

# מעבר כרות

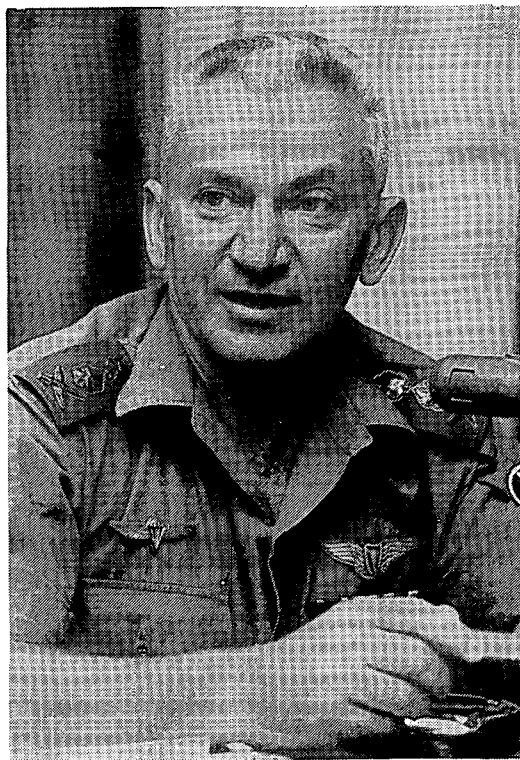
להחזיר  
לנו



# רב־אלוף (מיל') חיים בר־לב

1994-1924

ראש המטה הכללי  
ינואר 1968-דצמבר 1971



[...] אני גאה לעמוד בראש צבא, הלוחם להגנתה ולקיומה של מדינת ישראל ואשר בדור אחד עמד במבחן שלוש מלחמות.

[...]

צבא אשר המיוחד והמייחד את מהותו הוא כוחו של עם ישראל וייעודו. במלחמת ששת הימים נוכחנו כי יתרונו על צבאות ערב הלך וגדל מאז מלחמת 1956 וזאת למרות התעצמותו הכמותית. עדיפותו זו הנה תוצאה של מיצוי מלא של אמצעי הלחימה, אשר נתאפשר הודות לידע, ליוזמה, לתושייה, למסירות ולאומץ לבו של הלוחם הישראלי ושל כל עם ישראל.

[...]

אנו, רצוננו בשלום ופנינו לשלום, אך עד אשר יבוא השלום – עלינו להיות מוכנים למלחמה [...]

1961-1957 – מפקד גיסות השריון  
1966-1964 – ראש אגף המטה (אג"ם)  
1967 – סגן רמטכ"ל

1971-1968 – ראש המטה הכללי  
1977-1972 – שר המסחר והתעשייה  
1973 – מפקד חזית הדרום במלחמת יום הכיפורים  
1990-1984 – שר המשטרה  
1994-1992 – שגריר ישראל ברוסיה

רב־אלוף חיים בר־לב

מתוך פקודת יום לכניסתו לתפקיד הרמטכ"ל.

# של התת־ידה לשל ועל תוצאותיה הלא

על נהלים, ומישהו "הפר משמעת". במקרים מורכבים יותר מתברר, כי בעיית המשמעת נבעה מהבנה לא־נכונה של חייל מסוים את הנוהל, או מכתיבה "רשלנית" של הנוהל – כך שנוצרה בעיה בזמן שהיה צורך לפעול לפיו, וליישמו למציאות נתונה בשטח. פעמים רבות אחת התוצאות של ועדות חקירה, הבדוקות אירועים כאלה, היא "שכלול" ההוראות והנהלים, כדי שיכסו גם את המקרים, שלא נצפו כהלכה באירוע הנחקר. בבסיס תופעה זו עומדת האמונה, כי בגישה קפדנית ואחראית ניתן לכסות שיטתית בהוראות ובנהלים כל אירוע בשטח.

רצוני להראות, כי אין בסיס לאמונה זו. לתקווה, כי אפשר לכסות במספר סופי של נהלים כל "פְּרָצָה" אפשרית, אין תוחלת. בנוסף, אדון בהשלכות של אמונה זו ובכמה מתוצאותיה (הלא־מלבבות בדרך כלל).

אין כוונתי להראות, כי כך המצב בדרך כלל, כי קשה לכסות את המציאות במערך של הוראות ושל נהלים (קשה, אבל אפשרי), או כי המגבלה היא "פרקטית" בלבד. בכוונתי להוכיח באופן חמור ומדויק, כי אפילו תיאורטית מדובר במבצע בלתי־אפשרי.

הניתן להיווכח, מתוך כלל, אילו נסיבות מוציאות לוגית את אפשרות הטעות בהפעלת כללי חישוב? מה יועיל לנו כלל כזה? וכי לא נוכל לטעות (שוב) בהחלתו?

## לודוויג ויטגנשטיין<sup>1</sup>

איך יוכל כלל להורות לי מה עלי לעשות בנקודה זו? כל מה שאעשה יהיה תואם, תחת פשר מסוים, את הכלל.

## לודוויג ויטגנשטיין<sup>2</sup>

זה הפרדוקס שלנו: שום דרך פעולה אינה יכולה להיקבע על־ידי כלל משום שכל דרך פעולה אפשר להפוך לתואמת את הכלל.

## לודוויג ויטגנשטיין<sup>3</sup>

בימים האלה של דו"ח ועדת שמגר נסובה תשומת־לב הציבור לנוהלי הפתיחה באש של צה"ל, לשימותם למציאות בשטחים בכלל ובחברון בפרט ולמידת מובנותם לכל דרגי הפיקוד, מאלוף הפיקוד וכלה באחרון החיילים במערת המכפלה.

שוב מתברר (כמו באירועים רבים אחרים), כי כותבי הנהלים לא השכילו לחזות את כל הנפתולים הסבוכים של המציאות בשטח, וכי הוראות ונהלים, שנכתבו מתוך הנחת־יסוד מסוימת, לא התאימו למה שהיה בפועל. כתוצאה מכך אירעה, בסופו של דבר, "תקלה". הפתרון, כרגיל, הוא "חידוד" הנהלים; דהיינו, להוסיף נדבכים להוראות ולנהלים הקיימים, כדי לסגור את ה"פְּרָצָה" שהתגלתה.

התופעה מוכרת וידועה. פעמים רבות, כשקורה אירוע, שתוצאותיו חמורות (ובפרט במישור הצבאי, שבו "תוצאות חמורות" פירושו בדרך כלל אבדן חיי אדם), מתגלה, כי לא הקפידו

1. לודוויג ויטגנשטיין, על הוודאות, כתר, 1986 [התרגום לעברית פורסם בראשונה בשנת 1969], סעיף 26.
2. *Philosophical Investigations*, Basil Blackwell, 1953, סעיף 198.
3. שם, סעיף 201.
4. האיטלקי ג'וזפה פיאנו היה הראשון, שהצליח (בשנת 1899) לבצע אקסיומטיזציה של אריתמטיקה בעזרת המושגים הבסיסיים "מספר", "אפס" ו"עוקב". האקסיומות שלו הן:
  - א. אפס הוא מספר.
  - ב. העוקב של מספר הוא מספר.
  - ג. אפס אינו עוקב של מספר.
  - ד. אין שני מספרים, שיש להם אותו עוקב.
  - ה. כל תכונה, השייכת לאפס וגם לעוקב של כל מספר, שיש לו תכונה זו, שייכת לכל המספרים (אקסיומת האינדוקציה).



מפקדת ועורכת ראשית: סא"ל רחל רוז'נסקי

עורך: אביתר בן-צדף

שער: תמר דביר

צילום השער: זובר צה"ל

עימוד: תמר דביר וטלי שדמי

מערכות  
בית ההוצאה של  
צבא הגנה לישראל

צוות המערכת:

רס"ן זיו בן

צבי עופר

אביטל רגבי-שושני

הדברים מתפרסמים על דעת הכותבים בלבד, ואינם משקפים בהכרח את עמדת צה"ל.

מחיר: 3 ש"ח (כולל מע"מ)

דמי מנוי לשנה: חיללים ועובדי מערכת

הביטחון - 10 ש"ח, אזרחים - 11 ש"ח.

המערכת: רח' אלוף מנדלר 3, הקריה, תל-אביב,

ת"ד 7026, מיקוד 61070, טלפון: 03-5694343.

מחלקת המנויים: משרד הביטחון/ההוצאה לאור,

רח' דוד אלעזר 29, הקריה, תל-אביב, טל: 03-6975516.

סדר: בית מערכות.

הודפס באמצעות משרד הביטחון/ההוצאה לאור.

לוחות והדפסה: "הדפוס החדש" בל"מ.

על החתירה לשלמות ועל תוצאותיה הלא-צפויות /

2 תא"ל ד"ר יצחק בן ישראל  
אין בסיס לתקווה, כי אפשר לכסות במספר סופי של נהלים כל פרצה אפשרית. לאמונה זו יש תוצאות בלתי-רצויות רבות. עדיף לכתוב כמות סבירה של נהלים פשוטים וסבירים, ולסמוך על שיקול-הדעת של המפקד בשטח. לכן, יש לצרף תרבות אחרת של חלוקת אחריות וסמכות ושל שיקול-דעת, של תחקיר ושל הפקת לקחים.

8 לוחמת מסוקים באפגניסטן - לקחים סובייטיים ויישומם / רס"ן עדו  
הסתירה בין תרחיש המלחמה באפגניסטן לבין התכנית חייבה את צבא ברית-המועצות לשנות את דפוסי ארגונו ואת דפוסי לחימתו. בין השאר, נדרש "הצבא האדום" להפיק לקחים וליישמם, כדי לשפר את הישגיו בהתמודדות עם המורדים האפגניים.

16 מטרת ברית-המועצות במלחמת ההתשה? / ד"ר מתי מייזל  
בדיקה של מדיניות ברית-המועצות במזוהת בזמן מלחמת ההתשה מעלה אפשרות, המפריכה את התפיסה הישראלית על חלקה של מעצמת-העל במתרחש. הדיון מתמקד במקומן של מטרות ברית-המועצות במעורבותה במלחמת ההתשה במסגרת האסטרטגיה הגלובלית שלה.

26 צורכי המודיעין ברמה הטקטית בצבא מתקדם - חלק ב' /  
אל"מ (מיל') יעקב צור ואל"מ (מיל') בני בית-אור  
לאחר סקירת הצרכים של הגדוד ושל החטיבה במודיעין - דן החלק השני של המאמר בחיישנים השונים, שפותחו בעולם, כדי להשיג מודיעין לדרג הטקטי.

32 כוחות אמפיביים כהרתעה קונוונציונלית / אדמירל ג'פרי ביגס  
תנאי מוקדם לכל מבצע צבאי של בריטניה הנו היכולת להפגין כוח הרחק מגבולותיה. לכן, חשיבותם של כוחות אמפיביים גדלה מאז הסתיימה המלחמה הקרה, ואייסדר עולמי חדש מתפתח במערכת הבין-לאומית.

38 ברוכים הבאים ל"מלחמת-יתר" / אריק ארנט  
כלי-נשק מבריקים יהיו גולת הכותרת של הלוחמה המודרנית. העולם האלקטרוני מייקר מאוד את מערכות הנשק, והופך את המלחמה לעניין מהיר ביותר - "מלחמת-יתר". הראשונה במלחמות-היתר היתה מלחמת המפרץ השנייה נגד עיראק.

46 חידושים בטכנולוגיה הצבאית / בשיתוף עם מפא"ת

ממדף הספרים

50 לתולדותיו של דיוק פגיעה בין-יבשתי / אורי רכב  
על הספר Inventing Accuracy של דונלד מקנזי



## תא"ל ד"ר יצחק בן-ישראל\*

### עניין של חשבון פשוט

כדי שכוונתי תהיה ברורה, אקדים כמה מלים על אריתמטיקה ("חשבון") ועל הניסיונות להוכיח, כי היא עקיבה (קונסיסטנטית). אריתמטיקה (חשבון, הכולל חיבור/חיסור כפל/חילוק במספרים שלמים) מלווה אותנו משחר התרבות האנושית. בעקבות הדוגמה של הגיאומטריה האוקלידית נעשו ניסיונות לתת לה צורה סדורה של מערכת דדוקטיבית, המבוססת על מספר קטן של אקסיומות, שניתן לגזור מהן (בעזרת כללי טרנספורמציה מתאימים) משפטים אריתמטיים (כמו, למשל,  $2+5=7$ ; לכל מספר יש מספר, הגדול ממנו; יש אינסוף מספרים ראשוניים וכדומה). הניסיונות הללו קיבלו צורה סופית (כמעט) בסוף המאה ה-19 בידי המתמטיקאי האיטלקי ג'וזפה פיאנו, שניסח חמש אקסיומות, המקובלות עד היום כבסיס לאריתמטיקה.<sup>1</sup> האקסיומות הללו שימשו נקודת מוצא למפעל האדיר של ראסל ושל וייטהד, שהגדירו את יסודות המתמטיקה, והעמידו אותם על בסיס לוגי בספרם, פרינקיפיה מתמטיקה (1910).<sup>2</sup> מאז, התלבט עולם המתמטיקה בכמה שאלות-יסוד:

1. האם אקסיומות פיאנו, או המערכת של פרינקיפיה מתמטיקה, מהוות מערכות שלמות? כלומר, האם ניתן לגזור (כלומר, להוכיח) בעזרתן כל משפט אריתמטי אמיתי?
2. האם ניתן להוכיח, כי אקסיומות פיאנו, או המערכת של פרינקיפיה מתמטיקה, מהוות מערכות עקיבות (קונסיסטנטיות)? כלומר, האם כל האקסיומות מתיישבות זו עם זו, ואין מובלעת סתירה פנימית ביניהן?

על שתי השאלות ענה – למרבה ההפתעה, בשלילה – המתמטיקאי קורט גדל בתחילת שנות השלושים במאה זו.<sup>3</sup> לכאורה, הממצא, כי מערכת מסוימת של אקסיומות (למשל, המערכת של פרינקיפיה מתמטיקה) אינה "שלמה", אינו נראה בעייתי: אם יש משפט

אריתמטי (נסמן אותן ב-G), שאי אפשר להוכיחו בעזרת האקסיומות, צריך להוסיף את המשפט הזה למערכת, והכל יבוא על מקומו בשלום. אולם, גדל הראה, כי אין זה אפשרי: גם למערכת החדשה (פרינקיפיה מתמטיקה+G) יש לפחות משפט אחד (G') אריתמטי (אמיתי), שאי אפשר לגזור ממנה, וכך הלאה. גדל הוכיח, למעשה, כי אי אפשר למצוא שום קבוצה סופית של אקסיומות ושל כללי גזירה, שיכסו את האריתמטיקה בשלמותה. כלומר, כי לכל קבוצה כזו יש לפחות משפט אחד, שאינו ניתן להיגזר ממנה.

גדל הוכיח אפוא כי לכל מערכת דדוקטיבית, המכילה מספר סופי של הנחות-יסוד, של חוקים ושל כללים, יש מגבלה אינהרנטית, שאינה מאפשרת לה לכסות אפילו שטח פשוט, כמו אריתמטיקה של מספרים שלמים. יתירה מכך, הוא הראה, כי אי אפשר להוכיח את העקיבות הפנימית של מערכות מורכבות מספיק, ולכן, אי אפשר לספק ערבות ודאית לכך, שאפילו אריתמטיקה נקייה מסתירות פנימיות.

ההשלכות הפילוסופיות (והמוסריות) של משפט גדל חורגות בהרבה מהתחום של אי-שלמות האריתמטיקה. הן ניתנות להכללה, למעשה, לכל שפה:

שום מספר סופי של כללים אינו יכול להכיל את כל המשפטים האמיתיים בשפה מסוימת, אם שפה זו מורכבת מספיק (כלומר אם היא מורכבת לפחות כמו אריתמטיקה). מסקנה זו נכונה בפרט לשפות הטבעיות (עברית, אנגלית וכיו"ב), שאריתמטיקה היא חלק מהן. יתירה מכך, אין לנו שום ביטחון, כי שפות כאלו עקיבות; ולמעשה, כל מערכת כללים מורכבת מספיק עלולה להכיל בתוכה אי-עקיבות פנימית אינהרנטית.<sup>4</sup>

### חזרה לאשליית הנהלים

אם זה המצב בתורת החשבון הפשוט, על אחת כמה וכמה כאשר מדובר במציאות, אפילו אם נצמצם את מושג ה"מציאות" רק למה שניתן לתארו בשפה

\* ראש מו"פ.

5. B. Russell, A.N. Whitehead: *Principia Mathematica*, 1910  
 6. K. Gödel: "Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I", *Monatshefte für Mathematik und Physik* Vol. 38 (1931) pp. 173-198.  
 "על טענות, שאינן ניתנות להכרעה בפרינקיפיה מתמטיקה ובמערכות דומות."  
 7. העקרונות הבסיסיים של הוכחת גדל בצד השלכותיה, מוסברים בצורה בהירה ויוצאת מהכלל בספר, שהוא בבחינת מועט, המחזיק את המרובה – Ernest Nagel, James R. Newman: *Gödel's Proof*, Routledge, 1958.

(ראו שרטוט): שום מערכת סופית של כללים (למשל, בעברית) לא תהיה מסוגלת לכסות את כל המצבים האמיתיים, הניתנים לתיאור במציאות; וכל מערכת מורכבת מספיק לא תהיה חופשית בביטחון מסתירות פנימיות.

אין הטיעון הזה מתבסס על שיקולים פרקטיים, המבוססים בדרך כלל על "קשיים" בתיאור מלא של המציאות. כל ניסיון להגיע לשלמות, בהוספת עוד ועוד כללים והוראות, לא יצלח: תמיד יימצא מצב חדש, שאינו מכוסה במערכת הנתונה של כללים ושל הוראות.<sup>8</sup>

## הערת הרגעה: מותר האדם מן המכונה

לפני שאעבור לדון במשמעות של משפטי גְדֵל, ברצוני להרגיע את קוראיי בנוגע לעקיבות האריתמטיקה: האם ייתכן, ישאלו הקוראים בצדק, כי האריתמטיקה אינה עקיבה, ויש בה סתירות פנימיות?

למרות ההוכחה של גְדֵל, אין, כנראה, סכנה כזו. זאת אנו יכולים לזקוף לזכות גְרֵהרד גֶנְצֵן, שהוכיח בעזרת "טריק" מיוחד בשנת 1936, כי בכל זאת האריתמטיקה עקיבה. ה"טריק" של גנצן מתבסס על כלל גזירה מיוחד, החורג מהדרישות "התקניות" של גְדֵל לגבי "הוכחה". (גְדֵל דרש, כי כל שלבי ה"הוכחה" – דהיינו, האקסיומות, כללי הגזירה ומספר השלבים בהוכחה

8. כמובן, אפשר לטעון, כי קטע מסוים במציאות – נאמר ירי במטווח, או הטסת מטוס – מספיק פשוט ומורכב פחות מאריתמטיקה; ומשום כך, אין תוצאות גְדֵל חלות עליו. במקרה כזה אפשר יהיה לכתוב סדרה סופית של נהלים, שתכסה את הקטע הנתון, ואין שום סיבה למנוע מאתנו לכתוב נהלים כאלה. ברור, כי אין זה ניתן להיעשות לגבי הפעילות הצבאית כולה, האמורה להתמודד עם מציאות, שתיאורה מורכב בהרבה מאריתמטיקה. לסיכום, ניתן לכתוב נהל, שיתאים לבעיה ספציפית, אך אי אפשר לכתוב נהל, שיתאים לכל הבעיות. (ראו גם הדיון בהמשך על התיאוריה של אמנות הלחימה ודעתו של קלאוזביץ בנושא.)

9. אחד מכללי הגזירה של גנצן הוא "עקרון האינדוקציה הטראנספיניטית", ובו הוא מרשה אינדוקציה של מספרים אינסופיים של "עוצמות", שהגדיר קנטור במאה ה-19.

10. או במחשבים מורכבים יותר בפעולה במקביל של מספר סופי של ערוצי חישוב, שבכל אחד מהם מתבצע החישוב צעד-אחר-צעד (חישוב מקבילי).

– יהיו סופיים; כך, שיהיו ניתנים לבדיקה מוחלטת). ה"טריק" של גנצן עשוי ללמדנו לקח חשוב על כוח היצירה של המוח האנושי בפרט ועל מותר האדם מן המכונה בכלל. "מכונות החישוב", המוכרות לנו כיום ("מחשבים"), פועלות בהתאם לסדרה (קבועה מראש) של הוראות פנימיות ("תוכנה"). ההנחיות הללו מקבילות לכללי הגזירה הקבועים של שגרה (פרוצדורה) פורמלית, המבוססת על אקסיומות. המחשבים יכולים לספק תשובה לבעיות בפעולה סדרתית, צעד-אחר-צעד,<sup>9</sup> בהתאם להוראות הפנימיות. שגרות החישוב במחשבים עונות אפוא לדרישת הסופיות של גְדֵל, ולכן חלות עליהן התוצאות של משפטי גְדֵל:

יש מספר אין-סופי (בלתי ניתן למנייה) של בעיות בתורת המספרים הבסיסית, שאי אפשר לתת להן תשובה בעזרת מחשבים (תהיה אשר תהיה מהירות החישוב בהם, או רמת מורכבותם). לכל בעיה מסוימת אפשר לבנות מחשב (או תוכנה) מסוים, שיתאים לפתרונה. אך אין שום מכונה, שתהיה מסוגלת לפתור את כל הבעיות.

המוח האנושי מוגבל, ודאי, גם הוא, וגם הוא לא יוכל לפתור את כל הבעיות. אולם, כמו שמוכיחה הדוגמה של גנצן, לכללי הפעולה של המוח האנושי עוצמה רבה ביותר – הרבה יותר מאשר למכונות החישוב, המוכרות לנו כיום.

לקח חשוב מההוכחה של גנצן הוא הצורך להמשיך לחתור לשלמות, למרות האופי המשתק ומרפה-הידיים,



## מציאות ושפה

משפטי אריתמטיקה הם רק חלק ממה שניתן לתאר בשפה העברית, וכל המשפטים בעברית הם רק חלק מתיאור המציאות כולה. אם אי אפשר לכסות את כל משפטי האריתמטיקה במספר סופי של כללים, קל וחומר, כי אי אפשר לכסות את המציאות במערכת כזו.

לכאורה, של משפט גדל. אין ספק, ניסיונו של גנצן תרם לביסוס האריתמטיקה, להתפתחותה ולחיפוש יצירתי אחר דרכים חדשות להוכחה, שנועדו לעקוף את המסקנות החמורות של גדל. משפט גדל נתן כיוון חדש למחקר המתמטיקה, והצביע בבירור על הבלתי אפשרי. עם זאת, הוא אינו קובע מה אפשר לעשות, ומותיר, לכן, פתח להמשך היצירה בנושא.

## על מחיר החתירה לשלמות

החתירה לשלמות הנה אידיאל (מוסרי ועיוני) נעלה, שבצד מעלותיו יש לו בחיי המעשה גם כמה חסרונות מהותיים. ראשית, ראינו כבר, כי אי אפשר לבנות מערכת סופית של כללים, שתכסה אפילו קטע של המציאות בשלמות. שנית, עצם הניסיון לבנות מערכת "שלמה" פירושו סיבוכן ההוראות והנהלים, ערפול ההבחנה בין עיקר לטפל והערמת קשיים מעשיים גדלים על הצריכים להחליט איזה כלל להפעיל במקרה נתון.

הניסיון לסגור את הפינות, ולבנות מערכת של כללים ושל נהלים, שתהיה טובה לכל מקרה אפשרי פירושו פעמים רבות השקעה עקרה של זמן במשימה סייזיפית, שאין לה שום תקווה להתבצע. משום כך, כללי אצבע מסוג 80/20 ("השקע עשרים אחוזים מזמנך, כדי להשיג שמונים אחוזים מהתוצאות") אינם רק כללים פרקטיים מועילים, אלא כללים, המבוססים על שיקול עיוני עמוק, כמו שלימדנו גדל.

לניסיון הנזאל לרשום תרופה נוחה לכל בעיה יש גם כמה מגבלות מעשיות, השוללות פתרון כזה אפילו במישור המעשי. המגבלות הללו אינן נובעות ממערכת הכללים והנהלים עצמה, אלא מהצורך להחליט מתי חלים כללים מסוימים על מקרה מסוים, ומתי פג תוקפם.

## מה בין תבונה טהורה לבין כוח שיפוט

הפילוסוף עמנואל קאנט פתח את מתקפתו המונומנטלית על יסודות הפילוסופיה בספרו, **ביקורת התבונה הטהורה**<sup>11</sup>. הוא דן בכללים, בקטגוריות החשיבה ובעקרונות השכל של ההכרה האנושית, המאפשרים לנו להכיר את המציאות, ולדעת משהו על העולם. קאנט יצא מהנחה, כי יש בידינו מתמטיקה טהורה, ומדע טבע (פיסיקה) טהור, והוא שואל כיצד זה אפשרי; כלומר, מה צריכים להיות הכללים הטהורים של השכל, של ההכרה ושל החושניות, המאפשרים מדע בפרט ופילוסופיה (מטאפיסיקה) בכלל?<sup>12</sup>

קאנט הכיר בכך, כי הכללים הטהורים של השכל, של הלוגיקה, של המתמטיקה ושל הפיסיקה אינם מספיקים. כדי להשלים משנה פילוסופית סדורה, יש לצייד את האדם גם בכללים ובחוקים, הקובעים כיצד עליו להתנהג בחיי יום-יום; דהיינו, תורת מוסר. משום

כך, כשבע שנים לאחר פרסום ביקורתו הראשונה כתב קאנט ספר שני, **ביקורת התבונה המעשית**<sup>13</sup>, ובו ניסה, בשיטה דומה, לחשוף את היסודות ואת הכללים, המכוונים את ההתנהגות המוסרית של האדם.

אולם, גם זה אינו מספיק. יכול אדם להיות מצויד בכל כללי המדע והמוסר ובכל חוקיהם, ועדיין לעמוד חסר-אונים מול מצב נתון. כולנו מכירים את המצב, שבו אנו יודעים לנתח היטב את כל המשתנים ואת כל הכללים הרלוונטיים להקשר מסוים, אולם מתקשים להחליט מה לעשות: איזה כלל להעדיף, ומה להחיל במקרה נתון? השכל, דהיינו הכישרון לכללים, אינו מספיק, כדי להכריע במצבים ריאליים. נחוץ לנו כושר נוסף, והוא כוח השיפוט: "הכישרון להעמיד תחת כללים, כלומר להבחין, אם משהו כפוף לכלל נתון, או לאו"<sup>14</sup>. להשלמת מפעלו, הוסיף אפוא קאנט ביקורת שלישית היא **ביקורת כוח השיפוט**<sup>15</sup>.

קאנט כינה את כוח השיפוט "פיקחות טבעית", וקבע:

[את] חסרונה לא ישלים שום בית-ספר; כי, אף שבית-הספר עשוי להושיט כללים לשכל מוגבל, ... כללים, השאולים מהכרה של הזולת – הרי מן ההכרח הוא, שהכישרון להשתמש בכללים האלה כהלכה יהיה נמצא בידי התלמיד עצמו ... משום כך אפשר, שרופא, שופט, או מדינאי, יכלכל בראשו כללים פתולוגיים, משפטיים, או מדיניים, רבים ויפים, עד לידי אותה דרגה, שהוא עצמו עשוי להיעשות בכך מורה דיין, ובכל זאת ייכשל על נקלה בשימוש בהם; או משום שהוא חסר כוח-שיפוט טבעי (אם כי לא שכל), והוא עשוי אמנם להכיר את הכללי בהפשטתו, אך אינו עשוי להבחין האם מקרה מסוים שייך אליו; או גם משום שלא הוכן במידה מספקת למשפט הזה על-ידי דוגמאות ושימוש למעשה.<sup>16</sup>

לזאת הוסיף קאנט הערה, שכוחה יפה היום בדיוק כמו בזמן כתיבתה לפני מאתיים שנה:

חיסרון כוח השיפוט הוא, לאמיתו של דבר, מה שקרוי אווילות, ומום זה אין לו תקנה. מוח עמום, או מצומצם, שאינו חסר אלא מידה ראויה של שכל ושל מושגים עצמיים, אפשר ואפשר לציידו על-ידי לימוד, אפילו עד לידי למדנות. אך הואיל ובדרך כלל הוא חסר כוח שיפוט – אין זה לא שכיח להזדמן עם בני-אדם מלומדים מאוד, המראים לעתים קרובות בשימוש במדע שלהם אותו החיסרון, שאין לו תיקון.<sup>17</sup>

הד לדברי קאנט ניתן למצוא בדברים של גיבור התרבות בן המאה ה-20, הפילוסוף ולדוויג ויטגנשטיין, שדבריו בנושא הובאו כמוטו לאמור: אם הכללים לכשעצמם אינם מספיקים, כדי לקבוע מה עלינו לעשות, ואם יש צורך להוסיף להם פשר (אינטרפרטציה), כדי להחילם נכונה על המציאות, כיצד נדע מה הפשר הנכון? הרי בפרשנות מתאימה אפשר להראות, כי כל פרקטיקה

11. *Kritik der reinen Vernunft* (1781) המהדורה השנייה פורסמה בשנת 1787, ושימשה בסיס לתרגום העברי: ש"ה ברגמן ונ' רוטנשטריין, **ביקורת התבונה הטהורה**, מוסד ביאליק, 1966.
12. שם, עמ' 37-38.
13. *Kritik der praktischen Vernunft* (1788) ש"ה ברגמן ונ' רוטנשטריין, **ביקורת התבונה המעשית**, מוסד ביאליק, 1973.
14. **ביקורת התבונה הטהורה**, ע' 106.
15. *Kritik der Urteilskraft* (1790) ש"ה ברגמן ונ' רוטנשטריין, **ביקורת כוח השיפוט**, מוסד ביאליק, 1969.
16. **ביקורת התבונה הטהורה**, ע' 106.
17. שם, ע' 106.

מתאימה ל"כללים"?

במונח "קובץ הוראות ונהלים", כדי לקבל אמירה ישירה וחכמה על הנושא, העומד לפנינו על הפרק. לדעת קלאוזביץ, מהלך ההיסטוריה הוביל לכך,

שנעשו מאמצים לצייד את עריכת המלחמה בעקרונות, בכללים ואפילו בשיטות. זה הציב אמנם מטרה חיובית, אך אנשים נכשלו במתן דיווחשבון הולם של המורכבויות האינסופיות, הכרוכות בכך. כמו שראינו, עריכה המלחמה מסתעפת כמעט בכל הכיוונים, ואין לה גבולות מוגדרים; בשעה שכל שיטה, כל מודל, יש להם טבע סופי של סינתזה. קונפליקט בלתי-ניתן ליישוב מתקיים בין הסוג הזה של תיאוריה ובין הפרקטיקה המעשית. התיאורטיקנים גילו עד מהרה כמה קשה הוא הנושא, וראו עצמם חופשיים להתחמק מהבעיה בכך שכיוונו את עקרונותיהם ואת שיטותיהם רק לעניינים פסיקליים ולפעילות חד-צדדית ... הם רצו להגיע לקבוצה של מסקנות ודאיות וחיוביות, ומסיבה זו התייחסו רק לגורמים, הניתנים לחישוב מתמטי.<sup>18</sup>

קלאוזביץ מנה את הגורמים, הניתנים לכימות (כמו עליונות מספרית, כמו קווים פנימיים וכו'), הביא דוגמאות של תיאורטיקנים, שבנו עליהם תיאוריות, וקבע:

הכללים וההוראות, שהם מציעים, חסרי שימוש לחלוטין. הם [התיאורטיקנים] מתייחסים לערכים קבועים; אבל במלחמה הכל אינרודאי, ואת החישובים יש לערוך בכמות משתנות. הם מכוונים את המחקר רק כלפי כמות פסיקליות, בעוד שהפעילות הצבאית כולה חדורה בכוחות ובאפקטים פסיכולוגיים. הם דנים רק בפעולה חד-צדדית, בעוד שהמלחמה מורכבת מפעולות גומלין נמשכת בין ניגודים. כל מה שאי אפשר היה להשיגו בחוכמה העלובה, המתבטאת בהשקפות חד-צדדיות כאלו, נחשב כאילו נמצא מחוץ לתחום שליטת המדע: הוא שוכן בתחומו של הגאון, המתעלה מעל לכל החוקים. אומלל הוא החייל, האמור לחול בין שיירי החוקים, שאינם טובים מספיק עבור הגאון, ואשר הגאון יכול להתעלם מהם, או ללעוג להם. לא; מה שהגאון עושה הוא החוק הטוב ביותר; והתיאוריה אינה יכולה לעשות טוב יותר מאשר להראות כיצד ולמה כך צריך להיות המצב. התיאוריה נעשית קשה יותר לאין ערוך ברגע שהיא נוגעת בתחום ערכי הרוח ... הפעילות הצבאית לעולם אינה מכוונת נגד כוחות חומריים בלבד; היא מכוונת תמיד, בה בעת נגד כוחות הנפש, הנותנים להם חיים, והשניים אינם ניתנים להפרדה.<sup>19</sup>

קלאוזביץ תיאר כמה מכוחות הנפש הללו (רגשות איבה, סכנה, אומץ-לב, קנאה, נדיבות, גאווה, ענווה, זעם, חמלה, אינטליגנציה וכו'), את אוירת אי-הוודאות, את החיכוך ואת ערפל-הקרב, השורדים כמלחמה, וסיכום:

"הכללים שלנו משאירים פרצות פתוחות, והפרקטיקה חייבת לדבר בעד עצמה", אמר ויטגנשטיין.<sup>18</sup> את טיעונו (הרואה בכל פעילות אנושית "משחקי לשון") ניתן להרחיב על עמימות הלשון בכלל: מטבע הדברים מנוסחים הכללים בלשון עמומה; ומשום כך, אינם יכולים להתאים, ללא תוספת "פשר" למציאות כמות-שהיא.

מה הראינו עד כה?

1. אי אפשר לכסות את כל מה שצפוי במציאות בסדרה סופית של הוראות ושל נהלים.<sup>19</sup>
2. אפילו היתה לנו סדרה (אין-סופית) של כללים, שתכסה את כל המתארים הצפויים, עדיין ניזקק לכללי-על, שיורו לנו אילו נהלים להפעיל בכל מקרה ומקרה. כיוון שאלה אינם נתונים, אין לנו ברירה אלא להפעיל את כוח שיפוטנו, וזה כידוע, אינו חסין מפני שגיאות.

מכאן המסקנה ברורה: לא נוכל ל"כסות" את עצמנו בנהלים, בהוראות וכו' מפני כל מה שעלול להתרחש, וכל כמה שלא נוסף נהלים והוראות, ונשכללם, עדיין יהיו מצבים חדשים, בלתי-צפויים, שלא יתאימו לספר הנהלים. אגב, אמת זו חלה גם על הדרישה (הלא-לגיטימית לשיטתי) מגורמי המודיעין, לספק הערכה וחיזוי (או לתת התרעה) על כל מצב מסוכן אפשרי. הבנה עמוקה של אמת בסיסית זו יכולה, וצריכה, לשחרר אותנו מאימת ה"כיסוי" (הבלתי-אפשרי), ולאפשר לנו לפעול בשכל, לפי מה שמתחייב מהבנתנו (המוגבלת) את המציאות. הבנה זו מוגבלת מעצם טבעה; ולכן, הטעות, לשיטתנו, בלתי-נמנעת; והדרך הנכונה להתמודד אתה אינה ניסיון למונעה בפירוט גובר של כללים ושל הוראות. זו דרך בלתי-אפשרית מראש.<sup>20</sup>

## על הקשר לתיאוריה של אמנות המלחמה

כל מה שאמרנו על חוסר האפשרות לכסות את המציאות בסדרה סופית של נהלים חל, כמובן, גם על חוסר האפשרות לתאר את המציאות (או חלקים נרחבים ממנה) בסדרה סופית של חוקים; כלומר, לתת תיאוריה של המציאות. לכן, אין תיאוריה של מלחמה (במובן של סדרת חוקים שלמה). הקושי הזה היה ידוע היטב לגדול החוקרים של המלחמה, הלא הוא קרל פון קלאוזביץ, שספרו הגדול, **על המלחמה**, שפורסם בשנת 1832, מהווה עד היום המחקר המעמיק ביותר בתיאוריה של המלחמה. מלותיו של קלאוזביץ על חוסר ההיתכנות של תיאוריה כזו מתאימות היטב לתיאור הבעיה. מתוך שמונת הספרים, המרכיבים את **על המלחמה**, מוקדש הספר השני לתיאוריית המלחמה, וממנו אביא כמה קטעים.<sup>21</sup> כל מה שצריך הקורא לעשות הוא להחליף את המונח "תיאוריה של מלחמה"

18. על הוודאות, סעיף 139.
19. כאמור, טענה זו הוכחה באופן חמור ומדויק בהסתמך על משפט גדל על אי-שלמות האריתמטיקה.
20. בעניין השיטה "הנכונה" להתמודד עם הטעות (הבלתי-נמנעת), ראו את ספרי, **דיאלוגים על מדע ומודיעין** (מערכות, 1989). כאן במקום להדגיש שוב, כי איני מתנגד עקרונות ל"שכלול" הנהלים, אלא רק לניסיון לראות בשכלולם ובחידודם תרופת-פלא לבעיות מורכבות, שטבע הדברים אינו מאפשר לנהלים לכסותן (ראו הערה 8 לעיל).
21. בעברית התפרסם רק תרגום של מבחר קטעים (רוג'ד אשלי לאונרד, **על המלחמה - מדרוך קצר לקלאוזביץ**, מערכות, 1971), המתבסס גם הוא על תרגום ישן לאנגלית. כיום מקובל להתייחס אל התרגום האנגלי של מייקל האורד ושל פיטר פרץ (בהוצאת הספרים של אוניברסיטת פרינסטון). הקטעים הללו לקוחים מהספר השני, פרק 2, עמ' 147-133.
22. שם, ע' 134.
23. שם, עמ' 136-137.

# לוחמת מסוקים

## לקחים סובייטיים ויישומם

### הפעלת מסוקים באפגניסטן

הכוחות הסובייטיים, שפלטו לאפגניסטן בסוף דצמבר 1979, פעלו בשיטות, שבהן פעלו קודמיהם, שפלטו להונגריה ולצ'כוסלובקיה: כוחות מוטסים הוצנחו, או הונחתו במטוסים, בבירה קאבול, כדי להשתלט כבר בשלב הפתיחה על היעדים האסטרטגיים החיוניים לשליטה מדינית ולשליטה צבאית בעיר. במקביל, חדרו כמה דיוויזיות ממוכנות דרך הציור הראשי מגבול ברית המועצות לעיר קאבול, וחברו כעבור כמה ימים ליחידות הצנחנים בקאבול.

בחודשים הראשונים הוטל על הכוחות הסובייטיים לאבטח את העיר ואת הציור, המקשר בינה לבין הגבול הסובייטי. בנוסף לפעילות ההגנה הסבילה, שכללה, בעיקר, תפיסת מאחזים סביב העיר ולאורך הציור, יזמו הסובייטים מבצעי טיהור במרחבים שבקרב היעדים האלה. דוגמה לכך היה מבצע לטיהור עמק קונאר (מארס 1980): הסובייטים פתחו את המבצע בהפגזה ארטילרית ובהפצצה אווירית על יעדים חשובים לאורך העמק ולרוחבו. השלב המכין הזה נמשך כמה ימים. בעקבותיו התקדמה דיוויזיה ממוכנת סובייטית לאורך הציור המרכזי של העמק. אנשי מוג'הדין ניהלו קרב הטרדה, שעיקרו ביצוע מארבים לכוחות המתקדמים, ונסוגו אל ההרים שמשני עברי העמק הראשי. הסובייטים לא ניסו להפריע לנסיגתם, אלא המשיכו להתקדם בשדירות מסע עד ראש העמק, ובדרכם חברו עם מוצבים נצורים של הצבא האפגני, והביאו להם אספקה. מסוקי קרב שימשו, בעיקר, לתקיפת יעדים מוגדרים מראש, והנחתת כוחות מוסקים לא נעשתה כלל. במבצעים הבאים גבר השימוש במסוקי קרב, אך אלה נותרו גורם שולי, ועד אמצע 1980 לא היו יותר מ-45-60 מסוקים סובייטיים באפגניסטן.

עד קיץ 1981 אורגנו הכוחות הסובייטיים באפגניסטן מחדש: יחידות וציד, שלא התאימו לתנאי הלחימה הייחודיים בזירה (לדוגמה, יחידות טילים קרקע-אוויר,

מלחמת אפגניסטן\* היתה המלחמה הראשונה של "הצבא האדום" הסובייטי מאז תום מלחמת העולם השנייה. כשלושים וחמש שנה נבנה הצבא הסובייטי, ואומן לנהל מערכה משוריינת מהירות-קצב על פני מישורי אירופה נגד אויבים, הדומים לו באופיים, ולא מלחמת גרילה נגד אוסף של חבורות לוחמים קלי-חימוש, חסרי ארגון וחסרי סדר בשטח הררי ומבוותר.

לכוחות הסובייטיים, שנכנסו לאפגניסטן, לא ניתנה השהות להתכונן לסוג החדש של המלחמה. הם לא ציפו כלל, כי יעורבו במלחמה של ממש, אלא, לכל היותר, במבצע בוק בנוסח המבצעים בהונגריה (1956) ובצ'כוסלובקיה (1968).

הסתירה בין תרחיש המלחמה, שהתכוננו אליה, לבין המציאות, חייבה לשנות את דפוסי הארגון ואת דפוסי הלחימה תוך כדי לחימה.

הפקת הלקחים ויישומם נועדו, בראש ובראשונה, לשפר את הישגי הצבא הסובייטי במלחמה, הייחודית לזירה זו.

רבים מהלקחים היו ישימים גם מול האויב העיקרי – הכוחות המשוריינים והממוכנים של ברית נאט"ו באירופה. בחלק מהלקחים האלה, הקשורים להפעלת מסוקים וכוחות מוסקים, אדון במאמר הזה, מתוך ניסיון לבחון אילו לקחים, שלמדו הכוחות הסובייטיים באפגניסטן, הועברו גם לכוחותיהם, שנערכו בחזית האירופית.

קושי בסיסי במחקר על עניינים צבאיים סובייטיים היה כרוך בצורך להסתמך כמעט לחלוטין על מקורות מערביים, ורק במעט על מקורות סובייטיים. יתר על כן, עיון ביקורתי במקורות המערביים מעלה סתירות בין ביניהם ואף סתירות בין דברים שונים של אותו כותב. החוקרים המערביים ציטטו אלה את אלה, ולפעמים סיפורים בלתי-מבוססים של אחד מוחזרו, והפכו למקורות של חוקרים אחרים. עם נפילת ברית-המועצות יש לקוות, כי יפתחו בפני חוקרים מקורות של "הצבא האדום" הסובייטי, לתועלת המחקר.

לגבי כמעט כל הנתונים הכמותיים, הקשורים במלחמת אפגניסטן, קיימת אי-התאמה בין המקורות המערביים השונים. 1. קורדסמן (1990) מסר נתונים אחרים, אך גם סתר את עצמו. במקום אחד טען, כי כמות המסוקים באפגניסטן הגיעה לכדי 300 כבר בראשית 1981 [ע' 193], ואילו במקום אחר טען, כי היו רק 210 מסוקים באפגניסטן באותה שנה [ע' 126]. נראה בעליל, כי הסתמך על מקורות שונים בעת כתיבת חלקים שונים של עבודתו, ולא ביצע הגהה כראוי.

התמונות במאמר באדיבות ארכיון בע"פ, ארכיון בטאון חיל האוויר וארכיון צה"ל ומערכת הביטחון.

דוקטרינה חיובית [מסכת של "כללי עשה", שתתאים לכל מצב - יב"ן] אינה אפשרית. בהתחשב בטבע הנושא, עלינו להזכיר לעצמנו, כי פשוט אי אפשר לבנות מודל עבור אמנות המלחמה, שיוכל לשמש כפיגום תומך, שעליו יוכל המפקד לסמוך בכל רגע. כל אימת שיצטרך לסגת לשימוש בכישורו המולד, הוא ימצא עצמו מחוץ למודל ובקונפליקט אתו. אין זה משנה עד כמה יהיה ספר החוקים [הקודקס] ורסטילי, המצב יוביל תמיד לתוצאות, שכבר רמזנו עליהן: כישרון וגאונות פועלים מחוץ לכללים, והתיאוריה אינה מתיישבת עם הפרקטיקה.<sup>24</sup>

מלים כדרבנות, המתאימות, ללא שינוי, לנושא מאמרנו. קלאוזביץ, אגב, לא הסתפק בהוכחת אי-האפשרות לכסות פעולה מורכבת, כמו מלחמה, במספר סופי של חוקים, של עקרונות ושל כללים, והצביע גם על מה שאפשר לעשות. אחת הדרכים שהציע רלוונטית גם לענייננו: לשיטתו, עדיין פתוחה הדרך לטעון, כי

תיאוריה אינה צריכה להיות דוקטרינה חיובית, מין ספר הדרכה לפעולה. כל אימת שפעילות כלשהי עוסקת, בעיקר, באותם הדברים שוב ושוב עוסקת, בעיקר, באותם הדברים שוב ושוב - באותן המטרות ובאותם האמצעים, אפילו שייכתנו וריאציות קלות ומגוון אי-סופי של צירופים - דברים כאלה יכולים להיות נושא למחקר רציונאלי. מחקר כזה בדיוק הוא החלק המהותי ביותר של כל תיאוריה, והוא יכול לטעון בצדק לתואר הזה. [התיאוריה] היא מחקר אנליטי, המוביל להיכרות קרובה עם הנושא; ביישום לניסיון - במקרה שלנו, להיסטוריה צבאית - היא מובילה ליחסי קרבה מעמיקים אתו ... התיאוריה נעשית אז מדרך לכל מי שירצה ללמוד מספרים אודות המלחמה; היא תאיר את דרכו, תקל על התקדמותו, תלטש את שיפוטו, ותעזור לו להימנע מכשלים ... היא מכוונת לחנך את רוחו של המפקד העתידי, או ליתר דיוק, להובילו בחינוכו העצמי, לא ללוותו לשדה הקרב; בדיוק כמו שמורה חכם מנחה ומעורר את התפתחותו האינטלקטואלית של אדם צעיר, אבל נזהר, שלא להוליכו ביד במשך כל חייו ... העקרונות והחוקים [של התיאוריה] נועדו לספק לאדם חושב מערכת ייחוס לתנועות, שהוא אומן לבצע, ולא לשמש כמדריך, שברגע הפעולה יורה בדיוק את הכיוון, שבו עליו לצעוד.<sup>25</sup>

קלאוזביץ לא האמין אפוא באפשרות לכתוב כרך (עב-כרס) של הוראות ושל נהלים, שיוכלו להורות לנו כיצד לפעול בכל מצב צבאי. הוא הבחין בין כללים ובין הנחיות (או קווים מנחים). ניתן לצייד את המפקד בקווים מנחים, היכולים לשמש כעין מדרך (לא מחייב!), ולעזור למפקד בהתמודדות עם מצבים, שאינו מכיר, אם כי לא מדובר במסכת של חוקים, או של

כללים. המפקד יידרש עדיין להפעיל את שיקול-דעתו; אם שיקול-דעתו יגרום לו לפעול בשונה מהמומלץ, אין מדובר ב"עבירה", או ב"חריגה" מהחוק ומהנוהל המוכתב, אלא בשיקול-דעת שונה. לשם כך, אמר קלאוזביץ, מספיק לצייד את המפקד במידע פשוט ומצומצם יחסית:

תחום הנושאים, שהתיאוריה אמורה לכסות, ניתן לפישוט רב, והידע הנחוץ לניהול המלחמה ניתן להפחתה רבה ...

הידע [הדרוש] במלחמה מאוד פשוט, בהיותו עוסק במספר מועט של נושאים ורק בתוצאותיהם הסופיות במלחמה. אבל זה אינו הופך את יישומו לקל.<sup>26</sup>

### מה ניתן לעשות?

לשיטתנו, במקום לתת בידי החייל בשטח קודקס עב-כרס של נהלים, עדיף לספק לו כמה כללים פשוטים להתנהגות, ולסמוך על שיקול-דעתו. ייתכן, כי הכללים הללו לא יספקו לו "מתכון" לכל מצב אפשרי בשטח, אולם הוא הזין גם לגבי ספר הנהלים "המלא".

אין בכוונתי לומר, כי אסור לנו לצייד את החייל בשום מערכת של נהלים ושל כללים. אדרבא, חובה עלינו לצמצם במדה סבירה את דרגות החופש, שבהן הוא פועל - במספר מזערני של הוראות ושל נהלים - בצורה, שתשאיר לחייל די מרחב לשיקול-דעתו. בכל מקרה עלינו להבין, כי לעולם לא נוכל להימנע ממידה מסוימת של שיקול-דעת. כמה מידידי חיוו את דעתם, כי עצתי טובה רק לחיילים אינטליגנטיים במיוחד, וקל ליישמה ביחידות מובחרות, אך קשה ליישמה בהרחבה בצבא כולו. איני מסכים עם הערה זו מכמה סיבות:

א. החלפת ספר ההוראות והנהלים בכמה כללים פשוטים נעשית עוד יותר חיונית כשמדובר בחיילים, שאינם משתייכים לקבוצות העלית בצבא. הנחיצות של כללים פשוטים עולה ככל שהחייל מבין פחות, ולא ההיפך. וכבר אמר על כך החכם הרומי סֶנְקָה: "ראוי לו לחוק, שיהא קצר למען הקל על הדיוטות את שמירתו".<sup>27</sup> והקדים אותו בכמה עשרות שנים הלל הזקן, שניסה להעמיד את התורה כולה על כלל אחד.<sup>28</sup>

ב. גם אחרוני החיילים בצבא מכירים את הבעיה, שבפניה הם ניצבים בשטח, בדרך כלל, טוב יותר מאשר גופי מטה מרוחקים, המשגרים אליהם נהלים והוראות מלמעלה. וגם זו אמת עתיקת-יומין, כמאמר סנקה: "בזירה מחליט הגלדיאטור

[כיצד להתגושש]."<sup>29</sup> אם יידע החייל, כי עליו לסמוך על תושייתו ועל הבנתו את המציאות, נקבל, בסך הכל, כמערכת, תפוקה יותר אינטליגנטית מאשר במצב, שבו

- 24. שם, ע' 140.
- 25. שם, ע' 141.
- 26. שם, עמ' 144, 146.
- 27. סנקה (4 לפני הספירה עד 65 לספירה), סופר ומשורר-מחזאי, מילא תפקידים בכירים בממשל בימי הקיסרים טיבריוס, קליגולה, קלאודיוס ונירון. אמרה זו הביא סנקה בשם פוסידוניוס, שחי במאה השנייה ובמאה הראשונה לפני הספירה. באותו עניין אמר ש"י עגנון, "ברוב דברים יאבד דבר, ובמעט דברים ימצא שומע" (עיר ומלוואה, שוקן, תשל"ג, ע' 540).
- 28. "מעשה בנוכרי אחד, שבא לפני שמאי. אמר לו, 'גייירני על מנת שתלמדני כל-התורה כולה, כשאני עומד על רגל אחת.' דחפו באמת הבניין שבידו. בא לפני הלל - גיירו. 'אמר לו: 'מה ששנא עליך לא תעשה לחברך' - זו כל התורה כולה, והשאר פירוש הוא - לך למד!" (שבת, ל"א, מובא אצל ח"ג ביאליק וי"ח רבניצקי (עורכים), ספר האגדה, דביר, מהדורה שלישית, תשכ"ב, ע' קנ"ח).
- 29. האמרה לקוחה מתוך מכתבים אל לוקיליאוס (מכתב 22), שבהם סיכם סנקה את משנתו הסטואית בצרור מכתבים לירידו. במכתב הזה הבהיר סנקה, כי אין אדם יכול להמליץ בפני חברו אלא על כללי התנהגות בלבד, ולא על פרטי ההתנהגות - כיוון שהללו נקבעים בהתאם לנסיבות משתנות, שאין לצפותן מראש, וכל אחד מחליט עליהם בעצמו, לפי תנאי הזמן והמקום.

# באפגניסטן

## רס"ן ערו

שהיו מיותרות מול אויב, שחסר כל אמצעי אווירי) פונו מהמדינה, והכוחות הנותרים צוותו מחדש במסגרות לחימה, שהתאימו לתנאי השטח: הופחתה כמות הטנקים ביחידות הממוכנות; תוגברו יחידות, שאומנו להנחתה מהאוויר; הוחלפו חיילי מילואים ביחידות הלוחמות בחיילים מגויסי חובה. במקביל, הוגדלה משמעותית כמות המסוקים באפגניסטן מכשישים (יוני 1980) לכ־300 (קיץ 1981).<sup>1</sup>

הפעלת הכוחות הסובייטיים בתקופה זו התאפיינה בגישושים אחרי שיטות יעילות יותר להתמודד עם לוחמת הגרילה של המוג'הדין. במסגרת זו הושם דגש רב יותר על ליווי תנועת הכוחות הממוכנים באש ארטילרית ובמסוקי קרב. במחצית השנייה של 1980 הופעלו, כנראה בראשונה, מסוקים, כדי להנחית כוחות במסגרת שני מבצעי טיהור בעמק פנג'שר (ספטמבר ונובמבר). הכוחות האלה הונחתו על תוואי שטח שולטים בציר ההתקדמות של הכוחות הממוכנים. משימתם, לפי מקורות מערביים, היתה לחסום את הנתיבים לנסיגת המוג'הדין מהעמק להרים, ולהכריחם לנהל קרב בתנאי נחיתות קשים.<sup>2</sup> אולם, העובדה, שהסתפקו בהיערכות על גבי התוואי, שעליו הונחתו, מרמזת, לדעתי, כי משימתם היתה לאבטח את הציר בתצפית ובאש, כדי להקשות על ביצוע מארבים, ולא כדי לשמש סדן למהלומת הכוחות הממוכנים. מכל מקום, הסובייטים הקפידו לא לבצע את ההנחתות מחוץ לטווח הארטילריה המסייעת – כלומר, לא יותר מ־10-15 ק"מ מהכוחות הממוכנים. הקצב האטי של התקדמות כוחות הקרקע, שהכתוב קצב הדילוג קדימה של סוללות הארטילריה המסייעת,<sup>3</sup> ההיקף המצומצם של הכוחות המונחתים והתנהגותם הפאסיביות לאחר ההנחתה, אפשרו למוג'הדין להמשיך לארוב ליחידות סובייטיות, ואף לחמוק מקרב כשרצו זאת. במבצע השני בפנג'שר (נובמבר 1980) הפעילו הכוחות המונחתים כלי רכב משוריינים BMD,<sup>4</sup> אך לא ברור אם אלה הובאו ליעדיהם בנסיעה, או הונחתו מהאוויר.<sup>5</sup>

## מסתיו 1981 עד קיץ 1986

החל מהמחצית השנייה של 1981 כבר הפכה הנחתת כוחות ממסוקים על תוואי שטח שולטים לאורך ציר ההתקדמות לחלק בלתי־נפרד מכל מבצע סובייטי, וצי המסוקים באפגניסטן גדל בהדרגה עד לשיא של 500-600 מסוקים, ומתוכם כ־250 מסוקי קרב.<sup>6</sup> הפעלת הכוחות האלה נעשתה תוקפנית יותר – לא רק תפיסת שטח שולט והתחפרות בו, אלא נטילת יוזמה ויציאה לסריקות מתוך המאחז החדש, כדי להפתיע את אנשי המוג'הדין על־ידי הגעה מכיוון בלתי־צפוי. סיוע האש, שנתנו מסוקי הקרב, הפך למרכיב מרכזי בעוצמת האש של הכוחות הסובייטים, ואפשר להנחית כוחות מחוץ לטווח האש הארטילרית של הכוחות שהתקדמו על הקרקע לאורך העמק. הסובייטיים החלו לגלות תעוזה רבה יותר, וכבר לא הסתפקו בטיהור העמקים הראשיים בלבד, כי אם החלו לרדוף אחר המוג'הדין לתוך העמקים הצדדיים, ואף למרומי ההרים. היחס בין כוחות מוסקים לבין כוחות ממוכנים בכל מבצע השתנה לטובת הכוחות המוסקים.

במקביל ללחימה הישירה נגד המוג'הדין, הוטלו על המסוקים שתי משימות עיקריות נוספות: ליווי חמוש של שיירות משאיות, שהגיעו אספקה אזרחית ואספקה צבאית מברית־המועצות לערים הראשיות באפגניסטן, שנשלטו על־ידי המשטר הקומוניסטי, ולמאחזים הצבאיים הרבים, שאבטחו את צירי התנועה; הטסת אספקה למאחזים מנותקים, או לכאלה, שהתנועה הקרקעית אליהן היתה קשה מדי.

יעילות המסוקים הכריחה את המוג'הדין לחפש אמצעים להתמודד אתם. ואכן, הם החלו לרכוש טילים קלים נגד מטוסים, שאדם בודד יכול לשאתם, ולהפעילם. החל מאביב 1982 השיגו המוג'הדין טילים סובייטיים SA7, שנגנבו מיחידות אפגניות, או נלקחו בקרב, או נרכשו ממדינות שונות. כמו כן. צוידו המוג'הדין במקלעים כבדים, שיכלו להפיל בטווחים קצרים גם מסוק משוריין Mi24.<sup>7</sup> בתגובה נאלצו הסובייטיים לצייד את מסוקיהם

2. ארבן (1988), עמ' 70, 72.
3. איסבי (1989), ע' 28.
4. רכב זחלי קטן ממוגן נגד נשק קל, חמוש בתותח 73 מ"מ, במשגר טילים נ"ט "סאגר" ובשלושה מקלעים 7.62 מ"מ. בנוסף לצוות, יש בו מקום להסעת שישה לוחמים רגליים. זה שילוב של טנק קל ושל נגמ"ש, הניתן להצנחה, או להנחתה, באמצעות מסוקי תובלה גדולים.
5. ארבן, שם, ע' 72.
6. מקמייל (1990), ע' 95.
7. כרגיל, אין התאמה בין המקורות המערביים באשר לכמות המסוקים. לפי קורדסמן (1990), השיא היה כ־450 מסוקים בשנת 1984, ובאותו עמוד הוא טוען, כי בתחילת 1981 כלל צי המסוקים הסובייטיים באפגניסטן כ־300 מסוקים, וכי בשנים 1981-1984 נשלחו לאפגניסטן כמאה מסוקים נוספים בכל שנה – כלומר, עוד כ־400 מסוקים. לפי החישוב הזה אמורים היו להיות באפגניסטן בסוף 1974 כ־700 מסוקים (ע' 193). ייתכן, כי ההסבר לאי־ההתאמה (שקורדסמן התעלם ממנה) טמון בכך, שמאת המסוקים הנוספים כוללים מסוקים, שנשלחו להחליף אבדות. אם כך, ניתן לאמוד את אבדות הסובייטיים במסוקים עד סוף 1984 בכ־250 מסוקים. מכל מקום, כמות המסוקים שהחזיקו הסובייטיים באפגניסטן בכל רגע נתון הנה, לפחות בחומר הגלוי, אחת מהתעלומות הבלתי־פתורות של המלחמה.



ותקפו את מטרותיהם בשיטת "מעגל המוות": לאחר איתור המטרה נפרסו מסוקי הקרב סביבה במעגל מחוץ לטווח הירי, ותקפוה ברזמנית מכמה כיוונים. לכוון הקרקעי העיקרי נדרשו שלושה ימים, כדי להתקדם כארבעים ק"מ. בזמן הזה נאלצו הכוחות המונחתים לנהל קרבות קשים נגד התקפות מוג'הדין. התברר, כי לאחר ההנחתה לא טרחו היחידות הסובייטיות להתחפר, והתקפות מוג'הדין תפסו אותן חשופות. לבסוף נאלצו המוג'הדין לנטוש את העמק, במיוחד לאחר שהכוח האוגף הצליח להגיע לראש העמק מבלי שהתגלה, והחל להתקדם אל עורפם. במבצע הסתפקו הסובייטיים בהשתלטות על מישור העמק, ולא ניסו לרדוף אחרי המוג'הדין הנסוגים.<sup>8</sup>

הסובייטים הפיקו לקחים מהמבצע, ובאוגוסט 1982 ביצעו את המבצע השישי בפנג'שר: הכוחות המונחתים התחפרו מיד, והתקדמות הכוח הקרקעי העיקרי היתה מהירה יותר. הפעם לא הסתפקו בהשתלטות על העמק הראשי, אלא, כשסיימו לטהרו, יצאו בסדרה של התקפות במתכונת דומה (הנחתת כוח חסימה בראש העמק וחבירה אליו באמצעות כוח קרקעי, שדחק לפניו את המוג'הדין), לטיהור העמקים הקטנים, הנשפכים אל תוך העמק הראשי.<sup>9</sup>

בהמשך הגיעו הסובייטים למסקנה, כי מבצעים גדולים אינם יעילים ללכידת מוג'הדין. לכן, עברו להפעיל כוחות קטנים יותר, כאשר לעתים המבצעים כללו רק כוחות מונחתים, שהונחתו בעומק מרחב השליטה של המוג'הדין (עד מאתיים ק"מ מבסיסי הצבא הסובייטי/אפגני), כדי לסייר, להניח מארבים, או לפשוט על יעדים מאותרים.<sup>10</sup> מדי פעם, כאשר אותר יעד משמעותי הופעלו כוחות גדולים יותר. אחד המבצעים הגדולים הללו, שנערך בעמק לוגר (אוגוסט 1985), הציג שכלול נוסף בהפעלת הכוחות המוסקים: לאחר שאותר מרכז של בסיסי מוג'הדין שלחו הסובייטיים כוח ממוכן לאורך העמק לעבר המרכז הזה, כנראה, כדי למשוך אליו את תשומת-לב המורדים. אחר ביצעו תשע הנחתות בטבעת סביב המרכז. במהלך חמישה ימים הידקו הסובייטים בהדרגה את הטבעת, הרגו מוג'הדין רבים, לכדו ציוד, והשמידו מתקנים.<sup>11</sup> כעבור שנה, כבשו במבצע דומה את אחד הבסיסים החשובים ביותר של המוג'הדין בקרבת הגבול הפקיסטני. בשנת 1984 הופעלו מסוקי קרב וכוחות מונחתים בתגובה להתקפת מוג'הדין. כוח של 1,500-2,000 מוג'הדין תקף גשר על הציר בין קאבול לבין גבול ברית-המועצות. בתגובה הנחיתו הסובייטים כוחות על הגבעות, החולשות על העמק, שבו נמצא הגשר, כדי שימנעו את נסיגת המוג'הדין. כוחות נוספים, שהסתייעו במסוקי קרב ובמטוסי תקיפה, הונחתו בתוך העמק, הסתערו על המוג'הדין והשמידום.<sup>12</sup>

בשנת 1986 הופעלו כוחות מוסקים בתגובה להיתקלות של כוחות קרקע, ולא רק כשלב מתוכנן מראש. בשיטה זו התקדם כוח על ציר מסוים על מנת לגרות את המוג'הדין לתוקפו. עם תקיפתם איתרו הסובייטים את עמדות המורדים, והנחיתו כוח בעורפם.<sup>13</sup> יתרונה של שיטה זו



#### מסוק Mi8 מחמוש ברקטות מלווה נגמ"ש סובייטי BMP1

באמצעי הטעייה נגד הטילים,<sup>14</sup> ולשנות את שיטות ההטסה והתקיפה, כדי להקשות על איתור המסוקים ועל פגיעה בהם. יחד עם זאת, השימוש בטיילים SA7 לא צמצם את ההסתמכות הסובייטית על המסוקים.

דוגמה טיפוסית לשיטות החדשות היה המבצע החמישי בעמק פנג'שר. המבצע החל לאחר שבעה ימים רצופים של הפגזות ארטילריות והפצצות מהאוויר באמצעות מטוסי תקיפה ובאמצעות מסוקי קרב. לאחר השלב המכין הונחת כוח של שלושה-ארבעה גדודים, לאורך העמק בכמה ריכוזים פלוגתיים, ולפחות בריכוז גדודי אחד. לאחר ההנחתה התקדם כוח קרקעי אחד באטיות בעמק, כדי לחבור עם הכוחות המונחתים, וכוח אחר איגף בחשאי דרך עמק אחר, כדי להגיע לראש עמק פנג'שר. המוג'הדין המתינו לכוח הראשון בסדרה של מארבים, שבחלקם לפחות, הצליחו כנראה לפגוע קשה ביחידות קטנות סובייטיות. בתגובה הוזנקו מסוקי קרב, שתקפו מטרות חשודות. מסוקי הקרב פעלו בשיטות,

7. האמצעים האלה כללו הטלת נורים, המטעים את ראש הביזות, הטיית גזי הפליטה לעבר המדחף, כדי שיעורבבו במהירות באוויר קר ועוד איסבי, שם, ע' 44.
8. ארבו, שם, ע' 102.
9. ארבו, שם, עמ' 107-109.
10. קורדסמן, שם, ע' 139.
11. ארבו, שם, עמ' 176-179.
12. בודנסקי (1984), ע' 769.
13. ארבו, שם, ע' 193.
14. הטיל דומה ל-SA7 בממדיו. היורה מנחה אלחוטית את הטיל כל הדרך למטרתו באמצעות מוט היגוי זעיר – בדומה לטיסנים; ולכן, אי אפשר להטעותו.
15. קורדסמן, שם, ע' 174.
16. אף הוא דומה ל-SA7, כולל בשיטת הביזות אל מקור חום, אלא שראש הביזות שלו



מורדים אפגניים חוגגים סביב שרידי מסוק Mi17 סובייטי, שהפילו בירי של רקטה נ"ט RPG7

משוכלל יותר, ומסוגל להבחין בין נורי הטעיה לבין חום של גזי מפלט. עד סוף המלחמה לא הצליחו הסובייטיים לפתח נור הטעיה, המסוגל להסיט "סטינגר".

17. קורדסמן, שם, עמ' 174, 177. לדברי אחד ממפקדי המוג'הדין: "לברטיים בפולקלנד היו מטוסים חמושים בטילים אוויר-אוויר, היו להם טילים [נ"מ] "סטינגר", "בלופייפ" ו"רפייר", ועדיין הצליחו הארגוניים לתקוף .... כיצד יכולנו לעצור את כל המטוסים הסובייטיים באמצעות 25-30 טילים "סטינגר"? זה בלתי אפשרי ... פגענו במוראל שלהם. הם שינו את אופן טיסתם, הם משתמשים במטוסים אחרים ובטייפיהם הטובים ביותר. זו ההשפעה הממשית, אך איננו יכולים לעצורם לחלוטין. צבאות סדירים לא יכולים לעשות זאת עם כל צידם, ואנו לא יכולים לעשות זאת עם "סטינגר". [קורדסמן, שם, ע' 232].

הסיבה העיקרית לשינוי היתה, לדעת ארנן (1988), שינוי במדיניות: הנשיא החדש, מיכאיל גורבצ'וב, החליט לצאת מאפגניסטן, ובינתיים לצמצם ככל הניתן את מחיר המלחמה. לפיכך, עבור הסובייטיים לאסטרטגיה הגנתית יותר, וצמצמו את המעורבות של יחידות סובייטיות בלחימה. כחיוק לטיעונו הציג ארנן את התפלגות ההרוגים

לכאורה, יעילות הטילים, ובמיוחד "סטינגר", שינתה את פני המלחמה. כשהחלו המוג'הדין להפעילם בכמויות גדולות נאלצו הסובייטיים להוציא את המסוק מהמערכה, ולחזור למבצעים ממוכנים, דלים בסיוע אוויר וללא הנחתות כלל. לטענת איסבי, שניים מכל שלושה "סטינגר", ששיגרו המורדים, הפילו כלי-טיס סובייטיים.<sup>20</sup> לטענת קורדסמן אלו היו רק פגיעות, אך לא בהכרח השמדות.<sup>21</sup> במקומות אחרים הוא הציג נתונים של השמדה אחת על כל שניים-ארבעה טילים, ששוגרו.<sup>22</sup> איסבי (1989) ציטט סנאטור אמריקני:

מה שהפך את כל העניין היתה אספקת טילים "סטינגר". חבל ... שלא סיפקנו אותם מוקדם יותר...<sup>23</sup>

ואחד ממנהיגי המוג'הדין:

האפגנים זקוקים רק לשני דברים: הקוראן וטילים "סטינגר".<sup>24</sup>

איסבי ולאפין כתבו, כי משנת 1987 איבדו הסובייטיים מסוקים לעתים בקצב ממוצע של יותר ממסוק ליום, ואבודותיהם אילצו אותם לוותר על שליטה במרחבים מסוימים.<sup>25</sup>

אלו רק מעט דוגמאות מתוך ים של מובאות בסגנון הזה. אולם, יש הטוענים, כי הצגת הנתונים אינה נכונה. ארנן (1990) בדק זאת מכמה זוויות. טייסי מסוקי קרב סובייטיים אמרו לו, כי הגעת הטילים "סטינגר" הגבירה רק במעט את קצב האבדות.<sup>26</sup> צוותי צילום רבים, שביקרו באפגניסטן, צפו בשיגור של עשרות טילים, אך הביאו עדות מצולמת של השמדה אחת בלבד, וגם היא אינה ודאית. מבקרים מערביים, שראו שיגורים, דיווחו, כי לא סביר, כי יותר מאחד מתוך כל עשרה טילים "סטינגר" השמידו את מטרם, ושיעור ההצלחה של "בלופייפ", כנראה, קטן יותר. לפי ההערכה, שוגרו במהלך שלוש השנים האחרונות למלחמה כמאתיים טילים "בלופייפ" וכ-700 טילים "סטינגר". מכאן, אמד ארנן, כי הסובייטיים איבדו כתוצאה מטיילים כתשעים כלי-טיס, שמרביתם היו מסוקים. ארנן גם לא קיבל את אמדן האבדות

על פני קודמתה היה שבהנחתות מתוכננות מראש לא ניתן היה להעריך היכן בדיוק יימצאו המוג'הדין. לכן, מרגע שהונחת הכוח הוא איבד את יתרונו בניידות, והמוג'הדין יכלו לאתרו, ולחמוק מכיתור. לעומת זאת, בשיטה החדשה היכן שפעלו המוג'הדין, הם היו צפויים מיד לכיתור. שיטה חדשה זו הציגה שיפור משמעותי ביכולת הפיקוד והשליטה של המפקדים הסובייטיים, ובמהירות תגובתם למצבים משתנים בשדה הקרב, שכן שיטה זו קשה בהרבה לביצוע מהשיטה הקודמת.

## מקיץ 1986 עד אביב 1989

במשך הזמן גם המוג'הדין הפיקו לקחים, ופיתחו שיטות להתמודד עם מסוקי קרב ועם כוחות מונחתים. הם הקצו אנשים להתרועע על התקרבות מסוקים, הכינו מארבים באזורים, שהתאימו לנחיתת מסוקים, ואף מיקשו אזורים כאלה. יכולתם לפגוע במסוקים חוזקה ברכש מוגבר של טילים SA7. במהלך 1985 קיבלו מהסוכנות המרכזית האמריקנית לביון (CIA) 225 טילים בריטיים "בלופייפ",<sup>14</sup> והוכשרו להפעילם.<sup>15</sup> נקודת המפנה, אליבא דחוקרים רבים במערב, היתה הגעת טילים אמריקניים "סטינגר".<sup>16</sup> אלא שטילים רבים לא הגיעו לתעודתם. כך, לדוגמה, מתוך כ-800 טילים, שנשלחו מאוקטובר 1986 ועד אוגוסט 1987, הגיעו רק 600 ליעדם.<sup>17</sup>

מכל מקום, גם כמות זו של טילים יחד עם שיפור שיטות הלחימה נגד כוחות מונחתים, היתה משמעותית. לא מפני שהמסוקים והמטוסים הסובייטיים לא יכלו יותר לפעול נגד המוג'הדין, אלא, כנראה, כיוון שהסובייטיים החליטו, כי אינם מוכנים לשלם את מחיר האבדות, שיתבעו מהם הטילים, אם ימשיכו כמקודם.<sup>18</sup> בהדרגה הפחיתו את נוכחות מסוקי הקרב והכוחות המונחתים בשדה הקרב, וחזרו לשיטות הישנות של הפעלת כוחות ממוכנים, המתקדמים בחיפוי של אש ארטילרית מאסיווית, בקצב דילוגן קדימה של סוללות הארטילריה.

## לקחים ויישומם

הסובייטיים הפיקו לקחים רבים מהפעלת מסוקי קרב וכוחות מוסקים באפגניסטן. חוקרים מערביים מגדילים לטעון, כי אפילו תורת-הלחימה הבסיסית של הצבא הסובייטי מול נאט"ו עברה שינויים חשובים על בסיס הניסיון במלחמה זו.<sup>19</sup>

### ◆ אבדות מסוקים

הסוגיה המרכזית, המשפיעה על הפקת לקחים בתחום הפעלת מסוקים וכוחות מוסקים בשדה המערכה, הנה שרידות המסוק. לפיה יוחלט אם בכלל ניתן להשתמש במסוקים, מתי, היכן ובאילו נסיבות. סוגיה זו קשורה קשר הדוק לשאלת היעילות של האמצעים נ"מ שבידי המוג'הדין, ובראש ובראשונה הטילים השונים.

הצגת הנתון ביחס ל"סטינגר" הוא לא כתב, כי הטיל משיג שיעור השמדה של שלושים-חמישים אחוזים, אלא שהטיל תוכנן להשיג שיעור כזה של פגיעות.

### ◆ לקחים טכנולוגיים

הלקחים הטכנולוגיים כוללים את התכונות הבסיסיות של המסוק, את אמצעי הלחימה שלו ואת מיגונו. אין ספק, הסובייטיים הפיקו לקחים שימושיים רבים בתחום הזה, והם שימשו אותם בפיתוח מסוקים חדשים. זאת, במיוחד משום שלקחים כאלה נכונים בכל מצב – אם התגלה, כי המסוק פגיע לטילים, המתבייתים על חום, הרי, אין הדבר קשור לנסיבות המיוחדות באפגניסטן, אלא נכון גם באירופה. באותה מידה, אמצעי-נגד ישימים באפגניסטן וגם באירופה.

בתחום המיגון פיתחו הסובייטיים שורה של אמצעים, שנועדו לצמצם את חתימת המסוק כמטרה\* כדי למנוע שיגור טיל נ"מ, להטעותו (אם שוגר), ולשפר את יכולת העמידה של המסוק אם נפגע פותחו אמצעים, שכללו תוספת מסננים לצינורת הפליטה של מנועי המסוק, כדי לקרר את האוויר הנפלט; התקנת משגרי נורים,\*\* כדי להטעות ראשי ביות של טילים, המתבייתים על חום; תוספות לשריון המסוק, כדי לשפר יכולתו לספוג פגיעות.<sup>34</sup> לא רק בתחום המיגון הוכנסו שיפורים למסוקים. הסובייטים הוסיפו מכלי דלק, שהאריכו את משך שהיית המסוקים באוויר;<sup>35</sup> פיתחו מערכות חדשות להסטה שאפשרו להטיס מסוקים ברום של 5 עד 15 מטר – משום שמסוקים Mi8 (המסוק העיקרי שלהם לתובלת-סער) והמסוק Mi24 (מסוק הקרב העיקרי) לא תוכננו לטוס כך. תחום נוסף היה תוספות חימוש למסוקים, הדוגמה הבולטת הנה התקנת מקלע בירכתי מסוקי תובלה, כדי לאפשר ירי לאחור.

הלקחים והפיתוחים שימשו לתכנון דגמים חדשים של מסוקים קיימים וגם לפיתוח מסוקים חדשים. אבות-טיפוס של מסוק הקרב החדש, Mi28, נשלחו לאפגניסטן לבחון את ביצועיהם בתנאי אמת.<sup>36</sup> מתחרהו מתוצרת "קאמוב" נבחן ושופר לפי לקחי מלחמת אפגניסטן (אם כי לא ברור, האם הספיק להשתתף בה) – לדוגמה, התקנת כיסא-מפלט לטייס (המסוק הראשון, שהותקן בו כיסא-מפלט) הוזכרה במפורש כלקח ממלחמה זו.<sup>37</sup>

### ◆ לקחים טקטיים

נוהלי הטיסה, שהיו מקובלים בצבא הסובייטי עד אפגניסטן, קבעו, כי רום הטיסה, המקובל למסוקים, הנו כמה עשרות מטרים עד כמה מאות מטרים. באפגניסטן גילו הסובייטים, כי ברום כזה פגיעים המסוקים במיוחד לאש נ"מ. במקום זאת, עברו, לפי המשימה ולפי התנאים, לטיסה ברום מרבי (מחוץ לטווח היעיל של הטילים), או לחילופין לטיסה ברום נמוך מאוד (5-15 מטר – מתחת לגובה היעיל של הטילים). טיסות ברום נמוך מאוד בוצעו בעיקר באזורים, שהיו מועדים לירי נ"מ, כיוון שבגובה כזה מתקשים טילים,



למסוקים כבדים, כמו Mi26, הנראה בתמונה עם צוותו לאחר נחיתה באתר מושלג, היה תפקיד חשוב בלחימה

הסובייטיות בכליטיס במלחמה כולה (כאלף כלים). לדעתו, לא אבדו יותר מ-300-500, כולל בתאונות וכאלה שהושמדו על הקרקע בעת פשיטות מוג'הדין על מנחתים.<sup>27</sup> לדעתי, עיון בנתונים, שהציגו חלק מאמדני האבדות הכבדות, תומך בגישתו. לפי לאפין, במערכה על חוסט (נובמבר-דצמבר 1987), שנמשכה שישה שבועות, טענו המוג'הדין, כי הצליחו להפיל שניים-עשר כליטיס, מרביתם ב"סטינגר".<sup>28</sup> איסבי הציג הפלה של חמישה עד שישה-עשר כליטיס במערכת ארגאנדב, שנמשכה כחודשיים (מאי-יוני 1987). לדעתו, שיעור כזה של אבדות צמצם, תוך כדי הלחימה, את הסיוע האווירי ופגע קשות במוראל היחידות הסובייטיות והיחידות האפגניות.<sup>29</sup> מדובר כאן באבדות ממוצעות של שניים-שלושה כליטיס בשבוע במבצע – שבו אמור קצב האבדות להיות בשיא! מכל מקום, אין הנתון מתאים לטענה, כי הופל יותר ממסוק ליום (קורדסמן ולאפין לעיל). יתר על כן, שיעור כזה של אבדות לא יגרום לצבא, שיש ברשותו מאות מסוקים בזירת הלחימה ועוד כמה אלפי מסוקים בבית,<sup>30</sup> לאבד את רצון לחימתו – כפי שטען מנהיג מוג'הדין, שכפר בתיאוריית האבדות הגדולות, והעמיד תחתה תיאוריה של פגיעה במוראל החיילים הסובייטיים.<sup>31</sup> לכן, נראה לי, כי צודק ארבו, שטען, כי השינוי באופי הפעילות נבע מהחלטה מדינית סובייטית לצמצם את מעורבותם באפגניסטן, ולא בגלל יעילות הנשק נ"מ.<sup>32</sup>

מכל מקום, מעניין לציין, כי בספרו טקטיקה (1987), שהנו ספר יסוד לטקטיקה בצבא הסובייטי, הציג ר"ג רזניצ'נקו את הטיל "סטינגר" כטיל, האמור להשמיד מטרה אחת על כל שניים-שלושה שיגורים.<sup>33</sup> ניתן להסביר את חוסר התיאום בין הנתון הזה של רזניצ'נקו לבין דברי טייסי המסוקים הסובייטים בשתי דרכים:

• כיוון שספרו הנו פרסום גלוי, הוא לא השתמש בנתונים מסווגים, אלא הסתמך על נתונים גלויים, שפורסמו במערב;

• הוא הניח, כי חיילים מקצועיים אמריקניים ישיגו שיעור גבוה יותר של פגיעות מאשר הכפריים האפגניים משום שיקפידו יותר על מילוי הוראות התפעול.

חיזוק לאפשרות הראשונה נמצא בכך, שבמרבית המקרים, שבהם הציג רזניצ'נקו נתונים הסתברותיים, הוא ציין, כי הנתון נלקח ממקורות מערביים, וכן בניסוח המדויק של

\* מידת היותה בולטת לסוג מסוים של חיפוש. כך, לדוגמה, יכולה מטרה להיות בעלת חתימת מכ"ם קטנה ובאותה עת בעלת חתימת חום גדולה.  
\*\* נורים מקרינים חום בעוצמה, הדומה לזו של צינורות הפליטה של מנועי המסוק, וכך מושכים אליהם את הטיל במקום שיתביית על צינור הפליטה של המנוע.

- הסובייטיים בכל שנה, לפי נתונים רשמיים סובייטיים, שלפיה כמות ההרוגים פחתה דווקא כאשר הגיעו טילים "סטינגר" לירי המרדנים באפגניסטן, ודחקו, לכאורה, את הסובייטיים לפינה.
19. מקמייקל, שם, ע' 99; בלאנק (1990), ע' 474; לאפין (1989), ע' 21. איסבי (1989), ע' 44.
20. לא ברור מנוסח דבריו, האם, אכן, הבחין בין פגיעה לבין השמדה. קורדסמן, שם, ע' 177.
21. שם, עמ' 176, 231.
22. איסבי, 1989, שם, ע' 114.
23. ארבו, נ ע' 367.
24. לאפין, ב, ע' 17.
25. איסבי, א, ע' 39.
26. נכון לשנת 1984, נאמד צי המסוקים של הצבא הסובייטי בכ-1,200 מסוקי קרב (מתוכם לכל היותר היו 250 באפגניסטן) וכ-6,800 מסוקים אחרים (250-400 היו באפגניסטן). איסבי, ב, ע' 431; מקמייקל, שם, ע' 95.
27. קורדסמן, שם, ע' 232.
28. טיעון נוסף שלו היה בדבר פריסת אבדות כוודהאדם של הכוחות הסובייטיים באפגניסטן. לפי פריסה זו, הגיע ממוצע אבדות הסובייטיים לשיא בשנים 1984-1985, שנות השיא של הפעלת הכוחות המוסקיים במבצעים התקפיים נגד המוג'הדין, וקטן בשנים 1986-1988, לאחר שהגיעו הטילים "סטינגר". כלומר, קצב האבדות לא הושפע מהגעת הטילים, כי אם מרמת התוקפנות, שגילו

המתבייתים על חום, להבחין במסוק על רקע החזר חום השמש מהקרקע, ותואי הקרקע ממסכים את המסוקים מתצפית. כדי שיוכלו לטוס במהירות מבלי להתנגש בתוואי קרקע, או בתכסית, טסו מסוקי התובלה לאורך כבישים. המוג'הדין הגיבו על כך בהסתרת מארבים של מקלעים ושל מטולי רקטות נ"ט RPG ליד הכבישים, כדי לפגוע במסוקים החולפים, ובהצבת תצפיתנים ונשק נ"מ על ראשי הגבעות, כדי לפגוע במסוקים מלמעלה בחלקיהם הפחות משוריינים. מקלע, שהותקן בירכתי מסוקי התובלה, נועד לאפשר ירי על מארבים כאלה גם לאחר שחלף המסוק על פניהם. בעת תקיפה, או בגישה לנחיתה, נהגו המסוקים לשחרר נורי הטעיה כאמצעי מקדים, ולא רק בתגובה לירי טילים.<sup>38</sup>

בשיטות התקיפה של מסוקי הקרב חלו השינויים הבולטים ביותר. תורת הלחימה הסובייטית המקורית התייחסה למסוק הקרב כאל מטוס תקיפה לכל דבר, יורשו של המטוס "שטורמוביק", שהתפרסם במלחמת העולם השנייה, ולא כאל משהו חדש ושונה. שיטות התקיפה באמצעות מסוקי קרב פותחו מתוך שיטות התקיפה של טייסות הקרב, ואפילו תכונות מסוק הקרב הושפעו מכך (בעיקר, ההסתפקות ביכולת מוגבלת לטוס ברום נמוך מאוד).

השיטה, שהיתה מקובלת לתקיפה עד שלהי 1980, התבססה על הגעת ארבעה-שמונה מסוקי קרב במבנה תקיפה לאזור היעד כשכל אחד מגיע מכיוון אחר ("מעגל המוות"). לאחר שזיהו את המטרות מגובה של כאלף מטר וממרחק אופקי של כמה ק"מ התקרבו המסוקים ליעד בצלילה הדרגתית. רקטות נורו מטווח של כמה מאות מטר עד ק"מ וחצי, וירי מקלעים – מטווח של כמה עשרות מטר עד כמה מאות מטר. לעתים חומשו המסוקים בפצצות רגילות או פצצות תבערה, שהוטלו מהם ביעפי הפצצה זהים ליעפי מטוסים. בתום יעף התקיפה פנה מסוק הקרב בפנייה חדה לאחור, ונסוג בטיסה נמוכה תוך ביצוע תמרוני הטעיה, כדי לחמוק מפגיעה בנשק נ"מ של המוג'הדין.<sup>39</sup>

במשך הזמן שכללו הסובייטים את שיטותיהם. תחילה הוסיפו מסוק פיקוד, שצפה ביעד, איתר מטרות, וסימנן ברקטות עשן. כשלמדו המוג'הדין, כי הרקטות הנן סימן מעיד לתקיפה, תפסו מחסה. בתגובה עיכבו מכווני התקיפה את שיגור רקטות הסימן עד לשניות ספורות לפני הגעת המסוקים התוקפים.<sup>40</sup> מסוקי הקרב כבר לא טסו לבד, אלא רק בזוגות, כשהמוביל תוקף את היעד המוגדר, וחברו מאבטחו ממרחק-מה מאחור פן המוג'הדין טמנו מארב בנתיב הטיסה. לעתים אף שימש המסוק המוביל פתיון לנשק נ"מ של המוג'הדין, כדי שחברו יוכל לגלותם, ולהפתיעם בתקיפה מאחור.<sup>41</sup>

במקום תקיפה בצלילה מגובה כאלף מטר, התקרבו מסוקי הקרב ליעד בגובה חמישה-ארבעים מטר תוך ניצול פני השטח למסתור מעיני המוג'הדין עד לעמדת הירי. בעמדת הירי נסקו לגובה של עשרים-מאה מטר (לפי תנאי השטח) ושיגרו את חימושם. מטרות הותקפו

באמצעות טילים נ"ט בעלי טווח של שלושה-חמישה ק"מ וברקטות בעלות טווח של כק"מ וחצי. רק לעתים רחוקות התקרבו מסוקי קרב לטווח, שהיה קצר מהטווח המקביל לשיגור רקטות. בתום התקיפה נסוגו ברום נמוך מאוד, בעוד מפקד התקיפה מעריך את הפגיעות, ומכוון זוג אחר לתקיפה – בדרך כלל, מכיוון אחר.

עם זאת, יש רמז, כי השיטות הללו פותחו ללא קשר לאפגניסטן, וייתכן, כי המעורבות במלחמה זו רק זירזה את יישומן. הרמז הנו שילוב השיטות החדשות בתמרון "אפאד 81"<sup>42</sup>. אמנם, איסבי ראה אפשרות, כי זו דוגמה של העברת לקחים מאפגניסטן לכוחות באירופה. אך אם, אכן, היה האיום בנשק נ"מ באפגניסטן שולי עד 1982, אפשר להסיק, כי פיתוח שיטות התקיפה לא היה קשור לאפגניסטן, כי אם תוצאה של הדיון המתמשך מראשית שנות השבעים (לפחות) על הדרך הטובה ביותר להפעיל מסוקי קרב בקרב. אָרְט שד, כי השיטות הועתקו מנאט"ו, תוך התאמתן ליכולת השונה של המסוקים הסובייטיים.<sup>43</sup>

תחום חשוב נוסף שהתפתח בעקבות הניסיון המצטבר באפגניסטן היה שיטות לתיאום בין מסוקי קרב לבין כוחות הקרקע. בתחילת המלחמה תקפו מסוקי קרב רק מטרות מתוכננות מראש, גם אם המוג'הדין כבר פינו אותן. כמו כן, סבל שיתוף-הפעולה ממערכות לא-מתאימות לתקשורת, מהכשרה לקויה בהגדרת מטרות ובזיהוין ומזמן ארוך לתגובה בין הזמנת תקיפה לבין ביצועה בפועל.<sup>44</sup> עם הזמן למדו הסובייטים כיצד ליצור שיתוף-פעולה הדוק בין הכוחות המסתייעים לבין מסוקי הקרב, כך שבכל היתקלות יכלו הכוחות המסתייעים להזעיק מסוקי קרב, ולצפות לתגובה יעילה תוך זמן סביר. יתר על כן, הם למדו לתאם בין כוחות מוסקים לבין כוחות קרקעיים, כך שניתן היה להנחית כוח מוסק בעורף של אנשי מוג'הדין, שהכוח הקרקעי נתקל בהם. אחד האמצעים לשיפור התיאום היה הכפפה לאורך זמן של יחידות מסוקים ליחידות קרקעיות קבועות. הלחץ הזה יושם גם באירופה, כאשר בשנים 1983-1984 החלו הסובייטים להקצות לכל דיוויזיה בכוחות הסובייטיים במזרח אירופה טייסת מעורבת של מסוקי קרב ושל מסוקי תובלה.<sup>45</sup>

לקחים נוספים היו בנהלים לביצוע הנחתות. כך, לדוגמה, לאחר שהמוג'הדין מיקשו אתרים צפויים לנחיתה, נכלל כוח הנדסי בצוות, שנחת ראשונה. היה עליו לבחון האם אתר הנחיתה מוקש.<sup>46</sup> לקחים בתחום הזה היו חיזוק והטעמה של הנהלים הקיימים – כפי שתיאר אותם לוארי<sup>47</sup> – מאשר חידושים.<sup>48</sup>

#### ◆ משימות – מסוקים וכוחות מוסקים

כמה מקורות מערביים הציגו את מלחמת אפגניסטן כמקור השראה לשינויים ולפיתוחים בתורת הלחימה הסובייטית בכל הקשור להפעלת כוחות מונחתים מהאוויר בכלל, ומול כוחות נאט"ו בפרט. לאפין, לדוגמה, תלה בניסיון האפגני את פיתוח ההנחתות

למסוק Mi24 יכולת מוגבלת לבצע טיסה ברום נמוך מאוד וירי מריחוף, שהנם חלק חשוב בשיטות התקיפה של נאט"ו.

אמנם לוארי חקר את הכוחות המונחתים, ולא את הכוחות המונחתים, אך למעט כמה הבדלים טכניים, הנובעים מאופן הגעת הכוחות אל הקרקע, לא צריכים נהלים לביצוע מבצע הנחתה מוסק להיות שונים מהנהלים לביצוע מבצע הנחתה מוצנח.

- 33. הסובייטיים בלחמתם במוג'הדין. ארבו, ב, ע' 367. רזניצ'נקו חיבר ועדכן – מאז שנות השישים, לפחות – את הספר הרשמי של "הצבא האדום" לטקטיקה. המובאה הנה מעמוד 17 בספרו.
- 34. איסבי, ב, ע' 437; איסבי סי; פנטגון, א, עמ' 66-67.
- 35. קורדסמן, שם, ע' 199.
- 36. קורדסמן, שם, עמ' 201-203; 12/91 Krasnaya Zvezda.
- 37. פבלוב, עמ' 20-19; לפוס, ע' 6.
- 38. אָרְט, ע' 454.
- 39. איסבי, ע' 437; קורדסמן, ע' 194.
- 40. קורדסמן, ע' 196.
- 41. מקמייקל, ע' 97; איסבי, ע' 21.
- 42. קורדסמן, עמ' 195-196; בקסטר, עמ' 198-199; גאנסטון, ע' 481; איסבי, ע' 437; Krasnaya zvezda 3/84.
- 43. איסבי, ע' 437.
- 44. אָרְט, ע' 336.
- 45. מקמייקל, עמ' 96-97. השוו לפרקים המתאימים בתקנון האמריקני 2-3 FM 100.
- 46. ארבו (1988), ע' 193; מקמייקל, עמ' 96-97.
- 47. לוארי, שם.

בדיוויזיות הללו רכב משוריין ייעודי, ראשון מסוגו בעולם: BMD. ההצטיידות בכלי הזה נתנה לכוחות המוטסים הסובייטיים יכולת חסרת-תקדים – ניידות משורינת לאחר ההנחתה, ובנוסף לכך עוצמת-אש, שרק יחידות ממוכנות ויחידות משורינות ייעודיות מסוגלות להתמודד אתה. למעשה, בשנות השמונים, עם סיום ההצטיידות ב-BMD, הפכו הדיוויזיות המוטסות הסובייטיות מדיוויזיות רגלים לדיוויזיות ממוכנות. החזרה לתורת "המתקפה העמוקה" הגבירה את ההתעניינות בתרומה של היחידות המוטסות ליישום תורה זו. הוקמה דיוויזיה מוטסת שמינית, ולקראת סוף העשור החלו הסובייטיים להקים חטיבות וגדודי סער-אווירי (desantno-shturmovie) לשימושן של מפקדות "החזית" ושל מפקדת הארמיה (בהתאמה). \*\* כמרכון, אומן גדוד אחד בכל דיוויזיה ממוכנת לבצע גם משימות הנחתה באמצעות מסוקים.<sup>54</sup>

פיתוח המסוק לאחר מלחמת העולם השנייה יצר אפשרויות נוספות להבאת כוחות מוטסים ליעדם. הסובייטיים החלו, כנראה, לשלב את המסוק במבצעים כאלה בשנות השישים. התרגיל המשמעותי הראשון, שבו הוזכרה הפעלת מסוקים בהנחתות-סער היה תמרון "דנייפר 67". את השימוש במסוקים בתמרון הזה הגדיר מפקד בית-הספר הגבוה לפיקוד של הכוחות המוטסים של הצבא הסובייטי כ"הצגת-תכלית"<sup>55</sup>. באותה עת כבר עורבו הכוחות המוטסים האמריקניים, שהוקמו במחצית הראשונה של שנות השישים, במלחמת ויטנאם מזה כשנה וחצי. המסוק נתפס על-ידי הסובייטיים כאמצעי נוסף, המשתלב בתורת הלחימה הקיימת, ולא כמהפכה, או כתחליף להצנחה.

במלחמת ויטנאם ניסו האמריקנים תיאוריות חדשות (דאז) בהפעלת יחידות מוסקות, שכללו מסוקים לתובלת-סער להובלת חי"ר במקום נגמ"שים, ומסוקים חמושים (תחילה מאולתרים ואחר-כך ייעודיים) במקום טנקים. הסובייטיים חקרו לעומק את מלחמת ויטנאם,<sup>56</sup> ויש להניח, כי הפיקו לקחים גם מהפעלת המסוקים על-ידי היחידות המוסקות האמריקניות. מכל מקום, בתחילת שנות השבעים הגבירו הסובייטיים את קצב הצטיידותם במסוקים, ובראשונה החלו להצטייד גם במסוקי קרב (Mi24). לפי פרסום של המודיעין האמריקני משנת 1977,

בשנים האחרונות הקדישו הכוחות [הסובייטיים] תשומת-לב גוברת לשימוש במסוקים במשימות תובלת-סער וסיוע-אש ... הנחתת הסער ממסוקים, לעתים בתיאום עם מבצעי צניחה, הופכת למאפיין חשוב בתפיסת המתקפה מהירות-הקצב של הכוחות [הסובייטיים] ... בפרסומים של הכוחות [הסובייטיים] צוינה היעילות של מסוקים כבדים חמושים בפעולה ברום נמוך ובשהות באזורים מוכי אש נ"מ למשכי זמן קצרים.<sup>57</sup> גם בלחימה בשטח הררי לא הציגו הכוחות המוסקים הסובייטיים במלחמת אפגניסטן חידושים. לפי פרק

העמוקות בעורף האויב, שלאחר מכן נוסו בתמרונים השנתיים בקווקז בשנים 1985-1987. לאפין ראה את הקידום של גנרל ג'ליקוב, מפקד הכוחות באפגניסטן, למפקד הכוחות הסובייטיים באירופה כסימן לחשיבות, שהקנו הסובייטים להנחלת הניסיון האפגני לכוחותיהם מול נאט"ו.<sup>48</sup> לדעת בלנק, הפעלת מסוקים באפגניסטן עוררה דיון מעמיק ב"צבא האדום", וכתוצאה ממנו הפכה הנחתת כוחות מוסקים בעורף האויב לחלק מרכזי בתורת הלחימה הסובייטית בכל הרמות.<sup>49</sup> מקמייקל סבר, כי למרות שמלחמת אפגניסטן נחשבה בעיני הסובייטים כחריגה, הרי בעיתונות המקצועית הסובייטית נעשה שימוש רב בדוגמאות מהפעלת מסוקים באפגניסטן בהקשר של לוחמה קונוונציונלית מול נאט"ו.<sup>50</sup> כמו לאפין, גם מקמייקל הציג את הפעלת הכוחות המוסקים בתמרון "קווקז 85" כדוגמה ליישום לקחי מלחמת אפגניסטן במתאר של מלחמה "רגילה".<sup>51</sup> לדעתו, הצגת הדברים מוגזמת. הרעיון להעביר כוחות בדרך האוויר אל עורף האויב (בכניווי המערבי – "איגוף אנכי") לביצוע משימות אסטרטגיות, משימות מערכתיות, או משימות טקטיות,\* הנו חלק בלתי-נפרד מתורת הלחימה הסובייטית כבר משנות השלושים. ההוגה המוביל של תורת הלחימה הסובייטית באותה עת היה טוכצ'בסקי. עיקרי תורתו נסובו סביב האפשרות להביס את האויב באמצעות חדירה מהירה ועמוקה לעורפו, שתכתר את כוחותיו, ותשמידם. במסגרת זו ביצע כמה ניסויים בהפעלת כוחות מוצנחים, כדי להיאחז באזורים חשובים על ציר ההתקדמות, ולהחזיק בהם עד שיחברו הכוחות העיקריים – הם הכוחות המשורינים והכוחות הממוכנים – עם הכוח המוצנח, וכן כדי לבצע פשיטות על מטרות בעלות חשיבות אסטרטגית, או חשיבות מערכתית, כמו מפקדות וכמו ריכוזים לוגיסטיים.<sup>52</sup> לאחר שטוכצ'בסקי ומרבית הקצונה הסובייטית הבכירה הוצאו להורג בטיהורים של סטאלין בסוף שנות השלושים נטש הצבא הסובייטי את תורתו, ורק במחצית השנייה של מלחמת העולם השנייה חזרו אליה, אך נטשוה שוב בשנות החמישים ובשנות השישים לטובת שימוש בנשק גרעיני טקטי ליצירת פרצות במערך ההגנה של נאט"ו. בראשית שנות השבעים, בהנהגתו של אוגרוב, ובמסגרת כוונותיו לבנות יכולת לנצח במלחמה במערב אירופה ללא שימוש בנשק גרעיני, חזרו הסובייטיים ללמוד את תורת טוכצ'בסקי תוך שניסו להתאימה לנסיבות החדשות.<sup>53</sup> – ביניהן גם הטכנולוגיות הצבאיות החדשות, ובכללן המסוק.

השימוש בכוחות מוטסים לא נזנח עם זניחת תורת טוכצ'בסקי. במלחמת העולם השנייה הצניחו הסובייטים כוחות בעורף הטקטי הגרמני לעתים קרובות, ולאחר המלחמה בנו מערך של כוחות מוצנחים, שמשנות השישים הנו הגדול והמשוכלל בעולם: בשנות שבעים מנה שבע דיוויזיות מצוידות בארטילריה ובכלי-רכב שונים. בשנים 1971-1972 החל להיכנס לשירות

**משימה אסטרטגית** הנה משימה, שיכולה להכריע את גורל המלחמה. דוגמאות להנחתות אסטרטגיות הן ההשתלטות על פראג (1968) ועל קאבול (1979).

**משימה מערכתית** מוטלת ברמת ארמיה, או ברמת "חזית" [המקבילה לקבוצות ארמיות במערב], ומטרתה לפגוע במפקדה חשובה, או להשתלט עליה. (תמרון "קווקז 85" נפתח בפשיטת קומנדו על מפקדת הארמיה של הצד שכנגד). מטרות אחרות יכולות להיות אתר שיגור לנשק גרעיני, אתר לוגיסטי, או מרחב חיוני לניהול ההגנה בגזרה נתונה. **משימה טקטית** מוטלת ומטה, ומטרתה להקל על התקדמות הדיוויזיה על-ידי השתלטות על שטחים, השולטים על ציר ההתקדמות. הדבר חשוב במיוחד בציר הררי. דוגמה אחרת היא תפיסת ראש-גשר בעבר האחר של מכשול (טבעי, או מלאכותי), כמו נהר, או שדה מוקשים.

**\*\*** במהלך הארגון מחדש של הכוחות המעורבים באפגניסטן פורקה אחת הדיוויזיות המוטסות. להערכתך, לא היה לדבר קשר עם אפגניסטן, אלא עם חלוקת המשאבים בין דיוויזיות מוטסות לחטיבות סער-אווירי, שקצב הקמתן גדל בערך באותה תקופה.

- 48. לאפין, ע' 19; לאפין, ע' 21.
- 49. בלנק, עמ' 474-477.
- 50. מקמייקל, ע' 99.
- 51. מקמייקל, ע' 100.
- 52. סימפקין (1987).
- 53. סמית, ע' 870.
- 54. איסבי, ע' 391.
- 55. שורט, ע' 730; לוואר, שם.
- 56. מונקס, ע' 45.
- 57. FM30 14/28 – 30.

# מטרות בריית המנו במלחמת ההתשה

## שאלה של תארוך

מקובל אצלנו לראות במלחמת ההתשה מלחמה שונה במהותה מכל שאר מלחמותינו – בגלל אופיה ההגנתי והסטטי, בגלל משכה (מלחמה ארוכה למדי במושגים ישראליים, ובשונה מתורת המלחמה של ישראל), ובגלל הספקות באשר למהות ניצחוננו בה. אך הדעה הכללית בישראל היא, כי, אכן, ישראל ניצחה במלחמה זו. ומה לנו עדות טובה יותר מזו של גמאל עבד-אלנאצר, נשיא מצרים דאז, שנאלץ לסיים רשמית את המלחמה מבלי שהשיג אף אחת מהמטרות, שהציב כאשר הכריז בפומבי עליה.

אין בישראל הגדרה ברורה של המלחמה ושל משכה משום שזמן תחילתה אינו מוסכם על הכל. יש המונים את תחילת מלחמת ההתשה מהיום השביעי למלחמת ששת הימים. יש הרואים את תחילתה בשמונה במאוס 1969, כאשר הנשיא עבד-אלנאצר הכריז על ביטול הפסקת-האש, שסיימה את מלחמת ששת הימים ביוני 1967. יש סבורים, כי המלחמה החלה כאשר עבד-אלנאצר טבע את המטבע "מלחמת התשה" בנאומו ב-23 ביולי 1969. בספרות ההיסטורית ובספרות הצבאית הישראליות מקובל לראות בחודש מאוס 1969 את תחילת המלחמה – משום שאז גדלו מאוד כמות האירועים המלחמתיים על תעלת סואץ (ובין ישראל לבין מצרים בכלל) ועוצמתם. לעומת זאת, תאריך סיום המלחמה אינו מוטל בספק והוא שבעה באוגוסט 1970 בלילה, שבו נכנסה לתוקפה הפסקת-האש על תעלת סואץ. כלומר שבעה-עשר חודשי מלחמה בחזית הדרום, שבהם איבדה ישראל כ-260 איש וחמישה-עשר מטוסים, והמצרים איבדו (להערכת ישראל) אלפי אנשים ו-99 מטוסים. מסיום מלחמת ההתשה ואילך צומצמה הפעילות המלחמתית על התעלה עד מאוד – עד פרוץ מלחמת יום הכיפורים. נראה, כי עבד-אלנאצר נכשל לחלוטין כיוון שלא הצליח לסלק את ישראל מתעלת סואץ ומחצי האי סיני, ולכאורה נשמרה העליונות הצבאית הישראלית ובאופן בולט עליונותה באוויר.

מקובל בישראל, כי במלחמת ההתשה הגיעה המעורבות הסובייטית במזרח התיכון לשיאה מכאן נראה, כי הכישלון המצרי במלחמה זו היה גם כישלון של ברית-המועצות, שתמכה פוליטית, דיפלומטית, כלכלית וצבאית במצרים (ובסוריה); וכך גם הוצגה מדיניות ברית-המועצות לציבור הישראלי. ההשקפה הישראלית היתה, כי ללא תמיכה עצומה של ברית-המועצות לא יכלה מצרים לחדש את כוחה הצבאי אחרי מלחמת ששת הימים, ומלחמת ההתשה לא היתה מתרחשת כלל. בדיקה מדוקדקת יותר של מדיניות ברית-המועצות במזרח התיכון באותו זמן מעלה אפשרות, כי מהלך הדברים היה שונה מהמקובל בישראל בכל האמור במטרות ברית-המועצות ובמעורבותה במצרים במלחמה. במאמר אסקור מה היה מקום המטרות הללו בהקשר הרחב של האסטרטגיה הגלובלית הסובייטית; ומכאן באשר למידת תמיכתה במצרים, לממדי סיועה הצבאי ולשיעור הנוכחות הצבאית הסובייטית במצרים. אין בכוונתי להציע כאן היסטוריה של מלחמת ההתשה, הראויה למחקרים מעמיקים יותר, אלא בכוונתי להציע כיוון מחשבה לתשובות אפשריות על כמה שאלות, העולות מחקירת המעורבות הסובייטית במצרים במלחמת ההתשה.

1. ראו לעניין הזה את מחקרו החשוב של אלכס ויטן, שנעשה בשנת 1991 במהלך לימודיו לתואר שני (בהדרכת פרופ' יעקב רואי והמחבר) באוניברסיטת תל-אביב, מטרות והישגי הנוכחות הצבאית הסובייטית במצרים.



58. FM30 16-25 – 26  
 59. איסבי, ע' 390.  
 60. בלנק, ע' 486.  
 61. מקמייל, ע' 82.

שכללה את כל המרכיבים הללו בתוכה. יתר על כן, אילו היה הדבר כך, הרי שמשנת 1987, כאשר, לכאורה, נאלצו הסובייטים לצמצם את הפעלת מסוקיהם מפחד הטילים נ"מ, היו צריכים לגזור גזירה שווה על הפעלת מסוקים מול כוחות נאט"ו, שצוידו בכמויות רבות יותר של אמצעים נ"מ, כולל סוגים מסוכנים יותר מ"סטנינגר". לא מצאתי כל עדות לשינוי כזה בסוף שנות השמונים ובתחילת שנות התשעים!

מול תמונה זו, של תורת לחימה מגובשת להפעלת מסוקים וכוחות מוסקים, עומדים הביצועים של הכוחות הסובייטיים במלחמת אפגניסטן. נראה בעליל, כי נדרשה להם יותר משנת מלחמה עד שהחלו ליישם את תורתם, וכמה שנים נוספות חלפו עד שיושמה במלואה. משתמע מכך, שגם אם מלחמת אפגניסטן לא תרמה רעיונות חדשים לתורת לחימה זו, הרי שהיא תרמה להטמעתה בקרב המפקדים הסובייטיים. כאן, לדעתי, טמון ההסבר לשימוש, שעשו כותבי מאמרים בעיתונות הצבאית הסובייטית, בדוגמאות מאפגניסטן בהקשר ללחימה מול נאט"ו: הדוגמאות נועדו להמחיש את הרעיון הקיים, ולא להציג לקח חדש. שיטה זו מוכרת בכתביה הצבאית הסובייטית בהקשר להצגת דוגמאות ממלחמת העולם השנייה. מכל מקום, כפי שצינתי, בשלושה ספרים רשמיים של תורת לחימה, שבחנתי, לא הוזכרה אפגניסטן כלל, למרות שהספרים נכתבו במחצית השנייה של שנות השמונים.

ובכל זאת, בשני תחומים מצאתי ראיות להפקת לקחים ממשיים: התחום הטכנולוגי והטקטיקה של הפעלת מסוקים.

בתחום הטכנולוגי שופרו המסוקים הקיימים, אבות-טיפוס של מסוקים חדשים נשלחו לניסוי מעשי באפגניסטן, ויושמו לקחים בפיתוח מערכות למסוקים, שבמפורש נלקחו משרה הקרב האפגני. לדעתי, פעילות זו מתבקשת, ולולא התרחשה, היה מופלא בעיניי. זאת כיוון שהתמודדות בין כושר ההרג של נשק נ"מ לבין מיגון המסוק אינה קשורה לגיאוגרפיה, או לתרחיש.

בתחום הטקטי המצב מורכב יותר. בתחום השיטות לתקיפת מסוקי קרב לא ברור האם הועברו שיטות חדשות מאפגניסטן לאירופה, או להיפך. להערכתי, לאור תהליך פיתוח התורה לפני מלחמת אפגניסטן, לאור תנאי הלחימה באפגניסטן באותה עת ולאור השימוש בשיטות חדשות כבר בתמרון "זאפאד 81" – האפשרות, כי שיטות הועברו מאירופה לאפגניסטן, סבירה יותר. לעומת זאת, סביר, כי שילוב של מסוק קרב תוקף ושל מסוק קרב מאבטח, סדר הביצוע של הנחתת כוחות (כוח הנדסי נוחת ראשון) וכדומה מקורם בניסיון האפגני. גם כאן, חלק מהתורות והשיטות שנלמדו לפני מלחמת אפגניסטן, זכו להבלטה בלקחי המלחמה, והודגש יישומם בפועל. מפקד בית-הספר

הלחימה בשטח הררי במסמך המודיעין האמריקני: יעדים נכבשים באמצעות התקפה חזיתית, המשלבת שימוש רב בתנועות אוגפות וביחידות מוסקות ... בהתקדמות לאורך עמקים, מאבטחים הכוחות [הסובייטיים] את אגפיהם ואת עורפם באמצעות יחידות מוטסות ובאמצעות יחידות ממוכנות, המשתלטות על הרכסים, השולטים על העמק ... ההשתלטות על שטחים שולטים [משני עברי מעבר הררי] מבוצעות על-ידי התקפת עורפו של [האויב], המגן על המעבר, בתנועת איגוף מהירה באמצעות הנחתת כוחות מוטסים, ובר בזמן ביצוע התקפה חזיתית עזה מתואמת עם סיוע אווירי.<sup>58</sup> [ההדגשות שלי – ע']

יתר-על-כן, בשלוש השנים, שקדמו לכניסת הסובייטים לאפגניסטן, הופיעו שמונה-עשר מאמרים בעיתונות הצבאית הסובייטית בהקשר להפעלת כוחות מוטסים, ושישה מהם עסקו בהפעלת כוחות כאלה בשטח הררי.<sup>59</sup> השימוש בדוגמאות ממלחמת אפגניסטן, כדי להסביר תפיסות תורתיות – כפי שמצא מקמייל – קיים בעיתונות הצבאית (אם כי במדגם הקטן של מאמרים, שהגיעו לידיי, לא מצאתי דוגמאות לכך), אך בספרות הרשמית הפומבית\* היא אינה מופיעה, אלא לכל היותר במסווה של המונח "ניסיון ממלחמות מקומיות" – מונח, המתייחס גם למלחמות אחרות (לדוגמה: מלחמות ישראל-ערב).<sup>60</sup> לפיכך, אני חושד, כי ההקשר לאזכור אפגניסטן במאמרים, שאליהם התייחס מקמייל, היה של נושאים טכניים, או ברמה טקטית נמוכה (קרי, כיצד מבצעים הנחתה), שאינם קשורים ללקחים תורתיים בסיסיים. המאמרים, שעסקו במפורש באפגניסטן, עסקו אך ורק בסוגיות של טקטיקה להפעלה של יחידות קטנות.<sup>61</sup>

## סיכום

מלחמת אפגניסטן תפסה את הצבא הסובייטי באמצע תהליך של פיתוח מואץ של תורת-לחימה ושל טכנולוגיות חדשות נגד נאט"ו ושל הטמעתן ביחידותיו. שילוב מסוקי קרב וכוחות מוסקים היה רק אחד המרכיבים בתמורות הללו. לכן, לעתים, קשה לדעת, האם תפיסה חדשה, ששולבה בתורה הקיימת, היתה לקח מהמלחמה, לקח מתרגיל שבחן נושא, או הברקה, שמקורה בחשיבה תיאורטית בלבד. המדד היחיד הנו לוח-הזמנים – מתי נכנס החידוש הזה לשרות "הצבא האדום": לפני המלחמה, או במהלכה, ומה אירע באותה עת באפגניסטן, שהצדיק להכניס את החידוש הזה, אם בכלל.

מקורות מערביים הציגו את מלחמת אפגניסטן כמקור ההשראה לשינויים ולפיתוחים בתורת הלחימה הסובייטית בכל הקשור להפעלת כוחות, המונחתים מהאוויר בכלל, ומול כוחות נאט"ו בפרט. לדעתי, תפיסה זו חוטאת לאמת, שכן כבר בשנות השבעים זיהה המודיעין האמריקני תורת לחימה סובייטית מפורטת,

\* לדוגמה, בספר טקטיקה של רוניצ'נקו – ספר היסוד לתורת הלחימה הסובייטית ברמה הטקטית (עד רמת דיוויזיה). כך גם בספרים של סוורדלוב (על הפעלת כוחות קדומים בלחימה) ושל קוזניצוב (על ניהול תנועה וקרבנות היתקלות). שלושת הספרים הללו עסקו גם בהפעלה של כוחות מונחתים מהאוויר בהקשר הרלוונטי להם, אך לא הזכירו את אפגניסטן. הם הביאו דוגמאות ממלחמת העולם השנייה ומ"ניסיון מלחמות מקומיות".



## ד"ר מתי מייזל\*

מכון קאמינגס לחקר רוסיה ומזרח אירופה באוניברסיטת תל-אביב.

משה דיין, אבני דרך, ירושלים ותל-אביב: עידנים, 1976, ע' 522.

לא היתה הסכמה בין שתי המדיניות בעניין הזה. מצרים רצתה סיוע סובייטי גדול, כדי לחדש את עוצמתה הצבאית, תוך עמידה תקיפה על שמירת עצמאותה ועל חסימת התערבות סובייטית בענייניה הפנימיים, ובכלל זה בצבא מצרים. כלומר, מצרים רצתה עוד נשק, עוד ציוד, מדריכים, מומחים טכניים ויועצים, אך בשום אופן לא הניחה לברית-המועצות להכתיב לה מדיניות צבאית, ולא רצתה לתת לאנשי צבא וליועצים סובייטיים ליטול עמדות פיקוד, או עמדות ניהול, במצרים.

## בסיסים בים התיכון

ברית-המועצות רצתה להשיג בסיסים לכוחותיה הימיים ולכוחותיה האוויריים כמשקל-נגד לעוצמה הצבאית האמריקנית בזירה. כבר מראשית שנות השישים חששה ברית-המועצות מהאיום, הצפון בכוחות האמריקניים בים התיכון. בנוסף לנושאות המטוסים של הצי השישי, פרסה ארצות-הברית צוללות נושאות טילים בליסטיים פולאריס, בעלי טווח של 4,500 ק"מ. ברית-המועצות נאלצה להגביר את נוכחות כוחותיה הימיים בים התיכון, ונזקקה לשם כך לבסיסים בחופיו לאניותיה ולמטוסיה. כיוון שאלבניה, המדינה הקומוניסטית היחידה באזור, היתה בעלת-ברית של סין, נשלל השימוש בנמליה מברית-המועצות. לפיכך, ניסתה ברית-המועצות להשיג בסיסים בסוריה ובמצרים. ניסיונותיה שולבו בסיוע כלכלי ובעסקות נשק, אך זכויות השימוש, שניתנו לחיל הים הסובייטי, היו מעטות ומוגבלות מאוד.

מלחמת ששת הימים שינתה את המצב. ברית-המועצות ניצלה את המפלה המצרית, וקשרה את הבקשות רחבות-ההיקף של מצרים לסיוע בהגדלת זכויותיה להשתמש בנמלים ובנמלי תעופה מצריים. אז החל תהליך כפול של מעורבות צבאית סובייטית במצרים – סיוע גדל לשיקום צבאה ונוכחות של כוחות סובייטיים, שתמכו בפעילות הצבאית המצרית נגד ישראל. בעוד שמצרים נזקקה

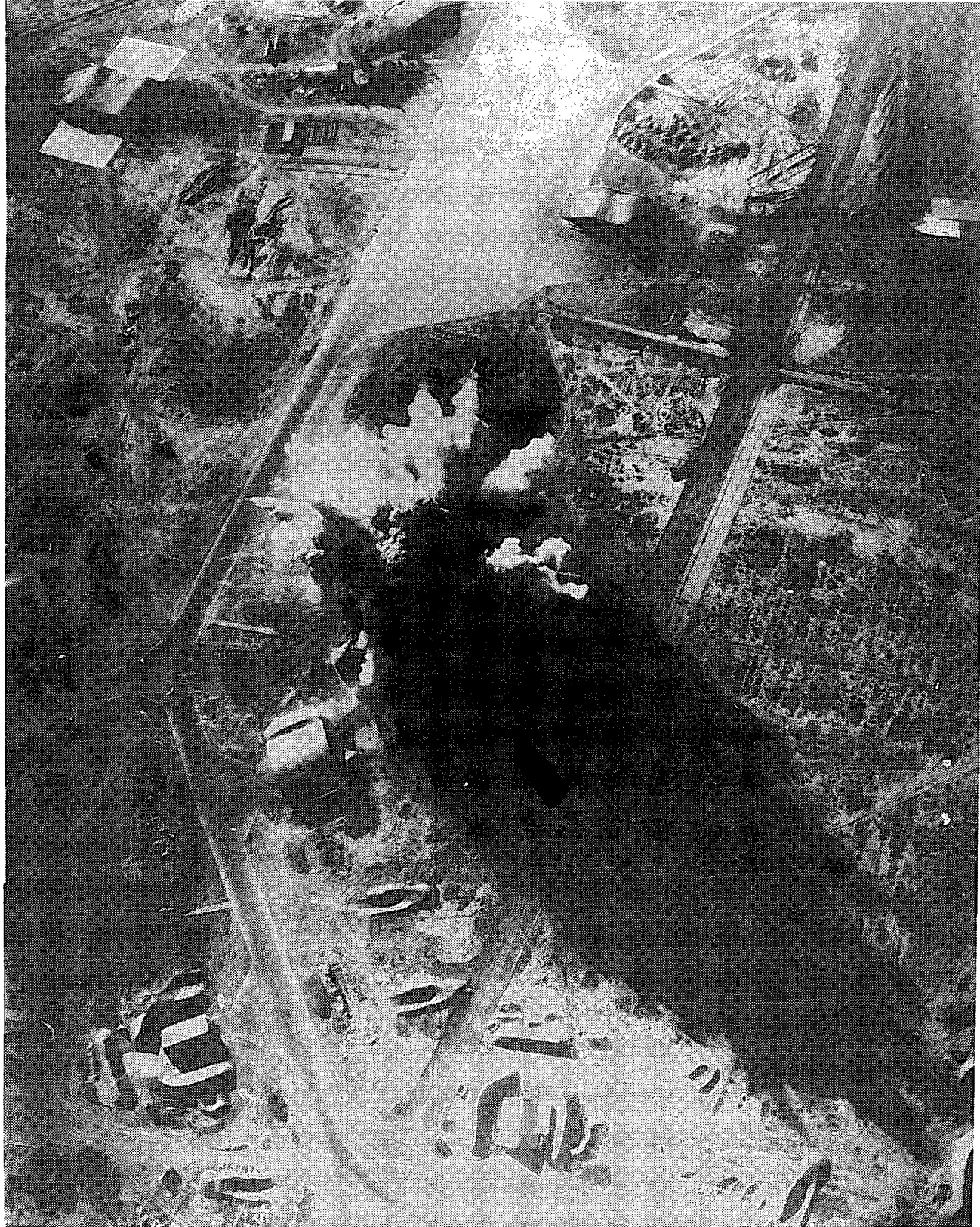
יתר על כן, נראָה, כי ישראל תוכל לחדש את ההפצצות בעומק מצרים, והנחיתות המצרית באוויר תמנע ממצרים לפתוח במלחמה חדשה נגד ישראל. הגורם, שיכול היה לסכן את העליונות האווירית של ישראל, היו טילים נגד מטוסים, שקיבלה מצרים מברית-המועצות. לכן, דאגה ישראל להבטיח באמצעים דיפלומטיים את האפשרות לממש את עליונותה האווירית במניעת הצבת טילים נ"מ בחזית. כך, קבע ההסכם להפסקת-אש קיפאון (standstill) בגזרה של חמישים ק"מ משני צדי התעלה, אך, כדברי משה דיין:

הדברים לא התנהלו כמצופה. המצרים, או ליתר דיוק הרוסים, "צפצפו" על ההסכם, על הקיפאון שבו, וקידמו את סוללות הטיילים לקרבת התעלה.<sup>2</sup> צעדים דיפלומטיים וצעדים מדיניים של ישראל לא הועילו, והטיילים נותרו על גדות התעלה, תוך פגיעה ביכולת ישראל לנהל פעילות צבאית ממערב לה. למרות זאת, בישראל חשבו, כי הדבר לא שיפר את יכולת מצרים לנהל מלחמה נגד ישראל. בדיעבד, התברר, כי ישראל טעתה: סוללות הטיילים המצריות העניקו מטרייה יעילה נ"מ לכוחות המצריים במלחמת יום הכיפורים. החיפוי הזה אפשר את הצליחה המצרית, ומנע השתתפות יעילה של חיל האוויר הישראלי בקרבות הבלימה בחלק הראשון של מלחמת יום הכיפורים, ובמיוחד בשמונה באוקטובר.

## הסיוע הסובייטי

צריך להבחין בצורות השונות של הנוכחות הצבאית הסובייטית במצרים:

- סיוע לכוחות המזוינים המצריים, ובעיקר לצבא המצרי – לחזקו, לשקמו ולהביאו ליכולת קרבית.
- השימוש במצרים – במעמדה המדיני, בשטחה ובמתקניה הצבאיים (ובמיוחד במתקניה האוויריים ובמתקניה הימיים), כדי לשרת את המטרות האסטרטגיות הסובייטיות.



הפצצה של חיל האוויר הישראלי במצרים

בשלב ההוא לא סתרו מטרות מצרים את מטרות ברית-המועצות; אך, ודאי, כי לא היו זהות ביניהן. ייתכן, כי הגדלת הסיוע לשיקום צבא מצרים ולחיזוקו באו כתשלום על הסכמת מצרים להתיר לברית-המועצות להציב על אדמתה כוחות סובייטיים. אך עצם הנוכחות

לתמיכה זו עקב חולשתה הצבאית, השתמשה ברית-המועצות בסיוע – ובאפשרות להפסיקו, או לחזקו כרצונה – כאמצעי להשיג אחיזה עמוקה יותר באדמת מצרים למטרותיה, שלא היה להן ולא כלום עם המלחמה בישראל.

של יחידות צבאיות ושל יחידות ימיות סובייטיות במצרים היתה משום סיוע למלחמה של מצרים, ולו רק בגלל גורם ההרתעה, שהיה צפון בהן. מה עוד שלפעמים סייעו הכוחות הסובייטיים בתכנון פעולות מלחמתיות מצריות ובחיפוי עליהן.

## ביקורים סובייטיים

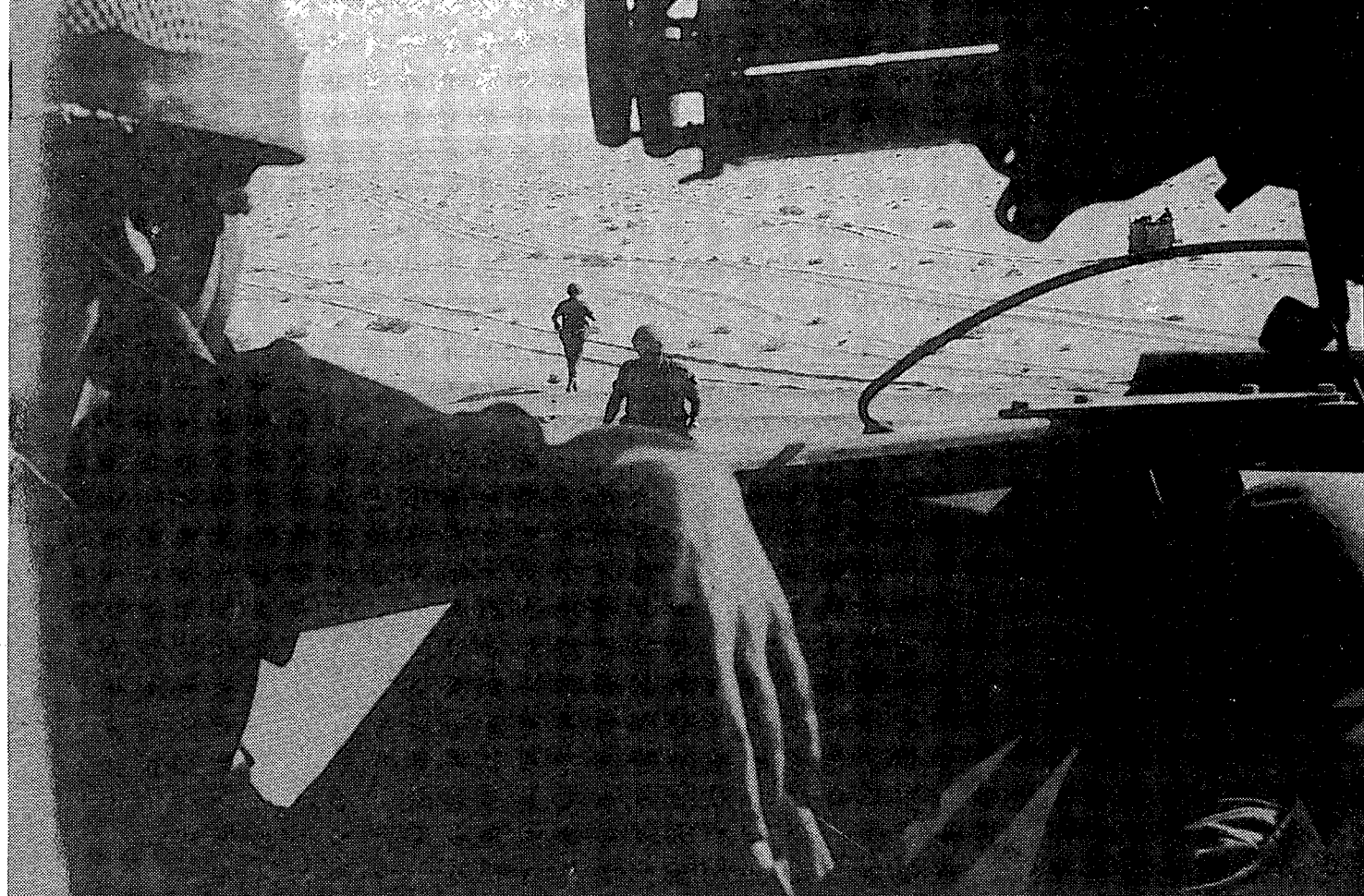
הבקשות הסובייטיות להקים בסיסים בנמלי מצרים נענו, כרגיל, בסירוב מצרי, אך ספינות סובייטיות הורשו לבקר בנמלי מצרים. לביקורים הללו היתה דינמיקה משלהם: השהות הזמנית של הספינות הסובייטיות התארכה, וברית-המועצות הגישה בקשות לביקוריהן מבלי לציין את תאריך עזיבתן. ספינות סובייטיות פעלו בים התיכון ללא התחשבות בפיקוד הימי המצרי ובנהלים הביך לאומיים לביקור ספינות מלחמה בנמל זר. מסוף 1967 היתה הנוכחות הימית הסובייטית במצרים קבועה: ספינות סובייטיות עגנו בנמליה בקביעות, והשתמשו במתקני הנמלים. בתחילה השתמשו הסובייטיים בשירותים של המתקנים המצריים ובפועלים מצריים, אך במשך הזמן הקימו מתקנים שלהם, וכך נוצרו בסיסים ימיים רוסיים בפורט סעיד, באלכסנדריה, במרסה מטררו ובמעגן סולום. מבסיסים, שהיו בהם מסלולים למטוסים, פעלה האוויריה של חיל הים הסובייטי. ברית-המועצות המשיכה לבקש מהמצרים להקים בשטחם מתקני קבע לספינותיה גם אחרי מלחמת ההתשה – עד יולי 1972. ברית-המועצות ביקשה להקים לאנשיה בתי מגורים, כדי שיוכלו הביא את בני משפחותיהם; וביקשה להרחיב את מסלולי האוויר ואת שדות התעופה, כדי להציב בהם עוד יחידות אוויריות ועוד יחידות נ"מ, שיגנו עליהם. מצרים ענתה לגבי הבסיס במרסה מטררו, כי היחידות הסובייטיות נ"מ יצטרכו להגן גם על כל המרחב האווירי המצרי מאלכסנדריה ועד לגבול לוב.

כבר ביוני 1967 ביקרו במצרים ניקולאי פודגורני, נשיא ברית-המועצות, ומטוי זכארוב, הרמטכ"ל הסובייטי, בראש משלחת קצינים, שפעלה במצרים כחודשיים. המשלחת חקרה את ביצועי הצבא המצרי במלחמת ששת הימים, העריכה את מצבו לאחר המלחמה, והכינה תכנית לשקמו בסיוע סובייטי. מיד עם בוא פודגורני למצרים עלתה שאלת הנוכחות הימית הסובייטית במדינה זו. לפי הגרסה הסובייטית, ביקש הנשיא הסובייטי לא רק רשות לפקוד את נמלי מצרים, אלא גם מעגן קבוע באלכסנדריה, מתקני אחסון לדלק ולציוד, מתקני אחזקה, שיעמדו קבע לרשות הסובייטיים, וטיסה סדירה לברית-המועצות לאחזקת המעגן הסובייטי. מקורות מצריים הוסיפו, כי הוא ביקש גם להקים באלכסנדריה מוצב פיקוד ימי וסדנה, וכי חיילים סובייטיים יגנו על המתקנים האלה. כך, כל האזור הזה יהפוך לאזור סובייטי. מצרים לא מיהרה להסכים לבקשות הסובייטיות, ואחר כך הסכימה רק למקצתן. אך לא הוקמו מתקני פיקוד ומתקני אחזקה; ובוודאי לא הוקמו מגורים לחיילים

*מטוסי "פנטום" F4 היו הזרוע הארוכה של חיל האוויר הישראלי במלחמת ההתשה*

עם דגל ברית-המועצות מעליהם. בסופו של דבר נחתם במאוס 1968 הסכם סובייטי-מצרי על זכויות עגינה לחמש שנים – שחודש בשנת 1973, אחרי סילוק הכוחות הסובייטיים ממצרים ביולי 1972, ובוטל רק בשנת 1976. משך הזמן הזה גדלה מאוד הפעילות הימית הסובייטית בים התיכון, יותר ספינות סובייטיות ויותר ספינות גדולות פעלו בו. הנוכחות הממוצעת של ספינות סובייטיות בים התיכון עלתה מספינות בודדות בשנה בשנות השישים המוקדמות לעשרות רבות של ספינות במשך כל השנה בסוף העשור. רק מאמצע שנות השבעים החלה נוכחות זו לקטון מאוד.





### סיור בגורת התעלה

מכן – בשישה עשר ביוני – הגיעה משלחת צבאית ראשונה מברית המועצות ללמוד את הבעיה. כשבוע אחריה הגיע, כאמור, למצרים נשיא ברית המועצות, ועמו רמטכ"ל ברית המועצות 24 קצינים ומומחים. מיד לאחר המלחמה עלתה לדיון יכולתו של חיל האוויר המצרי מול חיל האוויר הישראלי. כבר אז עלה הרעיון להפקיד את ההגנה האווירית על מצרים בידי הסובייטים. ברית המועצות לא רצתה לקחת על עצמה אחריות כזו; ויש לכך כמה סיבות. ייתכן, כי הנציגים הסובייטיים הבינו, כי המצרים העלו זאת רק לצורכי מיקוח במשאומתן עמם, ולכן לא התייחסו ברצינות להצעה זו. כמו כן, חששה ברית המועצות, כי במצרים ובמדינות ערב יפרשו הצבת צבא סובייטי על אדמת מצרים כפגיעה בריבונותה, ויהיו לכך תגובות קשות בדעת הקהל הערבית. ייתכן, כי ברית המועצות ראתה בצעד כזה הסלמה ניכרת במעורבותה הצבאית במזרח התיכון, בניגוד לאינטרסים הגלובליים שלה – כיוון שצעד כזה עלול להביא להתנגשות עם הכוחות האמריקניים בזירה. יש המשערים, כי זו היתה מדיניות מקיאבלית של ברית המועצות: לשמור על פגיעות מצרים, כדי להגביר את תלותה בברית המועצות.

הנושא לא ירד מעל הפרק, ועלה שוב, ביתר-תוקף, בשנת 1969 ובראשית 1970, תוך כדי מלחמת ההתשה ועם תחילת הפצצות ישראל בעומק מצרים.

המטרה האסטרטגית הסובייטית היתה נוכחות ופעילות בים התיכון כמשקל-נגד לצי השישי. לשם כך היתה חיונית פעילות של אוויריית חיל הים הסובייטי, שבסיסה היה במצרים. אוויריית חיל הים הסובייטי החלה לפעול ממצרים רק בשנת 1968, אם כי קדם לה ביקור של תשעה מטוסים טופולב 16 בדצמבר 1967. באפריל 1968 הגיעה לביקור טייסת טופולב 16, וביקורה הפך לנוכחות קבועה בשדה התעופה הצבאי קאהיר מערב. אחר כך נוספו עוד מטוסים, שנפרסו גם בשדות תעופה אחרים. נראה, כי במצרים היו אז כשתי טייסות טופולב 16, גף איליושין 38 (במרסה מטרורח) וגף אנטונוב 12.

המטוסים הסובייטיים טסו מעל האגן המערבי של הים התיכון, ועקבו אחרי הצי השישי, אך נשאו את צבעי חיל האוויר המצרי ואת סמליו. בסיסים של חיל האוויר המצרי הפכו להיות בסיסים למטוסים סובייטיים, שפעלו ללא שום קשר למשימות האוויריות המצריות. כיוון שעיקר עיסוקם היה ביון, אין ספק שהמטוסים הסובייטיים עסקו גם במעקב מודיעיני אחר פעילות צה"ל. אך המעקב הזה לא נבע מטעמים של המלחמה בין מצרים לבין ישראל, למרות ששירת את מצרים.

### השתתפות בהגנה האווירית

שיקום הצבא המצרי ממפלתו במלחמת ששת הימים החל מיד לאחר המלחמה על-ידי "רכבת אווירית" של ציוד ושל נשק, שפעלה מעשרה ביוני 1967. שבוע לאחר



יום קרב בתעלת סואץ

## הסובייטים ניסו למנוע מלחמה

שיקום הצבא המצרי כלל חידוש המלאי, ובכלל זה מטוסים, טנקים ותותחים, והרחבה ניכרת של מערך הייעוץ ושל מערך ההדרכה הסובייטיים בצבא המצרי. אם קודם לכן שהו יועצים סובייטיים רק במרכזי ההדרכה של החילות ובמפקדות הארמיות והדיוויזיות, הרי מעתה הסכימה מצרים, כי יועצים, מומחים ומדריכים יהיו גם במפקדות החטיבות, ולכל מפקד מצרי יהיה יועץ סובייטי צמוד. מאוחר יותר הועמק הסיוע, ומדריכים סובייטיים נמצאו גם בגדודי הצבא המצרי, ולפעמים גם בפלוגות. הסיוע הסובייטי הותנה בשינויים במבנה צבא מצרים ובארגון, אך גם בפיקוח על רמת הקצונה המצרית. מי שנראו לא-מתאימים סולקו, והוחלפו בקצינים, בוגרי האקדמיות הצבאיות הסובייטיות. היועצים הסובייטיים עורבו בתכנון האימונים ובפיקוח עליהם ובתכנון המבצעי ביחידות. לפי תורת המלחמה הסובייטית, הוקם בצבא המצרי פיקוד חדש להגנה אווירית – בנפרד מחיל האוויר – שצויד בסוללות טילים ובתותחים, שהפעילו המצריים. כבר בשנת 1967 היו במצרים כ-1,500 יועצים, טכנאים, מדריכים ומפקחים סובייטיים. הם לבשו בגדים אזרחיים, ובשהותם ביחידות המצריות לבשו מדים מצריים. הם פעלו בכל יחידות כוחות היבשה, בכל הטייסות, בכל

בסיסי חיל האוויר, על כל כלי השיט ובכל המפקדות. ברית-המועצות ייחסה חשיבות רבה לסיוע. הרמטכ"ל זכארוב שהה במצרים עד נובמבר 1967, כחמישה חודשים. בתחילת 1968 בא למצרים גנרל ליאשצ'נקו, שפיקד על כל המומחים הצבאיים, ושהה במצרים כשנתיים. ביולי 1968, לאחר ביקור עבדאלנאצר במוסקווה, הוגדל הסיוע למצרים מאוד. לנשיא מצרים הובטח, כי 120 טייסים סובייטיים יפעלו בחיל האוויר המצרי תחת פיקוד מצרי, מניחים, כי הכוונה היתה למדריכים בטייסות מצריות. הסיוע הסובייטי נועד, בעיקר, להחזיר למצרים את כושר התגוננותה, אך לא לתת לה אפשרות לצאת למלחמה חדשה. כדי למנוע ממצרים אפשרות להכין מלחמה, סיפקה לה ברית-המועצות רק סוגי ציוד, שהיו לה לפני מלחמת ששת הימים, ובאותה איכות, אך לא נתנה לה נשק משוכלל יותר. ברית-המועצות לא הסתכנה במעורבות במלחמה נוספת, נוכחות המומחים הסובייטיים בתוך צבא מצרים וסמכותם יצרו כלי, שהבטיח זאת.

## הכנסת חיל האוויר הישראלי ללחימה

בשנת 1968 גברה מאוד הפעילות הצבאית על התעלה, ובמאוס 1969 החלה מלחמת ההתשה. בתקופת הראשונה למלחמה הפעיל צה"ל רק את כוחות היבשה. הוא הגיב

מלחשוף נוכחות זו, והעלימו כל ביטוי שלה מאמצעי התקשורת. יתר על כן, יועצים סובייטיים לא לבשו בעבודתם במצרים מדים, או שלבשו מדים מצריים. הם התגוררו בבת-ימלון (ואחר כך בשכונה נפרדת) – הרחק מהעם המצרי. בפקסי השירות של היועצים לא נרשם היכן שירתו, ולא פעם הוחלפו פנקסי השירות בפנקסים חדשים.

חוקרים בני התקופה לא הסכימו על כמות היועצים הסובייטיים במצרים. העריכו, כי בסוף שנת 1967 היו שם 2,000-3,000 יועצים. באשר לשנת 1969 היו חוקרים, שהעריכו, כי היו 3,000, ואחרים נקבו ב-12,000. בהסתמך על מקורות סובייטיים ומצריים מאוחרים, ניתן להגיע למסקנה אחרת: בסוף שנת 1969 פעלו במצרים לא יותר מ-1,500 יועצים סובייטיים. בנוסף, שהו במצרים אנשי היחידות הימיות הסובייטיות ואנשי אווירית חיל הים הסובייטי, שכאמור, פעלו במשימות ללא קשר למלחמה בין מצרים לבין ישראל, ומנו כמה מאות איש.

עולה כאן גורם נוסף, והוא מערכת הקשר הסובייטית בין מצרים לברית-המועצות. הסכם סובייטי-מצרי על הקמת מרכז קשר נחתם באפריל 1968, ובו נקבע, כי יוגדלו פי שלושה ערוצי הקשר בין המדינות. עקב הדרישות לאיש מרכז הקשר, הוצבו בו רק מומחים מברית-המועצות, ולא ממצרים. שלבי הקמת מרכז הקשר ותוספת הערוצים מצביעים על התאמה לגידול בכוח היחידות הסובייטיות במצרים, ולא על התאמה לגידול בכמות היועצים לצבא המצרי. היקפה של מערכת הקשר המתוכננת היה כמו של "מחוז צבאי" סובייטי. החתימה על ההסכם היתה עם הצבת הכוח הראשון של אווירית חיל הים הסובייטי על אדמת מצרים ושלבי השלמתו מעוררים מחשבה, כי היה תכנון סובייטי לטווח ארוך להקים במצרים מסגרת צבאית סובייטית, שתהיה במתכונת הצבא הסובייטי. מסגרת זו נועדה לצרכים אסטרטגיים סובייטיים, ולא לסיוע למצרים.

## עיתוי המעורבות

העליונות האווירית של ישראל, התקיפות האוויריות בעומק מצרים והשמדת המערך המצרי נ"מ גרמו דאגה

## טבלה 1: יועצים סובייטיים במצרים בסוף 1969\*

כוחות היבשה	כ־750
בחיל האוויר	כ־400
בהגנה האווירית	כ־200
בחיל הים	כ־150
סך הכל	כ־1,500

\* לפי אמדן של אלכס ויטן.

בעוצמה רבה על כל פעולה מצרית, והסב לצבא מצרים אבדות רבות. לדעת ישראל, האבדות העצומות של מצרים – ובכללן כמיליון תושבים, שברחו מערי התעלה, אבדן המתקנים של תעשיית הנפט בתעלה ואבדן נמלי התעלה (פורט סעיד וסואץ) – היו אמצעים להביא את מנהיגי מצרים, ובראשם הנשיא עבד אלנאצר, להפסיק את האש. פשיטות צה"ל אל מעבר לתעלה ולעומק מצרים באו להוכיח, כי גם העורף המצרי נמצא בסכנה, וצבא מצרים אינו מסוגל להגן על מצרים בפני צה"ל – אם תחליט ישראל לצאת למלחמה כוללת על מצרים. אך למרות זאת, לא זו בלבד שמצרים לא הפסיקה את המלחמה, אלא אף נראה, כי היא מתעצמת, וחל שיפור ניכר ביכולתו של צבא מצרים. לכן, כדי להפגין ביתר-רשאת את עוצמת ישראל ואת חוסר-התוחלת (לדעתה) שבמלחמת ההתשה, החליטה ישראל ביולי 1969 להפעיל את חיל האוויר נגד הכוחות המצריים\*.

עם הפעלת חיל האוויר חשו בישראל, כי המצב בחזית התעלה השתנה לטובת ישראל. בנוסף, טסו מטוסי ישראל מעל קאהיר, והוכיחו, כי גם בירת מצרים אינה מוגנת. כדי לשמור על יתרונה היחסי בחזית, ניסתה ישראל להרוס את המערך המצרי נ"מ, שהתבסס על סוללות טילים קרקע-אוויר ועל סוללות תותחים נ"מ (שנועדו לפגוע במטוסים בגובה נמוך, שבו לא היו הטילים יעילים). כאשר התברר לישראל, כי גם הפגנת כוחה על-ידי חיל האוויר אינה מביאה את מצרים לשנות את מדיניותה, ולהפסיק את האש, וכאשר קיבלה ישראל מארצות-הברית מטוסי קרב-הפצצה פנטום II, החליטו בישראל לפגוע במטרות בעומק מצרים, מתוך הנחה, כי כך יופעל על מצרים לחץ עצום, שיכריח את ממשלתה לשנות את מדיניותה, או שהמטוס ייפול. ממשלת ישראל העריכה, כי ברית-המועצות לא תצא להגנת מצרים על-ידי הפעלת כוחה הצבאי ישירות נגד ישראל מחשש להתערבות אמריקנית. ואכן, בינואר 1970 החלו הפצצות העומק של ישראל במצרים. בינואר-אפריל 1970 פעלו מטוסי ישראל בעומק מצרים בדיעת ארצות-הברית ובהסכמתה.

ברית-המועצות תבעה מארצות-הברית כבר ב־31 בינואר 1970 להביא את ישראל להפסיק את הפצצות העומק. נרמז, כי ברית-המועצות תספק למצרים נשק חדיש, כדי שתתגונן מפני ההפצצות. כאשר נפסקו הפצצות העומק, באפריל 1970, נראה בישראל, כי המעורבות הסובייטית הישירה, כלומר היקף הכוחות הסובייטיים במצרים, גדלה עד כדי סיכון ישראל.

## היקף המעורבות הסובייטית

למעורבות הצבאית הסובייטית במצרים היו שתי פנים – יועצים וגם נוכחות של יחידות סובייטיות שלמות. כאמור, משנת 1967 ואילך היו יועצים סובייטיים בכל יחידה מצרית – מרמת החטיבה (ואחר כך גם ברמת הגדוד) ומעלה, בכל מפקדה, בכל מתקן הדרכה ובכל מתקן אימונים. ברית-המועצות ומצרים נזהרו מאוד

\* ראו מאמר של עמיר בראור על הסוגיה בגיליון 334 של מערכות.

\*\* פיקוד מרחבי סובייטי. שטח ברית-המועצות נחלק לשישה-עשר "מחוזות צבאיים".

3. נראה, כי ההחלטה על הפעלת חיל האוויר לא נבעה משיקול רציונלי, תוך בחינה של חלופות והעדפה של השימוש בכוח אווירי על פני שימוש בכוח אחר. לישראל לא היתה אז אפשרות לבחון חלופות, ולבחור מהן אחת, או שילוב כלשהו שלהן, אלא הפעלת חיל האוויר היתה ברירת המחדל הישראלית. הדבר נבע ממגבלות הכוח של צה"ל: לצה"ל לא היו אמצעים של כוחות היבשה להמטיר כמויות גדולות של אש על הכוחות המצריים מעבר לתעלה. בחזית התעלה שימש חיל האוויר "ארטילריה מעופפת" כיוון שחיל התותחנים היה קטן מדי כדי למלא משימה זו ברמה מערכתית (ובוודאי, לא ברמה אסטרטגית). עצם השימוש בחיל האוויר קבע את הדפוס הצבאי (ובעקיפין, גם את הדפוס המדיני) של העימות. לפעולות הצבאיות נוסף ממד, ומתוך הדינמיקה של הפעלת הכוח האווירי, הוא הופעל בחזית התעלה וגם בעומק מצרים.





לסיכום – הכוחות הסובייטיים במצרים מילאו כמה צרכים, שהיו שונים אלה מאלה. הכוחות הימיים הסובייטיים לא נקשרו כלל למלחמה בין מצרים לבין ישראל, אלא פעלו כמשקל-נגד לצי השישי של ארצות הברית בים התיכון. אליהם נלוו מטוסים של חיל הים הסובייטי ומטוסים, שהיו צריכים להגן על הספינות בשעת הצורך. היועצים, הטכנאים והמדריכים, שפעלו בתוך הצבא המצרי, נשלחו לשקמו לאחר המפלה במלחמת ששת הימים. הכוחות להגנה האווירית, אלה שנשלחו החל בראשית שנת 1970 למצרים, היו צריכים להגן על שמי מצרים מפני חיל האוויר של ישראל, עד שיוכשרו אנשי צבא מצריים לעשות זאת בעצמם.

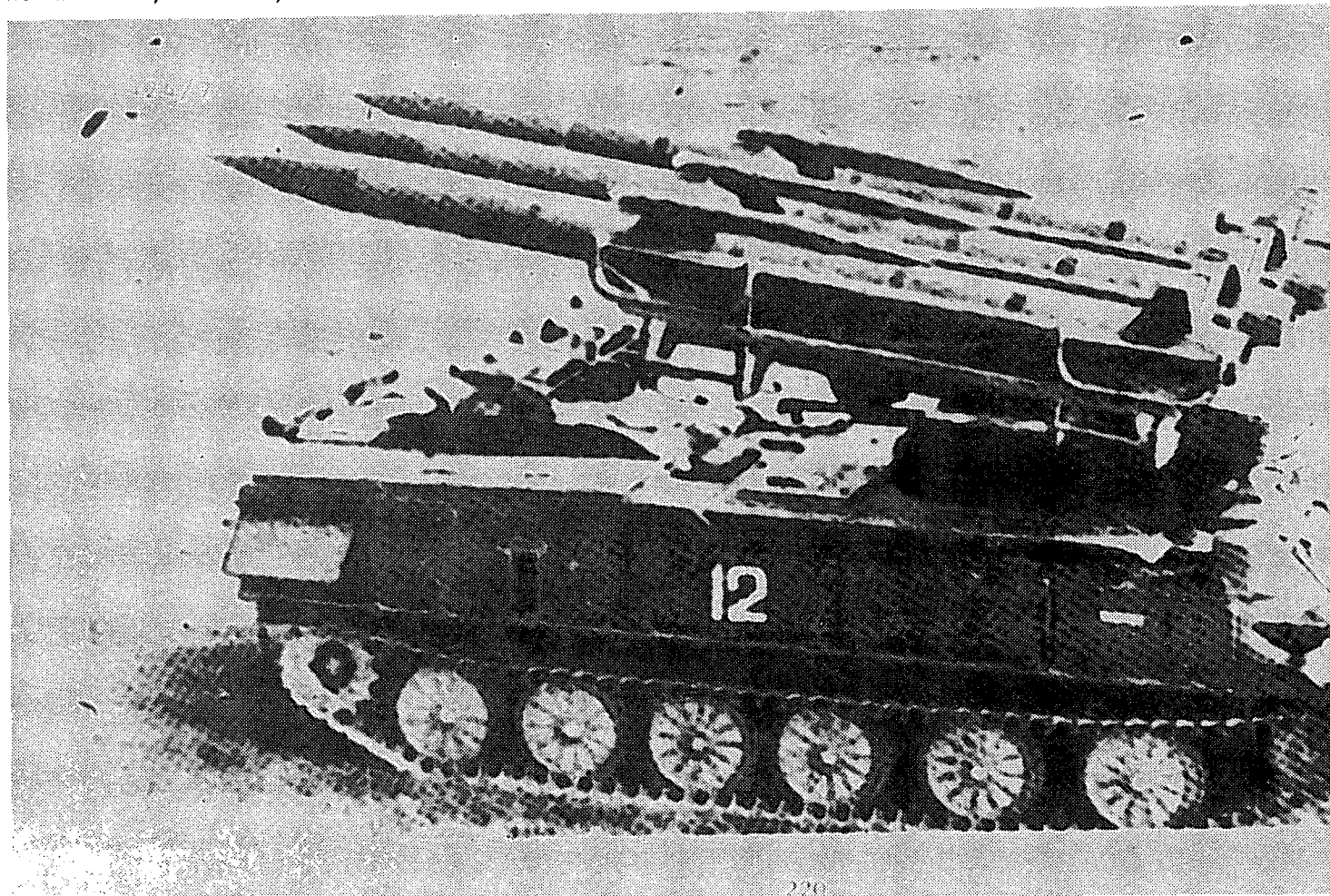
## כמה אנשי צבא שלחה ברית-המועצות למצרים?

יש חשיבות רבה לבירור כמות אנשי הצבא הסובייטיים, שנשלחו למצרים. לפי הערכות שונות בנות התקופה ולפי ספרים ומחקרים מאוחרים יותר, היו במצרים, כ-12,500-20,000 אנשי צבא סובייטיים. כמה ספרים של

טיילים נ"מ SA6 סופקו למצרים בסוף מלחמת ההתשה

לתעלת סואץ, שבה נוצר הריכוז הגדול של הכוח הסובייטי להגנה אווירית במצרים. מבנה הכוח אפשר התרחבות ופעולה עצמאית. כלומר, בנוסף לטיילים היו לכל כוח כזה מרכיבים אורגניים להנחיה ולהתרעה, תותחים נ"מ ZSU23X4 שילקה וטיילים אישיים נ"מ SA7 סטרלה.

בנוסף ליחידות הטיילים הגיעו למצרים חמש טייסות של מטוסים מיג 21, שאורגנו בשתי חטיבות אוויריות ליירוט, והחלו לפעול כבר במחצית אפריל 1970. חטיבה אווירית כיסתה את השטח מקו חילואן-סואץ ודרומה עד למרחק של תשעה-עשר ק"מ מקו החזית. חטיבה אווירית אחרת היתה אחראית על צפון-מזרח מצרים, ובכלל זה הדלתה וחופיה, נמל אלכסנדריה ונמל פורט סעיד. טייסת אחרת היתה אחראית לגזרת היבשה בין אלכסנדריה בין תעלת סואץ ובין קאהיר. כמו כן, הגיעו יחידות קשר, יחידות בקרה, יחידות מכ"ם ויחידות תחזוקה. היועצים הסובייטיים בצבא מצרים, עורבו בכל שלבי הפעילות של המערך המצרי להגנה אווירית – בינוי, אחזקה, קשר, בקרה, גילוי, שיגור, תיאום עם מטוסי הקרב וכי"ב. מאוחר יותר – באוקטובר 1970 – הובא למצרים גף של ארבעה מטוסי סויר מיג 23, ששימשו, בעיקר, לסיור ולצילום מעל הצי השישי בים התיכון.



# צורכי המודיעין

# ביצבא מתקדם

## חלק ב'

### החיישנים

מערכת החיישנים חייבת לתת תשובה הולמת ללחימה של 24 שעות ביממה, במזג אוויר גרוע, בעשן, באבק, בהסוואה, בשימוש בהטעיות ובעת הפעלת אמצעי-נגד. הם צריכים לסרוק במהירות שטח רחב, וגם להתמקד במטרות רחוקות יחסית וקשות לזיהוי, לגלותן, לזהותן, לקבוע את מצבן (פעילות, פגועות, נעות וכו') ואת מקומן המדויק. מדובר במטרות קטנות – חיילים, או צוותים נ"ט – או במטרות גדולות יותר – רק"ם ומסוקים. חשוב, שהחיישנים יוגנו נגד כלל האיומים בשדה הקרב ושתהיה יתירות (redundancy) ביניהם ובמערכות העזר, הנספחות להם. אלה סוגי החיישנים בשדה הקרב:

#### אופטיקה רגילה

יתרונות: רזולוציה טובה, תמונה "טבעית" צבעונית, אמינות, אמצעים סבילים, זול. חסרונות: אין ראיית לילה; אין חדירות באובך, באבק וכדומה.

#### מצלמת טלוויזיה

יתרונות: מצלמת וידיאו צבעונית, עם "זום" נותנת רזולוציה טובה ואפשרות לזהות את המטרה על הרקע. מתגברת על אובך טוב יותר מאופטיקה. אמצעי סביל. חסרונות: אין ראיית לילה.

#### טלוויזיה לאור חלש (LLLTV) – מגבר אור כוכבים (מא"כ):

יתרונות: נותן אפשרות לצפות באור מזערי. זול מפליר ופשוט ממנו. אמצעי סביל. חסרונות: אין תמונה צבעונית, רזולוציה ירודה לעומת פליר.

#### פליר (FLIR) 12-8 מיקרון:

יתרונות: נותן תצפית ללא תלות באור. אמצעי סביל.

לעצמאות – ולו גם חלקית – של המפקדים בדרג הלוחם הטקטי, מג"דים ומח"טים, בהפעלת אמצעים לאיסוף מודיעין ליחידותיהם ולעבודת מטותיהם יש חשיבות רבה ביותר. סוגיה זו לובנה בחלק הראשון של המאמר.\* כמו כן דובר על הסוגים של "מוצרי המודיעין", הנדרשים בגדוד ובחטיבה. מודיעין החוזי הנו נדבך עיקרי לשירות המפקדים בדרג הטקטי. לצורך הזה נדרשת תצפית עלית, שתיתן מודיעין בהיקף, באיכות ובצורה הנדרשים. באמצעותו יכול המפקד "להגיע" ליעד, החשוב לו, ברגע נתון מבלי לחשוף את כוונותיו. יחד עם זאת, קשה להתעלם מערכה של תצפית קרקעית, שתודרכה מראש כדבעי, מוקמה היטב, וצוידה כהלכה.

בחלקו השני של המאמר מוצג מכלול האמצעים, העשויים לתת מענה על הצרכים הללו. האמצעים הללו, הנמצאים בפיתוח ובהצטיידות בצבאות המתקדמים בעולם, כוללים מגוון של חיישנים למיניהם ושילוביהם, של אפשרויות לזוודם ולייצבם, של אמצעי-עזר (תקשורת, אחסון ועיבוד מידע להכנת עזרים) ושל פלטפורמות – קרקעיות ועליות – הנושאות עליהן את המטעדים\*\* השונים.

\* מערכות 334, ינואר-פברואר 1994, עמ' 42-50.

\*\* לא התייחסנו למטעדים (payloads), שאינם מספקים מידע ב"זמן אמת", כגון מצלמות סרט מוטטות (המקובלות באמצעי התצפית של הארטילריה הגרמנית, CL289), משום שאינם רלוונטיים לרמת הגדוד ולרמת החטיבה.

## הזזת הטילים

הפעילות הצבאית הסובייטית מצביעה על תכנון צבאי, שנבע, כנראה, מהחלטה מדינית: לשלול מישראל את השליטה האווירית ואת חופש הפעולה באוויר בשמי מצרים ובגזרת התעלה. לכן, הפיקוד הצבאי הסובייטי במצרים לא הסתפק בהפסקת ההפצצות הישראליות בעומק מצרים, אלא שאף להרחיב את תחום פעילותו ואת תחום ההגנה האווירית גם על התעלה. לכן, למרות ההסכם להפסקת-אש, שסיים את מלחמת ההתשה בשבעה באוגוסט 1970 בלילה, לא היסס הפיקוד הצבאי הסובייטי לקדם את המערך להגנה אווירית עד גדות התעלה. משמעויות הדבר היו ביטול מוחלט של העליונות האווירית הישראלית והגבלה חמורה על חופש הפעולה של כוחות היבשה של צה"ל בסיני. מאותו רגע היו כוחות צה"ל נתונים לאיום של פשיטות ושל הפגזות מצריות מבלי יכולת להגיב בפעילות אווירית.

כמה שרים בישראל ראו זאת בחומרה, והציעו להגיב בכוח על הפרת ההסכם, אולם רוב השרים לא הסכימו עמם מחשש להסתבכות צבאית עם ברית-המועצות. הקושי הגדול, שנוצר עם אבדן העליונות האווירית, לא נעלם מעיניהם של ראשי המדינה ושל מפקדי צה"ל, אך הם הניחו, כי צה"ל יוכל לגבור על הצבא המצרי גם בתנאים הללו. בישראל רווחה השקפה, כי מצרים הובסה במלחמת ההתשה – כיוון שלא השיגו את יעדיהם המוצהרים – התשת ישראל והחזרת השטחים, שאיבדה מצרים במלחמת ששת הימים, וכיוון שהאבדות של מצרים במלחמה היו גדולות מאלו של ישראל. נראה, כי השקפה זו מוטעית. אמנם, בכל ההתנגשויות הקרובות בין צה"ל לצבא מצרים גברו הישראלים, אך לא זו היתה תוצאת מלחמת ההתשה. בסיוע סובייטי, יצאה מצרים ממלחמת ההתשה במעמד אסטרטגי שונה ממעמדה בתום מלחמת ששת הימים. בעוד שעד 1969 לא יכלה מצרים לצאת לבדה למלחמה בישראל, הרי עם תום מלחמת ההתשה השתפר מצבה, והיא יכלה להכין מלחמה נגד ישראל מבלי שישראל יכלה לסכל זאת. שלילת חופש הפעולה האווירי מישראל אפשרה למצרים לאסור מלחמה על ישראל. ואילו מדינת ישראל נמצאה בתום מלחמת ההתשה במצב אסטרטגי גרוע יותר משהיתה בראשיתה. בסוף 1970 היא לא יכלה להעביר את המלחמה לעומק שטחו של האויב, כפי שהיה שנתיים-שלוש קודם לכן. יתר על כן, ההנחה האסטרטגית בישראל, כי מצרים לא תצא למלחמה מבלי שתוכל להביס את חיל האוויר הישראלי, הוכחה גם כן כשגויה. זאת, כיוון שלמצרים היו הכלים – מערך נ"מ – לנטרל את השפעת חיל האוויר הישראלי מבלי להתעמת עמו.

האם הכינה ברית-המועצות את מצרים למלחמה בישראל?

אישים מצריים נוקבים במספרים האלה, אך המקורות הסובייטיים אינם מסכימים לכן. בדיקת הנתונים מראה, כי במצרים היו בשנת 1970 הרבה פחות אנשי צבא סובייטיים מאשר פורסם אז במקורות לא-סובייטיים, והרבה פחות מה שחשבו בישראל. אין ספק, הנושא דורש מחקר נוסף, אך כעת כבר אפשר להגיע למסקנה יותר מבוססת מקודמותיה. סך הכל היו במצרים פחות מ-8,000 אנשי צבא סובייטיים בתקופה הקשה ביותר של מלחמת ההתשה (טבלה 2).

בשונה מהכוחות הימיים הסובייטיים, שניסו להימנע מנגע עם כוחות צה"ל, הרי להפתעת ישראל, הפגינו הכוחות להגנה אווירית של ברית-המועצות, שהוצבו במצרים, את נוכחותם במגע קרבי עם חיל האוויר הישראלי. בשלב הראשון – בהרחקת ישראל מקאהיר ובהקמת מערך יעיל נ"מ בעומק מצרים. כשהתברר, כי השיטה לפריסת סוללות הטילים אינה יעילה נגד חיל האוויר הישראלי, שונתה השיטה: במקום מערך קווי של חיפוי הדדי בין הסוללות, הוקם מערך של "אשכולות" סוללות, שגרמו אבדות כבדות לחיל האוויר הישראלי. כיוון שישראל חששה מהתנגשות צבאית עם ברית-המועצות, היא החליטה להפסיק את הפצצות העומק, אך להמשיך את ההפצצות בחזית-התעלה ואת השמירה על עליונותה האווירית שם. ישראל הכריזה, כי לא תימנע מעימות צבאי עם הכוחות הסובייטיים, אם יתערבו בקרבות בתעלה. אולם, הכרזה זו לא מומשה.

בניגוד למקרים קודמים, שבהם הסתלקו הסובייטיים כשהגיעו להתנגשות עם כוחות צה"ל, או שניסו להסתיר את הימצאותם בשטח, ולהסוות את עצמם כמצרים, הרי מאפריל 1970 ואילך נראה היה, כי טייסים סובייטיים חיפשו הזדמנות לחום בטיסים ישראליים. הם החלו לטוס בגזרת התעלה במטוסים בעלי סימון מצרי, והדבר ערער את השליטה האווירית של ישראל שם. לא זו בלבד שטייסים סובייטיים טסו מעל התעלה, אלא שהם גם רדפו אחרי מטוסים ישראליים לתוך סיני. כמו כן, הוקם מערך מצרי נ"מ במרחק עשרים ק"מ ממערב לתעלה, שהגביל מאוד את חופש הפעולה של מטוסי צה"ל בגזרה זו.

בישראל ראו צורך להגיב בתקיפות, כדי לרכוש שוב חופש פעולה אווירי בגזרת התעלה, ולא להרשות פעילות עוינת כזו מעל שטח סיני. אך פעילות חיל האוויר לא השיגה את התוצאות הרצויות, ובתקיפת מערכים מצריים להגנה אווירית הופלו מטוסים ישראליים, ואנשי צוות אוויר נשבו, ונהרגו. ישראל יזמה קרב אוויר, שבו הצליחו טייסים ישראליים, כמתוכנן, להפיל כמה מטוסים סובייטיים. זה לא מנע את המשך הפעילות האווירית הסובייטית, את חיזוק המערך נ"מ ואת טיסות הסיוע הסובייטיות מעל סיני. פעולות מלחמתיות כאלו רק החמירו את הבעיה האסטרטגית-מדינית, ובישראל חששו פן תארע התנגשות צבאית עם הסובייטיים ומתוצאותיה.

# ברמה הטקטית

## אלי"מ (מיל') יעקב צור ואלי"מ (מיל') בני בית-אור

### חיישני התרעה

יתרונות: חיישנים סבילים, הנותנים התרעה כיוונית מרחבית על פעילות של מכ"ם, של אמצעים תת-אדומים ושל לייזר. ניתן לזהות את טיב האיום (עלידי שימוש במאגר חתימות).  
חסרון: הדיוק הכיווני אינו גדול.

### חיישנים, ה"נשתלים", או מוטלים, בעומק שטח אויב

האפשרות קיימת, בעיקר לצורכי התרעה (בהגנה).

### שילוב חיישנים

לתרחישי שדה קרב תידרש תשלובת של כמה אמצעים, כדי שיענו על כל מגוון המטרות והמצבים האופייניים, לדוגמה:

- לראיית לילה עדיף שילוב של פלירים בשני התחומים, כתמיכה להם ניתן לראות מערכת מתקדמת להגברת אור כוכבים, שמחירה זול יחסית, בתוספת מדרטווח.
- לראיית יום ניתן לשלב פליר של 8-12 מיקרון עם טלוויזיה בצבע (רזולוציה גבוהה) ועם אופטיקה רגילה, בתוספת מדרטווח.
- כאשר יש איום של עשן ביספקטראלי הכרחי לדבר על מכ"ם גמ"ם – האמצעי היחידי, שיפעל במיסוך עשן – שיכול לזהות מטרות נעות, לעקוב אחריהן, ולאבחן הטעיות (שהן לרוב לא-מתכתיות).

בטווח זמן קצר ניתן לממש רק חלק מהטכנולוגיות – אף כי חלקן כבר בשימוש שוטף. בטווח זמן יותר ארוך (יותר מעשר שנים) יש להניח, כי ייכנסו לשירות מכ"מים לייזר, שיאפשרו זיהוי אמין של מטרות (אחרי שהתגלו באמצעי אחר), פלירים ללא סריקה על בסיס מערך במישור המוקד (FPA) ומכ"ם גמ"ם עם FPA, שממדיהם קטנים יותר ומחירים זול יותר, למרות שביצועיהם משופרים מאוד.

### זיוד וייצוב

החיישנים יזוודו במטעד, המתאים לפלטפורמה, שתישא אותם. לעתים יזוודו בנפרד, ולעתים במשולב, לפי

תמונה כמו בטלוויזיה. חודר עשן רגיל.

חסרונות: אין תמונה צבעונית. כושרו נפגם בגשם, או בערפל כבד. יקר ומורכב.

### פליר 3-5 מיקרון

כנ"ל. מתאים יותר למטרות בטמפרטורה גבוהה (רק"ם). הרזולוציה יותר טובה. מתאים יותר ל"מערכים בוהים" (FPA). שילוב של שני סוגי הפליר יכול לסייע לזהות אמצעי הטעיה.

### מכ"ם לייזר

יתרונות: נותן מידע תלת-ממדי על צורת המטרה ועל הוויברציות בה. יכול לחדור דרך עשן. אינו מותנה באור. יכול לנצל גם רטררפלקציה.

חסרונות: אמצעי פעיל. עדיין מערכת כבדה ויקרה למדי, שעובדת באטיות (הרבה שניות, כדי לסרוק קטע קטן).

### מכ"ם גלים מילימטריים (גמ"ם)

יתרונות: חודר דרך כל סוגי העשן. אינו תלוי באור. נותן מידע על תנועה (דופלר). יכול להבחין במתכות. אנטנות קטנות יחסית (רגילות, או phased array).

חסרונות: אמצעי פעיל. דיוקו הכיווני – מוגבל. רזולוציה נמוכה. ביצועים מופחתים כשיש "קלאטר" מהקרקה.

### מדרטווח לייזר

יתרון: מדידה מדויקת של הטווח למטרה.

חסרונות: אמצעי פעיל. בתרחישים מסוימים נפגם דיוקו.

### חיישן אקוסטי

יתרונות: מזהה חתימה של קול ושל ויברציות (סוג המטרה). פועל גם ללא קו ראייה. אינו תלוי באור. נותן כיוון (בדיוק מוגבל: כשתי מעלות) וטווח טוב להתרעה (מסוקים) ולהבחנה בהטעיות.

חסרונות: טווח מוגבל. הביצועים נפגעים מאוד בגלל רעשים בשדה הקרב, בגלל רוח, בגשם, בגלל צמחייה וכו'. נדרשת פלטפורמה שקטה ויציבה.

מאוישת (קרקעית או עלית), צריכים מערכת מדויקת לניווט גם בפלטפורמה זו. סביר, שאמצעי הניווט יתבססו בעתיד על המערכת הלוויינית GPS.

מפה ספרתית ממוחשבת – אמצעי שיהיה לעזר רב לגורמי התצפית ולמודיעין בכלל.

★ **מערך תקשורת** – יידרש מערך לתקשורת, לקליטה ולשידור, שיאפשר העברה אמינה, חסינה ומוצפנת (במידת הצורך) של נתונים:

- בין מערך החיישנים אל אמצעי הקליטה, העיבוד והפענוח. עדיף להעביר אותות מהמטעד בסיב אופטי, או ב"חבילה" של סיבים אופטיים קוהרנטיים. הדרך החלופית: תקשורת רדיו מתאימה.
- בין המפעיל ובין הפלטפורמה הנושאת והמטעד (תקשורת פ"ש). כשקיים סיב אופטי לתקשורת ה"יורדת", ניתן לנצל גם לתקשורת "עולה"; אם לא – תקשורת רדיו תתאים.
- בין עמדת התצפית לבין הצרכנים: עדיפה – תקשורת בסיבים אופטיים. אמצעים חלופיים (ותמיכה) – תקשורת קווית, או תקשורת רדיו (למצב נייודות), המאפשרת העברת קול, נתונים אלפא נומריים, גרפיקה וחוזי מלא.

### מערך לעיבוד מידע, לאחסונו ולהפקת עזרים

נדרש מערך ממוחשב לקליטת נתונים, לעיבודם, לאחסונם ולאחזור מידע (כולל מאגר חתימות), לטיפול בתקשורת, לניתוח קווי ראייה ושטחים מתים וכדומה.

מבחינת עיבוד תמונה והצגתה, רצויות:

- אפשרות ל"זום" אלקטרוני על חלק מהתמונה.
- אפשרות "להקפא" תמונה.
- אפשרות לבצע אינטגרציה של כמה תמונות, כדי להפחית "רעש".
- אפשרות לבצע שילוב תמונות ממקורות שונים, כדי לשפר את המידע.
- אפשרות להוציא מיד נקודות ציון ולהציגן.
- מכשור מתאים לאופטימיזציה עבור צופה/מפענח אנושי ומערכת ATR (בעתיד).
- מכשור להפקת "עותק קשה" מתמונות נבחרות.

### מערך לתפעול חיישנים ופלטפורמה

מערך פשוט ו"ידידותי", שיאפשר שליטה של המפעיל על כל החיישנים לפי תכונותיהם האופייניות, כולל אפשרות לסרוק, לנעול על מטרה נעה ולעקוב אחריה, שדה צר, רחב, זום וכדומה. מערך דומה לשליטה על הפלטפורמה הנושאת, לפי תכונותיה המיוחדות. אמצעי תחזוקה בסיסיים, הדרושים לתפעול שוטף בתנאי שדה ובמלחמה של המטעדים, של הפלטפורמות ושל אמצעייהן.

## פלטפורמות

מכלולי החיישנים בנפרד, או בזיוד כמטעד משותף, יותקן על פלטפורמה נושאת. ניתן לסווג שלוש משפחות של פלטפורמות:



מכנינים את המזל"ט "פניקס" של החברה האמריקנית GEC-מרקוני לשיגור ממעוט (קטפולטה)

המשימה, לפי נתוני המערכת ולפי תנאי הסביבה. בכל מקרה, כדי להשיג את הביצועים הנדרשים, יהיה צורך לייצב את המערכת (רצוי בשני צירים), בהתאם לחיישן ולפלטפורמה.

כאשר כמה חיישנים משולבים כאשכול בתוך מכל (פוד), ניתן לייצב כל חיישן בפני עצמו, או לייצב את המכל כולו. ניתן גם להשתמש בטכניקה של מראה נעה מיוצבת (או כמה מראות), כדי להקטין את המסה, הדורשת ייצוב. בחיישנים מסוימים, כאשר יש צורך לחסוך משקל ונפח, ניתן לפתור את הבעיה גם על-ידי ייצוב אלקטרוני של התמונה המתקבלת, בתהליך עיבודה, ולא דווקא בחיישן עצמו.

ככלל, כאשר החיישנים מרוחקים מעמדת הקליטה, העיבוד והפענוח, ובמיוחד אם הם מוטסים, יש לשאוף לתכנן מעט חומרה "למעלה", ולהשתדל שמרב הציוד הקשור בקליטת האותות ובעיבודם יהיה "למטה" עם מערך תקשורת טוב ביניהם. כך, ניתן לצמצם את משקל המטעדים ואת ממדיהם.

## אמצעי-עזר

★ **התמצאות בשטח** – הגוף, המפעיל את אמצעי התצפית, חייב להיות מצויד באמצעים משוכללים לניווט, שיספקו לו:

- קביעה מדויקת של נקודת הציון שלו (ברמת דיוק של עשרה מטרים לפחות).
- קביעת הגובה מעל פני הים (ברמת דיוק של מטרים בודדים).
- קביעת כיוון (אזימות) ברמת דיוק של 1-2 אלפיות. כאשר החיישנים מותקנים בפלטפורמה נפרדת, לא

## • פלטפורמות קרקעיות – יכולות להיות סטטיות –

כאשר המטעד מורכב על חצובה קרקעית, או ניידת כשהמטעד מותקן על רכב או על רק"ם. מפלס נקודת הצפייה הוא פחות או יותר כמפלס הקרקע. משמע, מותנה לגמרי בטופוגרפיה ובתכסית; וזו מגבלה משמעותית. יש להניח, כי הצפייה נעשית בכל מקרה רק במצב סטטי (גם במקרה של תצפית מרכב). המצב הזה אופייני לאמצעים, המוכרים לנו כיום ביחידות סיור ומודיעין. תצפית קרקעית, שמוקמה נכונה מבחינת תוואי השטח ומבחינת תכנית הלחימה, עשויה להשיג מידע רב בקביעותה וביציבותה יש יתרון – ההיכרות עם השטח הנצפה, התמצאות בו ופעולה רצופה, שלא תחת לחץ. גם משקל המטעד ונפחו אינם מהווים גורם קריטי בתצפית כזו. פלטפורמה כזו תיאלץ לפעול בטווחים ארוכים יחסית, ולא תהיה צמודה למפקד, הזקוק למודיעין. לכן, לא תוכל לקבל ממנו הנחיות, ולא תספק לו תוצאות ישירות ובאופן בלתי-אמצעי, כנדרש בתרחישים של לחימת הגדוד, או החטיבה.

תוספת של ציוד לתקשורת חוזי אמינה ובזמן אמת בין תצפית כזו לבין המפקד, כולל אפשרות להפקת "עותק קשה", עשויה לשפר את הביצועים של תצפית קרקעית כזו.

• **פלטפורמות קרקעיות-מתרוממות** – מטעד, המותקן בראשו של תורן טלסקופי, או על זרוע מתקפלת מתרוממת, המותקן ברכב/רק"ם. סביר, שזה יהיה כלי ייעודי למודיעין, שבתוכו יזוודו גם אמצעים לעיבוד, לתצוגה ולתקשורת ואמצעים לקליטת מידע חוזי מאמצעים אחרים.

אין הבדל ניכר בין תצפית בכלי כזה לתצפית קרקעית. פלטפורמות כאלו יכולות להתגבר על רוב הקשיים, שגורמת תכסית (שיחים, עצים, מבנים), ועל חלק מסוים מקשיי הטופוגרפיה. הרמת המטעד לגובה של 20-25 מטר ניתנת לביצוע בלי סיבוכים גדולים תוך דקות, והיא יכולה להרחיב מאוד את אופק הראייה של הצופה (יחסית למה שיש לו ברגע נתון). בסידור כזה תתעורר בעיית הזיווד/הייצוב של המטעד ו/או החיישנים שבתוכו כאשר הם בראש תורן, או על זרוע.

אין מדובר בתצפית עלית, אלא בשיפור מסוים לגבי תצפית קרקעית רגילה. מפקד ברמת הגדוד ואפילו ברמת החטיבה – שמטרידה אותו בעיה מודיעינית בטווח של ק"מ, או שניים, ואין ביכולתו לקיים תצפית טובה מהקרקע בגלל הפרעות – ימצא סיוע רב גם בנקודת תצפית זמינה, הגבוהה רק 20-25 מטר מעמדתו.

בעתיד ייתכנו פלטפורמות קרקעיות משני הסוגים הללו, שיהיו בלתי-מאוישות, וינהגו מרחוק עם התפתחות לכיוון של אוטונומיה מסוימת.

• **פלטפורמות עליות** – מסוגלות לשאת מטעד לגובה מאות, או אלפי, מטרים מעל פני השטח, ובדרך כלל גם "לשפר את המיקום" על-ידי התקרבות אל השטח הנצפה. כך, הן יכולות לבצע תצפית אלכסונית, או תצפית אנכית מטווח קצר יחסית. לצד היתרונות הללו יש להן חסרונות רבים, שעיקרם: מערכת כזו יקרה, והיא מורכבת מאוד,

מסובכת לתפעול ולתחזוקה (עם מגבלות לא-מעטות). היא רבת נפח וכבדת משקל, ושרידותה בעייתית. היא חשופה לקשיים בסריקת שטחים נרחבים (יותר טובה בהתמקדות), ויש לה בעיות של התמצאות המפעילים בשטח.

למרות כל זאת, הצורך המבצעי האקוטי של מפקדי הדרג הלוחם ב"מודיעין צמוד" מכתוב לצבאות המודרניים ללכת בדרך זו של פיתוח אמצעים לתצפית עלית. כל הפלטפורמות הרלוונטיות אינן מאוישות, והן נחלקות לשלושה סוגים:

### □ **פלטפורמות מרחפות**

קלות מהאוויר – כלומר, בלון ממולא בגז קל, שנושא מטעד. זו מעין הרחבה של התצפית הקרקעית המתרוממת, מאחר שהבלון סטטי, קשור פיסית לכלי המשגר אותו, ואינו מוגבל במשך הריחוף. רום הריחוף רב, אך נקודת התצפית נשארת "מעל הראש". כיוון שכדי להרים מטעד של כמה ק"ג, דרוש נפח גדול יחסית, הרי האמצעי מסורבל למדי ובעל שרידות מוטלת בספק בשדה הקרב עצמו. התקשורת נוחה (סיב אופטי). ייצוב המטעד לטלטלות מחייב השקעה. יש לצפות למגבלות בגלל מזג-אוויר ולוח זמני ארוך להפעלה.

עד כה צבאות אינם נוטים להשתמש באמצעי כזה בדרג הלוחם.

רחפנים כבדים מהאוויר – בעלי מנוע ומדחף אנכי מסוג Ducted Fan. אלה כלים עגולים – מעין "כנף" – המסוגלים להתרומם, ואף לשייט למרחקים מסוימים בניהוג מרחוק. למרות שלכאורה הם כלים פשוטים, נתקלו מפתחיהם בקשיים טכניים רבים, ולא פתרו בהצלחה את בעיות השליטה והניהוג ואת בעיית המשקל של המטעד יחסית לגודל הכלי. הגרמנים, שעסקו בכך בראשית שנות השמונים, ניסו לפתח כלי, שיתרומם "מעל הראש" לזמן קצר. הכלי שכינו "צופה" (KIBBITZ), לא עמד בדרישות, וננטש. באמצע שנות השמונים פיתחו עבור חיל הנחתים האמריקני מעין צלחת מעופפת עם ארבעה מדחפים, שהונעו בחשמל, שאמורה לרחף לפני הכוח המתקדם. גם הפרויקט הזה לא הגיע להצטיידות.

פרויקט כזה מתבצע כעת בחברת סיקורסקי בארצות-הברית, וכינויו Cypher. מדובר ב"כנף" בקוטר של כשני מטרים, ומשקלו הכולל יותר ממאה ק"ג, המסוגל לרחף שלוש שעות עם מטעד של כעשרים ק"ג, ואף להגיע למהירות שיוט של יותר ממאה קמ"ש. הכלי מציע שילוב של יכולת לרחף עם יכולת לשוטט מעל השטח, עם המראה ונחיתה אנכיות ועם שרידות סבירה (חתימות נמוכות). ייתכן, כי זו אופציה מעשית, אם כי הממדים, רמת התפעול ורמת התחזוקה אינם מתאימים לדרג השדה הזוטר.

### □ **פלטפורמות טסות**

בעלות כנף קבועה: הרוב המכריע של הפלטפורמות הטסות הן בעלות כנף קבועה, כלומר, מזל"טים למיניהם. המזל"טים, הנמצאים כיום בשימוש צבאי (סקאוט, פיוניר, סרצ'ר ודומיהם), לא נועדו במקור לשרת ישירות את דרג



כדוגמאות לפעילות התעשיות בארצות הברית – ניתן להביא שלושה מזל"טים למודיעין ברמה הטקטית בתחום משקל כולל של שמונים-תשעים ק"ג (מטעד של כעשרים ק"ג): פרולר של חברת General Atomics, שדו של חברת AAI ודדאלוס של חברת לוגאן, המסוגל להמריא ולנחות גם אופקית וגם אנכית.

פלטפורמות בעלות כנף סובבת – מסוקים זעירים ללא-טייס (מסל"ט). יתרונם הפוטנציאלי הוא בהמראה ונחיתה אנכיות וביכולת לרחף אטית. בפועל, טרם היתה התפתחות ממשית בכיוון הזה. כנראה, מערכת מסל"ט יותר מסובכת לתפעול ולתחזוקה ממערכת מזל"ט וגם יותר יקרה ממנה. אפילו בתחום הכלים היותר גדולים כמעט שאין היצע של מסל"טים, מלבד הכלי הקנדי CL227 ("בוטן"), המבוסס על רוטור כפול קואקסיאלי (ללא רוטור זנב). באחרונה ניכרת התעוררות בתחום הזה, וכלים כאלה מפותחים בכמה ארצות – כולל ביפן וברוסיה.

#### □ פלטפורמות בעלות אופי של חימוש

הכוונה היא לזיווד של חיישנים ושל אמצעי שידור בתוך חימוש, הנורה מעלה ולכיוון אזור המטרות, ומאפשר קליטת מידע חוזר. "הגוף הנושא" יכול להיות פגז ארטילרי, פצצת מרגמה, טיל, או רקטה. אחרי שנפתרו עקרונות הקשיים של זיווד חומרה אלקטרונית ואלקטרואופטית בגופים, הסופגים תאוצות גבוהות (עשרות אלפי g בפגז), ואחרי שפותחו ראשי ביות לגופים כאלה, אין מניעה טכנית לנצלם לאיסוף מודיעין.

למעשה, הושקעו כבר לא מעט מאמצים בכיוון הזה. ידוע על פרויקטים בארצות הברית ובגרמניה, שהתבססו על פגז ארטילרי 155 מ"מ, המצלם ומשדר תוך מעופו; על פגז, הפותח מצנח מעל אזור היעד (בדומה לפגז תאורה), ומרחף זמן-מה. תוך שידור צילומים אנכיים; וכן על מחשבות לנצל טילים מונחים לשידור מידע חזותי.

לכל הרעיונות הללו יש כמה חסרונות משותפים, שבגללם, כנראה, לא הגיעו למימוש וליישום:

- מדובר בציוד לשימוש חד-פעמי. המטעדים אינם זולים במיוחד (עקב תנאי הסביבה, שעליהם לעמוד בהם). כך, מתקבל יחס לא-סביר של עלות/יעילות.
- זמן התצפית מוגבל מאוד.
- אין אפשרות לשלוט על כיוון התצפית ועל מיקומה (מלבד שליטה מוגבלת מאוד בטילים).
- קשיים של אוריינטציה במידע המתקבל.
- קשיים טכניים ביצירת תמונה מיוצבת ומעובדת.
- צורך בתיאום עם אמצעי הירי.

ייתכן, כי בעתיד יצליחו להתגבר על חלק מהקשיים האלה, וייצרו אמצעי פשוט וחד-פעמי למודיעין עבור רמת הגדוד/חטיבה.

## סיכום

טכנולוגית, אפשר לפתח אמצעים, שייתנו מענה סביר לצורכי המפקדים בדרג הלוחם הטקטי. כי זאת יש לזכור, גם אם ישוכללו אמצעי התקשורת מרמת הדיוויזיה ומטה,



מערכת AMES של החברה הצרפתית "דאס" ושל החברה הגרמנית "דויטשר אירוספייס" משמשת למודיעין אלקטרוני (ELINT) טקטי. כאן הותקנה המערכת על משאית קלה "אונימוג"

החטיבה ומטה. הם מתופעלים ברמת הקורפוס, או הפיקוד, עם הקצאות מזדמנות לרמת הדיוויזיה, כאשר החטיבה יכולה, לפעמים, ליהנות מ"פירוירים". באחרונה יש התעוררות גם בתחום המזל"טים הקלים, שאמורים לשרת את הדרג הלוחם בשדה, והם קטני-ממדים, קלי-משקל, פשוטים לתפעול וזולים יחסית. האמריקנים הפעילו במלחמת המפרץ מזל"טים קלים, כמו אקסדרון, או כמו פוינטר, שהם כלים קטנים (ארבעה ק"ג), המשוגרים ידנית לטווח עד שמונה ק"מ, ומעבירים תמונת וידיאו לתחנה קרקעית קטנה (נישאת אדם). בניסויים יותר יסודיים פסלו יחידות הנחתים את המערכת בגלל ביצועים לא-מספקים (בעיות ניווט, אוריינטציה) ובגלל מגבלות מזג-אוויר ורוחות. כעת עורך גם צבא היבשה האמריקני הערכה של המערכת, כשכוונתו לרכוש בעתיד מערכת דומה, שביצועיה משופרים. למעשה, הוגדרו בארצות הברית צרכים בסיסיים למזל"טים קלים בשתי רמות:

★ Low Cost Low Weight UAV (UAV-LCLN): הנחתים מנהלים תכנית זו עדיין ברמת טכנולוגיות, כשהכיוון הוא אמצעי לרמת הגדוד (בעיקר חי"ר) לטווח עד חמישה ק"מ.

★ Close Range UAV (UAV-CR): מערכת מזל"ט, שתשרת את דרג הגדוד ואת דרג החטיבה, שטווח פעולתה עד חמישים ק"מ, ויש לה כושר לציין מטרות. גם כאן התכנית נמצאת בשלב מוקדם של הדגמת יכולת, וכנראה, הפרויקט עצמו יתחיל רק בקרוב.

יש לציין, כי בארצות הברית מדגישים גם פיתוח של מטעדים תרמיים קלי-משקל (כשלושה ק"ג) עבור מזל"טים קטנים.



# כוחות אמפיביים

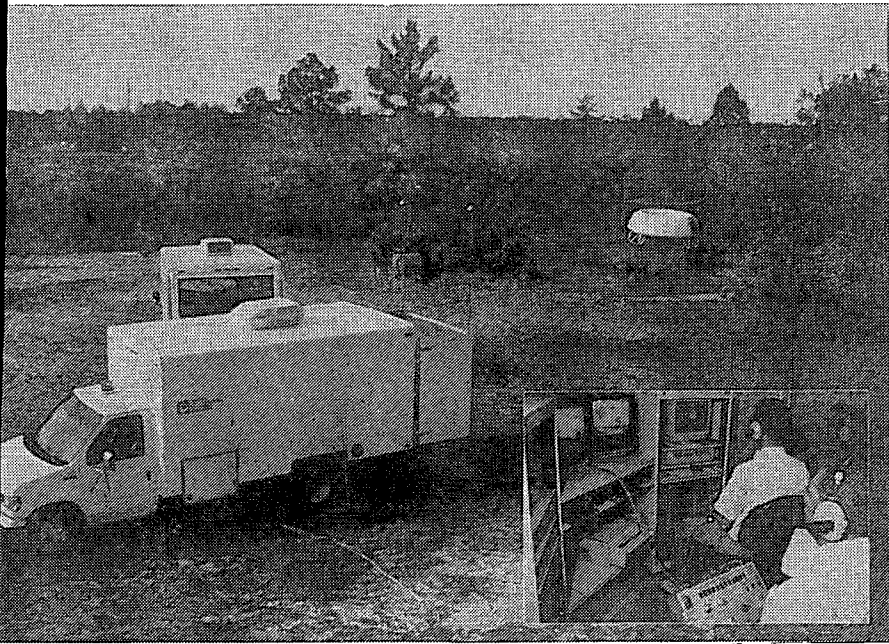
## קונוונציונלית

אחרים של נאט"ו – אות חד-משמעי  
למחויבות.

עד כה נתקלו הדרישות של כוחות ההרתעה הקונוונציונליים של בריטניה לעדיפות ראשונה במשאבים, בשני אילוצים מיוחדים: האחד היה הניגוד שבין ממד הזמן להתפתחות הלחימה בים, לבין המהירות הצפויה של המלחמה ביבשה. כלומר, בניסוח בוטה, העברת השקעות מן הגזרה המרכזית באירופה לתגבור היכולת של הכוחות הימיים לפתוח נתיבי תגבור והספקה לאירופה, ולהגן עליהם, עלולה לגרום לכך שבתוך ימים ספורים מפרוץ מעשי האיבה ייתכן, שלא תהיה עוד גזרה מרכזית, שצריך לתגברה. גישה זו באה לביטוי מוצלח ביותר בקריקטורה הנודעת, שבה נראים קציני המטכ"ל הסובייטי לוגמים שמפניה בין חורבות מפקדת בעלות-הברית באירופה, ואחד מהם שואל: "אגב, איך היתה המלחמה בים?" לכך יש להוסיף את האילוץ, שנבע מן העובדה, כי הצבת הכוחות הבריטיים בקו החזית הפכה להיות "מצב קבוע" ביחסים של בריטניה עם בעלות-בריתה וכלפי היריבים-בכוח. כל סטייה מהמצב הזה היתה עלולה לגרור השלכות מדיניות ללא כל יחס, עקב החשש פן בריטניה אינה מגלה עוד מחויבות מלאה להגנה קדמית. הפגנת כוח נתפסה כעניין שולי לכל היותר. הצי המלכותי הבריטי המשיך להחזיק יכולת אמפיבית, כולל כוח נחיתה חטיבתי, שהוקצה למבצעים בפיקוד צפון אירופה. להפגנת-הכוח המשמעותית השנייה של בריטניה, חטיבה מוצנחת, לא היה כל תפקיד במלחמה במסגרת

מאז סיום העימות הקבוע עם ברית וארשה, שבו רוכזו הכוחות לאורך הגבול הפנימי של גרמניה, הוסט הדגש בברית נאט"ו לעבר החשיבות של הפעלת כוח, שיוכל להתמודד עם הצרכים, הנובעים מאיסדר עולמי חדש. כמו תמיד, המשימה הראשונית של כוחות מגן היא הרתעה, והכוחות האמפיביים של בריטניה מצוידים כהלכה להרתיע, במושגים של ניידות, של מוכנות, של צירי אספקה ותקשורת ארוכים ושל הפגנת עוצמה צבאית, שתתמוך במהלכים דיפלומטיים ובמהלכים מדיניים.

טרם עמדנו די הצורך על מידת השינוי, שהכניסו סיום המלחמה הקרה והיעלמות קו החזית שלה לאורך הגבולות הפנימיים של גרמניה בתועלת היחסית של אמצעי המגן של בריטניה בכל הנוגע להרתעה קונוונציונלית. ההבנה הברורה, ששררה בימי המלחמה הקרה – היכן נמצא האויב, ומה יעשה, כנראה, בזמן מלחמה – אפשרה להציב מראש את מרבית היכולת הקרבית של הכוחות המזוינים של בריטניה סמוך לקו החזית; במדיניות זו היה טעם לא רק מבחינת מהירות התגובה בשעת משבר ומהיכרות מקרוב עם שדה הקרב הצפוי, אלא שגם הפריסה של צבא הריין (BAOR)\*\* ושל חיל האוויר המלכותי (RAF) הבטיחו, לא פחות מכך, שלא תהיה איהבנה בכל הנוגע למחויבות המדינית של ממשלת בריטניה לברית נאט"ו. כל מעשה תוקפנות בגזרה המרכזית באירופה ייחשב למעשה תוקפנות דה-פקטו נגד בריטניה ונגד כוחות



שני כלי רכב דרושים לתפעול המזל"ט "סייפר" של החברה האמריקנית "סיקורסקי". אחד מהם להובלת המזל"ט, והאחר – לבקרת טיסתו (בתמונה הפנימית)

לא יקבלו המפקדים בדרג הלוחם את כל המודיעין, הדרוש להם ללחימתם, מהדרג שמעליהם. ברמת החטיבה וברמת הגדוד צריכים להיות אמצעים אורגניים ועצמאיים לאיסוף מידע והפצתו.

"צוואר הבקבוק" בשדה הקרב עבר מיכולת להשמיד ליכולת לגלות את האויב, ולרכוש מטרות – הדבר בולט ברמות, המנהלות את הקרב, ומובילות את ההסתערות על האויב. לקחי המלחמות האחרונות מצביעים על החסר הגדול במודיעין טקטי ליחידות המתמרנות והמסתערות. התפתחות שדה הקרב המודרני הופכת את המודיעין הטקטי מ"יתרון" ל"צורך חיוני".

מסקנה זו מדגישה את העבודה, כי שנים לא קודם הטיפול במערכות למודיעין טקטי, והן לא טופלו באופן מאוזן ביחס למערכות אחרות ללחימה. קיימת כאן גומחה, ההווה אתגר לחשיבה צבאית ולפיתוח טכנולוגי. ייתכן, כי המשתמש טרם "הבשיל" להגדיר את צרכיו המבצעיים בתחום הזה, ועדיין נאבק אידיאולוגית בתוך עצמו. לעומתו, גורם עצמאי בתעשייה, או בפיתוח, שישיכי לפרוץ החוצה עם מערכות, שיהיו "קפיצת מדרגה", יוכל לנגוס פלח ניכר מהשוק, ואולי ישפיע מאוד על כיווני המחשבה של מקבלי ההחלטות בצבאות.

#### מקורות

- מודיעין חוזי למפקדים בשדה, Defense News, 27.1.92, p. 38  
 פרויקט VERDI, Jane's Defence Weekly, 6.6.92, p. 989  
 מזל"טים לדרג הטקטי, Armed Forces Journal International, June 1992, p. 44  
 רק"ם ייעודי לסיור ולמודיעין בבריטניה – VISOR, Defence, July 1992, p. 36  
 רק"ם רובוטי בבריטניה, MARDI, Jane's Defence Weekly, 23.5.92 p. 886  
 An Exploration of Integrated Ground Weapons Concepts for Armor/Anti-Armor Missions, RAND, 1991, pp. 49-58  
 Commanders still Must, Go See, Army, June 1991, pp. 18-24.



- הדר"ח הסופי של הפנטגון לקונגרס על מהלך מלחמת המפרץ, Conduct and Lessons of the Persian Gulf War, 1992 אפריל – Final Report to Congress.  
 A. The Ground Campaign-Tactical Intelligence, p. 332.  
 B. Reconnaissance and Counter Reconnaissance, p. 346.  
 C. Observations and Shortcomings, p. 416.  
 D. Intelligence, Annex C. Tactical Intelligence, p. C-10.  
 תזכיר י"ר ועדת השירותים המזוינים בקונגרס, אפריל 1992. Defense for a New Era: Lessons of the Persian Gulf War, p. 36.  
 The Persian Gulf War and its Impact Future Defense Forces, Forecast International, April 1992.  
 A. Reconnaissance, p. 30.  
 B. Intelligence, p. 21.

## אדמירל ג'פרי ביגס\*

### הפגנת כוח

מאז הצגת התכניות להקמת הכוח לתגובה מהירה של נאט"ו, התמקדו רבים בצורך לקיים יכולת להובלה אסטרטגית. אלא שבחינת השאלה, האם מדינה, או קואליציה של מדינות, יכולות להפגין כוח, כדוכה בשאלות רבות נוספות, לבד מההערכה האם ניתן לרכז אמצעים ימיים ואמצעים אוויריים לתובלת הכוחות הדרושים לזירת הפעילות. ייתכן, כי הגורם המרכזי בניתוח הנה הסוגיה באיזה שלב של המעבר ממקום החניה בימי שלום אל אזור הלחימה ייאלץ הכוח לעבור מתנועה מינהלית לתנועה קרבית.

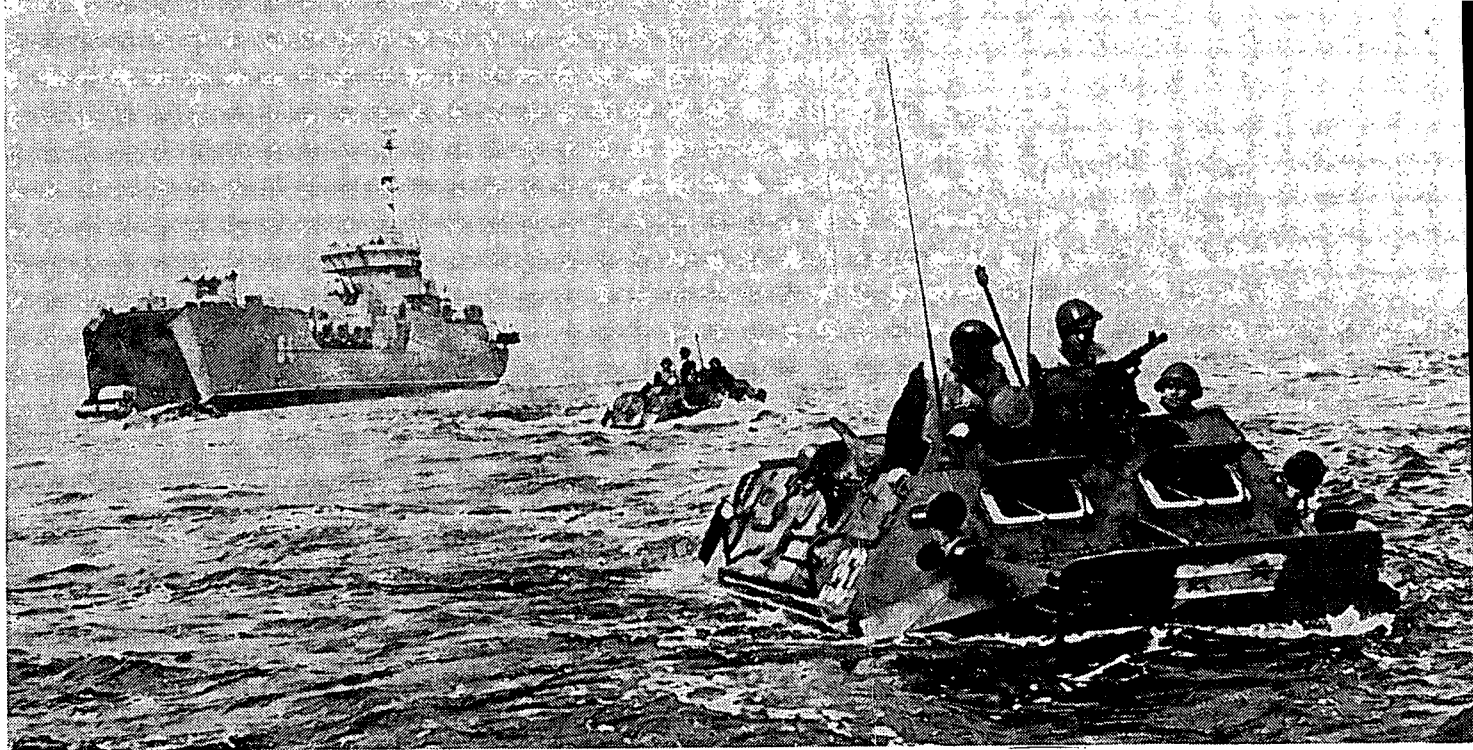
הכוחות הבריטיים, שהוקצו למבצע גראנבי,\*\*\* עברו למבנה קרבי בשטחי ריכוז בתוך ערב הסעודית. בדומה לכך, גם לכוחות היבשה, שנפרסו בבוסניה, היתה הזדמנות להגיע לזירה דרך נקודת כניסה ידידותית. אולם, הכוחות האמריקניים בסומליה נאלצו להיכנס לזירת הפעולה במבנה קרבי, נוכח איום בהתנגדות פיזית של כוחות המורדים בסומליה ועקב מיעוט המתקנים, שיאפשרו נחיתה מינהלית בנמלים. כל היחידות, שהתפרסו במסגרת מבצע קורפורט,\*\*\*\* וחלקים נכרים מהיחידות הגדולות הראשונות, שהתפרסו במסגרת מבצע סופת מדבר, נאלצו לעבור למבנה קרבי זמן רב לפני כניסתם לזירת הפעולה האפשרית.

הגורם, שיכתיב את מורכבות המבצע יותר כל גורם אחר, הוא היכולת של אויב-כוח להשפיע על תנועת הכוח אל הזירה ועל כניסתו אליה, או על צירי ההספקה האסטרטגיים של הכוח אחרי שכבר נכנס לזירה. יש לתאם בין ההגנה האווירית של הכוח ובין הגנתו הימית בכל השלבים. בנוסף, יש לאפשר לכוח הנוחת להיכנס לזירה כך שיהיה מוכן לבצע את משימתו. משמעות השילוב בין שני הציוויים הללו היא, כי משלב התכנון הראשוני ועד לביצוע, מבצעים להפגנת-כוח הנסצ מעבר לכוח של זרוע יחידה, של חיל יחיד, או של מפקדה אזורית. יתר על כן, הצלחת מבצע כזה תיקבע על סמך

נאט"ו. אולם, הכללת הכוחות האלה במאגר הכוח הלאומי נועדה לענות במידת-מה על צרכים ביטחוניים אחרים, במושגים של מחויבות נותרת ואינטרסים ביטחוניים של בריטניה ברחבי העולם; עם זאת, אי-אפשר היה להעניק לה עדיפות גבוהה יותר בהתמודדות על המשאבים, בהשוואה לעימות המובהק והקבוע לאורך גבולה הפנימי של גרמניה. אם היה צריך לוותר על משהו, ודאי שאי-אפשר היה לוותר על המחויבות בגזרה המרכזית באירופה, כפי שעלה בבירור מהסקירות הביטחוניות בשנת 1975 ובשנת 1981.

היעלמותו של הגבול הפנימי בגרמניה והתפוררותה של ברית וארשה משמען, כי הצבה מראש של כוחות בזירה המסוכנת ביותר אינה מעשית עוד. זה נכון לגבי הגורסים, כי נשקפת סכנה מן היכולת הצבאית, שנותרה בידי רוסיה, וגם לגבי הגורסים, כי אי אפשר להגדיר את הסכנה העיקרית במונחים גיאוגרפיים. מכאן נובע אפוא שתנאי מוקדם לכל מבצע צבאי של בריטניה, במסגרת נאט"ו, או מחוץ לה, יהיה היכולת להפגין כוח. החזקת אמצעים אסטרטגיים ואמצעים טקטיים להפגנת-כוח בריחוק ממקומות חנייתם בימי שלום תזכה אפוא, מעצם טבעה, לעדיפות שווה בתחום ההרתעה הקונוונציונלית כמו החזקת הכוחות עצמם. היכולת הבריטית להפגין כוח הועתקה מן התחום השולי הזה אל לב-לבם של השיקולים הביטחוניים בעתיד, כיכולת מרכזית.

- \* חיל הים הבריטי. המאמר עובד מגיליון אפריל 1993 של כתב-העת RUSI Journal.
- \*\* הכוחות הבריטיים בגרמניה. הפעולות הבריטיות במלחמת המפרץ השנייה.
- \*\*\* המערכה באיי פולקלנד.
- \*\*\*\*



נגמ"ש סובייטי BTR60 בשיוט

ליכולת האמפיבית של בריטניה נודעת תועלת רבה כמכשיר לניהול משברים. הממשלה יכולה לנצל את ההחלטה לשגר את הכוח לים בשעת משבר כאות לחשיבות, שהיא מייחסת למצב המתפתח, אך ללא כל הצהרה מפורשת על מחויבות. אפשר להציג את המהלך כצעד, שנגקט מתוך חשש לצורך אפשרי לפנות אזרחים בריטיים מן האזור, או להציג את הכוח כבר מההתחלה כיחידת חלוץ של כוח התערבות. כיוון שהכוח יכול לנוע באין מפריע במים בין-לאומיים, אפשר לשגר בשלב מוקדם של המשבר, מבלי שיהיה צורך להפעיל לחץ מוקדם ולא-רצוי על מדינות שונות להתיר מעבר מטוסים מעל לשטחן, או להקצות מתקנים ובסיסים קדמיים. הקלות היחסית של החזקת כוח אמפיבי בים לפרקיזמן ממושכים וניידותו הטבעית מאפשרות לו למלא תפקיד מרכזי במהלך משאומתן: להישאר מעבר לאופק כאשר המשאומתן מתנהל לשיעור-רצוננו, או להופיע כגוף מאיים, כדי להדגיש נקודה מסוימת. אם המשבר מחרף, יש לכוח אמפיבי יכולת טבעית לעבור ממצב של ניהול משברים למצב לחימה, ללא עיכובים וללא היערכות מחדש.

## הרמה המערכתית

מבחינתו של יריב-כוח, קרבתו של כוח אמפיבי מהווה צרור שלם של איומים ברמה המערכתית. חוסר יכולתו להגדיר את המוקד הגיאוגרפי האפשרי לפעולה התקפית של הכוח יסבך את החלטותיו בקשר לפריסה, ויאלצוהו לפרוס מגוון של כוחות מגן, שיפגעו ביכולתו לבצע את משימתו האסטרטגית. דאגותיו ישתרעו מן הצורך להגן על מתקנים חשובים ועל נקודות מוקד מפני פשיטה אמפיבית ועד לצורך להגן על חופי נחיתה אפשריים, ולהחזיק עתודות למקרה של איום בנחיתה בהיקף מלא.

מאזן של יכולת כוללת: מהתמודדות עם איום של צוללות בים הפתוח ועד להספקת תחמושת ארטילרית לעמדות, המצויות מאה ק"מ מן החוף, בעיתוי הנכון.

היכולת להפעיל כוח היא אפוא צירוף של יכולת בתחומים נבדלים ומגוונים, שרק אחד מהם, אמנם, זה הדורש את המומחיות הגדולה יותר, הוא היכולת האמפיבית. כוח אמפיבי נועד לנצל את הסביבה הימית, ולהפעיל כוח בהחפה – מן הים אל היבשה. אף שכוח כזה פועל בכל תחומי הלוחמה הימית, באוויר, על פני המים ומתחתם, הצלחתו תימדד אך ורק לפי ההשפעה, שתהיה לו לאחר שינחת על החוף. המרכיבים העיקריים של היכולת הם ציוד מיוחד, כלי-שיט וכישורים, המאפשרים להפעיל את הכוח על-פני כל הממשק יבשה-ים מבלי להיעזר בנמלים, במעגנים, או בתשתית תחבורתית ביבשה. לא זו בלבד שהיכולת להימנע מהישענות כזו ממרבית\*\* את הניידות ואת הגמישות של כוחות, שנפרסו בשטחים קדמיים, אלא עשויה להיות, כשלעצמה, הגורם שיקבע האם אפשר כלל לצאת למבצע צבאי במשבר מסוים.

## הרמה האסטרטגית

החזקת יכולת אמפיבית מהווה – כשלעצמה – תרומה נכבדה להרתעה קונוונציונלית. החזקת כוח כזה מלמדת לא רק על כך שהממשלה מניחה, כי היא עלולה להיאלץ להפעיל כוח צבאי מעבר לגבולותיה, אלא גם שיש לה רצון מדיני לגבות לפחות חלק מחובה זו בהשקעה מתמדת של משאבים פיננסיים להחזקת יכולת צבאית מיוחדת כזו. יכולת אמפיבית מעניקה, כמו החזקה של כל יכולת צבאית בהיקף גדול, מעמד צבאי, ההופך חלק מתפאורת הרקע של היחסים הבין-לאומיים, דהיינו, "המצב הקבוע". חוסר הוודאות בזירה הבין-לאומית אינו נוצר מהחזקת יכולת מתמדת כזו, אלא מן המעבר ממצב אחד למשנהו.

interface  
to maximize – למרב

\*  
\*\*

יכולתו של כוח אמפיבי לנוע לאורך מאות קילומטרים של חוף בלילה אחד מאפשרת להפעיל שלל אמצעי הטעייה – נחיתותדמה ממסוקים ומכלי-שטח, או פשיטות קטנות – שיסבכו מאוד את תהליך קבלת ההחלטות של האויב, ויפריעו לו ליוזם, או לשמור על יוזמתו.

התועלת של כוח אמפיבי ברמה המערכתית נשמרת עד לרגע, שהאויב יכול לקבוע, כי הנחיתה העיקרית התבצעה. חזרת הכוח לכלי-השיט שבה לעורר את האיום ברמה המערכתית. יכולת זו נדונה עד כה מתוך הנחה, כי הכוח האמפיבי הוא הכוח העיקרי במבצע. למעשה, התועלת של הכוח האמפיבי ברמה המערכתית גדלה עוד יותר, אם הוא יוצר איום נוסף באמצעות כוח יבשה ידידותי, שנכנס לזירה דרך מדינה שכנה, או באמצעות כוח אמפיבי/מוטס של בעלות-ברית. במקרה הזה, יחריפו בעיות האויב עקב הצורך להתנגד לפעולת כוח היבשה, בעוד שעורפו ואגפיו נתונים לאיום מתמיד של הכוח האמפיבי, הסמוך לחופיו. כך, בסופת מדבר החזיקו העיראקים כמות ניכרת של דיוויזיות בכוויית מבלי שהיה ביכולתן לסייע בהגנה מפני התקדמות הכוחות של בעלות-הברית לאורך החוף מערב הסעודית. זאת, כיוון שנועדו לקדם כוח קטן של נחתים אמריקניים, שהוצב בים, ואיים להסתער על העיר כוויית.

## הרמה הטקטית

התועלת של כוח אמפיבי ברמה המערכתית וברמה האסטרטגית, ולפיכך גם כושר הרתעתו, מושגתים על כושר לחימתו ברמה הטקטית. אמינותו מבוססת על התכליתיות הנתפסת של המערכות הימיות והאוויריות בזמן התקרבותן וגישתן לזירה ושל מערכות היבשה ושל מערכות האוויר אחרי ההחפה; ובצורה מכרעת – על היכולת של כל המערכות להגן על הכוח התוקף, ולסייע לו, תוך שילוב מערכות ימיות, יבשתיות ואוויריות בהקמת אזור היעד האמפיבי. התחום הזה, הממשק בין הים ליבשה, מציב בפני הכוח דרישות ייעודיות, במושגים של כלי-שיט, של ציוד ושל כישורים. ביסוד היכולת להגיב למשימות שונות בהתרעה קצרה מונחים תרגולים תכופים והפעלת המרכיבים האלה בנסיבות ובשטחים תובעניים ביותר. אף כי ניתן לרכז אניות ליווי, צוללות וכלי-שיט לאמצעי-נגד, וכן חיל רגלים וארטילריה למבצעי יבשה בהמשך, בכוח משימה אמפיבי, שצוות במיוחד למבצע מוגדר, מצריך ניהול החפה התמחויות בפיקוד, במסוקים ובכלי-שיט עלימיים, בנוסף ליחידות-סער ייעודיות, שבלעדיהן מתערערת היכולת של הקרנת הכוח.

במבצע קורפורט\* בשנת 1982, עלה בידיו של כוח אמפיבי, שהיה מבוסס על חטיבת נחתים ועל כלי-שיט מיוחדים להחדיר לסביבה עוינת לא רק את כוח הנחיתה המיועד, אלא להכניס בעקבותיו גם כוח יבשתי ניכר לזירת הלחימה. יתר על כן, הכוח הימי היה מסוגל לתספק לאחר מכן את כל הכוח היבשתי, ממלאי, שהוחזק וחדש בים. הניידות הטקטית, שמקנה השילוב של מסוקי

סיוע ושל ספינות סער, חשובה לא רק לשלב ההחפה, אלא גם לפעולות נוספות, שיתבצעו לאחר מכן על החוף. כוח הנחיתה הבריטי מורכב ביסודו מאמצעי סיוע אורגניים, המעניקים לו רבים מהמאפיינים של חטיבה מוטסת. התועלת הנוספת של הספינות ושל ההספקה המושטת של הכוח מאפשרת לו לשמור על ניידות גבוהה בסביבה הקשוחה של הממשק ים-יבשה, כאשר ניתן להשתמש בשפכי נהרות, בפירודים, או בביצות, המהווים בדרך כלל מכשולים לניידות, כאמצעי לשינוי צירי תנועה, או לחדירה עמוקה יותר פנימה. אותם אמצעים ניידים מאפשרים במיוחד, לנהל מבצעי מהלומה מכרעת. אפשר להשתלט על שטחי מפתח, על צירים חיוניים ועל מתקנים חשובים, ולהחזיק בהם, בהתרעה מוקדמת קצרה על הכוונות, או לפשוט על מפקדות, על מתקני תחזוקה ועל אגפי האויב, כדי לגרום מבוכה ונזקים.

## הגודל

התועלת הרחבה של יכולת אמפיבית, כיכולת עיקרית להפגנת-כוח עיקרית, וכתוצאה מכך – אמינותה כהרתעה קונוונציונלית – נובעת, כמובן, מגודל הכוח, שניתן להפעיל, לא פחות מאשר משיטת פעולתו. כיום אין כל דרך מעשית להגדיר את התחום העליון של גודל הכוח הנוסף, שיונחת דרך שטח, שתפס הכוח המוקצה לנחיתה. תחום כזה יוכתב עלידי ארגון הכוח – כמות הרכב המשוריין שלו, מבנה הסיוע, זמינות אמצעי ההיסע האסטרטגי וממד הזמן, שהכתיב גורמים מבצעיים. עם זאת, סדרי העדיפויות קבעו, כי כוחות היבשה של בריטניה ייקבעו לפי הכלל, "קטן יותר, קל יותר ונייד יותר". דומה אפוא כי התהליך המקביל, של החלפת הכלים האמפיביים ואמצעי הפריקה הקיימים, וניצול מוגבר של הכוחות הבריטיים "הניתנים לפריסה", יבטיחו להרתעה אמינות גבוהה יותר.

ארגון כוח, שרוכז למטרה צבאית מובהקת של הבטחת מאזן כוחות צבאי עדיף, הופך להיות מהלך מעשי הרבה יותר אם אפשר להישען על משאביהן של כמה מדינות. תכליתיות כושר הלחימה, ובעקבותיה גם אמינות הכוח הזה, יגדלו, אם היחידות שבהרכבו התנסו כבר בתרגילים ובמבצעים משותפים, כחלק מהסדר ביטחון קיים, ויש להן מן המשותף בציוד ובפק"לים. באחרונה ניכר גידול חסרת-קדים בהיקף הפעולות הרב-לאומיות המשותפות של גופים בינלאומיים (לרבות נאט"ו, איחוד מערב אירופה והאר"ם). התפתחות זו מאפשרת בראשונה להגן הגנה פעילה על החוק ועל הסדר הבינלאומיים. אבל בנוסף לאיום, הנשקף לעין מדינת היעד כאשר מרכזים מולה כוח משולב בתחילתו של משבר בינלאומי, קיימים גורמים הנובעים מזמינות של כוחות מיוחדים של בעלות-ברית. על מנת לדון בגורמים אלה, מן הראוי לחזור בקצרה לרמה המדינית והאסטרטגית של הדיון.

## מבצעים רב-לאומיים להפגנת-כוח

כאחת החברות המייסדות של האר"ם, של נאט"ו ושל איחוד מערב אירופה, וכמעצמה קולוניאלית לשעבר, החתומה על כמה וכמה הסכמי הגנה דרצדדיים ורב-לאומיים ברחבי העולם, קיבלה בריטניה על עצמה התחייבויות מסוימות. כאשר בוחנת בריטניה האם להיענות לקריאה של מוסד בין-לאומי לצאת למשימה, ולהקצות לה כוחות, עליה לשקול כמה גורמים, וביניהם את החובות המשפטיות, את חשיבות הנושאים שעל הפרק לאינטרסים המיוחדים של בריטניה ואת סיכויי ההצלחה במסגרת זמן סבירה, בהתחשב במאזן הכוחות ובממדי הבעיה. כן יש משמעות לבעיות, המתעוררות סביב התרומה היחסית של בעלות-הברית הצפויות, אם כי קשה יותר להגדירן.

מבצעים רב-לאומיים להפגנת-כוח נחלקים לשתי קבוצות עיקריות:

- מבצעים שבראשם עומדים כוחות מזוינים של מעצמת-על
- מבצעים אחרים

מן המבצעים במפרץ הפרסי בהנהגת ארצות-הברית עולה בבידור, כי כדי להשפיע ממש על תכנון המבצעים ועל ניהולם, על מדינה לתרום מהותית לכל אחד מהמרכיבים המשמעותיים של הכוח. במבצע, שיתנהל בהנהגת ארצות-הברית, תתחלק אפוא תרומת בעלות-הברית לשתי קבוצות עיקריות:

- מדינות, המתגברות את הכוח תגבור צבאי ניכר
- מדינות, שחלקן מתבטא, בעיקר, בתמיכה פוליטית וייצוגית

הגדרה צינית יותר, אך כנראה מדויקת לא פחות, של החלוקה בין שתי הקבוצות מתבססת על ההערכה אילו מדינות יהיו מוכנות להעמיד את הכוחות, שיסייעו לפתרון הבעיה הצבאית, ויסתכנו באבדות בנפש ובציוד. בהתחשב בצמצום הצפוי בכוחות האמריקניים ובהערכה המתמדת של תפקיד ארצות-הברית בעולם, עלולה להיות לגורמים כאלה השפעה משמעותית על נכונות מדינות לנקוט פעולה צבאית בתמיכה למוסדות בין-לאומיים.

לכוח הימי הבריטי יש ניסיון רב בפעולה משותפת עם חיל הים האמריקני ועם בעלות-ברית נוספות בנאט"ו. בריטניה מחזיקה מגוון של כוחות ושל אפשרויות, העשויים לתרום משמעותית למבצעים להפגנת-כוח בהנהגת ארצות-הברית, לרבות מבצעים, שבהם הכוחות האמפיביים יהיו הכוח המרכזי, שיאפשר לבצע את המשימה, שלא כמו בסופת מדבר.

הזמינות של יכולת להפגין כוח במבצעים רב-לאומיים, שלא יתנהלו בהנהגת ארצות-הברית, משמשת נושא לדאגה מסוימת. במסגרת השיקולים האם לארגון, כמו איחוד מערב אירופה, יש אופציה צבאית במצב מסוים, יש להניח, כי היכולת האמפיביית של בריטניה תהיה גורם כבד-משקל. הכוונה לממד, שנוסף לכוח בתצורתו במסגרת נאט"ו, מאז מחצית שנות השבעים, בדמות הכוח האמפיבי

וכוח הנחיתה הבריטי/הולנדי (UKBNL AF & KF). במצבים כאלה עשוי הכוח למלא תפקיד מרכזי, בהתחשב בכמות הקטנה של אמצעים ייעודיים לפיקוד-ושליטה אמפיביים ושל נחתות במדינות האירופאיות בנאט"ו. אגב, הכוח הזה הוא דוגמה ותיקה לרב-לאומיות, שקדמה לתפיסה האסטרטגית החדשה של נאט"ו, ובתור שכזו, יש בה תועלת מובנית חשובה לטיפול במשברים.

עם צבירת ניסיון נוסף בפעולות רב-לאומיות, אפשר יהיה לראות ביכולת האמפיביית של בריטניה מרכיב מרכזי בכושרה לתרום משמעותית למבצעים בהנהגת ארצות-הברית ברמה צבאית וברמה מדינית, וכנדבך עיקרי באמינות של איחוד מערב אירופה, או ביכולת של קואליציה אחרת, שלא בהנהגת ארצות-הברית.

## משימות צבאיות אחרות

במאמר זה בחנו עד כה את התועלת של הכוח האמפיבי הבריטי אך ורק בהקשר לתפקידו בניהול משברים במסגרת סכסוך מוגבל, או במסגרת סכסוך כללי יותר. אבל לכוח הזה יש תועלת רבה גם בביצוע משימות צבאיות שונות נוספות, בקצה הנמוך של קשת הסיכונים. כלי-שיט, שנועדו במיוחד להפעלת מסוקים, סירות וכוחות, מקנים אפשרויות רבות לבצע משימות, כמו סיוע לכוחות שונים, כמו פינוי מוגן של אזרחים בריטיים ואחרים מאזורי סכסוך, או מאזורי אי-יציבות, או כמו הגשת סיוע הומניטרי בעקבות אסונות-טבע, או אסונות מעשה ידי אדם. היכולת של בריטניה להפגין נוכחות מתמדת באזורי חוף מסוימים, או להציב כלי-שיט, שיסייעו לפעולות של כוחות מיוחדים, מוסיפה ממד חשוב לאפשרויות להתמודד עם פעילויות בתחום הפרוע של העדר חוק וסדר בין-לאומיים, הכולל טרוריסטים ופושעים, המחזיקים כוח-אש, המצדיק תגובה צבאית.

## מסקנות

סיום המלחמה הקרה שם קץ לצורך, כי בריטניה תציב מראש את רוב עוצמתה הקרבית באזור המסוכן ביותר, ועמו חלפה גם ההזדמנות להפגין תצורה מרתיעה קונוונציונלית חד-משמעית במקום, שהיא דרושה ביותר. האמינות של הכוחות הבריטיים תושפע בעתיד – לבד מאמות-המידה המסורתיות להערכת עוצמה צבאית, שנהגו בימי המלחמה הקרה – גם מגורם נוסף: היכולת להפעיל חלק ניכר מכוחותיה באזור הסכנה, באירופה ומחוצה לה.

החשיבות היחסית של היכולת להפעיל את הכוח הבריטי צמחה אפוא מיכולת משלימה לתמוך במאמץ ההגנה העיקרי בגזרה המרכזית של נאט"ו ועד ליכולת מאפשרת מרכזית. כוחות אמפיביים יתפסו מקום מרכזי ביכולת להפעיל את הכוחות האלה, מפני שהם מקנים אפשרות להשתחרר מן האילוצים, שהוטלו עקב הצורך

# הבאים

# ברוכים

המלחמה לעניין מהיר עד כדי לא ייאמן, ואינו ניתן לשליטה. מתכנני חיל האוויר מכנים זאת, "מלחמת־יתר" (hyperwar).

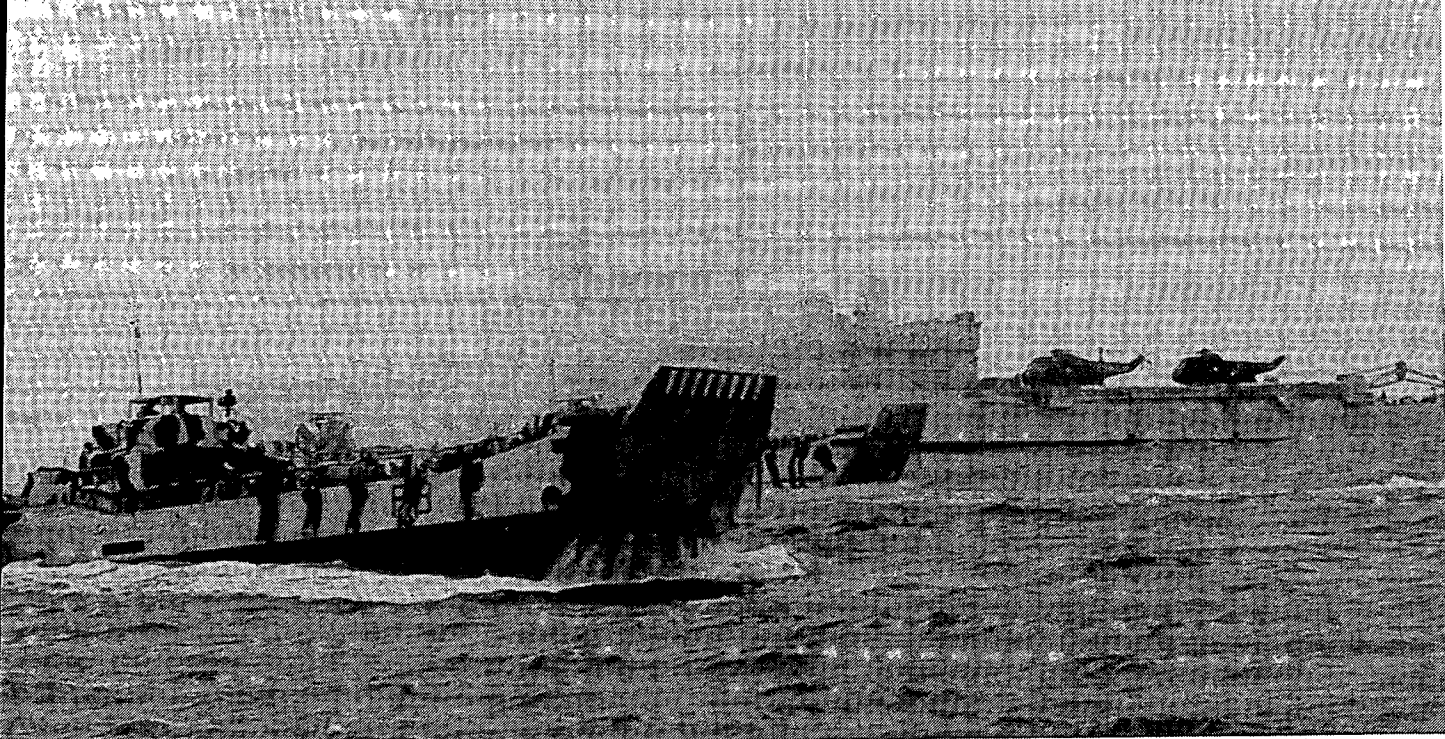
עם תחילת הבחינה של לקחי מלחמת־היתר נגד עיראק החל גם הקרב על טיב המלחמות בעתיד. המדענים רוצים להפקיד חלק גדול יותר מן הלחימה בידי כלי־נשק "מבריקים", שהם מקווים לפתח, ולפרוס עד סוף המאה; הגנרלים רוצים להמשיך ולהחזיק את המפעילים האנושיים ב"חוג יודעי־הדבר".

אחרי מלחמת המפרץ שורטטו קווי חזית חדשים בעולם התכנון הצבאי בארצות־הברית. מצדם האחד ניצבים המתכננים הצבאיים בפנטגון ובמכללות למלחמה, ואילו מצדם השני ניצבת קבוצה של מדעני נשק ושל אסטרטגים אזרחיים, העובדים עבור DARPA (הסוכנות הביטחונית למחקרים מתקדמים), עבור מועצת המדע הביטחוני, עבור המעבדות הלאומיות ועבור חבורה שלמה של תעשיות ביטחוניות.

שני הצדדים עוסקים במאבק ממושך במטרה להגדיר מחדש את מערכת היחסים בין אדם לבין מכונה במלחמה. אך דומה, כי מהמאבק הזה צפה ועולה כבר מסקנה אחת: האדם יפסיד, יהיה אשר יהיה הצד "המנצח". כיום עומד על הפרק דור חדש של כלי־נשק "מבריקים" – טנקים ללא צוותים, טילי שיוט רובוטיים, המתנהגים כמו קמיקזה, טילים מתקדמים להגנה נ"מ ולוויינים נגד טילים. כן עומדת על הפרק השאלה, באיזו מידה יקבלו המכונות החלטות קרביות, בלי תלות בעמיתיהן, בני האנוש, ויוציאון לפועל.

תיאור הופעת הלוחמה האלקטרונית כ"מהפכה" הפך כבר למטבע שחוק. טקטיקנים רבים מסכימים, כי העולם האלקטרוני, הנמדד במושגים כספיים, בחשיבותו הטקטית ובחשיבותו האסטרטגית, כבר משתווה, או אף עולה, על חשיבותם של צבא היבשה, של חיל הים ושל חיל האוויר. מחשבים, חיישנים וציוד דומה נוגסים היום כמחצית מן העלות של כלי־הנשק, של מטוסי־קרב ושל ספינות מלחמה במדינות המערב. כתוצאה מכך, הופכת





כוח משימה אמפיבי בריטי

בריטניה יש משמעות לא רק בכך שהיא מאפשרת לבריטניה לעמוד בהתחייבויותיה כאשר כוחות אמפביים וכוחות ימיים נחוצים במיוחד, אלא גם בכך שהיא מאפשרת לבריטניה להשתתף בתחומים מרכזיים של המבצע, או לעמוד בראשם. לכך עשויות להיות משמעויות פוליטיות מכרעות על היחסים בתוך הקואליציה.

מעבר לכך קיים מגוון רחב של משימות צבאיות נוספות, שכוח אמפיבי מתאים היטב לבצען. המשימות הללו, יחד עם התרומה הניכרת של יכולת אמפיבית להתרעה קונוונציונלית ולניהול משברים, כיום ובעתיד, מרחיבות את הקשת, הרחבה בלאו הכי, של אפשרויות הממשלה להתמודד עם האתגרים ועם הסיכונים, שיעמדו בפניה, בלתי צפויים ככל שיהיו.



להבטיח כניסה לזירת הפעולה רק דרך סביבה ידידותית, שקיימת בה תשתית רצינית לפעולה.

בהחזקת יכולת אמפיבית יש תועלת משמעותית ברמה האסטרטגית. ברמה המערכתית יש ביכולתה להשפיע על תהליך קבלת ההחלטות של מדינת היעד ועל פעילותה המערכתית הרבה יותר מהמתבקש אך ורק ממספר החיילים, שהועלו על האניות. מידת האמינות של יכולת זו מותנית במוכנות הכוח, במוכנותו הנתפסת, בגמישותו ובכושרו לבצע מגוון של משימות צבאיות משמעותיות לאורך החוף וביבשה פנימה. מבין המשימות הללו יש חשיבות מיוחדת ליכולת לאפשר החפה של כוח נוסף משמעותי. לא קל להגדיר מה יהיה גודלו של כוח בריטי כזה, אבל מבצעים רב-לאומיים, שבהם ניתן להפעיל משאבים של כמה מדינות, מקנים גמישות גדולה בהרבה. האירועים האחרונים הוכיחו, כי מבצעים רב-לאומיים רצויים ואפשריים כאחד, וכי ליכולת האמפיבית של



# ל"מלחמת ייתר"

## אריק ארנו\*

עמית תכנון בכיר באגודה  
האמריקנית לקידום תכניות  
מדע וביטחון בין-לאומי.  
עובד ממאמר בכתב-העת  
The Bulletin of the  
Atomic Scientists  
ספטמבר 1992.

בדומה לכך, מסכימים הכוחות המזוינים של ארצות-הברית, כי יש להשתמש בפצצות "חכמות" ובטילי שיוט, כדי לצמצם את הסכנות לחיי טייסים, או לנפילתם בשבי, אך אין הכוחות המזוינים חש כל כך בנוח בתפיסה רחבה ומקיפה של "קיבר-מלחמה". הצבא חושש, כי טילי שיוט יתפסו את מקומם של מפציצים מאוישים ושל נושאות מטוסים – התכניות המועדפות על חיל האוויר ועל חיל הים, בהתאמה – ויהפכו את הטייסים לדבר מיותר. אולם, הכוחות המזוינים מציינים, כי, שלא כמו רובוטים תעשייתיים (המבצעים את מלאכתם בדיוק ובאמינות, הגדולים מביצועי בני-אדם), טילי שיוט מדויקים ואמינים פחות מכלי-נשק, המוכוונים על-ידי מפציצים מאוישים, והם יישארו כאלה.

שאלות חשובות יותר מתעוררות סביב המטרות לכלי-הנשק האוטונומיים. מחשבים להנחיית טילים יחליטו, אמנם לאחר מתן הוראות ראשוניות מבני-אדם, היכן ומתי לפוצץ את ראשי-הנפץ שלהם, כלומר – מי למוות ומה להשמדה.

אפשר, כי "קיבר-מלחמה" גורמת אי-נוחות לכל מי שחזה בסדרת סרטי "המחסל", שבו רובוטים דמוי-אדם מתוכנתים להרוג כל מי שניצב בדרכם להשלמת המשימה, גם החלופה, המועדפת על הכוחות המזוינים, מעוררת בעיות משלה. הכוחות המזוינים מצדדים במערכות מרכזיות – כמו AWACS של חיל האוויר, כמו JSTARS של כוחות היבשה ושל חיל האוויר וכמו Aegis, המקבילה המושטת ל-AWACS.

במערכות הללו יש צורך בשיקול-דעת ובשיפוט אנושי, אולם המחשבים סורקים מגוון מדהים של נתונים, שהיו מכריעים תחתם כל מפעיל בן-אנוש. ככל שהחיישנים החדשים מספקים נתונים רבים יותר, שנאספו בשטח גדול יותר, וככל שגובר קצב הלחימה, כך מתרבים תפקידי המחשב. בסיכומו של דבר, המפעילים בני-האנוש, שהחלטותיהם מוכתבות למעשה על-ידי המחשב, יהיו כפופים למכונותיהם.

ניתן לכנות את התפיסה הצבאית, המושלת בכיפה בקשר לעידן החדש, "קיבר-מלחמה" (cyberwar) – רובוטים יבצעו בה חלק נכבד מההרג ומההשמדה ללא הוראות ישירות ממפעילים בני-אנוש. כלי-הנשק יהיו "אוטונומיים", כפי שקובע הביטוי החביב על אחד ממתכנני הנשק.

לתוצאת המחלוקת שבין מכונות לבין אנשים יש חשיבות מכרעת, לא רק משום שתקבע את מערכת היחסים בין מודיעין אנושי למודיעין ממוחשב בתחילת תקופה, שמשקיפים רבים סבורים, כי תאופיין בתחרות בין השניים, אלא מפני שתקבע את טיב המלחמות בעתיד. ראוי לציין, כי הוויכוח אינו מתנהל עוד בשאלה, האם נשק מתקדם יותר רצוי (אף שמשקיפים רבים סבורים, כי מלחמת המפרץ הדגימה, כי יתרונה של ארצות-הברית כה גדול, עד שאין צורך בחתירה הקדחתנית לפיתוח טכנולוגיות צבאיות חדשות בקצב, שהיה מקובל בימי המלחמה הקרה).

על הפרק עומדת כיום השאלה, כיצד תיושם עוצמת הטכנולוגיה, ובייחוד העוצמה של מחשבים מתקדמים, לבעיות צבאיות, ומה התפקיד, שימלאו מפעילים בני-אנוש. כלי-הנשק ה"חכמים", שהופעלו במלחמת ויטנאם ונגד עיראק, הונחו על-ידי טייסים באמצעות עורק נתונים אלקטרוני; אולם, יש אומרים, כי העתיד ישלט בידי טילי שיוט "מבריקים", שאינם זקוקים לשום הנחיה אנושית לאחר שיוגורם.

המאבק המאורגן של העובדים נגד האוטומציה בשלושים השנים האחרונות היה אות מבשר לרבים מהנושאים, השנויים כיום במחלוקת בפנטגון. רוב המשקיפים מסכימים, כי בתעשייה ניתן לנצל מכונות להפחתת הסיכונים לבני-אדם בעבודה – בקווי הייצור, או במכרות. אולם, כאשר הסיכונים נמוכים, יחסית, והאוטומציה מונהגת, בעיקר, כדי לחסוך עלויות, או לשם רווח, התמיכה באוטומציה אינה כה חזקה.

## זיהוי דפוסים

(שפקפק בטענות חיל הים על אמינות הטיל ועל דיוקו – בהתחשב בביצועיו העלובים, שנודעו לשמצה, גם בתכנון ניסוי מבוקרות היטב) הכפיל מיד את המספרים.

במרצת שלושת השבועות של המלחמה נורו 282 טילי שיוט, ששוויו של כל אחד מהם מיליון דולר, ובהם שלושים טילים נגד מפעל לטילים ושלושים טילים נגד מפעל לייצור חומרי לחימה כימיים. כל אחד מהם ניתן היה להפציץ בקלות, ובזול יותר, ממטוסים מאוישים. אנשי חיל הים חזרו בהם מטענותיהם הראשוניות, כי הטיל תכליתי בתשעים אחוזים ויותר, וכיום הם מודים, כי אינם יודעים בדיוק מה היו הישגיו. שלא כמו מפציצים מאוישים, אין טילי השיוט חוזרים לבסיס עם סרטי וידיאו, המראים את הנזק, שגרמו למטרות.

אם הכוונה, שטילי השיוט העתידיים יהיו אוטונומיים, יאכנו כלי-נשק גרעיניים – טילים ניידים, למשל – וישמידום, יהיה צורך במשהו מוצלח הרבה יותר מטומאהוק. תאגיד-ענק של מתכננים, הכולל את החברות טקסס אינסטרומנטס, מרטין מארטה ויו, ערך תכניות מחקר-ופיתוח בעלות שמות מאיימים – כמו "חרב צמאה", כמו "דמוקלס", כמו "אלאדין" וכמו "מנתץ המלחמה". אנשי התעשיות הביטחוניות טוענים, כי בעוד שמונה שנים אפשר יהיה להכניס לשירות מבצעי טיל שיוט "מבריק", שיהיה מסוגל לאכן טילים ניידים, ולהשמידם – בעלות של כשלושה מיליון דולרים ליחידה. כיוון שהטילים לא יהיו מדויקים כמו פצצות מונחות-לייזר, אין להניח, כי יעמדו בתחרות עליונות עם פצצות. ריצ'רד גרווין – הפיסיקאי, שסייע בשנות השבעים להציג את טיל השיוט טומאהוק לחיל הים, שלא גילה התלהבות רבה במיוחד מהרעיון – מצא, כי אם טילי השיוט יעלו יותר מ-100,000 דולר ליחידה, אין הם חלופה כלכלית.

תכניות נוכחיות למחקר-ופיתוח מדגישות רכיבים, שישרו את טילי השיוט בדרכים פשוטות למדי. אולם, בתחום העיקרי – פיתוח תוכנה – טרם נעשתה פריצת-דרך. התעשיות הביטחוניות התמקדו בחומרה, ובעיקר במנועים יעילים יותר ובטכנולוגיות "חמיקה". ההתקדמות במחקר של מערכות הנחה נעשתה במערכות חדשות של חיישנים, המותאמים לגופים אוויריים של טילים, ובמעורר מחשבים מתקדמים. החיישנים, שמפתחים כיום עבור טילי שיוט "מבריקים", כוללים מכ"מי לייזר, מכ"מים בגלי מילימטריים, מכ"מים בעלי מפתחים (apertures) סינתטיים ומערכות הדמיה תת-אדומות, שכולם יושמו כבר בהצלחה לפתרון בעיות תובעניות פחות.

אולם, השיפורים בתוכנה לא הדביקו את הקצב. אחרי שנים של עבודה על אלגוריתמים בתחום הבינה המלאכותית, הנקראת "זיהוי אוטומטי של מטרות", נתקלו המתכננים במכשולים. הגישות האחרונות לזיהוי דפוסים\* (ולפיכך, לזיהוי מטרות) כוללות "רשתות עצביות"\*\*, ומערכות לעיבוד במקביל, אבל אף לא אחת מהן שיפרה את היכולת מאוד, אלא רק את המהירות.

הסידי "קיבר-מלחמה" מעלים כמה סיבות, המצדיקות, לדעתם, השקעה בכלי-נשק "חכמים". אחד הטיעונים הנפתלים מבוסס על התיאוריה, שאם יהיה ביכולתם של כלי-נשק "מבריקים" לאתר את מאגר הנשק הגרעיני של מדינה מתפתחת, ולהשמידו, יוכל המערב להרשות לעצמו לוותר על נשקו הגרעיני; ובכך להדביק אות קין על התכניות הגרעיניות של מדינות מתפתחות. אך השאלה היא, האם כלי-נשק "מבריקים" יהיו אי-פעם מוצלחים כל כך?

טיל השיוט טומאהוק של חיל הים הוא נקודת התחלה טובה למתן מענה לשאלה. זה כלי-הנשק הראשון בסדרה, שתומכיה טוענים, כי תגיע לשיאה בטיל השיוט האוטונומי העתידי. אולם, טומאהוק (המופעל כיום רק בדגמים לא-גרעיניים לתקיפת מטרות ביבשה ונגד אניות) רחוק מאוד מלהיות "מבריק", חרף טענות הכוחות המזוינים במלחמת המפרץ. אף-על-פי-כן, לאחר השיפורים האחרונים, שהוכנסו בו אחרי המלחמה, הוא כיום המלה האחרונה של הטכניקה בתחום הזה.

המצלמה בדגם לתקיפות קרקע של הטיל טומאהוק סורקת את פני השטח בזמן מעופו של הטיל, והופכת כל תמונה ל-940 ספרות "0", או "1". תמונת מחשב בינארית זו משווית עם אמות (מטריצות), שאוחסנו מראש בזיכרון הטיל. כיוון שהוא מסתמך על תמונות, שתוכנתו מראש, מסוגל טומאהוק לטוס רק לעבר מטרות אחת, נייחת, הניתנת לזיהוי על גבי מפה, ושם הוא מתפוצץ.

מתכנני חיל הים מניחים, כי מחצית טילי טומאהוק יחטיאו בחמישה-עשר מטרים ויותר. מזג-אוויר גרוע, שינויים יום-יומיים בתאורה וסיבוכים גשמיים נוספים עלולים להסיט את הטיל ממסלולו. המתכננים מתקשים למצוא תמונות, שטומאהוק יכול לזהותן בביטחון. שני טומאהוק נוסו בתחילת 1992 בתנאים נוחים ובשטחים פשוטים מאוד בפלורידה. הם נפלו הרחק מן המטרות – האחד במרחק מאה ק"מ, והשני – חמישים ק"מ מהן.

ביצועי טומאהוק במלחמת המפרץ מבליטים את מגבלותיו. מתכנני חיל הים מצאו פחות מחמישים מטרות בעיראק, שהתאימו לטיל, ועדיין אינם יודעים אל-נכון כיצד פעל הטיל. רבות מהמטרות אפשר היה להקצות ללא קושי למפציצים, אך הן יחדו לטילי השיוט אחרי שסנאטור ג'סי הלמס, החבר הרפובליקני הבכיר בוועדת הסנאט לקשרי החוץ, הבהיר לאנשי חיל הים בשימועים, שקדמו למלחמה, כי הוא מצפה לביצועים מרשימים של טומאהוק במלחמה.

אמנם, טומאהוק נועד, בעיקר, נגד מתקנים קבועים להגנה נ"מ (ויש להניח, כי אלה לא מנו יותר מעשר מחמישים המטרות במלחמת המפרץ), אך חיל הים סימן כמטרות "למבחן ראשון במלחמה אמיתית" גם את ארמון הנשיאות בבגדאד, את משרד ההגנה ואתרים של תשתית תעשייתית בעיראק. חיל הים תכנן תחילה, לפי המקובל אצלו, להעסיק כל מטרה בשני טילים לפחות. חיל האוויר

pattern recognition  
neural networking

\*  
\*\*

לדברי המתכנתים, העובדים על תוכנות הנחיה לטילי שיוט, זיהוי אוטומטי של מטרות מצריך יכולת חדשה מיסודה, שעיבוד במקביל – שיפור של "כוח גס" במחשוב אינו יכול לספק. אנשי תעשיות הביטחון כוללים את החידושים האחרונים ב"מכונות שלומדות". הם יציגו למחשביהם לזיהוי המטרות דגמים מזוויות שונות, כדי שהמחשבים "יזכרו" את מאפייניהן הבולטים ביותר. לאמיתות של דבר, הם מחקים את האימון לזיהוי מטרות, שעוברים טייסים בשר ודם. מכל מקום, המוח האנושי עדיין טוב הרבה יותר בזיהוי דפוסיים, וחשוב מכך, המוח שוקל ומכריע טוב יותר במצבים מעורפלים.

ליכולת להחליט במצב מעורפל יש חשיבות מרובה, ובייחוד כשמדובר בהתגברות על אמצעי-נגד. יש להניח, כי כל מטרות, שארצות-הברית תחליט לשגר לעברה טילי שיוט "מבריקים", תהיה מוסתרת, מוסווית ומוקפת בדמייים, שנועדו להסתירה מעיני טייסים בני-אנוש, המטיסים מפציצים עמוסים בחיישנים מתוחכמים. במלחמת המפרץ הוטעו הטייסים על-ידי אמצעי-נגד פשוטים. משגרי הטילים העיראקיים הוסתרו בדיפונים מוסווים, בעוד דמייים מתוחכמים, המחקים את המשגרים האמיתיים ואת פליטת החום שלהם, הסיטו את הטייסים מטרפם. מפקד חיל האוויר הישראלי בימי מלחמת המפרץ ואחד מאנשי חיל הנחתים האמריקני, שצורפו לוועדה המיוחדת של האר"ם על עיראק, אמרו, כי הם מפקפקים, האם הטייסים האמריקניים השמידו ולו גם משגר נייד אחד, אפילו בעזרת מטוסי F-15E, המפציצים המתוחכמים ביותר בעולם, ככל הנראה. מערכת JSTARS של הצבא האמריקני, שאינה אלא מטוס אזרחי גדוש בחיישנים, במחשבים החדשים ביותר ובצוות מיומן, לא הצליחה אף פעם לאכן את משגרי הטילים הניידים העיראקיים.

בחיפושיהם הקדחתניים אחר משגרי טילים בזמן המלחמה תקפו הטייסים האמריקניים, בטעות, משאיות אזרחיות, אוטובוסים גדושים בפליטים, ואפילו מאהלי בדואים, למרות שמערכי ההגנה העיראקיים לא הפריעו להם כלל, והיה להם זמן די והותר לאמת את מטרותיהם. בהרים, ביערות ובג'ונגלים, המאפיינים מדינות אחרות, יהיה קשה עוד יותר לגלות מטרות ניידות, ובייחוד כיוון שהסיבולת של טילי השיוט נמוכה יותר, והם נושאים חיישנים מעטים וחלשים יותר, והם אינטליגנטיים פחות ומתאימים פחות לזיהוי מטרות מאשר מטוסי F-15E או מטוסי JSTARS על צוותיהם. אם טילי השיוט "המבריקים" העתידיים יתוכננו כך, שלעולם לא יתקפו מטרות מסופקות, קל מאוד יהיה להשמידם. אבל אם יתוכנתו לעשות כך תמיד, יגדלו מאוד הפגיעות באזרחים והאבדות כתוצאה מ"אש ידידותית".

פרשת Tacit Rainbow מדגימה חלק מהקשיים, הכרוכים בתכנות כל-ינשק "מבריקים" נגד אמצעי-נגד. זה היה אמור להיות טיל שיוט אוטונומי מסוג מיוחד: מטוס זעיר ארוך-טווח נגד מכ"ם. הפנטגון חזה שיגור של מאות טילים כאלה ממשאיות וממטוסים אל המרחב האווירי

של ברית ורשה ברגע שייודע על התקדמות כוחות סובייטיים לעבר מערב אירופה. תיאורטית, כשהטילים יהיו מעל שטח האויב, הם יחוגו ויחפשו עד שלוש שעות, אם יהיה צורך; יאזינו למכ"מים של ההגנה האווירית עם הפעלתם, ואז יעוטו עליהם וישמידום. הצלחתם היתה מותנית אפוא בשיתוף-פעולה מסוים של המטרה, שהפעלתה יוצרת קרן, המשדרת את עצם קיומה ואת משמעותה. אך גם כך, אי-אפשר היה להתגבר על תקלות בתוכנה, והיצרנים הודו, שלא יצליחו לעדכן את ספריית אותות המכ"ם של האויב. הפרויקט בוטל אפוא בשנה שעברה.

חוקרים אנשי אקדמיה, שבחנו בעיות דומות בתחום האזרחי, אומרים, כי תוכנה לזיהוי דפוסיים מצליחה למדי בזיהוי עצמים, המשתפים פעולה, כמו מכ"מים שהופעלו, או כמו רוב המטרות ב"ניסויים", שערך הפנטגון. לגבי עצמים, שאינם משתפים פעולה, אך אינם מסתתרים (דרכים ובניינים, למשל), ניכרת התקדמות מתמדת. אבל החוקרים אומרים, כי אין כל ראיה להתקדמות בפיתוח תוכנה לגילוי עצמים חבוים.

ייתכן, כי לא תהיה הפתעה רבה אם בשנת 2000 טרם יימצאו טילי שיוט אוטונומיים במאגרי הנשק של ארצות-הברית. כמה תעשיות ביטחוניות כבר עורכות עיון מחדש בתפיסותיהן, כפי שקורה לעתים קרובות כאשר מערכות מסוימות עוברות משלב של רעיון בתוך DARPA לחומרה צבאית של ממש. ג'נרל דינמיקס מפתחת היום – במקום טילים אוטונומיים – טיל שיוט ארוך-טווח, שיהיה מסוגל לטוס 3,000 ק"מ לאזור המתנה, ולאחר מכן יונחה למטרתו בידי מטוס מאויש. בדומה לכך, מאמצים קודמים להרכיב ציוד אוטומטי לזיהוי מטרות על מטוסי F-15E ועל מסוק התקיפה החדש, קומאנצ'י (בניסיון להחליף את איש הצוות השני), אופיינו בתכנונים חפוזים מחדש, כדי לחזור ולהכניס לתמונה טייס משנה.

## איפה האויבים?

קשה להצדיק את ההוצאה הנוספת על טיל שיוט ארוך-טווח, שיהיה תלוי במטוס תצפית. התפיסה של מטוס תצפית עולה בקנה אחד עם פיתוחים אחרים בטכנולוגיה הצבאית בארצות-הברית ועם הנוהל המבצעי יותר מאשר התפיסה של רובוט בודד. תקשורת לוויינים כלל-עולמית והשימוש המוגבר במערכות, כמו JSTARS וכמו AWACS, דוחפים את הכוחות המזוינים לתכנון ולביצוע ממורכזים יותר. טייס הקרב של ימינו מונחה לרוב אל מטרותו על-ידי מפעיל AWACS, ויורה את הטילים אוויר-אוויר שלו לעבר סימני מטרות על צג המכ"ם מבלי לראות כלל את מטוס האויב, להוציא אולי התפוצצות מרוחקת ופטריית עשן.

גם הבקרה הקרקעית תהיה ממורכזת בצורה דומה. מטוסי JSTARS יחוגו סמוך לשדות הקרב של העתיד, יאכנו מטרות, וינחו את טייסי המפציצים, את הטילים ואת סוללות הארטילריה להיכן לירות ומתי. אם יהיה



"מכלול המגן המשולב לחייל" אמור (SIPE) להיות "מערכת לחימה מכף רגל ועד ראש" עם ממשק של נשק, של בקרת מיקרו אקלים ושל הגנה מפני סכנות בשדה הקרב.

גנרל קולין פאוואל, י"ר המטות המשולבים, בשל דעתו, כי יש הצדקה לתקציבי הביטחון הנוכחיים גם ללא "איום". בפברואר הומחשו הסכנות, הכרוכות בחשיבה בפומבי על איומים, כאשר אחד מתרחישי האיומים ההיפותטיים דלף לגיו יורק טיימס: ברשימה הופיעו שבעה סוגים של מלחמה, החל מפעולה נגד חתרנות נוסח פנמה וכלה בדחיקת רגלי רוסיה מליטא. אמנם, התרחישים האלה התקבלו בגיחוך, אבל אנשי התעשיות הביטחוניות העלו נימוקים פרושים עוד יותר להצדקת תכניותיהם, וביניהם טענות משונות, כמו הצורך להתגונן מפני טילים גרעיניים ומפני צוללות מדרום-אמריקה, או כמו הצורך להנחית על הודו התקפה נרחבת בטיילי שיוט. תרחישים דמיוניים כאלה עולים בשל הצורך להצדיק את תקציבי המלחמה הקרה, מנגנונים מדעיים ביורוקרטיים ותכניות שכבר אין בהן כל חפץ. חיל האוויר האמריקני הפעיל לא מכבר טכנולוגיות חדשות, והביס אחת מהמערכות הטובות ביותר להגנה נ"מ במדינות המתפתחות, באבודות מעטות בלבד. לאחר מכן ניצל את עליונותו באוויר לכתוש את הצבא ואת התעשייה העיראקיים. קשה להניח, כי טילים מתוחכמים עוד יותר יידרשו להתמודד עם אויבים חלשים יותר, כמו קובה וכמו צפון-קוריאה.

כיוון שהטכנולוגיה הצבאית של ארצות-הברית מגדירה את רמת החידושים, ייתכן, כי גישה הגיונית יותר לעליונות צבאית תהיה נטישת הדגש המסורתי על מודרניזציה מתמדת לטובת אמצעים, שיבטיחו, כי מדינות, העלולות

צורך בהנחיה סופית, אפשר יהיה לספק ממטוסי תצפית. העידן החדש הזה בלוחמת היבשה הוא עדיין רק בבחינת ניצוץ בעיני המתכנן. במלחמת המפרץ לא הצליחו JSTARS להבחין בין טנקים לבין משאיות, ועוד פחות מכך בין רכב צבאי לבין רכב אזרחי ובין רכב של כוחותינו לבין רכב אויב. מערכות התקשורת פגיעות לחסימות, ומטוס JSTARS עצמו קורן מאוד עד שאפשר להשמידו בקלות. אף-על-פי-כן, הזרם המרכזי בתכנון הצבאי שם דגש על גישת AWACS/JSTARS, המצריכה מפעילים בשרודם, שיתפסו מקום חשוב במעגל מקבלי ההחלטות. אולם, יש סיבות טובות לפקפק ביכולת המפעיל להשתלט על שפע המידע, שאוספים החיישנים והמחשבים. דוגמה להחלטה שגויה על סמך מידע, שסיפק מחשב, היתה ההחלטה, שקיבל בשנת 1988 הצוות של הסיירת האמריקנית וינסנס, שצוידה במערכת Aegis. הסיירת שייטה במפרץ הפרסי ועסקה בליווי מכליות נפט, סמוך לסיומה של מלחמת איראן-עיראק. זו היתה, בעצם, מערכת AWACS מושטת, החמושה בטיילים נ"מ; צוותה הוטעה על-ידי המידע, שהציגו לו המחשבים, שטעו בזיהוי מטוס נוסעים אזרחי רגיל של איראן (שטס בזמן הקבוע ובמסדרון אווירי ידוע), וסבר, כי לפניו מפציץ איראני, ולכן השמידו.

למעשה, ההחלטות, שקיבלה תוכנת Aegis (כפי שתוכנתה בידי בני-אנוש), חרצו את דרך הפעולה. הצוות בווינסנס היה כה משוכנע, שהמחשב צודק, עד כי לא שעה להחלטות מנוגדות, שקיבלו צוות האנייה Sides ששייטה בסמוך, ותוכנות של מטוס AWACS וצוותו האחראים על האזור, או שלא שם אליהן לב. מאלף לדעת, כי היהירות של אנשי וינסנס זיכתה אותה עוד קודם לכן בכינוי "רוברסיירת".\*

בעתיד יזרום מידע רב יותר במחשבים הצבאיים, ויגביר את ביטחון המפעילים בהבנת המצב ואת כמות המידע, שיהיה על המחשב לשמור לעצמו, כדי לא להמם צוות, הפועל כבר ממילא תחת לחצים ובחרדות חמורים ביותר. ככל שהמלחמה המהירה יותר תחייב את בני-האדם לקבל החלטות מהירות יותר ויותר, ייתכן, שלא תהיה להם אפשרות, אלא לומר אמן אחרי החלטות המחשבים; אבל את האשם יתלו, ללא ספק, ב"טעות אנוש".

מתוך ההתלהבות הטכנולוגית הנוכחית ומהניתוחים התיאורטיים של האסטרטגיה משתמעת הערכה עגומה לתפקידה של ארצות-הברית בעולם שאחרי המלחמה הקרה. החתירה המתמדת אחר טכנולוגיות צבאיות יוצאות-דופן מלמדת על אמונה, כי ארצות-הברית תהיה שרויה בעתיד בסכסוכים בלתי-פוסקים. היא גם משפיעה על החשיבה של מדינאים על הסבירות למלחמה, או על מידת נחיצותה; ומכאן נובע עניינם של המלומדים בטכנולוגיות של "קיבר-מלחמה".

בינתיים, לאחר שברית-המועצות עברה מן העולם, מתקשה ואשינגטון לזהות אויבים מתקבלים על הדעת, ואפילו להחליט, האם האויבים צריכים לשמש בסיס לתקציב הביטחון. בשנה שעברה נמתחה ביקורת על

\* ראה ניתוח של האירוע במאמר של תא"ל י', "תמרן דרתחומי", מערכות, 321, עמ' 29-22 - המערכת.

לפתוח במלחמה נגד ארצות-הברית, או נגד בעלות-בריתה, לא יצליחו להצטייד בנשק מתוחכם יותר מזה שהפעילה עיראק.

אין להניח, כי כלי-נשק "מבריקים" יגשימו אי-פעם את הבטחות חסידיהם, שמשמע מהן, כי אפשר לזכות בגביע הנכסף של לוחמה "מְפֵלָה". גם לו היה כך, טכנולוגיות ל"קבר-מלחמה" עלולות להפחית את רתיעת מקבלי ההחלטות בארצות-הברית מפני מלחמות בחוץ-לארץ. לפני שנתיים השתוקקה הצמרת המדינית האמריקנית להאמין, כי הנשק המתוחכם מאפשר "השמדה כירורגית והדרגתית של היכולת הצבאית של עיראק" – כדברי הנרי קיסינג'ר, שצייד בהתקפה על עיראק, חרף עדויות של המומחים הצבאיים בממשל עצמו, כי המלחמה לא תהיה "כירורגית" כלל ועיקר. כיום אנו יודעים, כי המומחים הצבאיים צדקו, וקיסינג'ר טעה.

ובכל זאת, לא חלף זמן רב מאז מלחמת המפרץ, וכבר נשמעו קריאות רציניות, אם כי לא בקוליקולות, לנצל את המאגר החדש ל"מלחמת-היתר" של האומה, כדי לנקום את מותם של הנספים באסון לוקרבי, להריסת המתקנים הגרעיניים של פיונגיאנג ולהפלת פידל קסטרו. אין להניח, כי אחד התרחישים האלה יתבצע, אבל דומה, כי אמונת הנצים בטכנולוגיה הצבאית של המדינה, ולפיכך ביטחונם ביכולתה להתערב בחוץ-לארץ, זכו לחיזוק מחודש.

## בחזרה להפעלה מיד

כמה קהילות תומכות בכלי-נשק "מבריקים", מסיבות שונות. התמיכה הפוליטית באה מפוליטיקאים וממלומדים, שנחרדו מהתדריכים, שנותנים להם DARPA, התעשיות הביטחוניות והמעבדות הלאומיות. אין ספק, הם חשים רטט מסוים כאשר משתפים אותם בחלק מהסודות הצבאיים השמורים ביותר. נמסר, כי ד"ר משנת 1988 של הוועדה לאסטרטגיה צבאית, שמינה הנשיא רייגן, ועבודתה היתה סודית ביותר, השפיע מאוד על החשיבה בממשל בוש, והוא נקרא כמו רשימת שימושים לטילי שיוט "מבריקים".

בדומה לכך, פרסמו "מאגרי חשיבה" – כמו המרכז ללימודים אסטרטגיים ובין-לאומיים וכמו קרן הרייטג' – ד"רות אסטרטגיים אופטימיים על טכנולוגיות מתקדמות לנשק. בהיותו חבר הקונגרס, היה סגן הנשיא דן קווייל חסיד נלהב של תפיסת "הצדפים המבריקים" נגד טילים, וכנראה, הצליח להדביק בהתלהבותו את הבית הלבן של הנשיא בוש. בשנת 1987 עמד סנאטור קווייל בראש סיעה קולנית, ששיגרה לממשל מסר ברור: האמנה על כוחות אסטרטגיים, שהמשא-זמתן עליה היה אז בעיצומו, לא תאושר, אם ייכללו בה הגבלות על מחקר בטיילי שיוט. ההתקדמות במשא-זמתן לקראת האמנה כבר נתקל קודם לכן בקשיים, עקב חילוקי-הדעות בין מעצמות-העל בשאלת "הצדפים המבריקים" ובנוגע לתפיסות ביטחוניות אסטרטגיות אחרות.

אין קושי לעמוד על המניעים, המדרבנים את DARPA, את המעבדות ואת התעשיות הביטחוניות להמשיך ולהתעניין ב"קבר-מלחמה", אבל הטענות, המוצגות בפני הפוליטיקאים, התומכים בה – ויחסם החיובי לתכניות – טעונים עיון מסוים. אמנם, הפוליטיקאים מגלים אהדה לשאיפה של הכוחות המזוינים לצמצם את הסיכונים, הנשקפים לטייסים, אולם טכנולוגיות כמו "חמיקה", כמו פצצות "חכמות", כמו טילים נגד מל"ם, כמו חסימות שידורים וכמו אמצעי-נגד אלקטרוניים, כבר הקטינו, בעצם, את הסיכונים, שניתן היה להקטינם. אחרי יישום הטכנולוגיות הללו צנחה בתלילות כמות הטייסים האמריקניים, שהופלו בוויטנאם, והגיעה לשפל של כל הזמנים במלחמת המפרץ. יהיה צורך בטיעון משכנע הרבה יותר, כדי לגבש את התמיכה, המבוקשת על-ידי חסידי טילי השיוט.

חסידי הטילים טוענים, כי טילי שיוט זולים יותר מנושאות מטוסים וממפציצים. הטיעון הזה הועלה בימי הנשיא קרט, חרף התנגדות הכוחות המזוינים, על מנת להציב את הטיל טומאהוק בחיל הים וטיל שיוט דומה, המשוגר מן האוויר (ALCM), במפציצים B-52 של חיל האוויר. אולם, דריקום מתמשך בין טילי השיוט לכלים היקרים יותר, שהטילים היו אמורים לתפוס את מקומם, הפריך את הטיעונים הכספיים. קהל המאזינים הנצי לטיעונים האלה בתקופת רייגן ובוש לא גילה עניין מיוחד בבחירה בין מערכות מתחרות, אלא תמך במודרניזציה כוללת. לפיכך, פיתח חיל האוויר בשנות השמונים מפציץ אסטרטגי "חמקן" – B-2 – וטיל שיוט "חמקן", המשוגר מהאוויר (ALCM).

ולבסוף, בשלהי שנות השמונים צץ טיעון בעל צליל אסטרטגי נכון: טילי שיוט "מבריקים" יהפכו את הנשק הגרעיני לחסר-אונים ולמיושן. הנשיא רייגן כבר הביע תקווה, כי ההגנה האסטרטגית תגשים את היעד הזה, אבל בסוף שנות השמונים לא האמינו עוד גם החסידים הנלהבים ביותר, כי אפשר להקים מערך הגנה בלתי-חדיר לטילים בליסטיים.

במקום זאת, טענו חסידי טילי השיוט, כי מוצריהם יהיו תכליתיים עד כדי כך, שארצות-הברית לא תזדקק עוד לנשקה הגרעיני למטרותיו העיקריות: להשמדת הנשק הגרעיני האסטרטגי הסובייטי, לבלימת התקפה קונונציונלית על אירופה המערבית, או לפגיעה בתעשיות צבאיות ובתעשיות הקשורות בהן. המבקרים טענו, כמובן, כי לנשק הגרעיני האמריקני נודעת משמעות מדינית ומשמעות סמלית ייחודית, גדולה הרבה יותר מאשר תועלתו הצבאית. בכל מקרה, המשימות הללו עברו מן העולם לפני שאפשר היה להכניס את המערכות "המבריקות" לשימוש מבצעי.

ובעוד קהילת מנתחי האסטרטגיה בוואשינגטון מהרהרת ב"סדר העולמי החדש", חוזרים ומעלים את הטיעון, כי טילים "מבריקים" יהפכו את הנשק הגרעיני לנשק, ש"אבד עליו כלח", כדי לענות על האיום המפחיד ביותר בעידן שאחרי המלחמה הקרה: מלחמות נגד מדינות

## DARPA – אוניס רבים של שחור

DARPA הוקמה על-ידי ממשל אייזנהאואר למימון המחקר התעשייתי של טכנולוגיות, הקשורות לביטחון, שיהיו יוצאות-דופן מכדי לפתחן במסגרת הכוחות המזוינים. DARPA כפופה לוויקטור רייס, הממונה על המחקר-וההנדסה הביטחוניים ויועץ לשר ההגנה. רייס, מהנדס מכונות במקצועו, היה עוזר למנהל המשרד למדיניות מדעית וטכנולוגית בשנים 1983-1989 – שנות הזוהר של SDI – "יוזמת ההגנה האסטרטגית" ("מלחמת הכוכבים").

משקיפים רבים היו רוצים לראות בהרחבת הסמכויות של DARPA לתמוך בכושר התחרותי של ארצות-הברית, ואפילו להופכה לסוכנות אזרחית\* – רעיון, שהיה לא-פופולרי בקרב חסידי השוק החופשי בממשל בוש. חלק ניכר מתקציב הסוכנות הוא תקציב "שחור" – סודי עד כדי כך, שהפנטגון אינו מוכן אפילו לאשר את שמות הקוד של התכניות (כמו "חרב צמאה" וכמו "דמוקלס"), או לאשר את ההערכות לגבי הסכום הכולל של תקציב הסוכנות.

רשמית, ביקשה DARPA 1,300,000,000 דולרים לשנת הכספים 1993. אך יש לה חלק בלתי-ידוע גם בתקציב "השחור" של הפנטגון, שקבוצת "כלבי השמירה" של תקציב הביטחון מעריכה אותו בכ-16.3 מיליארדי דולרים, לאותה תקופה. בהשוואה לסכומים האלה, ביקש משרד SDI 5.4 מיליארדי דולרים למחקר ולהצטיידות מסוימת בשנת הכספים 1993. המבקרים טוענים, כי תכניות "שחורות" גורמות לבזבוז כסף, מפני שרק אנשים יודע-דבר במידה מספקת מגלים בהן עניין נורמן פרידמן – פיסיקאי, המשמש יועץ לחיל הים האמריקני – אמר לא מכבר בסימפוזיון על טכנולוגיה צבאית מטעם האגודה האמריקנית לקידום המדע:

אם יש לך תכנית, שהמידע שבידך אומר, שאתה חייב לתמוך בה, ולא תבוטל משרתך, אתה עלול להעלים עין מבעיות, או מחוקי הפיסיקה.... [התקציב השחור] הוא צורה של חולי ביורוקרטי. אנשים אחרים, הבקיאים בביורוקרטיה זו, דימו את הפרויקטים, המתנהלים בתקציבים שחורים, ל"גביעי גלידה אגדיים, המלקקים את עצמם", הקיימים רק כדי לצרוך את עצמם. בשימוע בקונגרס הצביע רייס, חרף נטייתו לסודיות, על כמה תחומים, שבהם משקיעה DARPA מאמצים גדולים במיוחד:

- ★ **פצצות חכמות יותר.** חיישנים, תוכנות, וטילים המשוגרים מהאוויר, מהים ומהיבשה לתקיפת מטרות קרקעיות, כולל מפעלים, תחנות-כוח, מתקנים צבאיים, ריכוזים של טנקים ושל כוחות קונוונציונליים, טילים ניידים ומוצבי פיקוד.
- ★ **יבשה.** כלי-רכב, חיישנים וכלי-נשק ללחימה ביבשה, כולל טנקים רובוטיים, לייזרים מוצקים לתקשורת, או לסנוור חיישני האויב (לרבות עיני אדם), תרסיסים להוצאת מנועים של האויב מכלל פעולה, ומוקשים "חכמים", המסוגלים לגלות אדם ורכב, החולפים כמה מטרים מהם.
- ★ **ים.** צוללות, חיישנים וכלי-נשק נגד צוללות, ובייחוד מערכות הגנה נגד טורפדות וטכנולוגיות, הישימות למטרה שהזנחה עד כה: הטבעת צוללות, המגינות על חופיה של מדינה מתפתחת.
- ★ **פיקוד ושליטה.** ציוד לסיור ולתקשורת על פני כל העולם, ומעניין ביותר: דורות חדשים של מטוסי ריגול ומערך של לוויינים קטנים; אלה יהיו בשליטת הכוחות המזוינים, ולא דווקא בשליטת הסוכנות לביטחון לאומי (NSA), השומרת בקנאות על הנתונים, המתקבלים מלווייניה.
- ★ **ייצור.** גישות חדשות לאוטומציה, כולל שיטות לטיפול בחומרים חדישים, ותהליכים המצמצמים את הסיכונים הביולוגיים והסביבתיים מחומרים רעילים, המשמשים בייצור לצרכים צבאיים.
- ★ **הדרכה.** ציוד הדרכה לחיילים, ובייחוד מדמים (סימולטורים), כמו משחקי וידאו, היוצרים מצבי לחימה, שבהם המתאמן הוא חלק מהמשחק.

\* בינתיים שינה ממשל קלינטון את יעדי הסוכנות ואת שמה ל-ARPA – כלומר, בוטל הייחוס "ביטחוני" לפעילותה – המערכת.

עולם עם ברית-המועצות לשעבר, יירטעו המתכננים האמריקניים מפני קיצוץ מאגר הנשק הגרעיני מתחת לאלפיים כלי-נשק, או מפני הפסקת הניסויים הגרעיניים. כמה מתכננים השמיעו כבר הרהורי חרטה על החלטת הנשיא בוש להוציא, חד-צדדית, את הנשק הגרעיני הטקטי, המוצב ביבשה ובים, ממדינות מתפתחות, והחלו להטיף להקמת "חיל-משלוח גרעיני", כדי לטפל בסכסוכים אזוריים.

מתפתחות, החמושות בנשק גרעיני. אסטרטגים-של-כורסה טוענים עכשיו, כי טילי השיוט החדשים יוכלו לאכן את מאגר הנשק הגרעיני של כל מדינה מתפתחת ואת תשתיתה הגרעינית, ולהשמידם. הדבר יאפשר למערב לוותר על נשקו הגרעיני, כך הם אומרים, ולהדביק אות קין על תכניות גרעיניות של מדינות אחרות.

בלי קשר לשאלה, כיצד רואים הכוחות המזוינים את מלחמות העתיד, קשה לקבל את הטעונו, כי נשק קונוונציונלי מתקדם יניע את ארצות-הברית לוותר על נשק גרעיני, או שהשימוש בנשק גרעיני כרוך באות קין חמור יותר מכפי שהוא כיום. גם ללא האיום במלחמת

כמה חכמים ספורים (ויהיו חכמים ככל שיהיו) יכתיבו לצבא שלם דרכי התנהגות במצבים לא צפויים. לכן, משטרים דמוקרטיים יהיו מוצלחים ומשגשגים יותר מאשר שלטון טוטליטרי, וכבר אמר על כך מקיאבלי לפני 500 שנה: "ההמון חכם מן הנסיך ונכון ויציב ממנו."<sup>30</sup>

## על הטעות בשיקול-הדעת האנושי

לשיטתי, אין מתכון, או מרשם, העשוי להבטיח הצלחה בפעילות אנושית, שהיא מורכבת מספיק.<sup>31</sup> שום ספר (סופי) של חוקים ושל כללים לא יצליח לכסות את כל הצפוי לנו במציאות מורכבת, ותמיד נידרש להפעיל שיקול-דעת, המבוסס על ניסיון, על כישרון (מולד) ועל דמיון יצירתי. לאלה אורבות תמיד הסכנות האנושיות של קוצר ראייה ושל טעות. גם הניסיון המבצעי מראה, כי בדרך כלל "תקלות" אינן בעיה של העדר משמעת, או של חריגה מנהלים, אלא של הפעלת שיקול-דעת לקוי.

כיצד ננהג במקרה של טעות: האם להאשים את החייל, או את המפקד, שטעה, אשמה משפטית. שמהותה חריגה מהוראות, מנהלים ומחוקים, או שמא אולי עלינו לקבוע, כי טעה בשיקול-דעתו, ולהסיק מכך מסקנות לגבי טיב שיקול-דעתו (ולא לגבי אשמתו "הפיליתית")?

לטעמי, עלינו לנקוט בדרך האחרונה דווקא: להוציא מקרים חריגים, שמדובר בהם ברשלנות פושעת, הברורה בעליל, עלינו לטפל בתקלות כאלו במישור הפיקודי, ולא במישור המשפטי. שני טעמים עיקריים לכך:

- יש לנו חובה מוסרית כלפי החיילים בשדה, הפועלים בשליחותנו, ונתקלים במצבים, שלא חזינו עד סופם. אסור לנו להשאירם לנפשם כאשר הם טועים בשיקול-דעתם לגבי מה שלא נצפה מראש.
- הדרך המשפטית (והעונש הקשה הממתין חבוי בסופה) מביאה, בסופו של דבר, לכך שהמבצעים יעסקו בכיסוי עצמם, בהתגוננות ובהסתרת האמת, והיא חותרת נגד התייעלות, שבלעדיה אין לכוח צבאי התחדשות ותקומה.<sup>32</sup>

כמוכן, יש סכנה, שדרך זו תשמש דווקא לחפות על אשמים וכתירוץ לחוסר בדיקה ול"מריחת" תקלות-אמת עלידי הגעה לקיצוניות, שלפיה כל טעות הנה טעות בשיקול-דעת, ולכן הכל נסלח. מִסְכְּנָה זו צריך להיזהר, ראשית, בשינוי כללי של תרבות התחקור והפקת הלקחים, ושנית באירעיהם מהסקת מסקנות אישיות לגבי טיב שיקול-הדעת של מי שחזר והוכיח, כי במצבי לחץ הוא טועה. את זה אין לעשות בשיפוט חרפפמי, ולא בהענשה פלילית, אלא בשינוי במסלול התפקידים של מי שנכשל שוב ושוב בשיקול-דעתו ובמסלול קידומו.

## דוגמה קונקרטית – על המשמעת הצבאית

כל מתגייס לצה"ל יודע, כי כחייל בצבא, עליו למלא פקודות של הדרגים המוסמכים. מאז פרשת כפר קאסם (1956), אנו יודעים גם, כי לכלל הפשוט הזה יש גם מגבלות: אין למלא פקודה, שמתנוסס עליה בבהירות דגל שחור, האומר, כי היא בלתי-חוקית בעליל.

הסתייגות זו, יש להודות, עמומה ומעורפלת. אמנם הכלל "המלא" ("יש למלא פקודות מלבד אלו, שהנן בלתי-חוקיות בעליל") פשוט, אבל בעייתי. לא תמיד ברור מתי "מתנוסס דגל שחור" מעל אי-חוקיות הפקודה ומתי לא, והרוצה ליישם את הכלל הזה במציאות עלול למצוא את עצמו במצבים, שבהם ליישום הכלל הזה נדרש כוח שיפוט, שאינו שולי כלל וכלל. משום כך, קיים פיתוי ל"הקל" על החייל בשטח, ולהחליף את חובת הציות לפקודות במסכת מורכבת הרבה יותר של כללים, שיאפשרו לחייל לקבוע בקלות יחסית מתי הפקודה חוקית ומתי איננה.

לשיטתי, יש לדחות יוזמה זו על הסף. ראשית, משום שתהפוך את אי-הציות לחוקי; ובכך, היא פוגעת בחובת המשמעת, שבלעדיה לא יוכל הצבא לפעול. צריך לזכור, כי, בסופו של דבר, צבא עוסק במלחמות, הכרוכות בסיכון חיים; וקשה להעלות על הדעת הפעלה של כוחות לוחמים מול אש אויב ללא משמעת מלאה.<sup>33</sup> שנית, הפירוט "המלא" לכאורה של התנאים לאי-חוקיות הפקודה מקטין את המניע של החייל בשטח להפעיל את ראשו, ולקחת אחריות על החלטותיו: כל מה שהוא צריך (לכאורה) הוא רק למצוא את הסעיף הנכון, ולפעול לפיו. פירוט כזה יתרום אפוא לתופעת "הראש הקטן", וישחרר אותנו מהצורך המוסרי להיות אחראים למעשינו.<sup>34</sup> שלישית, וכאן טמון העוקץ כולו, פירוט "מלא" כזה אינו אפשרי כלל וכלל. יהיה הכלל החדש מפורט ככל שיהיה, עדיין יהיו מצבים, שלא יכסה, ונמצאנו, אם כך, מכבידים על עצמנו בכלל חדש ומסובך, מבלי לפתור את הבעיה המהותית. עדיף אפוא להסתפק בכלל הפשוט, ולסמוך על שיקול-הדעת של הפועלים לפי הכלל הזה.

אני מודע לכך, כי עצה זו אינה יכולה לעמוד בחלל הריק. צריכה להתלוות אליה תרבות אחרת של חלוקת סמכות ואחריות, של שיקול-דעת, של תחקיר (ולא של ועדת חקירה) ושל הפקת לקחים.

יש ליצור "מיקרראקלים" ארגוני רגוע וסובלני לתקלות, המכיר בלגיטימיות של הטעות בשיקול-הדעת האנושי, ומשתמש בטעות כמניע ליצור תהליכי שיפור והפקת לקחים, ולא לחיפוש אחר "אשמים". מול המשמעת והציות, שכבודם במקומם מונח (וכאמור, אי אפשר לקיים בלעדיהם מערכת צבאית), צריך לפתח גם ערכים של פתיחות, של ביקורתיות, של ספקנות בונה ושל דו-שיח פורה בין חלקי המערכת.

30. ניקולו מקיאבלי, "עיונים בעשרת הספרים הראשונים של טיטוס ליביוס", כתבים פוליטיים (תורגמו עלידי אפרים שמואלי), שוקן, 1971, ע' 108. בניגוד לתדמיתו ה"מקיאבליסטית", היה מקיאבלי תומך נלהב בשלטון הרפובליקני, והאמין ביכולתו של המון העם להפיק תוצאות טובות יותר מאשר שלטון יחיד.

31. הנושא קשור לבעיית הלוגיקה האינדוקטיבית, ובה עסקתי בהרחבה, בעיקר, בספרי, דיאלוגים על מדע ומודיעין.

32. למקיאבלי, שהרבה לחקור את אורחות החיים של הרומאים, היה מה להגיד בנושא הרגיש הזה. פרק ל"א של ספרו, "עיונים בעשרת הספרים הראשונים של טיטוס ליביוס", נושא את הכותרת: "כיצד נהגו הרומאים בשרי הצבא; לא ענשום הרבה על חטאים שבעבר, ולא החמירו עמם, אפילו כשהמדינה ניזוקה עלידי דעתם, או עלידי קלקלה אחרת".

33. יש להבחין בין מהות המשמעת (הציות לפקודות) ובין סממנים חיצוניים שלה (כמו לבוש, כמו חבישת כומתה, כמו הצדעות וכיו"ב). על השאלה האם ניתן להפריד בין שני המישורים הללו נשפכו הררי דיו, ואין ברצוני לעסוק בה כאן. בכל אופן במאמר הזה כוונתי למשמעת המהותית, וראו גם את דבריי במאמרי, "זבקש חוכמה וחשבון", איכות וכמות, מערכות, 1985, ובמיוחד עמ' 49-50.

34. בסופו של דבר, כל פעולותינו (בצבא ובחיים "האזרחיים") חייבות לעמוד במבחן מוסרי. אך גם המוסר אינו ניתן לסיכום במספר סופי של חוקים ושל כללים, וכל מה שניתן לעשות בעניין, מעבר לחינוך בסיסי, הוא לקבוע מסגרת מחייבת, שתצמצם את הצורך בשיקול-דעת מוסרי, אך לעולם לא תמנע אותו. קאנט עצמו ניסה להעמיד מסגרת כזו על כלל אחד, המזכיר את הכלל של הלל הזקן: "מה ששנוא עליך לא תעשה לחברך".



חידושים בטכנולוגיה הצבאית ... חידושים בטכנולוגיה הצבאית ... חידושים בטכנולוגיה הצבאית ... חידושים בטכנולוגיה הצבאית ...

## נמשך פיתוח חמ"ם בשוודיה

בניגוד למגמה הכללית במערב, לצמצם פעילות ביטחונית ברכש ובמחקרופיתוח, ממשיכה שוודיה לקדם פיתוח אמצעי לחימה חדשניים. במסגרת זו עוסקים השוודים בשני פרויקטים עיקריים של חמ"ם – פצצת מונחית למרגמה ופגז מונחה לארטילריה.

הפצצה החכמה "סטריקס" למרגמה 120 מ"מ סיימה את הניסויים, ואושרה להצטיידות. היא פותחה על-ידי חברת "בופורס" ועל-ידי חברת "סאאב" בתקציב של 107 מיליוני דולר.

חמישים פצצות "סטריקס" עברו ניסויים סופיים של התחמושת מקו הייצור. הפצצות עברו ניסויי סביבה, ניסויי טיב וכן ניסויי ירי חי על מטרות טנקים. 23 פצצות נורו בתנאים מבוקרים לטווח 3,300 מטר ולטווח 6,000 מטר. 22 פצצות פגעו פגיעה ישירה במטרה, ורק פצצה אחת החטיאה, ופגעה בקרבת המטרה.

בירי של שתי פצצות הוצבו ליד המטרות הביות של דלק בוער, כדי לדמות טנקים שנפגעו – על מנת לוודא, כי ראש הביות יכול להבחין בין רק"ם פגוע ובווער ובין רק"ם תקין.

צבא ארצות-הברית קיבל חמש פצצות "סטריקס" להערכה. הן כבר נורו בהצלחה בניסויים בבסיס אגלין של חיל האוויר האמריקני. בארצות-הברית בודקים גם את הפצצה המונחית "מרלין" למרגמה 81 מ"מ מתוצרת בריטניה. ניסויי הירי שלה יבוצעו השנה.

מערכת הביטחון השוודית הקצתה חמישים מיליוני דולר להמשך פיתוח הפגז הארטילרי המונחה "בונוס". את הפיתוח מבצעות בשיתוף פעולה חברת "בופורס" בשוודיה, חברת "ג'יאט" וחברת "אינטרטקניק" בצרפת. מעריכים, כי צבא שוודיה וצבא צרפת ירכשו יותר מ-50,000 פגזים כאלה במחיר של כ-14,000 דולר לפגז.



## ניסויי עמידות בחול ובחום לטנק הצרפתי "לקלרק"

הבריטי "צ'לנג'ר" ומול הטנק האמריקני "אברמס" M1A2. בטנק מותקן מנוע דיזל ללחץ גבוה, התקני בצבא הצרפתי, המספק 1,500 כוחות-סוס עם מערכת לתמסורת אוטומטית.

בניסויים עבר הטנק 1,600 ק"מ במהירות ממוצעת של 50 קמ"ש בדרכים ובשטחים שונים בטמפרטורה של 50 מעלות צלסיוס. הטנק ירה כ-140 פגזים בתותח 120 מ"מ (חלק-קדח) בטווחים 1,000-3,200 מטר, בעיקר תוך תנועה, על מטרות נעות ועל מטרות סטטיות ביום ובלילה. לטנק מערכת תרמית לראיית לילה, המאפשרת העסקת מטרות כמעט בכל מזג אוויר. הטנק הופעל על-ידי צוות מקומי.

הצבא הצרפתי יצטייד ב-600 טנקי "לקלרק" עד 1997. אברדאבי תקבל את הטנקים הראשונים שלה בסוף 1994, והספקתם תימשך חמש שנים. גם שוודיה בוחנת את הטנק מול הטנק "אברמס" 2 ומול הטנק הגרמני "ליאופרד" 2.

דגם ראשון של הטנק הצרפתי "לקלרק", המזווד במערכת הנעה גרמנית MTU, השלים ניסויי סביבה במזג אוויר מדברי באברדאבי. הטנק התמודד בתחרות מול הטנק

## גילוי מוקשים באמצעות חיישן ממזל"ט

צבא ארצות-הברית הזמין בחברת "רייטאון" הדגמה של מערכת לאיתור שדי מוקשים באמצעות ממזל"ט. ההזמנה היא בערך של 22.5 מיליוני דולר למשך 32 חודשים. הכוונה ליישם חיישן דרתחומי, שפותח ב"רייטאון", הכולל גלאי תת-אדום וגלאי לייזר בזולוציה גבוהה, לאיתור שדה מוקשים ולמיפויים.

בשיתוף עם מפא"ת

# הקטנת צוות ברק"ם – מציאות קרובה

"ורדי 2" נועדה להדגים לצבא הבריטי את היתרונות שבטכנולוגיות "טרוניקס". פלטפורמת הניסוי "ורדי 1", שהתבססה על נגמ"ש Warrior, אפשרה לצבא הבריטי ללמוד את המערכת האינטראקטיבית "טרוניקס", המופעלת מתוך תאי צוות אחידים.

השלב השני בניסוי יתמקד בפעילות של צוות מוקטן. "ורדי 2" ישמש כפלטפורמה לבחינת רק"ם סיור בן שני אנשי צוות (במקום שלושה, כרגיל). ייבחנו שני היבטים – יכולת לנהוג רק"ם בעזרת עוזרים בלתי-ישירים לראייה ויכולת לקיים רצף לחימה לאורך 48 שעות.

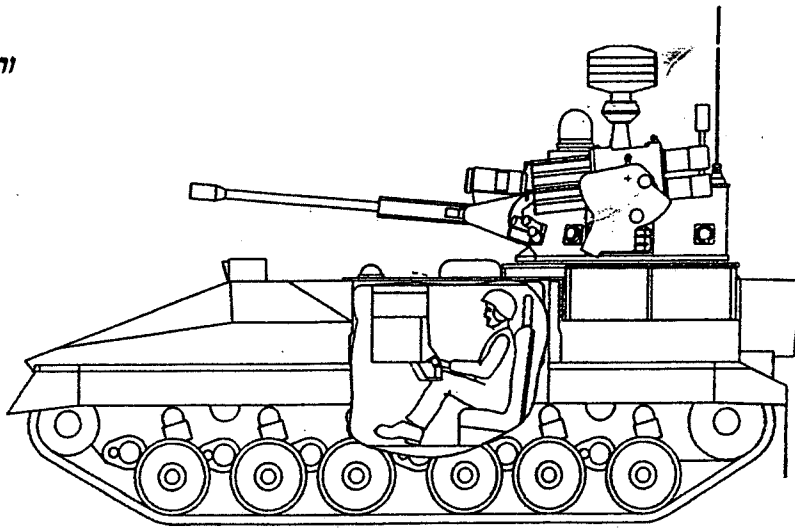
אנשי הצוות יישבו זה לצד זה בתוך התובה. מעל החלק האחורי של התובה ימוקם צריח, שיופעל מרחוק. החימוש יכלול תותח 40 מ"מ ומשגרי טילים. חיישן אלקטרו-אופטי יותקן על תורן מתקפל בגובה 4.5 מטר. כמו כן, יותקנו על הרכב אנטנות לערוץ וידאו ולתקשורת נתונים. בין שלל אמצעי ההגנה יהיו על הרכב מערכות להתרעה בפני ציון בלייזר.

צוות הפרויקט, המשותף לתעשיות ולצבא, טוען, כי רמת האינטגרציה של תאי הצוות ב"ורדי 2" תעלה על תכניות דומות אחרות בעולם (כדוגמת התכניות המבוצעות בצבא ארצות-הברית).

ישיבת אנשי הצוות זה לצד זה – בדומה למטוס – הועדפה על פני כל סידור אחר, עקב מתן עדיפות לקשר עין, הנחוץ לתפעול יעיל. מתגי ההפעלה קובצו במילואה מרכזית ובעמדות זהות, שמוקמו בצדדים. שלושה צגים עליונים משמשים לנהיגה ושני צגים תחתונים משמשים לניהול המשימה – האחד מציג מפה, והאחר מציג תמונות מהחיישנים. לכל אחד מאנשי הצוות יש בקרים לנהיגה ולהפעלת חיישנים וחימוש.

האינטגרציה של המרכיבים המרכזיים ב"ורדי 2" תתבצע השנה. הניסויים החלו במארס 1994.

ורדי 2



## המפעל המצרי לייצור טנקים יוסב, כנראה, לייצור רכב

ומתוכם תרמה ארצות-הברית 150 מיליון. המפעל ייצר כבר 140 טנקים "אברמס" M1A1, בסיוע חברות אמריקניות, וממשיך לייצר את הטנקים הללו בקצב של כמאה טנקים לשנה – עד שישלים את המכסה של 524 טנקים לצבא מצרים. ביתיים התברר, כי מדינות ערב, וביניהן סעודיה, מעדיפות לקנות טנקים בארצות-הברית, ולא במצרים, כיוון שמחיר "אברמס" בארצות-הברית 3.6 מיליוני דולר, ואילו עלות ייצורו במצרים – כשישה מיליוני דולר.

הסבת המפעל – בעלות של כארבעים מיליוני דולר – נחשבת גם כמעשה סמלי מבחינה מדינית לקראת עידן השלום במזרח התיכון. כן היא משמשת לדחיית הביקורת, שיצאה נגד השקעות-העתק, שבזבזו בהקמת המפעל.

## טילים רוסיים נגד מטוסי ביון

רוסיה חשפה לייצוא טכנולוגיה של טיל נגד מטוסי ביון AWACS. הטיל "ז'וזדה" Kh31 נועד להתביית על המכ"ם של המטוס האמריקני להתרעה מוקדמת E3A ועל מכ"ם במטוסי ביון אחרים. טווחו עד מאתיים ק"מ, ויש לו ראש קרבי של 90 ק"ג. לטיל גרסה נגד ספינות וגרסה נגד מכ"מים קרקעיים.

העיתון "דיפנס ניוז" מסר, כי נגוזו התקוות, כי המפעל המצרי לייצור טנקים יקבל הזמנות להשבחת אלפי טנקים מן העולם הערבי. לפיכך, החליטו המצרים להסבו לייצור רכב – משאיות, אוטובוסים וקרונוות רכבת – אך לשמר את יכולתו לייצר טנקים.

המפעל המצרי הוקם בסיוע של ממשלת ארצות-הברית באמצע שנות השמונים. בהקמת המפעל הושקעו 855 מיליוני דולר,

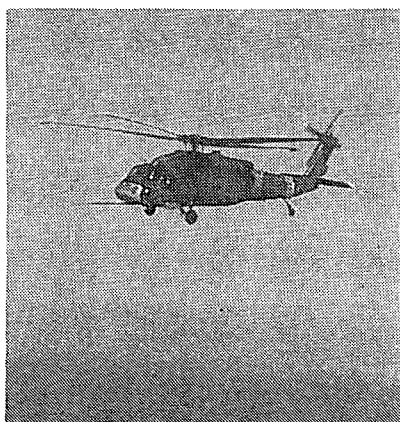
## מפתחים חליפת הגנה משולבת למסוקים

הצבא האמריקני הוציא דרישה להצעות לפיתוח הנדסי ולייצור של מערכת לשיבוש מכ"ם, המיועדת להתקנה במסוקי קרב ובמסוקי תובלה.

ה"חליפה" המשולבת תספק הגנה עצמית נגד מכ"ם דפקים, נגד מכ"ם דופלר ונגד מכ"ם גלים רציפים, ותכלול גם גלאי מכ"ם. היעד הוא מערכת קטנה, הצורכת מעט חשמל.

בין החברות המתחרות על הפרויקט נמצאות IIT, "יוז", "לוראל", "נורתרופ", "ריתאון", "רוסטינגהאוד".

# מהפכים בתכניות למזל"טים בארה"ב



## להבים חדשים למסוק UH60

חברת "סיקורסקי" סיימה ניסויי טיסה ללהבים חדשים מחומרים מרוכבים למסוק התובלה "בלק הוק" UH60. הלהבים החדשים יעניקו למסוק כושר גדול יותר לשאת מטענים, וגם ישפרו את התכונות האקוסטיות של טיסתו. בהמשך סדרת הניסוי תכריע "סיקורסקי" איזה דגם של להבים תכניס לסדרת הייצור של המסוק המשופר.

## קסדה עם תצוגה ללוחמים ברק"ם

חברת "ויסטרה" האמריקנית חשפה קסדה חדשה, שפותחה עבור צוותי רק"ם. הקסדה מאפשרת לקבל תמונה ממוחשבת של שדה הקרב שמסביב לרק"ם מבלי לצאת מהתחום המוגן בשריון. התמונה המתקבלת היא תמונת וידיאו צבעונית סטראוסקופית, המושגת בעזרת תצוגות של גביש נוזלי (LC).

ארבע מצלמות, שמוחקות על הכלי, יספקו תמונה דיגיטלית מלאה, 360 מעלות, לכל איש צוות, שיחבוש את הקסדה. הקסדה מיועדת לצוות בטנקים, ברכב לחימה, או בתומ"חים. חיישני ג'ירו מזהים אוטומטית את מיקום ראשו של חובש הקסדה ואת כיוונו, ומתאימים לו תמונה, באמצעות המחשב. כל לוחם רואה את תמונת השטח מסביבו, ומקבל בתצוגה אותות מבקרים ומתצוגות ברק"ם, את מצב הציוד, נתונים גרפיים, תקשורת וכדומה.

התקציב המבוקש לפיתוח מזל"טים השנה – 85 מיליוני דולר – אך הוסיף לתקציב לרכש מזל"טים.

בינתיים ביטל חיל הים את המשך פרויקט הפיתוח של מזל"ט לטווח בינוני בחברת "טלדיין ראיין", למרות שהושקעו בו כבר 130 מיליוני דולר. כן הופסק פרויקט לפיתוח מטעד מודיעין לכלים לא-מאוישים. הפרויקט לפיתוח מזל"ט ממריא אנכית עבור ספינות חיל הים איבד את מרבית תקציבו (ונוותר רק עם תקציב לניסוי "עיין הנץ" של חברת "בל"). סבורים, כי המזל"ט הישראלי "האנטר" ייצא נשכר מזה, כיוון שחיל הים האמריקני יקנה, כנראה, שמונה-עשר מזל"טים כאלה לצורכי הדגמה, באין לחיל בשלב הזה כלי ייעודי לשימוש בספינותיו.

## טיסת ניסוי ראשונה למזל"ט נגד טק"ק

המטוס ללא-טייס "ראפטור", המיועד ללחימה בטילים קרקע-קרקע, ביצע טיסת ניסוי עצמאית ראשונה מעל קליפורניה. המזל"ט טס כחמש שעות, והגיע לגובה 16,000 רגל. רוב טיסתו בוצע במסלול מתוכננת מראש במחשב המטוס. רק ההמראה והנחיתה היו עם אדם בחוג. "ראפטור" מיועד לטוס בגובה של יותר מ-65,000 רגל, ולשהות זמן רב מעל שטח האויב. הוא יישא חיישנים לגילוי שיגור טילים קרקע-קרקע וכן שני טילים קינטיים קטנים (שכינויים "טאלון"), המיועדים ליירט טילים קרקע-קרקע, ולפגוע בהם בשלבי המראתם.

את הפרויקט מנהלת המעבדה הלאומית לורנס ליוורמור בקליפורניה. הטיל "אסטריד" ביצע ניסוי הפעלה סטאטי וטיסת ניסוי ראשונה. זו גרסה מקדימה לטיל "טאלון" – הטיל קטן ממדים וקל-משקל בגלל מגבלות המזל"ט לשאת מטען. הטיל מגיע ליחס גבוה של דחף/משקל בעזרת ארבע משאבות דלק בוכנתיות, שדוחסות את הדלק הנוזלי לפני השריפה. משקל הטיל כ-21 ק"ג, אורכו כ-190 ס"מ וקוטרו כ-15 ס"מ.

המשרד המשותף UAV—JPO, האחראי לכלל התכניות לפיתוח כלי-טיס לא-מאוישים בארצות-הברית (שנוהל על-ידי חיל הים), יתפרק תוך שנה, וסמכויותיו יועברו לגוף חדש בפנטגון, שיטפל בכל האמצעים המוטסים למודיעין.

זו תוצאה של אי-שביעות-רצון בקונגרס מתפקוד המשרד, שהיה אמור לממש פיתוח של מזל"טים אחידים לכלל הכוחות המזוינים. המשרד הוקם לפני כחמש שנים. אך יש תחושה, כי יש בעיות וקשיים בפרויקטים לאורך כל תחום אחריותו. הקונגרס החליט לקצץ עד כדי חצי את

## חידושים בתותחים למטוסי קרב

בסקירה רחבה על הצרכים בתותחים למטוסי קרב, על הפערים ועל המענה הזמין בתחום הזה, טען כתב-העת IDR, כי אין השטח הזה זוכה לתשומת-הלב הראויה ולתקציבים לפיתוח. כמעט שאין טיפול ברעיונות חדשים, ומטוסים חדשים – כמו "גריפן" השוודי וכמו מטוס הקרב האירופי – יצוידו בתותח 27 מ"מ "מאוזר", שתוכנן לפני עשרים שנה.

בסיכום מודגש, כי רק הצרפתים יכולים להציע היום תותח חדשני – לפי התכנון של חברת "ג'יאט" למטוס "ראפאל". תותח 30 מ"מ, ששוקל רק 110 ק"ג, ונותן קצב אש של 2,500 כדורים לדקה. ב"ג'יאט" פיתחו תותח חדש בקוטר 30 מ"מ, גם עבור מסוק הקרב האירופי "טייגר".

"ג'יאט" משתפת פעולה עם חברות בארצות-הברית לקידום טכנולוגיות חדשות בתחום התותחים בקליברים 20-45 מ"מ. מפתחים תחמושת "טלסקופית", שבה הקליע כולו שקוע בתוך התרמיל, כדי לחסוך נפח ומשקל, ולתת מהירות לוע גדולה יותר. כמו כן, נבחנת תפיסה חדשה של המערכת להזנה-טעינה של הפגזים ולפליטת התרמילים. מערכת זו מגדילה את אמינות התותח, ומאפשרת להקטין את משקלו ואת ממדיו. המערכת מבוססת על סדן מסתובב ועל תחמושת טלסקופית.

## מטל"ר קל-משקל הוצג בארה"ב

חברת "לוראל ווט" האמריקנית חשפה דגם של משגר קל לרקטות ארטילריות, שפותח לפי הדרישות של צבא ארצות-הברית. המשגר יביל-אוויר במטוס "הרקולס".

המשגר יותקן על שלדת משאית צבאית 5 טון, ומכיל מארז של שש רקטות (לעומת שתיים-עשרה רקטות במשגר הרגיל). המשקל הכולל של הכלי 13.7 טונות (לעומת כ-25 טונות). תכונות הירי ומערכת-העזר בו זהות למשגר הרגיל. ניסויי הירי צפויים בחודשים הקרובים.

ולחברת "טקסטרום דיפנס סיסטמס". מאוחר יותר יגיעו סכומי החוזים ל-6.7 מיליוני דולר כל אחד.

בשדה החכם יעשה שימוש בתחנת ניהול, בגודל של מוקש, שתכיל מקלט-מסדר לתקשורת וסדרה של חיישנים. תחנת ניהול זו תפוזר בשטח יחד עם המוקשים עצמם. שדה המוקשים יורכב ממוקשים מן הדור הקיים וממוקשים עתידיים, כדוגמת מוקשי זירה XM39.

הצבא האמריקני החל בתכנית ארבע-שנתית להדגמת טכנולוגיות של שדות מוקשים חכמים (ATD IMF).

תכנית זו תספק קשר דרכיוני בין מפקדי הכוחות המתמרנים לבין שדה מוקשים, המהווה תשובה מתואמת למטרות האויב. אב-טיפוס של שדה המוקשים החכם יהיה מוכן בסוף 1996, ואם יהיה מוצלח, ימשיכו בפיתוח המדגים בשנים 1997-1999.

שני חוזים ראשונים בשווי של כמיליון דולר כל אחד ניתנו לחברת "אליאנט"

## דור חדש של "לאו" יוצא לדרך

שלושה ראשים קרביים: לחדירת שריון (355 מ"מ) ולהריסת ביצורים.

המשגר המתכלה הוארך מעט, ומשקלו כעת כ-3.5 ק"ג (במקום 2.5). הטווח היעיל הוגדל ל-350 מטר (במקום 250). גם הכוונת וההדק שופרו.

LAW (M-72) היה המרנ"ט הקל המתכלה הראשון מסוגו. הוא נכנס לשירות בארצות-הברית בשנת 1961. מאז יוצרו יותר משמונה מיליוני מרנ"טים כאלה, שנמכרו ל-34 מדינות, וביניהן ישראל.

## ביגוד תחתון מקורר לחיילים

צבא ארצות-הברית יצייד חיילים, שיחבשו דרך קבע ציוד מגן נגד אב"ד, או שכפ"צים, בביגוד תחתון מקורר, כדי למנוע מהם נזקים בגין התחממות.

כעת בוחנות מעבדות נאטיק של צבא ארצות-הברית מערכת מכנית למיזוג אוויר (MCS). מערכת זו מקררת את הגוף, ומקטינה את ההזעה. בכך היא מאפשרת פעילות ארוכה יותר באזורים צחיחים. התחנתונים המקוררים שוקלים 8.5 ק"ג, ומופעלים על-ידי סוללה, או על-ידי מנוע.

צבא ארצות-הברית עומד לאשר דגם חדיש של המרנ"ט הקל "לאו" אחרי שהסתיימו הניסויים האגרמיים שלו.

הדגם החדש (E) משפר את סיכויי הפגיעה, ומאריך את טווח הטיל. יהיו לו

## רקטות מהירות חמושות בחצים

צבא ארצות-הברית יצטרף לתכנית של חיל הים האמריקני לפתח רקטה מתקדמת מהירה מאוד (HVR), החמושה בחצי טונגסטן, כדי להשמיד מסוקים, מטוסי קרב ומטרות קרקעיות בעלות שריון קל.

הרקטות יהיו נשק הגנה למסוקים, וישלימו את הטיל "סטינגר" בלוחמה אוויר-אוויר ובלוחמה אוויר-קרקע. גם רק"ם יחומש בהן למשימות נ"מ וללוחמת שטח. לרקטה תהיה יכולת להגיע לטווח של 400 מטר תוך שש עשיריות השנייה. הרקטות יהיו מדויקות מאוד, ויגיעו לטווח 3,000 מטר.

צבא ארצות-הברית צופה, כי מחיר הראש הקרבי של חצי טונגסטן יהיה עד 1,500 דולר (בייצור מסחרי), ומחיר הרקטה כולה – עד 2,500 דולר.

מחיר הפיתוח – הנעשה על-ידי BEI ועל-ידי "אוסטיין" (חברה-בת של "לאקהיד") – שלושים מיליוני דולר.

## נחשף הטנק שפותח בדרום אפריקה

דרום אפריקה חשפה באחרונה אב-טיפוס של טנק מערכה פרי פיתוח מקורי.

הפיתוח התנהל בסודיות יותר מעשור שנים במטרה ליצור טנק, שיוכל להתמודד מול הטנקים הסובייטיים המתקדמים ביותר.

דרום אפריקה טרם מצטיידת בטנק עקב מגבלות תקציביות. לכן, הטנק עדיין בסטטוס של "מדגים טכנולוגיות". מערכות, שפותחו עבורו, ישביחו את 300 הטנקים "אוליפנט" – טנקי "צנטוריון" בריטיים – של צבא דרום אפריקה. כן יותקנו ברכב המשוריין בעל הנעה 8X8 "רויקאט".

הטנק מתוכנן בגישה קונוונציונלית: הנהג ממוקם מקדימה, ושלושה אנשי צוות בצריח במרכז. מהירות מרבית – 70 קמ"ש (מנוע דיזל מאחור), תותח 105 מ"מ, שיוחלף בתותח 120 מ"מ (ניתן להתקין תותח 140 מ"מ). לתותח יש מפנה גזים, שרוול תרמי, מערכת לייצוב קנה ומערכת אלקטרונית לבקרת-אש ומערכת לראיית לילה.

צבא דרום אפריקה השמיד טנקי T54/55 בקרבות באנגולה בתותח 105 מ"מ של "אוליפנט", ואף חדר, בניסויים, שריון של טנק T72.



## לתולדותיו של דיוק פגיעה בין-יבשתי

על הספר *Inventing Accuracy* של דונלד מקנזי  
בהוצאת המכון הטכנולוגי  
של מסצ'וסטס (MIT),  
1990.

אורי רֶכְבֵּ\*  
\*\*

מעטים אנשי הרוח, אנשי המדע  
ואנשי-שם אחרים, שהתמחו  
באחד משטחי הפעילות האנושית,  
והגיעו להישגים בולטים בדורם,  
וניחנו בכושר להביע את הצדדים  
הסובבים את מוקדי פעילותם  
בלשון, שאינה טכנית.  
באמצע שנות החמישים עבר מיד  
ליד באגף המחקר והתיכון  
(אמ"ת)\*\* במשרד הביטחון ספרון  
במהדורת-כיס, שנכתב באנגליה,  
ושמו *The Small Back Room*  
[החדר האחורי הזעיר]. סופר בו על  
החיים במעבדה לפיתוח חימוש  
ולפענוח חימוש אויב בבריטניה  
במלחמת העולם השנייה. מי  
שקראו בו השתאו לדמיון של  
היחסים בין העובדים שבסיפור  
(מהנדסים וטכנאים), של  
האתגרים שהוצבו בפניהם, של  
תגובותיהם למצבי לחץ, של  
תכניהם הקטנים, של  
הצלחותיהם, של כישלונותיהם  
(שהסתיימו באסונות ובאבדן  
חיים) ושל שאר צדדיהם  
האנושיים, לתנאים וליחסים,  
ששררו 15-20 שנה מאוחר יותר,  
ובלי כל קשר, ב"מכון 3" של אמ"ת  
דאז. אמנם, סיפור "החדר" היה  
בדיה, אך זו נכתבה היטב בידי בעל  
ניסיון.

כשכתב ואטסון את סיפורו על פיצוח המבנה  
הדר-לוליני של מולקולת חומצת הגרעין,  
הכוללת את הצופן התורשתי, ומעבירה  
אותו – כתב אמת. שוב תמהו רבים  
מקוראיו לנוכח דמיון מפתיע בתגובה  
האנושית, במניעי חוקרים (משפט הפתיחה  
של הספר הוא "מעולם לא פגשתי את  
קריק במצב-רוח של ענווה"), במזימותיהם,  
בתחרות המדעית (שתוצאותיה אינן  
נקבעות בוועדת פקידים), ביחסים במעבדה,  
בגדולתם של מנהלים טכניים אנשי בינה  
ואורך-רוח, בקטנותם של בירוקרטיים  
ומנהלי קרנות מחקר, בדבקות העקשנית  
ביעד המחקר ובעוד כהנה וכהנה מההיבטים  
הסוציולוגיים במעבדת מחקר בעלת מוניטין  
– דמיון למצבים, לדילמות ולעתים אף  
למהלכים במקומותינו.

מלחמה היא תופעה נצחית בתולדות  
האנושות. חיילים רבים סיפרו את  
מעלליהם, אך רק מעטים מהם השכילו  
להעלות על הכתב את שחוותה נפשם בקרב  
קשה. מפקד הגדוד באורג'ן מומיש-אולי  
סיפר את סיפורו לסופר אלכסנדר בק, ויצחק  
רבין סיפר את סיפורו לסופר דב גולדשטיין.  
מפקד החזית משה כרמל, המג"ד אביגדור  
קהלני והמג"ד אלישיב שמשי כתבו בעצמם.  
קיימות עבודות רבות על טכנולוגיה  
במלחמה, אך איני מכיר עבודה, שחושפת  
את הגיגיהם של החוקרים ושל המהנדסים  
ואת תחושותיהם.

### יומרות, בנאליות וטיפשות

דונלד מקנזי, חוקר סקוטי, היסטוריון  
וסוציולוג במקצועו, ראיין במשך שנתיים  
בשני קצותיו של כדור הארץ כמאה  
וחמישים אנשי-מפתח בשטח טכנולוגי  
מסובך בבואו לכתוב את תולדות הניווט  
האינרציאלי ויישומו בהנחיית טילים

\* הרשות לפיתוח אמצעי לחימה.  
\*\* אביה-מולידה של רפאל.



מאריה אנשוץ קמפפה לפתח את הרעיונות של פוקו אודות המטוטלת, המגלה בסטיית תנודתה את סיבוב כדור הארץ, ושכלל את המצפן הסביבוני. לפי מקנזי, נגזר שמו הלטיני של הסביבון מ"לראות" (סקופ) את "סיבוב" (ג'רו) כדור הארץ.

יישום הרעיון של אנשוץ היה אמור לאפשר מדידות בהיקף גדול באזור הקוטב. צוללת היתה צריכה להביא את הציוד בצלילה, אך מצפן מגנטי – המכשיר היחיד, שעמד לצורכי ניווט לרשות צוללות – אינו פועל באזור. למרות הצורך, לא התפעל חיל הים הגרמני מהמוצר, ולא הזמין את פיתוחו. אנשוץ נאלץ להמתין עד שמצא מממן פרטי עם "הון סיכון", ויחדיו הקימו את חברת אנשוץ בעיר הנמל קיל. חברה זו, יחד עם שתיים נוספות, שלטו בשוק המצפנים הסביבוניים לצרכי ימיים במשך עשרות שנים.

אנשוץ עבר מן העולם בשנת 1931, ודונלד מקנזי נולד מאוחר מכדי לראינו. אין לדעת מה חש הלה כאשר לבסוף החליט חיל הים הגרמני לנסות את המתקן החדש, וכאשר, בשנת 1908, מסר רב-החובל של אניית הדגל, הסיירת "דויטשלנד", דין וחשבון חיובי על ביצועי המצפן החדש.

על שני מכשולים קונצפטואליים היו צריך המצפן הסביבוני לגבור עד שיכול היה לשמש כניווט אינרציאלי, ושניהנו נובעים מאמת'טבע עמוקה ויסודית – זהות של המסה האינרטיית ושל המסה הגרוויטציונית. הקושי הראשון הוא כיוון האנך. כדוריותו של כדור ארצנו מביאה לכך, שציר סביבון, שהיה אופקי בשעה שהכלי המנווט יצא לדרכו – לא יהיה עוז אופקי לאחר שעבר כברת-דרך. לאחר שיעבור הכלי רבע מפני כדורנו יהיה הציור, השומר על כיוונו במרחב, אנכי! (אינו

תהליכים, והיו אף שחשפו טיפשות ואף בנאליות בחשיבה הפוליטית והחברתית של מדענים ושל מהנדסים; מקנזי הראה, כי טכנולוגים תופסים באופן מוגבל גם שינויים טכנולוגיים. יתירה מזאת, לטענתו, עצם ההפרדה הרטורית בין טכנולוגיה לבין פוליטיקה היא מרכיב בתהליך השינוי הטכנולוגי. הוא לא טען, כי הטכנולוגיה נובעת מהמדיניות; את מרוץ החימוש אי אפשר לייחס רק לפוליטיקה, או רק לטכנולוגיה.

האם הניווט האינרציאלי, כפי שאנו מכירים אותו היום במטוסים, בטילים בליסטיים ובצוללות – הנו תוצאה של "דחיפה טכנולוגית" או של צורך צבאי מזהה?

מקנזי שלל את תקפות השאלה. הוא שלל את האפשרות, כי יתקיים "צורך" ללא פתרון; הדגיש את ההתקדמות ההדדית של האפשרויות הטכנולוגיות ושל צורכי הפיתוח [ע' 93]. והרי ידוע לכל, כי מרובים הצרכים, שאין להם פתרון – די להזכיר את ריפוי הסרטן לסוגיו – ומשאבים אדירים מוקדשים להם. כלומר, ראוי להשיב על השאלה של כלכלני-חדשנות, האם את החידוש מניע הביקוש, או היצע.

## סיפור הג'רוסקופ

את הרעיון התיאורטי של ניווט אינרציאלי על פני הארץ תיאר מרפי במכתב למערכת כתב-העת Nature בשנת 1873. הוא השתמש במטוטלת כמודל למדת-אוצה. אינטגרציה ראשונה של התאוצה יכולה לתת את המהירות, כתב מרפי, ואינטגרציית המהירות תיתן את המצב. כך נקבל ניווט, שאינו זקוק לייחוס אל אובייקט כלשהו מחוץ לגוף הנע. רק שלושים שנה מאוחר יותר המשיך ד"ר הרמן פרנץ יוזף הוברטוס

חמושים בחימוש גרעיני במסגרת המאבק האסטרטגי הבין-מעצמתי באמצע המאה הנוכחית.

ספק אם הצליח מקנזי לדלות ממרואייניו, גיבורי הסיפור, רגשות וחוויות, שנחרתו בנפשם, מעבר לתיאורים הקרים, הכמעט מנוכרים, הניתנים בלשונם של טכנולוגים, שהגיעו לעמדות שליטה והשפעה על תקציבים ועל תכניות אסטרטגיות. על הקורא, הבקי בתולדות המאמצים לפתח ולבנות מערכות ניווט אינרציאלי במקום עבודתו, ובגורלם של המאמצים האלה, להשלים את מלאכת ההשוואה בעצמו; ולשם כך, עליו לקרוא את הספר, ולהפעיל את דמיונו.

דיוויד אדג'רטון, מהמחלקה לתולדות המדע והטכנולוגיה באימפריאל קולג' בלונדון, כתב (1993), כי ספרו של מקנזי משתייך לזרם חדש במדעי החברה – הניסיון ליישם על שינויים בטכניקה ובטכנולוגיה גישות חדישות במחקר הסוציולוגי של התפתחות הידע המדעי. עם זאת הספר ייחודי בכמה היבטים. הוא עוסק בטכנולוגיה סודית; הוא מעודכן – הספר כולל את הנחיית הטיל MX ואת הנחיית טילי הצוללת "טרידנט" D5; הוא שואף להגביר את הבנתנו בטכנולוגיה ובאופן השפעתה על המלחמה; הוא דן ללא מורא בפרטים, בניגוד לעבודות של אנליטיקאים, של היסטוריונים ושל טכנולוגים, המציירים במכחול גס; והוא, כנראה, גם הטוב מסוגו – ודאי שתדומתו מכרעת לניפוץ הדעה, המקובלת בין כמה כלכלנים-שלי-שינוי-טכנולוגיה, כי מסלול השינוי אדיש, והטכנולוגיה מתפתחת בכיוונים קבועים מראש באופן טבעי, "שאין להם חלופות".

עוד לפני מקנזי הביעו חוקרים ספק בצדקת יומרת הטכנוקרטים לטעון להבנת



מתחשבים בסיבוב כדור הארץ סביב צירו ובתנועתו סביב השמש).

אם ננסה לברר את כיוונו של שדה הכובד המקומי בעזרת אנך, ניכשל ברגע שנתחיל לנוע: תאוצתנו תפעל על האנך ממש כמו שדה הכבידה, והמשקולת לא תוכל להבדיל ביניהם. מקס שולר, בן־דודו של אנשוץ, שיער, כי אם יגיע אורכו של חוט האנך לאורך רדיוסו של כדור הארץ, תישאר המשקולת במקומה (במרכז) גם כאשר ינוע הקצה החופשי של החוט, ולא תגיב לתאוצות על פני הכדור. כך, יראה החוט את כיוון האנך גם בתנועה מואצת. מי שסבור שניסוי מחשבתי כזה תוצאותיו חותכות – טועה. אפילו עוד בשנת 1948 הפיץ גיאורג גאמוב (מדען ידוע־שם בארצות־הברית, שהיה מעורה בנושאי ביטחון, והטיל ספק באפשרות לממש ניווט אינרציאלי) מסמך מבודח, שכותרתו, "אנך, אנך, בידי מי אתה?" מכל מקום, שולר חישב את תקופת תנודתה (זמן מחזור) של מטוטלת משוערת כזו – כשמונים וארבע דקות. התברר, כי מערכת סביבונית, המתוכננת לתקופה כזו, תשוחרר מהשפעה של תאוצות אופקיות, ותכוון תמיד בכיוון הכובד המקומי – כיוון רדיוס כדור הארץ, העובר דרכה.

אם הקושי הראשון היה מציאת הכיוון המקומי של שדה הכבידה – היה הקושי השני למפות את גודלו בכל מקום על פני הארץ ומעליה. על הקושי הזה התגברו במידה משביעת־רצון רק מאוחר הרבה יותר בעזרת לוויינים (צעד־ביניים היה חישובי טוור על סמך נתונים גיאודזיים).

## מפציצים מול טילים

כעבור חמישים שנה פיתחה זרוע האוויר של צבא ארצות־הברית (שהשמידה

בהתקפת לילה אחת באחד מהחודשים האחרונים למלחמת העולם השנייה, בפצצות תבערה ארבע עשיריות מטוקיו, בירת יפן) את תפיסת ההפצה האסטרטגית במפציצים מאוישים. סביב כושרה זה בנתה את עצמה להפרדה מהצבא ולעצמאות כמו חיל הים. חיל האוויר העדיף את המטוס המאויש, ונגרר בעל כורחו לטיילות צעד אחרי צעד, בעיקר, מחשש שמא תיווצר הגמוניה על טילים בידי שאר שתי הזרועות, חיל הים והצבא. בין הטיילים היה הטיל הבליסטי אחרון בקדימות. עיקר המאמץ הושקע (לאחר מטוסים מאוישים) בטיילי־שיוט. טילי־השיוט סנארק ונאבאהו של חיל האוויר האמריקני, כמו הטיל רגולוס של חיל הים האמריקני, שבוטלו כולם עוד בשנות החמישים לאחר שהושקעו בהם יותר משמונה מאות מיליוני דולרים, מזכירים נשכחות לגימלאי רפ"ל: מתוך עודפי הציוד, שפותח ויוצר לטיילים האלה, ונשאר ללא שימוש, רכש משרד הביטחון בשוק העודפים סביבונים ומדידים אחרים לניסוי טילי הראשונים בשנות השישים.

מתוך הפרקים, המתארים את התפתחות "תרבות הסביבון", את המאמצים של דרייפר ושל אחרים בארצות־הברית לתכן סביבונים ולבנותם ואת תולדות מעבדת המכשור, שמאוחר יותר נקראה על־שמו של דרייפר, אזכיר רק קוריוז אחד – את האווירה בחברת "אוטונטיקס", שעסקה גם בייצור, ולכן גדלה הרבה יותר מאשר מעבדת המכשור: בתקופת הטיל 'מיניטמן' עבדו בה 36,000 איש. החברה ייצרה "סביבת־עבודה לא־אופיינית לשגרת קורפורציה". אנשים עבדו עשרים שעות ביממה, שמונים שעות בשבוע, לא מחמת דרישת החברה אלא מתוך "דחף משיחי...". התברר אפוא שמקנזי ראה שגרת חברה עסקית דווקא, ולא שגרת שירות־מדינה, כמביאה, בדרך

כלל, לאדישות העובדים. הוא הניח, כי בשגרת קורפורציה, אם תובעת הפירמה מאמץ מיוחד (למשל כדי לעמוד בחוזה) – נענים העובדים מחמת פחד; אך בחברת "אוטונטיקס" היה מנהל מיוחד במינו, שהצטיין בהנעת עובדים ולא מפחד.

כך, התברר, כי מנהלים טובים יכולים להלהיב את עובדיהם, משיקולים פטריטיים, או משיקולים אחרים, ולהשרות בהם נכונות לעבוד "מעל ומעבר" ולא דווקא תמורת תגמול כספי, אפילו בחברה למטרות רווח (ולא כל שכן בשירות הציבורי). מקנזי סיפר על רופא מבוגר, מנתח מצליח באחת מערי לוס אנג'לס, שמאס בנייתוחים, ועבר לעבוד כטכנאי בבדיקת סביבונים, ועד מהרה הפליא לעשות, ושמעו יצא למרחקים. שלושה גורמים האיצו את קידום הטיל הבליסטי הבינ־יבשתי. כל השלושה היו מחוץ לחיל האוויר, ולעתים תוך התגברות על התנגדות לובשי המדים, או על רתיעתם ועל הססנותם:

- א. פיתוח פצצת המימן, שעוצמתה פי מאה מזו של פצצת־אטום "פשוטה", ושכלולה לממדים קטנים;
- ב. ההפרזה בהערכת ההיקף של התכנית הסובייטית לפיתוח טילים בליסטיים ובהערכת מצב;
- ג. הנשיא דוויט ד' אייזנהואר.

ממשל אייזנהואר בחן מחדש את מדיניות הביטחון הבסיסית, וקבע, כי "ברוך פעולות איבה עם ברית־המועצות תראה ארצות־הברית את כלי הנשק הגרעיני כזמינים לשימוש, ככל חימוש אחר". הפקידות, שמונתה מחדש עם כניסת הנשיא הרפובליקני לכהונתו, קידמה את הטילות הבליסטיות לא פחות מאשר את אסטרטגיית־העל החדשה והתקיפה, שקבע הנשיא עצמו: העוזר החדש לענייני מחקר ופיתוח למזכיר האוויריה האמין לאנשי





לעומת התכניות הללו, הבינו האזרחים (אף שהיו בעלי סיווג ביטחוני גבוה ביותר), כי יש לקבל כפשוטן את ההצהרות. דהיינו, אם ארצות-הברית לא תתקוף ראשונה, משמע שתתקוף שנייה; וראוי, כי האיום יהיה נורא ואיום, ויתרכז בערי ברית המועצות. לאיום כזה די היה בדיוק של כעשרה ק"מ (מטרות "כוח" היו אותה תקופה "רכות", ואף הן לא חייבו דיוק רב). לשווא התרעו מפקדי חיל הים האמריקני, כי תכניות חיל האוויר "ברבריות וחסרות מעצורים, קטל המוני וחסר הבחנה של גברים, נשים וילדים, תכניות חסרות-תכלית מבחינה צבאית, בלתי-מוסריות ומנוגדות לרעיונות שביסוד ארצות-הברית...." מפקד חיל הים פוטר, והדרך להכללת ניווט אינרציאלי בטילים נפתחה.

אסטרטגיית "נגד-ערך" העניקה חיים למנגנון הניווט האינרציאלי, שבימים ההם לא היה מדויק כלל.

כל קורא בספרו של מקנזי – כמו בעבודות נוספות, שהוזכרו בראשית הסקירה – אינו יכול להשתחרר מההרגשה, כי סדנא דארעא חד הוא.



הגנרלים יעד קשה יותר להשגה בדיוק פגיעתם – 1,500 רגל. אחד המניעים לדרישה זו היה הדיוק, שמפציץ מאויש מסוגל היה להשיג בטיסה, המאפשרת ניווט. אבל מניע נוסף היה טמון בהערכה, כי לא היה ניתן להשיג דיוק כזה בניווט אינרציאלי בימים ההם; וכך ייכשל פיתוח הטילים. רמת דיוק כזו הושגה רק כעבור עשרים שנה.

התומכים בטילאות בליסטית – שהיו אזרחים – ראו אפוא הכרח להוריד את הדיוק הנדרש – תחילה לשני מילין ימיים; ולבסוף, לאור התוצאות בפועל, אף לראות דיוק של חמישה מילין ימיים כמספק. כנגד איזו מטרה ועם איזה חימוש היה דיוק כזה יכול להיחשב כמשביע רצון?

המדיניות המוצהרת היתה "ארצות-הברית לא תפעיל ראשונה נשק גרעיני", ומפקדי חיל האוויר הצהירו, כי ארצות-הברית אף לא תפתח במלחמת-מנע. ברם, התכנון המבצעי בפועל של חיל האוויר האסטרטגי הניח, כי ארצות-הברית לא תהיה אף השנייה בהפעלת חימוש גרעיני. התכניות, שנשמרו בסודיות קפדנית וקיצונית, הסתמכו על הנחה (שכמוה כוודאות), כי אם לברית-המועצות יהיו כוונות זדון, יהיה בידי ארצות-הברית המודיעין הדרוש בזמן, כדי שתוכל לבצע "מכה מקדימה" (preemptive). מכה זו תוכננה (כמובן מאליו) למפציצים מאוישים (סיבה אחת להעדפת המפציצים היתה יכולתם לקבל מודיעין, ולשנות את מטרותיהם במהלך טיסתם ליעד. שכן חלק ממטרותיהם היו הכוחות הניידים של ברית-המועצות, שהיו אמורים להתרכז לקראת צאתם להתקפה בשטחי העירכות. הטיל לא היה יכול לשנות את מטרותו לאחר שהמריא).

חברת המטוסים "קונווייר" בדבר עתיד הטילים, למרות שניסויה לפתח טיל בליסטי הסתיימו עד אז בשורת כישלונות.

כשהורה שר ההגנה וילסון להקים ועדה, שתבחן את פיתוח הטילים, במטרה לצמצמו, מינה כיושב-ראש את פון נוימן, שהיה מדען "בלתי-תלוי" בעל יוקרה רבה, והאמין בפצצת המימן. לוועדה הודלף לפני פרסומו דיווח-שבון של אאוונשטיין מתאגיד "ראנד" (שאף הוא טען לאי-תלות). הדו"ח חזה באהדה הצלחה לטילאות בליסטית בין-יבשתית. ייעוץ טכני קיבלה הוועדה מסימון ראמו ומדין וולדריג', שפרשו מניהול חטיבת האלקטרוניקה בחברת "יוד", והקימו את חברת "ראמרוולדריג" (שנהייתה מאוחר יותר לקונצרן הענק TRW, שאחד מקווי מוצריו היה טילים בליסטיים). דו"ח הוועדה, שמזכיר האוויריה תמך בו, עזר לגבור על התנגדות הגנרלים מחיל האוויר, שכולם היו טייסים. כך נוסד מה שידוע כיום כ"משרד לטילים בליסטיים" בחיל האוויר האמריקני. תכנית הטילים קיבלה עדיפות ותקציב על חשבון טילי-השיוט ואף על חשבון המטוס המאויש: המפציץ B52 נכנס אז לשירות, ושלושים שנה לא פותח לו יורש.

## דיוק בלתי-אפשרי

הניווט האינרציאלי גבר על תכניות אחרות לניווט, ובעיקר תכניות לניווט רדיו מהקרע לטילים בליסטיים – פרק "פוליטי" מרתק בזכות עצמו – עם השלכות על אסטרטגיה גרעינית. לטילי-השיוט הבין-יבשתיים הראשונים, שקדמו לטילים הבליסטיים, קבע חיל האוויר מפרטי דיוק של כ-5,000 רגל (כק"מ וחצי). אפילו רמת דיוק נמוכה זו לא הושגה מעולם בניסויים של טילי-השיוט הללו. לטילאות הבליסטית הציבו

# ברית המועצות במלחמת ההתשה (המשך מעמוד 25)

להימנע ממנו. מכאן, שעל הסובייטים היה להכיל את העימות המצרי-ישראלי לפני שיגלוש לעימות גדול יותר. הכלה, לפי הראייה הסובייטית, הצריכה, קודם כל, להגן על מצרים מפני ישראל, ואחר כך להוכיח פומבית, קבל עולם ומלואו, כי מצרים אינה חסרת-ישע.

הצעד האחרון במלחמת ההתשה – קידום סוללות הטילים – מדגים גישה זו. הזת הטילים – בניגוד להסכם, שנחתם זמן קצר מאוד לפני כן עם ישראל, בחסות אמריקנית – התחייבה מתורת הלחימה הסובייטית, אך היה לה גם טעם מדיני: היא אותתה לעולם, אך בראש ובראשונה לקאהיר, כי מצרים מוגנת היטב. כלומר, היה צורך אסטרטגי סובייטי לשלול מישראל את הישגיה על תעלת סואץ ובעומק מצרים, כדי שלא תפרוץ מלחמה, שלברית-המועצות לא היה כל צורך בה, ובוודאי כדי למנוע את גרירתה למלחמה כזו. לכן, סייעה ברית-המועצות לגמאל עבד-אלנאצר במלחמת ההתשה, אך לא מיהרה לסייע לאנואר סאדאת בהכנותיו למלחמת יום הכיפורים.<sup>5</sup>



נראה, כי התשובה שלילית. מקורות שונים מצביעים על אכזבת אנואר סאדאת, נשיא מצרים, מהסירוב הסובייטי לסייע לו בשנת 1971. למרות שמוסקווה שללה נמרצות את שלטון ישראל על השטחים, שכבשה במלחמת ששת הימים, היא מעולם לא הצהירה, כי תתמוך במלחמה נוספת של מצרים בישראל. יש יסוד להניח, כי מערך הסיוע הסובייטי, כמו מערך ההדרכה והייעוץ הצבאיים, נועד לעכב הכנות מצריות למלחמה. ואכן, מלחמת יום הכיפורים פרצה רק כשנה אחרי סילוק היועצים הסובייטיים ממצרים. זאת ועוד, יציאת בני המשפחות של היועצים הסובייטיים ממש לפני פרוץ המלחמה, שהיתה איתות בולט על מלחמה קרבה, תוך הפרת הסודיות ותוך ביטול ההפתעה, אינה מתיישבת עם תמיכה סובייטית במלחמה.

יש לראות זאת בהקשר רחב יותר של מדיניות ברית-המועצות וכחלק ממדיניותה הגלובלית. אם נזכור, כי הבעיה העיקרית של ברית-המועצות בזירת הים התיכון היתה האיום הפוטנציאלי של הצי השישי האמריקני, ולא פעילות צבאית של ישראל, אזי שהכוח הסובייטי החשוב ביותר בזירה היו היחידות הימיות והמטוסים של אוויריית חיל הים הסובייטי. כדי לאפשר להם פעולה (כלומר, לקבל מעגנים, שירותי אחזקה ומסלולי המראה), צריכה היתה ברית-המועצות להיענות לצרכים דוחקים של מצרים: לפני מלחמת ששת הימים היא העניקה למצרים סיוע כלכלי וסיוע דיפלומטי, ואחרי יוני 1967 היתה צריכה לשקם את צבא מצרים. בתמורה קיבלו הסובייטים דריסת-רגל לצבאם על אדמת מצרים. את מדיניות ההגנה הסובייטית על מצרים הוציאו לפועל יחידות של הצבא הסובייטי, לפי תורת הלחימה הסובייטית. מכאן נבע קצב מימושה ואופיה, שנראו לישראלים תוקפניים למדי. במלחמת ההתשה חששה ברית-המועצות, כי המשטר המצרי יתמוטט, או שעבד אלנאצר יחליש את קשריו עם ברית-המועצות, ויחזק את קשריו עם ארצות-הברית. לפיכך, נחלצה ברית-המועצות להגן על מצרים, והשיגה בכך שתי מטרות: מנעה את התנתקותה ממנה, אך לא תמכה בשאיפות ארוכות-הטווח של קאהיר – להכין מלחמה נוספת נגד ישראל.

## סיכום

ההסלמה במלחמת ההתשה – שביטויה היה הפעלת הכוח האווירי של ישראל מיולי 1969 – יכלה להביא לפרוץ מלחמה כוללת בין מצרים לבין ישראל, שלא היתה משרתת את האינטרס הגלובלי של ברית-המועצות, אלא מסכנת אותו.<sup>5</sup> באותו זמן לא היתה מצרים מוכנה, צבאית ומדינית, למלחמה כזו, ומפלתה הנוספת יכלה לסכן את הבסיסים, שקיבלו לשימושן היחידות הימיות הסובייטיות. לעומת זאת, התערבות סובייטית במלחמה יכלה להביא לעימות סובייטי-אמריקני, שמדיניות ברית-המועצות היתה

5. בעניין הזה ראו, למשל, את הניתוח מדוע נכשל אמ"ן בהבנת הסיבות, שמנעו פרוץ מלחמה בין ישראל למצרים ולסוריה באפריל-מאי 1973 (כוננות כחול-לבן) אצל יואל בן-פורת, "מלחמת יום הכיפורים – טעות במאי והפתעה באוקטובר", יולי-אוגוסט 1985, מערכות 299, עמ' 9-2; ומערכות 303-302, מארס-אפריל 1986, ע' 55.

# מסוקים סובייטיים באפגניסטן

(המשך מעמוד 15)

ההכשרה של מש"קים ושל קצינים זוטרים – וכיצד יש לשפר את יכולתם לפעול עצמאית תוך נטילת יוזמה; \*\* סוגיות לוגיסטיות, הקשורות ללוחמה בשטח הררי; הצורך להכשיר את חיל הרגלים הסובייטי לפעול גם ללא נגמ"שים ועוד. יצוין, כי גם בנושאים הללו התלוננו רבים על אייטושם לקחי מלחמת אפגניסטן. בצבא הסובייטי שמחוץ לאפגניסטן.

## מקורות סובייטיים

- Aviatsiya I Kosmonavtika**, March 1984.  
Discussion of Attack Helicopter Tactics — Emphasis on NATO Views.
- Krasnaya Zvezda**, March 1984.  
Description of the "Druzhba 84" Exercise.
- Krasnaya Zvezda**, March 1984.  
Description of an Attack Helicopter Exercise. A Pilot's Viewpoint.
- Krasnaya Zvezda**, December 1991.  
Testing the Mi28 Attack Helicopter in Afghanistan.
- Moscow Domestic Service (Radio)**, 20 July 1985.  
Description of the "Kavkaz 85" Exercise.
- Voenny Vestnik**, December 1983.  
Conduct of Offensive Incorporating Tactical Air Assaults.
- Voenny Vestnik**, March 1990,  
Conducting A Defence.
- Voenny Znaniya**, August 1991.  
Technical Description of Mi28 Attack Helicopter.
- Kuznetsov, Y.K., **Movement and The Meeting Engagement**, 1989, JPRS, November 1990.
- Mikeyev, S.V. & Pavlov V.E., "The Next Generation is Now", **Defence Helicopter**, Spring Supplement 1992.
- Reznichenko, V.G., **Tactics**, 1987, JPRS 1988.
- Sverdlov, E.D., **Forward Detachments in Combat**, 1987, JPRS, September 1987.
- "Adopt Afghan Lessons, Urges Gen Grekov", **Jane's Defence Weekly**, 24 June 1989.
- "The JDW Interview — The Commander of Soviet Army Aviation General Vitaly Pavlov", **Jane's Defence Weekly**, 22 June 1991.

הגבוה לפיקוד של הכוחות המוטסים של הצבא הסובייטי, בוגר אפגניסטן בעצמו, הדגיש את חשיבות הנוכחות של בוגרי אפגניסטן כחניכים וכמדריכים בבית-הספר להמחשת החשיבות של לימוד מעמיק ושל יישום מלא של התורה הנלמדת.<sup>62</sup> מנגד, קצינים רבים התלוננו, כי מתעלמים מהניסיון שצברו, והשלטונות לא מסכימים לתקן את התורה הקיימת, בהתאם ללקחי המלחמה. לטענתם, העדיפו מפקדים בכירים, שלא התנסו בלחימה באפגניסטן, לעבוד לפי הספרים הישנים.<sup>63</sup>

לא מצאתי תשובות מפורשות לשאלה, מי הפיק את הלקחים וכיצד הוטמעו ביחידות, שפעלו באפגניסטן עצמה. יחד עם זאת, מצאתי שני רמזים, העשויים להוביל לפתרון. ראשית, ריבוי התלוננות של קצינים בכל הרמות (החל בקצינים זוטרים וכלה בגנרלים) על שלא הרשו להם ליישם לקחי אפגניסטן מצביע, כי התהליך התרחש באפגניסטן גופא, ולא במנגנונים לקביעת תורת הלחימה במטה-הכללי הסובייטי. כלומר, מדובר בלקחים, שהפיקו דרגי השדה באפגניסטן. יחד עם זאת, לאור ריבוי הביטויים באשר להיצמדות הפיקוד הזוטר לנהלים, שלמד במכללות לקצונה, אני מעריך, כי מ"מים, מ"פים ומג"דים לא דחפו את המנגנון להפקת הלקחים. סביר יותר, כי הם סיפקו מידע, שנדרש לתהליך, באמצעות סיכומי אירועים שהגישו. את הלקחים עצמם וכיצד ליישם קבעו, כנראה, מפקדים בדרג הבינוני ובדרג הבכיר של הכוחות, שהוצבו באפגניסטן.

לסיכום, התשובה לשאלתנו היא, אכן, בתחום הפעלת מסוקים וכוחות מוסקים הפיקו הסובייטים לקחים במלחמת אפגניסטן, ויישמו אותם גם בחזית האירופית. אך, אלה לא היו לקחים, שהצריכו שינוי בסיסי בתורת הלחימה הסובייטית, שהחלה להתפתח במהלך שנות השבעים. כן, העברת הלקחים מאפגניסטן לאירופה, גם כשנתפסו על-ידי קצינים רבים כחשובים וניתנים ליישום, לא תמיד התממשה בפועל עקב שמרנות בירוקרטית של הממסד הצבאי הסובייטי.

התמקדתי בהפעלת מסוקים וכוחות מוסקים במלחמת אפגניסטן. לדברי גנרל גרקוב, ראש המטה של ארמיה 40 באפגניסטן מפברואר 1986 עד אוגוסט 1988, סוגיה זו היתה הסוגיה התורתית החשובה ביותר במלחמה.<sup>64</sup> אולם, זה לא היה התחום היחיד, שבו הופקו לקחים. עולה הרושם, כי לפחות בעיתונות הצבאית הסובייטית לא זכתה סוגיה זו למקום הבכורה, שהציג גרקוב. מאמרים, שעסקו בלחימה באפגניסטן, התמקדו בשאלות טקטיות ובשאלות טכנולוגיות של הפעלת יחידות קטנות. עוד סוגיות חשובות, שהוזכרו, היו פתרונות לבעיית התקשורת בשטח הררי; שיטות לקצר את משך הזמן מהוצאת בקשה לסייע או מהמ"מ, או מהמ"פ, ועד הגעת הסיוע באמצעות מטוסים, באמצעות מסוקי קרב ובאמצעות ארטילריה – תחומי

\*\* סוגיות היוזמה של הפיקוד הסובייטי הזוטר ויכולת הח"ר הסובייטי לפעול ללא נגמ"שיו זכו להבלטה רבה בעיתונות המערבית. לא ברור לי, האם הדגשה זו משקפת את הראייה הסובייטית, או את החשיבות הרבה, שמקנה תורת הלחימה של מדינות נאט"ו לסוגיות הללו.

## מקורות מערביים

62. שורט, ע' 730.
63. מקמייקל, ע' 100; בלנק, ע' 478.
64. גרקוב, ע' 1332.
- Amstutz, B., **Afganistan — The First Five Years of Soviet Occupation**, Washington, 1986.

- McMichael, S.R. "Soviet Tactical Performance and Adaptation in Afghanistan," **The Journal of Soviet Military Studies**, March 1990.
- Miranda, J., "Soviet Organization and Tactics in Afghanistan," **Strategy and Tactics**, January 1992.
- Monks, A.L., **The Soviet Intervention in Afghanistan**, Washington, 1981.
- Niesters, M., "Soviet Helicopter Doctrine," **International Defence Review**, October 1987.
- Orenstein, H.S., "Warsaw Pact Views on Trends in Ground Forces Tactics," **International Defence Review**, September 1989.
- Pepper, R.H. & Leonard, P., "A Soviet New Model Army?" **International Defence Review**, March 1989.
- Simpkin, R., **Red Armour**, Oxford, 1983.
- Simpkin, R., **Deep Battle**, London, 1987.
- Smith, D.L., & Meier, A.L., "Ogarkov's Revolution," **International Defence Review**, June 1987.
- Shortt, J., "A Visit to the Soviet Ryazan Higher Airborne Forces Command School," **International Defence Review**, June 1989.
- Tucker, A.R., "Armed Forces in the Afghan Conflict," **Jane's Soviet Intelligence Review**, March 1990.
- Urban, M., **War in Afghanistan**, London, 1988.
- Urban, M., "Soviet Operations in Afghanistan — U.S. Department of Defense," **Soviet Military Review 1986**, Washington, 1986.
- U.S. Department of Defense, **Soviet Military Review 1988**, Washington, 1988.
- Some Conclusions," **Jane's Soviet Intelligence Review**, August 1990.
- Vigor, P.H., **Soviet Blitzkrieg Theory**, London, 1983.
- Willis, G., "Hind Weapons and Counter-Measures Fit," **International Defence Review**, February 1989.
- Zaloga, S., "Havoc at Paris," **Jane's Soviet Intelligence Review**, August 1989.
- n.a., "Reorganization of Soviet Forces," **International Defence Review**, September 1985.
- n.a., "Soviet Losses 'Limited' in Panjshir Offensive," **Jane's Defence Weekly**, 12 May 1984.
- n.a., "Soviet 'Killing Zone' Strategy," **Jane's Defence Weekly**, 19 May 1984.
- n.a., "3 Soviet Helicopters Brought Down in Afghanistan," **Jane's Defence Weekly**, 1 December 1984.
- Baxter, W., **Soviet Airland Battle Tactics**, Novato CA, 1986.
- Blank, S., "Imagining Afghanistan: Lessons of a Small War," **The Journal of Soviet Military Studies**, September 1990.
- Bodansky, Y., "Most Feared Aircraft in Afghanistan is Frogfoot," **Jane's Defence Weekly**, 19 May 1984.
- Bodansky, Y., "1985 — A Turning-Point in Soviet Defence," **Jane's Defence Weekly**, 9 February 1985.
- Bodnasky, Y., "New Weapons in Afghanistan," **Jane's Defence Weekly**, 9 March 1985.
- Bond, R. (ed.), **The Soviet War Machine**, London, 1977.
- Castella, P., "News from the Forbidden Country: The Evolving Mujaheddin" — Part 1, **International Defence Review**, April 1989.
- Castella, P., "News from the Forbidden Country: The Evolving Mujaheddin" — Part 2, **International Defence Review**, May 1989.
- Cordesman, A.H., & Wagner, A.R., **Lessons of War**, Vol. 3, Boulder Colorado, 1990.
- Everett-Heath, J., "The Hind," **Jane's Soviet Interintelligence Review**, December 1989.
- Everett-Heath, J., "Soviet Helicopter Combat Doctrine," **Jane's Defence Weekly**, 3 March 1984.
- FM 30-102 US Army, **Opposing Forces Europe**, Washington, 1977.
- FM 30-102, **The Soviet Army: Troops, Organization & Equipment**, Washington 1984.
- Glantz, D.M., **Spearhead of the Offensive — The Soviet Conduct of Tactical Maneuver**, London, 1991.
- Gunston, J., "Afghans Plan USSR Terror Attacks," **Jane's Defence Weekly**, 31 March 1984.
- Holcomb, J.F., "Soviet Deep Operations — A Real Threat to NATO," **International Defence Review**, June 1987.
- Isby, D., **Weapons and Tactics of the Soviet Army**, London, 1988.
- Laffin, J., **The World in Conflict 1987 — War Annual 2**, London 1987.
- Laffin, J., **The World in Conflict 1987 — War Annual 3**, London 1987.
- Lappos, N., "Werewolf Unmasked," **Defence Helicopters**, March-April 1992.
- Lippert, G., "GSFG — Spearhead of the Red Army," **International Defence Review**, May 1987.
- Lowry, A.W., **Soviet Airborne Operations**, US Army Russian Institute, 1980.

n.a., "6 Soviet Helicopters Shot Down in Afghanistan," *Jane's Defence Weekly*, 16 March 1985.

n.a., "Combat Helicopter Emerges as Major Battlefield System," *Jane's Defence Weekly*, 6 April 1985.



## מלחמת יתר (המשך מעמוד 44)

יש להניח, כי המדינות המתפתחות יראו בצעדים, שינקוט המערב להדבקת אות קין על הנשק הגרעיני, צעדים אנוכיים ונגועים בצביעות, גם אילו היה המערב מוכן לנקוט אותם. המדינות הללו ראו את נאט"ו פורסת נשק גרעיני כ"משווה הגדול", שנועד לבטל את האיום בארמיות הטנקים האדירות, שהוצבו באירופה המזרחית. הודים, עיראקים, ישראלים, קוריאנים ופקיסטנים כאחד, שיעמדו בפני איומים דומים לביטחונם, לדעתם, סבורים, כי טיעוני המערב, כאילו נשק גרעיני צריך לשמש רק להרתעת נשק גרעיני אחר, הם טיעונים מן השפה ולחוץ. החיזיון של נשק מערבי מתקדם, הכותש את עיראק, שכנע את המדינות בחצי הכדור הדרומי, כי נשק הקונוונציונלי יובס בקלות דומה.

והלך ממה שהם רואים?

אם אתם חוששים מהתערבות אמריקנית, השיגו לכם "משווה" גרעיני. כלומר, הטכנולוגיות ל"קיבר-מלחמה" עלולות לעודד הפצת הנשק הגרעיני, לא פחות משהן עשויות לבולמה. ומדאיג עוד יותר, כי המהירות, שבה יכול עתה המערב לפתוח בהתקפה, עלולה לעודד מעצמות גרעיניות חדשות לפרוס את כוחותיהן להפעלה מיד, במקום להסתכן בהשמדתם לפני שיופעלו.



ISSN 0464-2147

