%, תכולת החמצן בתא היא כ" 24.15% ושל דרתחמוצת הפחמן 0.4%". בשעה 16.00 נמצא מיור טיטוב בהקפתו השביעית. רדיו מוסקבה דיווח: "האסטרונאוט הפעיל שוב את ההגאים והספינה נשמעה לתנ"עות מטה הנהיגה של הטייס". אחר כך נמסר כי "בהתאם לתוכנית הטיסה, על האסטרונאוט לנוח ולי"שון בין 16.30 לחצות. לפיכך, נפסק זמנית קשר האלחוט הדו-סיטרי עמו. הפיקוח הרדיו-טלמטרי על הספינה נמשך. בהתאם לנתונים

במשך 8½ השעות הראשונות, עבר ווסטוק 11 על-פני 148,130 מיל (238,393 ק"מ) והשלים את ההקפה הששית בשעה 15.42. רדיו מוסקבה הוסיף כי תצלומי טלוויזיה אשר שודרו לכדור-הארץ "מראים את פניו השקטים והחייכיים של הקוסמונאוט הסובייטי". נמסר כי נתונים מדעיים נרחבים מתקבלים באמצעות ציוד הטלמטריה הרב-ערוצי וכן פרטים מפורטים על פעולת המערכות השונות בכלי החלל.

מיור טיטוב נהוג בכלי החלל

לאחר ארוחת-הצהריים (ממרחים נתונים בשפופרות), ביצע טיטוב תרגילים נוספים וחזר לתוכנית עבודתו הקבועה. הוא המשיך לדווח על פעולת ציודו. אחר כך, במשך שעה, בדק את ההגאים של כלי החלל. הדבר היה קשור כנראה בהכוונת הכלי בציריו הראשיים (בגלגול, סבסוב ועלרוד) בשילוב עם "כוונת אופטית", שחוברה לאחד הצוהרים, ואשר סיפקה נתונים חזותיים של האופק.

ברכתו של מיור גאגרין נתקבלה בווסטוק 11 בעודה בחלל. טיטוב אישר קבלתה ומסר את תודתו. בינתיים, נמשך העיקוב אחר





טיטוב באימוניו לפני הטיסה בחלל

רגעים יותר משהייתי צריך לישון. הוא לא בלע גלולות-שינה. הוא לא חלם בזמן הטיסה, וגם מאז חזר לכדור-הארץ לא פקדוהו חלום.

כאשר נשאל כיצד בלע מזונותיו, השיב טיטוב כי סעד על "מזון חלל" במיוחד נתון ב"שפופרות משחת שיניים"; "אתה לוחץ על השפופרת ובוולע את המזון, פעולה פשוטה ביותר". האם פתח את קסר דת-החלל שלו לעתים קרובות? האסטרונאוט השיב כי מוטב להעמיד את השאלה ההפוכה. למעשה, לא סגרה כלל. (תצלומי יורי גאגרין מראים שהקסדה הינה בעלת זגוגית קדמית שקופה וצנורות [הניתנים] לכאורה לניפוח) סביב היקפה לשם איטומה בהיותה סגורה.

הזות ראשו: "הרגשה בלתי נעימה"

על תנאי חוסר-המשקל. אמר מדען סובייטי כי לא נתגלו השפעות שליליות והאסטרונאוט היה מסוגל לעבוד ולנוח באופן נורמלי.

שחור". הן מכשיריו הוא והן נתון גים ששודרו אליו מכדור-הארץ אישרו כי אמנם נמצא הוא במסלול שהותווה.

ישן "לפי התוכנית"

הרב-סרן אמר כי ראה נהרות, הרים, שדות, הן מעובדים והן בור, שדות קמה ושדות שלף. הוא יכול היה להבדיל בין עננים לשלג, מאי חר והעננים השליכו צללים על פני השטח.

בשלב מסוים, כאשר השקיף על כדור-הארץ בעד לאחד הצוהרים, נראה היה כאילו תלוי זה מעל לראשו ומבלי משים תהה, "מה מחזיק אותו שם". הוא אמר כי תנאים אקלימיים רגילים נשמרו בתא ספינת-החלל (לחץ אטמוספירה אחת). "לא היה לי תאבון רב, אך זה נבע כמובן מתנאי חוסר-המשקל המוזרים — ולמידה מסויימת של התרגשות." הוא אמר כי לא ישן בדיק בזמנים שהוקצו בתוכנית. "לעתים התעוררתי, אבל אחר-כך נרדמתי ואף ישנתי 25

(725 ק"מ) מדרום-מזרח למוסקבה. דקות ספורות לפני 10.00 ביום 7 באוגוסט שידר רדיו מוסקבה את ההודעה: "כאן רדיו מוסקבה. כאן רדיו מוסקבה. הטיסה של האסטרונאוט הסובייטי גרמן טיטוב על סיפון ספינת-החלל ווסטוק 11 נסתיימה בשלום. לאחר שהקיף את כדור הארץ למעלה מ-17 פעם במשך 15 שעות 18 דקות, בעברו על פני 435,000 מיל (700,000 ק"מ), נחת מיור טיטוב באיזור שנקבע בברית המועצות לא הרחק מהמקום בו נחת מיור גאגרין בספינת-החלל ווסטוק 1 בי-12 באפריל 1961. החוכי-נית המדעית הושלמה בהצלחה בהתאם לתוכנית."

חוסר משקל — אין בעיות!

לאחר שובו סיפר רבי-סרן טיטוב לכתב טאס כי פעמיים במשך הטיסה חזו בירח, "הנראה בערך כפי שהוא נראה מכדור-הארץ". ברם, הכוכבים נראו בהירים יותר והשימש היתה כה מסנוורת עד כי האסטרונאוט נוכח לדעת שאינו יכול להביט בה (פראווד מסר כי שעה שנחת היו פני האסטרונאוט סמור קים, "כאילו השתוף יתר על המידה בחלל").

כל אשר ראיתי וחשתי בטיסת החלל, אמר מיור טיטוב, "מתאים בכל פרט לרשמי ידידי יורי גאגרין. התרשמותנו היא כי חוסר משקל אינו מהווה מכשול להתקיימות או לעבודה."

במשך הטיסה, המשיך וסיפר, האזין טיטוב לרבות מתחנות הרדיו של העולם. הוא שמע, למשל, את הודעת טאס על מבצעו כשהיא משודרת על ידי תחנה בבריה"מ. הוא אכל שלוש ארוחות וישן במשך 7½ שעות.

לאחר מכן, במסיבת עיתונאים ענקית שנערכה במוסקבה, בתארו את מהלך טיסת החלל, קבע טיטוב כי מרגע ההמראה לא התנסה בכל הפרעה הקשורה בתאוצה, רעש או רטט. משנמצא בחלל, נשטף תאור שמש והוא יכול לראות את השטחים המוארים של כדור-הארץ ובאותו זמן גם את הכוכבים, "בדמות נקודות בהירות וחדות על רקע

"סליחה, טעות קטנה"

א. בליית, בעל חווה בפאטו רובלט, קליפורניה זכה להפתעה נעימה לא מכבר כאשר רכש מכונת נוסאת-טילים מעודפי הצבא. הוא פתח את המיכל וגילה בו טיל קרקע-אוויר נייק-אייאקס. מומחי פירוק חשו למקום, אך נוכחו לדעת שהטיל ריק ואין בו סכנה. עתה מנסים לגלות מיהו האיש האחראי ל"טעות קטנה" זו.

26.000 רגל (7000 ל"מ 7900 מ'). היא נחתה במהירות 26-20 רגל/שניה (86 מ"/שניה), שעה שספינת-החלל עצמה "נגעה" בכמעט 33 רגל/שניה (אז 10 מ"/שניה).

כאשר נשאל אם שני אנשים יוכלו לטוס בווסטוק II, השיב טי טוב: "באופן עקרוני, כן. אך למעשה הותאמה הספינה לאיש אחד." פרופיסור וו. יו. דובסקי הוסיף פרטים וחאר כיצד התאימו הפיסיקאים הסובייטיים את זמן הטיסה לתקופה של קרינה נמוכה, לאחר שיגור רקטות-מחקר באטמוספירה העליונה.

ומה יבוא בעקבות שני הווסטור קים? לשאלה זו פתרונים, אולי בעתיד הקרוב. בכל אופן, ניתן לשער כי הטיסות המאוישות-המסלוליות הבאות שיערכו על-ידי בריית-המועצות יהיו כרוכות בש" הייה ממושכת עוד יותר בחלל, או למשך 3 או 4 ימים וכן בשיגור יותר מאסטרונאוט אחד בכל-יחלל אחד.

על הנחיתה עצמה אמר: "ירידת ספינת-החלל ומערכת הנחיתה קשורה בשימוש בשתי שיטות — או נחיתה בתוך תא הספינה או הפלטת מושב הטיס מספינת-החלל וירידה במצנח.

"ניתנה לי רשות להשתמש באחת משתי השיטות לפי בחירתי. מצבי היה נפלא והחלטתי לבחון את השיטה השנייה. בגובה נמוך נפלט מושבי. ספינת-החלל נחתה בבטחה בקירבת-מקום." שיטה זו נוסתה, למעשה, בספינה המסלולית הסובייטית השנייה שנשאה את שתי הכלבות סטרלקה ובלקה. אז נאמר כי התא נפרד מהספינה כאשר ירדה זו האחרונה לגובה שבין 23.000 ל-

ברם, מיור טיטוב נוכח לדעת כי הזזת ראשו במהירות בתנאי חוסר-משקל יצרה "תחושה בלתי נעימה"; זו נעלמה במהירות כאשר הפסיק לנוע. לפיכך ברור כי בעקבות תופעה זו, יהיה צורך להוסיף ולחקור את השפעת חוסר המשקל על גוף האדם.

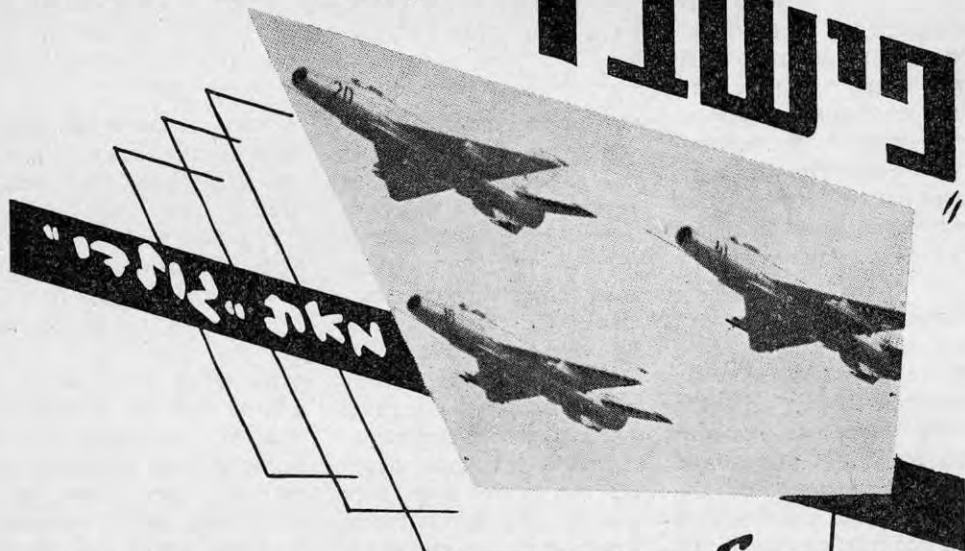
המעבר מחוסר משקל, הצהיר מיור טיטוב, אינו קשור בשינויים חטופים ולאחר הנחיתה לא נתגלו שינויים כלשהם במצבו הפיסיולוגי. בעת "החדירה מחדש" לא סגר את הצוהרים "כי אם צפיתי בזוהר הבהיר סביב הספינה, אשר צבעו השתנה עם המהירות והגובה."

מיסות מסלוליות

ווסטוק II	ווסטוק I	
6 באוגוסט 1961 07.00 באיקונור	12 באפריל 1961 07.07 באיקונור	שוגר ביום: בשעה *
7 באוגוסט 1961 08.18 איוור סארטוב	12 באפריל 1961 08.55 איוור סארטוב	מקום נחת ביום: בשעה *
17½ 25 שעות, 18 דקות 64°56'	1 108 דקות 64°57'	במקום מספר הקפות משך הטיסה מסלול: הטייה
110.6 מיל (178 ק"מ) 159.7 מיל (257 ק"מ) 88.6 דקות	112.4 מיל (180 ק"מ) 203 מיל (327 ק"מ) 89.1 דקות	פריגיאה אפוגיאה חקופה משקל ספינת-החלל (פחות השלב הסופי)
10.431.8 ליברות (4731 ק"ג) מיור טיטוב, ציוד הווקיימות, רדיו וטלוויזיה (ראה ווסטוק I)	10.418.6 ליברות (4725 ק"ג) מיור גאגרין, ציוד התקיימות, רדיו וטלוויזיה רב-שלבית בעלת ששה מנועים שמשיתם הכוללת 20 מיליון כוח-סוס בעת השיגור (ייתכן, בין 800.000 ל-1.3 מיליון ליב- רות משיכה אתחלתית)	מטען משתלם רקטת שיגור * לפי שיעון גרינוויץ'

"מטוס קרב
סובייטי חדש

פישבד



לחיל מיקויאן הונכר שוב

התעופה טושינו, שנים מדגמים אלו צוידו במנועי רקטיה כמנועי-עזר.

דגם אחר, שונה מהאחרים, שהופיע אף הוא במפגן התעופה הרוסי היה מצויד בבית-מצנח בחלק האחורי של הגוף מתחת למערכת הגז-הגובה.

מטוס זה, המריא ממסלול דשא בעזרת מנועי העזר הרקטיים (ז'אטן), אשר היו מורכבים מתחת לגוף. דגם נוסף של הפישבד, כנראה נסיוני, אשר הופיע במספר זהו "31" על החרטום, היה מצויד במנוע רקטי נוזלי בעל כוח משיכה משתנה. מטוס זה, אשר ביצע המראה כמעט אנכית לאחר הפסקת פעולת המנוע

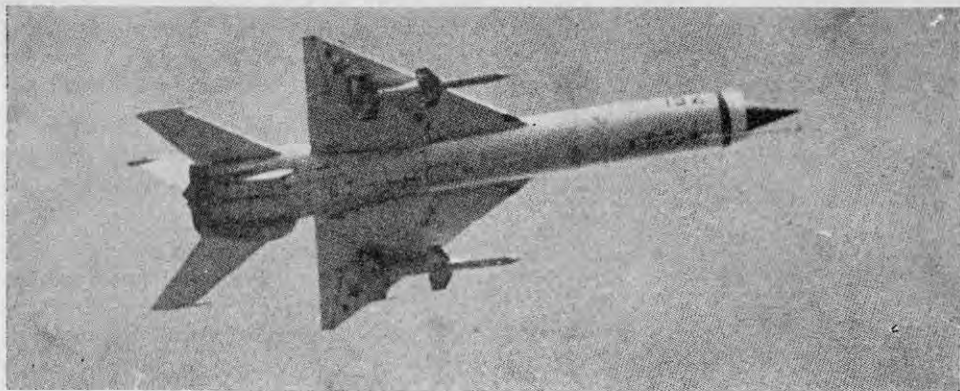
לפי השבועון האמריקאי אבישן וויק נמ- צאים מטוסי הפישבד בשרות במצעי בחילות האוויר של ברית המועצות, פולין, הונגריה וגרמניה המזרחית. מטוסים אלה הופיעו לראשונה ב-1956 והנם פרי התכנון של הצוות מיקויאן, מתכנני מטוס המיג.

מרים המשקלות

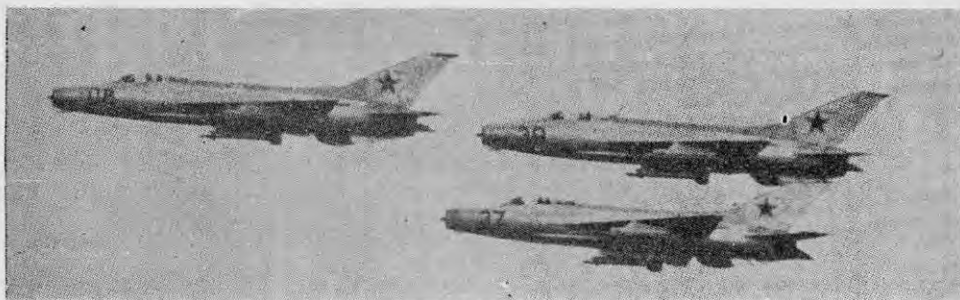
מקורות רוסיים ציינו כי "המנוף המעופף" אשר פותח ע"י מיל והודגם בטושינו, עשוי להרים מטען בן 15,000 ק"ג. הדגם הקודם של ההליקופט טר, מ"מ 6 העלה 12,000 ק"ג לגובה 7870 רגל (2400 מ'). לגבי דגם מסחרי של מ"מ 6 ל-80 נוס" עים נמסרו פרטים שכללו מהירות מירבית בת 350 ק"מ בשעה, מהירות שיא בת 270 ק"מ בשעה, טווח בן 500 ק"מ ומשקל המראה 78,000 ליברות (35,500 ק"ג).

ביולי 1961 נראו מערכים של עד 12 מטוסי פישבד טסים מעל איזור מוסקבה, כשהם מצוידים בתותחים המקובלים וגם במספר טילי אויר/אוויר מודרכים על פי עקרון הקרנים האינפרא-אדומות, מדגם מ-100 א התלויים מתחת לכנף.

מטוס יירוט זה, אשר תוכנן כמטוס יירוט-יום, נושא מנוע אחד בעל מבער אחורי, מטיפוס מיקולין אמ-3, המפתח משיכה של 22,500 ליברות (עם המבער האחורי). מהירותו המירבית היא 2.2 מאך לערך. דגמים שונים של המטוס נראו השנה במפגן התעופתי בשדה

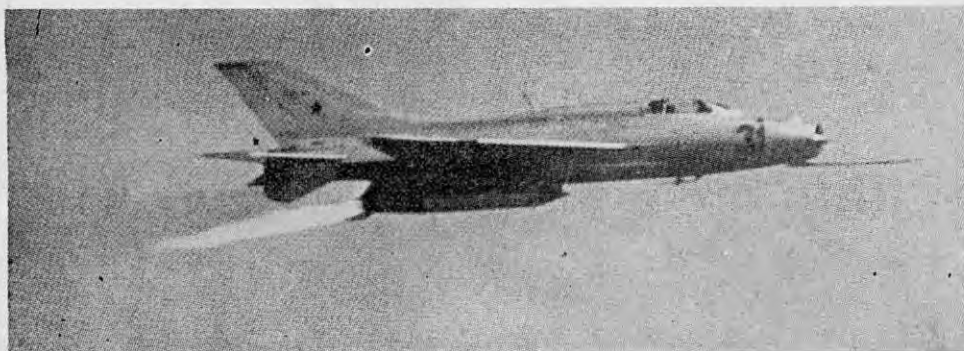


מטוס הירוס ארוך-הטווח החדש של מיקויאן שמהירותו עולה על מאך 2, הינו בעל מכ"מימוטס גדול בכונס האוויר הקוני ונושא שני טילי אוויר-אוויר גדולים. זהו הפיתוח האחרון של תכנון הפישבד המוקדם שנועד לקדם פני סכנת הפצצה מצד פיקוד האוויר האיסטרטגי של ארצות הברית.



מבנה מטוסי-קרב מאך 2 מיקויאן „פישבד“ בעלי כנפי דלתה נראה כאן כשהוא חמוש טילים מטיפוס הסיידווינדר האמריקאי (הנחיתה על עיקרון האינפרא-אדום). שים לב למיצב-הכיוון הגחוני הגדול ולכונס-האוויר. מטוסי פישבד נמצאים בשרות מבצעי בחילות האוויר הסובייטיים וכן בחילות האוויר של פולין, הונגריה ומזרח-גרמניה.

פישבד של מיקויאן, מטוס הירוס בעל כנף הדלתה, מפגין שימוש ברקיסת-האצה נזולית בעלת מצערת.



אורך גוף — 14.6 מ' (48 רגל)
משקל רגיל — 6350 ק"ג (14,000 ליברות)
חימוש — 3 תותחים 37 מ"מ + טילי אוויר.

„מיגים" בקובה — לנכבוד גאנרין

מתברר כי מרבית הקבוצה הראשונה בת 26 מטוסי אימון מיג-15 דר'מושביים ומטוסי-קרב מיג-17 הורכבה כבר בשדה טן אנטוניו דה לוס בניוס, ליד האבנה, בפיקוח טכנאים ממזרח-אירופה. ששה מיגים קובניים הופיעו מעל האבנה בעת ביקורו שם של יורי גאגרין והתוכניות הנוכחיות קשורות בשם טייסות מיג-17, שיהיו גרעין מוצק ל„פוארצה אַארה רבולוציונירה". עד כה לא נתקבל אישור לידיעות לפיהן הגיעו לקובה גם מטוסי מיג-19.

הרקטי, מתוכנן במבנה תאטיס שונה ומצויד במערצורי אוויר קבועים מתחת לגוף, אנטינות בחרטום ואנטינת-קשר בחלקו האחורי.

בניגוד למטוסים שצוינו לעיל, נראה גם דגם חדש בעל חרטום ארוך לא רגיל, באורך 26 מ' (85 רגל) בערך לעומת 14.5 מ' (48 רגל) של מטוסי היירוט הימיים.

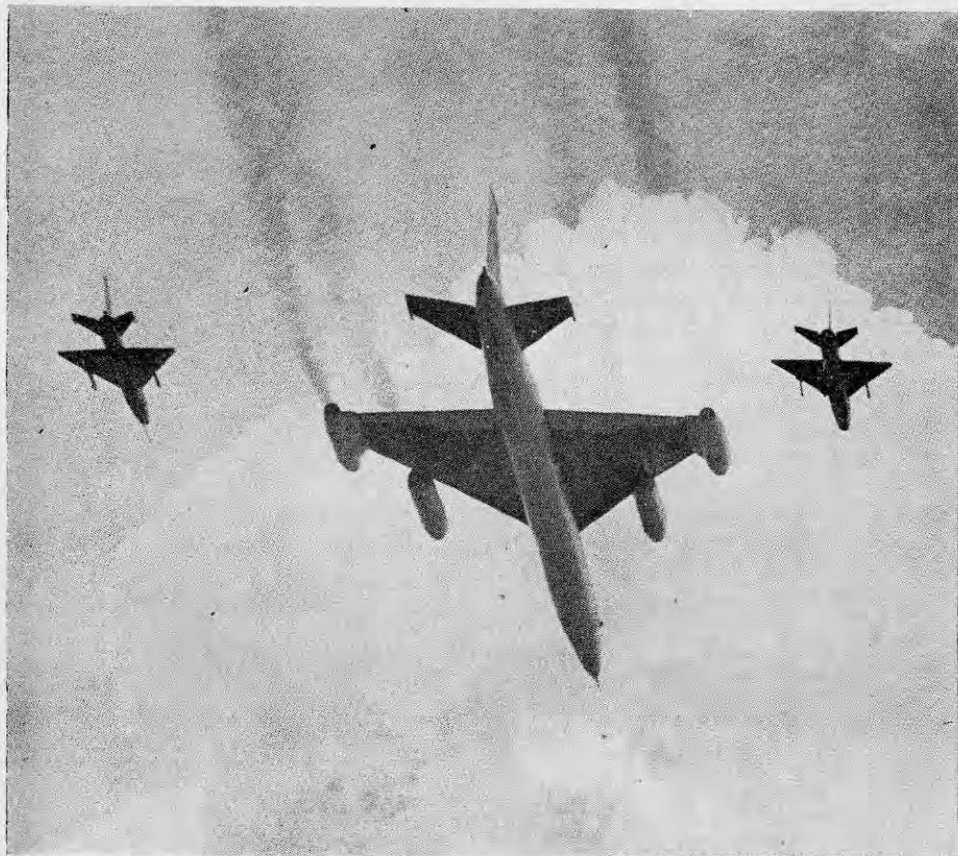
מטוס אליראות זה משמש כנראה ליירוט לטוחים בינוניים. מהירותו מעל 2.0 מאך והוא מצויד במערכת מכ"מ מוטס הנמצאת בחרטומו החרוטי הארוך. הוא נושא שני טילי אוויר/אוויר מודרכים.

במטוס זה נראו שלוש מערכות נפרדות של פיות פליטה, שתים המיועדות למנועי הסילון ואחת למנוע העזר. כנראה שזהו התכנון הסובייטי „א 66" אשר השיג שיא-מהירות עולמי: 2150 ק"מ/שעה (1335 מיל/שעה) וגובה של 112,294 רגל (34,227 מ').

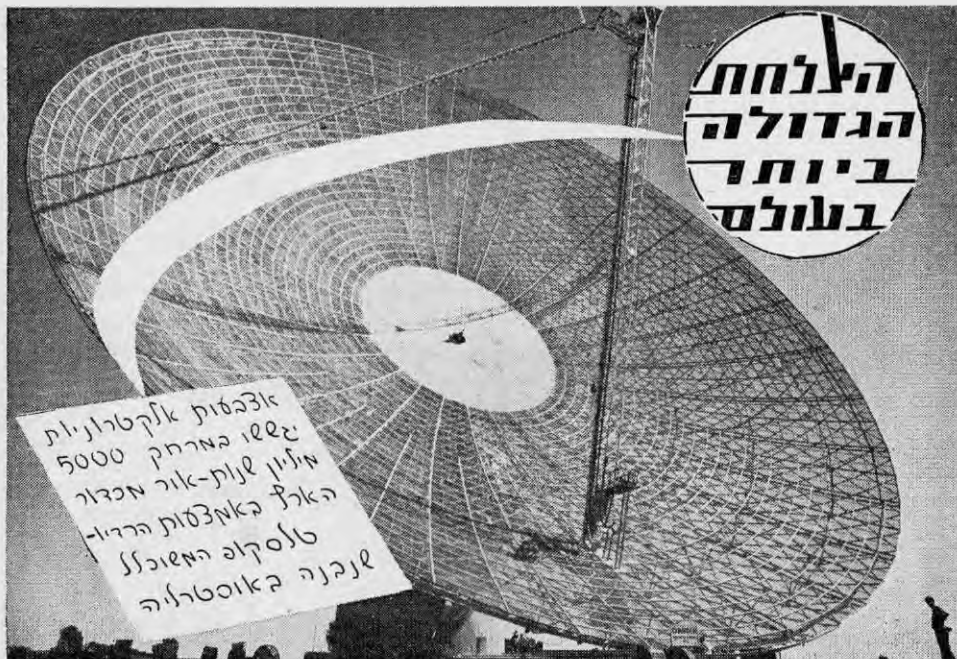
נתוני מטוס היירוט היומי פישבד

מוסת כנף — 8 מ' (26 רגל)

מוציץ באונדר „מלווה" שני מטוסי-קרב פישבד, כפי שהופיעו במפגן התעופה הגדול בטושינו.



בצילום הכותרת נראה הרדיו-טלסקופ כשהוא נטוי בזווית המירבית וההיקף במרחק מטרים ספורים מהקרקע. הקטע המרכזי של הצלחת מכוסה לוחות פלדה, היתר מורכב מרשת פלדה עדינה הנתמכת על ידי שלד. הצלחת מכסה שטח בן $\frac{3}{4}$ אקר, (כ־3000 מ"ר).



הרדיו-טלסקופ החדש של אוסטרליה, שקוטרו 64 מ', ואשר הוקם בפרקס, במחוז ניו סאות ווילס, 320 ק"מ מערבית מסידיני, נפתח חגיגת לפני כחודש על ידי המושל הכללי, לורד דה לאל. מתאריך זה ואילך הוחל בניסויי בדיקה שיימשכו כחודשיים. לאחר זאת יהיה המכשיר המדעי אדיר-הימית כשר למחקר מתקדם.

רדיו-טלסקופ זה הינו הכלי האסטרונומי המשופר ביותר מסוגו בעולם, וביכולתו לקלוט גלי רדיו מתחומי המרוחקים ביותר של היקום, 5000 מיליון שנות-אור מכדור-הארץ. אם כי קוטרו קטן ב-12 מ' מזה של צלחת הרדיו-טלסקופ המפורסם בג'ודל בנק, אנגליה, הריהו רבי-עוצמה ממנו ואף מדויק יותר. כמו-כן זהו מכשיר ראשון מסוג זה שהוקם בחצי הכדור הדרומי, ופירוש הדבר שבפעם הראשונה יהיו שמי הדרום פתוחים לפני המחקרים המתקדמים ביותר בשטח הרדיו-אסטרונומיה והחלל.

למרות שתוכנית רדיו-אסטרונומית נרחבת כבר הוטלה על המכשיר עוד לפני הכנסתו לשרות, ישתמש בו גם מנהל החלל והתעופה של ארה"ב. במשך שנים לא-מעטות יהיה זה המכשיר החזק ביותר לעיקוב אחר כלי חלל, וארה"ב תנצלו לשם ניתוב כלי-חלל לירח ולכוכבי הלכת הקרובים.

מחיר הרדיו-טלסקופ, למעלה מ-700,000 ליש"ט, שנתרמו על ידי מוסד קרנגי בניו יורק (250,000 ליש"ט), מוסד רוקפלר (450,000 ליש"ט) וממשלת אוסטרליה. הוא תוכנן על ידי חברת יועצי הנדסה בריטית והקבלן הראשי היה מפעל מכונות בגרמניה המערבית.



הרדיו-טלסקופ נמצא בתוך גיא שקט, 320 ק"מ מסידיניי. במקום זה ההפרעות החשמליות הן מזעריות ואינן מתנגשות באותות הרדיו החלשים המתקבלים ממרחקים הנמדדים בשנות-אור.



שלושה מהאנשים שהיו אחראיים במישרין לבניית הטלסקופ, ניצ" בים בתוך הצלחת עצמה, משמאל: י'ון בולסון, האדם הראשון שזיהה „כוכבי רדיו“, אשר יהיה ממונה על תוכנית המחקר; מר מייקל ג'פריי, נציג החברה אשר תיכננה את המכשיר; וד"ר אדוארד בואן, ראש המחלקה לרדיו-פיסיקה.



„פי-104" לפקיסטן

חיל האוויר של פקיסטן יקבל מספר מטוסי לוקהיד פ-104 וטיילי סינדרווינדר מארה"ב כחלק מתוכנית לחידוש ציודו. כמוכן נמסר שמדינה זו תקבל כמה טוללות טילי שטח-אוויר בשנים 1962/3.

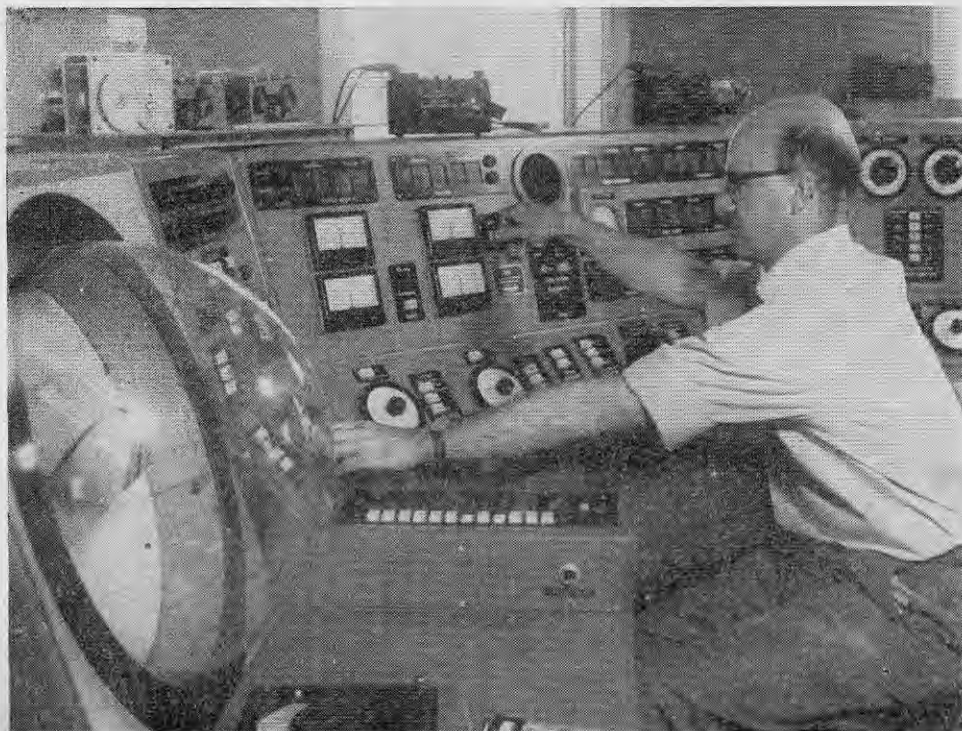
טילים בליסטיים בת"א האיטלקי

טיילי יופיטר ראשונים הפכו מבצעים באיטליה. טילים בליסטיים בינוניים אלה שייכים ל"ארובריגדה ה-36" של חיל האוויר האיטלקי. איטליה תקיים שתי טייסות בנות חמי"שהעשר טילים כל אחת.

מבט כלפי מעלה דרך אחד מכרעי הכן הנושא את תאיהאנטינה בגובה 180 רגל מעל האדמה. אחד הכרעים נושא מעלית קטנה להורג בלתי ציוד כבד ואנשים.



שולחן-הבקרה מצוי בתוך מגדל-הבסיס, ובאמצעותו ניתן לכוון את הטלסקופ לכל נקודה בחלל.



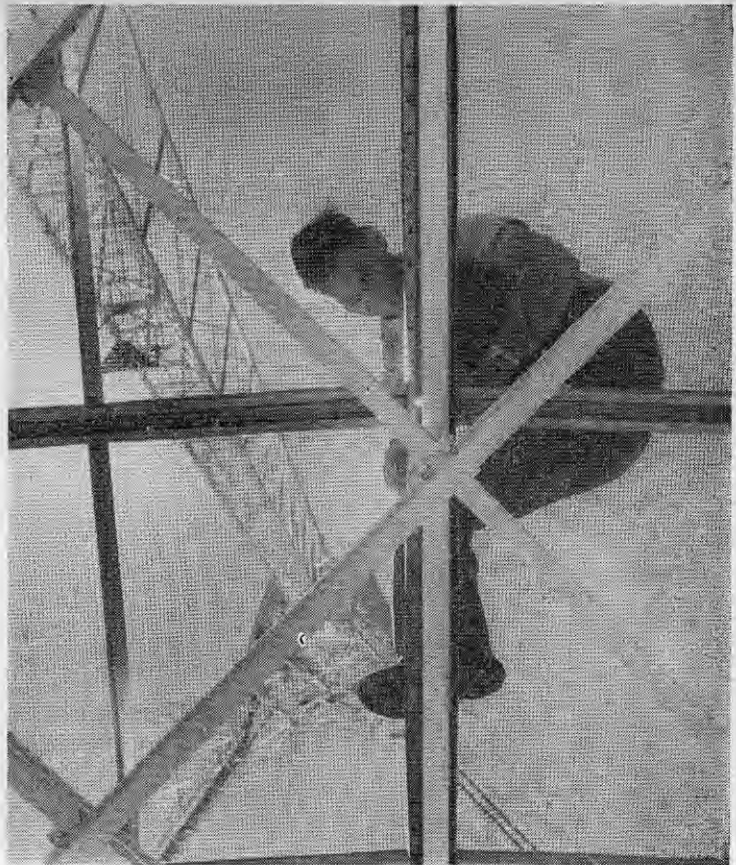
טכנאי מבצע כיוונונים אחרונים
בנקודות הבקרה אשר על פני
שטח הצלחת, מרבית השטח מכוסה
ברשת פלדה עדינה המכוונת
לדיוק של פלוס או מינוס חצי
אינש (12.7 מ"מ).

יותר "מירז'ים"

נודע בקנברה כי חיל האוויר
האוסטרלי שוקל אם להגדיל
את ההזמנה למטוסי מירז' III,
משלושים למאה מטוס.

"מירז'ים" גם לדרום אפריקה?

ממשלת דרום אפריקה מעייר
נת בכובד ראש באפשרות
להחליף את מטוסי הסייבר וה-
זומפיייר של חיל האוויר שלה,
במטוסי מירז' III.



"וודו" לאומני הופל בסין

מטוס סיור עלקולי מקידוונ
רפ"101 "וודו" של חיל האוויר
הסיני-לאומני הופל על ידי
מטוסים סיניים קומוניסטיים
מעל מחוז פוקיין והטייס נש-
בה. חיל האוויר של פורמזה
מפעיל טייסת סיור מצויידת
במטוסי "וודו" מזה שנה ויותר.

הצלחת המחזירה של הטלסקופ
מכוסה לוחות ירשת ש"נארגו" במ-
יחד מחוטי פלדה חזקים ביותר
(אינם נראים בתצלום). הצלחת
הפארבולית קולסת גלי רדיו וממ-
קדת (מרכזת) אותם באנטינה
התלויה בגובה 55 מ'.



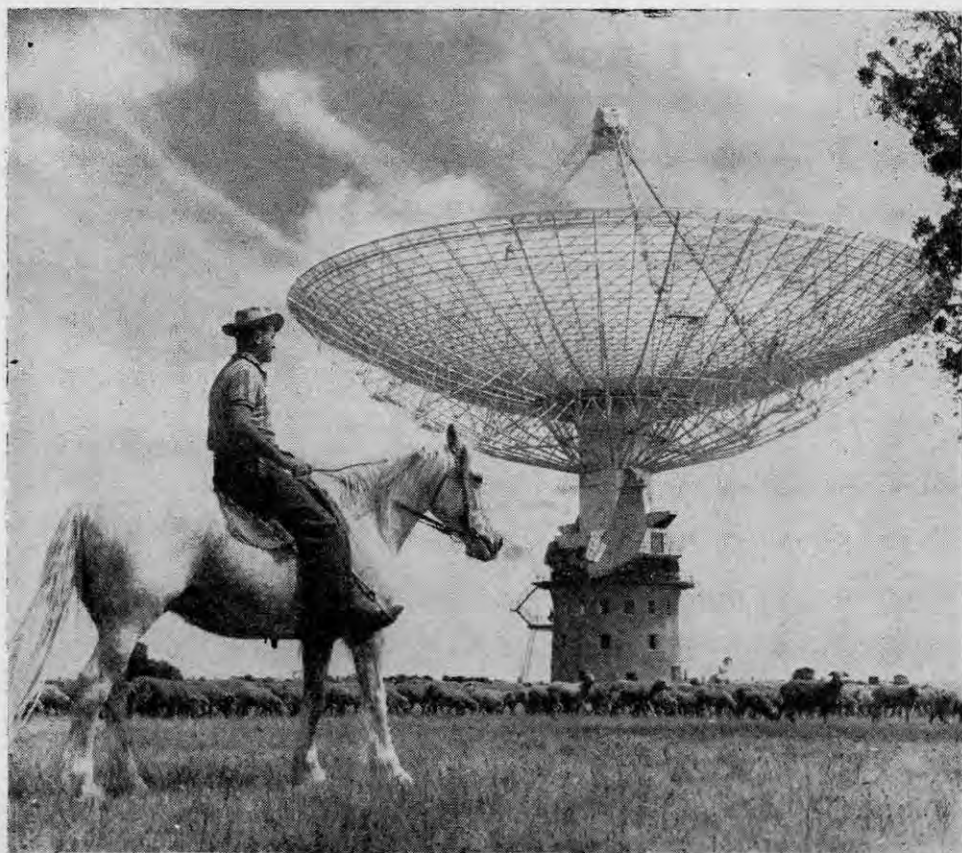


בני גאנה מתאמנים בכריה"מ

שלושים וחמישה גאנאים מקבלים כיום את אימוניהם כ־סייסים וכמהנדסי תעופה בב־רית המועצות. מצפים לכך ש־149 גאנאים יתאמנו בבתי ספר תעופתיים ברוסיה ב־18 החוד־שים הקרובים, על־מנת להחליף את האירופאים שבשרות „נתי־בי האוויר של גאנה“.

זהו ד״ר אדוארד בואן, ראש המח־לקת לרדיו פיסיקה. אוסטרליה נט־לה חלק חשוב בפיתוח כל שדה הרדיו־אסטרונומיה ותרומתו המד־עית של ד״ר בואן הייתה מכרעת.

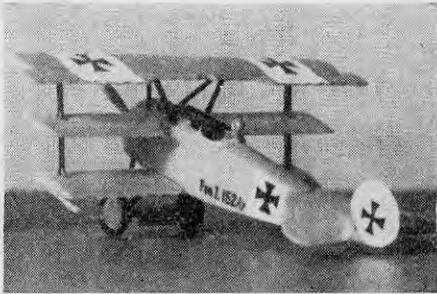
המלסקופ הוקם בתוך... אחוזה פרטית, השייכת לאוסטי האלם, הנראה בתצלום כשהוא מנחה את עדר הצאן ליד המגדל. האלם מכר 400 מתוך 700 האקרים שברשותו למוסד הממשלתי שהקים את הרדיו־מלסקופ



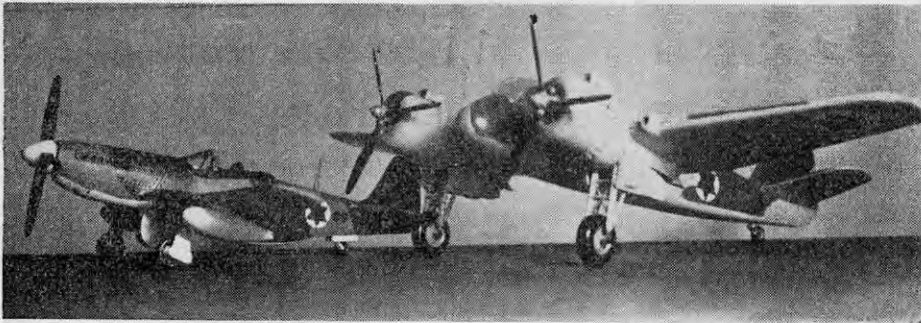
חידון

זיהוי מטוסים

התשובות בעמ' 127



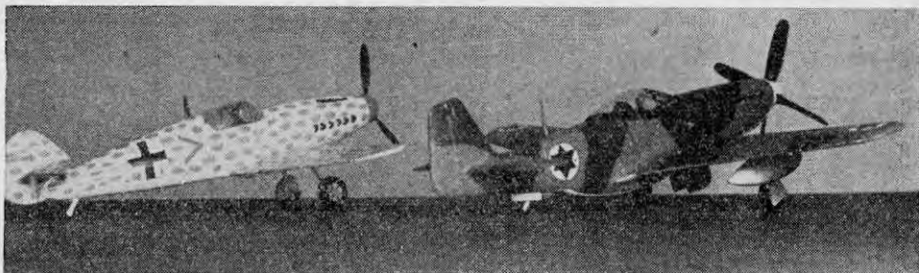
1. זהו ה"פוקר תלת-כנף" Dr. I. מספרו 152/17. מי היה טייסו, ומה היה צבע המטוס? (תצלום זה נעשה לפני שהמטוס הופל בידי הבריטים).



2. כשהמוסטנג עוד היה חדש אצלנו וה..... — ישן. שמו של איזה מטוס תרשום במקום הנקודות?

3. באיזו תחרות מטוסים בינלאומית גדולה השתתפה שלישית מטוסים זו? איזה מהם זכה במקום הראשון, ומי היו טייסיו?





4. היתכן? ברור שמטוסים אלה לא נפגשו מעולם על אותו מסלול, אך התדע לזהותם?



5. יום סגריר בשדה התעופה עטרות, 1940: מה הם שני המטוסים הבריטיים הנראים בתצלום זה?



6. בתצלום זה נראה, מימין, מטוס-קרב גרמני מסוג פוקה-וולף 190 אשר "נתפס" על ידי מטוס הקרב האמריקני משמאל והוכרח לנחות בשדה-תעופה בריטי. מהו המטוס האמריקני?

אסטרונאוטים מתחרים בגיבורי ה"קומיקס"

פלש גורדון נגד יורי גאגרין

הוא מציין, ובו ניתוח איינשטיין שלם על מדוע לא יוכל אדם להסיר חף מספינתו שאינה מצוידת בגר' ויטציה, וכיצד יוכל לחזור ולהע- ניק לה כוחות-ג'. המשוואה הש- חרעה על שני עמודים. לי פשוט לא היה פנאי להוסיף את טענותיו".

אחד מנצחונותיו האחרונים של "פלש" לעומת האסטרונאוטים בא כשהשלים פרק על כיוון האדם לכוכבי-הלכת באמצעות גיור- חירורגיה ואינדוקטרינציה פסיכ- לוגית. רק נדפס הדבר ומרכז המחקר הרפואי-חילי של ארה"ב גילה שהוא בודק אפשרות זו כני- שה לחוכנית האדם בחלל.

"תפקיד המדען", מסכם בארי, "הוא להעלות את האדם לחלל ול- הובילו לכוכבי הלכת. שלי, הוא להגות, שהוא כבר שם - ולטוות את השתי וערב של הצל- חותיו וכשלונותיו. כאן הדראמה."

יתכן ומעתה לא יישאל עוד הצייר המוכשר, "היכן אתה חולם את עלילותיך השגעוניות?" אלא "היכן אתה עורך את מחקריו?"

פלש ונערתו - חברתו להרפתקאות, דייל ארדן, בתמונה מ"סטריפ".

ארצות הברית יורה את אלן שאפרד לחלל. הרוסים משלחים את יורי גאגרין למסלול. והיכן, תשאלו, הוא פלש גורדון, מלך ההנעה של ה"קומיקס" וסרטי ה"המשך יבוא"? הם אינם מסכנים את מעמדו של פלש, מחיד דן בארי, יוצר הדמות. "להיפך, הם מספרים לקוראים את אשר ניסיתי אני לומר להם במשך שנים; שסיפורים עלולים ועשויים להמצא בטורי החדשות, עתה ובעתיד".

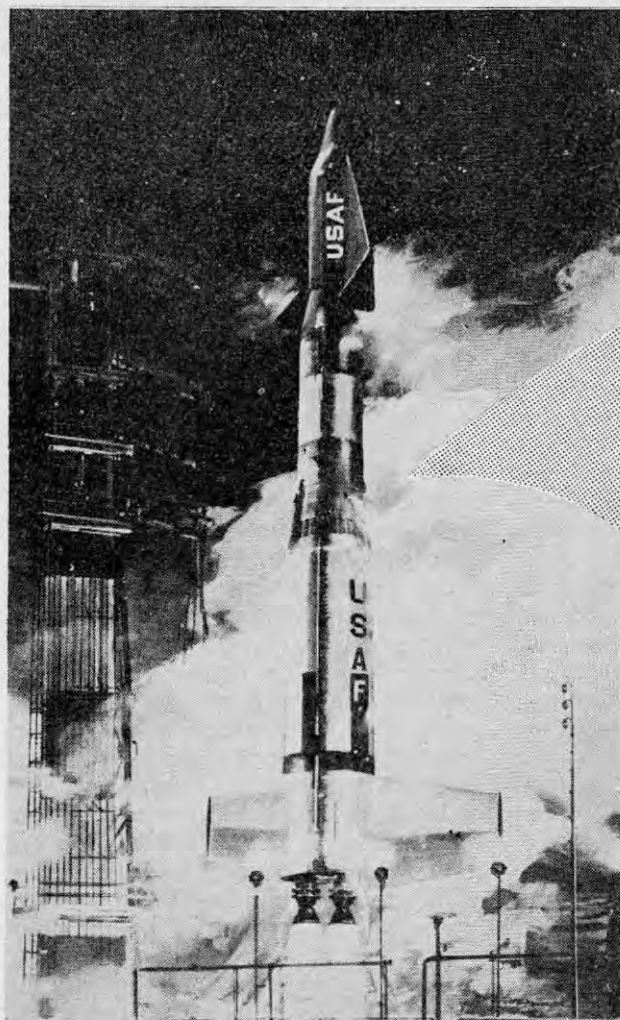
בארי, המתגורר כיום באוסטרליה, העניק לקוראיו לפני זמן רב למדי הצגת, "בקרוב" של כל הנסיס והנפלאות שעתידיים היו להתרחש במציאות. לויני מזגאוויר, לווינים גיאופיסיים, השימוש בהנעה יאוונית, האדם בחלל, וכל היתר".

הצייר חש נחת כי המציאות הצדיקה את דמיונו ואת, "מבצעיו" של פלש גורדון - אך בינתיים, עליו להתמיד ולהקדים את האסטרונאוטים בשרואדם ב"מירוץ" החלל הדמיוני.

"למזלי", הוא אומר, "פלש הק- דים את כולם. הוא כבר הגיע למחיריות גבוהות-ממהירות-האוויר וגילה ממדי תנועה חדשים (תת- חלל). הצרה היחידה היא שאני מבסס את רוב הפרקים על תיאוריה מד- עית מקובלת - ובמרבית המק- רים צצה לפתע תגלית גיאופיסיית חדשה כלשהי המוכיחה שהמדע טעה לגמרי ומהתחלה. מה קורה? אני האשם!"

כשאחת התיאוריות הללו עולה בעשן, סובל בארי סבל ממש. המומחים תמחו לא-מעט וחששו די הרבה מההשפעות הפסיכולוגיות





ד"ר אדיבן דפבר

...אביל הרלוני
סל מוס-החלל...
יזם התכנית
להכצת ניל-יוק
מהחלל בשנת 1944
האיל קלוטר משרתו
בגלל עבודתו
במצרים... היה

דשורתם
של החישה
אדונים

הדחתו של ד"ר אויגן זנגר מראשות המוסד לחקר ההנעה הסילונית בשטוטגרט עוררה הדים רבים בעולם התעופה. אין להתפלא על כך, כי כל ידיעה הקשורה בשמו של דוקטור זנגר, פירושה חדשות מרעישות בתחום ההנעה הסילונית ושלושים שנות פעילותו המחקרית מעידות על כך.

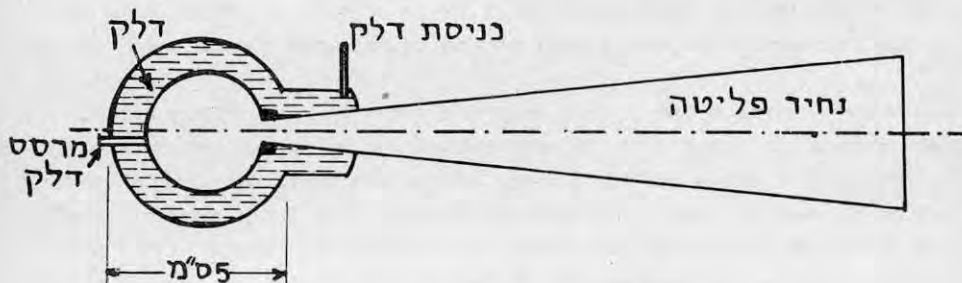
ההודעה הרשמית, אשר קשרה את פיטוריו של זנגר עם פעילותו במצרים, חעלתה את שמו לכותרות העתונות בארץ. למרבית הקוראים היתה זו הכרות ראשונה עם 'הדוקטור' ועם פעילותו. בעתונות הועלו סברות שונות על אופי עבודתו של ד"ר זנגר במצרים — "פיתוח רקיטה מטאורולוגית לצרכי מחקר; עבודת פיתוח של טיל מדגם 'ווי-2'; תכנון דגם משופר של 'ווי-2', בעל דיוק רב — המסוגל להגיע מבסיסי השיגור במצרים לכל נקודה במדינת ישראל, היו רק כמה מן הסברות. כמה ימים לאחר זאת התבשרנו שד"ר זנגר החליט להפסיק את עבודתו במצרים ומעתה יעסוק במחקר פרטי. ומיד לאחר מכן הודיע ד"ר זנגר שיבלה חופשתו במצרים...

לא נוסף נחושים על פרטי תכניות הפיתוח המצריות ועל מקומו של ד"ר זנגר בפעילות זו, אלא נתאר בקצרה את שלושים שנות פעילותו בחקר ההנעה הסילונית, את הישגיו ואת התוצאות המעשיות של מחקריו. מתוך כך יקל לנו לשפוט את אשר מסוגל היה ד"ר זנגר לתרום לפיתוח המצרי ומדוע הסכים לוותר על המשך עבודתו בשרותו של עבדול נאצר.

הישגיו של מהנדס אויפמרי צעיר

לראשונה התפרסם שמו של ד"ר זנגר בין חוקרי ההנעה הרקטית בראשית שנות השלושים. אין לדבר כאן על סוג הפרסום הרעשני המלווה כיום כל המצאה חדשה בשטח הטכנולוגיה של הרקטות. חקר הרקטות בתקופה זו היה עדיין בחיתוליו ומספר אנשי המדע שעסקו בו היה מועט ביותר. עיקר עבודתם של מדענים אלה התרכזה במחקר עיוני טהור של ההנעה הרקטית. פה ושם ניסה אמנם חוקר רקטות אמיץ לבנות דגם נסיוני של מנוע, אך תוצאות ניסויים אלה לא היו מעודדות כלל. המחקרים העיוניים בנושא הרקטות שפורסמו בתקופה זו דנו בבעיות חקר הסטרוטופירה בעזרת כלים אלה, בהנעה רקטית למטרות סים ואפילו בחישובי הביצועים הדרושים לטיסה לירח. למרות תכניות נועזות אלו, לא היו אנשי המדע מסוגלים לבנות מנוע רקטי אשר זמן פעולתו יעלה על שניות ספורות. החומרים בהם השתמשו לבניית המנועים הרקטיים לא יכלו לעמוד בלחץ ובטמפרטורה הגבוהים שנוצרו בעת פעולת הרקטה. לעתים קרובות התפוצצו מנועים נסיוניים אלה, וריסייהם ודלקם הנוצר הועפו לכל עבר. כמה מן החוקרים נפצעו בנסיונות אלה ואחרים אף שילמו בעדם בחייהם. החוקרים המעטים שהמשיכו בעבודה הנסיונית למרות הכל, עשו זאת בעזרת שלט-רחוק, כאשר הם תופסים מחסה מאחורי קירות מגן במרחק עשרות מטרים ממקום השיגור. ברור שבשיטה זו לא עלה בידיהם ללמוד רבות על התנהגות המנועים שנבחנו. בתקופה זאת עמד בראש חלוצי החוקרים בארצות הברית פרופיסור גודארד אשר ביצע את מחקריו בעזרת "המכון הסמיטסוני", הרקטות אותן בנה גודרד ארד התרוממו אמנם לגבהים של 2000 רגל אך זמן פעולתן לא עלה על 20 שניות. באותו זמן, בתחילת שנות השלושים, התרכזה הפעילות הרקטית בגרמניה סביב "מועדון חובבי הרקטות". למרות שגם בתכנון של רקטות חובבים

אלו הושקע מאמץ מחקרי רב, לא עלה בידי חברי המועדון להפעיל מנוע רקטי למשך זמן שעלה על חצי דקה. כל נסיון להגדיל זמן פעולה זה הסתיים בהתכרתו של המנוע, התפוצצותו או התפרקותו גוף הרקטה. בתקופה זו פשטה בין חוקרי הרקטות בעולם שמועה, שמהנדס צעיר באוניברסיטת ויינה, בשם זנגר הצליח לבנות מנוע רקטי המסוגל לפעול 15 דקות ברציפות. יתר על כן, באחד הניסויים פעל מנועו של ד"ר זנגר במשך חצי שעה ללא תקלה. כיצד הצליח ד"ר זנגר לבנות מנוע כה מהפכני לחקופו? התשובה היא שעל ידי תכנון מושכל הצליח הוא להתגבר על שני הקשיים העיקריים בבניית מנוע רקטי: קירור המנוע, בו עולה טמפרטורת הבערה בהרבה על טמפרטורת ההתכה של החומרים ממנו בנוי המנוע ובניה בחוזק מספיק כדי לאפשר למנוע לעמוד בלחצים הגבוהים הנוצרים בעת פעולתו. ד"ר זנגר השתמש במנועו בשיטת קירור המכונה כיום קירור רגנרטיבי. בשיטה זו בנוי תא השריפה מדופן כפול כאשר בחלל בין שני הדפנות זורם דלק הרקטה, לפני הזנתו לתא השריפה (ראה ציור א'). דלק זה מקרר את דופן תא השריפה ומנוע את התכתו. יתרון נוסף השיג ד"ר זנגר ע"י הזנת הדלק אל חלל זה בלחץ גבוה אשר עוזר בעמידת התא נגד הלחץ הגבוה הנוצר בתא השריפה. בעזרת שיטה זו קטנו בהרבה העומס סים על דפנות תא השריפה. למען האמת ההיסטורית, לא נוכל לזקוף לזכותו של ד"ר זנגר את רעיון הקירור הרגנרטיבי בו השתמש. חוקרים אחרים הצביעו על אפשרות זו במחקריהם העיוניים כמה שנים לפני כן, אך ד"ר זנגר היה הראשון אשר בנה מנוע רקטי על עיקרון זה והוכיח מעשית את יעילותו. למרות שמנועו היה בעל ממדים קטנים ביותר — קוטרו היה בסך הכל חמישה סנטימטר — הונח יסוד לפיתוח מנועים רקטיים גדולים, אשר עשר שנים מאוחר יותר איפשרו לגרמנים לבנות ולשגר את הוור-2.



ציור א' — שיטת הקירור במנוע של זנגר

לתקופתו. ד"ר זנגר ביקש לחקור את תכונות הטיסה של רקיטה אשר בדומה למטוס, מצוידת בכנפיים. במחקר זה ביקש הוא לאגד את תכונות הרקיטה עם ביצועי המטוס בכלי טיס אחד. פעולתה של הרקיטה אינה תלויה באויר האטמוספירי והיא עשויה להגיע לגבהים בהם לפי מושגי מעבדה שורר ווקום. המטוס לעומת זאת מוגבל בטיסתו לגבהים בהם ימצא אויר בצפיפות מספקת להוצרות כוח העלוי הדרוש לטיסתו. ד"ר זנגר החל במחקר עיוני על התנהגותה של רקיטה בעלת כנפיים, אשר תשוגר לגובה של כ-250 ק"מ. לאחר שרקטה זו הגיעה אל שיא מסלולה תחל נפיר לתה ובגלל הריקנות היחסית השוררת בגבהים אלה, תלך ותגדל מהירותה. השאלה העיקרית במחקר זה, עליה רצה לענות, היתה: מה יקרה לרקטה זו כאשר היא תגיע באופן פתאומי לשכבות האטמוספירה הצפופות יותר וכוח העלוי יחל לפעול? ד"ר זנגר חישב ומצא שבאם הכלי יגיע לשכבות הצפופות באופן מהיר במידה מספקת (צלילה תלולה במהירות גבוהה) הרי שהדבר יגרום לנתיזת הכלי משכבות אלו. במלים פשוטות, עקב הווצרות פתאומית של כוח עלוי יזורק הכלי כלפי מעלה עד אשר יגיע שוב לשיא חדש ומשם תחזור הפעולה על עצמה.

תנועתו של הכלי תדמה לכן למעופה של אבן שטוחה אותה מיידיים על פני אגם. לאחר כל "נתיזה" תועף הרקיטה כלפי מעלה לשכבות הדלילות, תגיע לשיא ושוב תחל בנפילה, עד אשר שוב תתנגש בשכבה בעלת צפיפות מספקת להוצרות עליו. פירוש הדבר כי הכלי "יגלוש" תוך קפיצות אלו כאשר גובה השיאים של "הקפיצות" וכן המרחק ביניהם הולך וקטן, עד אשר הכלי יחל בגלישה יציבה אשר בסופו של דבר תביא לנחיתה. יש להדגיש שגמר בערת הרקיטה חל עוד לפני הגיעה לשיא ראשון ולכן כל הנתיב שתואר לעיל נעשה תוך גלישה.

מסקנות מחקרו הניעו את ד"ר זנגר לגשת לתכנונו של מפציץ בנוי על עקרון פעולה זה. בתכנון הנ"ל שיתף הוא את המתמטיקאית אירנה ברדט¹, אשר סייעה לו בחישובי ביצועיו של המפציץ האנטיפודי², כפי שכונה על ידי ד"ר זנגר. (לאחר מלחמת העולם השנייה נשא הדוקטור את הגברת ברדט, אשר ממשיכה גם עתה בפעילותה המדעית וכיהנה כסגניתו של זנגר במכון לחקר ההנעה הסילונית בשטוטגארט). בתום עבודתם פירסמו השניים דו"ח סודי ביותר הידוע כיום בשם "דו"ח זנגר - ברדט". בדו"ח זה תואר המפציץ האנטיפודי, ביצועיו ושימושיו הצבאי (ראה ציור ב). העתקי הדו"ח נשלחו למומחי התעופה הגרמנים באותה תקופה. משקלו הריק של המטוס תוכנן ל-20 טון. מטענו (חומרי הנע רקטיים, פצצות וטיס)

תכנון המנוע הרקטי שתואר, סימן את התחלת פעילותו הרב-גונית של ד"ר זנגר. בתחום ההנעה הסילונית. בחודש מרס 1936, מפרסם הוא בווינה מחקר הוד במנועי עזר רקטיים למטוסי-קרב. במחקרו זה הניח הוא יסוד להתפתחות ענפה של מנועים רקטיים למטוסים, התפתחות אשר הביאה לנו את מנועי העזר הרקטיים להמראה (ראוטי) ובגלגולה האחר רון התגלמה במטוס הרקטי הנסיוני X-15.

במחקרו הנ"ל מצא ד"ר זנגר שמנוע עזר רקטי קטן, השוקל 100 ק"ג, הפועל 90 שניות בלבד, יוכל להקנות למטוסי יירוט שיעור נסיקה שיאפשר להגיע ל-20,000 רגל בדקה וחצי. ביצועים אלה שהם נכבדים בהחלט גם בימינו, נראו ממש מהפכניים בשנת 1936, כאשר הזמן הדרוש לנסיקה לגובה זה היה 8 דקות! מחקרו זה של ד"ר זנגר, לא זו בלבד שעורר הדים בין חוקרי הרקטיות של זמנו, אלא גרם להתעניינות גדולה ביותר בחילות האוויר השונים. חיל האוויר הגרמני לא אחר להבטיח לעצמו את שירותו של ד"ר זנגר. בתקופה זו, ביקש גרינג, מפקד הלופטוואפה, להקים מוסד מדעי מיוחד בו רצה לערוך מחקרים נרחבים בנושאים תעופתיים. גרינג הטיל על ד"ר זנגר את ארגונו של מוסד מחקרי זה, שהוקם בעיר טראאון³. ע"י הקמת מוסד מחקרי נפרד לחיל האוויר ביקש גרינג ליצור משקל-נגד למכון המפורסם בפאנמינדה, אשר נוסד באותה תקופה ע"י הצבא הגרמני. במכון פאנמינדה הועסקו אנשי מדע בעלי שם, כגון פון בראון, דורנברגר ואחרים, אשר ברובם עברו אחרי המלחמה לשירותם של האמריקאים. היחסים בין שני המכונים המתחרים לא היו תמיד מזהירים. עובדה זו עשויה לספק לנו את ההסבר לכך מדוע לא עבר אחרי המלחמה גם ד"ר זנגר, ביחד עם מומחי פאנמינדה, לארצות הברית.

אודונו השני של ד"ר זנגר - הלופטוואפה

הלופטוואפה - חיל האוויר הגרמני - הקדיש מאמץ רב לפיתוח מטוסי יירוט רקטיים, בהם ראה אמצעי-לחימה בעל חשיבות ראשונית. בניגוד לאשר ניתן היה לצפות, לא הועסק ד"ר זנגר בפיתוח זה. לאחר שבמחקרו בווינה הניח יסוד תאורטי לבניין מנועים רקטיים, נמסרה עבודת הבניה ממש להכרות פרטיות. כן קרה למנועו הרקטי הנסיוני - ד"ר זנגר הצביע על דרך הביצוע אך את פיתוח הנושא וישומו למנועים גדולים ביצעו בעיקר עובדי המכון בפאנמינדה.

עבור הדוקטור נמצא שטח פעילות חדש - מנועי מגח-סילון המכונים על ידי הגרמנים בשם מובילי-לורין על שם ממציאם הצרפתי. הגרמנים ראו במנוע מגח-הסילון, אמצעי הנעה אידיאלי למטוסי קרב, פשוט בהרבה ממנוע הטורבו-סילון, קל לייצור ודורש חומרי גלם במידה פחותה. התאמת סוג מנוע זה לשימוש מעשי העסיקה את ד"ר זנגר בשנתיים הראשונות לעבודתו בטראאון ובתחילת שנות הארבעים חזר הוא שוב לנושא הרקטיות. הפעם לנושא תאורטי טהור

¹ RATO

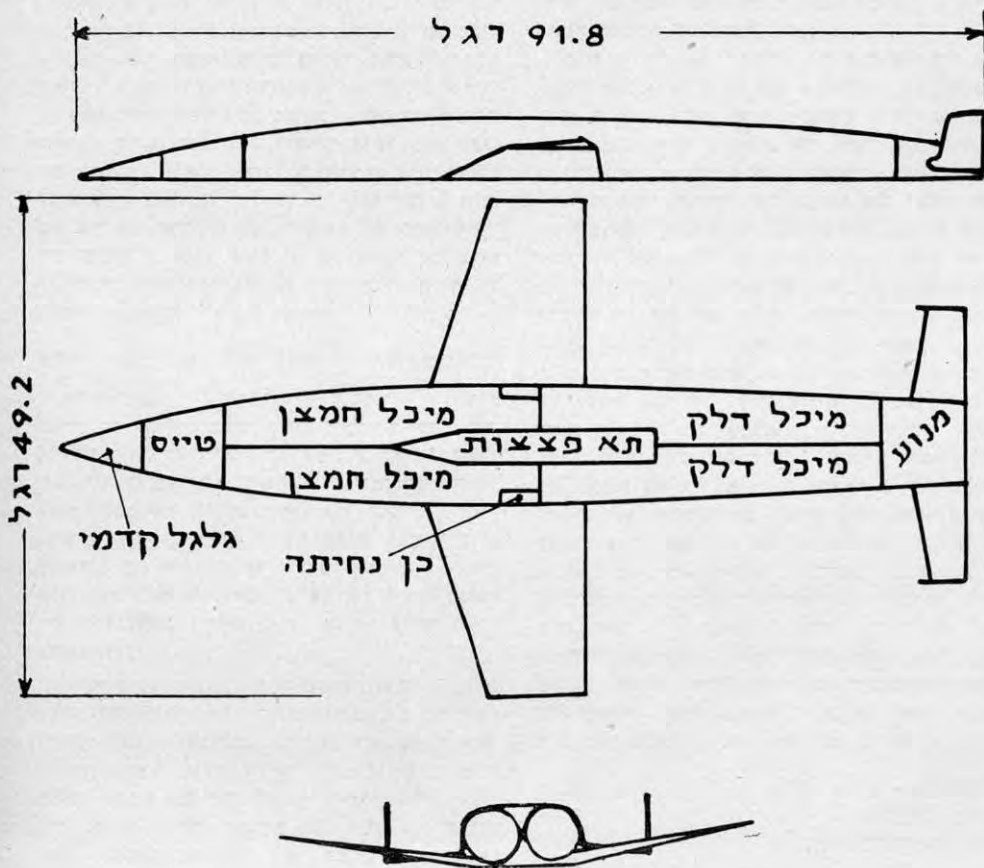
² TRAUM

³ Dr. IRENE BREDT

⁴ אנטיפודים הם מקומות הנמצאים זה מול זה בשני צידי כדור הארץ.

שיגור מגרמניה לכוון מערב, עתיד היה לעבור על פני ארצות הברית. כפי שאפשר לראות מציור ג', נמצאות הנקודות הנמוכות ביותר במסלולו הגלי של המפציץ בגובה 40 ק"מ. קשה לאמוד כיום את יעילותה של הפצצה מגובה כזה, אבל על מפותיו של ד"ר זנגר צוינה ניו-יורק כמטרה מספר אחת לפצצותיו של המפציץ המתוכנן. לאחר הטלת הפצצות היה על המפציץ להמשיך בטיסתו מערבה ולנחות בקצה טווחו, באחד האזורים של האוקיאנוס השקט, אשר היה בתקופה זו בידי היפאנים, בני בריתם של הנאצים. מסילת המראה נוספת ביפאן היתה מאפשרת את החזרת המטוס לגרמניה, תוך הפצצה שניה על ארצות הברית או ברית המועצות, אילו נבחר הנתיב המזרחי. תאור המפציץ האנטיפודי, אשר גם כיום נראה לנו כפנטסטי, היה בוודאי תכנון נועז ומתקדם בעת פירוטו הדרו"ח. שוב הקדים ד"ר זנגר את הטכנולוגיה בעשרות שנים. גרמניה מעולם לא החלה בביצועה המעשי של תכנית המפציץ כי דוח "זנגר ברדט" הגיע לידי מומחי התעופה הגרמניים זמן קצר בלבד לפני

נקבע ל-80 טון, כך שמשקלו בהמראה הגיע ל-100 טון. בכדי להקנות למטוס-ענק זה מהירות מספקת להמראה תוכננה מסילה באורך 3 ק"מ עליה עמד להחליק המטוס כאשר הוא נקבע על מגלש המנוע בריקטות מאיצות. לפי התוכנית היה משך פעולתו של ריקטות המגלש 11 שניות, זמן מספיק כדי להאיץ את המטוס למהירות 500 מטר לשניה (מאך 1.6) הדרושה להמראתו. מיד עם ההמראה צריך היה להתר חיל בפעולתו המנוע הריקטי של המפציץ האנטיפודי אשר בחמש דקות פעולתו היה מביאו למהירות של 6000 מטר לשניה! מהירות זו בגמר הבערה דיה בכדי לשגר את המטוס לשיא במסלולו בגובה 261 ק"מ. מתחיל המפציץ האנטיפודי בסידרת "הקפיצות" כפי שתוארו. זנגר וברדט חישבו את פרטי מסלולו הגלי של המטוס (ראה ציור ג'). קפיצותיו של מטוס זה לאחר גמר הבערה האריכו במידה רבה את טווחו של "הדאון הענקי" שהגיע ל-23,500 ק"מ, טווח אשר עלה פי כמה על טווחו של כל מפציץ באותה תקופה. נתיבו של המפציץ האנטיפודי, לאחר



ציור ב' - המפציץ האנטיפודי של זנגר-ברדט

כניעת הנאצים והכל הכירו בעובדה שהמפציץ האנטי-פודי לא יהיה עוד מסוגל לשנות את תוצאות מלחמת העולם השנייה. כל הסימנים מצביעים על כך, שכלי טיס מהסוג של המפציץ האנטיפודי עשוי ליטול חלק בקרבות מלחמת העולם השלישית, אם תפרוץ.

אדון נוסף מבקש את שרותו א', ראשי ברית המועצות מהמפשים את ד"ר זנגר

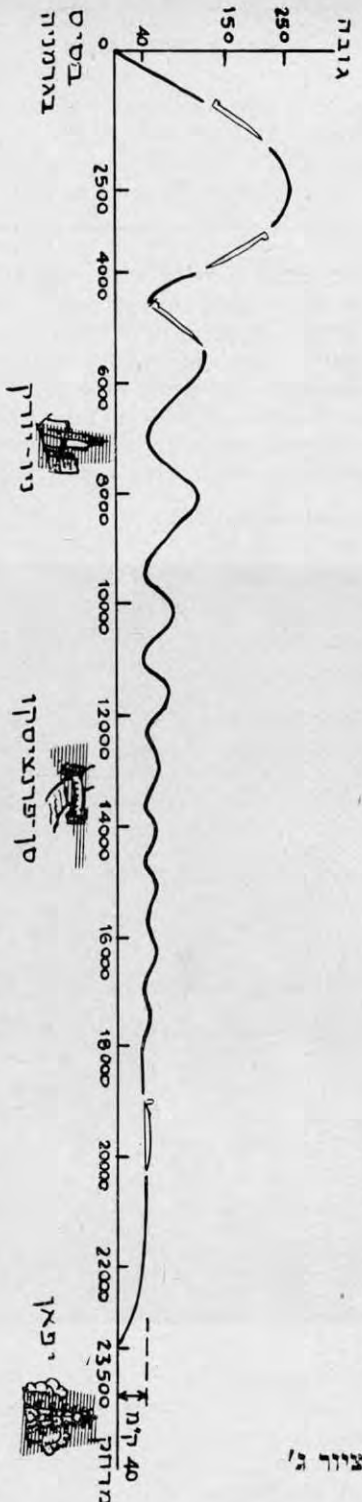
כפי שנאמר לעיל, נשלח „דו"ח זנגר ברנט" בסווג סודי ביותר למומחי התעופה בגרמניה. עם כניעת הנאצים נפלו כמה העתקים של דו"ח זה לידי בנות הברית ועל תגובתו של המערב נספר בהמשך הרשימה. מה. העתקים נוספים של הדו"ח נפלו בידי הרוסים. למרות הסודיות המוחלטת האופפת מאז ומתמיד את פעולותיה של ברית המועצות בתחום הפיתוח התעופתי, נודעה תגובתה לדו"ח המפורסם לכל פרטית. בשנת 1948 הגיע ללונדון מדען רוסי, בשם טוקאייב. אדם זה שהיה חוקר ההנעה הסילונית, ביקש מקלט מדיני בבריטניה וזמן קצר לאחר זאת פירסם את זכרונותיו בעתון „דיילי אקספרס". בעתון זה, מתאריך 23 בינואר 1949 מוצאים אנו תאור תגובת הרוסים לדו"ח זנגר-ברנט, אשר נפל בידיהם.

הרוסים תירגמו את תמצית הדו"ח והעבירו את המסמך לחוות דעתם של מומחיהם. בעקבות זאת הגיע הדו"ח אל הדרגים הגבוהים ביותר והובא לידיעתו של סטאלין. סטאלין הורה על עריכת חרוגם מלא של הדו"ח וזימן דיון מיוחד בנושא. בדיון זה השתתפו וואסילי סטאלין, בנו של הרודן, טייס במקצוע, בריה, מולוטוב, מלנקוב, נציגי הפוליטבירו ושני אנשי מדע, קולונל סרוב ומידרענו טוקאייב. האחרון הרצה בפני הנוכחים את תכנון של הדו"ח. שאלתו הראשונה של סטאלין היתה: „איפה נמצאים כיום זנגר וברנט?" איש מהנוכחים לא ידע להשיב על שאלה זו. אז הוטל על קולונל סרוב ועל טוקאייב לנסוע מערבה (בעילום שם), למצוא את ד"ר זנגר ואת הגברת ברנט ולשכנעם לבוא לברית המועצות. טוקאייב מוזכר בזכרונותיו שגם וואסילי סטאלין הצטרף אליהם בנסיעה זו. לעומת זאת לא מספר לנו טוקאייב כיצד והיכן חיפשו את מחברי הדו"ח ומסתפק בכך שהוא מצהיר כי הקבוצה חיפשה אחריהם במשך חודשים, ללא תוצאות.

דו"ח זנגר ברנט אבי תכנית הדינהיסואר

אם הרוסים גילו עניין מיידי במפציץ האנטיפודי, הרי שבארצות הברית עברו עשר שנים מגילוי הדווח ועד תחילתה של פעולה ממשית כלשהי בנושא. בתחילה התייחסו האמריקאים למטוס בנוי על עקרון המפציץ האנטיפודי של ד"ר זנגר כאל כלי לחקר השכבות העליונות של האטמוספירה בלבד. בין השנים 1954

1 DYNA SOAR



אטום ביליון מולקולות

הרדיואקטיביות התת-מימית ניתנת עתה למידידה באמצעות מכשיר רגיש מעין כמוהו שפותח ע"י חיל הים של ארה"ב. הוא כה רגיש עד כי "יחוש" במציאותו של אטום רדיוס בודד בתוך ביליון פעמים ביליון מולקולות מים...

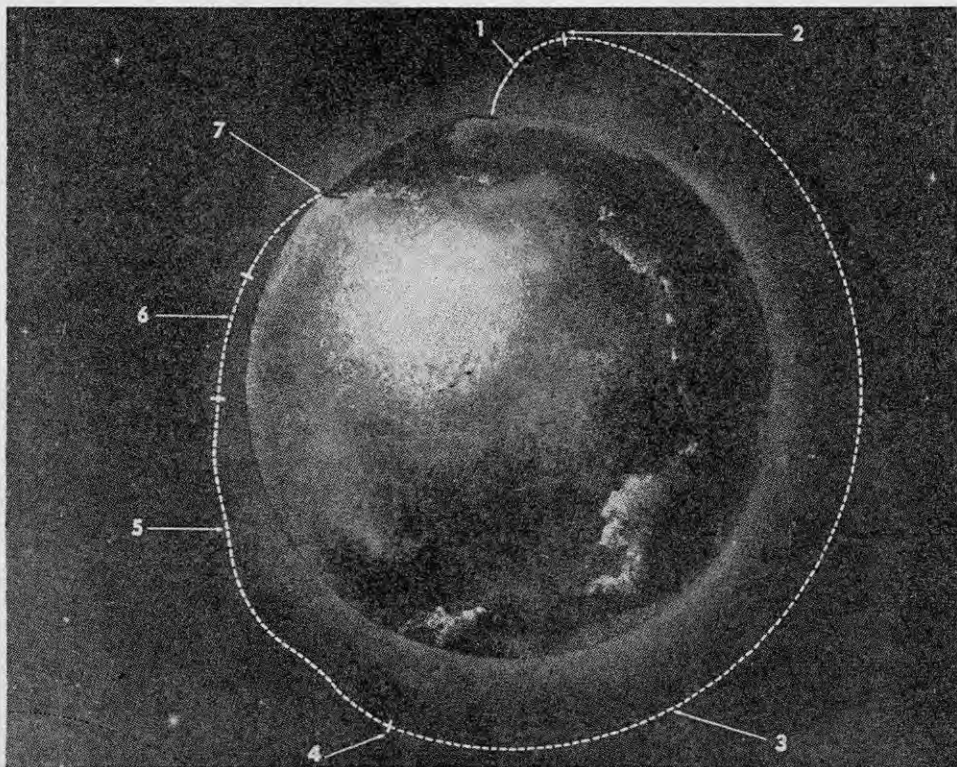
בנובמבר 1957 הוחלט סופית על תחילת הפיתוח, תוך קביעת אפיון דרוש ופירסום מכרו לעבודת המחקר. פחות מחצי שנה לאחר זאת קיבל חיל האוויר של ארצות הברית את הצעותיהן של שבע חברות, אשר ביקשו לקבל על עצמן את משימת הפיתוח.

בגלל הקף העבודה העצום והאמצעים הרבים שיושקעו בתכנית הדינמית סור התאגדו כמה חברות והגישו את הצעותיהן במשותף, בכדי לחלק ביניהן את מאמץ הפיתוח. ביוני 1958 הוחלט למסור את הפיתוח הראשוני לשתי חברות, אשר בשלב ראשון יתחרו ביניהן על ההזמנה להמשיך העבודה. החברות שנבחרו היו קבוצת בואינג, אשר כללה חברות ידועות-שם כגון צ'נס ווס ארוג'ט, נורת אמריקא, ג'נרל אלקטריק ועוד. הקבוצה המתחרה שבראשה עומדת חברת מרטין כוללת בין השאר את החברות בל, בנדיקס, גודיר ואחרות.

בנובמבר 1959 הוחלט למסור את עבודות הפיתוח הקשורות בכלי הטיס עצמו לקבוצת בואינג בעוד

וי-1957 ערך חיל האוויר של ארצות הברית, בשותף עם התעשייה מחקרים ראשוניים בנושא הטיסה ההיפרסוניית או שגא-קולית (טיסה במספרי מאך גבוהים). למוד תכונות הטיסה במהירויות אלה נדרש לפני שניתן היה לגשת לתכנון מפורט יותר של הכלי. בגלל אופי טיסתו של הכלי המוצע, בו מנוצל הן כח צנטריפוגאלי והן כח אוירודינמי כונתה תכניתם של האמריקאים בשם "דינמיק סואר". מלה זו נגזרה מהצורף "גלישה דינמית".¹

¹ DYNAMIC SOARING



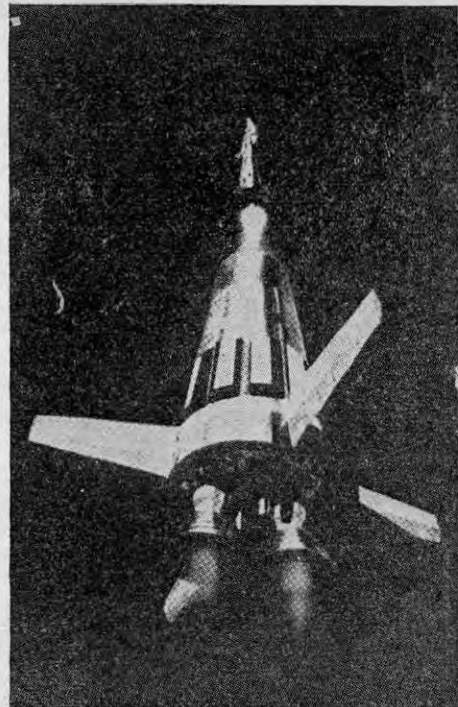
מיסות לא-מסלוליות ייערכו בשיטה המתוארת בצירוף זה, בניסויים הראשונים של הדינה-סור: (1) שיגור באמצעות מאיץ טיסה 11 מכף קנברל; (2) הפרדה — הנחיה ומערכות-הניהוג פותחות בפעולה; (3) ההנחיה ומערכות-הניהוג שומרות על הנתיב הדרוש; (4) פעולה ראשונה לשם חדירה-מחדש לתוך האטמוספירה מהחלל; (5) תמרוני חדירה בתוך "מסדרון טיסה בטוחה"; (6) איבוד אנרגיה עודפת והפחתת מהירות; (7) נחיתה בבסיס אדוארדס, קליפורניה.

1964. מחירו הכולל של פיתוח זה יגיע לבייליון דולר. משימותיו העיקריות של הדינה-סואר כפי שהוגדרו ע"י חיל האוויר של ארצות הברית ונאס"ה הן:

- א. סיור וצילום ארוכי טווח.
- ב. הפצצת מטרות נבחרות ע"י תקיפתן מנתיב לוויני.
- ג. פיקוח על התנועה בחלל, תוך כושר להשמיד כלי טיס עוינים.
- ד. פעילות הצלה בחלל.
- ה. נושא אספקה וכלי תחבורה בין כדור הארץ לתחנות החלל המתוכננות.

כיום נמצאים בידי ארצות הברית מנועים רקטיים, בעלי עוצמה מספקת להאצת הדינה-סואר למהירויות הדרושות למשימות אלה. מאז פרסומו של דו"ח זנגר ברדט חלה התקדמות כה רבה בטכנולוגיה שביצוע תכנית המפציץ האנטיפודי יהיה כרוך אולי במאמץ רב אך הוא איננו עוד בבחינת חלום.

יש פרשנים במערב הסבורים שהרוסים עובדים זה כמה שנים על מימוש המפציץ האנטיפודי ויתכן



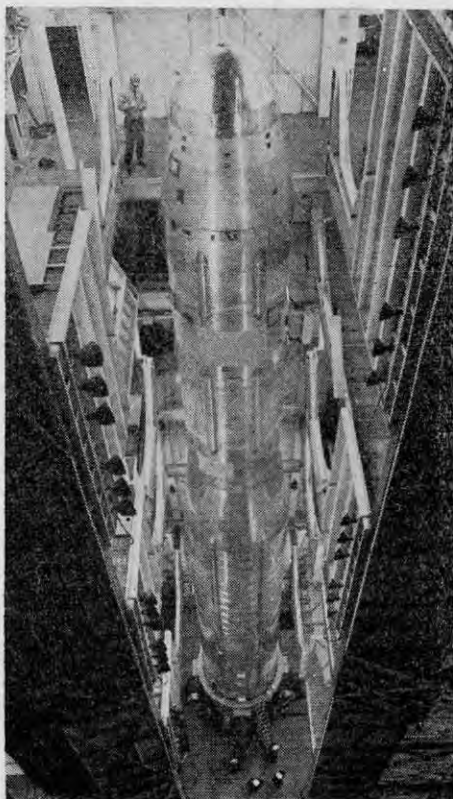
ציור דמיוני של הפרדת השלב הראשון של המאיץ, טיטאן, מהשלב הנותרים.

שקבוצת מרטין זכתה לחווה פיתוח המאיצים הרקטיים הדרושים.

מעניין לציין שאחד מחסידיה הגדולים של תוכנית הדינה-סואר בארצות הברית הוא ד"ר וולטר דורנברגר, מדען גרמני, אשר היה- מראשי המפתחים של הוויי-2 במכון הגרמני של פנמינדה. כפי שצויין לעיל הרי שבמשך כל שנות קיום המכון בפנמינדה, התחרה מוסד זה במכונו של ד"ר זנגר בטרואן.

מתכנני הדינה-סואר הכתיבו לכלי ביצועים העולים על אלה שניתנו בתכניתו המקורית של ד"ר זנגר, ביצועים אלה יאפשרו לשגר את הכלי ולהביאו לנתיב לוויני סביב כדור הארץ. השימוש ברקטות-עזר מאפיין את החזרתו של הכלי מנתיב זה במועד רצוי, כאשר נתיבו יעבור מעל כל נקודה רצויה על פני כדור הארץ. מפציץ מסוג זה הנמצא תמיד בכוננות בנתיבו עשוי להוות את אחד מאמצעי הלחימה החשובים בעתיד. הרחבת ביצועי הדינה-סואר מעבר לביצועי המפציץ האנטיפודי היא טבעית לאור ההתפתחויות האחרונות בטכנולוגיה של החלל.

תכנית פיתוח הדינה-סואר כוללת בניית 18 כלי טייס מהם ייבחנו שבעת הראשונים בלתי מאויישים. שלב זה של ניסויים יערך תוך שנת 1963. אחד עשר הכלים המאויישים ישוגרו לפי התכנית כבר בשנת



הענק בטיילי ארה"ב, הטיטאן, ישגר את הגלגלון השגא-קולי לחלל.

הרי גם כאן יזם ד"ר זנגר את רעיון הפיתוח, הניה את היסודות התאורטיים, אך הביצוע ממש נעשה ע"י אחרים, מבלי לשתפו בעבודה המעשית.

האדון השלישי — מיניסטריון התעופה הצרפתי

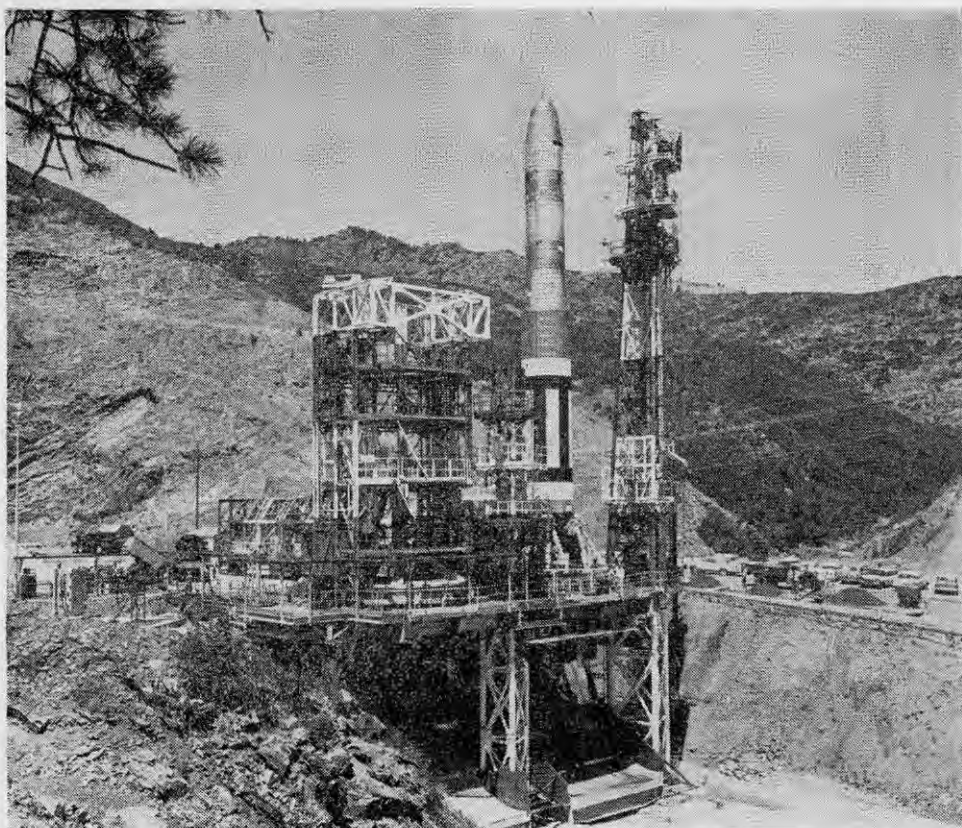
כמה שנים לאחר מלחמת העולם השנייה, הופיעו ד"ר זנגר והגברת ברדט, שבינתיים הפכה לגברת זנגר, בצרפת. במשך 5 שנים הועסק שם ע"י מיניסטריון התעופה הצרפתי. בתחילת תקופה זו המשיך זנגר במחקר מנועי מגה-סילון למטוסי קרב. בנושא מחקר זה, התעניין עוד בהיותו בשרות הנאצים בשנות 1938. בצרפתים מצא הוא חסידים נלהבים לרעיון מטוס הקרב מצויד במנוע מגה-סילון. היו אלה הצרפתים אשר בתחילת שנות החמישים יצרו את ה"דוג" — מטוס קרב עליו הורכב מנוע מסוג זה. אך גם מטוס זה היה ניסיוני בלבד ולפני שהספיק להביא את מנועו לדרגת מהימנות ושיכלול שיאפשרו הרכבתו במטוס מבצעי — מצא את עצמו ד"ר זנגר בשרותו של האדון הרביעי.

חיל האוויר של קונגו

ידיעות מקונגו מרמזות כי ננקטו כבר צעדים ראשונים להקמתו מחדש של חיל האוויר הקונגולי (פורס אַאריאן קונגולז). כיום נמצאים ברשות כוח זה שלושה מטוסים, אחד טייגר מות ושנים פייפר קב. בתחילה תוכנן שח"א הקונגולי יקבל את ציודו ואת בטיסיו של ח"א הבלגי, כאשר נוסדה ריפוב"ל ליקת קונגו ביולי, 1960. ברם, מרבית המטוסים הללו מצאה דרכה לחבל קטנגה הפורש. מטוסי האיל-14 שנשארו סמלים צבאיים קונגוליים והופעלו בידי צוותות רוסיים, הוחזרו.

שבאחד הימים יפתיעו שוב בהכרזה על שיגורו או על הופעתו באחד המפגנים.

תכניתו של ד"ר זנגר הולכת ומתגשמת כעשרים שנה לאחר השלמתה, אך כפי שראינו לגבי מחקריו האחרים, המטוס הרקטי, ומנוע בעל קירור רגנרטיבי,



טיטאן על כניסוים סטטי.

האדון הרביעי - מערב גרמניה

בשנת 1954 חזר ד"ר זנגר לגרמניה המערבית. לאחר מלחמת העולם השנייה נאסר על גרמניה ליצר נשק ופעילות זו כוללת כמובן ייצור רקטות או מטוסי קרב שהם תחום התמחותו של דוקטור זנגר. מדוע אם כן בחר לעבוד בארץ זו? התשובה היא שהגרמנים יודעים שבמוקדם או במאוחר יותר להם לעסוק שוב בהנעה סילונית בקנה מידה תעשייתי. מכירים הם בעובדה שבגלל אי-פעילותם בשטח ייצור מנועי טורבו-סילון ומנועי רקטה מקובלים במשך עשרות בשנים, לא יוכלו להתחרות בארצות הברית או בארצות אירופה האחרות בתחומים אלה, כאשר יותר להם לחזור לשוק זה. מסיבה זו מתרכזים כיום הגרמנים, בשיטתיות הטיפוסית להם, במחקר עיוני של סוגי הנעה בלתי מקובלים.

מחקר עיוני זה מקוויים הם לנצל בבוא העת בכדי לתפוס שוב את מקומם בראש מפתחי המנועים הרקטיים ויצורם. חלק נכבד ממחקר זה, העוסק בחקר שיטות הנעה חדישות מבוצע כיום במכון לחקר ההנעה הסילונית בשטוטגארט. רקטת פוטון, המבוססת על הפיכת מסה לאנרגיה של תנועה, ורקטה יונית בה מואצים מוצרי השריפה בשדה מגנטי כדי להגדיל את מהירות הפליטה, עומדים בראש רשימת נושאי הפיתוח של המכון. נושאים עיוניים אלה, אשר לתוצאותיהם המעשיות תהיה השפעה רבה על התעופה בעתיד, היוו מאז ומתמיד כח משיכה לד"ר זנגר. מכאן נראה בבירור מדוע הועמד דווקא ד"ר אויגן זנגר בראש המכון השטוטגארטי.

האדון החמישי - גמל עבדול נאצר

בהשקיפנו על פעילותו המחקרית של ד"ר זנגר במשך 25 חשנים האחרונות עלולת במחשבתנו מיד כמה שאלות: מהו אופי עבודתו במצרים? מדוע הסכים אדם כזנגר, העוסק במחקר חשוב ורציני בגרמניה לעבוד למען המצרים? ומה הניעו לבסוף להתפטר מעבודתו במצריים?

מפציציקרב הנ"א באירופה

יצרנים נבחרים נדרשו על ידי הברית הצפון-אטלנטית להגיש הצעות למכרו על פיתוח מטוס קרב לסיוע קרוב בעל תכונות המראה ונחיתה אנכיות (הנ"א), כשהתאריך הסופי הוא סוף שנת 1961. ביצוע מיועדי בגובה הוא מאז 0.92 ב"ן החברות הצרפתיות, הבולטת ביותר היא מרסל דאסו אשר הגישה הצעה למירד הנ"א מצוידת בשמונה מנועים אנכיים ואחד אופקי. מטוס צרפתי זה יהיה המתחרה הרציני ביותר של ההצעות האחרות: הוקר פ. 1150 הבריטי, פוקה וולף פ. 1161 הגרמני, ומטוס מתוצרת פוקר-רפובליק.

רקטות יפניות ליצוא

היפאנים מייצרים עתה, פרט לטרנויסטורים, גם רקטות ליצוא. ממשלת ארגנטינה מעונינת ברכישת חמש רקטות דו-שלביות, שפותחו באוניברסיטת טוקיו, לשם רישום לחצים אטמוספריים, טמפרטורות, רוחות, קרני שמש ותופעות אחרות באטמוספירה העליונה. מחיר חמש הרקטות: 19,000,000 דולר.

על השאלה האחרונה יקל לענות.

סוג המחקר בו עסק ד"ר זנגר בשטוטגארט, שהוא מחקר עיוני לטווח ארוך, יקר לו מכל פעילות אחרת. במחקר זה טמונה גדולתו ואם גם בשטח ההנעה הפוטונית למשל, תאיר לו הצלחתו כבעבר, הרי עומד הוא להשיג את משאת נפשו של כל איש מדע, כי החוקר שיצליח להתגבר על הקשיים הקשורים בנושא כזה ויעלה בידו ליצור רקטה המסוגלת לטוס במהירות מסדר גודל של מהירות האור, לא זו בלבד שיתפרסם בין החוקרים בתחומו, אלא יזכה להערכה עולמית בכל חוגי האוכלוסיה. תהא עבודתו במצריים אשר תהא, אין ערכה עבור ד"ר זנגר שקול כנגד מחקריו במכון השטוטגארטי. יש לשער שגם שלטונות מערב גרמניה לא יהססו להחזירו לתפקידו בהזדמנות ראשונה, כי אדם מסוגו של ד"ר זנגר לא יסרב להצעתו של האדון הנבא באם יובטחו לו תנאים נאדרים תים להמשך עבודתו. הגרמנים וודאי ישתדלו למנוע את שרותו של הדוקטור מגורמים הנמצאים מעברו השני של מסך הברזל אה, לגביהם, אפילו מעברו השני של האוקיאנוס. מסיבה זו יש לצפות לכך שד"ר אויגן זנגר יחזור לתפקידו הקודם במכון לחקר ההנעה הסילונית (שם עדיין מכהנת אשתו בתפקיד שני במעלה) או לפחות ימשיך במחקרו הנוכחי במסגרת אחרת בגרמניה המערבית.

באשר לאופי עבודתו עבור מצרים, קשה לתת תשובה שלמה. ברור שאין מצרים מסוגלת להעמיד לרשותו את כלי המחקר הדרושים לחוקר מתקדם כמוהו בתחום ההנעה הסילונית. אף לוא נמצאו האמצעים, הרי לא לעבודת מחקר מתקדם זקוקים כיום במצרים. משועים הם לידע טכני לשם ייצור אמצעים אשר לגביהם נסתים המחקר העיוני לפני עשרות בשנים. דווקא בשטח היצור ממש לא עסק ד"ר זנגר מעולם. לכן אם נחזור להנחה שד"ר זנגר עסק במצרים בתיכנון כלשהו בשטח ההנעה הרקטית, נזכר שעד עתה דרש כל נושא בו עסק הדוקטור תאורטית שנים לא מעטות של פיתוח נוסף בארצות בעלות רמה טכנולוגית גבוה יותר, עד אשר הפך להיות אמצעי שימושי. אין כל סיבה להניח שמצרים של היום תהיה יוצאת מכלל זה.

האיש בעל, חילות האוויר הפרטיים

היום משרד-החוץ של מדינת ישראל.
ראל.

אולם מס' 23 היווה חידוש. היה זה דגם של המפציץ הדו-מנועי הבריטי הנדלי פייג', "המפדן" שגבר נה כ"חיסוב" מעץ בלזה, כלומר הוא נועד ליופי בלבד וגולף מגור שיעץ מלאים. עד מהרה נוכחתי לדעת כי עץ בלזה אינו מהווה "מדיום" נוח לבניית "חיסובים" נאים, שכן רך הוא מדי וסיביו פתוחים, כך שקשה ליצור בו אותו שטח קשה, סגור וחלק כמו ראי הדרוש בדגם נאה.

היה זה באמצע שנת 1940. בינתיים עברו השנים, ומלחמת העולם השנייה נתנה אותותיה גם בטיסאות. בבריטניה החלו הכל בונים דגמים לשם לימוד זיהויים של מטוסי דאויב, ודגמים אלה נבנו בדרך כלל כ"חיסובים" בקנה מידה 1:72. היינו אינץ' אחד לרגל. בקנה-מידה זה החלו מתפרסמות תוכניות מטוסים למדאות — מטוסים מכל האומות, ובמרוצת הזמן גם מכל התקופות, עד שהיום אפשר להשיג בקנה מידה זה תכונות החל ממטוסים של האחים רייט ועד למטוסי הסיי לון וטילי קרקע-אוויר החדישים.

בשנת 1945 התחלתי אף אני להתייחס ביתר רצינות לענף חדש זה של הטיסאות, ובניתי, "חיסוב" של "ספיטפייר IX", מדוע דווקא מטוס זה? פשוט מאד: מפקד חיל האוויר הבריטי בארץ-ישראל באר תה תקופה (היה זה, אם זכרוני אינו מטעה אותי, איריקומדור — היינו אלוף-משנה — בראון) החזיק כמטוסו הפרטי "ספיט" מדגם זה. המטוס עמד בשדה-התעופה לוד, וניתנה לי הרשות לצלמו ולסקור אותו לכל פרטיו.

בין טיסניו של נפתלי ("נפתי") קדמון, יוצרו של "מחקר קליני" (גליון 55) תופס מקום לא מבוטל אוסף של דגמי-מטוסים היסטוריים שבנה במשך חמש-עשרה השנים האחרונות. דגמים אלה, שכולם עשויים בקנה-מידה אחד (1/72), היינו אינץ' לרגל, שהוא קנה-המידה של רוב התכניות הבריטיות והאמריקניות) בנויים חלקם מעץ קשה כגון מהגוני ובוק וחלקם חומרים פלסטיים כגון פוליסטירן. חלק מהם בנוי מקי-טים. אולם הדבר המיוחד אוסף זה, לפחות בישראל, הוא בכך שכל דגמיו מיצגים מטוסים מסוימים, ולא רק סוגי מטוסים. הגלוסטר "גלדיאטור", למשל, הוא דגם של "Faith" (N 5520) המפורסם, אחד משלושת המטוסים מסוג זה שהגנו על מלטה, בעוד שה-Fokker Dr I הוא מטוסו של ריכטהופן, הסופרמארין S-6B הוא זה שניצח בתחרות שניידר האחרונה (S 1591), וכן הלאה. רשות הדיבור לנ. קדמון:

מושבי של הברת דה-הבילנד? מטוס זה שימש אבטיפוס לטיסני הראשון, ובכך עגיתי, כמוכן, שגיר אה פטאלית, שכן קשה יותר לאזן לטיסה דגם של מטוס גדול מאשר טיסן שתוכנן מתחילה כטיסן. ה"הורנט מות" הותנע במנוע גומי, ובטיסת הבכורה צנח ארצה ב"שי" עור גלישה" של 1:1..... לאחריו באה שורה של ששה-עשר טיסנים שהדמיון בינם לבין מטוסים, "אמי" תיים" היה מקרי בהחלט. בינתיים החלו טיסני לטוס בשיעורי-גלישה טובים יותר ויותר מאשר 1:1, והטיסנים המתכונתיים, כפי שמכרזים הטיסנים המוקטנים לפי תכנית של מטוס אמיתי, נדחקו במידת-מה לקרן-זווית. טיסן מס' 18 היה מודל של אברו, "קומודור" — שוב מטוס בריטי דו-כנפי, להמיר שה נוסעים, שבנה לא מ"קייט" אלא לפי תכנית בלבד, ויתר על כן — הוא טס. אם נוקט אני בלשון טיסה כוונתי לכך שהטיסן לא נגע בקרקע עד למרחק של 20 מ' ממני, לפחות! אגב, נסיונות הטיסה נערכו בשטח שבין שכונת רוממה ושיח' באדר בירור שלים — אותו שטח שבו נמצא

בשנת 1931, בגיל שש, נלקחתי עלי-ידי הורי ל"סיר מודרך" במ"טוס שהיה אז הגדול ביותר בעורלם ושיא השכלול הטכנולוגי — הלוא הוא דורניר "דורא" בעל 12 המנועים הטוריים*. מסתבר, שמטוס זה השאיר עלי רושם עמוק, ובגיל שבע כבר בניתי דגמי מטוסים — לא מעץ, ולא מפלסטיק, אלא מחלקי אלומיניום שחוברו יחדיו בברגים. בגיל תשע ניתנה לי במתנה המצלמה הראשונה — "בוקס" פשוטה, שתצלור מיה ממלאים את דפיו של אלבום מס' 1 (מתוך 21) שלי. אולם רק בהיותי בכתה ה', בגיל 11, נודע לי כי קיימים דגמי-מטוסים המסורגלים ממש לטוס, היינו טיסנים — ומאז נשתעבדתי לחלוטין לתחביב הטיסאות.

מי זוכר את ה"הורנט מות" ("Hornet Moth") הדו-כנפי דור-

* תצלומי של מטוס זה פותח את אוסף תצלומי התעופה שלי, והוא כמעט היחיד שלא נעשה על ידי (אלא עלי-ידי אבי), שכן התחלתי לצלם טיסנים בגיל תשע בלבד.

הפנוי. פרט נוסף שאותו יש לב-
דוק במטוס האמיתי הוא סידור
תא הטייס, שכן אפשר להעתיק
את מערכת השעונים והידיות אפ-
לו בקנה-מידה כה קטן כ-72:1.
אם גם לא לכל פרטיה.

אחרי הספיטייר בניתי כמה
מטוסיספורט, ובהם הפרסיבל
ווגה גאל" שבצורתה הצבאית הפך
ל"פרוקטור" הנודע, וה"טיילר"
קראפט" המפורסם, ששימש יסוד
לבית-ספר לטיס של מר כץ בלוד
ואחר-כך — סל חברת "אוריון".
גם הוקר "האריקין" נכנס לשורה
זו, והוא צוייד בפסיכרומטר נאה
על כנפו השמאלית כיוון שהמטוס
הועתק מ"האריקין" של הטייסת
המטאורולוגית שערכה בכל יום
מדירות-רום של היסודות האקלי-
מיים. וכך ה"ד" האוסף והתעצם.
ממה עשויים דגמי-מטוסים קט-

יחדים אותו, והן על ידי סידוריו
הפנימיים. אביא כאן שתי דוגמ-
אות: כשבניתי את ה"מוסטנג"
הנראה בתצלומים אשר בעמ' 115,
ניגשתי אל אחד ה"מוסטנגים"
של חיל האוויר, העתקתי בצויר
את מערכת קווי ההסוואה שלו
לכל פרטיה ובקשתי וקיבלתי
דוגמאות צבע (על-גבי בד-ציפוי).
שלפיהן יכולתי לצבוע את הדגם
כך שקשה להכדיל ביני לבין אחי
הגדול. לעומת זאת נקטתי בשיטה
שונה לגבי ה"רוטודיין", מטוס
ההליקופטר" הגדול של חברת
פיירי הבריטית. כששהיתי בתצוגת
התעופה בפארניבורו בשנת 1959
צילמתי את הרוטודיין בצבעים,
ולאחר שסיימתי את בניית הדגם
(שארכה כשבועיים) צבעתי בהת-
אם לתצלומים הצבעוניים, ומלאכה
זו דרשה כשישה שבועות מזמני

וכאן אני מגיע לנקודה חשובה
בתחביב זה של בניית דגמי-מטו-
סים אמיתיים (או "דוגמטוסים").
אמנם יכול אדם להרכיב "קיש"
(היינו מערך חלקים מוכן) של
מטוס נתון, עבודה אשר תדרוש
בין שעה אחת לבין שבועות מס'
פר, הכל לפי גודלו ומידת פירו-
טו של הדגם וטיב העבודה המוש-
קעת בו, ולהדביק עליו את הסמ-
לים והמספרים הניתנים בקיש.
אבל אם חובב-מטוסים אמיתי הוא,
לא יסתפק בכך, אלא ישאף לה-
פיה בדגם רוח חיים ואינדיבידו-
אליזם משלו על-ידי הפיכתו
ל"פרט". דבר זה ניתן לעשותו
רק על-ידי הפיכתו ל"אישיות",
על-ידי התאמתו למטוס אחד ומ-
סויים של אותו סוג, הן בדבר
צביעתו החיצונית, הן בדבר סימ-
ניההכר, המספרים והאותיות המ-

5. משמאל נראה גלוסטר "גלא-

דיאטור", מטוס הקרב הבריטי
הדו-כנפי היחיד שראה שרות
במלחמת העולם השנייה. בש-
נות השלושים פעלו מטוסים
אלה בארץ-ישראל המנדאטור-
רית נגד הכנופיות הערביות.
אולם המטוס הנראה בתצלום.
מס' N5520, הוא אחד משלו-
שת הגלאדיאטורים המפורס-
מים עהגנו על האי מלטה
בפני עוצמת חיל האוויר האי-
טלקי, לפני שהגיעה לשם תג-
בורת של מטוסי הוקר הא-
ריקין. שמותיהם של שלושת
הגלאדיאטורים היו לסמלים:
"אמונה" (הנראה בתצלום),
"תוחלת" ו"חסד".

המטוס הימני הוא מטוס התצ-
פית והקישור הגדול וסטלנד
"לייזאנדאר" שגם הוא ראה
שרות בארץ-ישראל, אם כי
המטוס הנראה כאן פעל מב-
סיס במדבר המערבי.

6. לצד הפוקה-וולף 190 עומד
מטוס קרב אמריקני דו-מנועי
כבד מסוג לוקהיד "לייטנינג",
אחד המטוסים המבצעים
הראשונים בעלי גלגל קדמי.

תשובות לחידון זיהוי מטוסים

ראה עמ' 114-115

1. G-ACSS האדום, שהוטס
בידי קאמפפאל-בלאק וסקוט.
במקום השני זכה דגלם
ד"ר. סי. 2" של "ק. ל. מ".
בעוד שהקומט הירוק הגיע
למקום השלישי. ה"קומט" הש-
לישי "הקסם השחור", שהוטס
בידי הזוג מוליסון, נאלץ
לצאת מן התחרות בידפזר
שבהודו.

4. "מטוסים" אלה לא נפגשו במ-
ציאות כי אם על שולחנו של
נ. קדמון, מחבר חידון זה. המסר-
שמידט הוא מודל מדויק של
מטוסו של סרן ה"א הגרמני
גוסטב באומן, שהפיל 18 מטו-
סים של בנות הברית. 18 הסי-
מלים מצויירים על הגה הכי-
וון. המוסטנג שמימין הוא,
כמובן, אחד המוסטנגים שלנו.
צבעיו הועתקו ישר ובדיוק רב
מן המטוס האמיתי באחד מב-
סיסי החיל. בתצלום המקורי
אפשר לראות אפילו את שני
פסי הסגן הירוקים על כתפי
סרבל הטיסה של הטייס.

1. מטוס זה, שצבעו אדום, הוא
מטוסו של "הברון האדום" —
מנפרד פון ריכטהופן, גדול
טייסי הקרב הגרמניים במל-
חמת העולם הראשונה.

2. במקום הנקודות נרשום בריס-
טול "בופייטר". אחד מן הש-
לושה שהגיעו ארצה במלחמת
השחרור, לא זכה לשרת את
חיל האוויר זמן ממושך. צבעיו
היו צהבהב וחום בהיר.

3. בשנת 1934 נערכה התחרות
המפורסמת מאנגליה לאוסט-
רליה שאורגנה על ידי מק-
פארסון רוברטסון. לקראת תח-
רות זו בנה בית-ההחרושת
הבריטי "דה בילנד" שלושה
מטוסים דו-מושביים דו-מנו-
עיים מיוחדים, שניתן להם
השם "קומט" (סימנם דה-88).
מטוסים אלה הצטיינו בשר-
טת-המבנה "סנדוויץ" של שתי
שכבות דיקט-תעופה ובלזה.
שיטת מבנה זו נוצלה אחר כך
במוסקיטו. בתחרות ניצח

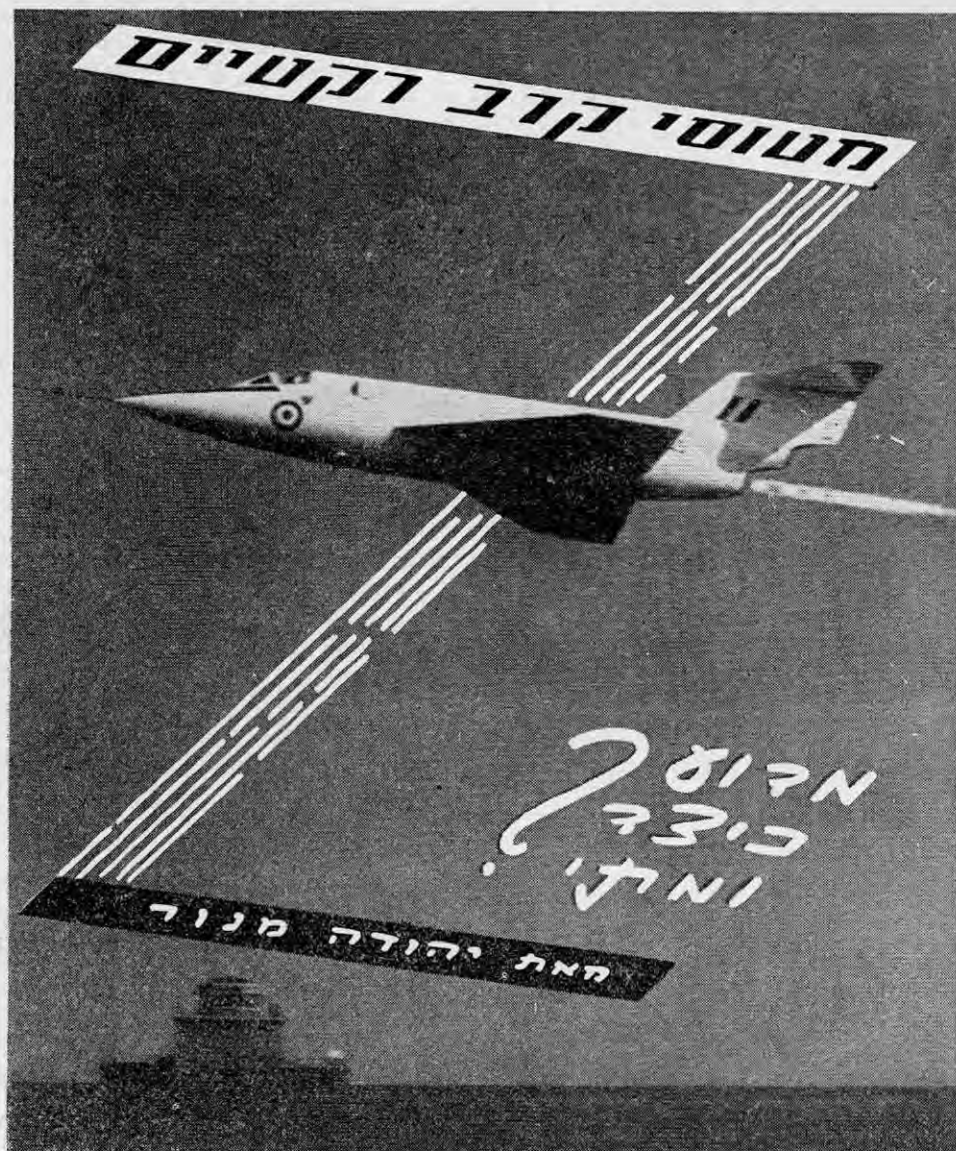
בעלת עדשת רודנשטוק „הליגון“ של מיפתח 2 (f.2), אולם חישבתי והכנתי לי שורה של עדשות-קיר-בה. אחרי חישוב הדיאופטריה המתאימה אני מבקש מן האופטיקאי עדשות-משקפיים מתאימות שאותן אני מכניס לתוך מסגרות של פילטרים המתברגות אל קדמת האובייקטיב „ל המצלמה, ככל פילטר רגיל. עדשות כדוריות („מניסקוס“) של 1.5, 2.5 ו-3.5 דיאופטרים (+) מספקות בדרך כלל לצילום של דגמי-מטוסים. הגדול ביותר בין הדגמים ההיסטוריים שלי הוא המפציץ אברו „לנקסטר“ W4783 (האבטיפוס עומד במוזיאון הצבאי בקנברה שבאוסטרליה) בעוד שהקטן ביותר הוא ה„פוקר“ התלת-כנפי הנראה בעמ' 114.

אדום, וכיוון שהיום הוא שמור במשרדי חברת דה-הבילנד בליבר-דן שליד לונדון ניתן היה לראותו. השני היה כילו שחור, צבע שקל לחקותו. אולם השלישי צבעו היה ירוק — זאת ידעתי מן הספרות התעופתית, אך לא יותר. כל תצ-לומי שעלה בידי להשיגם לא היו אלא תצלומי שחור-לבן, כך שידעתי אמנם את פרטי סימניו וכתובותיו, אולם לא את צבעו. נאלצתי, איפוא, „לזייף“ ולהשת-מש בגון הירוק שנראה לי מתאים ביותר. מקווה אני שההיסטוריה התעופתית תסליח ותמחל לי! ולבסוף הרי כמה מלים על עצם טכניקת הצילום. אני אלא צלם חובב, והתחלתי לצלם, כא-מור, בגיל 9 במצלמת „בוקס“. היום משתמש אני ב„רטינה 2“

נים אלה? החומר הנוח ביותר להיטוב הוא עץ שאינו רך אך שאינו קשה מדי, כגון אגוז, בוק ואף מהאגוני. אורן נוח מאוד לעיבוד, אך כיביו רכים ופתוחים ויש למלאם היטב לפני ההחלקה והצביעה הסופית. יש והייתי בונה את גוף המטוס מגוש עץ ואת הכנף — חלילה, מלוחות פורניר דקים מאד. אולם היום נוהג אני להשתמש בחומרים פלסטיים בלי ב, ובעיקר בפוליסטירן, שממנו עשויים רוב ה„קייטים“ המסחריים הנמכרים בשוק העולמי במיליו-נים רבים. וכיוון שבמשך השנים נתוסף תחביב נוסף על תחביבי, הלוא הוא זה המכונה „גידול מ-פחה“, אין זמני הפנוי מרשה לי להשקיע עבודה כה רבה בבניית הדגמים ואני מרכיב דגמים מקי-טים, כך שנוותרת בעיקר מלאכת הצביעה העדינה, בעוד שמלאכת הבנייה מועטת (וכאן נכנסים לתמונה טיסני הניהיג האלחוטי הגונים עתה מזמני...).

בין אהבותיו של אדם מצויות כאלה שבהן נזכר הוא במעין גוסטלוגיה מיוחדת. דומה הדבר לגבי מטוסים. כתקופה מחבב אני במיוחד את שנות השלושים בת-עופה, ושניים ממטוסיה שנודעו להם מאד ומתמיד הערכה ואהבה מיוחדת ממני הם ה„סיופרמרין S.6B“ והדה-הבילנד „קומט“ הדומשבי (שאין להחליפו במטוס הנוסעים הסילוני הנושא את שמו). בצביעתו של הראשון נקטתי בדרך שאינה, אולי, הוגנת ביותר. מטוס זה תלוי באגף התעופה של המר-זיאון למדע בלונדון. מאחת מסי-רותיו גירדתי בציפורני מעט צבע (ששש... אל תספרו זאת לשומר!). כיסיתי ב„סקוטש טייפ“ והבאתי הביתה. אולם ביחס ל„קומט“ התי-עוררה בעייה מיוחדת. בית-החרר-שת דה-הבילנד בנה בשעתו, בשנת 1934, שלושה מטוסים מסוג זה שהשתתפו שלושתם בתחרות אנג-ליה-אוסטרליה המפורסמת. החלט-תי לבנות דגם של השלישיה כיר-לה. אולם כיצד אצבע אותם? המנצח בתחרות היה צבוע כולו





מאז ימי קרבות האוויר הראשונים ועד ימינו, עומדים בפני יצרני המטוסים שתי מגמות תכנון עיקריות: עוצמת משיכה גדולה ותקרת טיס גבוהה. עוצמת משיכה של מטוס מתבטאת בכושר התמרון, שעור הנסיקה וכמו כן במהירותו. לכל הגורמים הללו וכן לתקרת הטיס השפעה מכרעת על תוצאותיו של כל קרב אווירי. בעוד שמטוסי בוכנה נדונו מתחילה לטיסה תת-קולית, הרי שמאז מלחמת העולם השנייה נבנים מטוסי קרב סילוניים בעלי עוצמת משיכה חולכת וגדולה. כיום נמדד כוח משיכתם של מטוסי הקרב בטונות, מאפשר טיסה במהירות העולה על מאך 2 ומספק שעור נסיקה של כעשרת אלפים רגל לדקה. תקרת הטיס של מטוס הקרב הסילוני החדש נמצאת כיום בסביבת 70,000 רגל. והמגמה בתכנון מנועים חזקים יותר למטוסי קרב נמשכת... (ראה גראף מס' 1)

בשנים האחרונות הרבו מפתחי המטוסים לפנות למקור משיכה חדש, בלתי מוגבל כמעט בעוצמה אותה ניתן להפיק ממנו, עוצמה הגדלה עם גובה הטיסה, והוא ההנעה הרקטיית. רב שיאי המהירות והגובה למטוסים נשברו לאחרונה ע"י מטוסים מצויידים במנועים רקטיים ועוד ידם נטויה...
האם מבשר השימוש הנרחב במנועים רקטיים במטוסי הקרב ההדושים את סופם של מטוסי טורבו-סילון ומעבר לתקופת הרקוטה?

מנועים רקטיים למטוסים - מדוע?

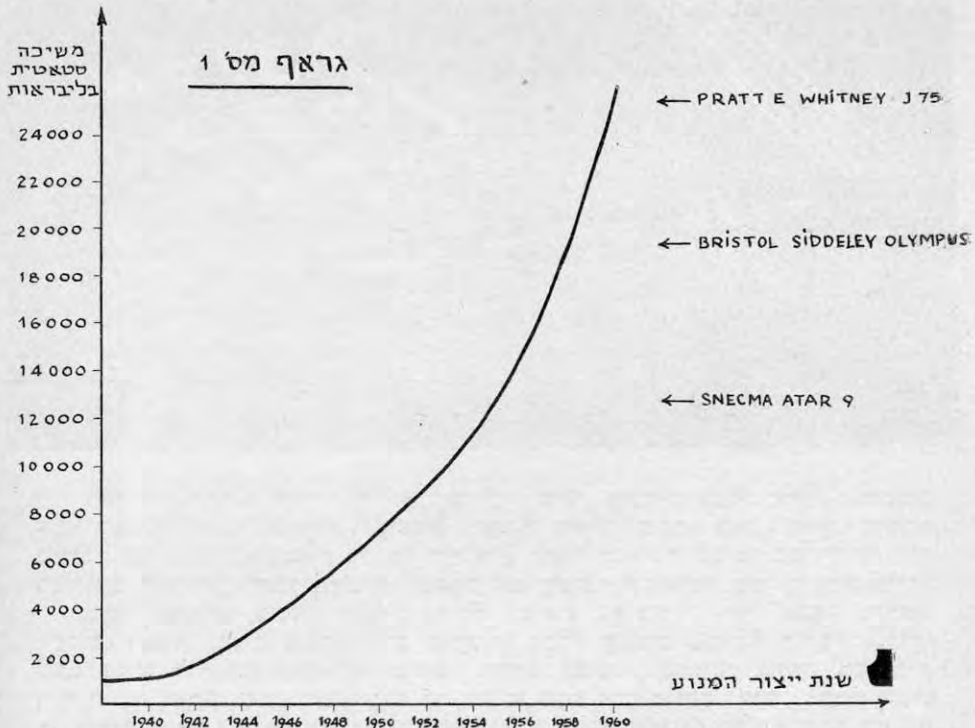
או באם נבקש לשמור על מהירות נחיתה מקובלת, נצטרך להגדיל את שטח הכנפיים. אפשרות אחרונה זו תביא שוב להתנגדות גדולה יותר ודוקא בגלל התנגדותו של המטוס, באה הדרישה לעוצמת משיכה מוגברת... כן יקרה כאשר נשתמש במנוע בעל שטח פנים גדול. גם כאן תגדל התנגדות האוויר וחלק נכבד מתוספת המשיכה אותה קבלנו ע"י הגדלת המנוע, יתבזבז לצורך התגברות על תוספת ההתנגדות, אשר באה כתוצאה של הגדלת המשיכה.

מחירו של מטר גובה

עד כאן התחשבנו במשיכה בלבד, מבלי לפרט באיזה גובה טיסה מדובר. באם נבחון את משיכתו של המנוע הטורבו-סילוני בגבהים, נמצא שכוח משיכה של מנוע זה יורד עם גובה הטיסה. למעשה, אין תופעה זו משתקפת ישירות במהירות הטיסה כי בגלל צפיפות האויר, הקטנה אף היא עם הגובה,

השאלה המרכזית בתכנון מטוסי הקרב החדשים כיום היא: "עד כמה נוכל להגדיל את משיכתם של מנועי הטורבו-סילון ובאיזו מידה כדאי הדבר?"

במצב הטכנולוגיה היום, קשורה כל הגדלה בעוצמת משיכתו של המנוע הטורבו-סילוני בהגדלת נפח המנוע ומשקלו. במנוע סילוני חדיש משלמים אנו בממוצע עבור כל ארבע קילוגרם משיכה בקילוגרם משקל מנוע. (ראה טבלה מס' 1) הגדלת עוצמת המשיכה בארבעה קילוגרמים גוררת הגדלת משקל המנוע בקילוגרם אחד. אך אין המשקל הגורם היחידי בו יש להתחשב; הגדלת עוצמת המנוע גוררת כמור כן הגדלת נפחו, דבר המתבטא בשטח פנים גדול יותר או באורך מנוע. בשני המקרים גדלה התנגדות האוויר של המטוס. משקל המנוע הטורבו-סילוני והתנגדותו הם הגורמים העיקריים, אשר מגבילים כיום במידה רבה את הכדאיות, שבהגדלת המשיכה של מנוע כבד פירושו מהירות נחיתה גבוהה



עוצמת משיכה של מנועי טורבו-סילון צבאיים (מדחס צירי)

בה אנו הופכים אנרגיה מכנית העומדת לרשותנו לעבודה מועילה לטיסה. ניצולת ההנעה מבטאת את יחס האנרגיה המועילה להנעת המטוס אל כלל האנרגיה המכנית הנוצרת ע"י שריפת הדלק. הן במטוס טורבו-סילוני והן ברקיטה נשיג את נצולת ההנעה המיטבית כאשר נטוס במהירות בה נפליטים הגזים מן הנחיר. עובדה זו תראה לנו ברורה יותר אם נביא דוגמא מעשית. נניח שמהירותו של מטוס היא 1500 מיל/שעה וכן מהירות פליטת הגזים מן הנחיר היא גם כן 1500 מיל/שעה. למשקיף על הקרקע יראה לכן גזי הפליטה כנייחים, כלומר לא בזבזנו כל אנרגיה על האצת גזים ויצירת זרימה, אשר אינה מועילה למטרות טיסה. בתנאים אלה, כל האנרגיה המכנית מנוצלת למטרות טיסה בלבד וניצולת ההנעה היא 100%. במקרה קיצוני שני נתבונן במטוס העומד על הקרקע. אם נפעיל את מנועו תתבזבז כל האנרגיה המכנית להאצת גזי הפליטה ומכיוון שהמטוס נייח לא נעשית כל עבודה מועילה וניצולת ההנעה במקרה זה היא אפס. מכאן נראה שניצולת ההנעה משתנית מאפס כאשר מהירות הטיסה היא אפס, ועולה עם מהירות הטיסה עד 100% במהירות השווה למהירות הגזים הנפליטים. לכן, מבחינת נצולת ההנעה בלבד רצוי לטוס במהירות קרובה ככל האפשר למהירות בה נפליטים הגזים מן הנחיר. לגבי מטוס טורבו-סילוני נמצא שמהירות הפליטה היא מסדר גודל של 1500 מיל/שעה. ולכן במהירות טיסה זו נפיק נצולת הנע מירבית ממנוע זה. לעומת זאת פולטת הרקיטה את מוצרי השריפה במהירות קרובה ל-10,000 מיל/שעה וזו לכן מהירות הטיסה המיטבית של הרקיטה. מהירויות

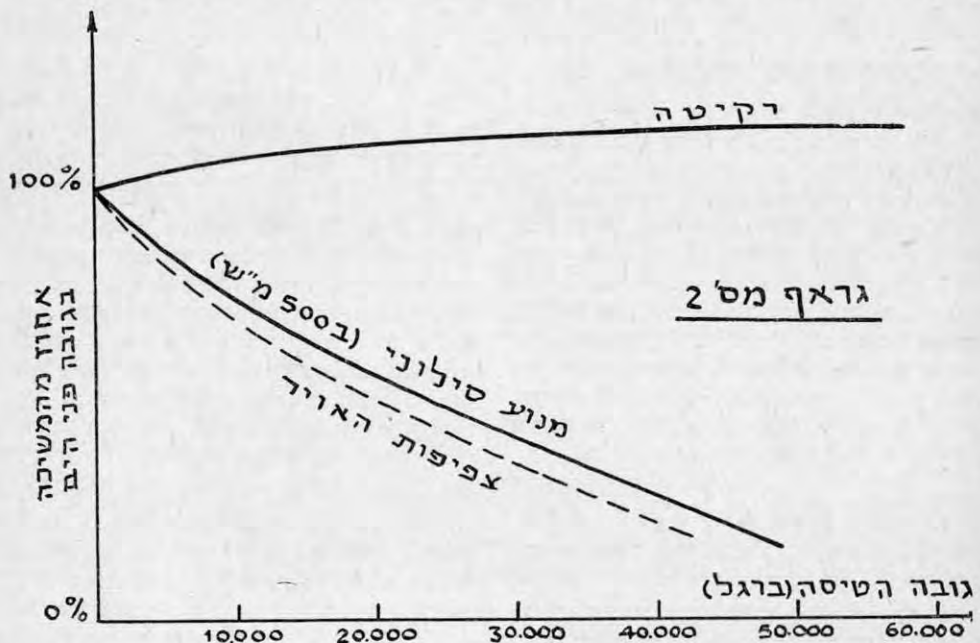
מתקבלות התנגדות קטנה יותר. (ראה גראף 2). לו ניתן היה לבנות מנוע סילוני אשר משיכתו אינה יורדת עם הגובה, יכולים היינו להשיג בגבהים מהירות טיסה גבוהות בהרבה מאלו הקיימות כיום.

לו בקשנו לשמור על עוצמת משיכה קבועה בגריז, היה הדבר שוב גורר הגדלת משקל המנוע. עקומה טיפוסית המצביעה על משקל מנוע בעל משיכה כה נתונה בגבהים שונים מתוארת בגראף מספר 3. מעקומה זו אנו רואים שמשקלו של מנוע המספק משיכה נתונה ב-33,000 רגל כפול ממשקל מנוע המספק אותה משיכה בגובה פני הים! מעל לגובה של כ-50,000 רגל מתחילה עליה תלולה אף יותר במשקל המנוע, עד אשר מגיעים במהרה לגבהים, שם אין מנועי טורבו-סילון מסוגלים לפעול כלל.

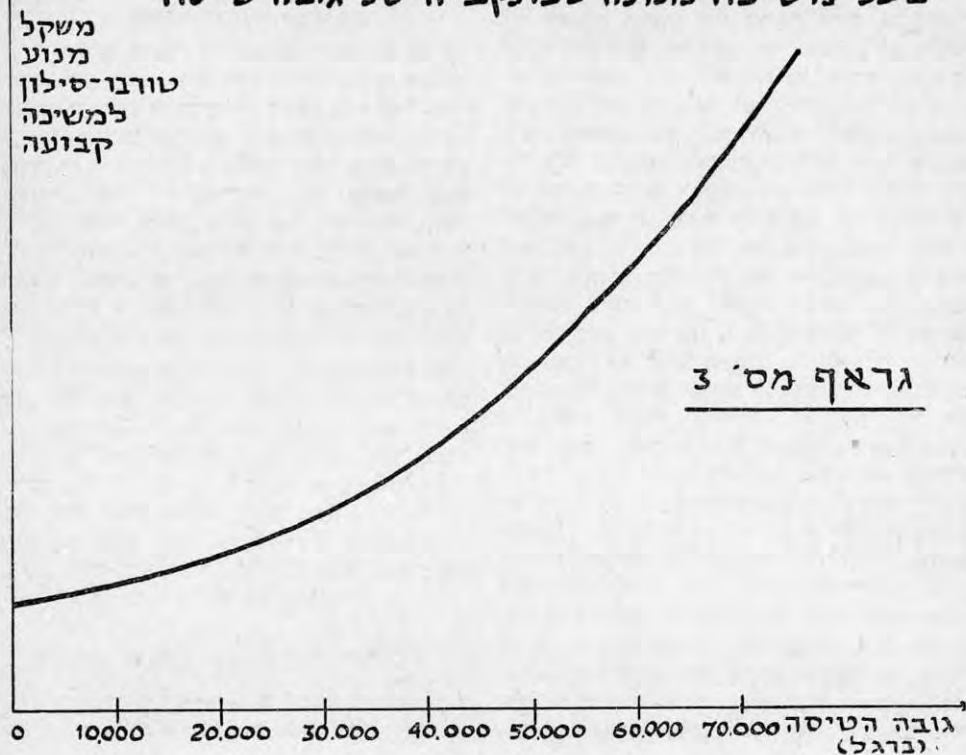
בגלל מגבלות אלו של המנוע הטורבו-סילוני, פנו מתכנני המטוסים למנוע הרקיטי. הודות לפשטות המבנה של מנוע זה, ניתן להשיג בעזרתו 30 עד 80 קילוגרם משיכה עבור כל קילוגרם משקל מנוע. גם שטח הפנים של המנוע הרקיטי בעל עוצמה נתונה הוא רק חלק קטן מזה של מנוע טורבו-סילוני בעל אותה עוצמת משיכה. בנוסף לשני יתרונות אלו, הרי שכה משיכתו של המנוע הרקיטי לא זאת בלבד שאינו יורד עם הגובה, אלא שבתכנון מתאים אף ניתן לקבל משיכה הולכת וגדלה בגבהים.

ניצולת טובה - במהירות הפליטה

אחד המדדים הכמותיים בהשוואה של סוגי הנע שונים היא נצולת ההנעה. מדד זה מצביע על היעילות



משקלו של מנוע טורבו-סילון בעל משיכה נתונה כפונקציה של גובה טיסה



מבנה פשוט, ערובה למחויבות פעולה

תכונה חשובה נוספת של המנוע הרקטי היא מהימנותו בהשוואה למנוע טורבו-סילוני. האופייני למנוע הטורבו-סילון הוא עבודה בסיבובי מנוע גבוהים מאד. מסיבה זו נמצא במנוע זה חלקים מכניים רבים הנעים במהירויות גבוהות ביותר. ברור שתנאי עבודה אלה תובעים מבנה מנוע ומרכיבים בחוזק מתאים והם מהווים פתח לתקלות מכניות רבות. גורם נוסף המקשה עוד יותר על בנית מנוע טורבו-סילוני מהימן היא העובדה, שרבים מן החלקים הנעים שתוארו נמצאים בטמפרטורות גבוהות הנוצרות מאחורי תא השריפה. צורך זה של תנועה מהירה בחום גבוה מעיד דרישות חוזק חמורות ביותר, דרישות טכנולוגיות שהן המגבילות כיום ביותר את פיתוחם של מנועים חזקים.

לעומת זאת, כפי שנראה בהמשך הרשימה, במנוע הרקטי חלקים ספורים בלבד הנמצאים בתנועה ואף אלו נעים בתנועה איטית יחסית. אף אחד מחלקים נעים אלה אינו נתון בסיבובה של טמפרטורה גבוהה. מכאן נובעת מהימנותו הגבוהה של המנוע הרקטי

הטיסה של מטוסי הקרב החדשים כיום היא לכן בתר חום בו מנוע הטורבו-סילון יעיל ביותר. כל הגדלה במהירות הטיסה בעתיד תקטין את נצולת ההנעה של מנוע הטורבו-סילון, אך תעלה לעומת זאת את הנצולת של המנוע הרקטי.

מכאן רואים שמנקודת ראות של נצולת ההנעה, מתאימה הרקטה לטיסה במהירויות שגא-קוליות. כלור מר במהירויות על-קוליות גבוהות. מאותם השיקולים בהם מצאנו את יעילותה של הרקטה במהירויות גבוהות, נראה בנקלה עד כמה שהמנוע הרקטי אינו יעיל כשמדובר בטיסה במהירויות נמוכות כגון מהירות המראה או נחיתה. אל נא נשכח, כי לפני שמטוס יגיע למהירויות שגא-קוליות יהיה עליו לעבור תחילה תחום מהירויות נמוכות בהן נצולת ההנעה נמוכה ביותר.

נצולת ההנעה היא אמנם גורם חשוב בתכנון מטוסים, אך אין ליחס לה חשיבות מופרזת. לעתים, הדבר החשוב ביותר הוא להשיג את הביצועים הדרושים למטוס ולמחיר אותו נשלם עבור קבלת ביצועים אלו חשיבות משנית בלבד.

לשתי קבוצות לפי סוג חומר ההנע בו משתמשים. מונופרופלנט, זהו חומר הנע המכליל דלק וחמצן ויכול הוא להופיע בצורת תערובת של כמה תרכובות כגון מימן פרוקסיד¹ מעורב באלכוהול או בחומר כימי הרמוגני כגון ניטרומטן². המונופרופלנטים יציבים בתנאי לחץ וטמפרטורה סטנדרטיים, אך מתפרקים ומספקים גזים חמים כאשר הם נתונים בלחץ ובטמפרטורה גבוהים. ברור שהן מערכת המיכלים והן מערכת ההזנה במונע המשתמש במונופרופלנט הן פשוטות יחסית, כי עליהן לאחסן ולהזין לתא השריפה נזל אחד בלבד.

למרות פשטות זו, נפוצות יותר הרקיסות בהן משתמשים בדיפרופלנט. בשיטה זו נישאים ברקיסה שני סוגי החומרים (דלק וחמצן) המתערבבים רק בהגיעם לתא השריפה. ברקיסות אלו יש לכן צורך בשני מיכלים נפרדים לאחסנת חומרי ההנע ומערכת כפולה להזנתם.

בתנאי פעולה רגילים, נבקש בערה יציבה בתא השריפה בכדי להבטיח משיכה בעוצמה קבועה. תנאי לכך הוא לחץ קבוע בתא השריפה.

מערכת ההזנה

במונעים רקטיים נוזליים בשימוש כיום, הלחץ בתא השריפה הוא מסדר גודל של כ־20 אטמוספירות. הזנת

בהשוואה לטורבו-רסילון. במהימנות זו, הנובעת מפשטות מבנהו של המנוע הרקטי, טמונה האפשרות של הגדלת הספקי המנוע הרקטי מבלי להקטין את מהירות פעולתו.

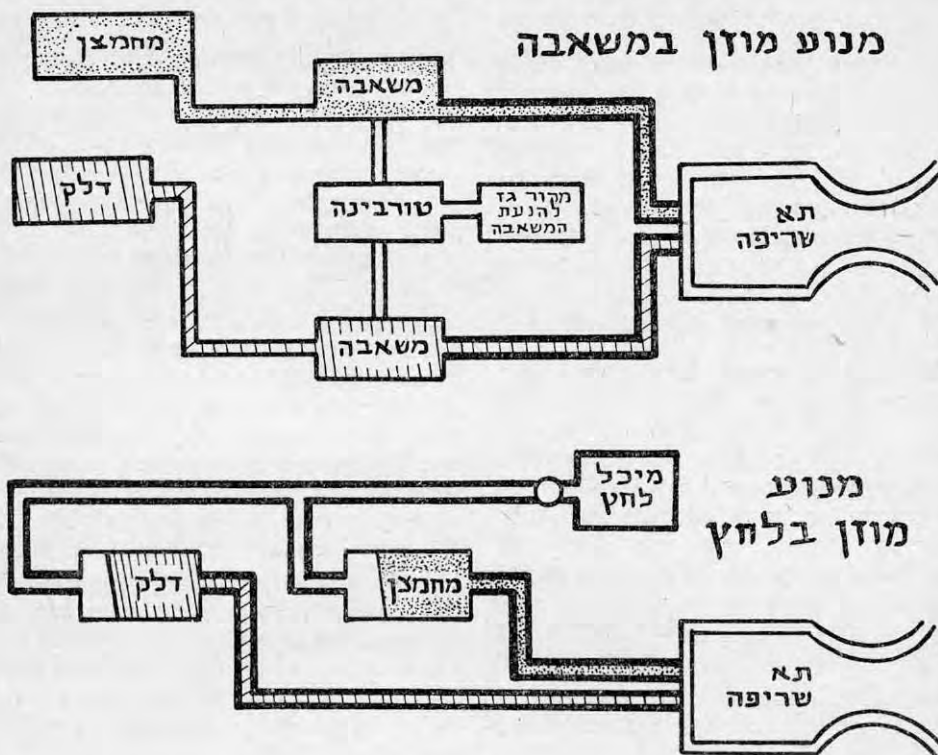
מנועים רקטיים למטוסים — כיצד? כיצד נקבל "צפיפות הספק" גבוהה?

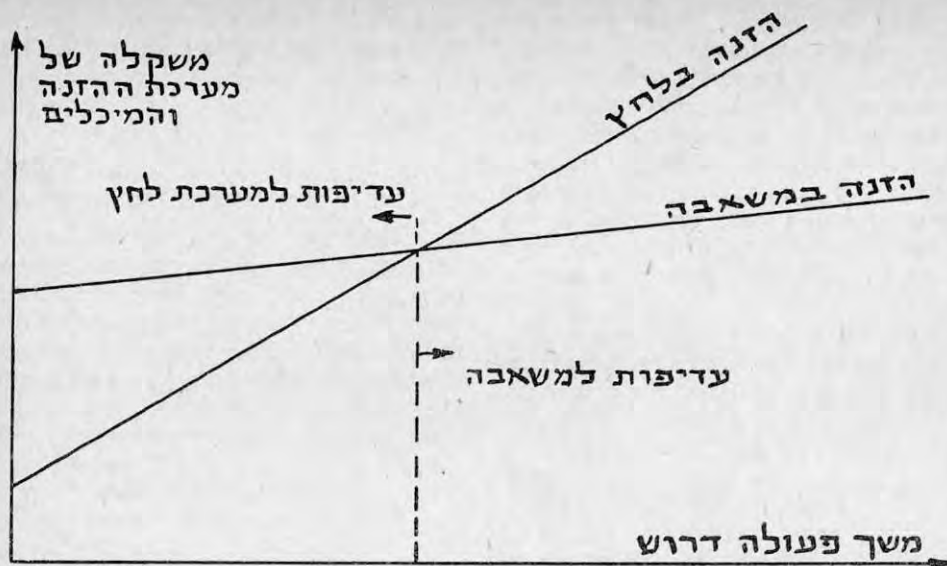
עוצמת המשיכה הגבוהה, אותה ניתן להשיג ממונע רקטי קל ובעל נפח קטן יחסית, היתה תכונתה הקוסמת ביותר של ההנעה הרקטית בעיני מתכנני המטוסים החדידשים. "צפיפות הספק" גדולה זו נובעת מפשטות מבנהו של המנוע הרקטי ומעקרון עבודתו. כאשר נתבונן בפעולתו של המנוע הרקטי נמצא בו, למרות פשטותו, תהליך מקביל לכל שלב בעבודתו של מנוע שריפה מקובל. הקבלה זו תראה לנו כבר כאשר נתבונן בתפקידי מרכיביו של המנוע, אשר העיקריים הם:

1. מיכלי חומרי ההנע (דלק וחמצן)
2. מערכת ההזנה של חומרי ההנע
3. תא שריפה
4. מרססי דלק וחמצן
5. מערכת הצתה
6. נחיר

במובן הרחב, ניתן לחלק מנועים רקטיים נוזליים

ציור א'
1 HYDROGEN PEROXIDE = NITROMETHANE





גראף מס' 4

מכאן נובע, שבאם מדובר בזמני פעולה קצרים, עדיפה מבחינת משקל מערכת הזנה בלחץ, אך כאשר דרושים זמני פעולה ארוכים יחסית, יש לבחור במשאבה. מצב דברים זה מתואר בגראף מס' 4.

בכל האמור עד כה התחשבנו בבטחון המערכת בלבד, אך לשם הכרעה סופית בדבר סוג המערכת יש להתחשב בגורמים נוספים. לדוגמא, במטוס הרקטי הנסיוני X-15 שעור הזנת הפרופלנטים לתא הוא כה גדול עד כי לשם הזנת סדירה משתמשים בצרוף שתי שיטות ההזנה גם יחד. חומרי ההנע נמצאים במיכליהם בלחץ גבוה ומשם הם מוזנים במשאבה לתא השריפה.

תא השריפה ומערכת הריפוס

תא השריפה המיטבי מבחינת נצולת בנוי בצורת כדור, אך מבנה זה בדרך כלל אינו מאפשר נצול יעיל של נפח הריקטת. מסיבה זו מתקרבת צורתו של תא השריפה ברוב הריקטות לגליל או ביצה. מבחינת שיקולי משקל ונפח שהם מהחשובים ביותר בתכנון המנוע, רצוי לבנות תא שריפה קטן ככל האפשר. לעומת זאת, תפקידו העיקרי של התא הוא להביא לשריפה אחידה, חלקה ומוחלטת של חומרי ההנע ולשם כך דרוש נפח תא מתאים. אחד התנאים העיקריים לשריפה מיטבית היא ריכוז טוב של הדלק והמחמצן בכניסתם לתא.

חומרי ההנע מוזנים לתא במצב נוזלי אך בצורת טיפות קטנות. עקב החום הגבוה בתא מתאדות טיפות

חומרי ההנע לתא בתנאים אלה דורשת מערכת הזנה בלחץ גבוה. במנועים רקטיים למטוסים נמצא פתרון נות הנדסיים שונים לבניית מערכת הזנה כזו, אך בעיקרם ניתן לחלק אותם לשתי קבוצות:

מערכות בהן מוזנים חומרי ההנע לתא ע"י משאבה ומערכות בהן נעשית ההזנה בעזרת לחץ צבור במיכלים (ראה ציור א) סוג מערכת ההזנה של המנוע משפיע על מבנה המיכלים של חומרי ההנע. כאשר משתמשים במשאבה, הנמצאת אחרי המיכלים, ניתן לבנות את המיכלים קלים יחסית כי אין הם צריכים לעמוד בלחצים הגבוהים המופיעים במערכת רק אחרי המשאבה (בכוון זרימת הפרופלנטים).

לעומת זאת, במערכות המזונות בלחץ צבור, נמצאים המיכלים עצמם בלחץ גבוה ולכן מבנים חזקים יותר ומשקלם רב. הגורם העיקרי המשפיע על הבחירה בין מערכת משאבה לבין מערכת לחץ צבור לגבי מנוע מתוכנן, הוא משך הפעולה הדרוש. משקלה ההתחלתי של המשאבה ומנועה הוא גדול יחסית, אך החומרים הדרושים להמשך עבודתה אינם בעלי משקל רב. גודל המשאבה, ומשקלה, מוכתבים ע"י שיעור אספקת חומרי ההנע הדרושים במנוע הרקטי.

לעומת זאת משקלה של מערכת הזנה בלחץ, שם יש צורך בבניית מיכלי דלק המסוגלים לעמוד בלחץ צים גבוהים, עולה באופן תלול עם משך עבודתו של המנוע. ככל שזמן פעולתו הדרוש של המנוע גדול יותר, יש צורך בכמות חומרי הנע גדולה יותר והמיכלים הדרושים לאחסנתם בלחץ גבוה מוסיפים למשקלו.

מוקד יחיד



ציור ב'
מרסס בעל מוקד יחיד

אלו במהירות ושריפתן חלה במצב גזי. לכן, אם נבטיח ריסוס טוב וערבוב מתאים של חומרי ההנעה בצורת טיפות נוזל, נקבל, תערובת גאזית מתאימה לשריפה. מכאן רואים שתפקידם של המרססים הוא אוטומיזציה של החומרים וערבובם הנכון במנות קבועות של דלק ומחמצן. יחס תערובת זה של משקל דלק למשקל המחמצן משתנה מרקיסטה לרקיסטה ותלוי בסוג הדלק והמחמצן בהם משתמשים.

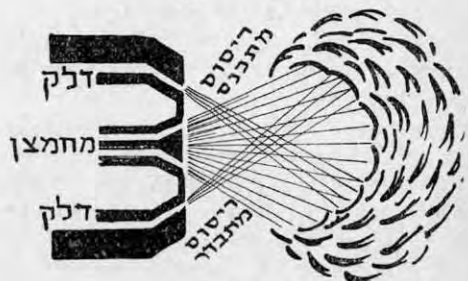
במנועים רקטיים נמצא צורות שונות של מרססים אשר שלוש מהן מתוארות בציורים ב, ג, ד. מרסס בעל מוקד יחיד מתואר בציור ב. סוג זה הוא הפשוט ביותר אך מתאים לרקיסות קטנות בלבד בהם שעור ההזנה הוא קטן.

ציור ג' מתאר מערכת ריסוס רב-מוקדית בה סילון הדלק מתכנס בעוד שהמחמצן מרוסס בצורה מתבדרת. מערכת בעלת מבנה מסובך יותר המבטיחה עירי בוב הומוגני יותר בכל נפח התא מתוארת בציור ד.

מערכת ההצתה

כל מנוע רקטי בו משתמשים בחומרי הנע שאינם היפרגוליים (מתלקחים במגע) דורש מערכת נפרדת המביאה לתחילת השריפה. את הצתת התערובת ניתן להשיג באמצעים שונים והמקובלים כיניהם הם:

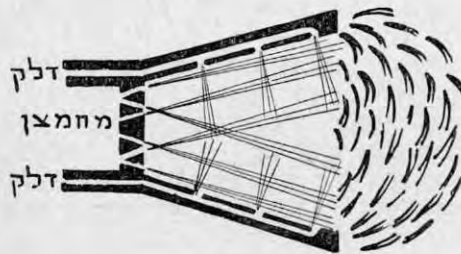
ריסוס רב מוקדי



ציור ג'
מערכת ריסוס רב-מוקדית

● מצת הדומה לסוג המצתים המוכר לנו ממנוע הבוכנה, מביא להצתה במנועים רבים, ביחוד מבין אלה המשתמשים בהמצן נוזלי ובנוזין כחומרי הנע. מצת זה קבוע בתא השריפה בנקודת מוקד ריסוס חומרי ההנע, כך ששובטחת תערובת מתאימה להצתה. חסרונו של המצת המקובל הוא שבגלל קורסיביות של רוב חומרי ההנע, הטמפרטורות הגבוהות בתא והלחצים בו, מתקלקלים המגעים של מצתים אלה ויש צורך להחליפם תכופות.

● הצתה בעזרת הזרקה של חומר היוצר תערובת היפרגולית היא הנפוצה ביותר במנועי מטוסים, חומר זה מוזן לתא בעת ההנעה בנוסף לדלק ולמחמצן. לדוגמא: חומצה ניטרית כמחמצן ודלקי ההידרוקרבון כגון בנוזין, סולר, דלק סילוני וכ"י אינם היפרגוליים, כלומר אינם מתלקחים במגע ולכן דורשים הצתה כלשהיא. הצתה זו ניתן להשיג ע"י הזרקה אנילין בכמות קטנה בשלב ההנעה וע"י כך מתקבלת תערובת היפרגולית.

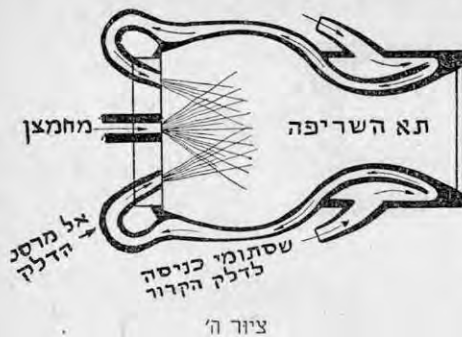


ציור ד'
מערכת בעלת מבנה מסובך יותר

שיטה זו היא מן הפשוטות ביותר, אך דורשת מיכל נוסף לאנילין וכן עצם נוכחות חומר במערכת, היכול להביא לידי תערובת היפרגולית מוריד במידת מה את בטיחותה.

חשיבותה של מערכת ההצתה היא להתנעה בלבד. אך דוקא שלב ההתנעה של המנוע הרקטי הוא החשוב ביותר. התנעה חלקה, בטוחה ומבוקרת של מנוע רב עוצמה זה היא אחד ההישגים הנכבדים ביותר של מתכנני מנועים רקטיים למטוסים. תהליך ההתנעה הוא קריטי ביותר, כי בנקל עלולה להוצר בתא תערובת מתפוצצת במקום תערובת בוערת באחידות. ברוב המנועים הרקטיים משיגים התנעה רצויה ע"י הגבלת שעור זרימת הפרופלנטים לתא בתחילת תהליך ההתנעה ורק לאחר התבססות השריפה בתא מגדילים את שעור זרימת חמרי ההנע בהדרגה. מעניין לציין ששיטת התנעה זו של המנוע הרקטי הנוזלי הביאה בעקיפין להתאמתה של הרקיסטה הנוזלית לטיסה. הקוראים בוודאי שמו לבם לעובדה, שטיל רדסטון, בו השתמשו לשיגור האסטרונאוטים הראשונים בארצות הברית, פותח במעופו באיטיות רבה וכתוצאה מכך נמנעת הווצרות תאוצות גבוהות. המראה איטית זו באה הודות לשעור הזנה נמוך של חומרי ההנע

שיטת קרור רגנרטיבית



לתא השריפה. (ראה ציור ה') בסוג קירור זה השתמשו במנוע רקיטי נוזלי וולטר 509—109 בו צוייד מטוס הקרב הרקיטי מסרשמיט 163 מתוצרת גרמניה.

שיטת קירור אחרת היא שיטת רפד הקירור. בשיטה זו מכניסים דלק, מחמצן או נוזל אינרטי אחר לתא. החומר המתאים מוחדר לתא דרך מספר רב של פיות קטנות ובמהירות קטנה מאד. הנוזל יוצר רפד (פילם) על דפנות התא. שכבה דקה זו של נוזל על דפנות התא מכפקת קירור יעיל מאד, כי בעת התאדותה סופגת היא כמויות חום גדולות ויחד עם זאת מהווה היא שכבה קרה יחסית בין מקור החום והתא.

וריאציה אחרת של שיטת רפד הקירור, היא מה שכוונה קירור „הזעה“. בשיטה זו עשויות דפנות התא הומר נקבובי דרכו מוחדר הנוזל המקרר באופן אחיד על כל משטחי התא ובצורה כזו נוצר הרפד. נקבוביות החומר באה למלא את תפקידן של הפיות הקטנות דרכן מוחדר החומר המקרר בשיטת הרפד. במנועים רקטיים, בהם הספק הקירור הדרוש הוא גדול מאד משתמשים לעתים בשתי שיטות הקירור בעת ובעונה אחת. דוגמא ידועה היא מנועו של הרוי-2 שקורר רגנרטיבית וכן בשיטה של רפד קירור. לשתי השיטות שימש דלק הרקיטה כחומר מקרר.

ריסון עצמת המנוע

שמוש נרחב בהנעה רקיטית למטוסים מותנה בכך שלמטוסים הרקטיים יהיו תכונות טיסה דומות לאלו של המטוסים המקובלים. אחת הדרישות הראשונות מסוג זה תהיה אפשרות התנעת המנוע והפסקתו בעת הטיסה ואפשרות שליטה על עוצמת המשיכה בעזרת מצערת מסוג כל שהוא. דרישה זו מבטלת מראש כל אפשרות שמוש במנוע רקיטי מוצק, כי במנוע זה, כאשר מוצת חומר ההנע לא ניתן עוד להפסיק בערתו לפני גמר השריפה ולא ידועה שיטה שימושית בה ניתן לבקר את עוצמת המשיכה. זו אחת הסיבות לכך שכל המטוסים הרקטיים של ימינו הם בעלי מנועים נוזליים. גם במנועים אלה לא הושגה אפשר-

בתהליך ההתנעה ותכונה זו היא שהועידה את הרדסטון לנשיאת אדם. לא זו בלבד שיש לבקר בדייקנות את שיעור הזנת חומרי ההנע בשלב ההתנעה, אלא גם יחס התערובת ההתחלתי שונה מיחס התערובת בעת הטיסה. יחס תערובת התחלתי נבחר על פי שיקולי בטיחות במגמה להבטיח מידת בטיחות מרבית.

קירור המנוע הרקיטי

לשם קבלת משיכה מירבית ממנוע רקיטי נתון רצויה פעולתו בטמפרטורות גבוהות מאד בתא השריפה. מבחינה זו רצוי היה להגיע לטמפרטורות תא מסדר גודל של כ-9000° צלסיוס. למרות זאת נמצא שבמנוע עם רקטיים בשימוש כיום מוגבלת טמפרטורת התא ל-3000°. ע"י פעולה בטמפרטורות נמוכות הולך לאיבוד חלק מן המשיכה אותה ניתן היה להשיג, אך וותור זה על משיכה מוכתב לנו כיום ע"י החומרים מהם בנוי תא השריפה. גם טמפרטורת תא 3000°C גבוהה יחסית לטמפרטורת ההתכה של פלדה, שהיא בסביבות 1300°C. דפנות תא השריפה סופגים לתוכם חום וכאשר הם מגיעים לקרבת טמפרטורת ההתכה יורד חווקם במידה רבה ונוצרים בדפנות עומסים גדולים. תופעה אחרת, מסוכנת לא פחות היא התכה „מקומית“ של חומר דופן התא. תופעה זו גובעת מן העובדה, שאין טמפרטורת דפנות התא אחידה, אלא נמצא מקומות בהם יש נטיה להווצרות „שיאי“ טמפרטורה. סביבת צואר הנחיר היא טפוסית לתופעה זו. ברור שהתכה, אפילו חלקית בלבד של הדופן מביאה להרס תא השריפה, המלווה לעתים התפוצצות המנוע.

מכאן נראה, שכל מנוע רקיטי, אשר זמן פעולתו עולה על 20 שניות דורש מערכת קירור אשר תגביל את טמפרטורת הדפנות. בעית קירור זו היא אחת הקשות בהן נתקלו מתכנני המנועים הרקטיים וזאת מכמה סיבות: ראשית, רוב המנועים הרקטיים צריכים לפעול בגבהים בהם צפיפות האויר כה קטנה, שקירור אויר, כפי שהוא מוכר לנו ממנועי שריפה אחרים, אינו יעיל בהם עוד. שנית, שיעור הווצרות החום ברקיטה הוא גבוה מאד וממדי תא השריפה קטנים. מסיבה זו נדרש ממערכת הקירור להעביר כמויות חום גדור לות מכל יחידת שטח של הדופן. מבחינה זו דורש תא השריפה קירור בהספק העולה כ-20 פעם על הספק הקירור הדרוש בכור התכה רגיל.

שלישית, לשם שיעור קירור גבוה דרוש גפה גדול של חומר מקרר כלשהו. דבר שבוודאי היה מוסיף משקל רב לרקיטה, לו היו צריכים לספק לרקיטה ותוספת משקל היא הדבר האחרון בו רוצים המתכננים. החומר היחיד, המצוי ברקיטה בשפע והמתאים לקירור הוא חומר ההנע ואמנם על השימוש בו מברסות רוב שיטות הקירור של המנועים הרקטיים.

שיטת הקירור המקובלת ביותר היא קירור רגנרטיבי. המנוע בנוי דופן כפול ובריוח שבין הדפנות מוזרם דלק. לאחר שהדלק מקרר את דפנות התא עולה הטמפרטורה שלו. בסוף מעגל הקירור מוזן הוא

2.5 קילוגרם דלק באותם התנאים. לתצורות הדלק הגבוהה של הרקיטה יש שתי סיבות עיקריות. כידוע נושאת הרקיטה לא רק את הדלק הדרוש לפעולתה, אלא גם את התמזן הדרוש לשריפתו של דלק זה. מסיבה זו נצטרך לדבר בהשוואתנו על תצורות חומרי ההנע של הרקיטה ולא על הדלק שלה בלבד. השימוש במחמצן הנישא בה, מקנה לרקיטה אפשרות פעולה בלתי תלויה בגובה הטיסה, אך עבור יתרון זה עלינו לשלם בתצורות גבוהה של חומרי ההנע. במנועים רקטיים נזוליים, בהם משתמשים בדלקים מקובלים (הידרוקרבונים) נמצא, שעל כל קילוגרם של דלק, נאלצים אנו לספק לרקיטה כשלושה קילור גרם מחמצן, שאף אותו יש לשאת ברקיטה. מסיבה זו בלבד היתה תצורות חומרי ההנע של הרקיטה גדולה בערך פי ארבעה מתצורתו של המנוע הטורבו-סילוני.

הסיבה השניה לתצורות הדלק הגבוהה של הרקיט טה נעוצה באופן הפיכת האנרגיה של הדלק למשיכה. הן מנוע הטורבו-סילון והן הרקיטה פועלים על עקרון ההנעה ההגבית, כלומר משיכתם נוצרת כתגובה למסה של גזים הנפלטתם בכוון מנוגד לטיסה. בשני המקרים יחסית עוצמת המשיכה לשעור פליטת הגזים ולמהירות פליטתם. אם נסמן את שעור פליטת הגזים ב-M (יחידות מסה לשניה), את מהירות פליטתם ב-V ואת עוצמת המשיכה ב-T נקבל $T = MV$.

נוסחה פשוטה זו מראה לנו, שניתן לקבל עוצמת משיכה נתונה ע"י פליטת מסה בשעור גדול ומהירות פליטה קטנה יחסית או ע"י פליטת מסה בשעור קטן אך במהירות גבוהה. המאפיין את המנוע הרקיטי הוא פליטת מסה בשעור קטן אך במהירות גבוהה מאד. במנוע טורבו-סילוני, לעומת זאת, נפלטת המסה בשעור גדול יותר, אך במהירות פליטה קטנה ביחס

רות השמוש במצערת כפי שאנו רגילים לה במנועים מקובלים. בכמה דגמים של מטוסים רקטיים ניתן לשנות את המשיכה רק ברמות מסוימות. כאן בנוי המנוע כמה תאי שריפה והטייס בוחר את מספר התאים אותם ברצונו להפעיל. אין אפשרות בקרה על עוצמת המשיכה בכל תא בנפרד. במטוס בעל מנוע בן 4 תאים יוכל הטייס לבחור בין הספק מלא, שלושת רבעי הספק, חצי הספק או רבע ממנו, הכל לפי מספר תאי שריפה שפועלים.

במנועים אחרים ניתן אמנם לבקר את המשיכה באופן רצוף אך בתחומים מסויימים בלבד. במנועים אלה, בעלי תא אחד, ניתן לבקר את המשיכה ע"י שעור ורימת הפרופלנטים ולרוב יוכל הטייס לבחור בכל משיכה בין הספק מלא לבין, לדוגמא, חצי הספק. הגבלה זו נובעת מן העובדה שהזרמת חומרי ההנע בעשור קטן מזה הנותן 50% מההספק המלא יביא לתנאי בערה בלתי יציבים, שאינם ניתנים עוד לבקרה יעילה.

תצורות הדלק הגבוהה — מדוע?

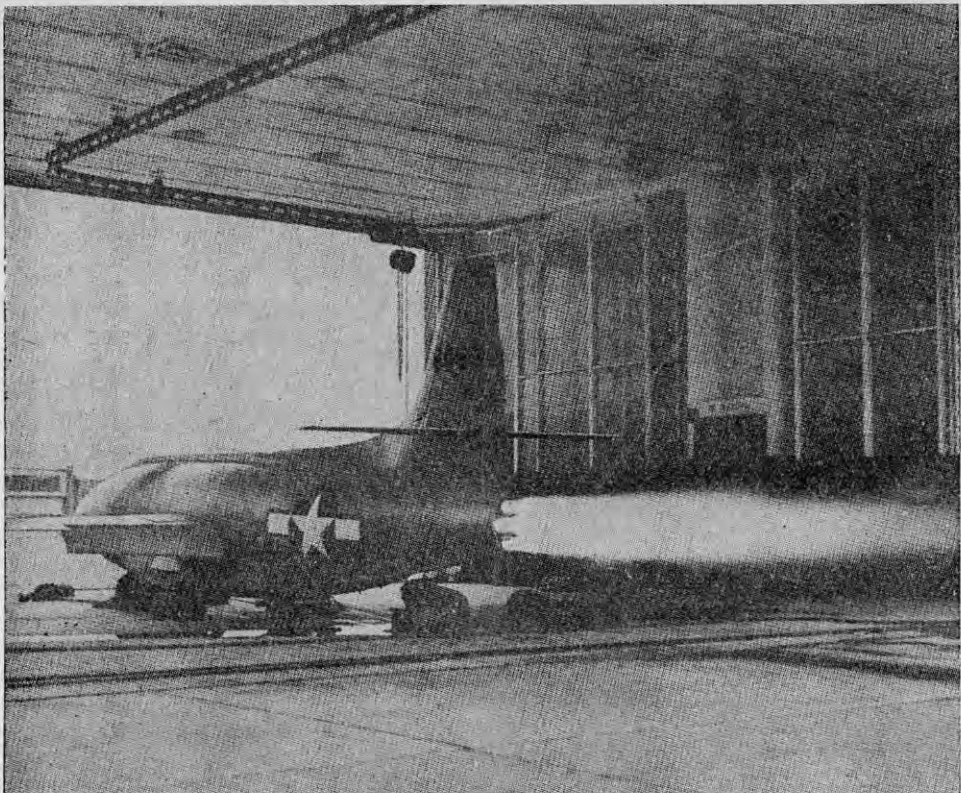
בהשוואתנו את תצורות הדלק של המנוע הטורבו-סילוני לזו של הרקיטה (טבלה 1), נראה שתצורות של המנוע הרקיטי עולה בערך פי 10 על זו של מנוע הטורבו-סילון. לשם השוואת התצורות נבדוק בשני המקרים, כמה קילוגרם דלק צורך כל סוג מנוע עבור כל קילוגרם משיכה אותו יספק למשך שעה. נמצא שבמטוסי סילון נעה התצורות בין 0.8 ל-2.5 קילוגרם דלק לקילוגרם משיכה במשך שעה. ברקטי טה, המספר הוא 8 עד 16 קילוגרם. כלומר רקיטה בעלת משיכה של קילוגרם אחד, תצריך תוך פעולה של שעה 8 עד 16 קילוגרם פרופלנט, בעוד שמנוע טורבו סילוני המספק אותה משיכה צורך בין 0.8 עד

השוואת ביצועים של מנועי סילון ומנועים רקטיים

מנוע	מטוס	משיכה מירבית בליב.	משקל המנוע בליב.	משיכה משקל	שטח פנים רגל מרובע	דלק או פרופלנט ליב. דלק / משיכה שעה	
ATAR 9C	מיראז'	13200	2932	4.5	7.2	2.0	
ATAR B	אטנדר	9700	2293	4.3	7.2	0.91	
B. S. ORPHEUS	פיאט ג' 91	8170	1560	5.2	5.7	1.62	
MIK 209	ביוזן	19200	5280	3.6	13.6	0.85	4 מנועי
VK — 1	מיג 17 א	6170	1985	3.0	14.1	1.09	
J 57 — P — 20	קרוסידר	16900	4750	3.6	8.6	2.3	דו-מנועי
GE J 79	פי 104 סי	15900	3375	4.7	5.0	2.0	

מנועים רקטיים

THIOKOL RMD							
XLR 99	X-15	57000	750	80	7	10.4	ארה"ב
SEPR 844	מיראז' III	3700	190	19.5	7.5	15.66	צרפתי
SCORPION	מאיץ למטוסי קרב	9000	295	30.5	2.6	—	בריטי



ה-V-10

לרקיסה. דבר זה יובן אם נתחשב בעובדה שברקיסה כל המסה הנפלטת מתקבלת משריפת חומרי ההנע הנישאים בה, בעוד שבמנוע הסילוני באה עיקר המכה הנפלטת מהאוויר החיצוני שנשאב קודם לכן למנוע מהאטמוספירה. רק חלק קטן מהמסה הם מוצרי השריפה של הדלק.

מבחינת תצורות הדלק יש חשיבות לשיטה בה אנו מקבלים את המשיכה. בכדי להקנות למסת הגזים הנפלטים מהירות יש צורך להשקיע בהם עבודה. העבודה הדרושה להאצת הגזים הנפלטים ממהירות אפס בתא ועד מהירות הפליטה בצאתם מן הנחיר שווה לאנרגיה הקינטית אותה הקנינו לגזים. אנרגיה קינ

טית זו שווה ל- $\frac{1}{2}MV^2$ והיא מתקבלת ע"י שריפת דלק. דוגמא מספרית פשוטה תבהיר את סיבת תצורות הדלק הגבוהה של הרקיסה. פליטת יחידת מסה אחת לשניה במהירות 10 מטר לשניה תספק אותה משיכה כמו פליטת 10 יחידות מסה לשניה במהירות מטר אחד לשניה.

במקרה האחרון, כאשר $M = 10$ ו- $V = 1$ תהיה האנרגיה הדרושה להאצת הגזים $\frac{1}{2}MV^2 = 5$ יחידות אנרגיה. במקרה השני $M = 1$ ו- $V = 10$ תהיה האנרגיה הדרושה להאצת הגזים $\frac{1}{2}MV^2 = 50$ יחידות אנרגיה.

מנועים רקטיים למטוסים — מתי?

מטוסים בעלי הנע רקטי מהיר

נסיונות ראשונים להתאים את ההנע הרקטי למטוסי סים נעשו דוקא ברקיסות מוצקות ולמטרות אורחיות. כבר בשנות העשרים של המאה הנוכחית נערכו בגרמניה נסיונות להתקין רקיסות עזר לדאונים על מנת לאפשר להם המראה בכוחות עצמם ולשחררם בדרך זו מהתלות במתקני ההמראה המקובלים לדאונים. מבניהם של הדאונים לא יכלו לעמוד בעומסים שנבעו מהתאוצות אותן הקנו הרקיסות. אף באותם מקרים בהם לא נזקקו הדאונים היו התוצאות מאכזבות. מפני שכפי שהזכרנו כבר בסעיף קודם, אין המנוע הרקטי

דלק — 30% הדריון הידראט $N_2H_4 \cdot H_2O$
57% מתיל אלכוהול
13% מים
המחמצן היה H_2O_2

יתרונן של צורף זה הוא שחומרים אלה הם היפר-גוליים, כלומר מתלקחים במגע ולכן ניתן לוותר על מערכת הצתה. בהספק מינימלי, דהיינו במשיכה של 300 קילוגרם, היתה שהייתו של המטוס כרבע שעה בעוד שבהספק מלא הספיקו חמרי ההנע לטיסה של ארבע דקות בלבד! בגלל המנוע הרקטי הקטן והקל היו ממדיו של המטוס 163 סנטימטרים, מוטת כנפיו היתה 30 רגל בלבד, משקל ריק 1770 קילוגרם ומשקלו בהמראה 3850 ק"ג. מהירות הנחיתה 100 מי/שעה. ביצועי המטוס היו בלתי רגילים לתקופתו. מהירותו המירבית של המטוס היתה 560 מי/שעה וזמן הנסיקה ל-32,000 רגל היה 3 דקות, כחצי הזמן שנדרש לכך ע"י מטוסי יירוט בוכנתיים המשוכללים ביותר בתקופה זו.

ביצועים אלה, עשויים היו להפוך את המטוס לנשק יעיל ביותר נגד מפציצי בנות הברית, אשר התקפּו תיהם פגעו באופן רציני בתעשייה הגרמנית וביצורו ההמוני של המטוס. מצבה הצבאי של גרמניה בתקופה זו בישר את מפלחה ומנהיגיה ביקשו להשיג במהירות האפשרית נשק, בעזרתו יוכלו לשים קץ להפצצות. טווחו הקצר של המטוס 163, אפילו כמטוס יירוט, דרש הצבת מטוסים אלה בקרבת האיוורים המוגנים של גרמניה, חישוב מפורט הראה שבשיטת הנגה זו יהיה מספר המטוסים הדרוש כה גדול, עד שבתקופה זו לא היתה עוד גרמניה מסוגלת לייצרם או לאמן את מספר הטייסים הדרוש להפעלתם. מסיבה זו נטשו הגרמנים את תכנית הייצור ההמוני של המטוס ופנו לתכניות פיתוח אחרות, אשר מטרתן היתה להביא לנשק נ"מ פשוט לייצור וחסכוני בחומרי גלם. החסר

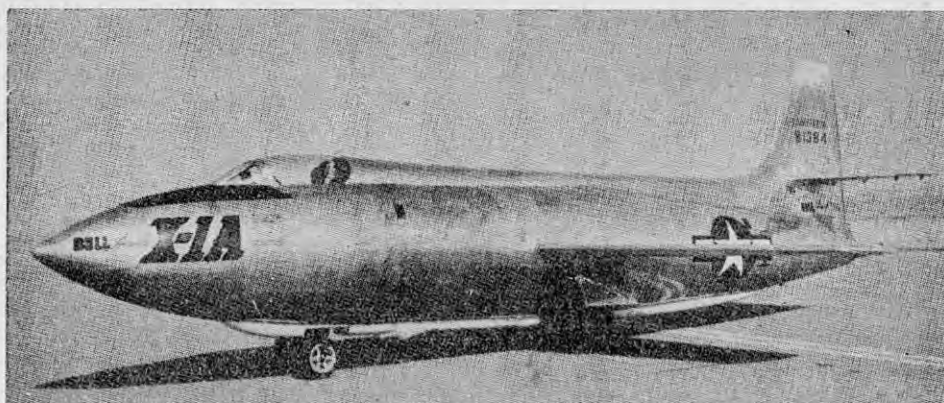
יעיל במהירויות טיסה גבוהות. אלו הן שתי הסיבות העיקריות לכשלון הניסויים הראשונים הללו ולעובדה שמונעי עזר רקטיים לדאונים לא זכו עד היום לשמוש נרחב.

למרות שניסויים ראשונים אלה לא עלו יפה, היכה רעיון ההנע הרקטי למטוסים שורשים בגרמניה. אין זה מקרה שכחמש-עשרה שנה לאחר כשלון הניסויים בדאונים, היו אלה שוב הגרמנים שהמשיכו בעבודת הפיתוח; הפעם במנועים רקטיים נוזליים ולמטרות צבאיות מובהקות. הגרמנים חקרו את נושא ההנע הרקטי בשיטתיות האופיינית להם. כשלוש שנים לפני פרוץ מלחמת העולם השנייה עמדו לרשות הגרמנים מנועים רקטיים-נוזליים, מהימנים, בעלי משיכה של כמה מאות קילוגרמים. מנועים אלה פותחו ע"י בית ההרושת וולטר¹ שעסק בייצור כל סוגי מנועי מטוסים. מנוע ראשון מסוג זה הורכב בניסוי על מטוס מסוג היינקל כבר בשנת 1937. מנוע זה, בעל משיכה של 350 ק"ג, צרך 3.5 קילוגרם חומרי הנע לשניה והוא שימש בעיקר ללימוד הבעיות המעשיות המתעוררות בסוג הנע זה.

באותה שנה הוחל, לפי הזמנת מיניסטריון התעופה הגאצי, בתכנון מטוס קרב רקטי. עם סיום התכנון, בשנת 1938, נמסר ייצורו של האבטיפוס לחברת מטרשמיט. מטוס נסיוני זה כונה בשם מטרשמיט 163. טיסות הניסוי הראשונות הצביעו על הצורך במנוע בעל עוצמת משיכה גדולה יותר ושוב הוטל ייצור המנוע על חברת וולטר, אשר יצרה את המנוע הרקטי R11 — 211 שהותקן בדגם שני של המטוס, מטרשמיט 163. משקלו של מנוע זה היה 153 קילוגרם והוא היה מסוגל לפתח משיכה בעוצמות בין 300 עד 1500 קילוגרם. תצורות חומרי ההנע בהספק מלא היתה 8 קילוגרם לשניה! חומרי ההנע במנוע זה היו: WALTER¹

ה-X-2





למרות שמטוסים רקטיים לא זכו להשתתף בפעולות קרביות במלחמת העולם, הוחל כבר בסוף שנת 1944 בתכנון מטוס רקטי בארה"ב. הפעם היתה מטרת התכנון מטוס נסיוני לצרכי מחקר. מהירותם של מטוסי הקרב של מלחמת העולם השנייה התקרבה יותר ויותר אל "מחסום הקול" בעוד שחצר נסיון מעשי בטיסה עבר-קולית ועל-קולית. ה-XS-1 שראשי התיבות שלו מציינים את אופיו, הנסיוני ומהירותו העל-קולית¹ נועד לשמש לחקר הטיסה בתחום מהירויות בלתי נחקר זה. בעת קבלת משימת התכנון לא הוגבלו המפתחים לשימוש במנוע רקטי, אך בחירתם היתה לצורך השעה, כי המנועים הטורבו-רסיילוניים של תקופה זו לא יכלו לספק משיכה בעוצמה הדרושה לטיסה על-קולית. דרישת מוסדות המחקר של ארה"ב אשר הומינו את המטוס היתה להחירות מירבית של 1.2 מאך בגובה 35,000 רגל למשך שתי דקות לפחות. ביצועים אלו, הנראים לנו כצנועים ביותר כיום, היו קפיצה נחשנית באותה תקופה.

לאחר תכנון ראשוני נקבעו כחומרי הנע חמצן נוזלי ואלכוהול. בחירה זו נבעה בעיקר משיקולי בטיחות. אין חומרים אלה מסוכנים בתפעול וכן דורשים הם הצתה. המנוע הרקטי סומן ב-C₄ 6000 המציין שעשוי הוא לספק 6000 ליבראות משיכה ומבנהו 4 תאי שריפה נפרדים אשר כל אחד ניתן לתפעול בנפרד. שיטה זו מאפשרת לטייס לבחור בין עוצמת משיכה מלאה (6000 ליב.), 75%, 50% או 25% מהמשיכה המירבית. עם גמר בנית האב-טיפוס נוכחו מתכנני המטוס שההיתר המוגבל של ה-XS-1, הבאה עקב תצורות הדלק הגבוהה.

בכדי לחסוך את חומרי הנע הדרושים להמראה ונסיקה הוחלט לשאת את המטוס עד לגובה פעולתו

רון בחומרי גלם החמיר מאד לקראת סוף המלחמה. רוב היה זה מטוס רקטי אשר תפס עמדה מרכזית במאמצי הגרמנים לפתח נשק נ"מ. המדובר ב"מטוס מגח", אשר פיתוחו הוצע בשנת 1943. נשק זה, אשר נועד להיות נשק הנ"מ העיקרי של הגרמנים כונה בשם נטר, ספק אם הכנוי "מטוס" יאה לרקיסה נוזלית זו. אותה היה על הטייס להטיס לתוך המפציצים התוקפים ולצנח לאחר ההתנגשות. הנטר תוכנן להמראה ולנסיקה אנכיים, חוזק מבנהו והרטום פלדה חד אשר יאפשר להבקיע מפציצים כבדים ע"י נגיחה. הנטר היה נשק "ראש" טיפוסי, אשר לא זו בלבד שדרש ביצועים בלתי רגילים מהמטוס וטייסו אלא שתוכנן כך שהמנוע הנוזלי ניתן להצנחה אחר הנגיחה כדי לאפשר את המשך השימוש בו. תכנון "מיינט צנע" זה התבסס על אפשרויות ייצור זולות, שימוש בכח אדם בלתי מאומן הן לייצורו והן לתפעולו. תכונותיו אלו נבעו מהמחסור החמור בכח אדם מקצועי בתעשייה והגבלות חמורות בהדרכת טייסים, אשר בשלבי הסיום של מלחמת העולם השנייה היו את נקודות התורפה של גרמניה הנאצית. למרות כל האמור, נדחתה שיטת הנגיחה ע"י חיל האוויר הגרמני, אשר דרש חימוש אוירי מקובל למטוס זה. לאור דרישה זו שונה התכנון המקורי של הנטר ופותח דגם שני אשר בחרטומו נקבעו 24 רקיטות, אותן היה על הטייס לשגר נגד המפציצים מטווח קצר ככל האפשר. לאחר השיגור היה על הטייס להפעיל מנגנון הפרדה, אשר הביא להתפרקות הכלי לשלושה מרכיבים: חרטום, טייס ומנוע. הטייס והמנוע הוצנחו לשימוש מחודש. למרות שנבנו כמה מטוסים מסוג נטר ובוצעו בהם טיסות ניסוי, לא זכה המטוס לראות שימוש מבצעי לפני תום המלחמה. ביצועי הנטר, כפי שניתנו ע"י מפתחיו היו: מהירות מתוכננת כ-500 מי/שעה

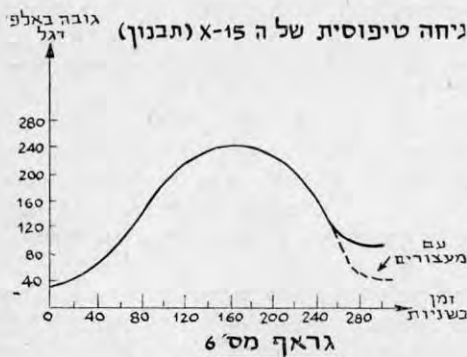
רדיוס פעולה 25 מי

ממדים: מוטת כנפים 12 רגל

משקל בהמראה 2200 קילוגרם (מזה 650 ק"ג דלק).

¹ NATTER

² EXPERIMENTAL SUPERSONIC



זו טיסה רקיטית ראשונה איבד בגובה 75,000 רגל את השליטה על המטוס, ובהגיעו ל-45,000 רגל הפעיל את מערכת ההפליטה. המטוס התרסק ולמרות שמערכת ההפרדה וההצנחה של התא פעלה, מצא הטייס את מותו בתא וההשערה היא שזעזועים חזקים ביותר בעת תהליך הפרדת התא גרמו למותו.

האחרון בסידרת המטוסים הנסיוניים, ה-X-15, נועד לחקר כמה תופעות הקשורות בטיסה שגאוקלית בגבהים מעל 100,000 רגל. זהו מטוס ראשון שחלק מנתביו הוא בליסטי. כן נלמדים בעזרתו תופעות פסיכולוגיות ופיזיולוגיות של הטייסים, כתוצאה ממצב של חוסר משקל. אחת הבעיות החשובות ביותר בטיסות מסוג זה היא הימנע מהמטוס. תאורטית חושב שבטיסה במהירות מאך 7 בגובה 30 מיל יש לצפות לטמפרטורות קרום המטוס מכדר גודל של 2700° צלזיוס. כבר בתחילת הנסיונים הוברר שמעשית תהיה טמפרטורת הקרום נמוכה מהערך התאורטי המצופה וזה בגלל קרינת גוף המטוס והתפרקות האוויר הפוגע במטוס לאטומי חמצן וחנקן, תהליך הצורך אנרגיה המופקת במקרה זה מאנרגיית החום של קרום המטוס. מטוס ראשון מסוג X-15 סופק ע"י חברת ג'ורט אמריקן עוד בסוף שנת 1958. כמטוסים נקבע מפציץ מסוג ב-52 הנושא את ה-X-15 תחת כנפיו הימנית. בגובה מתאים מפעיל הטייס את המנוע הרקיטי

1 SLICK GOODLIN

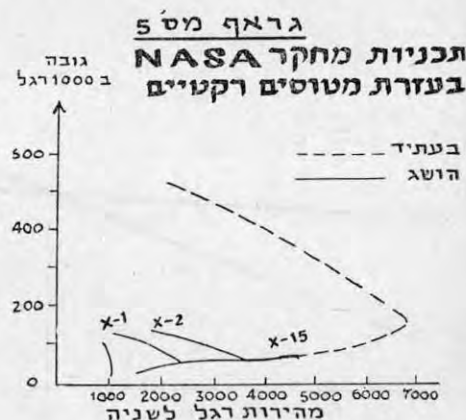
תחת כנפיו מפציץ ב-29. טיסות הנסיון הראשונות, תוך שיגור מבי-29 בוצעו ע"י טייס הנסיון סליק גודלין, אותו פגשו כעבור שנתיים בבסיס החיל. גודלין היה בין מתגדבי חו"ל בעת מלחמת השחרור ושרת כמה חדשים בחיל האוויר.

גודלין, אשר הטיס את ה-XS-1 בטיסותיו הראשונות לא זכה להיות הטייס העליון הראשון. תואר זה נפל בחלקו של קפטן יאגר אשר עבר את מחסום הקול ב-14 באוקטובר 1947, כמה חדשים לאחר שגודלין סיים את עבודתו בפרויקט. בהמשך תוכנית הנסיונים השיג ה-X-15 שורה של ביצועים יוצאים מן הכלל כגון מהירות טיסה של מאך 1.5 בגובה 60,000 רגל, שיא גובה של 70,140 רגל. לקראת סוף תכנית הנסיונים וותרו על השיגור ממטוס האם וה-X-1 המריא בכוחות עצמו והשיג שעור נסיקה של 13,800 רגל לדקה! תכנית הנסיונים של ה-X-1 הסתיימה בחודש אוגוסט 1950 לאחר שמטוס רקטי זה תרם ללמוד בעיית הטיסה העלוקלית יותר מאשר כל מטוס אחר לפניו.

לאחר ה-X-1 הוחל בפיתוחו של ה-X-2. בעוד שה-X-1 תוכנן לעבור את מחסום הקול, נועד ה-X-2 לחקר מחסום החום. מטוס רקטי זה תוכנן כדי לקבוע את מידת החימום האווירודינמי בטיסה במהירות מאך 2-3.

מבנהו של המטוס תוכנן לעמידה בפני טמפרטורות גבוהות. מנועו הרקיטי יוצר ע"י קרטיס-רייט והיה בעל משיכה של 12,000 ליבראות. תא הטיס בודד נגד חום וכן תוכנן להפליטה במקרה חירום. כמטוסים אם שימש מפציץ ב-50, אשר היה מסוגל להרימו לגבהים גדולים יותר מהבי-29 בו השתמשו ל-X-1. באוגוסט שנת 1954 השיג המטוס גובה של 126,000 רגל ובאותה שנה הושגה מהירות טיסה של מאך 2.7.

טיסתו האחרונה של ה-X-2 נערכה ב-27 בספטמבר 1956. בטיסה זו הושגה מהירות של מאך 3.3 אך היא הסתיימה בטרגדיה. טייס המבחן שהיתה לו



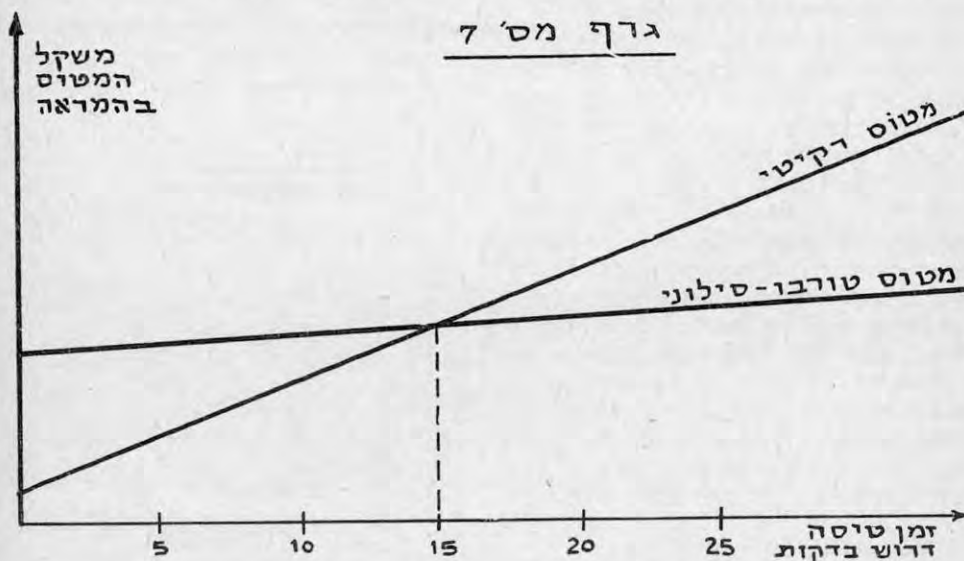
לשני המטוסים דלק למשכי טיסה נתונים. ברור שמשי קל חומרי ההנע, אותם נצטרך לספק לרקטיה לשם טיסה למספר דקות נתון, עולה בהרבה על משקלו של הדלק הדרוש למטוס טורבו-סילון לאותו משך טיסה. מסיבה זו, ככל שנגדיל את הדרישה לשהייה ילך ויקטן ההפרש בין משקל ההמראה של שני סוגי המטוסים. אם נמשיך השוואה זו למשכי טיסה הולכים וגדלים נגיע במהרה לשהייה, בה יהיה משקלם של שני סוגי המטוסים שווה. לגבי כל משך טיסה העולה על שהייה זו, עדיף מטוס הסילון על המטוס הרקטי מבחינת משקל. מצב דברים זה מתואר בגרף מס' 7. בטכנולוגיה של ימינו ולגבי מטוסים בעלי עוצמת משיכה של כ-20,000 ליבראות, נמצא שזמן שהייה זה, בו שווה משקלו של מטוס הסילון המתודלק לזה של המטוס הרקטי הוא מסדר גודל של 15 דקות בלבד. זהו זמן טיסה קצר, המתאים במקרה הטוב ביותר למטוסי יירוט בעלי טווח קצר. בהשוואה, כפי שהיא מתוארת בגרף מספר 7 מתחשבים בגורם המשקל בלבד, אך זהו רק "צדו האחד של המטבע". המטוסים הרקטיים אותם תארנו הפגינו באופן ברור את עוצמתו של סוג הנע זה. ביצועיהם עולים במידה רבה על אלה של מטוסי טורבו-סילון של ימינו. האיום אותו מהווה כיום כל מפצץ הנושא חימוש גרעיני, מכתוב למטוסי היירוט ביצועים אותם יוכלו להשיג בעזרת מנוע רקטי בלבד. בתנאים אלה נאלצים אנו לפנות לסוג הנע זה, גם אם פירוש הדבר תצרוכת דלק גדולה יותר, טווח קצר יחסית ומשקל רב בהמראה. מסיבה זו מובטח מקומו של מטוס היירוט הרקטי במערכת הגנה אווירית חדישה בצדם של טילי קרקע-אוויר. לעומת זאת מגביל אותו טווחו הקצר לשמש כנשק הגנתי מובהק. מתכנני המטוסים היו ערים למגבלה חמורה זו המתבטאת בחוסר וורטטיליות

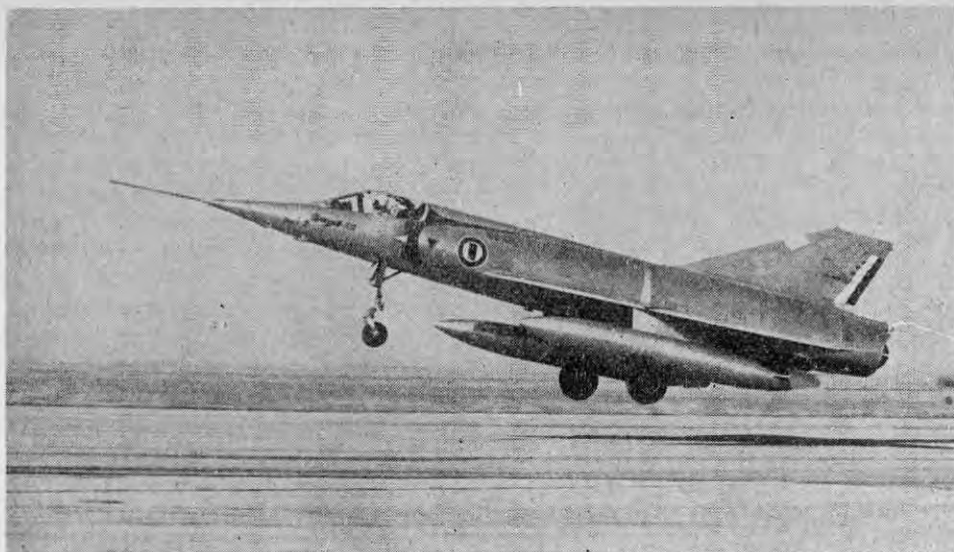
ומשתחרר ממטוס האם. בדגמים הראשונים השתמשו במנועים רקטיים בעלי משיכה של 50,000 ליב' שזמן פעולתם היה 90 שניות. בגמר הבערה נכנס המטוס לנתיב בליסטי בו הוא מגיע לשיא גובה של 100 מיל. ניהוג בגובה זה מבוצע בעזרת רקטות עזר הקבועות בקצות הכנפיים ובחרטום המטוס.

תצרוכת חומרי ההנע של המנוע היא 10,000 ליב' ראות לדקה והם מסופקים לתא השריפה ממכליל-לחץ בעזרת משאבות. את עוצמת המשיכה יכול הטייס לשנות באופן רצוף. תכנית הניסויים של ה-X-15 מתוארת בגרף מספר 5, שם נראים גם תחומי מהירות וגובה שנחקרו ע"י ה-X-1 ו-X-2. גיחה טיפוסית של ה-X-15, המתוכננת לעתיד הקרוב מתוארת בגרף מס' 6.

עוצמת המשיכה של ה-X-15 מצביעה על אפשרות שמטוס זה ייכנס לנתיב לוויני בעזרת מאיץ גוסף וע"י כך ייהפך לכלי מאויש ראשון, שיוכנס לנתיב מסוג זה ויהיה מסוגל לחזור לנחיתה בכוחות עצמו. החלפת חומרי הנע והוספת מאיצים בעלי עוצמה רבה הם תנאי לביצוע תכנית מרחיקת לכת זו.

כאשר עומדים לרשות מתכנני מטוס הן מנוע רקטי והן מנוע טורבו-סילוני, אשר שניהם מסוגלים לספק את עוצמת המשיכה הדרושה למטוס, יהיו משקל המטוס והתנגדותו את השיקולים המכריעים בהחלטה זו. ראינו שלמנוע הרקטי עדיפות על המנוע הסילוני במשקל ושטח הפנים (התנגדות) אבל מבחינת תצרוכת הדלק עדיף המנוע הסילוני. כאשר יש להחליט על סוג ההנע למטוס מתוכנן יש צורך להתחשב בשני גורמים אלה גם יחד. תחילה נשווה את משקלם הריק של שני סוגי המטוסים ונמצא שמשקל המטוס הרקטי הוא חלק קטן בלבד ממשקלו של מטוס הטורבו-סילון. נחזור על השוואה זו במשקל המראה לאחר שנספק





מירד III

סילון קטנים קבועים בקצוות הכנפיים. החל מן המטוס השלישי בסדרה הוחלפו מנועים אלה במנועי עזר רקטיים. במטוס זה בוצעו 60 טיסות בהן הופעל המי נוע הרקטי מסוג 251798, אשר הוחלף מאוחר יותר במנוע רקטי משופר מסוג 251799. האסדון היה, כאמור, המטוס, האירופי הראשון בעל הנעה רקטית שפותח אחר מלחמת העולם השנייה. טיסות הניסוי במטוס זה נסתיימו בשנת 1954 והנסיון אותו הפיקו הצרפתים מפיתוח זה תרם חלק נכבד לעובדה שתע- שית המטוסים הצרפתיים עומדת כיום במקום ראשון בשדה המטוסים הרקטיים באירופה.

המטוס הרקטי הבא שפותח בצרפת היה המירד¹ שאף הוא צויד בנוסף למנוע הסילוני במנוע רקטי טאנר בעל משיכה של 3300 ליבראות.

תכנון יעיל הופגן ע"י הצרפתים במטוס יירוט נסיוני מסוג דורנד². מטוס זה, מתוצרת סיד אביאסון, היה בעל מנוע שיוט סילוני מדגם ATAR G-3 ומנוע רקטי נוזלי. המנוע הרקטי נקבע במיכל מיוחד מתחת לגוף המטוס והוא היה בד חליפין עם מיכל דלק למנוע טורבו-סילון אשר הגדיל את טווח המטוס במשימות שלא דרשו שימוש במנוע הרקטי.

פיתוח נסיוני אחר היה הטרידנט³ בעל מנוע עזר רקטי בעל שני תאי שריפה. הטרידנט 2 החזיק בשי- נת 1958 בשיא גובה של 79,704 רגל ושיא מהירות בלתי רשמי של 1.9 מאך.

כל הדגמים שהוזכרו שימשו למחקר בלבד ולא הוזמנו מהם סדרות ייצור. מטוס ראשון בעל הנעה

¹ ESPADON

² DURANDAL

³ TRIDENT

של מטוס מסוג זה. שאיתם מבחינת ביצועי מטוס הקרב החדש היתה ייצור מטוס בעל טווח טורבו- סילוני וביצועי טיסה של מטוס רקטי. נתוח אופיו של הקרב האוירי בימינו, מצביע על העובדה שתוספת המהירות, שעור הנסיקה ותקרת הטיס אותם מסוגל לספק למטוס המנוע הרקטי, חשובים ביותר בעת הכניסה לקרב. משכו של הקרב האוירי הנערך במהיר ריזות טיסה גבוהות של ימינו, תוך שימוש בטילי אויר-אויר הוא קצר יחסית ונמדד בדקות ספורות. כן הדבר לגבי ביצועיו של מטוס היירוט. למטוס זה דרושים שעור נסיקה ומהירות מרגע הזנקתו ועד אשר הוא מגיע לגובה ומצב מתאימים לשיגור טילי אויר-אויר נגד המפציצים התוקפים, שיקולים אלה הביאו לפיתוחם של מטוסים בעלי הנע מעורב, כלומר מנוע טורבו-סילוני עיקרי ומנוע רקטי המסוגל לספק עוצמת משיכה לרגעים הקריטיים ביותר. ממדיו הקט- נים של המנוע הרקטי, לא הביאו להקטנה רצינית בטווח המטוס, כאשר מופעל מנוע הטורבו-סילון בלבד. לעומת זאת, עקב תצרוכת הדלק הגבוהה של המנוע הרקטי היה צורך להגביל את זמן פעולתו האפשרית של המנוע הרקטי לדקות אחדות בלבד.

מטוסים בעלי הנעה מעורבת

כמה מטוסי קרב בעלי הנעה מעורבת, טורבו- סילוני-רקטית פותחו לאחר מלחמת העולם הש- ניה. מנועי עזר רקטיים היו בשימוש נרחב לפני כן, אך שימשו בעיקר להמראה. באירופה היו הצרפ- תים הראשונים, אשר פיתחו מטוסים מסוג זה. ראשון המטוסים, שבפיתוחו הוחל כבר בשנת 1945 היה האסדון¹. בשני דגמיו הראשונים של מטוס זה טופק „הספק הקרבי” או „הספק הזירום” ע"י מנועי טורבו-

ה-53.7.177 הוחל בפיתוח דגם מתקדם יותר, ה-53.7.177 לדגם זה תוכננו מנועי טורבו-סילון מטיפוס ג'ירון ג'וניור אך במנוע הרקטי לא הוכנסו כל שינויים. פיתוח מעניין זה נפל קרבן לקיצוצי תקציב למרות שהביצועים אותם קיוו להשיג בעזרתו היו מבטיחים ביותר.

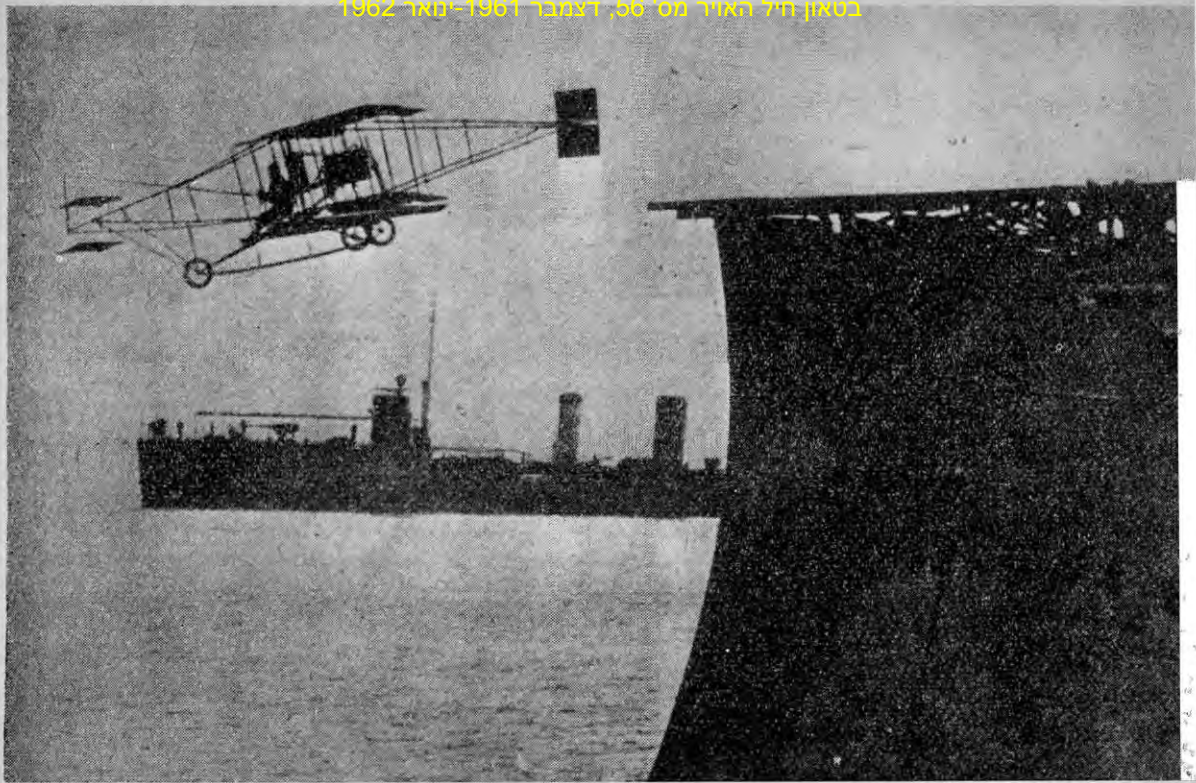
המנוע הרקטי כבש את מקומו

מטוסים בעלי הנעה רקטית טהורה הפגינו את עוצמתו של ההנע הרקטי וביצועי הטיסה שלהם עולים על אלה של כל מטוס טורבו-סילוני. למרות שמובטח מקומו של ההנע הרקטי במטוסי היירוט העתידיים, הרי שתצרוכת הדלק הגבוהה של המנוע, המגבילה את שהייתו במידה רבה, היא הסיבה העיקרית המונעת כיום שימוש צבאי נרחב בסוג מטוסים זה. עם הגדלת מהירותם של המפציצים החדישים, המקצר את זמן האתראה, יהיו מטוסי היירוט הרקטיים היחידים בעלי סכוי ליירוט וזאת למרות שהייתם המוגבלת. מטוס הקרב בעל הנעה מעורבת (מנוע שייט טורבו-סילוני ומנוע עזר רקטי) הוא בתנאי הטכנולוגיה של היום הפתרון המעשי המיטבי. במטוס זה בוטלו חסרונות הרקטה והוא מאגד בתוכו את טווחו ושהייתו של מטוס הטורבו-סילון עם ביצועי המטוס הרקטי בשעת חירום. כל זאת הושג מבלי לשלם במשקל מופרז ובממדים גדולים של מטוס זה. מנוע העזר הרקטי כבש את מקומו והוא עתיד להשאר עמנו לשנים הבאות עד אשר קידום הטכנולוגיה יאפשר להפכו למנוע עזר למנועו הבלעדי של מטוס הקרב החדיש.

מעורבת, אשר הוזמן בכמויות גדולות הוא המירד' 3. מטוס זה הוזמן עבור חילות האוויר של צרפת, אוסטרליה ושווייצריה. המנוע הרקטי של מטוס זה הוא מסוג סאפר 841 אשר דלקו הוא פוראלין, והומצה ניתרית משמשת מחמצן. מנוע זה מסוגל לספק משיכה מירבית של 3360 ליבראות למשך 80 שניות. עוצמת המשיכה ניתנת לשנוי עד ל-50% מההספק המירבי ושימוש בהספק קטן מן המירבי מגדילה את זמן פעולתו של המנוע. חומרי ההנע הנ"ל הם היפרגוליים, דבר המפ" שט בהרבה את תהליך ההתנעה. דגם אחר של מנוע זה משתמש בדלק המטוס במקום הפוראלין, המשתמש במקרה זה רק להצתת התערובת. יתרונה של שיטה זו היא האפשרות להחזיר את הדלק המיועד למנוע הרקטי אל מיכלי מנוע הטורבו-סילון באותם המקרים בהם לא הופעל המנוע הרקטי. מנוע העזר הרקטי מקנה לחיראד' 3 ביצועים אשר הפכוהו למטוס הקרב בעל הביצועים המעולים ביותר באירופה.

גם בריטניה עוסקת בפיתוח מטוסים בעלי הנעה מעורבת. מטוס ראשון מסוג זה שזכה להגיע לשלב של טיסות נסוי היה הסונדרס 17.53, פיתוח זה נתמך ע"י מיניסטריון האספקה הבריטי וטיסת הבכורה במ"טוס זה נערכה במאי 1957. מנוע הטורבו-סילון של ה-53.7.177 היה הווירפ' ומנועו הרקטי מתוצרת דה' הווילנד נשא הסימון D-SPE-1. שני המנועים נקבעו בגוף המטוס כאשר מנוע הטורבו-סילון תפס את חלקו הקדמי והמנוע הרקטי נקבע בקרבת זנב המטוס. המנוע הרקטי מסוגל היה לפתח משיכה משתנה בין 800 עד 8000 ליבראות וביצועיו של המטוס היו יוצאים מן הכלל בתקופתו. לאור הצלחתו של





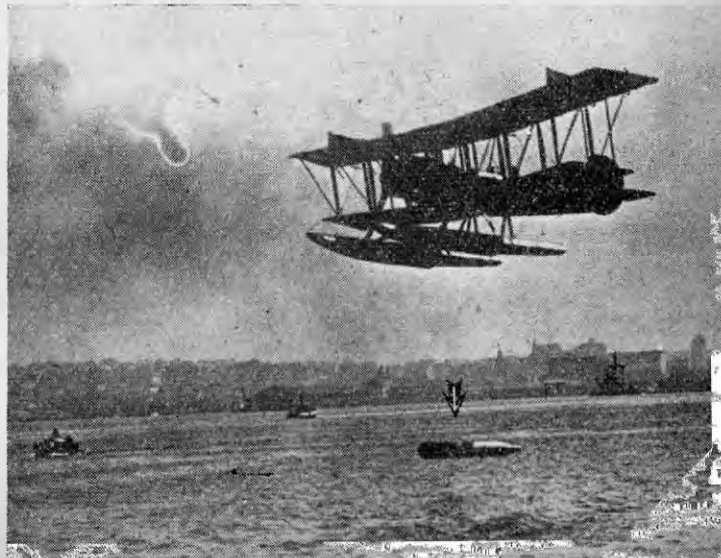
תצלום היסטורי המראה את הטייס האזרחי יוג'ין אל, המטיס מטוס קארסס בעל מנוע בן 50 כ"ס, בעוזבו את במת'העץ שהוקמה בספינה ברמינגהם, בהמראה הראשונה שנערכה אי'פעם מעל גבי ספינה, ביום 14 בנובמבר, 1910.

לפני 50 שנה, ביום 8 במאי 1911, שימש קפטן וושינגטון ארווינג צ'אמברס מחיל הים האמריקני כמילד, אם אפשר לומר כך, בלידי תה של התעופה הצבאית הימית בארצות הברית. חלקו במאורע ההגיגי היה עריכת הדרישות לשני מטוסי קארסס דו-כנפיים מצויידיים, "לחתרוממות או ירי דה" על מים או יבשה ומתוכננים למחירות של "לפחות" 45 מיל (72 ק"מ) בשעה.

כיום, כאשר סילוני חיל הים האמריקני חולפים ביעף

טורפדודמה (ראה חץ) משוגר ממטוס ימי ר-6"ל באימונים. הטורפידו המונחת ממטוס נחשב לאחד האמצעים הבטוחים ביותר להגברת עוצמתו התוקפנית של חיל הים.

חמישים שנה מהים לאויר



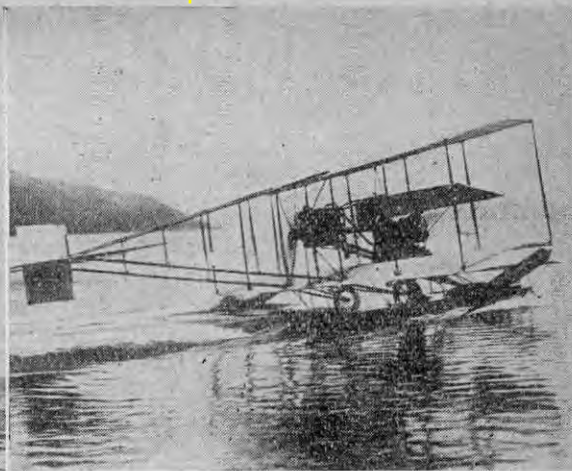
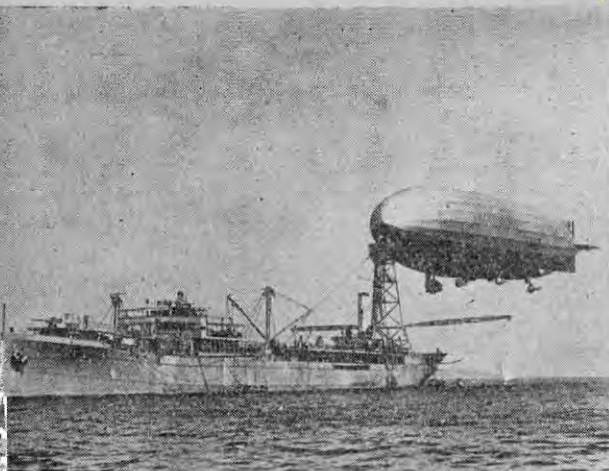
בטאון חיל האוויר מס' 56, דצמבר 1961-מארץ 1962

כשהוא מצויד במגנון "תלייה",
מועלה מטוס קרב קארטיס מס' 2
אל ספינת האוויר מאקון. בספינה
היה מקום לחמישה מטוסים.

מחוף האוקיינוס השקט
לזה של האוקיינוס האטלנטי
בפחות משלוש שעות וכי
מהירויות הגבוהות מי-1300
מיל בשעה (2100 ק"מ
בשעה), קשה להעלות על
הדעת את השימוי הגדול
שהל בתעופה הימית מאז
הורה בשנת 1898 תתימי
כיר הימיה תיאודור רוזוולט
לשני קצינים לרווחה על הכי

הטייס הימי מס' 1, סגן ט.ג.
ליסון ב"תאור" של מטוס א'2 ימי
בזמן אימוניו בטאון דיאגו.





בנסיון ראשון להשתמש בתורן עגינה המותקן על ספינת, נקשרת ספינת האויר שנדוזה לספינת פאטוקה, 8 באוגוסט, 1924. (משמאל), המטוס הימי הראשון, א"1 טריאד, הידרוארופלן, מסיע על מימי אגם קאוקה, המונדספורט, ניו יורק (מימין).

ראיות ועל האפשרויות הטי
מונות לגבי שימוש מלחמי
תי ב"מכונת הטיסה של
פרופיסור סמואל לאנגליי.
לאור החישובים הנוכחיים
בטיסות חלל ומטוסים על-
קוליים נישאייספינות, קשה
להאמין כי אכן סווגו אי
פעם כמה מהתצלומים המור
פיעים בעמודים אלה ב"סר
דיים" או "מוגבלים".

גרעין אוירי לקוויט

קוויט עומדת להקים גרעין
לחיל אויר, שיהיה מורכב מ-
ששה מטוסי קנטרס ג'ט פרו
בוסט (כנראה דגם ט. 51 הח'
מוש), וחזה שהיקפו 500,000
ליש"ט נחתם בין ממשלת
קוויט לבין חברת הנטינג.

האפשרויות הגנוזות בהליקופטר
הראשון של חיל הים HNS-1
(מתוצרת סיקורסקי) מבחינת הה'
צלה אויריים, נבדקו על ידי אנשי
משמר החופים שהמריאו מבסיס
האויר הימי פלוד באנט, ניו יורק.



בטאון חיל האוויר חגג לפני זמורה הוצאת 50 גליונות. לעומתו חוגג בימים אלה שבועות התעופה הבריטי "די אירופליין" 50 שנות הופעתו (1911-1961). בגליון החגיגי שהופיע לרגל מאורע זה, מביא הצייר השנון וורן סקירה ציורית של 50 שנות תעופה אלה, החל בספינת האוויר וכלה בוטסוק הרוסי. אגב, הצייר עצמו אוטם אוזניו בפני הרעש בפיינה התחתונה בעמוד מחול...



מקרא — 1. ספינת האוויר "ביתא" הבריטית — 2. מטוס "בלריו" מעביר דואר-אוויר ראשון בבריטניה, 1911 — 3. מטוס "בלקברן מרקורי", 1911 — 4. מטוס "קסדול" של קודי זוכה בתחרות צבאית, 1912 — 5. ספינת-אוויר "צפלין", מלחמת 1914-18 — 6. ספינת-אוויר בריטית, מלחמת 1914-18 — 7. מטוס "פוקר", מלחמת 1914-18 — 8. מטוס "ס.א.5", מלחמת 1914-18 — 9. "הויקס ווימי", הראשון מאנגליה לאוסטרליה, 1919 — 10. "אברו 504 ק", מלחמת עז' למ 11 — 11. "בוינג ביי-29", הטיל פצצת-אטום ראשונה, 1945 — 12. "בריסטול 142", 1937 — 13. מטוס-מירוץ "דה הבלנד קומט", זוכה במירוץ אנגליה-אוסטרליה, 1934 — 14. "ספיריט אוף סנט לואי", לינדברג חוצה את האוקיינוס האטלנטי — 15. מטוס "סאותרן קרוס" של צ'רלס קינגספורד סמית, בשנות ה-30 — 16. מטוס-נוסעים "הנביעל", בשנות ה-30 — 17. אוטר ג'ירו של הוואן דה לה סיארה, 1926 — 18. "ד.ה. 50" של סר אלן קובהם, בטיסות מאנגליה לדרום אפריקה ולאוסטרליה, 1925-26 — 19. "פרטיבל גאל", לדר' אפריקה, 1935; ג'ני זילנד, 1936 — 20. "ד.ה.

מקרא — 1. ספינת האוויר "ביתא" הבריטית — 2. מטוס "בלריו" מעביר דואר-אוויר ראשון בבריטניה, 1911 — 3. מטוס "בלקברן מרקורי", 1911 — 4. מטוס "קסדול" של קודי זוכה בתחרות צבאית, 1912 — 5. ספינת-אוויר "צפלין", מלחמת 1914-18 — 6. ספינת-אוויר בריטית, מלחמת 1914-18 — 7. מטוס "פוקר", מלחמת 1914-18 — 8. מטוס "ס.א.5", מלחמת 1914-18 — 9. "הויקס ווימי", הראשון מאנגליה לאוסטרליה, 1919 — 10. "אברו 504 ק", מלחמת עז' למ 11 — 11. "בוינג ביי-29", הטיל פצצת-אטום ראשונה, 1945 — 12. "בריסטול 142", 1937 — 13. מטוס-מירוץ "דה הבלנד קומט", זוכה במירוץ אנגליה-אוסטרליה, 1934 — 14. "ספיריט אוף סנט לואי", לינדברג חוצה את האוקיינוס האטלנטי — 15. מטוס "סאותרן קרוס" של צ'רלס קינגספורד סמית, בשנות ה-30 — 16. מטוס-נוסעים "הנביעל", בשנות ה-30 — 17. אוטר ג'ירו של הוואן דה לה סיארה, 1926 — 18. "ד.ה. 50" של סר אלן קובהם, בטיסות מאנגליה לדרום אפריקה ולאוסטרליה, 1925-26 — 19. "פרטיבל גאל", לדר' אפריקה, 1935; ג'ני זילנד, 1936 — 20. "ד.ה.

שיא מהירות עולמי ראשון מעבר ל-1000 מיל בשעה — 35. מטוס-קרב יפני „זור“, 1939'45 — 36. אבטיפוס „סופרמרין ספיטפייר“, 1935 — 37. „הוקר“, 1935 — 38. צוות אורובטי של ה.ר. א. פ. — 39. „בריסטול 188“ מטוס-מחקר

60 מות“, 1925 — 21. הליקופטר „סיקורסקי“ ראשון, 1939 — 22. מטוס „סופרמרין“, אביו של ה„ספיטפייר“ זוכה בגביע שניידר, 1931 במהירות 547 קמ"ש — 23. „סופוויט טבלויד“, זוכה בגביע שניידר של שנת 1914, במהירות 138 קמ"ש — 24. מטוס „שורט



למתירות גבוהה 2 — 40. כוח מפציצי ה„ווי“ של ה.ר. א. פ. — 41. „וויקס וויקונט“, טורבופרופ נוסעים ראשון — 42. מטוס ממריא אנכית של „שורט“ — 43. „הוקר פ. 1127“, מטוס קרב הנ"א — 44. דה הבלנד קומט" סילון-נוסעים ראשון בשירות — 45. „פיירי רוטדיין“ — 46. „רולס רויס“, מיטה מעופפת — 47. „סילון הנוסעים האמריקני הגדול“ — 48. ספינת-טיס „שורט אמפייר“, 1936 — 49. כלי-ריחוף „סונדרסרו סר-11 הוברקפט“ — 50. מטוס „ביגל איירדייל“.

ס"מבצע המראה ראשונה מאניה הנמצאת בתנועה — 25. „פיירי סוורדיש“ מטוס-טורפדו, מלחמת 1939'45 — 26. „בלקברן בוקנר“, מטוס אחרון של חיל הים הבריטי — 27. דוגלס, ד. סי. 2, אבי ה„דקוטה“ — 28. טיל גרמני „זוי-2“, מלחמת 1939'45 — 29. „בל אקס-1“, ראשון מעבר ל„מחסום“ הקול, 1947 — 30. מטוס קרב בריטי „לייטנינג“ — 31. לוויין רוסי מאוייש ראשון בחלל — 32. מפציץ „אברו לנקסטר“, 1939'45 — 33. „גלוסטר-הייטל אי 39/28“, סילון בריטי ראשון — 34. „פיירי פד-2“,



מאת עמנואל בן-גוריון, M.A.



רוברט אסנוֹפֿלמָאָר, חלוץ מדע האסטרונאוטיקה בצרפת.

בסוף המאה הי"ט הודיעה אשה צרפתייה, מאדאם פייר גוזמאן, עשירה שהתגוררה בפאריס, על הקצבת פרס בסך 100 אלף פראנק־זהב אשר יינתן לאדם הראשון שיצליח 'ליצור קשר בין-פלאנטרי', עם כוכבי-הלכת. אבל תנאי אחד התנתה אותה אשה נדבנית — כוכב הלכת מאדים לא נכלל בתנאי הפרס, וזאת כיוון שלדעתה הוא נמצא קרוב מדי אל כוכבי-הלכת שלנו. היתה זו קריאת האתגר הראשונה של צרפת בשטח הרקטיות ומחקר החלל.

בראשית היה החוון

כנראה שבצרפת לא נמצאו מועמדים לקבלת אותו פרס מובטח, כיוון שבשנת 1929 נוסד פרס חדש על־ידי האגודה האסטרונאוטית של צרפת, ביוזמתו של רוברט אסנו פלמטארי וידידו הבנקאי הנודע אנדרה לואי הירש. את מייסדי הפרס הזה, שנקרא „פרס האסטרונאוטיקה הבינלאומי“, הנחתה אמנם תקווה פחות אופטימית אך יותר רצינית. אמיל פישו, נשיא האגודה האסטרונומית של צרפת, הכריז אז בקשר לכך, כי „מר אסנו פלמטארי שואף להעמיד את האסטרונאוטיקה, מדע העתיד, תחת חסותה של האסטרונומיה, המדע העתיק והיפה ביותר מכל המדעים. ברם, הגשמת היעודים מופקדת בביטחה בידי האגודה האסטרונאוטית...“

כיום כבר השתרשה המלה אסטרונאוטיקה בכל העור למ ובכל הלשונות. אך למעשה, היא לא היתה קיימת כלל במילון השימושי עד לשנת 1927. המציא אותה הסופר הצרפתי, באותם הימים נשיא האקדמיה ע"ש

אסנו פלטארי - חלוצי החלל הצרפתי

לשנת 1958 כדי שהמקט של אותה הרצאה יתפרסם בקרב משתתפי הקונגרס הבינלאומי לאסטרונומיה, נוסקה, שנערך באמסטרדם. הרעיונות שבהם דגל אז אסנו-פלטארי לא מצאו להם הד רב בקרב הצבור.

ב־1920 הוא ניסח את עקרון יחס המאסות ברק"ט. ב־8 ביוני 1927 הגיש לאגודה האסטרונומית של צרפת תזכיר בשם "מחקר השכבות הגבוהות מאוד של האטמוספירה באמצעות דקיות ואפשרות יות המסע הבין-פלנטארי". ב־20 במאי 1928 הוא הגיש לגנרל פרייה תזכיר ארוך בנושאים אלה, ובתשובה שהגיעה אליו כעבור שנה נאמר, כי "כיוון שלא ניתן להגשים את בעירת אבקות השריפה בצורה סדירה לא נראית אפשרות להגש"ם הדבר".

בשנת 1930 הופיע ספרו הנודע של אסנו-פלטארי, "לאסטרונומיקה" (האסטרונומיקה) בו פיתח הרבה מהבעיות הכרוכות במסע בין-פלנטארי, ובשנת 1935 יצא לאור במהדורה מורחבת. ברם, הוא לא הסתפק להישאר בגדר תיאורטיקן בלבד, ופנה לביצוע כמה מחקרים וניסויים מעשיים במנועי הנעה-ראקטיבית שונים. באחד מהם, באוקטובר 1931, השתמש בדלק תת-אנטימומטאן, וכתוצאה נקטעו בתאונת-התפוצצות ארבע אצבעות ידו השמאלית.

למרות תאונה זו, הוא המשיך בניסויים עם חמצן נוזל ואף תיכנן וסתייגהם אשר נתן את התוצאות הרצויות, אולם מחמת מיגבלות שבתקציב נאלץ לצמצם את היקף הניסויים. כן היה אחד הראשונים, אם לא הראשון, אשר פיתח, יחד עם גנרל פארייה, את רעיון השימוש באנרגיה גרעינית לצורך הנעת ראקטות למסע בינפלנטארי. לאחר שנבחר לחבר באקדמיה הצרפתית למדעים (ב־22 ביוני 1936) בילה שנים רבות בשווייץ, אך עם זאת לא זנח את התעניינותו בשדה הקשור בפיתוח ספינות-חלל והבעיות האנושיות הכרוכות בכך. הוא נפטר בדצמבר 1957.

המהנדס הצרפתי רוברט אסנו-פלטארי (Pelterie, REP) היה אחד מחלוצי המיט. ב־1908 בנה מנוע-בוכנה כוכבי, בן 60 כ"ס, זה שימש לו למטוס **חד-כנפי** יציר-כנף, עשוי כולו מתכת, אשר תבניתו החיצונית הנקיה היוותה אז הישג רב. מטוסו ניכר בעוד כמה חידושים נוספים: כנף נחיתה מתחת למירכב, עשוי שני גלגלים, האחד מאחורי השני, עם גלגל קדמי ברת-פנית. לצורך שינוי כוון תנועתו בעת ההסע על הקרקע ובחנייה שמרו על שוויון-משקלו שני גלגלים קלי-משקל, שהותקנו בצדי קצות הכנף. חד-כנפי אדום זה היה אחד המטוסים הראשונים שנרכשו על ידי הצבא הצרפתי. כן המציא פלטארי את מטה-הנהיגה (ב־1907), שהיווה תרומה חשובה לנהיגה במטוסים. מטוסיו זכו מספר פעמים במקום הראשון בתחרויות-מירוץ ואף בכמה שיאים עולמיים. את העידוד להתמסרותו לבעיות אסטרונומיות ולנסיונות לבניין כלי-רקטה, בהם החל עוד בשנת 1907, שאב מידיו שוחר התעופה, ובעצמו גם מתכנן מטוסים דו-כנפיים בשחר התעופה המטוסית קצין-התותחנים פרדיננד פרבר. כמוהו האמין גם אסנו-פלטארי כי האסטרונומיקה היא מדע העתיד.

נשיא מלון התעופה הראשון ב־1908

פלטארי, שהמציא את מטה-הנהיגה, ביסס את התאוריה בדבר שיווי-המשקל של מנוע-הבוכנה הכוכבי, יסד את "התאחדות בעלי התעשייה לתעבורה אווירית" (מעין אביו הקדום של האיחוד הסיןדיקאלי של התעשיות האווירונוטיות של צרפת של היום) ואשר שימש, בטרם מלאו לו 30 שנה, נשיא סאלון התעופה הראשון שנתקיים בפאריס ב־1908 — הרצה לראשונה על רעיונותיו בבעיות האסטרונומיקה ב־15 בנובמבר 1912, בפני חברי האגודה הצרפתית לפיסיקה. הרצאתו, שהייתה הראשונה בנושא זה, נשאה את השם "שיקולים בדבר תוצאות הקלת משקל המנועים". בטאון האגודה, "ז'ורנאל דה פיסיק" לא מצא אז לראוי לפרסם את הרצאתו. היה צורך לחכות עד

(שנודע גם בשם "פרס ראפ-הירש") נמנו מגדולי המדענים הצרפתיים באותה תקופה, ביניהם ז'אן פארייה (Perrin), א. אסקלאנון, מנהל מפעל-הכוכבים של פאריס, ש. מורו, דיקן הפאקולטה למדעים של אוניברסיטת פאריס, סורו, נשיא התאחדות המהנדסים האזרחיים, ועוד.

"הרקטיבה אל החלל הבין-כוכבי"

הראשון שזכה ב"פרס ראפ-הירש" היה הרמן או-ברט, המתמטיקאי יליד טראנסילוואניה (רומניה) שהי-

גווקור, ז'ה. רוני (Rosny). כאשר אנדרה הירש שיכנע את אסנו-פלטארי בדבר הצורך לייסד פרס לשם עידוד עבודות מחקר בשדה הרקטות ופיתוח אמצעים להשתחרר מכבלי כוכב-הלכת שלנו, הוא ביקש למצוא מונח, שיבטא את המדע החדש הזה. רוני הוא שהציע את המונח הזה, שנתקבל מאז ברחבי תבל. עם ועדת ה"פרס הבינלאומי לאסטרונומיקה"

(*) "ראפ" — ראשי התיבות של מר רוברט אסנו-פלטארי.

את הפרס השנתי לחוקר היהודי, יליד פולין, ארי שטרנברג, שהתגורר בצרפת מאז גיל 19. הלה הגיש לועדה כתביד בן 250 עמוד, עמוס מספרים, שנשא את השם „מבוא לקוסמונאוטיקה“, מחקר שהכיל את עיקרי כיבוש החלל. לאחר שהיגר מיד לאחר מכן לרוסיה, הופיע שם מחקרו זה בדפוס.

הפרס חולק אז למעשה שווה בשווה בינו לבין אדם אחר, ששמו נשכח זה כבר, אלפרד אפריקנו, מהאגודה הרקטית האמריקאית. לאחר מכן הוא הוער נק בפעם האחרונה, בפרוס מלחמת העולם השנייה, לפראנק ז'. מאלניה, אותו זמן סטודנט במכון הטכני לוגי של קליפורניה, אשר הצטיין כעבור זמן בפיתוח הרקטה האמריקאית למחקר האטמוספירה „וואק קורפוראל“ (משנת 1946) והמשמש כיום מנהל האקדמיה הבינלאומית לאסטרונאוטיקה.

מקרב בני זמנו ראוי להזכיר את המהנדס הצרפתי דמבלאנק (Damblanc), אשר ביצע ניסויים שיטתיים ברקטות אבדת-שריפה. ב-1932 המשיך בסך סיר בניסויים סטטיים של יחידות רקטיות מונעות בדלק מוצק, בנות מטען שונה, של 375 גרם עד 4 קילוגרם. שמו של אלכסנדר אנאנוף, הראשון שנרתם להסברה פופולארית של הידע האסטרונאוטי בקרב הציבוריות של צרפת, קשור יותר בנסיונות לשגר דואר ברקטות: ברם, בגלל התערבות שלטונית הדואר, שטענו כי משלוח דברי דואר הוא בחזקת מונופול של המדינה, נאלץ לחדול מעיסוקו זה. תלמידו המובהק של אסטרופלטארי, ז'ז. בארה (Barré) בנה (בעזרתם של הקולונל גנטי והגנרלים ארגולד ודיבולוז) באיזור נוש, „בלתי-מיושב“, את הרקטות הצרפתיות הראשונות שהונעו בחמצן נוזל. משקל רקטות הדוראלומין של בארה היה 100 ק"ג בעת זינוק ההמראה, והן פיתחו הדיפה של טונת אחת: הטווח שלהן הגיע 50 ק"מ.

חלק ניכר מחלוציה של צרפת נתקבץ ב-14 בדצמבר 1960 למסיבת-רעים גדולה, ובה גולל מחדש אנדרה הירש את סיפור תולדות האסטרונאוטיקה של צרפת. כיום ננסכו לסיפור זה חיים חדשים תודות לפעילותם המשותפת של בני הדור החדש העובדים בצוותא עם בני הדור הקודם, למען הגשמת מטרתיה של האגודה האסטרונאוטית הצרפתית.

התוכנית הצרפתית למחקר האטמוספירה העלילית

התכנית הצרפתית למחקר האטמוספירה העלילית, עובדה באורח כללי למדי עם תחילת השנה הגיאורפיסטית הבינלאומית (ביולי 1957). היא נמצאת בשלבי ביצוע במיטווה הירי המדברי אשר בקולומבי-בשא, בסאָהארה, בחסותה של הועדה למחקר החלל אשר נוסדה בשנת 1959 ואשר בידיה הופקדו המחקרים המדעיים והטכניים. לשם הגשמת התכנית הוקצבו לה 50⁰ ראקטות מדגם „וֶאָרְוֶיֶק“, „מוניקה 4 ו-5“.

בהכנות למיבצעים אלו נטלה חלק פעיל הועדה למיבצעים מדעיים שליד הצבא הצרפתי, בראשותו של

גר לגרמניה. הלה הגיש לועדה תוכיר שבו עיבד את רעיונותיו אודות האפשרויות הגלומות ברקטות של דלק נוזל בדרך להגשמת מסע בינפלאנטארי. תוכירו זה הופיע ב-1929 בדפוס בצורת ספר, בשם „הדרך למסע בספינת-חלל“. ספרו זה, שהפך לרב-מכר, היה מהדורה שלישית ומורחבת של ספרו הראשון והנודע „הרקטה אל החלל הבינכוכבי“ שיצא בדפוס ב-1923. ספרו זה זכה לתפוצה עצומה והפך לספר הקלאסי של האסטרונאוטיקה, קלאסי מאחר שממנו שאבו מפתחי הרקטה הגרמנית V-2 וקליעים-ראקטיים אחרים את רעיונותיהם, אם כי הנאצים דאגו שלא להזכיר את שמו בקשר לכך.

השני שזכה בפרס היה הצרפתי פיאר מונטאן, על מחקרו בניצול גאזים בעלי משקל-סגולי נמוך לצורך הנעה ראקטית. אחריו הוענק הפרס לל. דמבלאנק, על הניסויים הסטטיים השיטתיים שביצע במכון האוויר-טכני בסן-סיר, ביחידות-הנעה ראקטיות של אבקת-שריפה. בשנת 1934 העניקה האגודה האסטרונאוטית

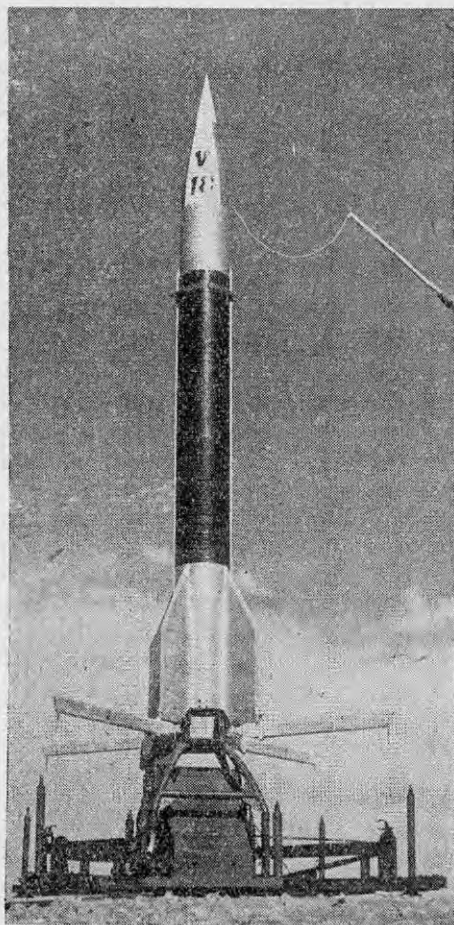


הרקטות הצרפתיות הראשונות בנות דלק דו-נוזלי ובנו על ידי קומנדנט דאן-דאק בארה (Barré) הן הונעו בחמצן נוזל + נפט.

של צרפת

התוף מוליכים לאורך ארבע זרועות שבבסיס שולחן הירי ומשם לארבע זרועות דומות המחבורות אל ארבעת משטחי הייצוב של הסנפירים שבבסיס הרקטה. בצורה זו נשמרת יציבות מעופו של הטיל עד אשר הוא רוכש מהירות שבה תנועתו הקדמית מספיקה כדי לאפשר לכוחות האווירודינאמיים לפעול על משטחי הבקרה שלו. ההוראות לגבי תנאי ההמראה הן חמורות, שכן יש להבטיח לטיל מצב מאונך, מדויק ביותר בהמראה.

במשך שניות ההמראה הראשונות, מתרומם הטיל מעל המישטח ומושך עמו את הכבלים. היות וכולם באים מאותו התוף, אין חשש לאי-התאמה במתח המופעל עליהם. מסייגיליון מגינים על התוף מפני השפעות הדף הסילון בשניות הזינוק הראשונות. בתום



ה'וארוניק, טיל חד-שלבי למחקר האטמוספירה העלית. מסוגל לנסוק עד לגובה 230 ק"מ. שיטת ההנחיה שלו בשניות ההמראה הראשונות היא יחידה במיניה בעולם.

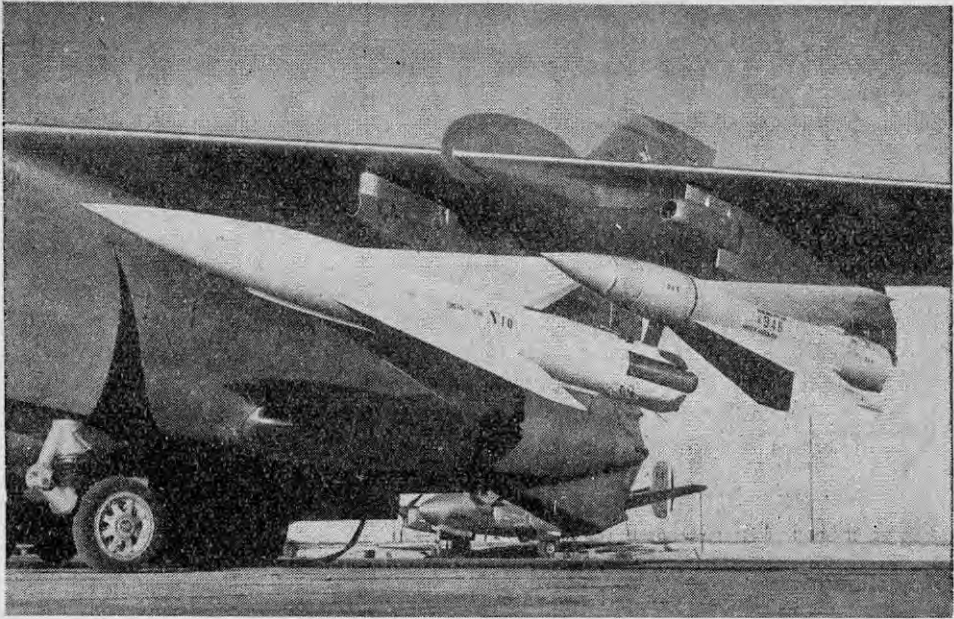
גנרל גוארין (Guérin) מחיל-האוויר הצרפתי. ציוד המכשירים החשמליים הטלמטריים, לשידור הנתונים שנאספו בעת מעוף הראקטות והעיקוב אחריהן, וכן מיתקני הראדיו, נבנו והותקנו על-ידי מומחים מהמרכז הלאומי למחקר באמצע-יסקר טלמטריים, שבסיסו באיסי לה-מולינו (פאריס).

התכנית המדעית, שעובדה על-ידי הפרופסורים ואסי ובלאמונט, מומחים לאטמוספירה העלית ומרצים בפאקולטה למדעים של פאריס, נועדה למחקר איזור האטמוספירה העלית, שבין הגבהים 50 עד 240 ק"מ מעל פני האדמה.

אחת התכניות המענינות ביותר היתה יצירת שובל מלאכותי של ענן נתרן, לשם קביעת כיוון זרמי הרוח ועוצמתם, הטמפרטורות, הצפיפות והלחץ באטמוספירה העלית. באמצעות מבער מיוחד, המכיל אבקת אלומיניום ותחמוצת ברזל, נוצרים בטיל, 'וארוניק' אדי נתרן הנפלטים מהרטומו החל מגובה של 60 ק"מ ויוצרים פס זוהר בנתיבו, עקב היוניזציה המהירה בהשפעת קרני-השמש האולטרה-סגוליות. בפגוע קרני השמש בחלקי הנתרן נוצר זוהר, שניתן להבחין בו כאור צהוב-בהיר, הנראה ממרחקים גדולים לעתים, עד לגובה של יותר מ-150 ק"מ. בענן הנתרן המאויין (או נתרן ואשלגן) הנפלט מהטיל כששים שניות לאחר השיגור, ניתן גם להשתמש כבמישטח מחזיר-קרינה לצרכי שידורי טלביזיה בגלים קצרים או לשידורי ראדיו לטווח ארוך. למעשה, לא ניתן להבחין מהקרקע בשובל-הנתרן הנפלט מן הטיל לפני שהוא נוסק לגובה של 80 ק"מ. מחקר הנתונים הפיסיים של האטמוספירה בגבהים כאלה, בין 80 ל-200 ק"מ, בלתי אפשרי באמצעים הקלאסיים האחרים המקובלים — באלוני-שידור ואמצעים תשמועיים.

ה'וארוניק

ה'וארוניק' הוא טיל חד-שלבי, הידוע ביותר מבין כל הטילים לחקר האטמוספירה שפותחו בצרפת. אורכו כ-7 מטר. ה'וארוניק' מהדגם המשוכלל יותר, שבפיתוחו הוחל בהקשר למחקרי השנה הגיאופיזית הבינלאומית, מסוגל להעלות למעלה מ-60 ק"ג מכשירים עד לגובה מכסימלי של 140 מיל (230 ק"מ). הוא מונע בחומרי-הנעה נוזלי — חומצה חנקנית לבנה המשמשת חומר מחמצן וטרופטין או שמן דיזל כדלק — והמפתח 8800 ליברות הדיפה בגובה היס. משך זמן הבעירה של חומרי הדלק, שהיה בתחילה 35 שניות (שהקטוהו כוח אימפולס שבו היה מסוגל לנסוק עד לגובה 122 ק"מ) הועלה בדגם משוכלל יותר עד ל-45 שניות. ה'וארוניק' פותח על-ידי ה'מעבדה למחקר אוירודינאמי ובאליסטי' ב'וארונ' וגובה על-ידי D.E.F.A (ה'מינהל למחקר וייצור חימוש' שליד מיניסטריון ההגנה הצרפתי). התכונה המיוחדת אותו היא שיטת השיגור, בה משמשים לייצובו בשניות הראשונות מיד לאחר זינוקו מן הקרקע, ארבעה כבלים הנפרשים באופן אחיד מתוף, המתקן מתחת למשטח שמעליו נורה הטיל. הכבלים הנפרשים מן



סילי אווירקרקע ואוויראוויר מתוצרת נורד בתחתית כנפיו של מפציץ „ווטור“ דויטשער. הגדול — AS 30 (אווירקרקע) ולידו נורד AA 5103 (אוויראוויר), 2.6 מטר אורכו, 25 ס"מ קוטר, המונחה על ידי ראדיו משקל 5103 הוא 134 ק"ג.

מי למחקרי טלקומוניקציה.

בתכנון טיל-המחקר הזה הוחל בשנת 1949, והוא הוטס לראשונה ב-1950; בשנת 1952 נסק לגובה של 60 ק"מ. בניסויים מאוחרים יותר, שבוצעו עם הדגם הגדול יותר ב-1959, קבע ה„ווארוניק“ שיא-גובה לטיל-מחקר צרפתי — 135 ק"מ מעל לאדמת סאהארה, כאשר נורה למרחם ממרכז ניסויי הירי לקליעים בקולומב-בשאר. הוא רכש אז מהירות מירבית של 4300 ק"מ לשעה. בשנת 1960 הושג בשיגורים של טיל כזה גובה של 130 מיל — כ-200 ק"מ ויותר.

„מוניקה“ 4 ו-5

הטילים הצרפתיים האחרים למחקר האטמוספירה העילית הם „מוניקה“ 4 ו-5, אף הם מתוצרת D.E.F.A. שלושתם תלת-שלביים והם מונעים בדלק מוצק. הממדים שלהם הם: 5.37 מטר ו-6.27 מטר האורך הכללי, והקוטר של שניהם 16 ס"מ. בעוד שהראשון מסוגל לנסוק עד לגובה מירבי של 80 ק"מ, סייג-הרום של השני הוא 150–200 ק"מ. המהירות בסיום שלב הבעירה של חומר הדלק המוצק היא 1380 מטר לשניה בטיל הראשון, 1540 מטר לשניה בשני. כוח ההדפה שמפתח השלב הראשון של הטיל „מוניקה“ מאפשר לו להתרומם מכף-השיגור ולרכוש מהירות על-קולית 5 שניות לאחר הירי.

פרק-זמן ההנחיה הזה — בגובה של 60 מטר — נשמט חזרה לארץ הצלב שאליו היו הכבלים מחוברים, בעזרת בריחי-נפץ מבוקרי-זמן. כדי להבטיח שהמי ראת ה„ווארוניק“, בסיום פרק-זמן ההנחיה, תעשה בזוית הרצויה, מותאמים שנים מארבעת חלקי התוף באופן ששני הכבלים הפנימיים קצרים מהחיצוניים. שיטה זו, הראשונה מסוגה שהוכנסה לשימוש בארץ כלשהי, הוכחה כמוצלחת בסידרות השיגורים שבוצעו. אורכו 7.3 מטרים (של הדגם הקודם כ-6 מטר), קוטר 75 ס"מ (קודם 55 ס"מ). בסיום בעירת חומרי הדלק עשויה מהירותו להגיע למכסימום 1900 מטר בשניה (מספוי-מאך 6), בעוד שלטיל-הגאז הנפלט מהירות של 2000 מטר בשניה. משקל חומרי-ההנעה קרוב לטוונ (980 ק"ג). זרימת חומרי ההנעה מובי סחת באמצעות גאז הנוצר על-ידי מנוע-עזר ראקטי קטן, של דלק נוזל. בחרטום הטיל, הנושא את מדור המכשירים, מקופל גם מיצנה, להאטת צניחת הטיל לקרקע.

לבסוף, ראוי לציין כי חולפות כשבע שעות מאז מובא הטיל אל כף-השילוח שלו ועד לרגע הירי עצמו. שכן מכשירי-המחקר המדעיים המוטענים לתוכו לא נועדו רק לפיענוח הרכב האטמוספירה. אלא גם לתכליות אחרות, ביחוד מחקר התפשטות הגלים האלקטרור מגנטיים באטמוספירה הגבוהה, בשירות המרכז הלאר

שיגור העכבר, "הקטור" ליונוספירה

נסיון ראשון לשיגור בעל-חיים בטיל צרפתי בוצע השנה ב-21 בפברואר, והניסוי כשלעצמו, שהכנותיו ארכו כשנה, היה מענין ביותר. הוא נערך בקולומבר בשאר באמצעות טיל-המחקר "וארוניק", שנשא בחרטום עכבר לבן בשם "הקטור". הפעם לא התרומם הטיל יותר מאשר עד לגובה 113 ק"מ, אולם מאידך הצטיין השיגור בכך שהטכנאים-המומחים הצליחו, זו הפעם הראשונה, לנתק את חרטום הטיל בעודו במעופו ולהחזירו בשלום לאדמה בעזרת מיצנה, במרחק של 45 ק"מ מנקודת השיגור.

בתוך אותו קונס-חרטום, שהיה ממולא בציבור של מכשירים מדעיים, נמצא גם "גיבור היום", העכבר "הקטור". הלה נתנסה בכוחות-התאוצה שפעלו על גופו ואשר נרשמו במכשירים, ובמשך כדקה אחת נתנסה בתנאי אובדן משקל עצמי. אמנם, בשיגור זה לא היה משהו חדש, לאחר שכבר עשרות שיגורים דומים, ואף עם בעל-חיים כבדים ומפותחים הרבה יותר, ככלבים וקופים, בוצעו על ידי הסובייטים וה-אמריקאים. ברם, באותו ניסוי בעכבר, הראשון מסוגו בצרפת, שנערך מטעם "המרכז לפיתוח ומחקר מדי-ציני תעופתי", התכוונו להתחקות באופן כללי על התגובות העיקריות של "שפן הניסוי" — פעימות הלב, הנשימה, ולחץ הדם שלו, ובאותו זמן גם למדוד את הזרמים הביאלוגיים של המוח ולקבל מרשמים אלקטריים מתגובות מוח העכבר. לשם כך נקבעו מתחת לעצם הגולגולת שלו שתי אלקטרודות דקות שהוחזקו במקומן בעזרת טיח. מחמת עצמתם החלשה מאוד של הזרמים הביאלוגיים, הם הוגברו במידה ניכרת כדי שאפשר יהיה לקלוט ולרשום אותם.

את גופו של העכבר עטפו בשקיק מיוחד וסגרוהו במיכל, שבו נשתמרו תנאי אטמוספירה רגילים ואשר הוצנח לאדמה כתום הניסוי, בו נתכוונו לעמוד על תגובותיו הביאלוגיות בתנאי חוסר משקל.

פיתוח טיל באליסטי לטווח בינוני

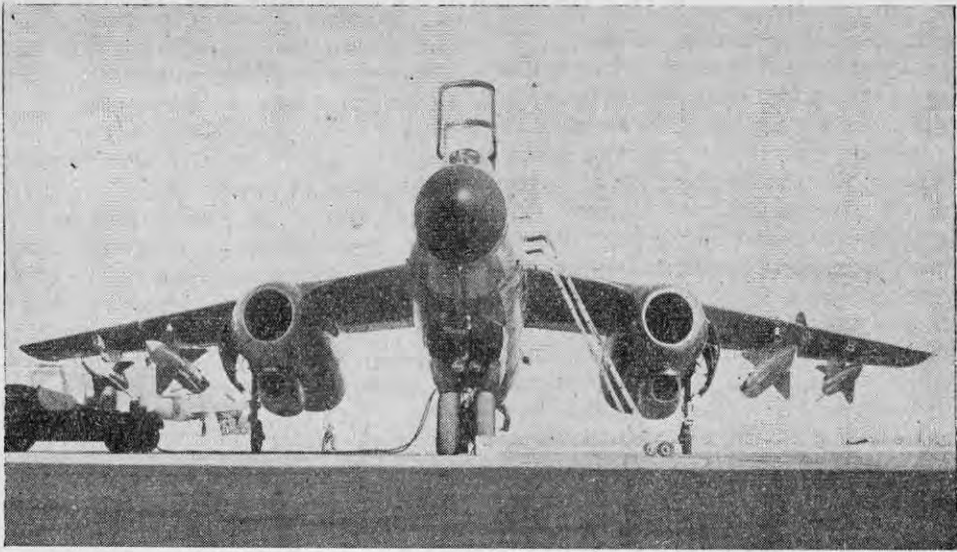
לשיגור הטיל "וארוניק" נודע כנראה ערך גם בפיתוח הטיל הבאליסטי הצרפתי לטווח בינוני. בסתיו שנת 1959 נוסדה בצרפת ה"חברה לפיתוח והגשמת טילים באליסטיים" (SEREB), המהווה קומביין של מספר חברות צרפתיות. תפקידה הראשי הוא לתאם ולאחד את המאמצים המושקעים על ידי חברות תעשייה שונות הנוטלות חלק בתכנית פיתוח הטיל הבאליסטי לטווח בינוני, וכן גם לשאת-ולתת עם חברות אמריקאיות או מארצות זרות אחרות המסוגלות לעזור בהגשמת התכנית. ברם, האיסור שהוטל מטעם ממשלת ארה"ב, בספטמבר 1959, על חברות אמריקאיות לשתף פעולה עם צרפת בתכניות פיתוח של טילים, איסור שהוטל בהסכמת ה"פנטאגון" ומיניסטריון החוץ האמריקאי, שם לאל את כל הסכמי העבודה הקודמים שהושגו בין חברות אמריקאיות והרשות הצרפתית הנ"ל.

מכל מקום, הנציגים הצרפתיים אינם יכולים עוד לסמוך על עזרה אמריקאית בשטח זה, ורבים מהם רואים בגאווה את האפשרות שצרפת תפתח בכוחות עצמה את כלי-נשק ההרתעה האטומיים שלה. העבודה המתנהלת בקשר לפיתוח הטיל הבאליסטי ממוציאה-טווח נתונה, כמובן, למרות כל סייגי הבטחון. הצרפתים מקווים שכלי-נשק זה יעמוד לרשותם בשנים 70-1968. בהתאם לתכניות הנוכחיות, יונע הטיל בדלק מוצק ויהיה בעל טווח של 1500-2500 מיל. הוא יצויד בראש-חץ אטומי. כמטען לחומר-הנפץ האטומי יישמש אוראניום מעושר, אשר יתקבל ממפעל להפרדת איסוטופים הנבנה והולך כיום בפרייראלאט, בדרום-מזרח צרפת. הוצאות הבנייה של המפעל האטומי הזה תסתכמה ב-30 מיליון דולאר, ובנייתו תסתיים כנראה בשנת 1966.

עד להשלמת פיתוחו של הטיל המיבצעי, יתרכזו כוחי-ההרתעה האטומי של צרפת סביב המפציצים הסי-לונים "מיראז' IV", בעלי כנף הדלתא. מתוצרת מפעלו של מארסל דאס, אשר יהיו בעלי כושר נשיאת פצצת-אטום שבה משמש פלוטוניום כחומר ברי-ביקוע. מפציצים אלה, אשר 50 מהם נבנים והולכים כיום במחיר כולל של 200 מיליון דולאר, נועדו להיכנס לשירות מיבצעי בשנת 1965. לרשות צרפת יש כבר כמויות מוגבלות של פלוטוניום, אשר נוצר בתהליך הביקוע בכור האטומי שבמפעל שלה אשר במאקקול. אם כי אין ספק שצרפת היתה מרגישה בהקלה לו יכלה להנות מעזרה אמריקאית בשטח זה, עם זאת



העכבר הלבן "הקטור" מוצג במסיבת עיתונאים (פברואר 1961) לאחר שהוצנח בשלום לקרקע.



דגם „ווטור“ — מטוס קרב לכל מזג אוויר (ראדאר) (בחרטום), כשהוא מצויד בתחתית כנפיו המשוכות לאחור בארבעה טילי אוויר-אוויר מונחים מתוצרת „מאטרא“, נוסף ל-4 תותחיו הקבועים בחרטום.

מפקדו הראשון היה קולונל חיל-האוויר הצרפתי אר-סאק. קולומב-בשאר נוחה למטרה זו, כיוון ששתי מסלולת-ברזל מחברות אותה עם חוף ים-התיכון והיא שוכנת לא הרחק ממרכז מכרות שבקנדזה, המהווה אוצר האנרגיה של העתיד.

בסיס זה, שהוקם לאטו ללא רעש רב, תוך שיתוף פעולה הדוק בין הצבא וחיל-האוויר הצרפתי, הפך במרוצת הזמן לארגון איתן ומבוסס למחקר וניסוי, לשירות המחלקות הצבאיות והחברות האזרחיות. מפקדו הנוכחי הוא גנרל אוביניאר, בוגר הפוליטכניון, טייס קרבי שהיה סגן מפקד ביה"ס האווירי ואחרי כן מפקד ביה"ס למומחים של חיל-האוויר הצרפתי ברושפורט.

בסיס מיטווח הירי כולל בעיקרו —

- שירות המופקד על כל אמצעי שיטות העיקוב, הצילום, חישובי מסלולים וכו' ;
- שני תת-מינהלים גדולים, האחד הקשור בניינים הטכניים, והשני בניסויים ובמיבחנים הטקטיים. וכל אחד מאלה מתחלק לשתי מחלקות — מחלקת „היבשה“, ומחלקת „האוויר“.

הקליעים המונחים המיבצעיים — לסוגיהם

ההתמחות בשדה הפיתוח והייצור של קליעים מהווה, באופן יחסי, פעילות חדשה לתעשייה האוויר-נוטית הצרפתית. ענף זה נולד והתפתח כתוצאה מצעדי ההתקדמות המשולבת של הטכניקה והתפישה הטאקטית והאסטרטגית החדשה, שגרמה לשינויים מרחיקי לכת במושגי הלחימה מאז סיום מלחמת-העולם השנייה. מאז שנת 1957 גדל, התפתח והסתעף שדה פעילות זה

מטוס קרב לכל מזג אוויר (ראדאר) (בחרטום), כשהוא מצויד בתחתית כנפיו המשוכות לאחור בארבעה טילי אוויר-אוויר מונחים מתוצרת „מאטרא“, נוסף ל-4 תותחיו הקבועים בחרטום.

מורגש סיפוק כללי מדרגת הפיתוח של טילים שאליה הגיעו בה כיום.

שני שיגורים ראשונים של טיל באליסטי נסיוני שפותח מטעם SEREB והמכונה בשם „אגאט“, נערכו באוגוסט השנה במדבר סאהרה, במרכז לניסויי ירי של טילים. זהו טיל חד-שלבי המונע בדלק מוצק שמשקלו כשתי טונות, — מטען של דלק מוצק הכבד ביותר שנורה עד אז על ידי מומחים צרפתיים. הטיל נורה ללא הנחייה, והוא נשא מטען של מכשירים במשקל של 750 ק"ג — המטען הצרפתי הכבד ביותר שהועלה עד אז באמצעות רקיטה — עד לגובה של 65 ק"מ.

מיטווח-הירי בסאהארה

עובדה אופיינית היא שההשגים הטכניים, בגילויים הקיצוני ביותר, מתגלים ומועמדים במיבחנים הבוטים, הראשונים שלהם, דווקא במקומות מרוחקים מיישוב אדם — במדבריות, באדמות שוממות שעל פני יבשות כדור-ארצנו: — במדבר ניו-מקסיקו שבארצות-הברית, בערבת וומרה שבאוסטרליה הרחוקה, ובמדבר סאהרה שבאפריקה.

לרשותה של צרפת, לרשות כוחותיה המזוינים, עומד בסאהארה מיטווח-ירי רחב-ממדים יחיד במינו לניסויי ירי של טילים, המשתרע לאורך 2000 ק"מ מקולומב-בשאר עד בילמה, ולרוחב 300 ק"מ מביט קרה ועד פודור. ולסאהארה, שכבר חדלה להיות מדבר שומם לחלוטין, כמה יתרונות מבחינה זו.

לכן הוחלט בשנת 1946 לייסד בקולומב-בשאר מרכז ביק-הילי לניסויים של טילים מיוחדים, אשר



שיגור הטיל מבוצע מחדר בקרה ופיקוח, עם הלחיצה על הכפתור

שפותחו או שכבר הוכנסו לייצור בצרפת, ונכללו בה רק אלה שתוכננו ויוצרו על ידי התעשייה האוויר-נוטית. נוסף לכך מתכנן ומייצר גם הצבא והצי הצר-פתי דגמים של קליעים מסוגים שונים.

כאמור, נוסדה ב־17 בספטמבר 1959 ה"חברה לפי-תוח והגשמת טילים באליסטיים" (S.E.R.E.B.) שתפי-קידה לקבוע את קווי-המדיניות ולארגן פיתוח טיל באליסטי ממוצע-טווח. בהנהלת ארגון זה מיוצ-רות חברות-הייצור הבאות: סיד אביאסיון, נורד אבי-אסיון, ס.נ.ק.מ.א., א.ו.נ.ר.א., מרסל דאסו, ס.א.פ.ר., מאטרא, מנהל השירות לאבקות-שריפה ונציג הועדה לאנרגיה אטומית. גוף זה מאגד מומחים רבים שהוקצו על ידי המפעלים השונים או שהועמדו לרשותו על ידי שירותי הממשלה.

על היקף הייצור של קליעים צרפתיים בתעשייה האווירנוטית הצרפתית יעידו המספרים הבאים: עד ל־1 בינואר השנה סופקו לתעודתם על ידי חברת נורד אביאסיון, התופסת מקום ראשון בשדה זה לא רק בצרפת אלא גם באירופה, 49,000 קליעים מסוג AS-20, AA-20, SS-11, SS-10. מקליעי-המטרה שבייצורם עוסקת חברה זו, סופקו לתעודתם עד אותו תאריך 413 קליעי CT-10, 310 מסוג CT-20. בעוד שחברת "לאטקואר", שפעילותה בשטח זה היא חדשה יחסית, סיפקה לצי הצרפתי 50 קליעים מדגם "לאטקואר 233" — "מאלאפאן".

כתוצאה מההתעניינות המרובה של צבאות זרים בקליעים מתוצרת נורד אביאסיון, ביחוד הקליעים

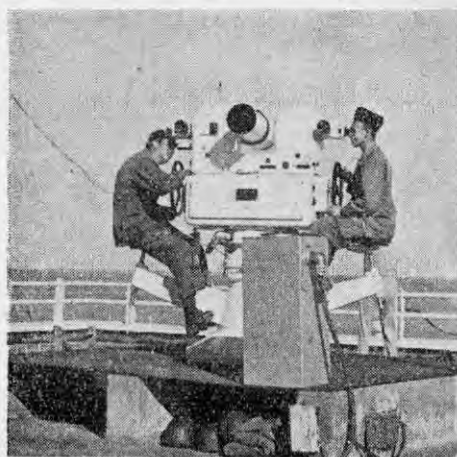
של התעשייה האווירנוטית וכיום מוקדשות בו למעלה מ־400 אלף שעות-עבודה מדי חודש.

כבר מאז השלבים הראשונים, הקדישו מספר הב-רות-ייצור, כגון מ.א.ט.ר.א., נורד אביאסיון וסיד אבי-אסיון, חלק ניכר מהמיתקנים והמיבנים שלהם לצרכי פיתוח ענף-עתיד זה. הצי הצרפתי ומיניסטריון ההגנה (צבא) מקיימים מחלקות הנדסיות מיוחדות משלהם וכן גם מיתקני-ייצור של קליעים. עם הספקים הגדולים של קליעים לצי הצרפתי נמנית חברת לאטקואר LATECOERE, אשר בתקופה שבין שתי מלחמות-העולם נתפרסמה בייצור מטוסים ימיים.

כיום תופסות את חלק הארי באספקת קליעים לחיל-האוויר הצרפתי — מאטרא וחברת נורד אביאסיון. בעקבות הפיתוח והניסוי של מיבחר רב של קליעים מדגמים שונים, השקיעה חברת נורד אביאסיון סכומים גדולים בהקמתו של מפעל חרושתי חדש, בבורדו, המייצר את הקליעים שנועדו לאספקה לכווחות הצבא וחיל-האוויר הצרפתי, וכן לסיפק משלוחים לארצות-חוץ. קצב הייצור במפעל זה הוא מזורז מאוד. עד לאחד בינואר שנת 1961 הספיקה חברה זו לייצר סך הכל 50,000 קליעים מסוגים שונים, שסופקו ל־12 מדינות. הללו כוללים קליעי-מטרה (ראה הטבלה), קליעים הנורים מן הקרקע לקרקע, מן האוויר לקרקע ומן האוויר לאוויר. כמה מהם מונעים בהנע-ראקטי, אחרים במנוע מהוד-סילון וכמה מהם במנוע מגח-סילון או טורבינת-גז קלת-משקל.

נוסף על החברות הנ"ל, נורד אביאסיון ומאטרא, הגיעו החברות לאטקואר, E.C.A. ומארסל דאסו להי-שגים ולמעמד ניכר עם כמה מהקליעים שפותחו על ידם.

בטבלה הבאה לא נכללו כל הקליעים לסוגיהם.



עיקוב טלמטרי מוסרט אחרי מטופם של טילים בשדה הניסויים הצרפתי בקולומב-בשאר, המשותף לצבא ולחיל-האוויר.

פירוט הקליעים המונחים שפותחו בצרפת והנמצאים בייצור על ידי התעשייה האווירונוטית.
נוסף לכך פיתחו ומייצרים גם הצבא והצי הצרפתיים טילים מסוגים שונים.

ה מ י י צ ר	שם הקליע	סוג ההנעה	הנחייה	תפקיד	מהירות	ה ע ר ו ת
קליעי מטרה נורד אביאסיון	CT-10	מהוד-סילון	בקרת ראדיו	אימוניי-רי בקליעי מטרה	269 קשר	בייצור, שווק לארצות-חוץ
	CT-20	טורבינת-גאז "מארבורה"	" "	" "	539 קשר	" " "
	CT-41	2 מגח-סילון	" "	" "	מספר-מאך 2	בייצור מוקדם
מזן הקרקע לקרקע חברת לאטקואר	מאלאפון מאלאפאס	מגח-סילון + מאיץ רקטת דלק נוזל	" "	נגד צוללות " "	431 קשר 431 קשר	בייצור "
נורד אביאסיון	SS-10 E	רקטת דלק מוצק	חוט-מתכת	אימונים	215 קשר	בייצור, שווק לארצות-חוץ
	SS-11	" " "	" "	נגד טנקים	323 קשר	" " "
	SS-11 M	" " "	" "	נגד צוללות	323 קשר	" " "
	SS-12	" " "	" "	נגד טנקים	323 קשר	ייצור מוקדם, ניתן להפעלה גם מזן האוויר לקרקע
מזן האוויר לאוויר מאטרא	R-511	רקטת דלק מוצק, דו-שלבי	הנחייה עצמית, אלקטרו-מגנטית	נגד מטוסים	על-קולי	בייצור, שווק לארצות-חוץ
	R-530		אלקטרו-מגנטית, אינפרה-אדום	" "	" "	" " "
נורד אביאסיון	5103 או AA-20	רקטת דלק מוצק	ראייה על-ידי טייס, בקרת ראדיו	נגד מטוסים	על-קולי	בייצור, ניתן להפעילו גם מזן האוויר לקרקע

הארה. כן עוזרת חברת נורד לחברת באָל האמריקאית בסיגול הקליעים הללו לצרכי דרישות הצבא האמריקאי באימון.

בתכנון קליע־המטרה „41.ט.ס.” הוחל בשנת 1957 ובפיתוחו נעזרו בנסיין שנרכש עם קליע־המטרה שקדמו לו — „10.ט.ס.”, „20.ט.ס.”, אשר שניהם כבר הוכנסו למיבצעים. נוסף לכך, נועד קליע־המטרה זה לעזור בפיתוח כל־יִנְשֶׁק נגד־מטוסים חדישים, המצ־ ריך מצדו פיתוח קליע־מטרה באויר, המהוננים באוֹר תה מהירות שיש למטוסים או לטילים של ימינו. הוא מצויד במיצנה, המאפשר שימוש חוזר בו, והמראתו ממסל־ההנקה נעשית באמצעות שתי שפופרות האצה ראקטיות של דלק מוצק.

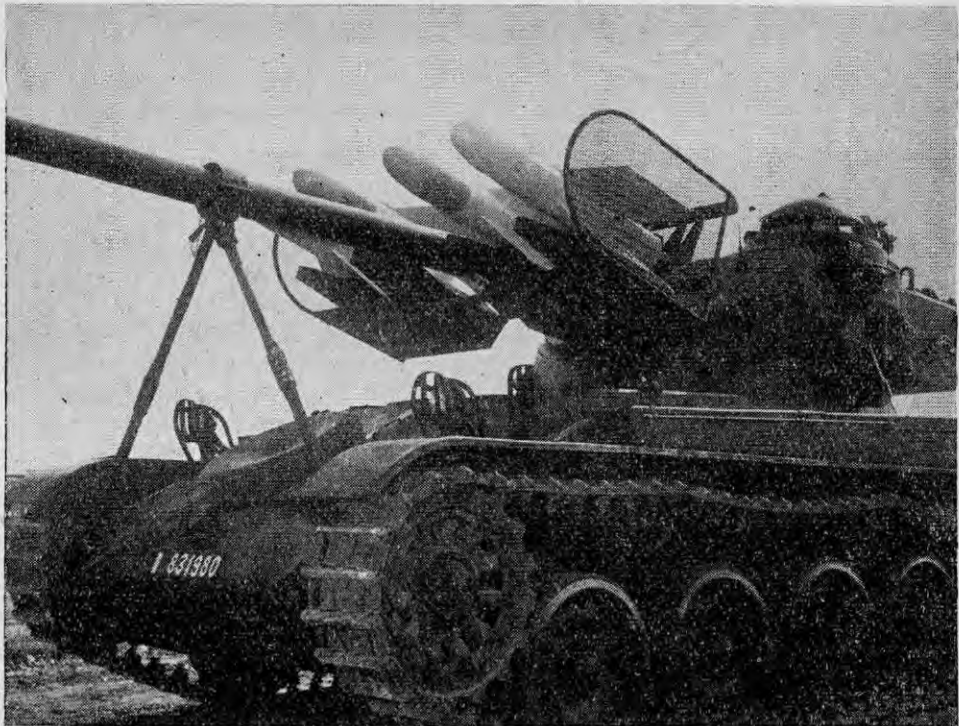
אורכו של „41.ט.ס.” 9.8 מטר ומוטת הכנף 3.6 מטר. משקלו המירבי (עם הדלק) 1500 ק”ג, ועם יחידות־ההאצה מגיע משקלו בהמראה לשלוש טונות. ראוי לציין כי בנובמבר אשתקד חתם קונצון תעשיות המטוסים הבריטי האוקר־סידלי על הסכם עם חברת נורד, לפיו הוא רכש זכויות לייצר באנגליה את קליע־המטרה הזה וכן לספק את אמצעי האחזקה הדרושים לשירות קליע זה ברחבי ארצות הקהילה הבריטית.

קליע־המטרה הצרפתי נורד „20.ט.ס.” המופעל בטורבינת־גזא צרפתית טורבומקה „מארבורה”, מיוצר

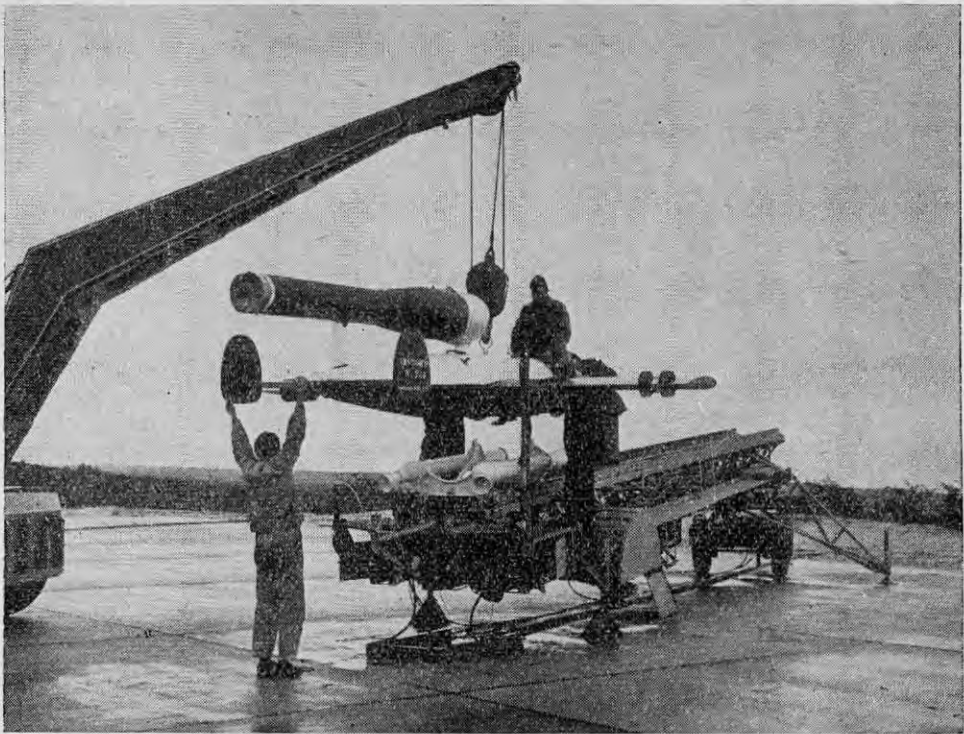
נגד טאנקים וקליע־המטרה, נחתמו הסכמים עם מספר חברות־ייצור בארצות־חוץ, שרכשו באופן זה רשיון לייצור הקליעים בארצותיהן. בתוכן חברת באָל בארה”ב שרכשה רשיון לייצור קליע־המטרה CT—41, CT—20, חברת האוקר־סידלי באנגליה — לייצור CT—41, וסאאב השוודית — קליע־המטרה הצרפתי CT—20.

קליע־המטרה

החברה האמריקאית באָל, לתכנון וייצור מטוסים, הליקופטרים ומנוע־רקיטה, חתמה על הסכם עם חברת המטוסים הצרפתית „נורד”, לפיו היא רכשה זכויות לייצר בארה”ב את קליע־המטרה הצרפתי העל־קולי CT—41, המונחה במעופו על ידי ציוויי ראדיו מן הקרקע, וכן את קליע־המטרה הצרפתי האחר, CT—20, אשר מהירותו המירבית היא תת־קולית — 900 ק”מ לשעה. שניהם משמשים לאימון צוותות ותותחנים באימון ירי נגד־מטוסים. לפי ההסכם, מספקת חברת „נורד אביאס־יון” את העורה הטכנית בקשר לייצור מנוע ה„מגח־סילון” של קליע־המטרה „41.ט.ס.” (המצויד בקצות הכנף המלבנית שלו בשני מנועים שפופרתיים כאלה) וכן אינפורמציה אודות התוצאות שהושגו בהפעלתם המעשית, בניסויים שנערכו בקליע הזה במדבר סא־



טילים מונחים נגד־טנקים מסוג נורד אביאסיון 11, S.S., 1.16 מטר אורכם, מותקנים על טנק צרפתי מדגם AMX. הטווח שלהם עד 3.5 ק”מ.



קליע-הפטרסר ט.ט. 10 מורד ומושם על מסלול-ההזנקה שלו. בעל כנפיים ישרות ומנוע מהוד-טילון (שפופרת אידור-רמודינמית המותקנת מעל הגוף).

ככת על ידי תרמיל-אוויר. במקרה של תקלה בתיפעול האלחוט, מתחיל נוהל ההחזרה לקרקע מעצמו, באורח אוטומטי. כן ניתן להצניחו על המים, מאחר שהוא מחונן בכושר-תצופה וכל הצידוד שלו אטום בפני מים.

טילי הצי

ההרשאה שניתנה לצי הצרפתי לבניין סיירת ראשונה נושאת קליעים מונחים, ציינה את תהליך המודרניזציה של הצי הצרפתי. ב-12 במרס אשתדקד הושקה אניית-הליווי הצרפית הראשונה המצוידת בטילים מונחים ללחימה בצוללות שמתחת למים — „לה גאליסונייר” (La Galissonière). אורכה 128 מטר ותפוסתה 3750 טונה. זוהי ספינת-המלחמה הצרפתית הראשונה הנושאת את הנשק החדש של הצי הצרפתי — קליעי-טורפדו בעלי הנחייה עצמית נגד צוללות: „לאטקואר 223 מאלאפון”.

מרכז הניסויים והמחקר של הצי באיל דה לוואנט

על קיומו של הקליע החדש הזה נודע ברבים כמה חודשים קודם לכן, כאשר נערכו בו ניסויי-ההטסה הראשונים ב„מרכז לניסויים ולמחקרים בטילים מיר-הדיים” (C.E.R.E.S.) של הצי הצרפתי, שהוקם באיל

בצרפת בהתאם להזמנת הצבא הצרפתי, וסופק גם לאיטליה ולשבדיה. אורכו 5.6 מטרים והוא מצויד במקלט ראדיו ובשתי אנטנות — לקליטה ושידור. נוסף לכך, במיצנח המאפשר הצנחתו חזרה לקרקע, כתום סידרת האימונים, כדי שאפשר יהיה להשתמש בו מחדש. העיקוב אחריו תוך כדי מעופו נעזר בעשן הנפלט מקצהו האחורי. שתי כנפיו משוכות לאחור, כדי לאפשר לו השגת מהירויות גבוהות. הוא מוזנק לאוויר מעל גבי מסלה מוגבהת, 10 מטר אורכה, בעלת שיפוע קל של 5 מעלות, עליה הוא מורץ כשהוא שזון על גבי עגלה המופעלת על ידי ירי שתי רקרי-טות-תאוצה הצמודות אליה. מסלול-ההזנקה עצמה ניידת. משקלו הכללי בהמראה 600 ק"ג.

מהירותו בגובה 10 ק"מ מספר-מאך 0.85, והוא מסוגל לשהות באוויר בטווח בגובה זה, תוך ביצוע תמרונים שונים, במשך שעה.

הפיקוח על מעופו אפשרי על ידי ציוויי ראדיו המשודרים מן הקרקע או ממטוס הנמצא באוויר. כתום האימונים, כשמועבר אליו הציווי לחזור לקרקע, מושבת פעולת מנועו הסילוני, ומשתחרר ונפרש מצנח-הבלימה וזמן קצר לאחריו נפרש גם המצנח הראשי. הקליע צונה ונוחת במצב אופקי והפגיעה שלו מרר-

לשעבר שנפלה כשלל מלחמה, בת 4000 טון, שכונתה מחדש בשם „איל ד'אולרון". בתקופת המלחמה בהודור סין שימשה להובלת חילות. מהירותה אמנם אינה גבוהה, 14.5 קשר, אולם המיבנה שלה איתן מאוד ובה שטח די והותר להתקנת מעוטים ושאר הציוד הרב והמגוון, ולאכסון הקליעים הגדולים, יחסית. לאחר שהוכנסו בה השינויים הדרושים והיא הותאמה לתפקידה החדש, היא הושקה במארסיל, וב-1958 הר עברה למימי טולון, שם צוידה בציוד הנדרש, כולל מעוטים מיוחדים לכל סוג של טיל ומכשירי העיבוד וההנחיה. כן נתאפשרה המראת הליקופטר מהספון שלה, לשם איתור מקומות הצניחה של הטיילים.

מ„איל ד'אולרון" נערכו שיגורים נסיוניים של הטיל הצרפתי 10.0.0. הדגם שנועד לשירות הצי, כשהוא מועף מדפנות הספינה, וכן גם של טיל הצי „מארוקה", הנורה מן הקרקע לאויר, ואשר תוכנן ופותח על ידי מוסד של הצי. אם כי טיל זה הוא בגדר טיל נסיוני, הוא כבר הוכנס לשימוש, לאימון צוותות בירי נגד מטוסי מספון אניה זו. הוא יוצר בכמות מוגבלת לצרכי הצי, וזאת לא בגלל ערכו הצבאי, אלא שאיפשר לנצל את מערכת ההנחיה שלו כדי להקל על פיתוח טיל קרקע-אוויר מפותח יותר שנועד לרשת אותו, הוא ה„מאזורקה".

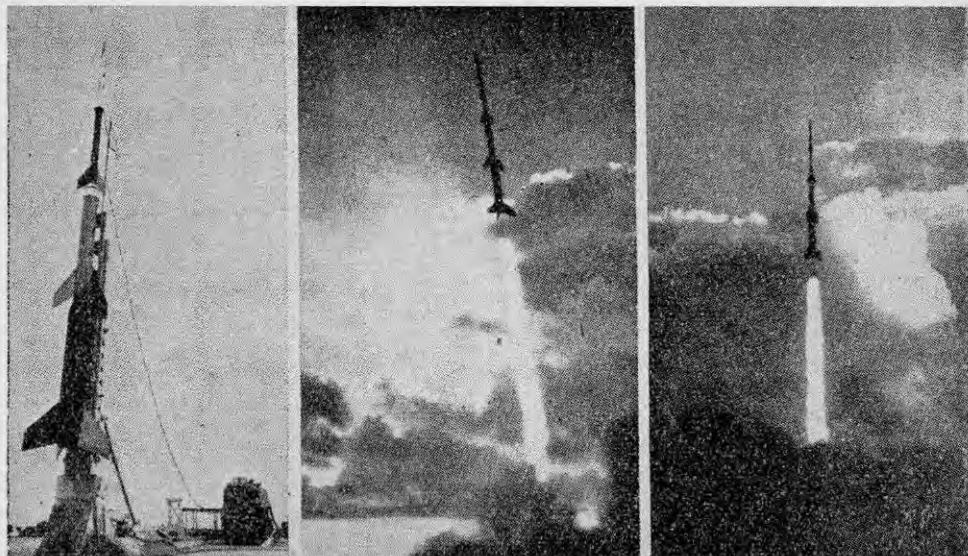
ה„מארוקה", המהונן בטווח של כ-10 מיל, אורכו 4.6 מטרים ומוטת שתי כנפיו המשוכות לאחור 1.6 מטר. מונחה במעופו על ידי צוויי ראדיו ונעזר בש- ניות הראשונות של ההמראה בשתי יחידות-האצה נתי- קות של דלק מוצק. את הנעתו העצמית ממפקת לו

די לוואנט, השוכן ליד חוף פרובאנס בדרום המדינה, לא הרחק מעיר-הנמל ובסיס הצי טולון.

במיוחד לצרכי הצי, שנוזק לבצע מחקרים וניסויים של כל אמצעי הציוד וכלי-הנשק המשוגרים מגובה פני הים, היה ניצולו של מרכז הניסויים בקולומב-בשאר, המשותף לכל חילות הצבא, למעשה בלתי-אפשרי. המרכז באי דה לוואנט, הנמצא בשכונת לכל אמצעי הייצור התעשייתי שבטולון, מהווה לכן הש-למה לבסיס שבקולומב-בשאר, ואם כי הוא משרת בעיקר וכמעט אך ורק את הצי, אשר למרותו הוא נתון, הרי שהוא פתוח גם לשאר הזרועות ולחברות. לרשות הבסיס מרחב בלתי-מוגבל לניסויי הטסה של קליעים מונחים שנועדו לשירות כוחות הימיה, וכן מצויד הוא במכשירים למדידות אופטיות. מיתק-נים אלקטרומגנטיים וראדאר, המאפשרים ביצוע כל הניסויים הכרוכים בשיגור קליעים מן הקרקע או מן האויר (ממטוסים). כן מצויד בסיס זה במטולים ובכני-שיגור לביצוע ניסויים טכניים, שיגורים שגרתיים לצרכי הדרכת צוותות-הפעלה ולימוד דרכי הפעלה.

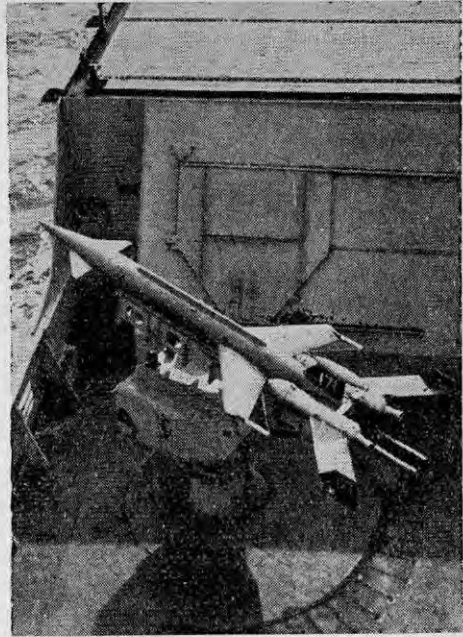
עם זאת, הוכר הקושי ביצירת תנאים ריאליים על הקרקע שיהיו דומים לאלה הקיימים בעת הפעלה ממשיית של קליעים מונחים הנורים מאניה בים. הפ-עלת קליעים מהים כרוכה במספר בעיות נוספות — תנודות האניה ותנועתה בים מחייבים התקנים מיוח-דים למעטירה-העפה, לשמירה על היציבה בעת ירי-השיגור. כדי לקבל תנאים ריאליים יותר יש לערוך ניסויי-השיגור מאניה בים.

לשם כך הוחלט לייחד לכך אנית-משא גרמנית-

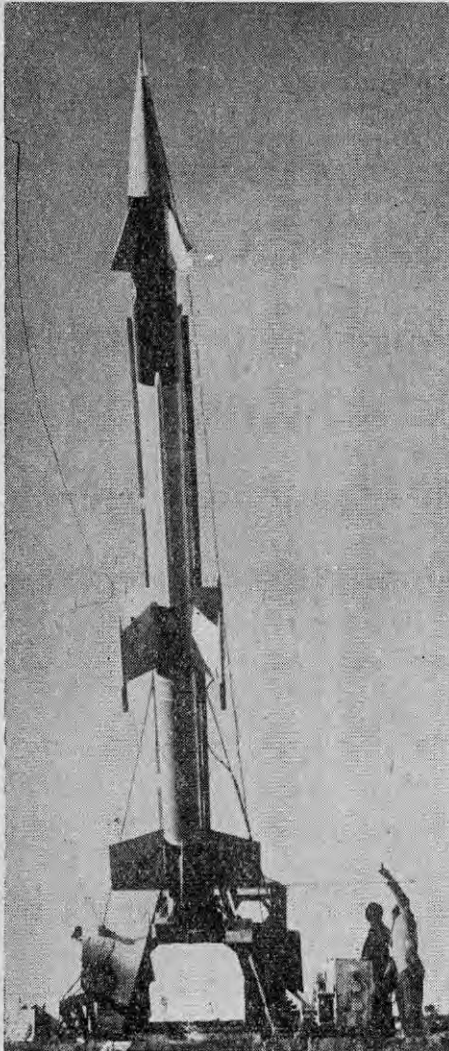


שיגור טיל צרפתי נסיוני בעל ארבעה שלבים, לשם צבירת נתונים על כניסתו מחדש לאטמוספירה (בעת הנפילה החפשית) של חרטום טיל באליסטי לטווח בינוני. השלב הרביעי תוכנן על ידי ONERA („המכון הלאומי לניסויים ומחקרים אירונותיים") בשביל חברת סיד אביאטיון, המפתחת הראשית.

סיירת ראשונה, נושאת קליעים מונחים, תצויד
אף היא ב"מאזורקה" בשנת 1962.
טיל אחר לשירות הצי, שראוי להזכירו כאן, פותח
על ידי חברת המטוסים לאטקוואר, ושמו "מאזלפאק".
כבר נערכו בו ניסויי שיגור מרובים מן הים, והוא
נועד לשמש כטיל קרקע-קרקע, בהפעלה ימית. מונע
בדלק נוזל ומואץ בעזרת רקיטת דלק מוצק הפועלת
משך השניות הראשונות של זינוקו מכ"השיגור, ולי-
אחר מכן נשמטת ונופלת ממנו. בעל טווח של כ-25
מיל, מונחה באמצעות ציוויי ראדיו ונושא בחרטומו
חומר-נפץ-מרסק. אורכו 6.2 מטרים, נועד להתקנה על
אניות-מלחמה.



המאזורקה של הצי הצרפתי מותקן על כרשיגור
על ספון האניה "איל דאולרון". משמש לאימוני ירי.

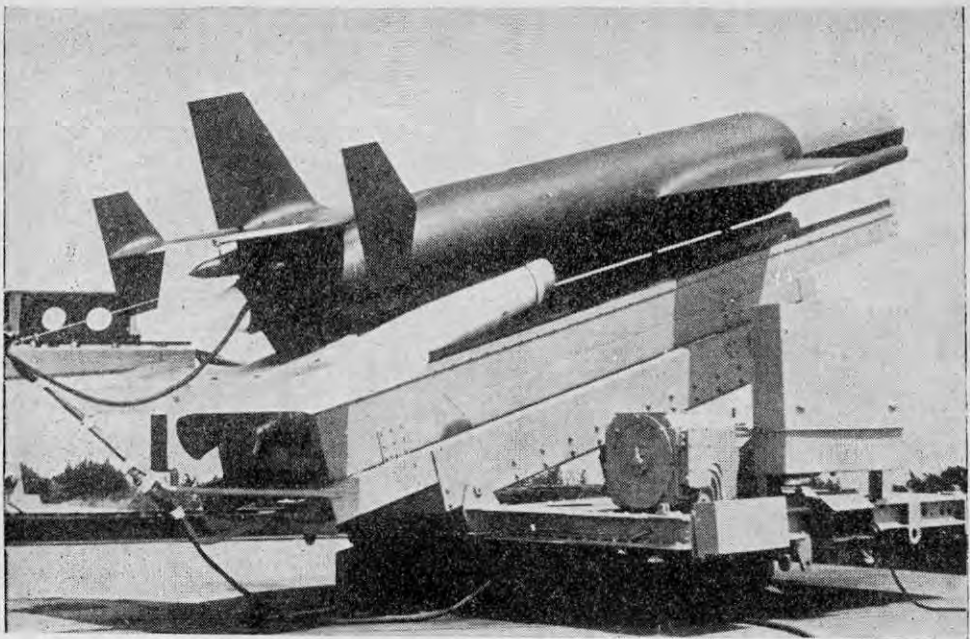


המאזורקה, טיל קרקע-אוויר המונע בדלק מוצק.

הנעה ראקטית של דלק נוזל — חומצה חנקנית ואני-
לין. היה הקליע הצרפתי הראקטי הראשון של דלק
דו-נוזלי שנוסה למעשה בשיגור מאניה. מהירותו היא
תת-קולית, וממנו פותח טיל על-קולי המונע כולו
בדלק מוצק.

ה"מאזורקה", שפותח ממנו עם כמה שינויים, הוא
טיל מונחה מיבצעי, המשוגר אף הוא מן הקרקע (ספון
אניה) לאוויר (ליירוט מטוסי-אויב). בדומה ל"מארוקה",
פותח על ידי מוסד הצי "פונדארי (ארסנאל) דה רואל",
העוסק גם בייצור. בפיתוחו הופקה תועלת מלאה
מהנסיון העשיר שנצטבר מהפעלת "מארוקה". דבר זה
הקל על פיתוחו, שארך זמן הרבה יותר קצר.

מהירותו המירבית גדולה ממספר-מאך 2 ולו טווח
של 25—35 ק"מ. גם הוא מצויד ביחידת-האצה של
דלק מוצק הנותנת לו אורך כללי של 8.6 מטר (יותר
ארוך מ"מארוקה"). משקלו קרוב לטונה וחצי ושלטר-
נות הצי מתכוונים לצייד בו את כל אניות-המלחמה
בעלות טונאז' גדול או שווה ל-3000 טונה (אניות-
משמר-יליווי מדגם "סרקוף"), להגנתן העצמית או
להגנת שיירת אניות-קרב שאותן הן מלוות. כן
תצוידנה בו סיירות קטנות חדשות ונושאת-ההליקופר-
טרים "דאן דארק". ה"מאזורקה" נחשב כיום לכלי-
הנשק הנגד-מטוסי המשופר ביותר שיעמוד לרשות הצי
הצרפתי. שיטת ההנחיה שלו היא באמצעות רכיבה
על קרן ראדאר, ומפתחים ממנו שני דגמים.



המאלאפון, טיל צרפתי בעל טווח עד 15 ק"מ, להשמדת צוללות אויב השקועות במים. בעל הנחייה אקוסטית.

"מאלאפון" – הנחייה אקוסטית להשמדת צוללות

כאמור, אנייה-חילווי, "לה גאליסונייר" היא הראי שונה עד כה שצויידה בקליע-טורפדו בעלי הנחייה עצמית להשמדת צוללות. מסוג "מאלאפון" (נועדה גם לשאת קליעי קרקע-אוויר מונחים מתוצרת צרפתית). טיל זה המשוגר ממסלול-מעוט קצרה בזווית-הטייה קלה, תוכנן ונבנה בעיקרו על ידי חברת המטוסים לאטקואר, אם כי בייצור חלקים שונים שלו נוטלות חלק גם כמה חברות-ייצור אחרות. שיטה זו של שיי תוף כמה חברות המשתפות-פעולה בייצור לצורך מטרה אחת, הוא לברכה, כיוון שבדרך-כלל הנוהג הוא להכניס קליע לייצור סדרתי מיד לאחר שבוצעו בו התצלחה סדרות השיגורים הנסיוניים הראשונים. ל"מאלאפון" יש טווח של כ-17 ק"מ ומהווה כלי נשק חדש המקנה לצי אמצעי משופר נגד צוללות, הנמצאות במרחק שניתן לבקרה באמצעות מערכת ה"סונאר" החדשה, כלומר, עד למרחק של 15 ק"מ עם מערכת סונאר הפועלת בתדירות נמוכה. למעשה, הוא מהווה טורפדו בעל הנחייה עצמית. בדומה לקליע-הטורפדו "ארסוק" (Arsoq) שהוכנס לשירות הצי האמריקאי, את מהירותו הוא רוכש מיחידת-האצה של דלק מוצק. הנשטת ממנו כעבור שניות מספר, כתום השריפה בתוכה. לאחר מכן הוא ממשיך במעופו, כשר ציוד ההנחייה שומר על הגובה וכיוון הטיסה שלו לעומת היעד (צוללת השקועה במים).

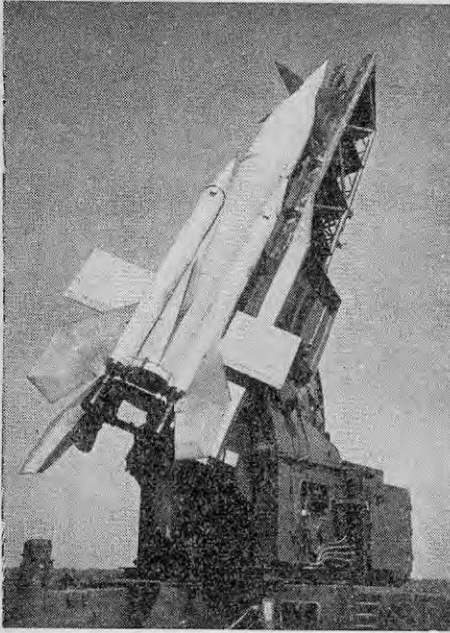
מיבנהו עשוי ארבעה חלקים עיקריים:

- מערכת ה"סונאר" והחישוב החשמלי, לאיתור מקומה של צוללת-האויב ותנועותיה במים.
- הציוד להנחיית הקליע לאורך נתיבו.
- המיתקנים השונים.

ה"מאלאפון" הוא, למעשה, פצצה מעופפת שנועדה לשאת טורפדו לקרבתה של צוללת-אויב. לאחר שאת מקומה של זו היא חיפשה וגילתה באורה אקוסטי. בהגיעו לכביבה הקרובה של היעד, בעודו טס מעל המים, מועבר צו ראדיו אל הטיל, הגורם לשחרור הטורפדו הנישא בחלקו הקדמי של הגוף. ברגע זה גם נפרש מיצנה העוצר את הקליע במעופו בעוד שהטורפדו נופל על פני המים וממשיך בתנועתו התת-מימית בכוח האנרגיה הקינטית האצורה בו, והוא מונחה אל הצוללת באמצעות מערכת-ההבילוש האקוסטית שלו.

צירוף זה של דאון-ממונע וטורפדו בגוף אחד, עם הנחייה לטווח ארוך, מהווה מערכת כלי-נשק ראוייה לשמה, המאפשרת איתור והשמדת צוללות ממרחק רב מאוד, יחסית, מרחק אשר טורפדו רגיל המשוגר מכלי-שיט ימי היה נזקק לזמן ארוך יחסית כדי לעוברו וללא סיכוי רב לפגוע במטרה. כיום מסוגל טורפדו משוכלל, בעל מהירות וטווח מוגברים, לחצות במים מרחק של 10 ק"מ במהירות של 50 קשר, ועודנו מהווה כלי-נשק מצויין לטווח קצר.

ה"מאלאפון", לעומת זאת, מגיע תוך מספר שניות



פאקזא — טיל מיבצעי קרקע־אוויר, בעל הנחיית ראדאר, הוכנס לשירות הצבא. משוגר בזווית מסך השיגור.

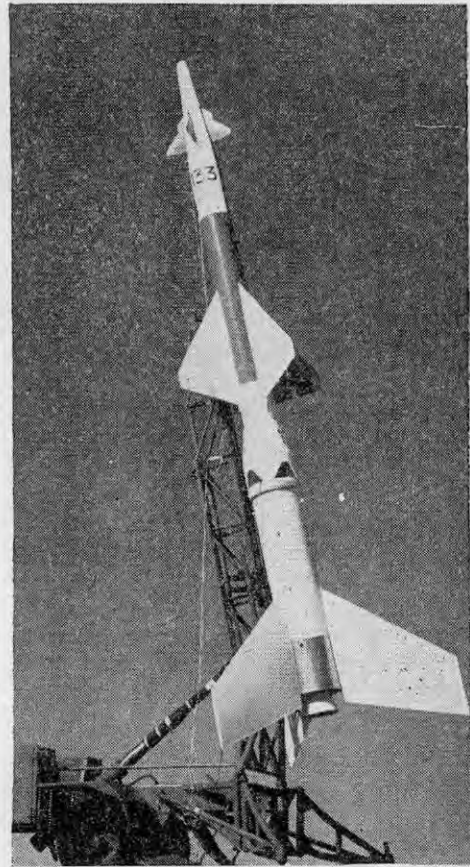
הגרמני וילהלם סימנס. במשך השנים עלה אבק על התכניות הללו, ודומה כי עתה, עם תחייתו במתכונתו המודרנית, הוא עשוי לספק לצי הצרפתי, בדומה לטור־פדו המעופף „ארסוק“ של הצי האמריקאי, כלי־בשק יעיל ביותר למלחמה בצוללות־אויב.

טילי הצבא הצרפתי

בין הטילים המונחים שפותחו בשביל כוחות היב־שה (צבא), יצוינו — סדרות הטילים הנגד־טנקיים 10.5.ס, 11.5.ס, 12.5.ס, על ידי חברת נורד אביאס־יון, שלהם נוסף באחרונה גם ה„אנטאק“, טיל נגד־טנקי, וכמנ־כן גם ACAM 5301 שפותח על ידה, כטיל קרקע־אוויר, כולם מונעים בדלק מוצק; R-422B2 שפותח על ידי MATRA, אף הוא מונע על ידי שריפת דלק מוצק והמשמש טיל מיבצעי הנורה מן הקרקע לאויר ליירוט מטוסי־אויב מגביהי־טוס; ה„טרידן“, שפותח על ידי חברת סיד אביאסיון, סימנו הצבאי MATRA, זהו טיל „נושם־אוויר“ (מנוע מגח־סילון) בעל יחידת־האצה של דלק מוצק המותקן נת בתחתיתו. מהירותו המירבית מספר־מאך 3.3 ותק־רת טיסתו 164 אלף רגל, בעל 4 כנפיד־לחץ קצרות והנחיית ביות של ראדאר, עשוי לשמש במסגרת ני־סוייה של צרפת במחקר החלל.

בלבד לסביבה הקרובה ביותר אל היעד, העשוי להיות מרוחק 15 ק"מ ויותר מעמדת־השיגור, וכאשר חלק־הטורפדו (הנראה בולט מהחרטום הטיל) עט על טרפו לא נותר לזה עוד שום סיכוי להתחמק. שיגור המאלא־פון מבוצע ממטול הקצר מאורך גוף הקליע, וזאת תור דות לשני בקבוקי־האצה הראקטיים המותקנים לצדי הגוף. ככלות בתוכם השריפה הוא ממשיך בדאייתו העצמית, נתמך על כנפיו הטרפצואידיות, „טייס אר־טומאטי“ שומר על יציבות מעופו בעזרת שני מדפי־אוויר המותקנים בשפות־הזרימה של הכנפיים, בעוד שגובה וכוון הטיסה — בעזרת ההגאים של המישטח האופקי והאנכי של מערכת הזנב.

לבסוף, ראוי להוסיף כי רעיון דומה לכך, לטורפדו מעופף, הוגשם בימי מלחמת־העולם הראשונה על ידי



חברת „מאטרא“ פיתחה טיל מונחה דו־שלבי להשמדת מפציצים טילוניים מגביהי־טוס. ציונו הצבאי R.422 מסוגל לפתח מהירות הגדולה פי 2.5 ממהירות הקול. פותחו ממנו דגמים שונים בעלי טווח עד 65 ק"מ, כולם מונעים בדלק מוצק.



חיילים מכוחות היבשה של צרפת מתקנים לשיגור אחד מטילי קרקע-אוויר „פארקא“, המואץ בעזרת 4 רקטות נתיקות בנות דלק מוצק העוטרות את גופו.

ה„קאסטר“ (Caisseur) המיבצעי של חברת סיד אביאסיון (אשר סימונו הצבאי S.E. 4200) הוא בבחינת „ארובה מעופפת“ בעלת כנף-דלתא הנושאת פצצה הצמודה אל תחתית גחונה. זהו טיל טאקטי נושם אוויר (מנוע „מגהרסילון“) הנמצא בשירות כוחות היבשה של צרפת מאז שנת 1950. משוגר מן הקרקע לקרקע מכך-שיגור נייד, לגוף שלו צורת סיגר הפתוח בשני קצותיו ומחוברות אליו שתי כנפי טראפציה עם מיש-טחים אנכיים בקצותיהן. הטווח שלו 25–90 ק"מ ומהירותו תתקולית גבוהה (מספר-מאך 0.8). אורכו 3.5 מטר ומוטת כנפיו 2.9 מ', מצויד בשתי יחידות-האצה ראקטיות ארוכות בנות דלק מוצק, משקלו הכי-ללי מגיע ל-900 ק"ג. פצצת חומר הנפץ המרסק נישאת בתחתית הגוף. מונחה באמצעות ראדאר.

בשלב-פיתוח מתקדם נמצא דגם חדש של „פארקא“, לשימוש נגד מטוסי-אויב העתידים לטוס במהירות הגדולה פי שלוש ממהירות התפשטות גלי הקול.

ה„וואגה“

אחד מקליעי-המחקר המכונה באופן רשמי „נסיוני“, הוא ה„וואגה“, אשר תוכנן ונבנה על ידי חברת נורד אביאסיון. משמם ללימוד בעיות הכרוכות בטיסה האורכת מספר דקות, במהירות של מספר-מאך 4 ו-5, בעקבות סידרת הזנקות-הנסיי של קליע-מחקר זה, המונע ביחידת-הנע מגהרסילון בתוספת מאיץ

ה„פארקא“, שאף הוא מונחה באמצעות ראדאר, הוא טיל מיבצעי קרקע-אוויר, שנבנה על ידי דאָפּא כמב-צעת ראשית. מהירותו על-קולית והוא מסוגל ליירט מטוסי-אויב (מפציצים) הטסים במרחק של עד 24 ק"מ מעמדת-השיגור ובגובה של עד 80,000 רגל. משמש בעיקר לאימונים של גדודי היבשה. בדומה ל„תנדר“

ה„פארקא“

ה„פארקא“, שאף הוא מונחה באמצעות ראדאר, הוא טיל מיבצעי קרקע-אוויר, שנבנה על ידי דאָפּא כמב-צעת ראשית. מהירותו על-קולית והוא מסוגל ליירט מטוסי-אויב (מפציצים) הטסים במרחק של עד 24 ק"מ מעמדת-השיגור ובגובה של עד 80,000 רגל. משמש בעיקר לאימונים של גדודי היבשה. בדומה ל„תנדר“

הדיפה בשניה, במשך שניות הזינוק הראשונות. את קבולת הדלק ליחידת ה"מגח-סילון" של יחידת-הטיל העליונה ניתן להגדיל עד 66 גאלון, על ידי ניצול חלק מהנפח המוקצה לנשיאת המכשירים.

כנפי הדלתא מצוידות במעצורי-אוויר מייצבי-גלגול, ופי כונס-האוויר לצנור המגח-סילון מצויד במשטחי-בקר. גוף קליע המגח-סילון עשוי דפנות (או קרום) כפולים, בעלי חוזק פיסי רב, המסוגלים לעמוד בפני עליות חום גבוהות ביותר מחמת ההתחממות האווירודינאמית.

יחידת-ההאצה בנויה מעטפת פלדה מיוחדת, עם נחירי-פליטה עשוי אף הוא פלדה וקטע-הצוואר מגרא-פית. מופעל בה דלק מוצק, בעל מטען באורך 2.3—2.5 מטר. האורכים השונים של הדלק המוצק מתבטאים בהפרש באימפולס. משקל המטען בעל האורך הקצר יותר הוא קצת יותר מטונה ומשך זמן בעירתו כ-5 שניות. כתום השריפה בתוך יחידת-ההאצה הראקטית מספיקה זו להקנות ל"ואגה" מהירות של מספר-מאך 3—2 (פי שנים עד שלוש יותר ממהירות הקול).

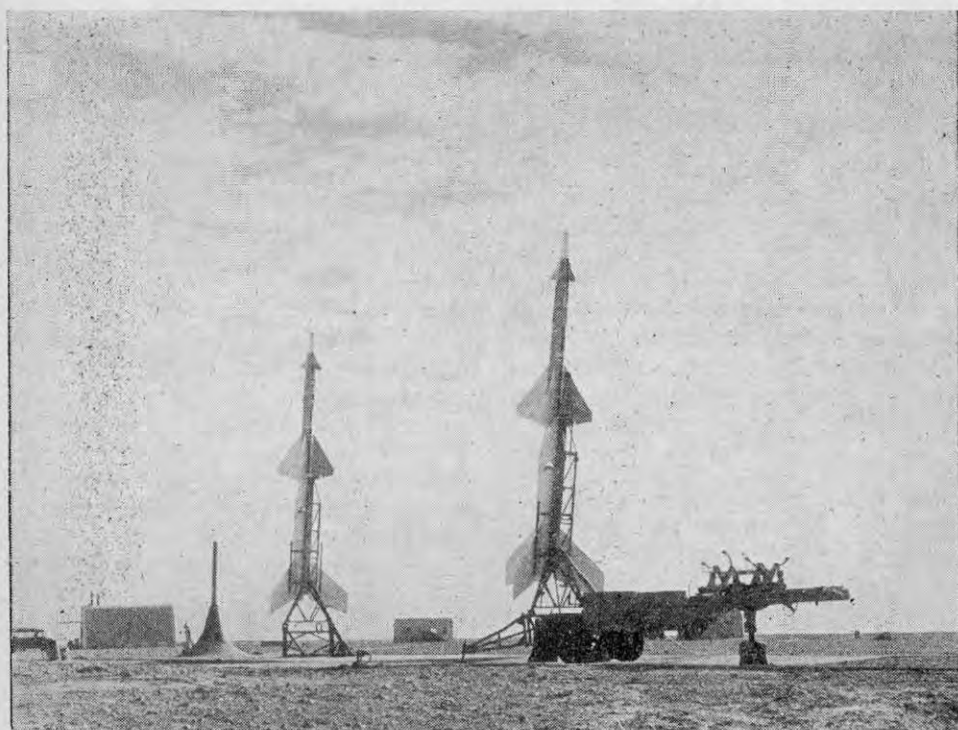
הטיל מוחזר לקרקע בעזרת מיצנח עור וראשי, המאט את מהירות נפילתו לשעיר של 30 רגל לשניה.

ראקטי של דלק מוצק, נתקבלו כבר תוצאות מענינות ביותר.

מסתבר כי ל"ואגה" יש פוטנציאל של קליע נגד-מטוסי המסוגל לפתח מהירות הגדולה פי 4—5 ממהירות הקול בטיסה אופקית. הפרטים שפורסמו מניסויי ההעפה של טיל זה, שאורכו הכללי מגיע ל-5.9 מטרים וקוטרו 64 ס"מ, במיטות-הירי בקולומביא-שאר שב-מדבר סאהארה, מראים כי ל"ואגה" תכונות טובות בטיסה בזווית-התקפה שונות. מצויד באמצעות גופו בארבע כנפי-דלתא ניצבות זו לזו בעלות משיכה רבה לאחור, וביתד קונס-מאך המזדקק משפת כונס-האוויר שבהרטום הטיל. ה"ואגה" מחונן בכושר הסתגלות לתנאי-טיסה משתנים ומאפשר להשתמש בו ככלי-מחקר חשוב לתכליות מרובות. ה"ואגה" עשוי לשמש כלי-טיס יעיל ביותר לפתרון בעיות בקרה בתנאי טיסה במספרי-מאך גבוהים.

משקלו, עם הדלק, 650 ק"ג וניתן לשאת בו עד 300 ק"ג מטען מכשירים ומיצנח מקופל. המטען מתחלק לשני מדורים — האחד המכונס בתוך הקונוס הבולט משפת כונס-האוויר, והשני האחורי. סיג-הרום שלו בטיסה אופקית 20—35 ק"מ. הטווח עם 120 ליטר (31.7 גאלון) דלק נפט — 300 ק"מ.

יחידת-ההאצה הראקטית מספקת 120—130 טונה



טוללת טילים מונחים מאטרא 422 נכונים לירי



כינוי
הקצאים
האוויר

מאת זאב רזה (ורבה)

400.000 פינוי דרך האוויר

בשנים בין 1925 ל-1938 פינו האנגלים דרך האוויר 2,112 פצור עים וחולים, בעיקר בעזרת מטור סים נושאי גייסות, שהפכו לנור שאי נפגעים על אלונקות.

בשנת 1941 שלה חיל האוויר האוסטרלי שלושה מטוסים מסוג DH86, ממותקנות עם אלונקות, לזירת המלחמה במזרח הקרוב. מטוסים אלה הצטיינו בפעולתם הנועזה באיסוף פצועים מעמדות קדמיות ביותר והעברתם לעורף. בדצמבר 1941 נורה אחד ממטוסים אלה בומן ההמראה משדה חרום, אך הטייס הצליח לנחות ולהוציא את הפצועים מהמטוס הבורר.

ביוני 1941 החליטו האנגלים לארגן שרות קבוע של פנוי נפגעים דרך האוויר, בשלב ראשון נועדו למטרה זו 7 מטוסים, שנקנו בחלקם מכספים שנאספו אז ע"י תרומות האוכלוסייה.

216 שחנתה אז במצרים) למטרה בלעדית של פנוי נפגעים במקרים דחופים ומאזורים, שהגישה אליהם קשה במיוחד. מטוס זה נשא את סימני הצלב האדום. בשנת 1923 הותקנו ע"י האנגלים מטוסים נוספים מסוג Vickers Victorias Vickers Vernons למטרת פנוי נפגעים ובשנה זו הועברו בעזרתם 359 חולים ופצור עים — רובם מהיחידות הבריטיות, אשר פעלו אז בכורדיסטן — לבתי חולים באיזור בגדא. טיסות אלה בוצעו בגובה של 5000 רגל עקב השטח ההררי.

מפנה חשוב חל בשנת 1927, כאשר מתכנני המטוסים דאו הגיעו למסקנה, שחסכוני יותר לפנות נפגעים במטוסים נושאי גייסות, במקום במטוסים קלים. הוחל בתכנון מנגנונים להתקנה מהירה של אלונקות, במקרה של צורך, במטוסי תובלה של הצבא.

בזמן המצור על פריס בשנת 1870, פונו בהצלחה 160 חולים ופצועים בעזרת כדורים פורחים. היה זה מקרה ראשון של פנוי דרך האוויר. בשנת 1915 פינה הסרן הצרפתי Dangelza טייס סר" בי פצוע, בזמן נסיגת יחידתו, בפעם ראשונה בעזרת מטוס וע"י כך הציל את חייו. היו אלה הצרפתים, אשר בשנת 1918, השתמשו לראשונה במטוס בתור אמבולנס. בזמן המרד בסומלילנד, בשנת 1919, פינו האנגלים במטוס מסוג DH9 שלושה פצועים על אלונקות, שהורכבו במיוחד לטיסה זו בזקו האחורי של המטוס.

בשנים שבין 1920 ל-1922, הותקנו ע"י האנגלים מטוס ראשון, מסוג Vickers Vimy (מהטיסט

יותר נוחות מירבית ונחיתות והמראות קצרות ככל האפשר.

יתרונות הפינוי האווירי

היתרונות של פנוי נפגעים דרך האוויר — לעומת דרך כבישים, רכבות או ים — בולטים לעין.

לפנוי מהיר והעברת הפצוע לבית החולים בזמן מועד חשיב ביותר ממדרגה ראשונה. בהרבה מקרים אפשר להציל חיי אדם רק הודות לכך וכאשר אין סכנה נשקפת לחייו, הרי אפשר למנוע סבל רב מהנפגע ולהחזירו לכושרו וליחידתו כעבור זמן קצר יחסית.

הודות לפנוי מהיר דרך האוויר היה שיעור התמותה במלחמת הער' למ האחרונה ב־90% נמוך יותר מאשר במלחמת העולם הראשונה.

בקרבות שהתחוללו בבורמה במלחמת העולם השנייה, הועברו הנפגעים מאזורי החזית לבתי חולים שבעורף בעזרת מטוסים במשך שעות ספורות, בו בזמן שפינויים דרך שטחים קשים לתעבורה בארץ זו יכול היה להמשך שבועות מספר.

Douglas DC-6 (C-118), Boeing Stratofreighter (C-97), Lockheed Super Constellation (C-121) Convair C-131.

המטוס האחרון, המיועד רק למטרות פנוי ורק לשרות בתוך ארצה, הגו בעל תא דחוס, מערכת חימום, סדורים לנשיאת ציוד רפואי מיוחד ונוסף לכך מצטיין במראהו הפנימי הנאה. Stratofreighter (C-97) מסוגל לשאת 83 אלונקות: 73 בתא הראשי, 6 בתא התחתון הקדמי ו־4 בתא התחתון האחורי. את התא הראשי אפשר לנצל בצורות שונות: 43 אלונקות בצדדיו ובאותו זמן מטען באמצע, או 30 אלונקות באמצע התא ו־68 מושבי ישיבה בצדדים.

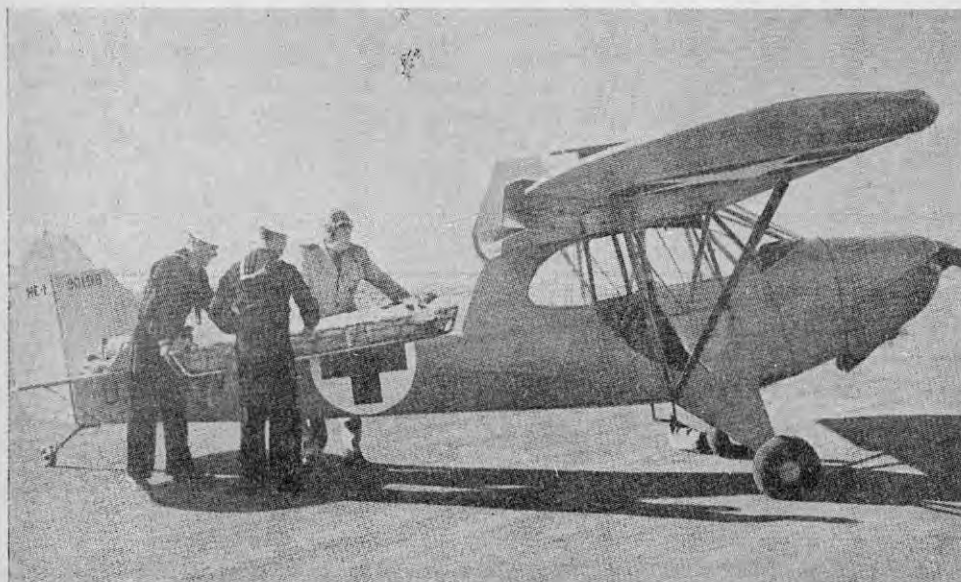
בתערוכה הבינלאומית לתעופה (סלון) ה־24, שהתקיימה השנה בפאריס, אפשר היה להוכיח, שיחד עם ההתפתחות הכללית המהירה של התעופה בעולם בשנים האחרונות, מתקדם הפתוח של מטוסי תובלה, היכולים לשמש גם כנושאי אלונקות לנפגעים, כוון השגת מהירות גדולה יותר, נצולת רבה

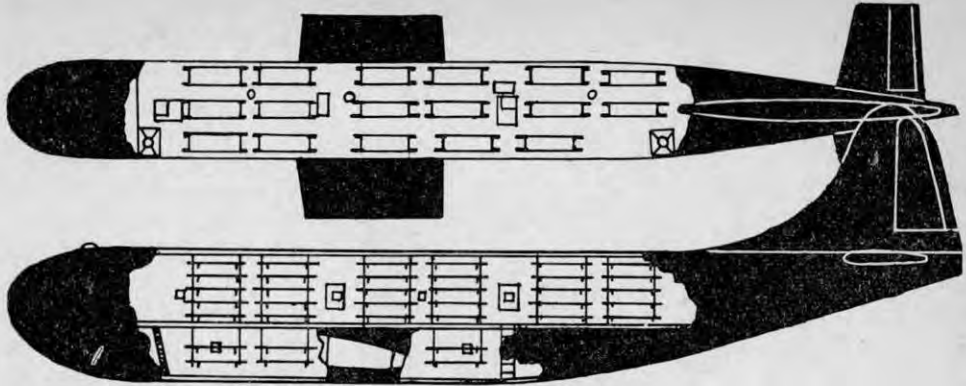
בזמן מלחמת העולם השנייה, פינה חיל האוויר האנגלי בלבד 400,000 נפגעים מכל זירות המלחמה, ע"י 30,000 גיחות, ללא כל תקלות.

בשלב המאוחר של הקרבות באירופה הועברו דרך האוויר 90% מכלל הנפגעים. במדבר המערבי נרשם כשיא יום של פנוי בעזרת מטוסים 400 פצועים ובחזית אירופה 934. בצבא האמריקאי הוקם שרות מיוחד לפנוי נפגעים דרך האוויר, Mats* air evacuation system בשנת 1948 ומאז התפתח בצעדי ענק. בעזרתו הועברו עד היום יותר מחצי מיליון נפגעים, לפעמים משטחים קשים לתעבורה. קיים שרות מעבר לים ושרות בית, הראשון מטיס נפגעים מאירופה, מהמזרח הרחוק ומאלסקה אל חופי ארצה ובהשגתם ממשיך בהסעתם בתוך גבולות ארצם. מטוסים מסוגים שונים שמשו בצבא האמריקאי לפנוי נפגעים. בשנת 1958 נועדו למטרה זו:

* Military Air Transport Service.

פינוי נפגעים במטוסים קלים על־ידי חיל הים של ארצה במלחמת העולם השנייה.





BOEING STRATOFREIGHTER C-97 של חיל האוויר האמריקאי המסוגל לשאת 83 אלונקות.

שיצטרך לעבור לפעמים דרך אזורי חום וקור קיצוניים או הנגועים באפידמיות שונות — להם החולה רגיש במיוחד.

גורם נוסף הוא חסכון בכוח אדם. הואיל ובפנוי דרך האוויר אין צורך בתחנות ביניים לאורך הדרך, במטוסי תובלה גדולים דרוש צוות הנוהג במטוס ומספיק

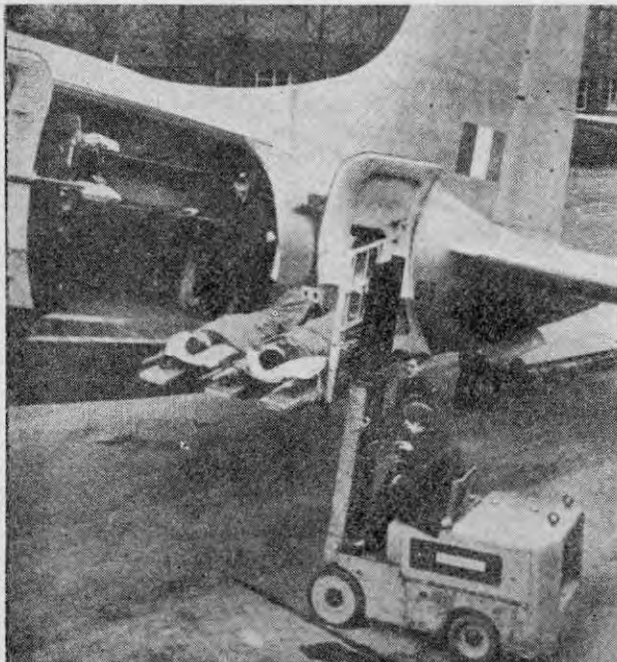
המים. החייל יודע, שאם ייפצע בקרב, יועבר במהירות מירבית לבית חולים בסיסי, שבו יקבל את הטיפול הטוב ביותר ויימנע ממנו ע"י כך סבל מטלטולים ומ טיפולים זמניים בבתי חולים ארציים לאורך הדרך, במקרה של פנוי שלא בדרך האוויר. במטוס יועבר בטמפרטורה קבועה, בלי

בשנת 1943, בזמן ההתקפה של המחנה השמיני בקו מרת בטוניס, נשלחה הדיוויזיה הנירזילנדית השניה לתקוף באגף השמאלי. לאי חר פריצת קווי האויב אלצתו לסגת וכתוצאה מכך כבשה את העיר גאב. כעבור שעות אחדות, נתקבלה בקשה מהדיוויזיה לספק לה בהקדם דם לפצועים קשה. באותו זמן הצליחה הדיוויזיה להכשיר שדה חרום. מיד נשלח מטוס קל עם מנות דם ומשכ לקח עמו פצועים לשדה התעופה קסטל-בניטו בלוב. בעקבותיו יצאו עוד חמישה מטוסים קלים, בעיקר מסוג DH86, שהזכירו לעיל ובמבצע בוק העבירו ללוב בהצלחה מלאה, משדה חרום מתחת לאפו של האויב, 426 נפגעים. בזמן המבצע ניתן למטוסים אלה כסוי אוירי ע"י מטוסי ירוט. אפשרות אחרת לפנוי היתה רק דרך מדבר מבותר לאורך של 160 מילין.

פקקי התנועה נעלמו

יש מקרים שרק פנוי דרך האוויר בא בחשבון. האלטרנטיבה היחידה, בקרבות בבורמה, היתה ברוב המקרים, העברת פצועים וחולים דרך הג'ונגל.

גורם אחר הוא השפעת הפנוי דרך האוויר על רוח היחידות הנמצאות בקרבות. ההרגשה, שקי יים שרות יעיל ומהיר של פנוי נפגעים מעלה את מוראל הלור



העמסת נפגעים באמצעות „מזלג“



שני חובשים של החיל, בזמן תרגול, עורכים בקורת אחרונה של הרצועות, שתועמטנה תיכף ע"י אלונקות עם "נפגעים".

עם וחולים ומחסור חמור במיטות הורגש בבית החולים. הואיל וכל הדרכים היו חסומות, החליטה המפקדה האנגלית להפעיל מטוסי תובלה, אשר המריאו עם נפגעים מחבניה לתודו ונחתו עם תגבורת של כוח אדם וציוד. כל הנחיתות וההמראות בוצעו מתחת לאש של העירקים, אך, מענין, שבכל 119 המקרים לא נפגע אף מטוס אנגלי אחד.

יתרונו הנוסף של הפנוי דרך האוויר בגמישותו הרבה. דבר זה הוכח בפעולותיו רבות ההיקף של חיל האוויר האמריקאי בזמן המצור הרוסי על ברלין (1948) ובזמן פנוי הצרפתים מדיאן-ביאן-פו בי הודו-סין, כאשר נדרש גיוס מידי של אמצעי תובלה רבים ובזמן קצר. אך הגמישות מתבטאת לא רק בפעולות רבות ההיקף, אלא גם באפשרות להענות לכל קריאה לעזרה של יחיד עם כל הקשיים והמרחקים הרבים הקיימים לעתים. רופא אמריקאי, אשר עבד בקנדה שבאפריקה, חלה קשה. לאחר קריאה לעזרה דחופה, יצא מטוס ימי אמריקאי מבסיסו בדהרן, אשר בערב הסעודית ובעזרתו הועבר החולה מניירובי לאיי בהריין ומשם במטוס אחר, מעל לצפון אפ-

אף מטוסים לשביעת רצונם של כל הנוגעים בדבר.

אף מטוס לא נפגע

בתחילת המרד הפרו-נאצי בעיר רק, בשנת 1941, הטיל הצבא העירקי מצור על שדה התעופה חבני-יה, שבו נמצאו האנגלים. ביחידות האנגליות במקום היו פצור

קים שני אנשי רפואה כדי להעביר עשרות פצועים, לאורך מאות קילומטרים, בשעות ספורות.

מבחינה טקטית חשוב לעתים להשתמש בפנוי דרך האוויר על מנת לשחרר את הכבישים משיירות של מכוניות-אמבולנסים, אם קיים צורך דחוף להזרים תגבורת בכוח אדם או ציוד לאיזור הקרבות.

בזמן המערכה על כבוש קטניה, אשר בסיציליה, נמצא בית החור לים של בנות הברית בסירקוזה, 48 מילין מאיזור הקרבות. הגשרים הרבים לאורך הכביש הושמדו ע"י הגרמנים הנסוגים ובמקומם הוקמו גשרי "ביילי" חד סטריים, אשר גרמו לפקקי תנועה מסוכנים. הדרכים מאיזור הקרבות לבית החולים נמשכה בממוצע 8 שעות ובמקור מות ששיירות האמבולנסים עברו את הגשרים היו הטנקים והמכוניות הרבות — עם כוח אדם ואספקה אשר זרמו לכיוון החזית — נאלצים להתעכב. הוחלט להכשיר מיד שני שדות חרום, אחד בקרבת בית האיזור הקרבות והשני בקרבת בית החולים. הפנוי דרך האוויר נמשך רק 20 דקות והשיירות הארוכות של נפגעים נעלמו מהי



הליקופטר HOVERFLY II נושא 2 אלונקות עם פצועים מחוץ לחאו — סידור שאינו מאפשר טפול בנפגע בזמן הטיסה.



„נפגעים“ על אלונקות מובאים למטוס

ריקה, אירופה והאוקיאנוס האטלנטי לארה"ב. כעבור ימים ספורים, מאז התקבלה הקריאה לעזרה, היה חולה זה בטיפול יסודי באחד מבתי החולים ע"י לוס אנג'לס.

מוזג האויר — מכשול רציני

בזמן קרבות מסוכן להשתמש בפנוי דרך האויר, באם לא הושגה עליונות באויר, או לפחות שוויון. מטוסי התובלה הנם אטיים באופן יחסי ובלתי מושיים ולכן פגיעים מאוד. בצפון אפריקה, למשל, כאשר הגרמנים נחלו מפלה וניסו לפנות חלק מיחידותיהם בעזרת מטוסי התובלה שלהם JU52, הופל מספר רב של מטוסי סיהם ע"י בנות הברית גם בשעות היום וגם בלילה.

מוזג האויר מהווה לפעמים מכשול נוסף לפנוי דרך האויר, למרות עזרת המכ"מ. לגורם זה אספקט שונה בחלקים שונים של העולם, כאשר בוירת הקרבות במזרח אירופה, פנוי דרך האויר היה לפעמים בלתי אפשרי משך ימים אחדים בחורף, הרי במזרח התיכון מקרים כאלה כמעט ולא קרו. גם בבורמה, בעלת שטח הררי ורכוזים רבים של קומולור נמבוסים, מנע מוזג האויר לעתים די קרובות את הפנוי בעזרת מטוסים.

עד כמה שקשה לפעמים לחזות את תנאי מוזג האויר מראש ולקבל החלטה על סוג הפנוי מוכיח המקרה שקרה בבריטל בשנת 1944. בשדה התעופה של עיר זו רוכזו בערך 250 נפגעים, רבים ביניהם פצועים קשה. אולם שלג וראות לקויה מנעו במשך 3 ימים כל פנוי דרך האויר. ביום השלישי שי אחרי הצהריים התקבלה החלטה לפנות חלק מהם בעזרת רכבת עד לחוף ומשם דרך לא ממש בעזרת אניה. פצועים אלה הגיעו לבסוף לאנגליה במוצאי היום הרביעי. בינתיים, בבוקר היום הרביעי, השתפר מוזג האויר. חלק מהפצועים שנשאר בבריטל הועמס מיד על מטוסים וכבר בשעה 10 של אותו בוקר היו

אה. ברם, רק אומה עשירה מאד מסוגלת להחזיק צי של מטוסים למטרות פנוי בלבד, כי על מטוס תובלה אפשר להטיל בזמן מלחמה משימות רבות: נשיאת צנחנים והצנחתם באזורי האויב, העברה מהירה של אספקה וציוד מלחמתי, הטסת גייסות, פנוי נפגעים, גרירת דאונים עם חיילים וציוד וכו'.

יש להצביע גם על הצורך בקשר תקין, בדומה לכל פעולה קרבתית אחרת. בשלבים הראשונים של המערכה בנורמנדיה היה הקשר לקוי ולכן היו מקרים שפצצות עיס הובאו לשדה מסויים, רק על מנת להודוע, שהמטוס שהיה צריך לפנות אותם נחת בשדה אחר.

לבסוף נזכיר את התקלות, אשר מתגלות לפעמים בפנוי אוירי, בגלל תכנון וארגון לקויים, דוקא בשלבים של העברת הפצועים עד למטוס לפני ההמראה והסעתם במהירות לבית החולים לאחר הנחיתה.

בסיכום, הגסיון שנרכש החל ממלחמת העולם השנייה הוכיח, שפנוי נפגעים דרך האויר נותן אפשרויות עצומות להציל חיי אדם ולמנוע סבל מיותר מפצועים וחולים בזמני מלחמה ושלו.

(המשך בעמ' 174)

באנגליה.

בעיה נוספת היא הכשרת מסלולים מתאימים. פתרון הבעיה מותנה באופי השטח, שבו נערכת הלחימה. באזורים של חולות מים שוריים ויבשים, כמו במדבר המערבי, אפשר להכשיר שדות חרום בזמן קצר ולרוב בקירבה מירבית לאזור הקרבות. הכנת מסלול בארץ המכוסה ג'ונגל, בצות והרים, כמו בורמה, כרוכה בהשקעת עבודה רבה. בחזית מזרח אירופה הוכנו מסלולים באזורי מים שוריים מנוקים היטב, אך בכל זאת התגלו קשיים רבים בגלל הבוק, שהתהווה עקב הגשמים. כאשר חזית מתקדמת, נכשלים גם שדות תעופה, אולם אפי שר להפעילם רק לאחר שנוקו ממוקשים וממכשולים. פתרון חלקי אפשר למצוא במיקומם של בתי החולים בהתאם לשדות הניתנים להכשרה ולא להפך.

בעית הכשרת מסלולים אינה קיימת, כאשר משתמשים בהליך קופטרים לפנוי נפגעים וזה יתרונם הגדול.

אמנת ג'נבה ואומרת, שמותר לסמן מטוסים בצלב אדום, בתנאי שמטוסים אלה משמשים אך ורק להעברת נפגעים ועומדים תחת פיקוח בלעדי של שירותי הרפואה

נא להדק ..

...טיסה הינה ענין רציני למדי, אך היה זה בכחינת, "הקש האחרון" אילו אבד להם לטייסים חוש ההומור שלהם. אחד שהדבר בודאי שלא קרה לו הוא הקברניט רודולף בראונבורג, מחברו של ספרון עליו, מעוטר ציורים חמודים ונתון בכריכה שצבעה וורוד: "נא להדק את החגורות" שהופיע זה-עתה. אם בהטיסו מטוס-הובלה עתיק בנתיבי-האוויר של אירופה ואם בחצותו את האוקינוס האטלנטי במטוס-נוסעים-סילוני, קפטן בראונבורג מצליח לראות את הצד המצחיק שבתעופה. להוכחת דברינו, הרי כמה "ציטטות":



...שלם עתה! טוס אחר-כך!... סיסמה זו זכורה לנו מאי-שם אי-פעם, אך אז היה זה אם איננו טועים "טוס עתה, שלם אחר-כך!" מתקד-מים, מתקדמים...

...בכל עת שמספר רב של מטוסים מגיע מעל שדה תעופה בתנאי מזג-אוויר גרועים, הריהם מכוונים לתוך איזור הקרוי "איזור ההמתנה", שם חג לו כל מטוס סחור-סחור בגובה שהוקצה לו. מעת לעת, נקרא המטוס הנמוך ביותר לנחיתה, וכל יתר המשתתפים ב"קארוסלה" יורדים מדרגה אחד.

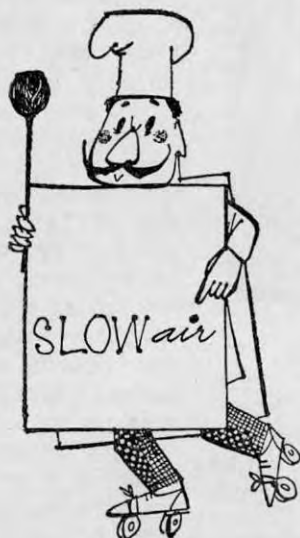
היה היה פעם מטוס, העליון ביותר, ומספר שמונה ברשימת-הנחיתה, שסבלנותו אבדה לו והוא פנה ברדיו אל פיקוח-הטיסה בדרישה להתזרז, מאחר ומלאי הדלק אוזל והולך. "צר לי", ענה פיקוח הטיסה, "אבל כל הטיפוסים שלפניך נמצאים באותו מצב. עליך לחכות לתורך". במשך מחצית השעה הבאה לא נשמע הגה מהמטוס וכל הנסיונות להתקשר עמו עלו בתוהו. אחר-כך, לבסוף, חזר "מספר 8" ונשמע ברדיו: "או קיי, חזרנו!"

...כאשר מודיעים על טיסה יוצאת, מזכיר המצב את הפעמון המודיע על ההפסקה בתיאטרון. לפיכך, הבה ונמסור לקורא התמים, בנקודה זו, כמה המחשבות — בלתי ידועות עד כה — של הרמקול בפעולה. קריאה ראשונה: "נא לפנות לעבר היציאה". קריאה זו יש לפרש כ"עדיין יש פנאי לכמה קוקטיילים ליד דלפק המשקאות של שדה-התעופה". קריאה שניה: פירושה כי עדיין גותר זמן למשקה פשוט, ובמיוחד אם מוגר המשקאות אינו עסוק באותו זמן. קריאה שלישית: הזמן מהר משהו לא-מסובך או אפילו התחל לשלם ממש, הכל לפי השימוש של הכרוז במילה אחרונה או סופית.

...נוסע אחרי-חששות, בטיסתו הראשונה מבקש מהדילית שתאחז בידו, והיא נענית לו. ברם, בטיסה בחזרה, היא מסרבת באדיבות לבקשה דומה. "אני מצטערת, אדוני, אבל עלי לבצע שרות זה בתא הטייסים — הפעם, זוהי טיסתו הראשונה של הקברניט שלנו..."



...ואולי גם זו סיממה לא־רעה: „טוט לאט!
יותר זמן לאכול!“... סיממה זו מופצת על־ידי
„נתיבי האוויר האיטיים“ שאין כלום בינם לבין
„נתיבי האוויר של האיטי“, שהוא א, כידוע.



„מדוע, לכל הרוחות, שתקת כל הזמן?“ קרא
בכעס הפקח.

„עלי להתנצל,“ השיב הטייס, „זה עתה ביצענו
נחיתה מהירה לשם תידלוק, אבל עכשיו אנו
שוב למעלה ויכולים להמתין בנוחיות אפילו עוד
חמש שעות.

שלושה (לוינים) ברקיטה אחת

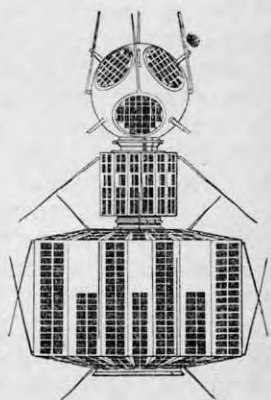
לימות: טרנזיט 4א, לעומת
זאת, פועל כמתוכנן, נוסף
לזאת, זהו הלויין או כלי־החלל
הראשון מסוג כלשהו הנושא
מקור־כוח אטומי נוסף למצב־
רים כימיים ותאי־שמש. גנר־
טור זה יספק כוח למכשירים
שונים וכן לשנים ממשדרי
הלויין, למשך תיאורתי בן
שנים אחדות.

משקל כלי־השיגור תור־
איביל־סטאר היה בערך 55,000
ק"ג בעת השילוח. התור של
השלב הראשון פיתח משיכה
של 68,000 ק"ג, ולשלב השני,
איביל־סטאר היתה משיכה של
3600 ק"ג לערך. גובהו של
הטיל הדורשלי הגיע ל־25 מ'
בקיורב. כלי שיגור מטיפוס
התור־איביל־סטאר שימשו עד
כה לשילוח ששה לוינים.

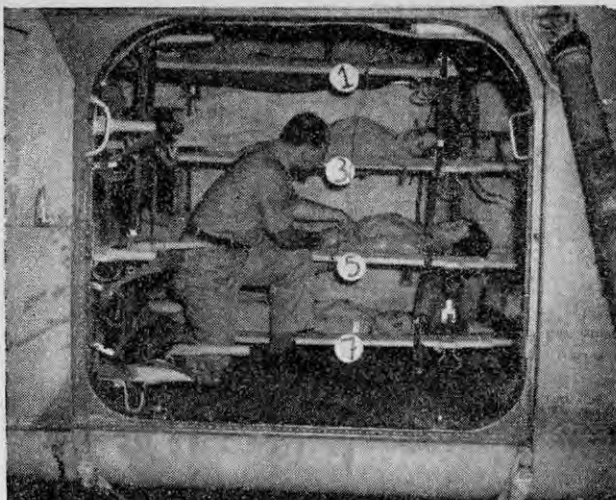
עונה אחת, ברקיטת תור־
איביל־סטאר, היו אלה לויין
הניווט טרנזיט IV (התחתון
בציר) שקוטרו 110 ס"מ ומשׁ-
קלו 80 ק"ג, האינדון (באמצע)
שנועד למדוד קרינה קוסמית
ולחקור את תופעת זוהר הצׁ-
פון (קוטר 41 ס"מ, משקל 18
ק"ג) והגרעב 3 (למעלה) שמט-
רתו מדידת העוצמה והשנויים
בקרינה (קוטר 51 ס"מ, משקל
25 ק"ג).

לוינים אלה מסובבים את
כדור־הארץ אחת ל־104 דקות
במסלול כמעט־מעגלי בגובה
ממוצע של 575 מילין (925
ק"מ). לרוע המזל, לא נפרדו
אינרן („אינדיאני“) וגרעב 3
אחד מעל משנהו, ולפיכך אינם
יכולים למלא משימותיהם ב־

„החרק שבציר מורכב מׁ-
שלושה לוינים שהורכבו זה
על גבי זה באורח מקורי
ביותר.



חיל הים של ארה"ב הצליח
לשגר את השלושה בעת ובי



קצין רפואה בודק את ה"נפגעים" במטוס. המרחק בין האלונקות חייב לאפשר טפול רפואי בזמן מיטה.

מטוסי ירוט או הפצצה, אך גם הם טסים לפעמים באויר מחוחתת (bumpy), או נקלעים לתוך סערה ויחיו נחונים במיוחד לכוחות "G". רבים במקרה של נחיתת אויס. תכנון האביזרים צריך למנוע כל אפשרות של השתחררות האלונקות ו/או החולים ממקומם במטוס, הואיל ואחרת עלול להוציא מצב, הטומן בחובו סכנות רבות. בין האלונקות חייב להשאיר די מקום, כדי שהסגל הרפואי יוכל, בזמן הטיסה, לגשת לכל חולה ולטפל בו בנחות מתקבלת על הדעת. כמו כן האלונקות חייבות להיות במצב אפקי בזמן הטיסה. פצועים וחולים סובלים מהבדלים וקיצוניות בטמפרטורות. לכן יש להתקין מערכת חימום במטוסים המשמשים לפנוי נפגעים, במיוחד לטווח בינוני וארוך. קיימות שלוש דרכים לתכנון המערכת. אפשר לנצל את החום של המפלט ע"י הזרמת האוויר הקר דרך חיבה במערכת הפליטה, שבה הוא מתחמם ורק אז מוזרם אל החולים. שיטה שניה מתבטאת בניצול מקרני מים או גלי קול ולפי השיטה השלישית מתקנים מערכת חימום חשמלית. חוק בויל אומר, שנפח הגז מש-

הנוסף בכך, שאפשר בקלות לקפל לזמנית, כאשר המטוס מנוצל למטרה אחרת.

יחד עם זאת יש לתכנן את החיבורים של האלונקות חזקים למדי, כדי שיעמדו גם במצב הקשה ביותר, שהמטוס עלול להימצא בו. אמנם מטוסי תובלה לא מתנסים בכוחות "G" רבים, כמו

בעיות מיוחדות בתכנון מטוס לפנוי נפגעים

ראינו שלומן חשיבות רבה, כאשר מטפלים בפצועים וחולים ולכן גם הזמן הדרוש להכנסת האלונקות למטוס והוצאתם הגד יקר מאד.

תנאי זה מכתוב את התכנון של דלת המטוס ואת צורת מיקומן של האלונקות בתוך המטוס. הדלת חייבת להיות רחבה מספיק, כדי לאפשר להעביר דרכה כל סוגי האלונקות עם החולים בנחות ובמינימום של זמן. אין אחריות בתכנון ההתקנה בפנים המטוס, אך תמיד נשמר העיקרון של ניצול המקום בצורה מיטבית, המאפשר נוחות בטיסה ובהכנסת והוצאת אלונקות. בדקוטה ובוולטה, למשל, מותקנות האלונקות בשני הצדדים של תא הנוסעים, לעומת זאת בהטטינגס באמצע המטוס עם ספסלים בצדדים, המשמשים כמקור מות ישיבה לפצועים קל. בהטטינגס הדלת גבוהה באופן יחסי, לכן תוכנן מנוף מוגד מיוחד, המושם להרמת הנפגעים עם האלונקות לגובה הדלת.

ככל ציוד מוטס חייבים גם חייבורי האלונקות להיות קלים במשקל כלל האפשר. מכאן שימוש הרב של הרצועות, אשר יתרון

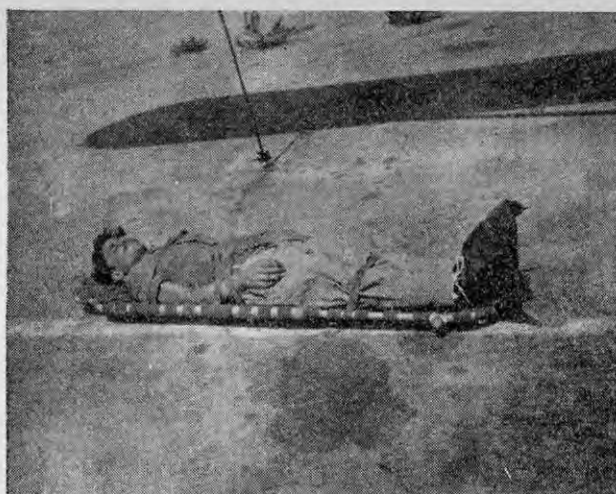


שני החובשים מקבלים את האלונקה עם ה"פצוע" לידיהם.

דרך האויר, — הרי עם הקמת חיל האוויר הישראלי הוקדשה תשון מת לב רבה לנושא זה. על מחלקת ההנדסה של החיל הוטל להתאים מטוס תובלה לנשיאת אלונקות הנהוגות בצה"ל. לא הר גמר עבודה זו, שדרשה פתרון בעיות תכנון, כפי שפורטו לעיל, הורגש צורך במטוס קל, אשר יוכל להיות לעזר במקרה של צורך בהעברת נפגעים ספורים, למטרה זו הוחתם הפעם מטוס מסוג רפיד. בעיות התכנון התבטאו כאן בעיקר בהבטחת הכנסתן והוצאתן של האלונקות במהירות ובנוחות לחור' לה, למרות הדלת המקורית הקטנה וגוף המטוס הצר באופן יחסי.

כאשר הופיע כלי טיס מרחף, ההליקופטר, המאפשר לפנות פצועים וחולים משטחים, שאין אפשרות לנחות בהם אפילו עם מטוס קל, הוחלט להכשיר גם אותו לפנוי נפגעים. על מחלקת ההנדסה היה להתאימו לנשיאת אלונקות הנהוגות בצה"ל, לנצל באופן מירבי את תא, תוך דאגה לנוחות החור' לים והמטפלים בהם ושמירה על זמן מיוצרי להרכבת האלונקות ופירוקן.

בסוף נזכיר את מידענו הפיפור.



„פצוע“ קשור לאלונקה לפני הכנסתו למטוס „פיפור“ בזמן נסיון.

אם החדשים, ובמיוחד לגוף של פצוע או חולה.

כאשר, בגלל סיבות שונות, אין אפשרות לתכנן תא דיחוס, יש להתקין נקודות של אספקת חמצן על ידי האלונקות והמושבים.

פנוי נפגעים בחיל האוויר
לאור הדאגה הרבה בצה"ל לחייל הנפגע ולאור היתרונות של הפנוי

תנה ביחס הפוך ללחץ, בתנאי שהטמפרטורה נשארת קבועה. גורם של האדם כולל גם אויר או גז, אך גוף בריא מווסת את עצמו במידה גדולה עם העליה לגובה. (בעיות מיוחדות במינן, כמו הופעת בעבעי חנקן ברקמות גוף האדם, מתעוררות רק בגובה רב מאוד). לא כן גוף חולה.

במטוסים המיועדים לטיסות עם נפגעים בגובה רב מתקנים תא דיחוס. אין להטיס חולים מעל 20,000 רגל ללא תא זה, אך הוא רצוי כבר מ-8,000 רגל.

אדם בריא מסוגל לחיות בלחץ ברומטרי נמוך ובמחסור של חמצן, אם הוא רגיל לכך מילדותו או אם הוא מסתגל לתנאים אלה בהדרגה. בהרי האנדים גרים בערך 100 איש, כולל נשים וילדים, במחנה בקרבת מכרה גפרית בגובה 17,500 רגל. הנשים, אמנם, יורדות ללדת לגובה 12,000 רגל, אך חוזרות מיד אחרי הלידה למחנה. הגברים עולים בכל יום למקום עבודתם בגובה 19,000 רגל — ללא כל נזק לבריאותם.

אולם המטוס מגיע לגובה, שבו שורר מחסור בחמצן, בפרק זמן קצר ולגוף האדם אין אפשרות להתאקלם ולהסתגל כה מהר לתנאי



ה„פצוע“ מוכנס למטוס ע"י צוות של 3 אנשים.



האלונקה עם ה"פצוע" נמצאים במקומם והמטוס מוכן להמריא לכוון בית החולים.

מסתבר שבמקרה של נפגע אחד נוח לעתים לשלוח מטוס מסוג זה, כדי לאספו ולהעבירו לבית חולים. גם בחילות אחרים קיימים מטוסים קלים, המסוגלים לשאת רק אלונקה אחת. קשיי התכנון היו ביחס הפוך לממדי המטוס. היה צורך לתכנן אלונקה מותאמת לגודל לו של הפייפר, אך גם נוחה לחולה; חזקה, אך גם קלה, כדי להעמיס עד כמה שאפשר פחות מטוס קל זה. הפיכת המטוס למשיר מת פנוי נפגעים, הכנסת הנפגע על האלונקה למטוס והוצאתו ממנו — היוו בעיה קשה, אשר בסוף באה על פתרונה.

בכל תכנון מוקדשת תשומת לב רבה לבטיחות. נוסף לביקורת של כל מלאכת התכנון והשרטוט, יש לבנות תחילה אבטיפוס ולנסותו בתנאים הקשים ביותר, שבהם עשוי הוא לעבוד. רק לאחר סדרת ניסויים מוצלחים, כאשר שום פרט אינו מוטל עוד בספק, מתקבל התכנון לביצוע.

לא הסרים לפעמים גם קוריוזים. בניסויי אבטיפוס של האלונקה בפייפר הכנסנו למטוס והוצאנו ממנו כמה פעמים חולה מדומה, מוטל על אלונקה ללא כל קושי ובפרק זמן קצר בהחלט. היינו מרוצים, אך לא שכחנו, שהחולה המדומה הינו אדם בעל ממדי גוף בינוניים. חיפשונו איושהו "ענק".

מו עם האלונקה צוות של 3 אנשי שים ובלי כל מאמץ הכניסותו למיטתו. י. ז. הביע את שביעות רצונו ואנחנו זנו את עינינו בתמונה של שכיבתו במטוס עד ששכחנו להוציאו ממנו ולהתירו מהאלונקה ורק לאחר בקשתו המפורשת עשינו זאת ושוב בהצלחה מלאה. כולנו היינו מרוצים, כי ידענו, שאב הטיפוס תואם את משימתו, אפילו בתנאים בלתי רגילים.

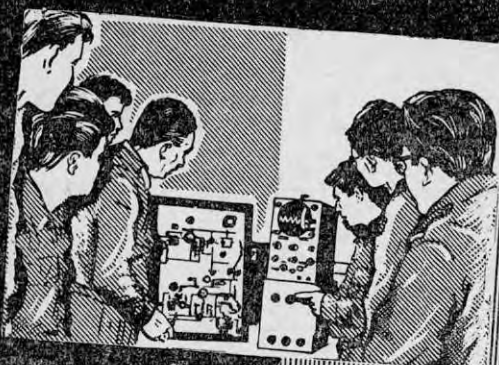
מצאנוהו בקרבנו בדמותו של סגן י. ז., אשר לא הביע כל התנגדות לשמש כשפן נסיון. גובהו וממדי גופו מקנים לו, בכל אופן מבחינה זו, זכות להשתתף בכל נבחרת כדור סל המכבדת את עצמה. כאשר נקשר סגן י. ז. בעזרת רצועות לאלונקה, נראה הוא על רקע הפייפר הקטן יותר גדול מהרגיל וחשד התגנב ללבנו אם באמת הכל כשורה. מיד, ללא היסוסים, הריי

מחוקי-אליחות: 69 נחיתות

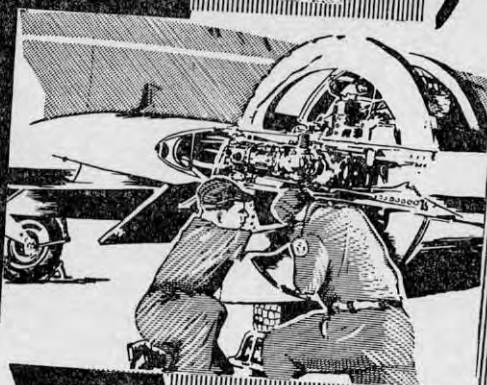
מיטות מחוקי אל חוף של היבשת האמריקנית בחמש שעות הפכו עתה לשיגרה. לפני 50 שנה בדיוק, ב'1911, החלה הטיסה הראשונה מסוג זה — ולא הועלתה אלא כעבור שלושה חודשים. פאדי רוג'רס, בטוסו במטוס מתוצרת האחים רייט המכונה, "וויין פיד" (על שם משקה קל שהופץ על ידי "ממון" הטיסה), מס לאורך פסי מסילות הברזל במדרית 7000 הק"מ של מיטתו, "החלוצית". ב'1911 לא היו בנמצא משואות, קרני מכ"ם, תחזיות מזג אויר, מפות נתיבי אויר, או שדות תעופה. המכשיר היחיד ברשותו היה שרד לסמוכה, לפיו ידע אם המטוס נוסק, צולל או נסחף לצדדים. הוא נחת בכל מקום שעלה הדבר בידיו.

רוג'רס ביצע 69 נחיתות, 15 מהן התרסקויות חמורות! המטוס תוקן בדרך לעתים כה קרובות, עד כי החלקים המקוריים היחידים שנותרו לפליטה היו הגה הכיוון וסמוכה אחת.

אחד הצילינדרים של מנועו התפוצץ ושכבי פלדה נתקעו בזרועותיו. בהתרסקות בקומפוטו, קליפורניה, נגרם שבר בקרסולו. משתוקן המטוס, ידה אליו על קביים והטיסו עד לונג ביץ' בחוף האוקיינוס האטלנטי, שם נחת והטיסו לתוך גלי הים להשלמת הטיסה הראשונה מחוקי-אליחות. אפוס של עקשנות ודבקות במטרה.



התעסוקה עתידיק



בבית הספר הטכני
של חיל האוויר בחיפה

אמצ

חברה לבנין ולעבודות צבוריות מיסודו של סולל בונה בע"מ

הקבלן הגדול ביותר בארץ
לבנינים, כבישים, גשרים,
שדות תעופה, ביוכים
ועבודות צבוריות אחרות.

מבצע פעולות בניה ופיתוח
מצפון הגליל ועד לפינות
המרוחקות של הנגב,
בואכה אילת ה.

משרד ראשי: תל-אביב, רח' אלנבי 111, ת.ד. 1267.
טל. 7-61031

חיפה: רח' יבנה, בית סו"ב ת.ד. 4994, טל. 66501

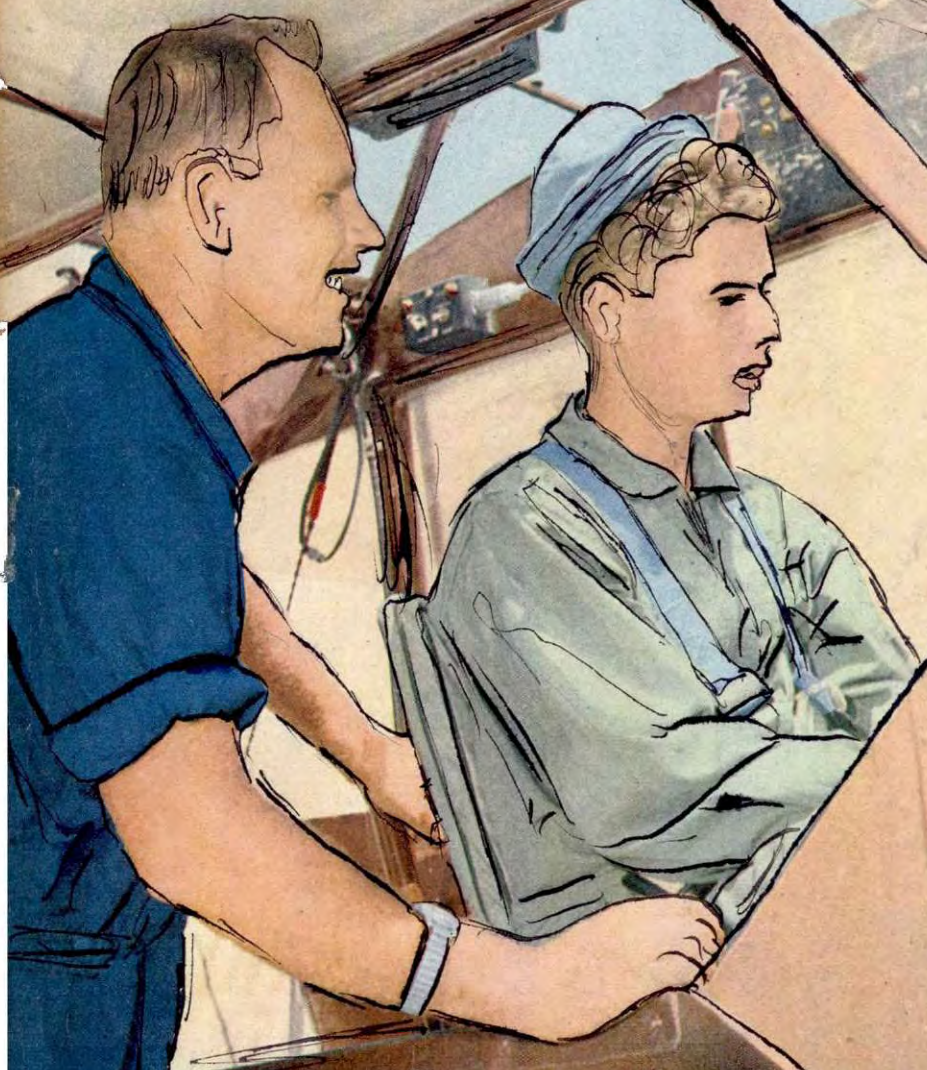
ירושלים: רח' המלך גורג 47, ת.ד. 1341, טל. 24313

סניפים בכל הארץ

בטאון חיל האוויר מס' 56, דצמבר 1961 - ינואר 1962

חיל האוויר

בממלכת הסילים של צרפת



עצה אחרונה - לגדנ"ע-האוויר
בטרם טיסת - יחיד ראשונה

הנכישת הטרגית של "נחש המדבר"