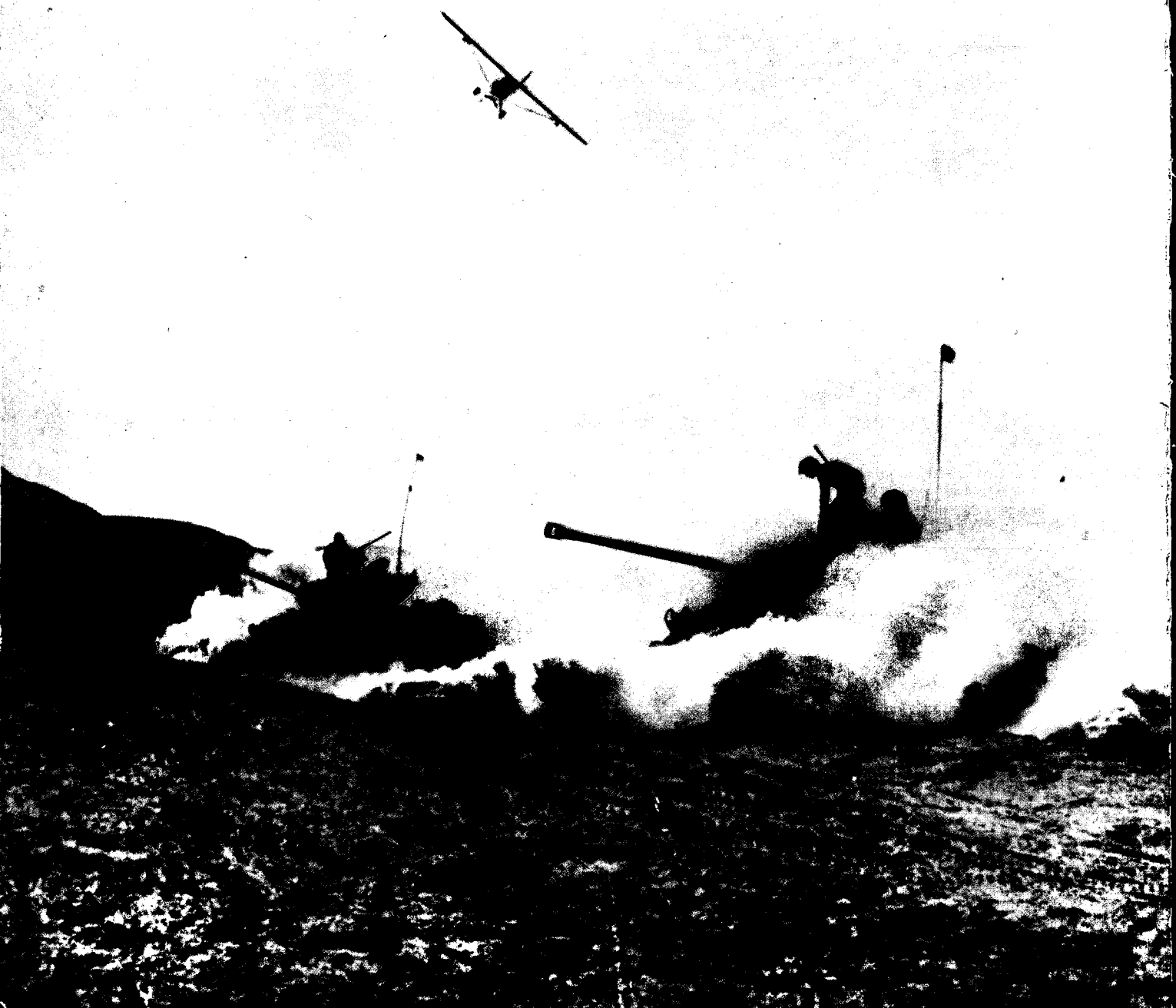


# מערביות





## תוכן העניינים

העורך: סגן-אלוף צבי סיני  
עוזר לעורך: אסתר גולדברשט  
עריכה גרפית: פ' קור

2	שדה הקרב של המחר גנ' ר' וסטמורלנד
5	הפשיטה על מצבור הדלק ב' פיט
11	סוד האומץ לורד מורן
16	סוד הגבורה אל"מ (מיל') מ' בראון
19	נשק טילי ורקטי — הנעה מהנדס ע' לורבר
24	טילים נגד מטוסים
28	ים-תיכון בלתי-תלוי ל' אצ'ימוביץ'
31	גלה והתגונן מיור ג' וינדום
33	מדור שריון שריון שאינו טנק רס"נ ש' נ'
41	שריונית פוקס ר' מ' אוגורקייביץ'
45	תגובות כיצד כותבים מאמר מדעי בלי להתאמץ סא"ל ש' מעוז
47	מהו טווח יעיל של כלי-נשק קלים א' גילת
53	חידושי טקטיקה וטכניקה

**מערכות** בית ההוצאה של  
צבא הגנה לישראל

עורך ראשי: אל"מ גרשון ריבלין  
צוות המערכת: סא"ל ל' מרחב, סא"ל מ' ברימר, רס"נ י' להט  
מרכז המערכת: מ' דרורי  
"מערכות-שריון": קצין-עריכה רס"נ י' זיסקינד  
"מערכות-חימוש": קצין-עריכה רס"נ פ' עמית  
"מערכות-פלאס": קצין-עריכה רס"נ א' טנא  
"מערכות-ים": קצין-עריכה רס"נ מ' שפיר  
"קשר ואלקטרוניקה": קצין-עריכה סא"ל מהנדס י' בעל-שם

# שזדה הקרב של המחר

צבא ארה"ב עבר, בויאטי-נאם, מהפכה שקטה בלוחמת הקרקע — בתחום הטקטי, הטכני והטכנולוגי. משמעותה של מהפכה זו טרם נקלטה ועד היום הוקדשה לה שימת-לב מועטה בלבד. לקחיה של המהפכה ישפיעו ודאי על כיוון התפתחותו של צבא ארה"ב, וכן על ארגונום ופיתוח ציודם של צבאות אחרים.

גנ' ר' וסטמורלנד



כשהחלו היחידות האמריקניות הראשונות את פעולתן בויאט-נאם, שיקפו במידה רבה את הארגון, הטקטיקה, הטכניקה והטכנולוגיה של מלחמת-העולם השנייה, בהבדל בולט אחד. הבדל זה בא לידי ביטוי הבולט ביותר בדיביזיה הראשונה של „פרשי-האוויר“\*.

היתה זו הפעם הראשונה בה יחידה צבאית בגודל דיביזיה אורגנה וצויידה כך, שתוכל להשתחרר ממגבלות הקרקע על-ידי ניידות-אוויר בשדה הקרב. תפיסת הדיביזיה ניידת-האוויר, והמכלול הארגוני הנובע ממנה, היו תוצאה הגיונית של פיתוח מסוקים חזקים ואמינים לשמש להובלת גייסות, משטחות-נשק, מוצבי פיקוד ושליטה ואמבולנסים אויריים, וכן לתפקידי סיור, ומסוקים גדולים יותר לנשיאת ארטילריה, תחמושת ואספקה.

האויב הניצב מולנו בויאט-נאם הוא בטבעו חמקני וערמומי, ומנצל היטב את סבך הג'ונגל כמסתור. כתוצאה מכך, מצאנו עצמנו בראשית הפעולות כשעוצמת-האש וכושר-הניידות שלנו גדולים — אך יכולתנו לאכן את האויב מוגבלת. לא היינו בדיוק ענק סומא. אף כי יש גרעין של אמת בהשוואה זו. כאשר מצאנו את האויב, ניצחנו בקרב, אך לעתים קרובות מדי היה האויב יוזם הקרבות — ולא כוחותינו. קרבות רבים מדי לא נוהלו כלל, משום שהאויב לא התגלה, או משום שלאחר המגע הראשון חמק לתוך הג'ונגל או מעבר לגבול, או נעלם, פשוטו כמשמעו, מתחת לאדמה.

מאז 1965 הביאה תנופה יסודית בניסוינו — שעמה באו הת-אמה ופיתוח הטקטיקות והטכניקות — לשיפור ביכולתנו למצוא את האויב. הגדלנו את מספרן של יחידות „פרשי-האוויר“ וה-יחידות הממוכנות גם יחד. הסכנו את הדיביזיה המוטסת ה-101 לדיביזיה ניידת-האוויר השנייה שלנו. עם בוא יחידותינו לויאט-נאם התקדמנו בארגון יחידות-סיור מיוחדות מכל הסוגים, כולל פלוגות לסיורים ארוכי-טווח, וצוותי כוחות-מיוחדים. החילונו משתמשים יותר ויותר בחי"ר לשם גילוי האויב. משהתפצל האויב ליחידות קטנות, עשינו כך גם אנו. למדנו לפעול ביעילות בלילה. התמחינו בפעולה נגד אורח-המארב של האויב. אמצעינו הטכניים תוגברו ושופרו. צוותי-המודיעין הוגדלו ושופרו.

במשך תקופה זו דירבן מנהל המחקר והתכנון את אנשי המדע לפתח משפחה חדשה של מכשירי גילוי וציוד-תקשורת גלוי, כדי להקל על איכון כוחות האויב בנתיבי הסתננותם. לאחר שהוכחה יעילות פעולתם של אמצעים אלה בניסויים, פיתחנו ב-1967 תכניות לשימוש בהם בשדה-הקרב. במחצית 1968 החילונו בניסויי-השדה. מאז שילבנו אמצעים חדישים אלה עם ציוד הפיקוח הקונבנציונלי ועם יתר אמצעי המודיעין, וכתוצאה מכך השתפרה במידה רבה יכולתנו לגלות את האויב.

אם נשוה את שנות-ההתקדמות האחרונות עם התחזית לעתיד, נגיע למסקנה כי מצויים אנו על סף תפיסה חדשה של שדה-הקרב. שוב אין אנו מקצים ליחידות קטע של חזית. תחת זאת, אחריות היחידות על איזור מוצעי; ועם ניידותו של המסוק, יכולות יחידות כמו דיביזיית הפרשים הראשונה והדיביזיה ה-מוטסת ה-101 לכסות שטח של מאות קילומטרים מרובעים. המהפכה אותה אני חווה לעתיד אין מחוללה המסוק בלבד, אלא שיטות שלא היו ידועות עד עתה.

\* דיביזיית „פרשי האוויר“ היא דיביזיה ניידת אוויר, המצוידת במסוקים, ואורח לחימה מבוסס עליהם.

מהי משימת הלחימה הבסיסית של הצבא?

ככוח-היבשה של המדינה, משימת הצבא היא להביס את כוחות-האויב בקרבות קרקע, ולהשיג שליטה על ארץ האויב ועל תושביה. במשימה זו נוהגים להבחין עקרונות אחדים. אנו הדגשנו שלושה מהם בלבד: ניידות, עוצמת-אש, פיקוד ושליטה. במלים אחרות — לנוע, לירות ולהתקשר. שני עקרונות אחרים — מודיעין וסיוע — לא היו מודגשים דיים. אם נשקיף על עקרונות אלה מזווית-הראיה הנכונה, רואה אני את עבודת הצבא בלחימת קרקע כוללת: גילוי האויב, השמדתו, וסיוע לכוחות המבצעים את שתי המשימות הללו.

מתוך לימוד המבצעים בויאט-נאם אפשר להיטיב להבין תפקידים אלה. חלק ניכר של כוחות החי"ר, „פרשי-האוויר“, הכוחות הממוכנים, והאוויריה מנוצלים בתפקיד הראשון — גילוי האויב, שאני מכנה אותו „פאמתל“: פיקוח, איכון מטרה, ותצפית לילה. אפשר לכסות בקביעות אזורים נרחבים על-ידי מערכות-בקרה אויריות, גלאים קרקעיים בלתי-מאוישים, מכ"מ, ואמצעים משופרים אחרים לגילוי האויב. מערכות אלה מאפשרות פריסת כוחותינו ופיזור האש ביעילות-יתר באזורים הסבירים והנוחים ביותר.

התפקיד השני — השמדת האויב — הוא משימתם של כוחות הלחימה שלנו: ארטילריה, אוויר, שריון וחי"ר, יחד עם המסוקים הדרושים להובלת היחידות הלוחמות. בויאט-נאם, בה גורמי מים הארטילריה וכוחות-האוויר הטקטיים למעלה מ-2/3 מאבידות האויב, יעיל כוח-האש כפי שלא היה מעולם. הוא מסוגל להנחית מכת-הרס בכל מקום בשדה-הקרב.

חלק בלתי נפרד מהשמדת האויב הוא ריתוקו. בעבר הפרשנו חלק נכבד מכוחותינו לתפקיד זה, אך בעתיד יהפוך ריתוק האויב בעיקרו לבעיה של זמן ולא של מרחב. ביתר דיוק, אם ידוע מקומו של האויב במשך כל זמן הקרב ואפשר להנחית עליו אש מיידית, אין צורך לרתקו למקומו על-ידי כוחות הקרקע. בשדה-הקרב של המחר יאוכנו כוחות האויב, ייערך עיקוב אחריהם, והם יילכדו מייד על-ידי שימוש בנתונים, בהערכת מודיעין הנעזרת במחשבים, ובבקרת-אש אוטומטית. כשנגיע לכך שסיכויי ההרג בכדור הראשון יתקרבו לרמת-הדאות מוחלטת, ואמצעים המפקחים על האויב ברציפות יאפשרו ללכדו בכל עת — יפחת הצורך בכוחות גדולים לריתוקו הפיזי של האויב.



אף שהעתיד מביא עמו שדות-קרב אוטומטיים יותר, עדיין קיימת דרישה לכוחות בעלי ניידות גבוהה, לשם כיתור, תיעול, חסימה, או תמרון אחר של האויב למצב הנוח ביותר לתוקף. התפקיד השלישי נשען על מערכת-תקשורת משופרת, אשר לא זו בלבד שתאפשר למפקדים לשלוט על כל שדה-הקרב, עד דרג של מחלקה וכיתה, אלא אף תאפשר למערכות הלוגיסטיות להסתמך יותר על קווי-תקשורת אויריים. כיום מאפשרות המכונות והטכנולוגיה חיסכון בכוח-אדם בשדה-הקרב, בדומה למצב בתעשייה. אך העתיד נושא בחובו אפשרות יות חיסכון נוספות.

בהסתמך על מכלול ניסיונו בשדה-הקרב ויכולתו הטכנולוגית שהוכחה בעליל, צופה אני היערכות חדשה של שדה-הקרב:

- ⊙ שדות-קרב או אווירי-לחימה יימצאו 24 שעות ביממה תחת פיקוח מסוגים שונים.
- ⊙ שדות-קרב שבהם יושמד כל דבר שנאכן, על-ידי תקשורת מיידית והפעלה כמעט מיידית של עוצמת-אש קטלנית.
- ⊙ צורך מתמיד ביחידות לוחמות בעלות ניידות גבוהה, ש-חסייענה בריתוק האויב ובהשמדתו.

השינוי בשדה-הקרב יכתוב גם שינויים במערכת-הסיוע הלו-גיסטית:

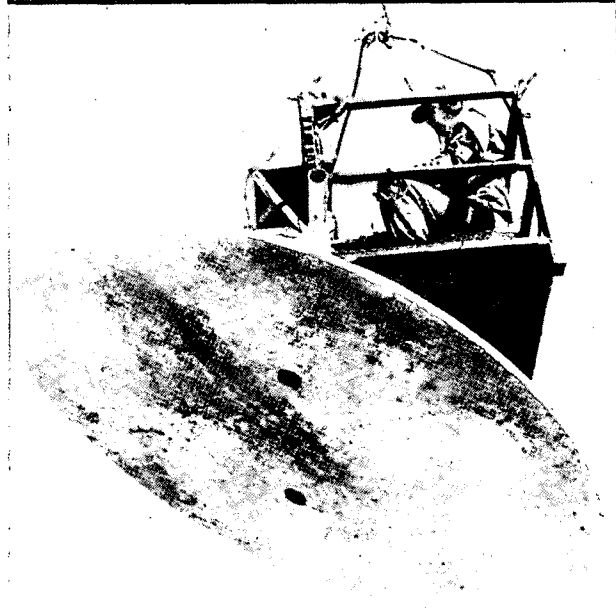
- ⊙ קצהו הקדמי של צינור-התחזוקה יהיה בעל ניידות זהה לזו של הכוחות המסתייעים.
- ⊙ יבוטלו דרגי-ביניים רבים במערכת התחזוקה, ויבוטל השי-מוש בטכניקות של מלאי נייד.
- ⊙ יחידות יקבלו תספוקת בדרך האויר — במקרים מסויימים, ישירות מן הבסיסים באמריקה.
- ⊙ הן ביחידות הלוחמות והן ביחידות השירותים חווה אני בעתיד דרישה רבה לחייל-הפרט בעל מיומנות גבוהה ומניע נפשי (מוטיבציה) — חייל המגיב תמיד כראוי ברגעי משבר, חייל אשר יתמודד עם אתגרי העתיד.

כיום מצויות מאות מערכות לפיקוח, איכון מטרות, תצפית לילה, ועיבוד נתונים — למן מחשב-השדה עד מכשירי-הגילוי המפותחים יבילי-האויר ואמצעי ראיית-לילה החדישים — בשימוש, בשלבי פיתוח, או בתכנון.

מטרתנו עתה היא לקדם את ידיעותינו, לנצל את הטכנולוגיה העומדת לרשותנו, וחשוב לא פחות מזה — לשלב אמצעים אלה למערכת אחידה ושלמה של לוחמת-קרקע.

זה לא כבר יצרו הגנרלים האווז, ויילר ובאנקר, את תפיסת גיידות-האויר, זמן רב לפני שעלה בידי הטכנולוגיה לממש תפיסה זו. כיום עדים אנו בוואט-גאם להגשמת תפיסת גיידות-האויר והדיביויה גיידות-האויר גם יחד.

מאז תשובותינו הראשונות לבעיית גילוי האויב ניתנה בוואט-גאם ההוכחה לחזות זו של שדה-הקרב של המחר — שדה קרב שיכתיב ארגון וטכניקות השונים ביסודם מאלה הקיימים היום. לסיכום, אני חווה צבא הנבנה סביב איזור של מערכת-בקרה משולבת, המביאה לכלל שימוש את הטכנולוגיה המתקדמת בתחום התקשורת, מכשירי-הגילוי, כיוון האש ועיבוד-הנתונים האוטומטי הדרוש; מערכת זו תהא רגישה לדינמיקה של שדה-הקרב השרוי בשינויים תמידיים, ותסייע בידי המפקד הטקטי להגיע להחלטה הנכונה והמהירה.



1942. מלחמת-העולם השנייה. קרבות במדבר המערבי  
נגד הגרמנים והאיטלקים בפיקודו של רומל. יחידת  
מדיעין בריטית שתפקידה לצפות את תנועות האויב  
ולדווח עליהן למפקדה בקהיר, מקבלת משימה  
מיוחדת – לפשוט, במסגרת פעולת הסחה והטרדה,  
על מצבור דלק שהגרמנים החביאוהו בבתי  
כפר איטלקי בלב.

לפשיטה, הנערכת בשטח מדברי-הריג על אובייקט  
שנמצא בנהל-מדבר מרוחק, יוצאים ארבעה אנשים:  
קצין, רביש ושני טוראים. תכניתם למוצץ את כל  
הבתים בעת וכעונה אחת, בהשקיה ובאמצעות פתיל  
רועם שיחבר את הבתים המכילים דלק.

נסמן מחוד ספרו של ב. מיט  
"ולנט וקרב" שעתיד להופיע  
בקרוב בהוצאת "מערכות".

# הפשיטה על מצבור הדלק

ב' מיט

כך צעד לאחור לפינת-הבית, חצה את המעבר אל הבית הסמוך ומצא את החלון המתאים. הפתיל התפתל על הקרקע, ולמרבה-הפלא לא נראה לעין. כל הכבוד ללואיס — שלפי תביעתו פעלו בשיטה זו, בניגוד לדעתם של אלאן וג'ים שרצו להסתפק בעפרונות השהייה.

„הפתיל הלבן עלול להתגלות ולהסגיר אותנו“, מחה אלאן.

„אנחנו נפעל בהתאם למה שאני אומר!“ סינן לואיס. „אם נסתבך בצרות בעודנו במקום, תהיה לאויב (תמיד דיבר עליהם כעל „האויב“) שהות לגלות את המטענים ולפרקם לפני שיתפוצצו עפרונות-ההש-היה! הכניסו זאת לראשכם, כולכם! הבנ-זין יוצת! אם נסתבך, אפעיל מטען אחד, והואיל וכולם מחוברים זה אל זה בפתיל-הרועם — יתפוצץ הכל. וכל בית שלא נספיק להגיע אליו עד אז, נשליך לתוכו רימונים!“

דבריו היו משאירים רושם רב יותר, אל-מלא הושמעו באותו צליל צורמני וחסר-גון שלו. ג'ים מצא את החלון, הניח את הפתיל ואת נשקו בזהירות על הקרקע,

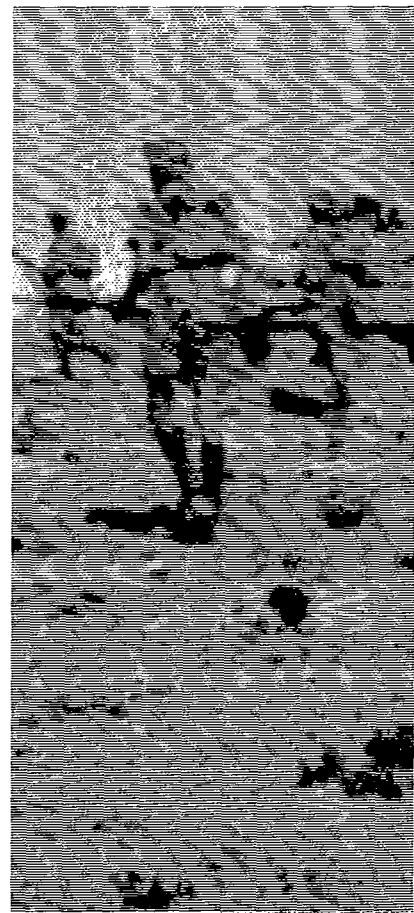
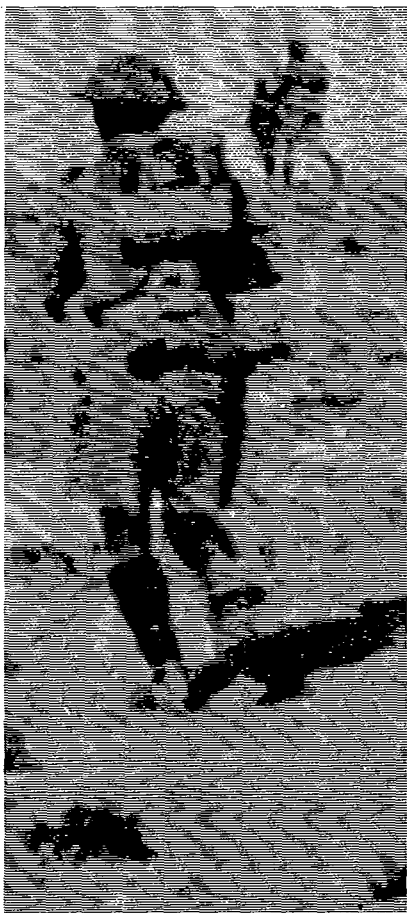
לוח שבגבו והמתין, אוזנו כרויה בחלון שצריכים אלאן וויטאקר לפרוץ. הלילה היה שחור, המטע שמאחריהם כמין ג'ונגל, הרכס הדרומי מקיף אותם מכל צד, גוש אפל שאפשר ממש למושו, אבל אי-אפשר לראותו. אי-שם בראש הרכס הוזה מוסתר יתר ציודם.

אלאן היה כבר בתוך הבית, וויטאקר בעק-בותיו: ג'ים נטש את פינת-הבית והחל נע לאורך הקיר אל החלון. הוא הבחין בצורתן של חביות-הדלק המוערמות זו על זו. החלל היה מלא ריח מתכת חמה ושמנים. וויטאקר שב אל החלון והושיט לג'ים סליל של פתיל-רועם לבן. ג'ים הב-חין בזועה שעל פניו רחבות-העצמות, מכו-סות האבק, ואוזנו קלטה נקישה קלה מ-פנים הבית: הוא שיער שאלאן פותח כמה מגופות של חביות-הדלק, כדי שבשעת-ההתפוצצות יהיה החדר מלא אדי-בניזין.

הוא לקח את הפתיל-הרועם, ותוך כדי

...לואיס זחל לפנים, ואילו אלאן וויטאקר זוחלים מאחור, נושאים את תרמיל-הגב המכיל את רוב המטענים, את עפרונות-ההשהייה, את הפתילים-הרועמים. כיסוי של ג'ים היו כבדים מרימוני-יד; שני מטענים חמושים — מוארכים, קשים — היו תחובים בכיסים הפנימיים של המעיל, נלחצו אל חזהו, מעל החגורה; כיסוי העליונים של המעיל היו מלאים נפצים ופתילי ביטחון — על כל צרה שלא תבוא. רק כעשרה מטרים הפרידו בינם לבין יר-כתיו של הבית הקיצוני, בצידה הפנימי של הדרך המערבית הצדדית. לואיס, מתוח כמיתר, עבר על ראשי-אצבעותיו לאורך השביל הרחב המפריד בית זה משכנו והתקדם עד לדרך שבחזיתו. ג'ים החל למנות. כשהגיע למאה, התרומם ובגלישה מהירה ודמומה הגיע אל הבית, וויטאקר ואלאן מאחוריו. שוב נתמלאו נחיריו באו-תו ריח שאין לטעות בו, וכאופן בלתי-מודע נשף נשיפה עמוקה.

הוא הבחין בצלליתו הכהה של לואיס, הצמודה אל הקיר. הקצין נתן לו סימן בהרמת-זרועו, וג'ים אותת לדמויות האפ-



בגדיהם רטובים וגופם מדיף ריח חם, לת, מבחיל. ידו של ויטאקר נסרטה במסמר, והיא נטפה דם.

בצילו של הבית התחתון, המרוחק ביותר מדרך-החיבור, עצרו כולם והמתינו להזדמנות לחצות את הדרך ולהתחיל בבית הקיצוני שבשורה החיצונית. מכאן ואילך אורבת להם הסכנה הגדולה ביותר, שכן הפתיל יהיה מונח לרוחב הדרך, ממש לעיני הזקיפים — אם אמנם יגיעו עד למקום זה — וזה נוסף לחשש, שהזקיפים מפטלים גם בתוך המטעים המוצלים שמא-חור.

הזקיף שבדרך-החיבור הגיע אל הפינה, נע לו בנחת הלאה, ממש ליד הבית שבצידו לו הסתתרו, הסתובב והחל חוזר לאטו באותה דרך. כשהגיע אל מעבר לפינה כבר שמעו מרחוק את צעדיו של הזקיף השני המתקרב מקציה הרחוק של דרך-החיבור. לואיס פנה אל חבריו, רמז רמזיה אחת וחצה במהירות הבוק את הכביש, גיתר כחץ מקשת, בגמישות של רקדן. גיים חיכה כדי לראות אם עבר בשלום, רמז לשני חבריו לחצות אחרי לואיס, ואילו הוא עצמו נע מעט לאחור, מניח את הפתיל בקשת רחבה, בתקוה שיעלם מעיני הזקיף בשעה שישבו ויעבור במסלולו הקבוע.

בשורת-בתים זו החליטו לחדור דרך החלונות הצדדיים. להשחיל את הפתיל דרך חלון אחד, לחבר את המטען לאחת החביות המרכזיות, להוציא את הפתיל דרך החלון שממול, לחצות את השביל ולחדור אל הבית הסמוך. פירושו של דבר היה, שאלאן וויטאקר יימצאו כמעט כל הזמן בתוך הבתים, ואילו לואיס וגיים יתקדמו יחד אתם, זה מלפנים וזה מאחור.

גיים המתין עד שאלאן נכנס דרך החלון הראשון, נע לפינת הבית וצפה לעבר השייחים שמאחור, מאמץ אוזניו לקלוט כל רחש. הוא לא ראה ולא שמע דבר חשוב, ואולם השטח הסמוך לירכתי הבתים היה חשוף כולו, ואדם הניצב בתוך הסבך יכול היה להבחין בו בשעה שהתקדם לרוחבו של הבית. הוא עשה עיקוף עד לשפת המטע, השתהה קצת והתקדם בצלו של המטע עד לשביל הבא. הוא הגיע ברגע שאלאן קפץ מתוך החלון. חצה את השביל וטיפס לתוך הבית הבא, ויטאקר בעקבו-תיו.

תוך כדי צפיה בשטח שמאחורי הבית השלישי בשורה, ראה את הזקיף, האיש עמד בגינת הבית הקיצוני שבמעלה הרחוב,



הבתים החיצוני, אך, ככל הנראה, לא ביר-כתי הטור הפנימי. גיים פרץ את החלון וצעד לאחור, כדי ששני חבריו יקפצו פני-מה; אחרי שבעצמו נכנס פעם אחת גילה שאין משימה זו קשה יותר מזו המוטלת עליו, ולפיכך לא ראה שום סיבה לסטות מרגש הצייתנות הטבוע בו.

הוא שמע את הזקיף חוזר, עקביו נוקשים בנחת על האספלט, סובב לאורך דרך-החיי-בור. עכשיו נפגש עם הזקיף השני ונפרד ממנו באיזו הערה גלגנית. זה השני קרב, מסתובב וצועד הלאה. הפתיל נשתלח דרך החלון, הוא לקחו, נע לפינת-הבית ולחש לחישה חרישית. לואיס צץ מבין הצללים. גיים רמז לו בראשו, לואיס הוביל דרך גן-הירק שבירכתי הבית, נכנס לגן שני-ש-השתרע עד לבית הקיצוני שבטור הפנימי, בצד הדרך הצדדית המזרחית. אלאן ווי-טאקר נעו בעקבותיו, נושאים את התרמיל, ואילו גיים היה מותח את הפתיל בתוך הצמחיה הסבוכה.

בארבעת הבתים הבאים טיפלו בדיוק כ-אותה צורה עצמה, אלא שגיים נשאר כל הזמן בחוץ, מניח את הפתיל ופורץ את החלונות. אלאן וויטאקר היו שטופי-זעה,

שלף את סכיניו ושיקע את להבה בין המס-גרת לבין אדן החלון. החום ייבש וסידק את העץ והווים הרופפים ניתקו בקלות. אלאן כבר היה מאחוריו, ואילו ויטאקר התקרב עם תרמיל-הגב הכבד. לואיס הו-רה לגיים להישאר מחוץ לבית, אך גיים חייך בקונדסות אל אלאן, טיפס דרך ה-חלון ורמז לו להצטרף אליו. ויטאקר נש-אר לשמור בחוץ עם ה„תומי“ של גיים.

בחושך נראו החביות ענקיות. הללו שביר-כתי הבית היו מוטלות על צידן, ואלאן רמז להתקדם. במרכז הבניין מצא חביות שהיו מוערמות זקופות זו על זו. אלאן הושיט לו מטיל-פלדה והוא החל פותח את המגופות. תוך כדי-כך תחב אלאן מט-ען בין שתי חביות, חימש אותו וחיבר אליו גם את עפרון-ההשטייה וגם את ה-פתיל-הרועם. המגופה השנייה נפתחה ב-ריקת-פתאום, שבדממה הגמורה ממש הח-רישה את אוזניהם. הם חיכו, האזינו. ממו-רד הכביש, מכיוון דרך-החיבור הדרומית נשמע ההולם האיטי של מגפי הזקיף — זקיף גרמני. אלאן הצביע לעבר החלון, גיים פתח במהירות את המגופה והם נעו לאחור על ראשי-אצבעותיהם. אלאן הו-שיט את הפתיל לויטאקר, שנעלם מייד, מושך את הפתיל אל הבית הבא.

אלאן יצא ראשון, ואילו גיים הוסיף להמ-תין בפנים, מאזין לצעדיו של הזקיף שח-לף עכשיו על פני הבית הזה. בחשיכה היו עומדים שניהם משני עברי החלון, מביטים זה בזה, וגיים יכול היה לראות שמחמת ההתרגשות הסתלקה במקצת אותה מרה שחורה שירדה על אלאן ועיניו האירו ונצצו.

הזקיף המשיך ללכת. אלאן הסתלק וגיים קפץ החוצה והלך בעקבותיו. ויטאקר כבר היה בתוך הבניין הבא וגיים נטל את ה-„תומי“ שלו וחזר לתפקידו. הוא הציץ אל מעבר לפינה וראה את צלליתו הקלושה של הקצין כנגד הכותל. האם מתקדם לו-איס לאורך חזית הבתים, או מקיף אותם מאחור? ההתקדמות מאחור בטוחה יותר, אלא שבדרך זו אין לו תצפית רצופה על הזקיפים. גיים שמח שלא עליו הוטל להח-ליט על כך — לא על גורלו ולא על גורל אדם אחר.

ויטאקר הושיט לו את הפתיל, והוא נכנס לתוך הבית הרביעי — הפינת, בטור ה-בניינים הפנימי, במקום שבו מתלכדת דרך-החיבור עם הדרך המערבית הצדדית. זקיפים פיטרלו על הכביש ובירכתי טור



בצילה של סככה רעועה. סוקר בקפדנות את השטח המוליך למרגלות הרכס, פונה מפעם לפעם לאחור וצופה בירכתי הבתים, שאלאן וויטאקר היו עובדים בהם. היה ברור שהוא דרוך כולו, וכי הוא חש במה שהו.

גיים השתטח מאחרי אגודת שיחים, אצבעותיו בדקו את כלי-נשקו אם הם מוכנים לפעולה (היה לו גם „קולט“ וגם „תור“ מיי, אבל הוא התפלל בלבו שלא ייאלץ להשתמש הלילה לא בזה ולא בזה), עיניו סרקו את השטח כולו כדי לראות אם אין בו שומרים נוספים, ועם זאת המשיכו לעקוב אחר הזקיף שגילה. הוא עצמו היה מכוסה עכשיו וזהו כפותיו חלקלקות, גרוניו יבש. הוא בלע את רוקו כדי להחניק שיעול.

מתוך הבית שהשניים פעלו בו נשמעה שריקתה החדה של עוד מגופה נפתחת. ראשו של הזקיף פנה בבת-אחת לאחור, לכיוון הקול, ואילו כפותיו של גיים נתדקו על התת-מקלע שלו ולבו החל מפרפר. אינסטינקטיבית, הפנה גם הוא את מבטו אל הבית. כשהחזיר עיניו, נוכח שהאיש נעלם.

רגע קל אחזה בגיים בהלה, אך מייד השתלט על עצמו ונעץ מבטו בשטח שהאיש מוכרח לעוברו כדי להגיע לירכתי הבתים. באורח בלתי-מודע כלא את נשימתו עד שלא יכול עוד לשאת את הכאב בחזהו ובנשיפה אחת הוציא את כל האויר הכולא: ועדיין אין סימן לאיש הזה! האם פנה בכיוון ההפוך? עיניו של גיים דילגו מימין לשמאל — וחזרה אל השטח הפתוח. האם חצה את השטח באותו רגע שהסיט גיים את מבטו? הוצעה קלחה לתוך עיניו. הוא מצמצם, עיניו נודדו והוא מצמצם שוב. רק אז הבריקה במוחו המחשבה, שהאיש הלך להזעיק את חבריו. גיים קם על רגליו וצפה בבית, שחבריו שרויים בתוכו, ה„תומי“ שבדייו מוכן, הרימונים בכיסיו הפתוחים.

אלאן הגיח מתוך חלון הבית השלישי, לקח מידי וויטאקר את התרמיל ואת הפתיל, נע באיטיות שלא תאומן על פני השביל וויטאקר בעקבותיו, רדום כמוהו. דומה היה לגיים כי שעות חלפו לפני שפרצו את חלון הבית הקיצוני, וימים לפני ש-נעלמו בתוכו. אילו נמצא איש בקרבת מקום היה שומע בוודאי את אנחת-הרוחה שפרצה מגרונו כאשר נעלם סוף-סוף גם התרמיל. ואז ראה את הזקיף צועד לאט

ובזהירות בכיוון הפוך. מאחרי הבית שב-תוכו נעלמו זה עתה אלאן וויטאקר.

הרגשת-הקלה שטפה אותו לרגע כמשב-רוח צונן ומטהר. מייד הגביה את ה„תור“ מיי, שיקע את הקת לתוך כתפו והכניס את האיש למרכז הכוונה. האיש החיש פתאום את צעדיו, פנה לעבר השביל שאלאן וויטאקר חצו זה עתה, ולפני שהסיפיק גיים להחליט אם לירות אם לא, אבד בתוך הצל. ההרטה והפחד שמא חשף את האחרים לסכנה הריצו את גיים לירכתי-הבית בשפיפה מהירה ואילמת שהצדיקה את שנות-האימונים שעבר. בפניה השתהה והיטה אוזן.

הזקיף הגיע לקצהו הקדמי של השביל ועמד — חוכך בדעתו. אראו שִׁמְעו גיים מסתובב על עקביו וחוזר במהירות. קרוב יותר, קרוב יותר. שהיה. האיש עמד. הריקה של עור, כאילו השתופף ואיזה קול גרוני: גיים זינק עליו מעבר לפינה.

תדהמה. כעס והבנת-המתרחש — כל זה אמרו פני האיש כשהזדקף, עיניו קרועות לרווחה. פיו פתוח לצעקה. עיניו של גיים הבחינה באיזה צל מנתר מאחרי הזקיף וזרוע משתלחת מעל לכתפו של האיש ומתחת לסנטרו, מושכת את ראשו לאחור, חונקת את צעקתו. גיים תפס את רובהו של הזקיף תוך כדי נפילתו, הסיר את ה-כידון ונעצו כלפי מעלה מתחת לצלעות האיש ואסף אותו בזרועותיו כשצנח לפניהם, נשמת מאחיותו של לואיס.

החלון הסמוך היה פתוח, ואלאן הציץ הוצה. לואיס נתן סימן, והם נשאו-למחצה ודחפו-למחצה את הגופה דרך החלון לתוך הבית בעזרת אלון, עד ששמעו אותה נח-בטת אל הריצפה. לואיס הכניס גם את הרובה, החזיר את סכיניו לחגורה וזעה היתה שופעת על פניו, שניטלה מהן לפתע אותה הבעה קפואה כשל מסכה. כדי שב-ריי-שניה נראה כאילו הוא עומד לפרוץ בבכי, אך פתאום פשט את ידיו, תפס את אלון מעל למרפקים וטלטלו, ושיניו בורקות כפס לבן בחשיכה:

„אנחנו מנצחים, בן-אדם! אנחנו מנצחים!“

גיים חזר לירכתי הבית, הרים את ה„תומי“ (בשום-פנים לא זכר שהגניחו על הקרקע לפני שזינק), ותוך תנועה בצל עבר לצידו האחר של הבית. נותרו עדיין שבעה בתים — שלושה לאורך דרך-החיבור וארבעת

הבתים החיצוניים שלאורך הדרך הצדדית-המערבית.

גיים וחל בין הגפנים המשתרכות, כשהוא מקפיד להתקדם בקצב שווה עם לואיס הזורח לאורך שפתה החיצונית של דרך-החיי-בור לעבר חזית הבית הראשון — מחרף את הראות המוגבלת ומברך על ההגנה שהיא מעניקה. אלון וויטאקר טרם יצאו מתוך הבית הקיצוני שבמעלה הדרך הצד-דית המזרחית. ממתנינים היו לסימן לעבור יחד עם המטענים והפתיל. הואיל ונפטרו כבר מחלק ניכר מן החומר, לא התקשו השניים לשאת את היתר לבדם.

החום, האבק והמאמץ החלו להטביע עליו את חותמם, וגיים החליט לקחת גלולת מרץ בעצירה הבאה.

גיים וחל בצל שמאחרי הבית הראשון וצפה בנעשה בשטחים האחוריים. היכן, לכל הרוחות, מסתתר הזקיף המופקד על הקטע הזה — הלוא מוכרח להיות כאן מישהו. הוא שמע את צעדיהם הברורים של שני אנשים המפטרלים על הכביש וקינא בלואיס, על תפקידו הפשוט. אך לא היה זה הוגן מצדו, כי לואיס היה נתון בסכנה גדולה הרבה יותר.

הוא חצה את השטח הפתוח שמאחרי הבית — מזור כמה היו כל החוות כאן דומות זו לזו — והגיע לצילם של העצים הראשונים — הפעם היו אלה זיתים. הוא השתטח על ביטנו ובחץ את שני הבתים האחרים שבצד דרך-החיבור. אבן נגולה מעל לבו כשראה צללית נעה על גזוזטרת הבית האמצעי. הזקיף! ונוסף על כך, עצל, לן, יושב לו על אדן החלון, נשען אל המזווה. נטפל בו אחר-כך.

רעד עבר את גיים. הוא נזכר בזקיף האחר וחש איזו בחילה. הלואי ויסתלק זה מעמדתו הנוחה; הלואי ולא יהיה צורך ליטול את חייו; הלואי — אם לא תהיה ברירה — ולא הוא יעשה את המעשה. ומייד נתמלא כעס ובוז כלפי עצמו על שהוא מבקש שבחלקם של רעיו יפלו אי-הנעימות והסכנה, ואילו הוא רוצה להתחמק מפניהן. הוא חזר לפינת הבית והחליק לאורך הקיר הפונה אל הבית, שאלאן וויטאקר חיכו בתוכו. לפניו נע משהו בחשיכה.

„בסדר, המפקד.“  
הם חיכו עד שהגיע הזקיף לקצה הדרך המערבית, פנה ועבר על-פניהם והמשיך לפטרל לאורך דרך-החיבור. הזקיף טרם הבחין בפתיל הנמשך לרוחב הכביש;

וגי'ם הודה למולו הטוב, אך בלבו בו-  
לזקיף. ברגע שהסתלק הזקיף הגביה לו-  
איס את פנס־הכיס ואותת פעמיים לתוך  
כפותיו של גי'ם, שהאהילו עליו. הזקיף  
השני השתרך לאטו לעברם, ודומה היה  
שיעברו נצחים לפני שיוכלו אלאן וויטאקר  
לצאת ממחבואם.

„מה דעתך, אולי נחיש קצת את העניין,  
רב"ט?" לחש לוֹאִיס. אילו שאל הקצין  
שאלה כזאת קודם לאותו מקרה עם הזקיף  
— היה גי'ם מופתע מאוד. ואילו עכשיו  
חש להפתעתו כי השאלה היתה טבעית,  
מובנת מאליה. רגע חכך בדעתו.

„אני יודע היכן הזקיף השומר כאן מאחור,  
המפקד" לחש. „אם יזוו, אוכל לחדור  
דרך החלון הצדדי שבבית המרכזי בעוד  
השניים מסיימים את המלאכה בבית הזה,  
להניח בעצמי את המטען ולחברו לפתיל.  
זה יחסוך להם קצת עבודה.”

כמעט ולא הבחינו בצלליותיהם של אלאן  
וויטאקר, שהגיעו מתוך הבית האחרון.  
לוֹאִיס הנהן בהסכמה.

„עלינו לעשות משהו כזה. במה אני יכול  
לעזור לך?”

„אחרי שיחדרו השנים פנימה, המפקד, בוא  
אתי לירכתי הבית, ואני אראה לך היכן  
יושב הברנש. אחרי שתודא שאין מה לחי-  
שוש מהזקיפים המפטרלים בחזית, עבור  
לשטח שבין הבתים ופקח עין על זה שלי.”  
„בסדר. נפתח להם את החלון.”

החלון חרק במקצת, אבל עד שהגיעו אלאן  
וויטאקר — מיוזעים, מזוהמים, מאומצים  
אך לא עייפים (שכן שניהם בלעו גלולות  
בַּנְזֹדֵרִין לפני צאתם לדרך) — כבר היה  
פתוח.

„מה לא הייתי מחולל עכשיו עם כוס בירה  
גדולה אחת?" רטן אלאן תוך כדי השתח-  
לות דרך החלון. בלחישה סיפר לו גי'ם  
על התכנית החדשה. הוא הנהן, סגר אחריו  
את החלון ונעלם. לוֹאִיס חזר, צמוד אל  
הקיר.

„בדקתי את החברה שלי אם מתנהגים הם  
כמו שאנחנו מצפים מהם. עכשיו נעיה  
מבט בגבר שלך.”

בעודם צופים בו מחביון השיחים, הזדקף  
השומר, התמתח, פיהק, תלה את הרובה  
על כתפו, ניגש לפינת הגזזטרה וצפה  
לאחור, לעבר המטעים.

„אפשר לחסל אותו בקלות?"  
„כל עוד מסתובבים האחרים על הכביש,  
המפקד, זה מסוכן מדי. איני יודע אם



אין כאן עוד שומרים מאחור. חבל שהמו-  
דיע הערבי הזה לא סיפק לנו ידיעות גו-  
ספות עליהם.”

„אבל איכשהו צריכים להפטר ממנו.”  
רגע קט שכב לוֹאִיס דומם, צופה לפניו.  
הזעה החלה מבצבצת במצחו.

„יפה” פסק. „אני אצא לחזית ואשוב לאו-  
רך השביל. משוך אתה את תשומת-לבו  
ואני אגמור אתו מאחור.”

בקולו נשמעה שוב אותה נימה צורמנית,  
פסקנית, ושעה שפנה וחמק לאורך צלע  
הבית היתה שוב צלליתו מתוחה, דוחה  
במידת-מה. גי'ם קרס תחתיו, מוכן לזינוק  
ברגע שיעמוד לוֹאִיס בגבו של הזקיף,  
שעדיין נשען לעמוד-הפינה של הגזזטרה.  
שניה רדפה שניה.

לפתע נשמעה מן הכביש צעקה ואחריה  
קול מרוצה. זקיף אחד התקרב במהירות  
מן הדרך הצדדית המזרחית. נשמעה צע-  
קת-תשובה מקצה המערבי של דרך-החי-  
בור, ואילו האיש שעל הגזזטרה הסתובב  
על עקביו וקפץ מעל המדרגה. יריות ה-  
„תומי” של לוֹאִיס הלמו בחזית הבית.  
ברגע שפנה הזקיף של גי'ם למעבר, לחץ  
גי'ם על ההדק, חש את פרץ-העווית של  
תת-המקלע, ראה איך האיש נזרק אל ה-  
קיר ושמע את קולו של לוֹאִיס.

„צאו החוצה, ופוצצו את השאר ברימונים!  
אני אפוצץ את המקום הזה!”

צרור שני הבליע לתוכו את הצעקה הרמה,  
הכמעט-היסטרית, ולפתע הופיע אלאן מעל  
לגופתו המפרפרת של הזקיף. שעה שרץ  
גי'ם קדימה, שלשל עצמו וויטאקר החוצה.  
„צאו אתם לכביש, אל לוֹאִיס!” צווח גי'ם.  
„הוא נתון בצרה. בעסק הזה אטפל אני.”  
הוא הוציא מכיסו את המטענים הרזי-  
ביים, משך מידו של וויטאקר מה שנותר  
מן הפתיל הרועם, ובשעה שרצו השניים  
לעבר הכביש, כרכו סביב שני המטענים.  
אחר-כך ניפץ את החלון הצדדי של הבית  
המרכזי, שלף מכיסו רימון ונע לקצה ה-  
קדמי של המעבר. בחשיכה הבחין בדמותו  
של אדם השוכב על הכביש ובאלאן וויטא-  
קר המתרחקים ממנו בריצה לעבר הבית  
האחרון שעל דרך-החיבור. אנשים היו  
פורצים מתוך בתי-המגורים שבקרבת ה-  
כביש הראשי ונעים בריצה לאורך שתי  
הדרכים הצדדיות.

לפתע נתגלה לוֹאִיס, בחצותו את הכביש  
בריצה מהירה, עקלתונית. גי'ם הוציא  
מכיסו נפצים ופתיל-ביטחון.

„כרכתי את הפתיל הרועם סביב אחד ה-

מטענים. תחוב את אלה פנימה וכל העסק יתפוצץ. את הבית האמצעי הנח לי.”

לואיס התקדם והשתופף מעל למטען ש- באמצע המעבר. אלאן היה מנפץ את חלון- גות הבית האחרון שבצד דרך-החיבור. אנשים היו רצים לעברם, קרבים אל המל- כודת שבדרך-החיבור. לואיס הזדקף וחזר והשתופף בהשאירו אחריו במעבר נחש לוחש. ג'ים שלף את ניצרת הרימון, שיח- רר את המנוף, הטילו דרך החלון המנופץ — והוא ולואיס החלו רצים במלוא המהי- רות בעקבות אלאן וויטאקר, מתכוונים לפוצץ כדרכם גם את ארבעת הבתים הנו- תרים בצידה החיצוני של הדרך המערבית. אוטומטית היה ג'ים רץ ומונה. כשהגיע לששה הטיל עצמו אל מעבר לדרך, כשהוא תופס את המחסה היחיד שלפניו.

„פוצץ!” צעק במלוא כוח-גרונו. ברגע שחש בקרקע, שמע את התפוצצות הרימונים בשני הבתים. נשמע רעמם ה- מתגלגל של חביות נופלות, זוהר אדום באבק שמתחת לעיניו, ואז התפוצץ גם המטען שבקצה הפתיל.

פתיל רועם דולק במהירות של אלף ושמו- נה מאות מטרים בשניה. אורך הפתיל כולו, מן המטען הראשון שהונח בתוך הבית שבמורד הדרך הצדדית המערבית ועד למטען האחרון, בבית הראשון שבצד דרך- החיבור, היה קצר מזה. אותם שני המט- ענים — יחד עם שאר האחד-עשר המתו- ברים לפתיל-הרועם — התפוצצו, אפשר לומר, בבת-אחת.

בשניים מן הבתים, שבשל מיקומם קלטו את כל חומה של השמש, היתה הטמפר- טורה כזו, שהאדים שהדיפו החביות ה- פתוחות מילאו למעשה את כל החלל, וכאשר הבזיק הפתיל הרועם והמטענים התפוצצו, ניצתו האדים. שני הבתים הת- פוצצו כאילו היו שתי פצצות-ענק.

בשאר הבתים ביקעו המטענים את החב- יות, הבנוין ניתז לכל עבר ומה שלא ניצת על-ידי אש ההתפוצצות נפל על מתכת מלוזהטת מן ההתפוצצות, התאדה, נהפך לחומר-נפץ ואם לא ניצת מן החום הבעי- רוהו ניצוצות, או פיסות בוערות מאחד הבתים הסמוכים.

כשקם ג'ים ועמד על רגליו, לא נותרו משני הבתים אלא אנמים מתרחבים של בנוין ובטבורם הביות אחדות של דלק; להבות אחדות השתלחו מגותיהם של ארבעה בתים נוספים והיו מתנפצות בשצף בתוך מסגרות-העץ של היתר. החום היה כבד

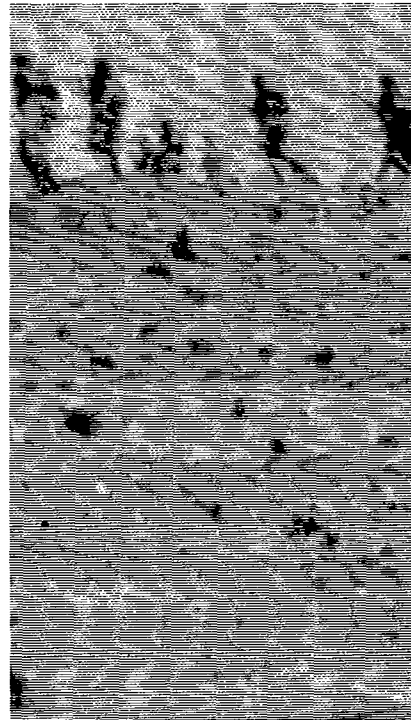
מנשוא. הוא שלף מכיסו את הנפץ ופתיל- הביטחון הנותרים והשליכם. עתה סכך על פניו בזרועו הימנית מפני החום והחל רץ במורד הרחוב לעבר המקום שראה בו את אלאן בפעם האחרונה. תוך כדי ריצה הב- חין בלואיס הרץ קצת מאחוריו ומשמאלו. לואיס היה צועק דבר-מה, אבל יבבת ה- להבות המזנקות מכל עבר החרישה את המלים.

ג'ים ראה את אלאן. משתופף היה בכינה החיצונית של הדרך, פניו כמין מסכה מוארת-בלהבות והוא יורה צרורות במו- רד הדרך הצדדית, ותת-המקלע הנשען לכתפו יציב כמו סלע. בניגוד לו היה וי- טאקר יושב סתם מאחוריו, רגליו פשוטות לפניו וה„קולט” בידו, פיו פעור ועיניו ה- בוהות נעוצות בחזיון שלפניו כילד הצו- פה בזיקוקיו.

„זו, אידיוט!” צעק ג'ים תוך כדי ריצה. חביות בלתי-מנוקבות בבית שבעבר הפני- מי של פינת-הרחוב התפוצצו מן החום בנפצים עזים. זעקת-האימה של ויטאקר נישאה מעל לכל ההמולה, ולפתע קפץ על רגליו ונס לתוך החושך שמאחוריו.

לואיס וג'ים הגיעו אל אלאן — שהחליף מחסנית והיה מעסיק מטרות ביריה בודדת. „שא רגליך!” נצטוו לואיס וקולו היה כתרועת-נצחון. „היתר יעלה באש בלי עז- רתנו!”

בכוח הציבו את אלאן על רגליו, הסתובבו



ונסו בעקבות ויטאקר, נחפזים להתרחק מחוג האור שהפיצו הלהבות לפני שית- חילו לירות בהם. פניו של ג'ים היו שטו- פות-זעה, והוא רץ אחרי לואיס שהקדימו הרבה והיה צועק לוויטאקר להמתין להם, ואילו אלאן היה רץ מהר ממש לפניו. ג'ים חש כאילו גבו עירום והוא היה מגמא ארץ בלי כל מאמץ.

כשהגיע אל הצללים שבשפת המטע האיטה הצמחייה הצפופה את מהירותו. בגדיו היו ספוגיים-זעה, מכנסיו דבקו לבשרו כמו רי- בה, גרביו היו כמין עיסה רירית, רגליו בערו ולבו היה הולם בכוח כאילו ביקש לשסע את צלעותיו. ההתפוצצויות שנש- מעו מאחור העידו על חביות המוסיפות להתפוצץ, ומפעם לפעם היתה איוז הבית מועפת השמימה ויוצקת מתוכה מסכים של אש, אובדת ברקיע כזיקוק ענקי.

הם לא שמעו קולות של רדיפה, אבל פעם, כשנעצר לואיס והם הדביקוהו ועמדו למ- נוחה קצרה — חזותיהם עולים ויורדים כמ- פוחים — שמעו קולות של אדם המתקדם בכהילות אי-שם לפניהם. מבטיהם נצטל- בו, פיותיהם נחשקו, ורק לואיס ביטא את מחשבת כולם:

„בריה, עלובה!”

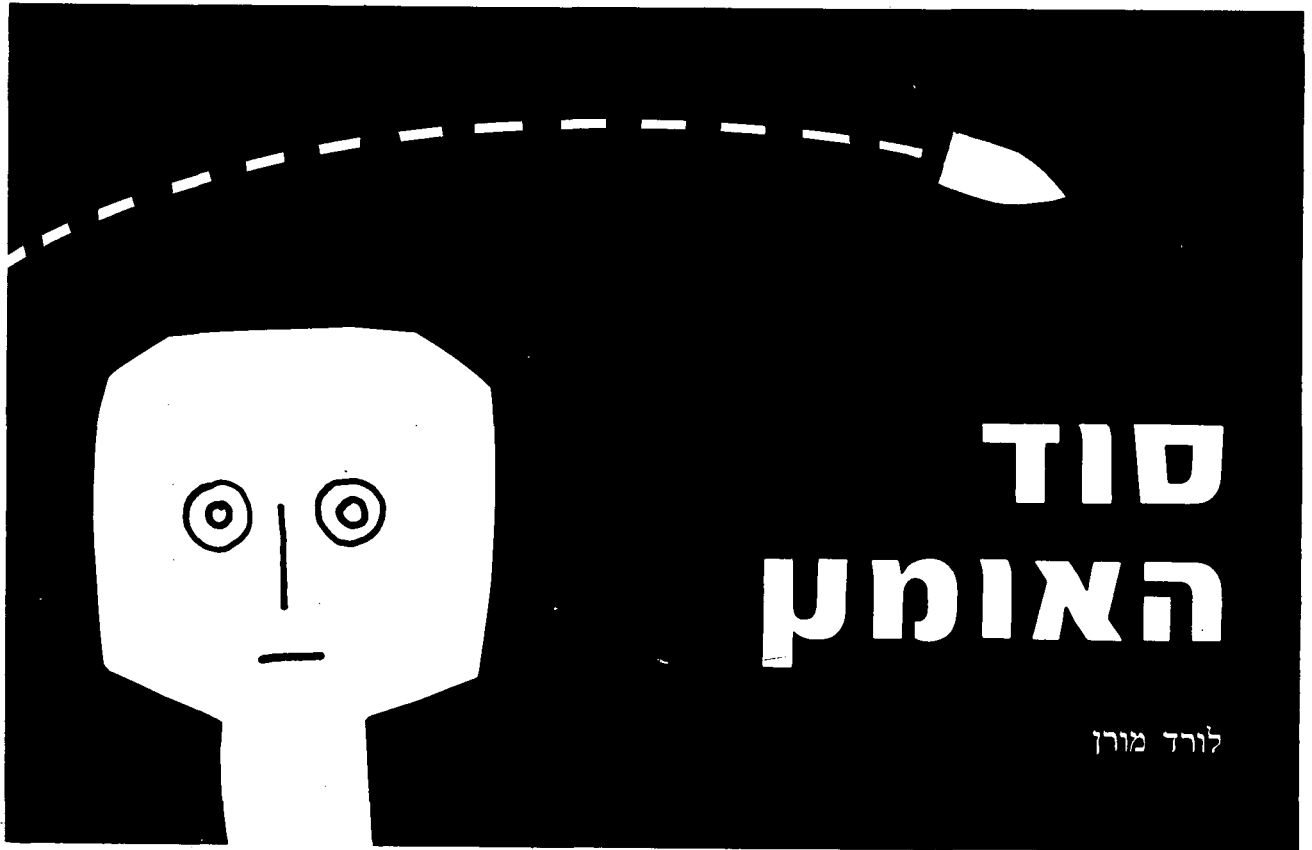
שוב החלו נעים קדימה, אלא שעכשיו היו מטפסים במעלה הרכס, והגהינום המש- תולל מאחור מכסה את פני האדמה במין אדום-עמום, כשטיח לוחט, שעליו היו מרקדים צללים ענקיים.

תוך כדי טיפוס נחבלו ידיו של ג'ים בסל- עים, אבנים נדרדרו מתחת לרגליו, השי- חים נתפסו במכנסיו, קרעו את הבד הגס ושרטו את בשרו. חגורתו היתה כמשקולת כבדה סביב מתניו. ה„קולט” נתחבט כנגד עצם-הירך שלו, ורצועת ה„תומי” חתכה בבשר-כתפו.

שוב נעצר לואיס בצלו של אחד השיחים, וכשהגיע ג'ים וקרט על הארץ ליד אלאן, הצביע על המראה שנתגלה בעמק, מאחור. „רואים?” היה מתנשף. „גם היתר התלקח. הצלחנו! הצלחנו!”

ג'ים הבחין באלאן המגביה ראשו ומביט בקצין, מוקסם מן הנימה החדשה שבקולו. לואיס היה מחייך, עיניו שוב לא היו עמו- מות כחרווי-זכוכית. פיו החשוך התרפה. הוא החזיר פניו אליהם והושיט ידו בהי- סוס.

„כל הכבוד, בחורים!” אמר כשלחצו ה- שניים את ידו. בזה אחר זה. „עבודה יוצאת מן הכלל!”



# סוד האומץ

לורד מורן

## הולדת הפחד

הרופא משתדל לאבחן את המחלה המסוכנת בשלב מוקדם ככל האפשר של מהלכה, למען יוכל לשים לה קץ. הוא הדין בחייל, החייב לטפל בחולי הנורא של הפחד. ב"פחד" אין כוונתי למצב של חשש העלול להשתלט על כל אחד בעת שהוא נתקל פעם ראשונה בסכנה, ואשר אינו יותר מאשר דאגה טבעית לאופן עמידתו שלו במבחן המלחמה. הסיפורת והרשומות האישיות של מלחמות העבר ליקטו רשימה של תחושות בלתי-נעימות שמבקשים מאתנו להאמין, כי הן תוקפות חייל בעת שהוא נתקל באש פעם ראשונה, ואשר הוא נפטר מהן ומשאירן מאחוריו ככל שנעשה המצב מוכר יותר. על אותות פחד אלה — הפה היבש וכל השאר — לא ידוע לי דבר.

אפילו כאשר הוכרתי לאלץ עצמי לעשות דברים, לא היו אותות אלה בנמצא. כשהופגזתי בפעם הראשונה לא נתבלבלתי. אחר שסיימתי את שליחת הפצועים אכלתי בשקיקה יתרה ואני זוכר כי נמלאתי מוסר-כליות על שהייתי מסוגל להיות כה קשוח. אפשר שהפצועים סיפקו לי משהו לעשותו, משהו לחשוב עליו. ובכל זאת, יכול אני לזכור כל פרט מבלי לפתוח את יומני. שבועות רבים לאחר מכן, בעת שישבנו באותן חפרות, אי-אפשר היה לצאת את החווה שבה התמקמה מפקדת-הגדוד בלא לחלוף על פני שלושה

צלבי-עץ, במקום בו אפשר היה לכרות את הקברים לאור היום, מעבר לחוג ראייתם של ה"בושים". כל צלב נשא את התאריך 20 בדצמבר, 1914. באותו תאריך רשמתי ביומני את הדברים הבאים על הפחד: אין זה דבר רגיל באזור זה להיות מופגז מחוץ לקו, ואנו חיים על פני האדמה, בחווה היושבת על גבעה קטנה, שממנה אנו יכולים לראות את החפרות הגרמניות ולהיראות מהן. הבוקר החלו ה"בושים" להפיגז את החווה, הינחתי את עתוני ויצאתי לטפל בחולים, רובם חולי-רגליים בשל הרטיבות בחפרות, ומשום כך היה זה עניין ממושך להוציאם מן האסס. הולכתי אותם מהר ככל שיכולתי אל מין מרתף, שרק כמטר מגובהו היה מתחת לפני האדמה. שם ישבנו על גבי קש, מאזינים לקול לבנים ורעפים נופלים כל אימת שפגעו פגז במבנים. הדיבורים פסקו, ובאור העומס דומה היה כי אותן דמויות אפלות אך זה נעורו משנתן והן מקשיבות וממתינות למשהו העומד לקרות. פגז התפוצץ, ככל הנראה במבוא, ועוד אחד בדיוק מחוץ לשבכה שבעדה חדר האור המעט לתוך המרתף. ואז הבהיק אור, נשמע רעש פתאומי מחריד, עלה עשן רב, ושוב נשתררה אפלה. אפשר שעמדנו להיקבר — ואז נתחדשה התנועה כאשר קפצו אחדים על רגליהם והסתערו אל המדרגות. העשן נתפוגג. מרבית האנשים עדיין קרסו על הרצפה וחייכו לעומתי באורח ידידותי, אבהי, ומעודד כלשהו. אולם טיפוס אומלל אחד, פניו לבנות ופיקת-גרון גדולה בולטת לו מצווארו הכחוש, עמד מהוסס באמצע המרתף, חוזר ובוולע רוקו. "חייך קצת, בן-אדם, כי עוד מעט תמות", אמר ברנש בעל-גוף

\* "בוש" — כינוי מקובל לחייל גרמני בימי מלחמת העולם הראשונה.

מתוך "סוד האומץ" מאת לורד מורן, "מערכות" תש"ל.

בהטילו לעברו סיגוריה. בקיר המרתף ניבעה חור שבעדו חדר הפגז, ודרכו נראתה פיסת שמיים אפורים. באיוולתי ציפיתי לפגז נוסף שיחדור באותו מקום, ורציני לזוז אל מחוץ לקו השיתווה החור. היתה לי הרגשה שה"בוש" יכול לראות חור זה והוא עוקב דרכו אחר אות חיים כלשהו.

"אם מישהו לא יטפל ברגלי אמות משפך-דם, אדוני". הדם פרץ אל פני. הבטתי מהר סביבי. סמית, הטבח, ואחד מן הקשרים, כרעו כבתפילה, ראשם מונח על הקש, ואילו קשר אחר היה מכוונס בעצמו כבשינה. חשבתי שהם נתהממו, אבל הם היו הרוגים. בצדס שכב הסמל התורן, רגלו מחוצה, וירכו השרירית הגדולה נראתה כאילו נבקעה לשתיים על גבי ברכו של מישהו. היו פצועים נוספים, ועתה, משהיה לי מה לעשות, שכחתי כליל את הפגזים ולא שמתי לב כי ההפגזה פסקה.

השליש צעק מטה מן הדלת הפתוחה: "הכל בסדר, דוק!" ומבלי להמתין למענה הוסיף: "האם סמית שם? אמור לו שאנו נאכל צהריים כשתהיה הארוחה מוכנה. התחל לזוז". סיים באי-סבלנות. בעת שאכלנו הם שוחחו על ציד. את ההפגזה הם לא הזכירו אף לא פעם אחת. אולם כאשר הייתי אני אומר משהו, האזינו לי תוך התעניינות ידידותית שלא הבחנתי בה קודם. ולמרות שלוש ההרוגים, לא יכולתי שלא לחוש שמחה על שעתה חלף הכל. היה זה כאילו השגתי משהו, אף שלא עשיתי דבר.

כאשר כותב אני על הולדת הפחד, מתכוון אני למשהו מושרש יותר, שדבר אין לו עם שלב ההתבהלות של הטירון, אשר אינו יודע אם ינהג באורח גרוע או כהלכה; משהו הנוול מתוך הזמן והמצוקה, ואשר עליו חייב החייל להשגיח לבל יתחיל להשפיע על מעשיו. הוא מופיע רק אצל חיילים שנתבהלו על-ידי חודשים רבים של מלחמה; אם הטבילה הראשונה אינה באה בקרב או בהפגזה עזה, אפשר שיחלפו חודשים רבים לפני שימצא החייל הרגיל את עצמו נתון במשבר כל-שהו. תגלית הסכנה אינה מתרחשת אצלו מיידי. תכור פות אין היא באה אלא מקץ זמן רב. תחילה יש לו הרגשה מוזרה של חסינות — זוהי צורה של אנוכיות — ואז מסתבר לו פתאום, כי אין הוא צופה אלא חל-קיק של המטרה, וכי אם תהיינה אבדות הוא עלול להיות אחת מהן.

מבחינה זאת מוצא אני את הפחד נזכר ביומני רק פעם אחת לפני אביב 1915, ובאותו מקרה רק באופן שיכולים אנו לתארו כדומה להתקף-עווית הפוגע באדם המהלך ברחוב, משהו מוזר שאינו חלק של חיינו. אולם ככל שנתמשכה המלחמה, והפחד שוב לא היה יותר אורח מקרי ויוצא-דופן, אלא תושב קבוע בקרבנו, החילותי מגבש הרגל לצפות ולאבחן אותות שחיקה והתשה, למען אפשר יהיה להוציא חייל לנו-פש בטרם יישבר.

בארמאנטייה היה סמל בעל-גוף ומתולתל-שיער, פנים אדמדמות וחיוך נרחב, שנראה אדיש ביותר למלחמה, אם אפשר לנו לכנות את החורף הראשון באותו איזור כמלחמה. איש זה הוא שפיקד באמת על הפלוגה באר-תם ימים. מאוחר יותר, בבליטת איפר, היה מגיש מדי יום ביומו את רשימת הפצועים בפלוגתו לידי הקצין

שלו. הוא ודאי ידע את מאזן הסיכויים של כל איש, אולם הוא מעולם לא הגיע כדי יישום ידיעה זאת לגבי עצמו. היא הותירה אותו בלתי-רגיש. הוא היה כה קר-מזג בסירורים, עד שהאנשים אהבו לצאת אתו. שום בשורות-מוות וסכנה לא הגיעו אליו בעת מבצעים אלה, שכן הוא היה חרש ולא יכול לשמוע כדורים או קולות אחרים כלשהם, המעוררים את מוחם של האנשים לפעול לרועץ להם.

הכל דיברו בו טובות, ובמערכת סום הוענקה לו "מדלית ההתנהגות המצוינת". ואז, בווימי, התרחש לפתע משהו. באותו איזור שרר שקט, וההפגזות היו מעטות — הופגזנו בפצצות מרגמה שהיו יוצרות מכ-תשים גדולים, אך גרמו רק נזק מועט. הן שוגרו מעם החפרות הגרמניות; אפשר היה לראותן קרבות ובאות, והיה זה כמו לחכות לנחיתת כדור מגבוה במגרש-משחקים גדול. החיילים היו עוקבים אחריהן במבט וכאשר ראו היכן הן עומדות לנחות היו מספיק קים למצוא מחסה מאחורי המעקל הקרוב. אותו סמל התרגל אף הוא לעקוב אחר הפצצות, ונראה היה כי הוא מוקסם על ידן. עד מהרה גיליתי לתדהמתי, כי הן לא השפיעו עליו לטובה. בעמדו במבטים דבקים לעצם השחור הזעיר העף גבוה באויר, הוא התחיל לחשוב. **נסתבר לו, כי הוא נמצא בגדוד זה זמן רב, והוא החל לשקול במחשבתו מה עלה בגורל אלה שיצאו לחזית יחד אתו. הוא היה בר-מזל, אבל האם מזל זה יכול להאריך? שבועיים אחר שעזבנו את וימי הוא בא אלי והתייצב למסדר-חולים. הוא חזר לאנ-גליה. ומוטב שכך; סוף סוף הוא הבין את מלוא מש-מעוטה של המלחמה: בלבי חשתי פליאה על שהחזיק מעמד זמן כה רב. אותם פגזי, "זוטא" שכמעט לא היו אלא בדיחה, השיגו לגביו מה שלא יכלה להשיג מע-רכת-איפר על הפגזותיה הכבדות. למרבה המזל, הוא הלך מאתנו בעוד מועד, ואלה הזוכרים אותו אינם יודעים דבר על החולי האחרון בפשו.**

לפעמים לא היה תפקידי קשה. בראשית המלחמה צורף אל הגדוד צעיר שאך זה סיים את חוק לימודיו, נער נאה-מראה אך נטול קשיחות כלשהי. גם אחיו שירת בגדוד, ואמרו עליו שהוא בחר טוב, וכי אם אחיו דומה לו, הרי הוא תוספת בת-ערך. אולם באיפר החילותי מהרהר האם יאריך אצלנו ימים. כאשר נש-תבש משהו בחדר-האוכל, או כאשר הוא עצמו נתקף זעם, היו עיניו ממצמצות כמו מלאו אבק, וזוית פיו נתעוותה כאילו משך בה מיתר נעלם. זה, קבעתי, טעון פיקוח. ואף על פי כן, הוא עשה את המוטל עליו, והחודשים חלפו בזה אחר זה מבלי שאירע דבר, עד שחששותי נתפוגגו ושככו. אולם אחר מערכת סום נראה לי כי חל בו שינוי. היה זה אחר שמייק כבר נהרג, וכן ג'קי; ופאט, חברו הקרוב לו ביותר, אשר תמיד היה שואל את האנשים היכן יוצאים הם לצוד ציד, נפגע בראשו ביריית-צלף. איש לא נותר לידו, להוציא כמה טוראים בגיל העמידה. כאשר הוא בא אלינו, היה נער חששן ומסוייג, אשר מעולם לא הביע דעה משלו בחדר-

ישנם פרסומים מקצועיים — והם המיעוט — התורמים רעיונות חדשים ומרעננים והגורמים למהפכה במחשבתו ובהשקפותיו של הקורא. אחרים — והם הרוב — אינם אלא חזרה או וריאציה של נושא מוכר וידוע. לעניות דעתי שייך ספרו של לורד מורן „סוד האומץ“ לסוג השני. באומרי זאת אני מתכוון לסיווג בלבד, ואיני אומר בכך שאין בלבי הערכה לספרו של מורן. המדפדף בספר מוצא בו רעיונות, מסקנות ולקחים שרבים מהם — אם כי לא כולם — יכולים היו להיכתב על סמך ניסיון צה"ל — או ניסיונות של צבאות רבים אחרים. הספרות בנושא האדם הלוחם, הן ספרות המחקר והן סיכומי התרשמויות מפי המשתתפים בקרבות, משכנעת יותר ויותר שהמושג בסוגיה זו מרובה מן השונה...

בוודאי אין זה מקרה שהפרק האחרון עוסק במנהיגות. „המנהיגות“ כותב מורן, „היא היכולת לנסח תוכניות טובות והסגולה לשכנע את הזולת לבצען אל מול סכנת המוות“ (עמוד 184). גם בנוסחה זו אין, כמובן, חידוש, אולם היא חשובה נקודת מוצא להבנת החייל הלוחם, המונהג הלוחם — מוצא עצמו לעיתים בסביבה שאינה מבונה\*, במצב שמרכיבים רבים בתוכו אינם בשליטתו. במצב זה עלולים לקרות ארועים בלתי-צפויים שיש בהם לסכן את שלומו האישי ואת חייו של הלוחם. תפקידו של המפקד ברגעים אלה הוא מכריע ביותר — אם יצליח לבנות, לארגן ולעצב את הסביבה המיידית, יש סיכוי סביר שפקודיו יתפקדו ביעילות. אם ייכשל במשימה זו — תהיה תגובתם בלתי יעילה עקב חוסר יכולת להשתלט על רגשות טבעיים המתעוררים במצב זה, רגשות שאנו מסכימים אותם במונח פחד.

הקורא ימצא בספר דוגמאות רבות לפעילויות של המפקד העוזרות לבנות את המצב עבור חייליו — כיצד הוא מדווח להם את הידוע לו על המצב בחזית ובזירות אחרות של המלחמה, כיצד הוא מעורר בהם את הגאווה וקושר אותם ליחידה ולקבוצה, כיצד הוא מעסיק אותם ומונע מהם ניוון ושעמום בשעה שאין להם תעסוקה שבמשימה, כיצד הוא מקיים את שהבטיח, כיצד הוא מחלק איתם את חוויות הפחד, ובעיקר — כיצד הוא מראה להם את דרכם בהתנהגותם ובדוגמתו האישית. משימות אלו מוטלות על המפקד הלוחם בכל עת שהוא ממונה על אנשיו. בלוחמה הסטטית, ובכך מטפל ספרנו בעיקר, עלולים אירועים בלתי צפויים לקרות בכל רגע ורגע, וחשיבותו של המפקד בלוחמה זו אינה נופלת במאומה מחשיבותו בלוחמה הדינאמית. המשותף לכל צורות הלחימה הוא בכך שבכולן חייב המפקד היעיל לבנות ולעצב במידת האפשר את סביבתו המיידית של הלוחם. הוא חייב לעזור לו להתגבר על ערפל המלחמה ולסייע לו להשתלט על הפחד, כדי שיוכל לתפקד ביעילות. כאמור, אין בזאת כל חדש, ואין בספר זה כל „סוד“ אולם, חשוב שמפקדים יקלטו מזמן לזמן חוויות של ימים עברו, של מלחמות אחרות ושל זירות רחוקות — כדי להעמיק את התודעה של מה שנראה להם כמוכר וכידוע, וכדי שיהיו בטוחים עוד יותר שהעקרונות שעליהם אומנו הינם נכונים וקיימים. המפקד הנבון ידע ליישם את העיקרון לכל מצב, לכל רגע — ולכל חייל.

\* Unstructured.

האוכל. אולם עתה נעשה רגזן בשל כל דבר של מה בכך, ולעתים אף בלא כל סיבה. יום אחד התפרץ: „אל אלוהים, ג'ונסון, האם אינך מסוגל לדבר על משהו חוץ מן המלחמה המחורבנת?“ ומבלי לחכות למענה יצא במרוצה מחדר-האוכל. הוא גם הירבה לשתות ויסקי, יותר מן הראוי לכל אדם. אותה הת-עוותות בפניו — תמיד אותה תנועה זזה — לא פגה עתה אצלו לשעה ארוכה. בתוכו הבשיל והלך משבר. אולם כאשר העלו לפניו הצעה בדבר עבודת מטה, אמר שהמטה יכול ללכת לעזאזל. הוא לא ניאות להק-שיב כאשר הפצרו בו לחזור לאנגליה כחולה. הוא רצה להיות קצין-תחבורה, אחראי לסוסי קו החזית. אולם תפקיד זה לא היה פנוי. אני חזרתי ואמרתי להאנקוק, מפקד הגדוד, כי הוא חייב להוציאו מן הקו לתפקיד כלשהו — כל תפקיד — והוא אמר כי יעיין בכך. אולם הזמן חלף ומאומה לא נעשה. יתכן שהוא חיבב את נוכחותו של הבחור בקרבת המפקדה; הוא היה האחרון לבני סוגו. ואולי לא נמצא בו כוח מס-פיק לדחוק באנשים בעורף למצוא לבחור תפקיד. ואז, יום אחד, נמצא הלה תקוף-עווית. עתה היה מאוחר מדי. הוא היה לנכפה.

עכשיו, כשכל האנשים שבהם טיפלתי נמחו מזיכרוני אחד אחד, מוזר הוא כיצד נחרת מקרה פעוט זה במוחי. תפקידי היה להרחיק בחורים אלה מן החזית בעוד מועד. לא היה בכוחי לעשות כל דבר אחר. היר-הרתי האם נתרשלתי. אותה תקופה הייתי עייף דרך-קבע. החלטתי לעקוב אחר האנשים ביתר קפידה בש-עות הקשות. חשתי, כי אם אנהג כך ודאי יימצא משהו שיתריע על הסכנה.

יש ומקרה הוא שגילה לי מצוקתו של חייל. היה בגדוד בחור שבא אלינו מן המעופפים, שאצלם שי-מש כמשקיף-טיסה קרוב לשנה. הוא היה היצור העליז ביותר והחסר-אחריות ביותר, שכלל הנראה לא הפגין מעודו יחס רציני לשום דבר. אולם לילה אחד בו היינו שותפים למחפורת נתעוררתי על-ידי צעקותיו ויללר-תיו שהשמיע מתוך שינה. אמרתי לעוררו מחלומותיו, אך בעוד ידי מונחת על כתפו, עצרתי בי. הוא לא היה רוצה כי מישו יהיה שותף לסודותיו. מקץ שבוע עדיין היריהרתי מה בידי לעשות, והנה בא המוות בשקט וגאלו. השינה גילתה לי סודו, שאותו הסתיר כל אותם חודשים באיפר, ואיש לא ידעו. הוא ידע פחד, אולם הוא גם ידע שהפחד לעולם לא יוכל לומר לו: „עשה זאת או אחרת“. האימה החוזרת ותוקפת אדם, שהחל מטיל ספק בכוחו להישאר אדון להת-נהגותו, נבלמה אצלו על-ידי הגאווה וההרגל האופיי-ניים לעמו.

לעתים היה אחד מקציני הפלוגה, ותכופות יותר אחד הסמלים, האיש שהבחין ראשון באותות משבר אישי... אולם גם כאשר נתגלו אותות פחד בחייל, לא מן ההכרח היה שמשמעות הדבר תהיה כי יש להיפטר מן הבחור שבו מדובר כמפסולת. יתכן כי לפנינו עננת קיץ, ואילו הסערה רחוקה עד מאד. יום אחד, קרוב

למלאות שנה להצטרפותי לגדוד, בעת הפגזה, גיליתי כי אני רועד. לא הבינותי מייד כי הדבר קשור בפגזים, ומאחר שהיה זה יום צונן מיהרתי ולבשתי את מעילי הצבאי. אולם הרעד לא חלף. נעשיתי מודאג יותר ויותר, והוקל לי משגיליתי כי מצוקתי לא הובחנה עליידי איש. ימים רבים קינן בלבי פחד, שמא אעשה משהו אוילי ברגע קשה. חלפו שבועות, ואני כבר הייתי סבור שהעניין נשתכח ממני כליל, עד שיום אחד, בעת הפגזה בחפרות, הבחנתי כי לוח-הירי מתנועע, ובהביי טי מעלה ראיתי אחד מן הסמלים עומד במרחק מט-רים אחרים ומרעיד כקנה ברוח. אולם באותה שעה רוח לא נשבה. צמרמורת זאת אינה מלמדת דבר. ללא הרף הייתי בוחן את אופיים של האנשים, אולם משימה זאת היתה כרוכה בקשיים. אירע שהבחנתי באות מסויים שהיה כרוך בפחד, ואף על פי כן לא הדאיגני הדבר. בראשית 1916 כתבתי מלים אלה במאסין:

בזמן ההפגזה נראה ג'ק ממש כילד, שבהתחילו לחלות הוא נתקף צמרמורות, ובכנות הגלויה ביותר יגיד לך שהוא פשוט מאובן בגלל העסק. אולם אני איני מודאג ביותר לגביו, שכן בהפסקות פועל מוחו כהלכה. הוא מהרהר יתר על המידה במה שעבר ובמה שעלול לבוא. הוא פשוט ממצה מן החיים כל שהוא יכול. כל עוד מצב זה יימשך הוא לא יישבר, תהא מידת חרדתו אשר תהיה.

ההצבעה על אותות הפחד אינה הכל. עלינו לשקול את משמעויותיהם הפנימיות.

ובכל זאת, ישנם אותות של התמוטטות אישית הדר-מים לפנסים אדומים בצדי דרכים. משובשות, ועל אלה שומה עלינו לתת את דעתנו. דאגתי היתה מתעוררת כאשר אורח-דיבורו של אדם היה מתחיל להסגירו; כאשר היה מרבה להג על מה שעשו ה"בושים" בקטע החדש שהגדוד ירד להחזיק בו, או על איזה גז חדש. תמיד היה זה על משהו העומד להתרחש. הברנש האומלל ודאי ידע כי הסועדים לידו בחדר-האוכל לקצינים היו גוזרים עליו שתיקה אילו יכלו, אולם הוא היה כמונע עליידי כוח פנימי כלשהו, הכופה עליו ללהג עד אין קץ על כל שואה שאפשר להעלות בדעת כי תתרחש. היה זה כמו בא לידי הסכם עם השטן, כי אם יעלה בידו לעשות את כל זולתו מרבי-להג כמותו, יינתנו לו חיינו מתנה. האיש היה גדוש פחדים; המוות בא עליו יום יום במאה צורה ואופן. זה היה הפחד באיבו. וזה היה אות מבשר-רעות, שכן כאשר דיבר חייל כך, פירוש הדבר כי כבודו העצמי נעלם והולך, והמערכה שלו כבר היתה אבודה-למחצה. מעתה היה זה רק עניין של זמן. איש כזה לא היטיב עם הגדוד, שכן התופעה מדבקת. תמיד שמחתי לשל-חו מעלינו.

אולם לעתים דחף צל-פחד את החיילים הישר בכיוון ההפוך, אלי תעוזה חסרת זהירות. ואף על פי כן, היתה לתעוזה זו משמעות שונה אצל אנשים שונים. לעתים היה זה רק מעשה שבמשמעת פנימית, שבאמצעותו

קיוה חייל בעל נפש רגישה לאלף את עצמו או לבחון את שליטתו-העצמית. לנו לא היה צורך לטרוח ולטפל באיש כזה. חזקה עליו שישליך מעליו את הדיבוק בטרם יטרוף זה אותו. הוא יזכה בניצחון מוחלט; כבודו העצמי אינו פגום.

בארמאנטייה, בחלקה הראשון של שנת 1915, הת-גוררו קציני פלוגה ג' בשרידיה של חווה שנעשתה לחלק מקו החזית. כאשר הפגזו ה"בושים" את החווה — וזאת עשו כפעם בפעם — היה בארטי פרייס נוהג לעמוד על המדרגות, בגובה ניכר מעל פני החפרה, שעה שהלבנים נפלו סביבו. בידיים תחובות בכיסי מעילו נראה היה בדיוק כאיכר שיצא מביתו לעת ערב, כדי להתבונן ולברר מה יהיה מזג-האוויר למחרת. ואיש זה עצמו התוודה לפני, כי נדרשה לו, בזמנו, שנה תמימה כדי להתגבר על אימי המלחמה בדרום-אפרי-קה. זו היתה הדרך שבה אמר לשכנע את עצמו, כי הוא יעמוד במילוי חובתו.

אולם, לתעוזה פזיזה אצל האדם הלא-רגיש היה סוף אחר. כאשר החל מתגרה בגורל, או כאשר, בלשון החיילים, "הוא תמיד חיפש זאת", היה זה אות כי הוא שרוי במשבר. זו היתה דרכו הבוטה להגיד לנו, כי אף הוא מתחיל להבין את משמעות המלחמה; כי אף הוא יפול עד מהרה.

והיה השינוי באורח התנהגותו של החייל. היל, שפיקד על הגדוד בסום, סיפר לי באחרונה כי ימים רבים אחר צאתנו מן המערכה, היתה נטייתי לרגוז על-נקלה לטורח, אף כי לי אין היא זכורה כלל. אולם בהביטי לאחור אני מבין, כי משהו אירע לי אז, וכי מאז ואילך שוב לא הייתי בדיוק אותו אדם.

אותותיו הראשונים של מאמץ-יתר אינם מתאבחים של בנרור רב יותר מאשר בחיל-האוויר המלכותי של ימינו... ככל שמקדימים באבחנת מצוקתו של טייס, כן רב הסיכוי שבסופו של דבר הוא ישוב לטוס כטייס-קרב. אסור כי בבוא המועד להעניק לו נופש, כבר ייראו בטייס אותות עייפות כלשהי. עליו לחוש כי פוגעים בו כאשר אין מרשים לו פתאום לטוס...

בחציה-השעה הראשונה מייד לאחר הנחיתה, במיוחד אחר טיסה שהיתה גדושה אירועים, אנו יכולים ללמוד הרבה על טיבו של טייס לאור התנהגותו ואופן דיווחו; אנו עשויים לדמות כי הוא נשחק לגמרי, אולם אם יותן לו לנוח הוא יחזור לאיתנו. כאשר טייס אינו עומד יפה במאמץ, הוא עלול לגלות זאת באורח גופני. עיניו, במיוחד, מסגירות אותו תכופות, והוא הדין באורח-התנהגותו, בתנועות ידיו. כן על-לי לים לבוא שינויים באופן טיסתו, שהוא אינדיבידואלי כחתימת-ידו. מפקד טייסת-קרב מבחין כי טייס טס גבוה יותר, כי שוב אין בו רוח תוקפנית. הוא נלהב יותר מדי או פחות מדי. בבלי דעת, הוא נתון כל כך לבעיית בטיחותו האישית, עד שהוא מאבד את כושר הריכוז ושוב אינו שומר על המבנה תחת אש או במזג-אוויר גרוע, או ממשך לטוס מבלי להשמיד את יריבו. שוב אין הוא רוצה לטוס, אף שהוא עדיין ימריא.

## לא מדגוע, לא רגע שלווה

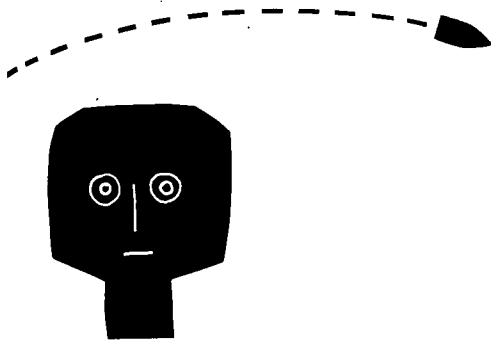
חומר-הנפץ המרסק קבע את הפחד במסגרת חדשה. אולם ביסודו היתה משמעותו בכך שהוא פגע באנשים סבילים. מאז אמצאת נשק הירי, הרחיק המדע את הצבאות הלוחמים זה מזה יותר ויותר, וכבר במלחמה בנפוליון, גילה רופא צבאי ששירת בחילו של ואלנינג-טון בספרד כי כמעט לא היו במלחמה זו פצועי כידור נים. קרב פנים-אל-פנים נעלם והולך מן המלחמה, ואפילו חיילים ותיקים לא חשו מעודם מגע פלדה קרה, שהוא הדבר אשר הביא את המוות בימי קדם. פעם אחת, כאשר קרב כידון כדי סנטימטרים אחדים מבטני, נבהלתי יותר מאשר מכל פגז, אולם הדבר לא הותיר בי כל משקע. הוא נשכח ממני, וידעתי כי שוב לא יקרה שנית.

הפחד לובש צורות חדשות, אולם בעבר הוא היה תוקף חיילים פתאום ונעלם. ההבדל הממשי בין מלחמת 1914 למלחמות ימים-עברו היה בהיעדר הפוגה קצרה, שבה יכולים חיילים הבטוחים לשעה בחייהם, לנוח ולאגור כוח. הדבר נסתיים, באורח בלתי-נמנע, בהתמוטטותם של אנשים שאחרת היו עומדים בהצטיינות במבחנו של כל יום לחימה בודד. רבים גם נשברו כליל, ושוב לא יכלו לחזור לאיתנם. לא היה מרגוע, לא רגע שלווה. כפעם בפעם הובהר הדבר בעליל. קצין הרפואה של גדוד „דורהאם“, גבר הגון וגוף, שיצא ללא שרטת מקרבות הוג באוגוסט 1915, עמד ביער שלפני פופארינג, מהלך קילומטרים מן הקו, נהנה משלוותו השקטה של ערב קיץ, ולפתע הותז ראשו מעליו על-ידי פגז תועה. זה היה הפגז היחיד, ככל שיכול אני להיזכר, אשר נחת באותם יערות בזמננו. היה עוד בחור ברגימנט, אחרון ששרד מבין ארבעה אחים שכולם שירתו כחיילים בחזית, ואשר נמצא לו תפקיד בטוח כשרת של קצין-התחבורה. הכל חשו, כי משפחתו כבר נתנה את חלקה, ורצו כי הוא יצא מן המלחמה בשלום. כאשר יצא מפקדו לחופשה, צורף הלה לזמן-מה למפקדה, למילוי תפקידים שונים ולהביא תועלת כלשהי. בוקר אחד, כמעט בטרם הספיק לצאת מתוך הצריף אחר-שהביא לי מים, נשמע קול שריקה — יכולת לשמוע את זה בא עוד לפני ההתפוצצות — ומטר אדמה ניתך על הצריף. הבטתי החוצה. הברנש נפגע ישירות, ולמעלה, גבוה בשמים, גווע והלך קול השריקה. זו היתה הפעם הראשונה שהופץ צצנו — פצצה אחת יחידה, הרחק מן הקו, בסמוך לפופארינג. החיילים אמרו שזה לא יכול להיות דבר שבמקרה.

שתי אבדות אלה נחרתו במוחי יותר מכל דבר אחר שאירע בחפרות. יומם ולילה, בחפרות או במגורים, ויהיה מאזן הסיכויים כאשר יהיה, מעולם לא היה לך שבריר-רגע של ביטחון מלא. וכך, ככל שנתמשכה המלחמה, ככל שנתבלטו השחיקה וההתשה של חיי החפרות, נטינו להעריך פחות את המעשה הראוותני המבוצע לאלתר, ולהעריך יותר את שוויו של חייל המוכן לעמוד במאמץ עד הסוף.

על חייל זה העיק תכופות לחץ כבד, וההשפעה המחלימה של הנופש קיימה את יציבותו. כאשר יכול החייל לצפות לחופשה קרבה ובאה, מתחזקת רוחו, שכן יש לו תקווה בלבו, ותקווה היא החומר המשמר הטוב ביותר במלחמה. בשפה הגאלית „תקווה“ ו„אור-מץ-לב“ הם אותה מלה. הגרמנים מכירים בצורך שבהפסקה. בקיץ 1940, אחרי המתקפה המערבית נגד צרפת, נשלחו חזרה ארבעים דיביזיות לגרמניה. אפילו במלחמת העולם הראשונה ניתנו לחיילים ותיקים אחדים שעמדו בתקופה ארוכה של לוחמת חפרות חופשות בנות חודש ועתה, במלחמת העולם השנייה, נהוגה הגבלה על המאמץ הנדרש מטייסים. בפיקוד המפציצים מעניקים שישה חודשי נופש לטייס אחר עשרים וחמש או שלושים טיסות הפצצה מעל שטח האויב. באופן זה נראית באופן נקודה המעוררת תקווה.

קביעתה של נקודה כזאת ומתן פקודה לטייס לנפוש ברגע מסויים, בניגוד לדעתו, לא זכו בהסכמה כללית. שתי אסכולות הן: יש קצינים בכירים הסבורים, כי אם אין קובעים סייג לנדרש מן הטייס, חזקה שתתעורר אצלו גישה פאטאליסטית. זה יהיה שלב קצר. עד מהרה יעשה הטייס הרפתקני — ואז יתרחשו אסונות. קצינים אחרים, שניסיונם אינו קטן מזה של הראשונים, מפקקים במאמצים להטליא אנשים שהחלו נפרמים. הם מקשים, האם יוכל טייס המתבלה במידה חמורה לטוס שנית. הם רוטנים, כי מבין אלה שהוענק להם נופש, חזרו רק מעטים לתפקידי טיסה; האחד רים נישאו, או צורפו לצוותי-הקרקע, או הסכימו לדחיית עליה-בדרגה, שהיתה מגיעה להם אילו חזרו לטיס. מכל מקום, ברי כי טייס שאינו טס מאבד חיש מהר את כושרו. הוא מתחיל לחשוב על תפקיד קרקע ולהרהר מה טובים הם החיים. לתוך מחשבותיו כבר חדרה מחשבה על אפשרות אחרת וכאשר מביט קצין (המשך בעמ' 44)





בין אושא לשפרעם, וסמך שם חמישה זקנים... באו עליהם קלגסים רומיים. אמר להם: „בני, רוצו!” אמרו לו: „רבי, ואתה מה תהא עליך?” אמר להם: „הריני מוטל לפניכם כאבן שאין לה הופכין (מחמת זקנתי)... לא אזו משם עד שנעצו בו שלוש מאות לונכיות (חניתות) של ברזל ועשאוהו לגופו ככברה. הגבורה מחוברת כאן אל תכליתה העיקרית, שמבחינת העם היהודי תמציתה החשובה ביותר היא אותה רציפות של קיום העם וערכיו הרוחניים. רוצה אני לעמוד על עוד אבחנה אחת, החשובה מבחינה חינוכית לחיילים היום.

ישנה גבורת היחיד, שהיא בדרך כלל מרהיבה מאוד, אך לקחה כלפי הרבים לא תמיד הוא בעל-ערך. ישנה גבורתו של הקאמיקזי, המתאבד, של לוחם בודד, היוצא לבצע את משימתו מתוך ידיעה ברורה וודאית כי לקראת מותו הוא הולך. ודאי גם בתולדות צה"ל היו מקרים מעין אלה. ישנה גבורה שהיא נעלה מכך: גבורתה של מרסל נינו — שנאשמה בפרשת הריגול למען ישראל בקהיר. אשה צעירה אשר במשך חודשים ואולי שנים בודדה מכל קשר עם העולם החיצון, ועמדה בקוממיות מול כל העינויים שעיונה שוביה. גם לסיפורים כאלה אח ומשל בתולדותינו. אולם, גבורת ימינו בצה"ל אינה גבורתו של היחיד, אלא גבורה שאפשר אולי לתארה כפְּנוּמֶן, כתופעה, כקר אופי קיבוצי, השזור בכולם.

לאחר מלחמת ששת-הימים הוענקו חמישים-וארבעה צל"שים על-ידי הרמטכ"ל. ודאי שאותם חמישים-וארבעה גיבורים זכו בצל"שים בצדק. במשך חודשים ישבה ועדה ובדקה כל מעשה, על-מנת לוודא כי אכן ראויים האנשים והס"הם אשר באמת הצטיינו. אך אחת התופעות המעניינות בקשר לכך הוא, שכמעט כולם (ואולי כולם) אמרו בתוס' לב— ולא מתוך הצ' טנעות— כי אינם מבינים „מה רוצים מהם”. היו גם מקרים שאדם שהוזמן להתיצב בפני הועדה לא שיער על-שום-מה הזמינוהו. והיו שלא הבינו מדוע זה דווקא הם, ולא אלה שעמדו לצדם, לימינם ולשמאלם. ובאמת לא היתה זו אמירה של סתם. שכן אילו ניקרו לאותם מצבים אנשים אחרים מצה"ל — היו נמצאים אלפים בתוכם שהיו נוהגים כמותם.

אין אלה מקרים יחידים במינם. זוהי גבורה שיש לה ערך ברקימת ספר עלילותיו של העם, ונודע לה ערך סמלי בין הסמלים אשר הזכרון הלאומי נעזר בהם ונס' מך עליהם, וזוהי גבורה המשמשת פת'בג, לחס'חוקם היום-יומי של צבאות וגייסות, גבורה שהיא תופעה כוללת, היונקת לאו דווקא מן האחד והמיוחד במינו, אלא מן היחיד שאינו יודע מדוע דווקא הוא נקבע כמצטיין, שכן באותו רגע עשה את המעשה הטבעי ביותר והמובן מאליו, וכל נער אחר בישראל היה ער-שהו. הווה אומר, — יש לנסות ולבחון את גבורת אנשי צה"ל בימינו לא כל-כך על-ידי חיפוש המיוחד שבאנשים כפרטים אלא דווקא על-ידי חיפוש המשותף שביניהם, כלומר אותן נסיבות שעיצבו את הדור

את עיקר דברי אייחד לאותה גבורה אשר ראיתי בעיני אצל חברי בצבא, ושאותה הזדמן לי לחקור במקצת בהיותי קצין חינוך ראשי — הלא היא גבורת הדור הישראלי הצעיר היום. מלים אחדות של פרספקטיבה: לפני כ-40 שנה כתב הסופר חיים הזז את סיפורו „הדרשה”, בו מסופר על ועדה כלשהי, שלא הוברר טבעה, אשר לפניו מופיע בחור מעולי קרים, גברתן מסוג הגיבורים של העליות השניה והשלישית, שומר שדות, ונושא דרשה ארוכה על הדרך בה מבין הוא את מהות היהדות והציונות. תוך כדי התקפה מוחצת על ההיסטוריה היהודית, היסטוריית הגלות היהודית, מזכיר השומר, בין השאר, גם את קידוש-השם ואת גבורת היהודים אשר הקריבו נפשם על התורה. הוא אומר בערך כך: נכון, גם זו גבורה, אולי גבורה גדולה ביותר, לחיות במשך אלפיים שנה בין גויים — שונ' אים, שוטמים, עורכי פוגרומים — ולקיים את היה' דות. אבל, הוא אומר, אני אינני אוהב את הגבורה הזאת. וממשיך הוא ומספר, כי ילדי כל אומות העולם מתרפקים על דמויות של גיבורים, לוחמים וכובשים — על גבורת המנצחים וגיבורי המלחמות.

הדור שצמח בארץ, על ברכי בתי-הספר הציוניים, הת' רפק בעיקר על הגבורה התנ"כית וגבורת בית שני עד ימי ברכוכבא. שמשון שניצח את הארי, דוד שגבר על גלית, ברכוכבא אשר הורה לכל לוחמיו לכרות את אגודליהם כדי להוכיח גבורתם. אלה היו הסמלים שעליהם התרפקנו וחינכנו. כשאני מסתכל עתה לא' חור על גירסא-דינקותא שלי, נדמה לי כי בכל זאת צודדו את לבנו אותן דמויות שבהן הסתמנו גם ערכים אחרים, בין אם שאול בטרגיות גורלו, ובין אם עמוס שגבורתו היתה גבורת הנונקונפורמיסט, גבורת המעז לצאת חוצץ נגד דעת הכל.

כשעוסקים אנו בגבורה — ישנו דבר שרצוני להדגיש ולשננו שוב ושוב:

העובדה שאדם יחיד, או קבוצת אנשים, מוכנים לסכן עצמם ולוא בסכנת מוות עדיין אינה גבורה. אין גבורה המנותקת מתכליתה. יש מעלות בגבורה, ויש סוגים שונים של גבורה. עשויים אנו בהחלט להתפעל מהעזה ומקור-רוח אף מגיבורי רומן בלשי ותכניות-מתח על המסך הקטן. אך במסורת היהודית, מעולם לא הת' פעל העם מגבורה מופשטת, מגבורה שהיתה מנותקת מתכליתה. היה תנא גדול, רבי יהודה ברכבא, שבמע' שיו ביטא אולי אחד משיאי הגבורה. מסופר עליו, כי לאחר שגזרו הרומאים שלא לסמוך תלמידי-חכמים, על מנת להכרית את התורה ובתי-הדין מישראל, וגזרו ש„כל הסומך ייהרג וכל הנסמך ייהרג, ועיר שסומכין בה תיחרב, ותחומים שסומכין בהם ייעקרו”. מה עשה רבי יהודה ברכבא? — הלך וישב לו בין שני הרים גדולים ובין שתי עיירות גדולות ובין שני תחומי-שבת,

וסוג בני-אדם זה שאריק רגב וגדי מנלה היו מתוכם. זהו ניתוח פסיכולוגי-סוציולוגי מורכב, שלא כאן ה' מקום לפרטו. אולי נציין רק נקודות ספורות. ראשית כל נדמה לי, כי הדור הצעיר בישראל הוא דור החי בקולקטיב, בחבורה. לא זו בלבד שהתנועה הקיבוצית תרמה את תרומתה הידועה לפיקוד, לגבורה, להתנדבות, אלא השפיעה אף על אנשי העיר, באמצעות השפעתן של תנועות הנוער ומורשת הקיבוץ על בתי-הספר, על הגדנ"ע ואפילו על הרחוב, על פינת הרחוב, על החבורה של השכונה. הנוער הישראלי חי בחבורות, והוא גדל בחבורות. יתכן שבמישור אחר יתפתחו בו גם חסרונות כתוצאה מכך. אבל בראיה לאומית של כוחנו האזרחי, כוח-הבניה וכוח-העשייה שלנו — נדמה לי כי העובדה שהנוער הישראלי הצעיר רגיל לחיות בחבורה, היא עובדת-יסוד המעצבת את גבורתנו. כאשר תקראו ב"שיח לוחמים", או בתיאור קרבות אחר, או בספר הצל"שים, תיתקלו ללא הרף באותו סיפור-מעשה של לחימה והסתערות, של הצורך לקום ברגע מסוים לקול פקודה או אף ללא פקודה, להתרומם ולהסתער.

בהסתערות הזו אין היחיד, או צה"ל בכללו, צריך להביט ימינה או שמאלה, לחשוש שמא לא קמו חבריו האחרים עמו. בטוח הוא ללא שמץ ספק, כי ברגע בו קם — קמו כולם. עובדה יום-יומית זו, המתרחשת בצה"ל בכל מקום, שורשה בחויה הרגילה לאדם הישראלי, המצוי והפשוט, שהחבורה אתו. הוא בטוח בחבורה, הוא מכיר אותה היטב; ולכן, כאמור, לא גבורת היחיד היא החשובה ביותר אלא כיצד יחידת טנקים, בהסתערותה על רמת הגולן, ממשיכה ומתקדמת ללא הרף, כשהיא מונה תחילה 30 טנקים, ואחרי-כך 20 טנקים ובסופו של דבר טנק אחד, שנעצר בסוף תנופתו. הגבורה כאן אינה גבורתו של הטנק היחיד שהגיע לקצה הדרך, אלא גבורת כל שלושים הטנקים שהסתערו קדימה. כזאת יכולים אנו לומר גם על גבעת התחמושת, ואין אלו אלא שתי דוגמאות מני רבות. הסיפור על גבעת-התחמושת אינו סיפור גבורה של אחד או שניים או שלושה, שקיבלו צל"שים. זהו סיפורן של שתי פלוגות, שהמשיכו בתנופת ההסתערות כדבר המובן מאליו, שאין מהרהרין אחריו.

סבורני כי ניתן להגדיר את הנוער הישראלי כנוער שיש בו תום. תום, אך לא תמימות של אחד שאפשר, "לסדר" אותו. זהו תום מן הסוג של "הצור תמים פעלו", תום במובן של שלמות, היעדר חציצה בין היחיד ובין מעשיו, בין היחיד ובין חייו, בין היחיד ובין קיבוצו, בין היחיד ובין עירו ובין ארצו. אין חציצה, אין כפילות מחשבה, אינך שוקל מטבע אחד לענין זה ומטבע אחר לדבר אחר; אינך שוקל משקל אחד לעצמך, ומשקל אחר לזולת. כל מסכת חיך היא מסכה של שלמות של תום.

כאשר ניסיתי לנתח פרשות-קרב, שאלתי את עצמי פעמים רבות מהו בסופו של דבר העושה את ההבדל בינינו לבין אויבינו?

ביום השני למלחמת ששת הימים זכיתי לטוס במסוק מעל איזור הקרבות בסיני, והתמונה שנתגלתה לעיני, ואפשר היה לראותה גם אחרי-כך, היתה זו לאחר הקרבות בביר-לחפאן, הקרב של חטיבתנו של ישכה מול שתי חטיבות-שריון מצריות. הקרב הזה היה קרב אש. לא היתה שם אסטרטגיה מסובכת מאוד, חוץ מעצם החזירה דרך החולות, עצם התמרון האסטרטגי; אך כאשר נפתחה האש וניצבו בכל צד כך וכך עשרות טנקים וירו זה בזה, לא היתה בכך הרבה חכמת-גנרלים. ניצב מזה טור של טנקים מצרים, ובמרחק של קילומטר וחצי — שני ק"מ ניצבו מזה טנקים ישראלים, והתנהל ביניהם קרב-אש. הטנקים הישראליים לא היו טובים מבחינה טכנית מן הטנקים של המצרים. אף על פי כן אפשר היה לראות כיצד נדלק מדי דקות אחדות טנק בטור המצרי. גם בטור הישראלי נדלקו טנקים. הקרב הוכרע כפי שהוכרע, משום שבטור המצרי נדלקו אז 20 טנקים או 30 טנקים, ואילו בטור הישראלי נדלקו 2, 3 או 5 בלבד. ושאלתי את עצמי, מהו ההבדל? הרי בסך הכל אין כל סיבה כי התותחן המצרי והטנקיסט המצרי בשדה המטרה, בשעת המטווח הרגיל, יהיה גרוע מן הישראלי. שהרי בראשו אותן עיניים, ולו אותן אצבעות ואותו גוף. כאשר אין עליו לחץ והוא יורה שלא תחת אש, יכול הוא לקלוע למטרה ולהשיג הישגים כמו חייל צה"ל. אכן, שונים פני הדברים בחיל-האוויר וברמות טכנולוגיות מורכבות יותר, וכן ברמת הקצונה, בה מתעוררת בעיית הכושר האינטלקטואלי. אך ברמה פשוטה זו של ירי טנקים, לא ההבדל הטכנולוגי קובע אם תפגע בטנק של יריבך אם לאו. ישנה רק שאלה אחת והיא שאלה מוסרית-רוחנית ממדרגה ראשונה: באיזו מידה, באותה שניה, או באותו שבריר של שניה, עושה אתה באמת ובתמים את כל המאמץ כולו להתגבר על פחדך ועל לחציך כדי לכוון את התותח אל המטרה כאילו היית בשדה המטווחים — ולקלוע, "בול"; באיזו מידה באותו רגע מכריע, כשאין רס"ר היכול לפקוח עליך עין, כאשר יכול אתה ללחוץ על ההדק גם אם התותח נטוי בשתי מעלות ימינה או שמאלה, האם באותה שניה עושה אתה זאת באמת כהלכה. כאן טמון ההבדל — ההבדל הפעוט בין אדם אשר תמים פעלו לבין אדם אשר רבות מחשבותיו.

דבר שלישי היא שאלת ההנעה הבסיסית. הרבה מאוד דיברנו בצה"ל במשך 22 שנות קיומו על שנאת האויב, שנאת המלחמה או אהבת המלחמה. היו ויכוחים על כך, ועדיין הם מתעוררים. אני נוטה לחשוב, כי נכון יהיה לתאר את הלהט והדחף אשר הפעילו את הגייסות בששת הימים, לפנייהם ואחריהם, כדחף של זעם. הייתי בנגב באותם ימים שלפני המלחמה, וראיתי את תגובתם של החיילים ואת זעמם, שהיה כמובן חריף יותר, משום שהיה מהול גם בחרדה, אף כי בגייסות בכל החזיתות שררו בטחון ואמונה בניצחון. בדברים בטרם-קרב של כל המפקדים, בכל החזיתות, מורגש היטב כי האמינו בניצחון, ידעו כי הניצחון יבוא, אך

X

X

לא ידעו מה יהיה מחירו. ודברי מפקד בצה"ל, שבסיום תדריך, לפני קרב קשה, אומר דברים שבדרך-כלל אינם מושמעים בצה"ל: „נסתער, ונסתער הלאה, ולא חשוב המחירו!“ מלמדים על החרדה, ועל מחשבותיהם הכמוסות של כל הלוחמים. אך בעיקר הורגש הזעם נגד האיבולת, נגד הבורות, נגד השקרים, נגד הניסיון החוזר ונשנה להרוס אותנו, נגד ההתרברבות — זעם יותר משנאה. אילו היה עלי להציג דבר אחד שיסמל את המניע לזעם — הייתי מעלה את התמונה המפור-סמת של נאצר ועאמר במחנה המצרי, כשהוא אומר לטייסי בחיוך מתרברב: „אם רבין רוצה לבוא — אהלן וסהלן“. אני סבור כי שנאה היא מכשיר של החלש, של מי שאינו בטוח בעצמו, של הנחות. לא שאין בתוכנו אלמנטים מעין אלה. אחר 41 שנות חיי עם ישמעאל, קשה לי לעתים להמשיך להאמין, להמ-שיך להיות הומניסט; קשה מאוד. אף-על-פי-כן, הב-חנה דקה וחשובה זו בין שנאה לבין זעם בולטת ב-צה"ל, וחשיבותה רבה מאוד עד היום.

X

ראוי עוד עניין אחד שנזכיר כאן, והוא קשור באופיה של מדינת ישראל. נתקלתי בו במיוחד במחקר שערכנו בקשר להתנהגותם של בני עדות שונות בקרבות שלפני ששת הימים, בששת הימים ולאחריהם. בדרך כלל נעלם בצה"ל ההבדל בין העדות. אולי זוכרים אתם את קרב נוקיב ב-1963, שהיה קרב קשה למדי, יחסית, אך קרב מוצלח. היו בו קרבנות, וחקרנו לאחרי נקודות שונות. בין השאר רואיין בחור יוצא תוניס, אשר נפצע קשה בבטנו. הוא רואיין בנושאים שונים, ולבסוף אמר לו המראיין, בהיסח הדעת, בעצם כדי לסיים את השי-חה, „נו, ואחרי שתבריא לאן אתה הולך? מה תעשה בהמשך שירותך?“ והבחור עונה: „אני חוזר לגדודי“. לרגע התפלא המראיין, כי הבחור היה עדיין במצב קשה מאוד ואמר לו: „הגד, הרי זה גדוד קרבי, ואתה יודע שהגדוד הזה ימשיך במלחמה ובקרבות, ואתה לא מפחד?“ והבחור הסתכל בעיניים ממש נעלבות, ואמר לו משפט, מוזר מעט מבחינת העברית — „אתה יכול לשאול את כל החיילים בפלוגה, אני חבר המדי-נה“. תחושה זו, של עולים חדשים ושל ותיקים, שהמל-חמה איננה מלחמה של מישהו, אלא שהמדינה, במובן העמוק ביותר של המלה, היא המדינה שלהם, והמל-חמה היא מלחמה שלהם — מלוה את החיילים לכל אורך הדרך.

כשאתה בוחן את אופיו של הדור שגדל כאן בארץ, אתה מוצא בו שני שורשים עיקריים: מן הצד האחד המורשת הסוציאליסטית, אשר עליה בעצם נבנה מגדל הערכים של החברה שלנו, ומן הצד האחר המורשת היהודית. לפי זעתי, כששואלים: מי עיצב את אופיו של העם הזה? התשובה היא: העליה השנייה והשלי-שית — ואותו הלך-רוח של שיוזנות, של חברה חדשה, המושרש עד היום הזה בחברה שלנו. ושוורש עמוק בהרבה ממנו הוא השורש היהודי — שהמלחמה על ירושלים ב-1967 היתה שיא-השיאים שלו מבחינה

היסטורית. מספר רופא חטיבתי של אחת מחטיבות השריון: „הרגע הכי מרגש שהיה לי בחיי היה הרגע בו שמעתי ברדיו כי נכבש הכותל“. קרב זה נתחולל 200 ק"מ הרחק ממנו, והוא לא ראה אותו בעיניו. הוא חזה במלחמה חיילים קטועי-אברים וחיילים גוססים, וחיילים שמתו, ואף-על-פי-כן אומר הוא — הדבר המרגש ביותר, הדבר המזעזע ביותר, המרשים ביותר, שנשאר לו מן המלחמה היתה ידיעה קצרה זו ששמע ברדיו.

אין זה מקרה, כי גבורה ביהדות אינה מנותקת מתכ-ליתה. ולפעמים, כשאתה משוחח עם נוער ישראלי ומנסה לגלות מה הוא מבין מיהדותו, מתגלה לך מבר-כה רבה. אף-על-פי-כן נדמה לי, כי בעומק לבו יודע כל חייל בצה"ל כי הוא נלחם היום בבקעה, או בגולן, או בתעלה, לא רק כדי להגן על ביתו בתל-אביב ובתל-יזחק, אלא בעצם כדי להגן על שלב אחד בתוך תהליך שאין לו משמעות אלא בתוך ההיסטוריה היהודית. שכן כל מה שיצרנו ובנינו ועשינו כאן אי אפשר שתהא לו משמעות בלי הראיה הציונית הבסיסית של היותנו חלק אינטגרלי של העם היהודי ושל ההיסטוריה היהודית. לכן קיים קשר בין אותו רבי יהודה בן-בבא לגד מנלה, לכן רתוקה כל השלשלת כולה, החל מאברהם הראשון אשר ניתץ את האלילים והרשה לעצמו להיות אחר, שונה מכל הגויים, דרך בלעם אשר אמר על היהודים שנראו לו במחנה אוהליהם כי הם „עם לבדד ישכון“, ועד מלחמתנו כיום על זכותנו להיות שונים, ולאו דווקא כפי שאחרים רוצים שנהיה.

לפני כשנתיים וחצי ביקר בארץ הסופר היהודי האמ-ריקני הנודע ברנרד מלמוד. הופקדתי ללוותו, ובמשך הדרך ניסיתי להסביר לאיש את המאחד בצה"ל, ואת המנחם אותו, ואת אופיו השונה משל צבאות אחרים. בערב של אחד הימים הגענו ליריחו. נכנסתי למשטרת יריחו לבקש שם דלק, ובחדר הכניסה רואה אני כיתה של צנחנים מכינה עצמה לפטרול לילי. היתה שעת בין-ערביים, ובחדר שררה אפלולית, והתמונה שמוכרת לכם היטב הופיעה לעיני: עשרה — אחד-עשר בחור-רים, חלקם מזוקנים, לא כל כך מסודרים, מרופטים למדי; הסמל נותן תדריך, ולא כל כך דרוכים; חלקם שוכבים על הדלפק, חלקם מנקים את הנשק, מישהו משלב בדיחה כלשהי לתוך דברי הסמל; תמונה זו באפלולית שבחדר היתה קצת סוריאליסטית. רצתי החוצה וקראתי למלמוד להיכנס. אמרתי לו: בוא הנה, כאן יכול אתה לראות בעיניך את המוזרות שלנו. הוא נכנס פנימה, הסתכל, וראיתי בעיניו ניצת מין ניצוץ. משיצאנו, אני אומר לו:

„האין זה דומה בעיניך לאיזו חבורת בנדיטים של צ'ה גווארה?“ והוא אומר לי: „תסלח לי מאוד, אבל לי זה מזכיר ישיבה בפולין ו...“

דברים שנאמרו בסימפוזיון על הגבורה בישראל, ביום השנה לנפילתם של אלי"מ אריק רגב ז"ל וסרן גד מנלה ז"ל.

# הנעה

# נעשן טילי ורקטי



מאמר זה בא להסביר כיצד פועלים טילים ורקטות. החומר עליו מבוסס המאמר לקוח מספרו של המחבר, העומד להתפרסם בהוצאת "מערכות".

מהנדס ע' לורנר

תקופה מסוימת נעשה שימוש אף ברקטות בלתי-מונחות, אך אלה אינן יעילות נגד מטוסי קרב-הפצה מודרניים, והשימוש בהן הופסק. טילים נגד-טילים דומים בדרך כלל לטילים נגד-מטוסים, אף כִּי עליהם לפעול בטווחים ארוכים ביותר. בטיילים נגד-טילים נודעת חשיבות רבה למשך-ההתראה הקצר ולתאוצה בהמראה. טילים בליסטיים חודרים לאטמוספירה במהירות עצומות, ונושאים כמעט תמיד ראש-נפץ גרעיני. לפיכך הכרח הוא למגן ליירטם בגובה גדול, ובמרחק רב מן ה-מטרה. לטילים מסוג "ספרינט" תאוצות של 100 G והם מסתמכים על מערכת את-ראה מוקדמת, החייבת לכסות אלפי ק"מ. אחרת לא תהא בהם כל תועלת.

## טילי קרקע-קרקע

משמשים בקרבות-אוויר בין מטוסים, והם בעלי הנחיה תת-אדומה והנחיית מכ"מ. כיום מצויה בשלבי פיתוח הנחיה טלוויזיונית, אשר לה יתרונות על פני הנחיית מכ"מ. הפעלת הטילים נעשית תמיד על-ידי מרעומי-קרב.

## טילי קרקע-אוויר

מיועדים לשמש תחליף לתותחים ימיים כבדים, ומאפשרים לספינה קטנה יחסית לשאת כוח-מחץ הדומה בגודלו לזה של

אלה יעילים גם נגד ביצורים. טילים אלה הם בעלי הנחיה חזותית ונהוגי תיל או רדיו בשילוב עם הנחיה תת-אדומה.

## טילי קרקע-קרקע

גם אלה נחלקים לסוגים אחדים: הסוג הראשון הן רקטות בלתי-מונחות בנות 70 עד כ-100 מ"מ, המיועדות להפעלה נגד בני-אדם, רכב משוריין ואניות. הסוג השני הם טילים טקטיים מונחים, המיועדים להפעלה נגד מטרות שתקיפתן מקרוב קשה, כגון אניות-מלחמה, עמדות טילים נ"מ, וכן מטרות יבשתיות מוגנות במיוחד, כגון שדות-תעופה, תחנות-כוח וגשרים. הנחייתם של אלה נעשית לרוב על-ידי מכ"מ או טלוויזיה, ולאחרונה מפתחים שיטות-הנחיה בעזרת קרני לייזר. הסוג השלישי של טילי אוויר-קרקע הם טילים לטווח ארוך, המיועדים להפעלה נגד ריכוזי צבא ואוכלוסיה. אלה נושאים פצצות גרעיניות, ובעלי הנחיה אינרציאלית.

## טילי קרקע-אוויר

טילים אלה מיועדים להגנה בפני מטוסי אויב או טילים בליסטיים. בדרך כלל הם מונחי מכ"מ אף כי בשימושים אחדים עוברים עתה להנחיה תת-אדומה. טילים אלה נבדלים זה מזה בעיקר בגודלם ובצורת הדרוש להפעלתם, כולל אמצעי-העזר.

מערכות-טילים מודרניות מיועדות לשימוש בכל זירות-הקרב ונגד כל סוגי המטרות הקיימים כיום. אף כי במרבית התפקידים משמשים טילים לצד כלי-נשק קונבנציונליים, מסתמנת נטיה לביצוע משימות מסוימות על-ידי טילים בלבד או בעיקר על ידיהם, כשכלי-הנשק הקונבנציונליים משמשים גורם משני בלבד. מערכות-הטילים העיקריות נחלקות כדל-קמן:

## טילי קרקע-קרקע (פחלל רקטות ארטילריות)

טילי קרקע-קרקע נחלקים לשלושה סוגים: הראשון מיועד לפעולה בטווחים שבין 10 ל-50 ק"מ. אלה הן הרקטות הארטילריות כגון "קטיושה", שהן פגז המונע בכוח רקטי וללא הנחיה. הסוג השני הם טילים בליסטיים טקטיים וטילים בין-יבשתיים בעלי הנחיה, המיועדים לטווחים שמעל ל-50 ק"מ, עד אלפי ק"מ. מטען הנפץ שלהם הוא בדרך כלל בן מאות אחדות של ק"ג, ומכיל חומר-נפץ מרסק או פצצות גרעיניות ואמצעים אטומיים, ביולוגיים וכימיים (כולל אבק רדיו-אקטיבי). שני הסוגים מיועדים להפעלה נגד ריכוזי צבא ואוכלוסיה, ואינם יעילים נגד מטרות נקודה. הנחייתם היא לרוב אינרציאלית. הסוג השלישי קרוי טילי נ"ט, אף כי טילים

רקטה הם מ-20 עד ל-200 אטמוספירות בקירוב. שני ערכים חשובים אחרים בהנעה רקטית הם האימפולס הטוטלי והאימפולס הספציפי.

במקרה של דחף קבוע שוה האימפולס ה-טוטלי ל-Ft, כלומר דחף מוכפל בזמן. במקרה של דחף משתנה שוה האימפולס ה-טוטלי ל:

$$I_T = \int_0^t F dt$$

כאשר t הוא זמן הפעולה.

האימפולס הספציפי מוגדר ב-F/mg, כלומר הכוח מחולק בקצב זרימת המסה של הדלק הנשרף ובתאוצת המשיכה.

חשיבותו של ביטוי זה בכך שהוא מספק קנה-מידה מצויין להשוואת יעילותם של דלקים שונים כיוצרי דחף, וההנחה היא כי המנוע פועל ביעילות קרובה למקסימלית. ניתן לבטאו במלים בצורה הבאה: „האימפולס הספציפי נותן את הדחף בק"ג שנקבל משריפת ק"ג דלק תוך שניה אחת בתוך המנוע הרקטי“. האימפולס הספציפי של דלקים מוצקים הוא בין 180 ל-240, ושל דלקים נוזלים — מ-200 עד 400.

פונקציית הדלק פונקציה

במנועי דלק מוצק מאוחסן הדלק בתוך תא השריפה. תרשימים סכימטיים של שני סוגי המנועים המקובלים ביותר ניתנים להלן (תרשימים 3 ו-4). הראשון הוא מנוע בעל בעירת-קצה (סיגרייה), והשני — מנוע בעל בעירת-צד.

דלק מוצק בוער בשכבות מקבילות, ובכיוון וון מאונך לפני השטח החשוף ללהבה. קצב הבעירה תלוי בתכונות הדלק ובלחץ הבעירה. דלקים המקובלים בשימוש ב-ערים בין 5 ל-15 מ"מ בשניה. בתרשים 5 מוצג גרף של דחף לעומת זמן במנוע דלק מוצק. ערכו של הדחף תלוי, בין השאר, בשטח הבעירה, כלומר — בשטח-פני-הדלק החשוף ללהבה. אם שטח זה קבוע (תרשים 3), נקראת הבעירה נייטרלית; אם גדל השטח כחלוף הזמן (תרשים 4), קרויה ה-בעירה פרוגרסיבית; ואם קטן הוא עם הזמן קרויה הבעירה רגרסיבית. אופי ה-בעירה נקבע לפי שיקולי המשימה, אך באורח כללי ניתן לומר, כי במטעני-דלק בעלי משקל דומה תספק בעירת-קצה דחף

ה-4 SA (הרוסי) אשר להם יתרונות בשי-מושבים מסויימים, אך הואיל ומרבית הטי-לים מצויידיים עדיין במנועי רקטה, נעסוק כאן באלה בלבד.

הגדרת פונקציה

חלקיו העיקריים של מנוע רקטי הם תא-השריפה והנחיר. המנוע פועל בהתאם לחוק התגובה של ניוטון. יישומו של חוק זה במנוע רקטי הוא: אם בתוך כלי סגור ייוצר לחץ גזים, ונפתח בו פתח, ייווצר כוח הודף בכיוון ההפוך לפתח (ראה תר-שים 1). המקום בו נוצרים הגזים נקרא בשם תא-השריפה.

כוח ההדף במקרה זה שוה ללחץ בתא ה-שריפה (Pc), כפול שטח הפתח (A) (היינו F = PcA). אם הלחץ בתא גבוה דיו (בערך כפליים מלחץ האוויר החיצוני) — יפרצו הגזים במהירות הקול.

אם נגדיל את מהירות היציאה (Ve), יגדל כוח הדחף. לא ניתן להשיג זאת רק על-ידי הגדלת הלחץ (Pc) בתא השריפה, שכן במבנה המתואר בתרשים 1, לעולם לא תע-בור מהירות היציאה (Ve) את מהירות ה-קול, ולפיכך מוסיפים נחיר (תרשים 2). ה-מהירות בנחיר תלך ותגדל עד קצהו \*\* וככל שנגדיל את הלחץ בתא השריפה, נ-י תן יהיה להאריך את הנחיר (למען הדיוק — להגדיל את היחס שבין שטח היציאה לשטח הצוואר), ולקבל מהירות פליטה גבוהה יותר, וכתוצאה מכך כוח-דחף גדול יותר. לחצי-העבודה המקובלים במנועי

בצורה פתימטית ניתן לבטא זאת:

$$F = m_i V_e + b$$

(לא נחץ פאן בפיזיק ב, ספיקרה אדיאלית הוא פמילא 0).

בפיזיקה זו מוה הוא קצב זרימתה של מסת גזים (dm/dt), ו-1 Ve היא

מהירות היציאה. את הצפחה הרא-שונה אפשר על פן לפתוח:

$$F = P_c A_i C_p$$

פאשר Ai הוא שטח הצוואר, Cp פפונה מקדם-הדחף, ערפו הוא פ-הדר-כלל בין 1.4 ל-1.6, ופפחה את התפלד בין תא שריפה ללא פחיר ופין תא שריפה עם פחיר.

\*\* קוראים המתמצאים באיורודינמיקה ייזוהו מהשוואה עם צינור ונטורי תת-קולי. התופעה כאן נראית אמנם הפוכה, אך בזרימה על-קולית (בתנאים מסויימים) גדלה המהירות עם גידול שטח הצינור.

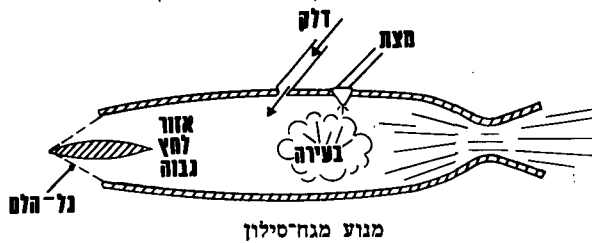
אניית-קרב או סיירת. טילי י-ים מיוע-דים לפעולה נגד אניות-שטח. לטילים אלה הנחיית מכ"מ, ויש צבאות אחדים בהם נעשים נסיונות לציידם בהנחיה תת-אדו-מה.

סוג אחר של טילי י-ים הם טורפדות וטילים נגד-צוללות. הטורפדו הוא כיום נשקה של הצוללת (ובמידה מסויימת אף של המשחתת) נגד אניות-שטח. בשל תנו-עתו האטית (בהשוואה לטיל י-ים), ניתן להניח כי בצורתו הקלסית יעבור מן העו-לם בעתיד הלא-רחוק. לעומת זאת זוכה הטורפדו לדחף חשוב בפיתוחו כנשק נגד-צוללות (בעיקר בגלל פוטנציאל ההרס של צוללת נושאת-טילים), והמחקר בת-חום זה מכוון לפיתוח טורפדות, המסוגלים לפגוע בצוללות אף בעומק רב. שיטות ההנחיה הן בעיקרן אקוסטיות ומגנטיות.

הפעלת טילי

אף-על-פי שכל סוגי הנעת כלי-הטיס שימשו בטילים בתקופה זו או אחרת, משמשים במרבית הטילים המבצעיים כיום מנועי-רקטה, וזאת משתי סיבות: מנועי רקטה היו, עד לפני זמן לא רב, המנועים היחידים המסוגלים לפתח את הדחף ה-דרוש לטיסה על-קולית ושגא-קולית (היי-פּרֶסוֹנִית). שנית, מחירו של מנוע רקטי, המיועד לפעול שניות או דקות אחדות, זול במידה ניכרת ממחירו של מנוע סילו-ני, המתוכנן לרוב לזמני-פעולה ארוכים ושמבנהו מורכב לאין ערוך. אמנם לאח-רונה פותחו מנועי מגח-סילון \* פשוטים ואמינים, וכתוצאה מכך פותחו טילים אח-דים המצויידיים במנועים מעין אלה (כגון

\* מנוע מגח-סילון הוא פשוט ביותר. מנוע זה מורכב מצינור בעל צורה מיוחדת, מורק-דלק ומצת (ראה תרשים). הדחיסה במנוע זה נעשית על-ידי הפיכת האנרגיה הקינטית של האוויר הזורם — ללחץ וטמפרטורה גבוהים. בשלב זה מורק הדלק וניצת, הלחץ והטמפר-טורה עולים, ומוצרי-הבעירה נפלטים מאחור בצורת סילון-גזים. יתרונו של המנוע בכך שהוא נושא דלק בלבד; המחמצן בא מן האוויר. חס-רונו בכך, שאינו יכול לפעול במצב עמידה, כלומר — הוא זקוק לאמצעי-האצה כלשהו, והוא יעיל רק במהירויות על-קוליות גבוהות.

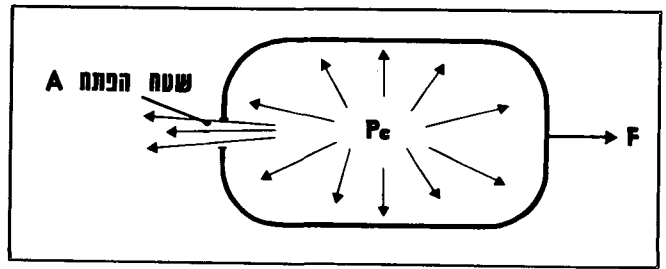


נמוך לזמן ארוך, המתאים למנועי שיט, ואילו בעירת-צד תספק דחף גבוה לזמן קצר, המתאים למאיצים. צורת המפתח ה- פנימי קובעת את אופי הבעירה. צורות נוספות של המפתח הפנימי נחונות בתרי- שים 6.

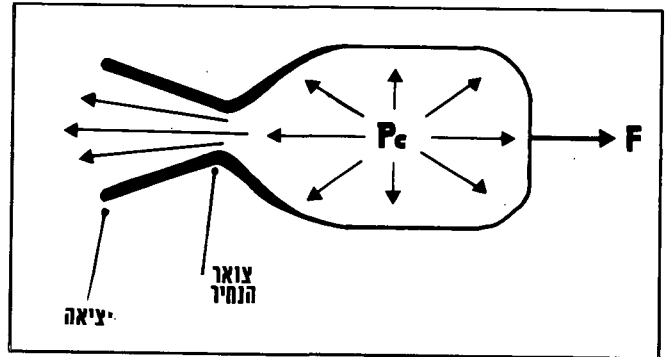
ברור מן הדיון עד כה, כי בקרה טובה של צורת גרעין-הדלק, והקפדה חמורה למנוע את היווצרותם של סדקים ובעות, הכר- חיות לפעולה תקינה של המנוע: כל סדק הנוצר בדלק פירושו הגדלת שטח הבעירה משתגיע אליו הלהבה. לחץ הבעירה לכל נחיר תלוי בשטח הבעירה, וקצב הבעירה תלוי בלחץ: בתנאים מסויימים עלול להי- וצר מצב שבו יגרום סדק לעליית לחץ בלתי-מבוקרת ולהתפוצצות המנוע.

קיימים שני סוגים עיקריים של דלק מוצק. אחד מהם, הקרוי „קומפוזיטי“, מורכב מ- מחמצן גבישי כגון  $KNO_3$  או  $KClO_3$ , ב- תוספת „דלק“, שאינו אלא חומר הדבקה — לרוב תרכובת של שרף סינתטי (אפוק- סי או פוליאסטר) או גומי סינתטי (פולי- אורטאן או פוליבוטאדיאן). היחס המקובל הוא 60%—80% של מחמצן, והיתר — דבק וחומרים שונים שתפקידם להכהות את הדלק, לשנות את קצב-הבעירה שלו וכדומה. עדיף אמנם כי הדלק יכיל עד כ- 90% מחמצן, על-מנת להשיג בעירה מוש- למת מבחינה כימית. אך במקרה זה היא חוזקו המיכני של הדלק נמוך מדי, והוא יהיה פריך יתר על המידה.

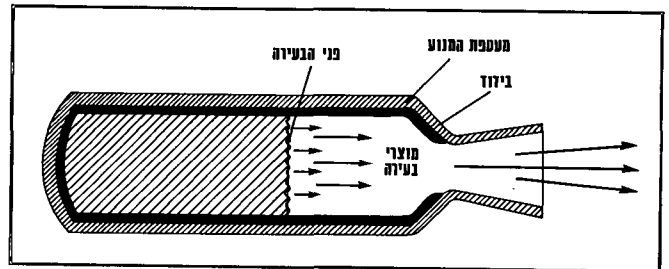
סוג-הדלק השני מורכב מניטרו-גליצרין (כ-40%) וניטרו-צילוזזה. דלק זה קרוי „דו-בסיסי“. האימפולס הספציפי שלו נמוך בכ-10% מזה של ה„קומפוזיטי“, אך הוא בעל יתרונות מסויימים בייצור ובפ- עולה וחוזקו המיכני טוב יותר, ולפיכך מבפרים אותו לעתים על הסוג הקודם. הצתת דלק מוצק נעשית בדרך כלל על- ידי הפעלת מטען קטן של אבק-שריפה שחור בתוך חלל המנוע. עליית הטמפר- טורה והלחץ גורמים להצתת חומר-הדלק המוצק. שיטה זו קרויה השיטה הפירו- טכנית. במנועים גדולים, בעלי קוטר של מטר ומעלה, מסוכנת שיטה זו, הואיל ובמנוע כזה כמות החומר הדרושה להצ- תה גדולה מאוד, ועצם הצתתה בתוך ה- מנוע עלולה לגרום לסדקים. במקרים כאלה מפעילים בתוך חלל-המנוע הראשי מנוע רקטי קטן. בעירתו של מנוע זה מבוקרת ונעשית בלחץ קבוע, וסילון ה- גזים הנפלטים מכיון אל הדלק של המנוע



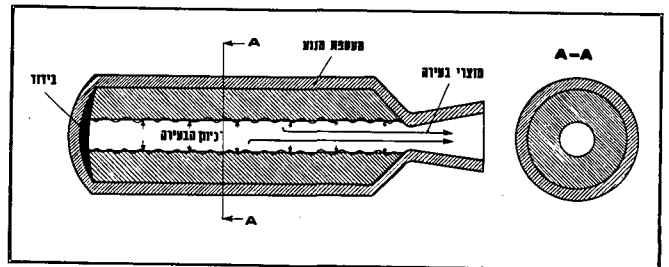
תרשים מס' 1:  
תא שריפה



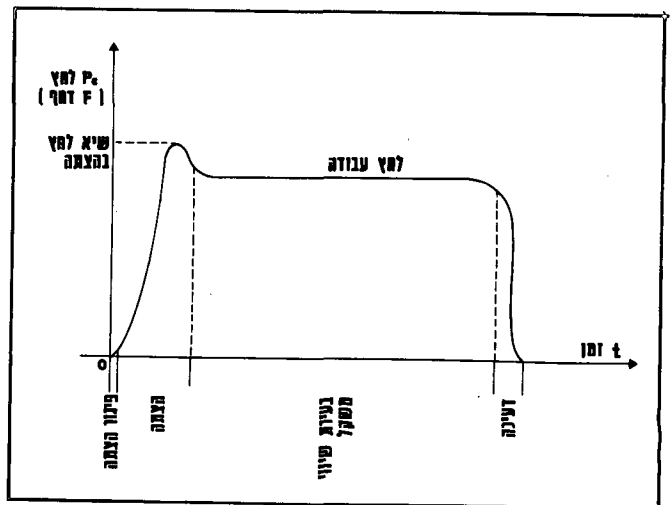
תרשים מס' 2:  
תא שריפה עם  
נחיר



תרשים מס' 3:  
מנוע דלק מוצק  
בעל בעירת קצה



תרשים מס' 4:  
מנוע דלק מוצק  
בעל בעירת צד



תרשים מס' 5:  
גרף טיפוסי של  
לחץ ודחף לעומת  
זמן עבור מנוע  
דלק מוצק

הגבוהה חודרת דרכו אלא באורח אטי ביותר. שיטה זו נהוגה גם בהגנה על ראשי-נפץ בליסטיים החודרים לאטמוספירה במהירויות המגיעות עד מאך 20, וכן בהגנה על תאי-חלל מאויישים החוזרים לאטמוספירה. בתא „אפולו“, למשל, מגיעה הטמפרטורה החיצונית בתחתית לכדי 2,000° צלזיוס, וההגנה בפניה מושגת בעזרת אבליציה.

בהשוואה למנועי דלק מוצק נותנים מנועי דלק נוזל אימפולס ספציפי גבוה יותר, ומאפשרים גם כיבוי והצתה מחדש, ובקרת גודל הדחף כמעט ללא קושי. אך מנועים אלה מורכבים ביותר, וכתוצאה מכך אף יקרים מאוד, ואמינותם נמוכה בהשוואה למנועי דלק מוצק. חיסרון נוסף נעוץ בכך, שבדרך כלל אין הם ניתנים להפעלה מיידית — אף כי יש יוצאים מן הכלל.

לאחרונה פותחו גם מנועי חד-דלק (מונו-פרופלנט), שהדלק בהם הוא תרכובת נוזלית של חומרים שונים, ומתפרק בתגובה חזקה בתוספת חום, בנוכחות קטליזטור. מבחינת המבנה, פשוט מנוע כזה ממנוע דלק נוזל הואיל והוא מכיל רק נוזל יחיד. אף כי יש כבר בנמצא טיל מבצעי המנוע במנוע כזה, אי אפשר עדיין לומר כי פיתוחם של מנועים אלה הושלם.

**מנועי אטמוספירה**  
**מנועי פלזמה**

כיוון אחר של פיתוח מנועי רקטה הוא מנועי-הכלאיים. במנוע זה אחד המרכיבים, לרוב הדלק, הוא מוצק, והשני — נוזל (תרשים 9). הואיל והדלק אינו יכול לקיים בעירה ללא מחמצן, תלוי קצב הבעירה, וכתוצאה מכך אף הדחף, בקצב זרימתו של המחמצן, הגיתן לוויסות על-ידי שסתום יחיד. יתרון נוסף של מנוע זה נעוץ בעובדה, כי הבעירה איננה רגישה לסדקים בדלק.

במנועים אלה עדיין לא נפתרו בעיות חמורות של זרימה וערבול בתוך חלל ה-מנוע, אך הושגה התקדמות ניכרת בתחום זה, וישנו טיל מבצעי, המשמש כמטרה אווירית (במקום שבקרה טובה של הדחף היא דבר חשוב) המנוע במנוע כזה.

**מנועי-רקטה**  
**מנועי-אטום**

במנוע רקטי מקובל טמפרטורת הגזים הנפלטת גבוהה מאוד: מאות מעלות-צלזיוס. אנרגיית חום זו מתבזזת ללא תועלת. במנוע רקטי נושם-אוויר מנסים לנ-

הדלק והמחמצן מוזרקים לתוך תא-השריפה דרך מערכת-הזרקה המרססת את הדלק לטיפות מיקרוסקופיות. אם הצמד דלק-מחמצן איננו היפרגולי (ניצת במגע) ניתן לערבבם לפני ההזרקה, אף כי הנטייה כיום היא לעבור לדלקים הייפר-גוליים שבהם בעיית ההצתה אינה קיימת, ופעולת המנוע בטוחה יותר. התערובת דלק-מחמצן בוערת בהתקדמה לכיוון הנחיר וההנחה היא כי בהגיעה לנחיר הסתיימה הבעירה, והחוצה נפלטת מוצרי בעירה בלבד. שיקול זה קובע את צורת תא-השריפה, העשוי להיות כדורי, גלילי או אליפסואידי.

בגלל הטמפרטורה הגבוהה יותר של בעירת דלק נוזל, ובשל משכי הבעירה של מנועי דלק נוזל, הארוכים בדרך כלל במידה רבה ממשכי הבעירה של דלק מוצק, הכרחי כמעט תמיד לקרר את תא-השריפה והנחיר. יש שיטות אחדות לביצוע הדבר, והמקובלת שבהן היא קירור רגנרטיבי (תרשים 8). הדלק הקר סופג חום מן הדפנות, ואז מוזרק פנימה. שתי שיטות אחרות הן קירור-הנחה וקירור-אבליציה. בראשונה מוזרק דלק נוזל, ללא מחמצן, דרך נקבים זעירים, על הפנים הפנימיים של תא-השריפה והנחיר ועל-ידי אידוי יוצר שכבה דיקה בין הלהבה לדופן, ובדרך זו מונע מן הלהבה לחמם את דופן תא-השריפה והנחיר. בקירור אבליציה מצופה פנים תא-השריפה בחומר בעל תכונות טובות של מבודד-חום, אך בעל יכולת לבעור בטמפרטורה גבוהה די הצורך. פני-החומר העליונים מתאכלים לאטם על-ידי הלהבה, ואידי מוצרי האיכול הללו גורם לקירור. מצד שני, בהיות החומר מבודד חום מעולה, אין הטמפרטורה

הראשי ומצית אותו. כל התהליך, העשוי להיראות ארוך אינו נמשך במציאות אלא מאיות-שניה.

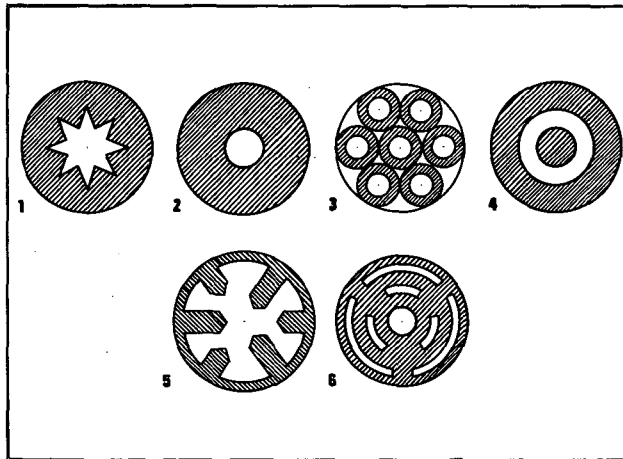
כיבוי של מנוע דלק מוצק נעשה בדרך כלל על-ידי פתיחת פתחים גדולים בדופן המנוע או על-ידי הפרדת הנחיר כולו ממעטפת המנוע. הדבר גורם לירידת הלחץ, וכתוצאה מכך — להאטת הבעירה ולכיבוייה. ברור שלאחר כיבוי מעין זה אי אפשר להצית את המנוע מחדש, וטכניקה זו משמשת רק במקרה שהכיבוי נדרש כאמצעי-חירום או לשם הפסקת בעירה על-מנת להשיג מסלול מדויק של הטיל.

**מנועי דלק נוזל**

כפי ששמש מעיד עליהם, ניוונים מנועים אלה על-ידי דלק במצב נוזלי. גם במקרה זה מורכב הדלק משני מרכיבים: דלק ומחמצן. קיימים עשרות הרכבים, אך ה-מקובלים ביותר הם של אלקוהול, נפט, או פחמימה אחרת כדלק וחמצן נוזל, או אחת החומצות החזקות (כגון חומצה חנקנית עשנה) כמחמצן. דוגמה מעניינת היא מנוע נוזל כדלק ופלוואר נוזל כמחמצן (שר-טוט סכימטי של מנוע דלק נוזל נתון ב-תרשים 7).

העברת הדלק מן המיכלים אל תא-השריפה נעשית בדרך כלל על-ידי דחיסת מיכל בעזרת גז בלתי-פעיל, כגון חנקן או הליום, או בעזרת משאבה. חשוב לזכור, כי לחץ הדלק חייב להיות גבוה מלחץ תא-השריפה, וזה האחרון עשוי להגיע לעשרות אטמוספירות. המשאבות הן בדרך כלל צנטריפוגליות, ומנועות על-ידי טורבינת-גז שכן בצורה זו ניתן לקבל הספקים גבוהים ובקרה נוחה ומיידית.

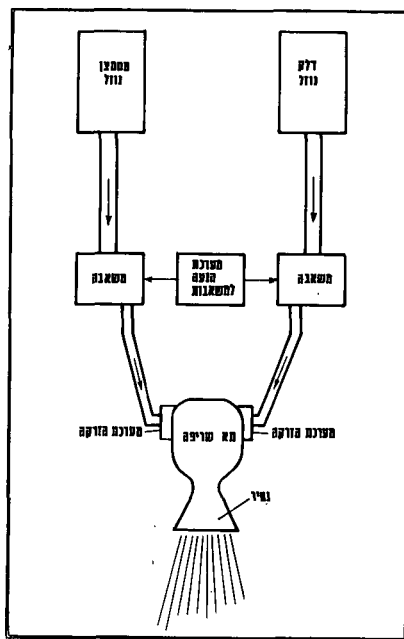
תרשים מס' 6:  
צורות שונות של המפתח הפנימי



כפי שהזכרנו אין הטורפרו המודרני משייט בעומק קטן וקבוע, אלא חייב לצלול לעומקים של מאות מטרים. על מנת לייט רט צוללת מודרנית, המסוגלת לנוע במהירות המגיעת עד כ-40 קשר עליו להיות מהיר יותר, ועל מהירותו האופטימלית להיות גדולה ב-50% מזו של המטרה. בגלל טווחי-הגילוי הגדלים והולכים, וההתנגדות הגדולה של המים בהשוואה לאויר, יש צורך במקורות-אנרגיה חזקים, אך קומפקטיים במבנם.

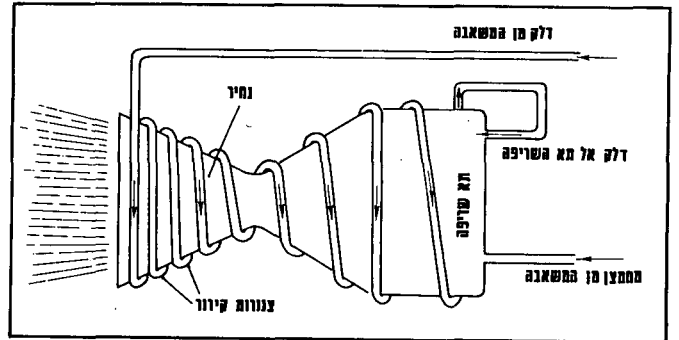
שיטת-ההנעה המקובלת עד היום היא בעזרת מדחפים, ומקור-האנרגיה הנוכחי הוא עדיין סוללות, אם כי אין משתמשים עוד בסוללות עופרת - חומצה-גפרית- גית המוכרות לנו, הואיל והללו נחשבות בלתי נוחות ובלתי יעילות, אלא משתמשים בהרכבים אחרים, המבוססים על מתכות אנרגטיות יותר ואלקטרוליטים יעילים יותר. דוגמה מעניינת היא השימוש במי-ים כאלקטרוליט; אלה אינם יעילים במיוחד, אך לעומת זאת אין צורך לשאתם בתוך הטורפרו.

מקור-אנרגיה שני הנמצא בשלבי פיתוח הן טורבינות קיטור וגז, המופעלות בעזרת דלק מוצק. כאן מתבצעת עבודה רבה בפיתוח מפלטים (Exhaust), שלא יהיו רגישים ללחץ החיצוני, העשוי לנוע בין אטמוספירה אחת ל-30 אטמוספירות. הנעה רקטית טהורה אינה יעילה מתחת לפני הים, בגלל הלחץ החיצוני המשתנה.

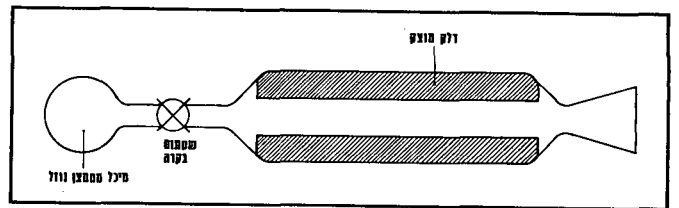


צל אנרגיה זו בעזרת ההתקן המתואר בתרשים 10. זרם-האוויר הנוסף הנלכד מתערב בגזים החמים, מהירותו מוגברת, והוא נפלט דרך הנחיר המשני, תוך תוספת דחף. ניסויים הראו, כי על אף תוספת המשקל וההתנגדות שבמערכת מעין זו, מורגשת תוספת נקיה של דחף, המגיעה לכדי 50% ויותר.

תרשים מס' 7 : שרטוט סכימטי של מנוע דלק נוזלי



תרשים מס' 8 : קיורור רגנרטיבי



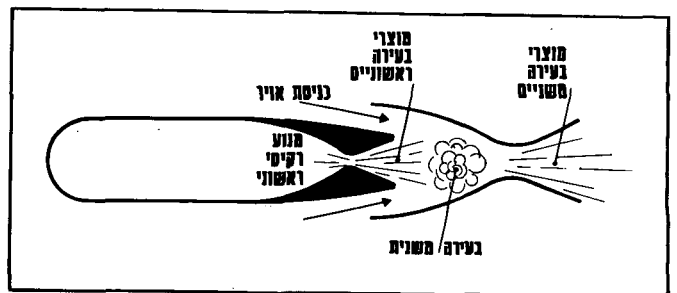
תרשים מס' 9 : מנוע כלאיים

טילים

סקרנו את סוגי-הטילים השונים הנמצאים בשימוש. במרבית צבאות העולם נחשבים כיום סוגי-טילים מסויימים כנשק הכרחי, והמעצמות הגדולות עוסקות בפיתוח נרחב של כל סוגי הטילים. שתי הבעיות העיקריות בפיתוח טילים חדשים הן ההנעה וההנחה.

כך עמדנו על סוגי המנועים העיקריים המשמשים בהנעת טילים, ועמדנו על יתרונותיהם וחסרונותיהם ועל מגמות הפיתוח החדשות בהם.

במאמר הבא נדון בבעיות הבקרה של טילים, כולל אמצעי ההנחה כגון מכ"מ, הנחיה תת-אדומה, טלוויזיה וקרני-לייזר, וכן נעמוד על שיטות הניהוג של טילים.



תרשים מס' 10 : מנוע נושם אוויר



# טילים נגד מטוסים

הדוגמה הפשוטה ביותר לתהליך זה הוא הצלף המעולה, המצוייד ברובה בעל טלס-קופ, אשר משימתו לפקח על קטע מוגדר. לאחר שגילה את המטרות האפשריות, מש-תדל הוא לזהותן, להבחין ביניהן את ה-מאיימות או הפגיעות ביותר, בהתאם להנ-חיות שקיבל. הוא בוחר לו מטרה — ומת-ליט לפגוע בה; לאחר מכן מאכן הוא את המטרה במדויק, על-ידי הכוונתה לתוך השדה הצר של טלסקופ-רובהו.

עתה לא נותר לו אלא להמתין על קו הירי, עד שתימצא המטרה בטווח-יעיל — ואז ילחץ על ההדק.

מטרה אווירית מאופיינת על-ידי מהירותה הרבה; משום כך גם קצר מאוד הזמן ה-נתון לטיפול במטרה. ולהשמדתה.

במשך שלושים השנים האחרונות גדלה מהירות המטוסים פי ארבעה, והטילים עפים במהירות שגא-קולית (הייפרסוניית). כדי להמחיש זאת נציין, כי מטוס הטס במהירות של 1000 ק"מ בשעה עובר במ-שך 6 דקות 100 ק"מ, ומכאן מתברר בעליל מה קצר הזמן הנתון לנו כדי ליירט מטוס זה. זמן זה קצר עוד יותר כאשר טס המטוס קרוב לפני הקרקע, ולעתים נמשך מספר עשרות-שניות בלבד, עקב ההדים והמכשולים המונעים גילוי של המטוס מרחוק.

משום כך נחוצה לנשק קרקע-אוויר מערכת אוטומטית, המאפשרת ביצוע כל פעולות ההתגוננות; תפקידו של האדם מצטמצם בהכרח לבחירת המטרות ולהחלטה על ה-ירי. למערכות אוטומטיות מעין אלו אפ-שר להגיע רק על-ידי פיתוחו של ציוד אלקטרוני מורכב, תוך שימוש בטכניקות המתקדמות ביותר.

## מערכת התגוננות אידיאלית

ביצועי המערכת האידיאלית צריכים להיות:

גילוי המטרות בטווח רחוק די צורכו כדי לאפשר השמדתן בהיכנסן לאיזור הירי של הנשק הנדון.

אבחנה קלה, על-ידי מחשבים בעלי מהירות גבוהה. אבחנה זו תאפשר לקבוע את מידת האיום של כל מטרה בנפרד, וכן להבחין במהירות בין המטרות הא-מיתיות לבין מטרות-דמי המצויות בס-ביבתן; לדוגמה, הבחנה בין טילים נושאי מטען גרעיני לבין טילי הטעיה.

זיהוי ודאי. כל יחידת-ירי תקבל באורח מיידי ומתמיד את המידע הדרוש לה על כל המטרות העשויות להיכנס לאיזור פעול-תה. המידע על מטרות האויב יסופק על-ידי מכ"מ חיפוש בעל טווח גדול, ואילו המידע על תכניות הטיסה והשימוש במע-רכת-זיהוי של מטוסים ידידותיים יאפשרו קבלת תמונה מדוייקת על מצבם של מטו-סינו באויר. מערכת מעין זו תאפשר קביעת מטרות עוינות בשלב מוקדם די הצורך ובאורח חד-משמעי.

בחירה מהירה של יחידת הירי, כדי להשיג יעילות מקסימלית של מערכת ההגנה. ב-התאם לסיווג הסכנה, יקבע המחשב את היחידה המסוגלת יותר מכל ליירט את המטרה, תוך סיכוי מקסימלי לפגוע בה. לחיצה על כפתור תעביר את הוראת הירי ליחידה הנבחרת.

טיפול במטרה במהירות ובאורח אוטומטי על-ידי יחידת הירי הוא השלב הסופי; פקודת-האש תכונן במהירות ובאורח מדו-ייק ובטוח את מכ"מ הירי או ההנחיה, לצורך היירוט או העקיבה האוטומטית. רק שניות ספורות תחלופנה בין גילוי המטרה לבין תחילת העקיבה האוטומטית. טיפול מהיר מעין זה הוא השלב הראשון לביצוע ירי להשמדה.

## שלוש מערכות-טילים

נעמוד כאן על שלוש מערכות טילי קרקע-אוויר המצויות כיום בשירות הצבא הצרפתי או נמצאות בשלבי תכנון, ומתקרבות לאי-דיאל שתואר. נסקור להלן שלוש מערכות, מסווגות בהתאם לרמת האוטומטיות ומי-דת-התפתחותה של המערכת.

המערכות הן:

- מערכת טילי קרקע-אוויר לגבהים נמו-כים מסוג „רולאן“ (Roland).
- מערכת טילי קרקע-אוויר מסוג „הוק“ (Hawk).
- מערכת הטילים נגד-טילים מסוג „סייפ-גארד“ (Safeguard).

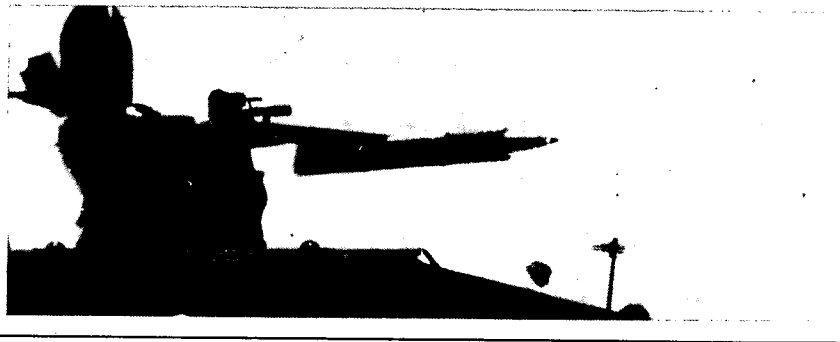
## מערכת „רולאן“

מערכת „רולאן“ מיועדת לטפל במטרות-אוויריות בגובה נמוך ונמוך מאוד, מטרות שמהירותן בין 150—450 מטרים בשניה. משתמשים בה בטיל שטווחו היעיל 6 ק"מ, תקרתו 3,000 מטרים, ומהירותו — 500 מטרים בשניה — מושגת לאחר 2 שניות מעוף.

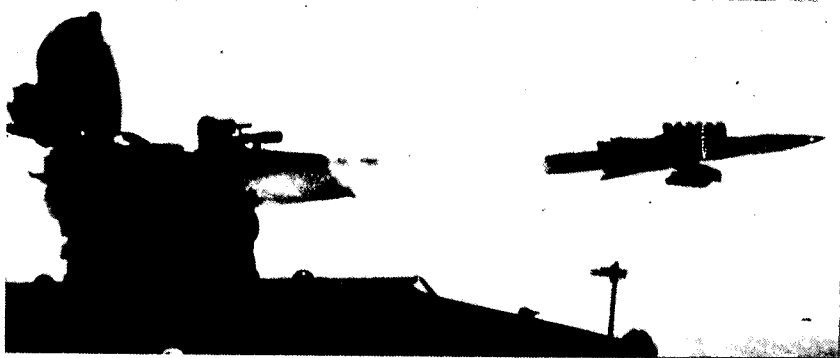
התגוננות מפני מטרה פירושה, במובן ה-רחב, הוא גילוייה, זיהויה ואיכונה במידת-דיוק מספקת כדי לאפשר השמדתה או לפחות ניטרולה באמצעות יחידת-אש נתונה.

תהליך התגוננות כולל, בדרך כלל, את הפעולות הבאות:

- גילוי המטרות.
- זיהוי המטרות ואבחנה ביניהן.
- בחירת המטרה שיש לתקפה.
- ציון המטרה ליחידת-האש.
- איכון המטרה הנבחרת על-ידי יחידת-האש וירי.



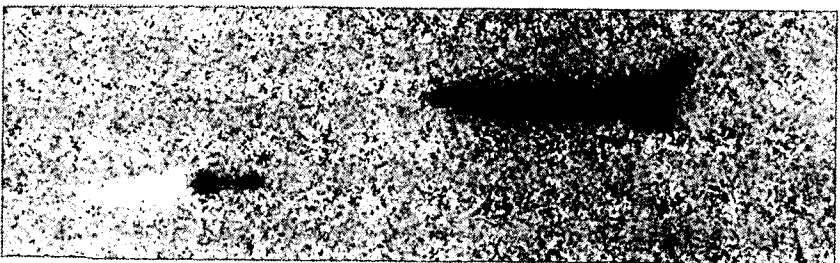
◀ שיגור טיל „רולאן“



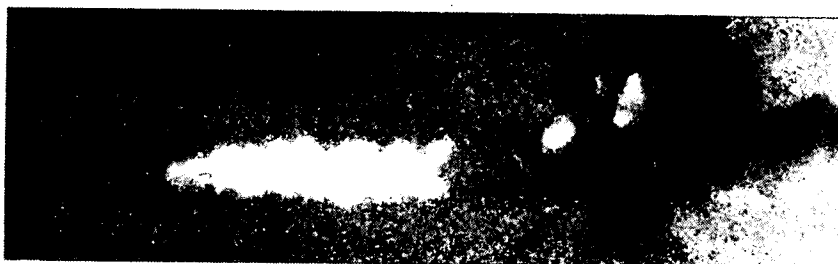
◀ חלקית שניה מאוחר יותר



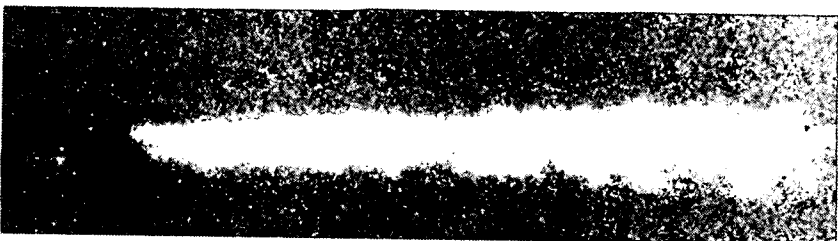
◀ מעוף הטיל אל המטרה



◀ התקרבות הטיל למטרה



◀ השמדת המטרה בפגיעה ישירה



◀ הטיל לאחר שהשמיד את המטרה

קיפולי הקרקע והמכשולים אינם מונעים מהמטוסים לטוס במהירות גבוהה ברום נמוך, אם כי הם מונעים את גילויין של המטרות מרחוק. לכן הזמן הניתן לטיפול במטוסים אלה, בדרך כלל, קצר מאוד. משום כך, כדי ליירט מטרה העפה במרחק של 2 ק"מ, במהירות של 0.9 מאך ובגובה של 50 מטרים עומד לרשותה של מערכת „רולאן” זמן שבין 10 ל-20 שניות, ומרחק הגילוי משתנה בין 5 ל-10 ק"מ.

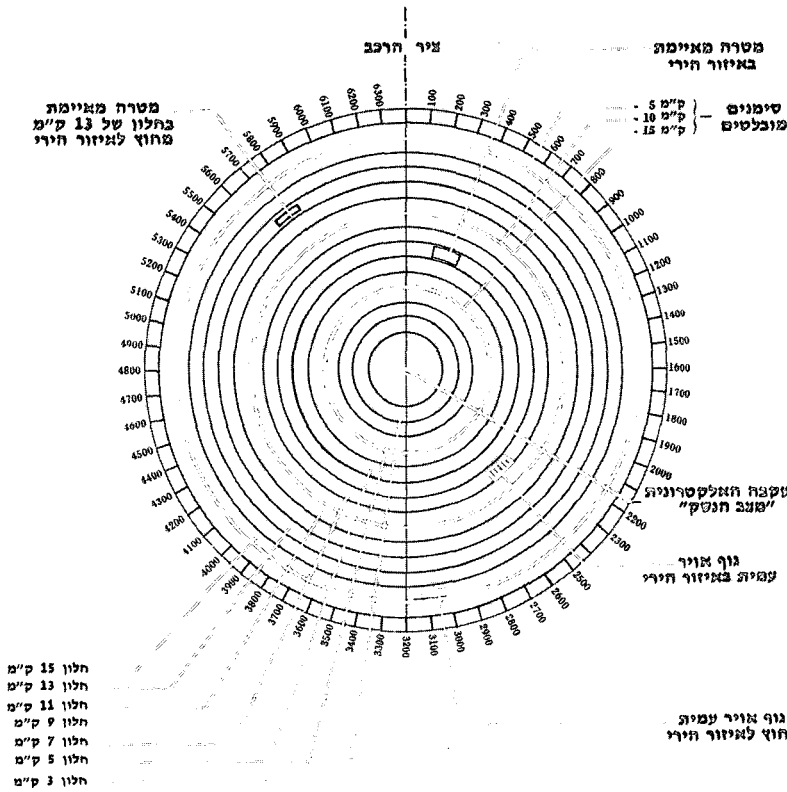
המכ"מ שבו מצוידת המערכת, מאפשר פעולה יעילה, הודות לסיכויים הטובים לגילוי המטרות. מייד עם הגילוי מתריע המכ"מ על כך על-ידי השמעת אותות אקוסטיים קצרים, הנשנים אחת לשנייה. אותות אלה חזקים יותר ככל שהמטרות קרובות יותר; וצלילים חד יותר ככל ש- גדולה מהירות התקרבותה של המטרה.

מפעיל המכ"מ רואה על-פני המסך הפנו- רמי את הדי המטרות שהתגלו. קל להבחין בהדי המטרות הנעות בתוך ההדים הקבו- עים של הקרקע, וכך ניתן למנוע לחלוטין את הופעתם של הדים טפיליים על פני המסך. כך הוקטן במידה מקסימלית החשש מפני התרעות-שוא, וקריאת המסך היא קלה ומהירה.

יתר על כן, הודות לתצוגתם של ההדים מסוגל המפקד להעריך במבט אחד את דרגת האיום של כל אחת מן המטרות. זהו „גילוי” מסוג חדש, המתבסס על שלוש אמות-מידה: מרחק, מהירות רדיאלית, וה- מרחק בין המטרות. על המסך מצוינים מעגלים כרווחים של קילומטר אחד והעד מצוין ביניהם; יש הבדל בציון מטרות „מסוכנות” ומטרות „ידיד”.

הדים של מטרות מתרחקות, כלומר, שאינן מאיימות, או של מטרות שמחוץ לטווח הטיפול של מערכת „רולאן”, כגון מטוסים הטסים במהירות העולה על 300 מטרים בשנייה והמרוחקים מן המערכת 5 ק"מ ויותר, אינם נרשמים על פני המסך.

בהתאם להנחיות שקיבל המפקד הוא כו- חר את המטרה המאיימת ביותר, מציינה על המסך הפנורמי על-ידי הבאת עקבה אלקטרונית להד. באותה עת עצמה סו- בבים גם משקפתו של הצופה-היורה וצ- ריח השיגור בכיוון המטרה הנבחרת. כאשר עורך המכוון חיפוש אופטי ו, מעלה על הכוונת מטרה, מבטיח מפקד המערכת זיהוי המטוס על-ידי חקירה (אם לא נעש- תה בשלב קודם), באמצעות מערכת של



מסך מכ"מ פנורמי של מערכת „רולאן”

„זיהוי עמית-טורף”, שבה מצוידת כל מערכת „רולאן”. תוך כדי כך איכן הצופה את המטרה במשקפת, והחל בעקיבה ה- אופטית אחריה. תהליך היירוט הסתיים; הוא נמשך בין 8 ל-10 שניות. לא נותר למפקד המערכת אלא להורות על ירי, כשיראה סימן על המסך, המציין כי המטרה חדרה לאיזור הירי.

### מערכת „הוק”

מערכת „הוק” מאפשרת יירוט בגבהים מן הנמוכים ביותר ועד לגבוהים ביותר של כל מטרה הנעה בטווח של 30 ק"מ, וש- מהירותה נעה בין 180 ל-1,800 קמ"ש. סיכוי הפגיעה של ה„הוק” הוא 0.8 לטיל. בהתאם לגובה הטיסה נעשה הגילוי באמ- צעות אחד משני מכ"מ-חיפוש או באמ- צעות שניהם יחד. מכ"מ החיפוש במתק- פים מגלה מטוסים, שגובה טיסתם בין 500 לבין 15,000 מטרים, ואילו מכ"מ החיפוש בשידור רצוף מגלה את המטוסים הנעים מגובה צמרות העצים ועד לגובה של 1,500 מטרים בקירוב. המידע המתקבל משני ה- מכ"מים מוצג על אותו צג (מסך), במר- כו הבקרה של הסוללה. ניתן איפוא לקבל

כאן הבחנה ראשונה, גסה במקצת, של גובה הטיסה. מכ"מים אלה מצוידים גם באמצעי-נגד ללוחמה אלקטרונית.

זיהוי מתקבל מן הצד האחד באמצעות המידע של מרכזי הבקרה של חיל-האוויר, המועבר דרך מרכזי-הבקרה הגדודי, ומן הצד האחר על-ידי התשובות לחקירות של מערכת „זיהוי עמית-טורף”, בה מצוידת הסוללה. המידע מן המקור הראשון מופיע במסך של הקצין האחראי לירי, ואילו ה- מידע מן המקור השני מסומן על הדי המטוסים הידידותיים המתגלים על-ידי מכ"מ החיפוש במתקפים.

כאשר הירי אינו מבוקר באופן מרכזי, מת- בצעת בחירת המטרה המאיימת ביותר על- ידי מפקד הסוללה.

תהליך הטיפול במטרה מסתיים לאחר כ- עשרים שניות, ועתה מתחיל שלב הירי.

### מערכת „סייפגארד”

נראה כי דרגת האוטומטיות הגבוהה ביו- תר הושגה במערכת נגד-טילים האמריק- נית מסוג „סייפגארד”. מערכת זו תוכננה לפעולה נגד טילים בליסטיים אסטרטגיים, כולל טילים המצוידים במספר רב של

טנה שלו, בעלת המחט האלקטרונית ור- בת-האלומות, הוא גם מסוגל בעת ובעת- נה אחת להנחות מספר רב של טילי „ספר- טן“ ו„ספרינט“ אל מטרות שונות. מכ”מ זה קובע את מסלוליהם של הטילים בדיוק רב.

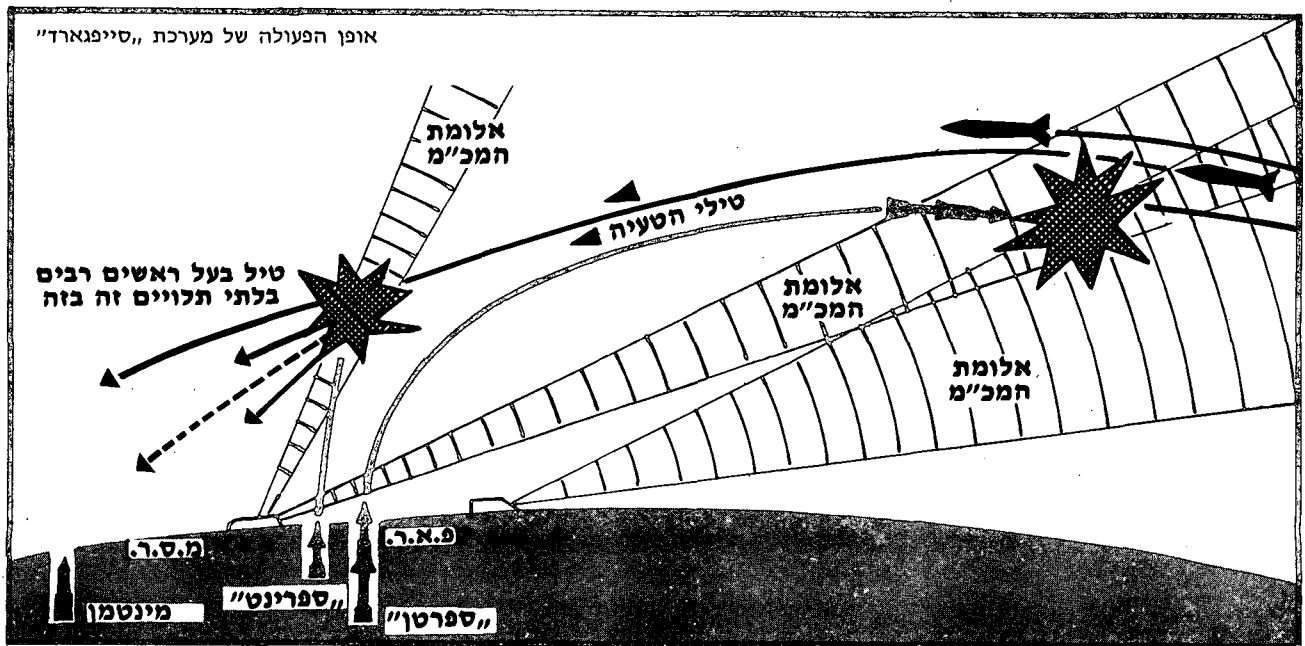
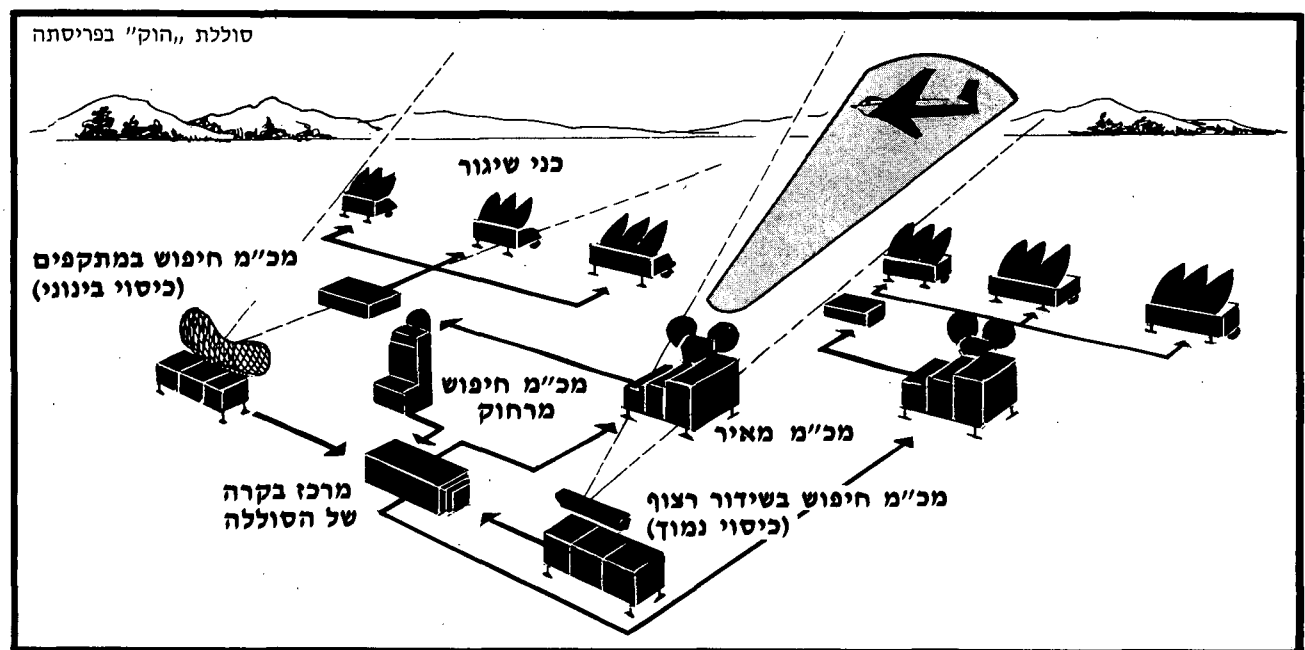
דוגמאות אלה מוכיחות, שבמקביל לשיפור ביצועיהם של כלי-הטיס, משתפרים גם כלי-הנשק קרקע-אוויר. ההישגים בתחום האוטומציה, הבטיחות, הדיוק והמהירות עשויים להקנות להם עליונות על התוקף מן האוויר, יהיה זה טייס או טיל, ולהבטיח את יתרון ההגנה על ההתקפה.

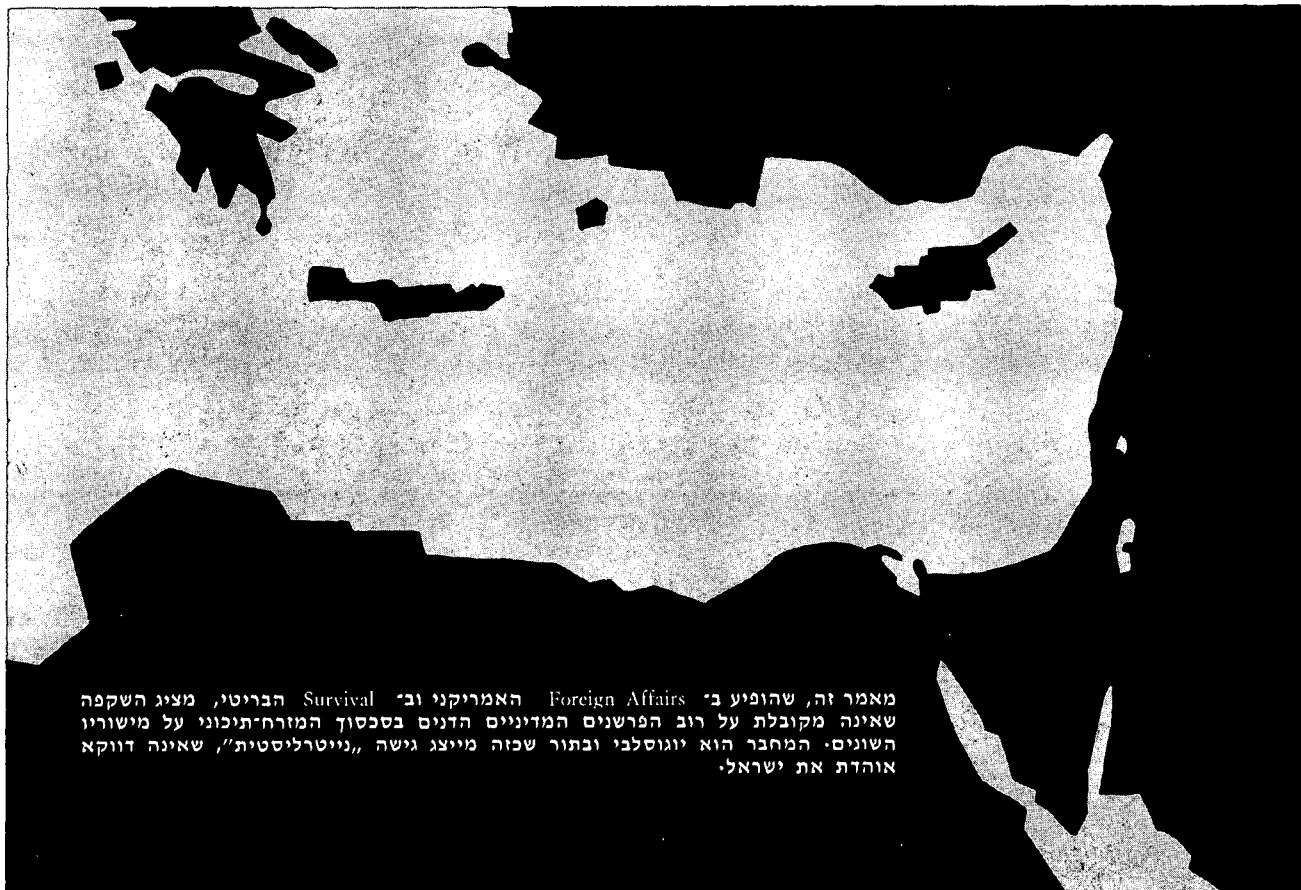
המידע שמועבר לו משני מכ”מים, והם מערכת (Perimeter Acquisition) P.A.R. ומערכת (Missile Site) M.S.R. (Radar).

יעודו של ה-P.A.R. הוא להבטיח את גיי- ליים מרחוק של טילים עד למרחק של 3,000 ק”מ. מכ”מ זה סוקר באורח כמעט מיידי את המרחב בכל הכיוונים, הודות לאנטנה שלו מסוג „המחט האלקטרונית“. ה-M.S.R. — המצוי בכל מתקן של „ספרטן“, או „ספרינט“ — הוא בעת ובעת- נה אחת מכ”מ עקיבה אחר מטרות ומכ”מ הנחיה של הטילים המיירטים. הודות לאנ-

ראשים. במערכת זו משתמשים בשני סוגי טילים שגא-קוליים בעלי מטען גרעיני, והם: ● „ספרטן“ (Spartan) — בעל טווח יעיל של 750 ק”מ ומהירות של כ-300 מטרים בשניה, המיועד ליירט את המטרה הראשונה המתגלה בשכבות שמחוץ לאט-מוספירה, בגובה של 500 ק”מ בקירוב. ● „ספרינט“ (Sprint) — מסוגל להגיע תוך שניות אחדות לגובה-היירוט האופ-טימלי שלו שהוא 18,000 מטרים ומיועד ליירט מטרות העשויות להימלט מטילי ה-„ספרטן“.

היירוט נעשה על-ידי מחשב, המנצל את





מאמר זה, שהופיע ב־ Foreign Affairs האמריקני וב־ Survival הבריטי, מציג השקפה שאינה מקובלת על רוב הפרשנים המדיניים הדגים בסכסוך המזרח-תיכוני על מישוריו השונים. המחבר הוא יוגוסלבי ובתור שכוה מייצג גישה „נייטרליסטית“, שאינה דווקא אוהדת את ישראל.

# יִם תֵּיכוֹן בְּלִתִּי-תֵלוּי

ל' אצ'ימוביץ'

נויים אלה על השלום והביטחון הבין-לאומיים?  
○ מהן תוצאותיה האפשריות של התפתחות זו?  
נושאים אלה יש לבחון לאור הרבגוניות הע"צומה, שהיא איפיונו המכריע של האיזור. אגן הים התיכון הוא, ככל הנראה, יחיד בימינו מבחינה זו. מכל זווית-ראיה ממנה בוח"נים אותו — רקע היסטורי, מורשת תרבו"תית, דת, מערכת חברתית-כלכלית, או משטר מדיני ומדיניות-חוץ — מזדקרים ההבדלים לעין. לדוגמה, באיזור שוכנים מאמיני ארבע דתות — מוסלמים, יהודים, נוצרים אורתודוכסים ונוצרים קתולים — ובאחדות ממדי-

שנתווספו לו ממדים וסממנים איכותיים חד-שים. ישנם הרואים את גידול הכוח הימי של הסובייטים בים התיכון ואת המשבר במזרח התיכון כנושאים באחריות הבלעדית להתפתחות זו, ואילו אחרים רואים את הבעיה ב"הקשר הרחב יותר של היחסים הבין-לאומיים, ומתוך פרספקטיבה היסטורית ממור"שכת יותר.

מכל מקום, בקיום כלליים ניתן לסכם את הנושאים השנויים במחלוקת עלידי הצגת שלוש שאלות מהותיות:

○ מדוע התפתח מצב זה?  
○ מהו טבעו של כל שנוי מן השינויים שחלו לאחרונה, ואיזו השפעה נודעת לשי-

מאז תום מלחמת-העולם השניה, אגן הים התיכון הוא איזור סוער וחסר יציבות, ה"שסוע בשורת מאבקים בין-לאומיים ופנימיים, שראשיתם במלחמת האזרחים ביוון בשנת 1946, ובסיבוב הראשון בין ארצות ערב ליש"ראל בשנת 1948.

אולם, בשנים האחרונות הפך סבך גיאופוליטי זה להיות „הבעיה היס"תית-יכונית“, תוך

המחבר, ל' אצ'ימוביץ', הוא סגן מנהל המכון ליחסים בין-לאומיים ולכלכלה בבל-גרד, יוגוסלביה. המאמר התפרסם בלונדון, בירחון „המזרח התיכון החדש“.

נותיו נודע לינגודים ביניהם תפקיד רב-משמ' עותי במדיניות הפנים ובמדיניות החוץ כאחת. המערכות החברתיות-הכלכליות של שבע-עשרה המדינות שבאגן הים התיכון מציגות מיגוון של משטרים סוציאליסטיים רבי-גוונים, של קפיטליזם בצורות שונות, ובארצות צפון-אפריקניות מסוימות — תערובת של יסודות קפיטליסטיים ופיאודליים עם סוציאליזם נומינלי. ארצות אלו מתגוננות מדיקטטורות עד דמוקרטיות, ממדינות קטנות ורפות אוניס עד מדינות גדולות ורבות-עוצמה; מאומות שזכו בעצמאותן זה מקרוב, לאומות בעלות היסטוריה ממושכת של מסגרת מדינית; ממסגרות כלכליות שבהן מגעת ההכנסה ל-160 דולר. לגולות, עד ארצות בעלות תעשייה מפותחת, שבהן עולה ההכנסה לגולות על 1,700 דולר.

מורכבת במיוחד שונותן של ארצות הים התיכון בתחום מדיניות החוץ: מתוך שבע-עשרה המדינות של אגן הים התיכון, משתייכות ארבע לנאט"ו (צרפת, איטליה, יוון ותורכיה); ואילו ספרד קשורה באמנות דו-צדדיות עם ארצות-הברית; תשע משתתפות באורח פעיל בתנועת המדינות הבלתי-מזדהות (אל-ג'יריה, קפריסין, לבנון, לוב, מרוקו, סוריה, תוניס, קע"מ ויוגוסלביה); הנתורות אינן לוקחות חלק בהסכמי הברית או בתנועת אי-ההזדהות וכל אחת מהן היא מקרה ייחודי: ישראל קשורה באורח הדוק בארצות-הברית, ותלויה מאוד בתמיכתה הצבאית והמדינית, ואלבניה — אשר נטשה לאחרונה את ברית וארשה ונתונה זה שנים אחדות בסכסוך מדיני עם חברותיה — מבודדת במידת-מה באיזור, וקשורה בסין העממית. לבסוף — מלטה: במדינת-אי קטנה זו, שזכתה בעצמאותה זה מקרוב, עדיין מוסיפה בריטיה להחזיק בהקפאה.

הבדלי השקפות וחילוקי-דעות רבי משמעות בתחום מדיניות-החוץ קיימים אפילו בקרב החברות היס-טכניות של נאט"ו. אין הסכמה כמה בין יוון ותורכיה בשאלת קפריסין; צרפת השיגה לעצמה מעמד מיוחד בברית האטלנטית, וגישתה למשבר במזרח התיכון שונה במידה ניכרת מזו של חברות הברית האחרות; ואילו תורכיה מפתחת בהדרגה מדיניות משלה, של דריקים ויחסים-שכנות טובים עם ברית-המועצות.

בין ארצות ערב — מלבד עמידתן המשותפת נגד ישראל — שוררים חילוקי-דעות ברורים בנקודות שונות, ואף סכסוכים מקומיים. גישותיהן בתחום מדיניות החוץ מסתעפות למגמה פרו-מזרחית ולמגמה פרו-מערבית; הסתעפות זו הודגשה מאז מלחמת ששת הימים, נוכח התמיכה המדינית והסיוע הצבאי שמגישה ברית-המועצות בעיקר לסוריה ולקע"מ.

שונותן של ארצות אגן הים התיכון ומורכבותן הן גורם מערער באיזור, המסייע להתערבותם של כוחות חיצוניים. חזירתם של כוחות כאלה — במיוחד אמורים הדברים במעצמות-העל — מוסיפה ממד נוסף לבעיה כולה.

מעורבותן של מעצמות-העל באגן הים התי-

כון שינתה באורח יסודי את אופי המסיבות באיזור זה, והפכה אותו לחלק ממאבקן הכלל-עולמי. אגן הים התיכון הפך לאחת מנקודות-העימות האסטרטגיות של מעצמות-העל, כשם שהפך לאחת ממטרות העימות, ולאחד משדות-הקרב שבהן בא הוא לכלל ביטוי. עובדות אחרונות אלה הן כיום עיקרה ומהותה של הבעיה היס-טכנית.

כדי לנסות למצוא פתרון לבעיה זו הכרח, על כן, לדון לא רק בגורמים מערערים פני-אזוריים, אלא אף באלה שמוצאם מחוץ לאיזור. יש לשאול מה טיב האינטרסים העיקריים של מעצמות-העל באגן הים התיכון, ואילו מסגרות נובעות מהם? כיצד ניתן למתן את השפעותיהן השליליות על המצב באיזור? וכיצד ניתן לנתק בהדרגה את אגן הים התיכון ממאבקן הכלל-עולמי לעליונות?

מעריך הכוחות בעולם השתנה — מדוקטטורות לרב-קוטביות. למעשה קיים עדיין הרבה מבנה הדו-קוטבי, ונודעת לו משמעות רבה; אך בו בזמן מתפתחים זה בצד זה מערך-כוחות משולש (עם התרחבות תפקידה של סין במדיניות העולמית), ומערך רב-צדעי רופף בדרכה נמוכה יותר של העירכות-כוחות. התפתחות הטכנולוגיה המלחמתית הביאה להפרדה בין מישורי-הכוח השונים של המדינות הבין-לאומיות: מישור כלי-הנשק הגרעיניים האסטרטגיים, והמישורים הכלכליים כלי-נשק קונבנציונליים, עוצמה כלכלית ומדינית, יחד עם היסודות שאינם ניתנים להבחנה ממשית במדיניות הבין-לאומית, כגון אידיאות ועוצמה מוסרית.

נובע מכך, שלמרות יתרוןן של המעצמות הגרעיניות, נתונה השפעה משמעותית על מהלך המאורעות בידי מדינות רבות בעלות צורות-עוצמה פחותות מזו; במקרים אחדים הן מפעילות השפעה מייצבת, ומתנגדות לנטיית להגמוניה עולמית, ולעתים השפעתן שלילית.

המאבק העיקרי בין הגושים היריבים, ובמיוחד בין שתי מעצמות-העל, נעשה מפוצל. אירופה בכלל, וחלקה המרכזי בפרט, שוב אינה מוקד חייד או מכריע בעימות הפעיל, במונחים של לחצים מדיניים או צבאיים החותרים לשינוי מאזן-הכוחות או תחומי-ההשפעה הקיימים. העימות גלש אל חלקי-תבל אחרים. למעשה נעשתה אירופה, שלא כאזורי-העימות החדשים, איזור של יחסים בין-גושיים יציבים, שבהם מעוצבים בהירות רבה למדי תחומי האינטרסים, והצדדים השובנים מכירים בחוקי המשחק ומכבדים אותם. יתר על כן, פיצול זה של מאבק-המעצמות מלווה בהתפתחויות מקבילות בתחום החימוש, שתפקידן העיקרי בהקשר זה הוא לשקף אמצעים להפעלת כוח או השפעה ממרחק.

טיב היחסים בין היריבים העיקריים השתנה אף הוא. שוב אין יחסים אלה באים לדי ביטוי בניגודים ויריבות בלבד, אלא גם בשינוי תוף פעולה בעיניים מסויימים. מעצמות-העל הכירו באינטרס המשותף שיש להן למנוע את הסלמת המאבקים לכלל מלחמה גרעינית רחבת-היקף; וכבר יצרו מגעים מסויי-

מים של שיתוף-פעולה בנושא זה. שיטת טיפול במשבר, כפי שהיא מכוונה, הופיעה, אם כן, לא רק בתיאוריה, אלא גם במעשה. שיטה זו נעשתה מרכיב ממשי במערכת הקיימת של היחסים הבין-לאומיים — אך למקל זה שני קצוות: השיטה משרתת את מטרותיה, ומבטיחה את העולם מפני שואה גרעינית, אולם את החשבון משלמות המדינות הקטנות יותר. יתר על כן, השיטה מאפשרת, אמנם, למעצמות-העל לפקח על מצבים מסוכנים, וכתוצאה מכך מיישבת סכסוכים; אך בו בזמן גם מאפשרת היא למעצמות-העל לערוך עסקות מאחורי גבן של מדינות אחרות, ולהטיל את פיקוחן ואפוסטרופותן על איזור נתון.

המאפיין האחרון של מערך-הכוחות החדש שיוזכר במאמר זה הוא הנטייה לגיווןן של עמדות במדיניות-החוץ. הן במסגרת הגושים והן מחוץ להם. מעמדן של צרפת ורומניה, כל אחת בקרב בעלות-בריתה, הן רק שתיים מן התופעות הטיפוסיות ביותר. הקשרים המיוחדים שיצרו ישראל וספרד עם ארצות-הברית, ואלה שקשרו ארצות ערביות מסויימות עם ברית-המועצות, מזגימים בבירור מגמה זו בקרב מדינות שמחוץ לגושים. דוגמה לנטיה זו אפשר לראות בוועידת ג'נבה על האמנה לאי-הפצת נשק גרעיני מ-1968. בוועידה זו התלכד רוב גדול של מדינות שאינן-גרעיניות בהתנגדות לנטיית ההפליה של המעצמות הגרעיניות, בעיקר של מעצמות-העל. המדינות שנקטו מדיניות זו עשו זאת ללא התחשבות במעמדן — בין אם משתייכות הן לגוש כלשהו, ובין אם הן בלתי-מזדהות או נייטרליות.

אפשר להבחין בשינויים שנמנו למעלה גם באיזור הים התיכון. השתקפו בו גיווני-מערכת-היכולות העולמי והתפרדותו למישורים שונים; פיצולו של מאבק המלחמה הקרה הפך איזור זה לתחום חדש של עימות פעיל. מערכת היחסים הדו-ערכיים בין שתי מעצמות-העל — של מאבק זה ושיתוף-פעולה זה — מצאה את ביטוייה בשתי דרכים שונות: מצד גיסא במאבק בין שתי המעצמות הגדולות להשגת שליטה באיזור, ובכלל זה ניצולם של סכסוכים מקומיים לשם קידום מטרות אלה; ומאידך גיסא — במאמציהן המשותפים, כביכול, לפקח על הסכסוכים הללו, ולאכופ, בסופו של דבר, את הסדריהן המשותפים על הצדדים הנוגעים בדבר.

ישנה השקפה פשטנית יתר-על-המידה, אך רווחת למדי, לפיה נובעת כל הבעיה מהתבססותה הצבאית — ובעיקר הימית — של ברית-המועצות באגן הים התיכון, וכן מן המלחמה בין ארצות ערב לישראל, שהיתה הסיבה או התזאנה בה השתמשו הרוסים להתבססות זו. השקפה זו נכונה במובן-רמי, אך אין בה תשובה שלמה לשאלה; שכן אם נעוץ עיקר הבעיה בעימות שבין מעצמות-העל, הרי יש להביא בחשבון את עמדות שתייהן כאחת — ולא את עמדתה של אחת מהן בלבד.

עובדה היא, כי ארצות-הברית היתה הראשונה לחזור לאגן היס-טכני, והיא ששלטה

במימיו עד עתה. במקורו היה צעדה אסטרטגית, אך במהרה הפך הצי השישי לאמצעי רבעוּמָה בידי הדיפלומטיה של ארצות הברית. מזוית הראיה של העימות הגלובלי בין המזרח למערב שררה יציבות, וכן נראו פני הדברים רצויים למדינות הקשורות ב"נאט"ו. כנגד זאת היה המצב רעוע מבחינת היחסים בין מדינות האיזור, ובלתי־רצוי למדינות שאינן קשורות בנאט"ו.

נכון גם כי חדירת הסובייטים לאגן הים התיכון, ובמיוחד פיתוחו של הצי, החלו כבר לפני שנים רבות — באמצע שנות החמישים של המאה הנוכחית — ולאחר תקופה של ירידה בראשית שנת 1960, חידשה ברית המועצות את מדיניות החדירה ב־1964, כאשר שר הקימה יחידה מיוחדת לאגן הים התיכון כחלק מן הצי הסובייטי של הים השחור. תהליך זה אף הוחש בעקבות מלחמת ערב ישראל בשנת 1967.

ולבסוף, שרירה גם העובדה כי המצב באגן הים התיכון היה גמיש מאז ומתמיד, ושתי מלחמות בין ארצות ערב לישראל ניטשו לפני 1967.

ואולם המצב בים התיכון סיגל לעצמו ממד חדש, ובמשך השנתיים האחרונות חל בו שינוי איכותי למרות העובדות שנמנו לעיל. השינוי נעוץ בתמורה בטבעם של היחסים הבינ־לאומיים — שאותה ציינתי במאמר זה — ובגידול היכולת הצבאית של ברית המועצות. כלומר, בתנאים הקיימים, של שיון אסטרטגי בין מעצמות־העל בדרגת־חימוש גבוהה מאוד, וקיפאון גרעיני הדדי ביניהן, מצביים פיצולו של הסכסוך הגלובלי וגיוונו של מערך הכוחות את הים התיכון במארג חדש. בו בזמן איפשר הישגה של ברית־המועצות בהתבססות הצבאית תחילת שלב חדש של פעילות במדיניות הבינ־לאומית. שלב זה התבטא בכינון נוכחות צבאית פוליטית של ממש באגן הים התיכון.

פקציה, המסיבות המשתנות נכחו תחומי עימות חדשים; התפתחות העוצמה הצבאית איפשרה לסובייטים לחדור לים התיכון, ומש־בר המזרח התיכון אך החיש את התהליך. מאחר שארצות־הברית כבר נכחה באיזור, התפתח העימות מיידי, אף שבצורה מיוחדת במינה.

תנועת הסובייטים לתוך אגן הים התיכון נראית שונה מן הקצה אל הקצה כשמתברר גנים בה מזוית־ראיה שונות. ארצות־הברית ובעלות־בריתה רואות בה איגוף של נאט"ו מצד דרום, והתפשטות ההשפעה המדינית של הסובייטים; ברית־המועצות רואה בה פריצת הכיתור המערבי הכלל־עולמי בכוח לראשונה מאז החלה המלחמה הקרה — וצעד לקראת ביטול ההגמוניה של ארצות־הברית ביס. הפרו־מערביות שבין מדינות הים התיכון רואות בה התפתחות מדיאנה, ואילו הפרו־סובייטיות — התפתחות מייצבת ומועילה. המדינות הבלתי מזדהות — ול־טווח רחוק כל מדינות הים התיכון — רואות בה מהלך חדש במשחק הכוח הפרו־ליטי, המאיים על שלום האיזור ועל ביטחונן. מכל מקום, גרעין העניין הוא העימות

בין המעצמות הגדולות, והפעילות הסובייטית המתרחשת לאחרונה באגן הים התיכון היא רק חוליה נוספת בשרשרת של אירועים. נימה של פליאה ביצבה מתגובותיהם של מומחים מדיניים רבים על החדירה הסובייטית לים התיכון, ואולם, דעתי היא, כי מחוץ לעיתוי ולצורה המוחשית של הצעד הסובייטי ניתן היה לצפות, באורח כללי, למהלך־התפתחות זה במסיבות הקיימות. לא היה זה מציאותי להאמין, כי ברית המועצות — לאחר שביססה איזון גרעיני אסטרטגי עם ארצות־הברית — תסכים ל־השלים עם מעמד של מעצמה עולמית מדרגה שניה בתחומי־חירות אחרים.

איזון אזרי ושיון בכוח הימי הן ללא ספק מטרותיה של ברית־המועצות. היא תנסה, ללא ספק, לבסס את נוכחותה — בכל מקום שייראה הדבר כמועיל לאינטרסים שלה, ב־רגע בו יהיה בכוחה לעשות זאת, וכאשר תספקנה לה המסיבות הבינ־לאומיות את ההזדמנות המתאימה. אגן הים התיכון, וב־עיקר המזרח התיכון, הוא מקרה מן הסוג הנדון. יש אמת בטענה כי, כשמגיעה ברית המועצות לשיון אסטרטגי עם ארצות־הברית, גל הפיתוי שבכפניה להתעצם באיזור הקרוב למוסקבה הרבה יותר מאשר ל־וואשינגטון\*.

התקדמות הסובייטים לתוך אגן הים התיכון מעוררת שאלות והשערות באשר לאופיו של מבצע זה, למניעיו ולמטרותיו. איזו תערובת של אינטרסים אסטרטגיים, מדיניים או כל־כליים סיפקה את המניע? האם מטרתם של הסובייטים באיזור המצוי דרומית לגבולם היא בראש וראשונה המטרה ההגנתית הרגילה של מעצמה גדולה, שכוונתה לצמצם את אפשרות הפעילות העויינת ליד גבול־תיה? או שמא השגת השפעה מכרעת במזרח הים התיכון ובמדינות המזרח התיכון היא רק צעד ראשון להשגת יעדים שמעבר לה? האם מכוונת פעולה זו, למעשה, לפרוץ את הכיתור הצבאי הכלל־עולמי, או אולי טמון ביסודה הדחף אל נמלי, "המים החמים" הפתוחים כל עונות השנה ולמוצא אל האוקיינוסים — או אף נסיון להתגבר על ההגמר ניה של ארצות־הברית בים ולכוון איזונים אזוריים חדשים?

מה יהיו גבולותיה של ההתפשטות הסובייטית במזרחים של זמן ומרחב? האם מהוה היא חלק מהאסטרטגיה הצבאית־המדינית החדשה, או רק צעד נוסף קדימה בדרך שבה הלכה ברית־המועצות עד כה?

רבות מן השאלות הללו מכילות בתוכן גרעין של תשובה, אולם האמת כולה — כפי שהיא מצטיירת בעיני — נעוצה בטבעו של המערך הבינ־לאומי הקיים ובעימות העיקרי בין המזרח למערב. המסיבות הבשילו לקראת סיבוב חדש בתחרות זו, ובאורח מעשי — לקראת יוזמה סובייטית לסתור להרחיב את "שטח ההפקר" ואת היקף ההשפעה הסובייטית

טיה, כדי להעלות באורח כללי את מעמדה כמעצמה גדולה. דבר זה כולל אינטרסים מדיניים, אסטרטגיים וכלכליים, הן מיידיים והן לטווח ארוך. האינטרסים הללו קשורים באיזור הים התיכון, ומשתרעים אף מעבר לו; אולם אייחוד מקום בעיקר לאינטרסים המדיניים של ברית־המועצות כמעצמה גדולה.

מיותר כמעט להבהיר, כי נוכחותה המדינית והצבאית של ברית־המועצות באגן הים התיכון כוון תימשך עד שיחולו שינויים מהותיים במדיניות הבינ־לאומית. מכל מקום, משנקלעו מעצמות־העל לעימות באיזור כלשהו, שוב אין כמעט סיכוי לנסיגה חד־צדדית של אחת מהן. כן אין זה מתקבל על הדעת, כי שתיהן תיסוגנה לחלוטין, ללא שתשמרנה לעצמן זכויות מסויימות באיזור הנדון, על בסיס של הסדר משותף. במלים אחרות: אם אחת מ־מעצמות־העל נוכחת במקום כלשהו, קרוב לוודאי כי גם האחרת תחדור לאותו איזור; ומשתהינה שתיהן נוכחות בו, ברור כמעט לחלוטין, כי תישארנה שם תוך עימות הדדי למשך זמן־מה, או תחלפנה את נוכחותן ה־ישירה בפיקוח משותף על האיזור.

על כן, אל יוטעה איש על־ידי צמצומו הניכר של הצי הסובייטי בים התיכון במחצית הראשונה של אוקטובר 1969. ניתן להעלות השערות שונות באשר לאופיו של מהלך זה, אולם בשום פנים אין לראות בו הוכחה ל־כוונה סובייטית כלשהי לסגת מאגן הים התיכון.

מוטב להדגיש, כמו כן, כי אין לשפוט את יעילות נוכחותם המדינית והצבאית של הסובייטים אך ורק לאור גודלה הפיזי של נוכחות זו ברגע כלשהו. כאן נודעת חשיבות להתאמה לצרכים המדיניים המוגדרים, ולא לשיון־הכוחות עם היריב — שיון במובנים מספריים גרידא, ובמנחי עוצמת לחימה פוטנציאלית — ואף לא לעלינות עליו; כך הוא המצב, כנראה, באגן הים התיכון עתה.

באורח כללי ניתן להגיע לידי מסקנה, כי המצב באגן הים התיכון הוחרף. מסקנה זו נשענת, בראש וראשונה, על העובדה ששתי מעצמות־העל מצויות גם הן בעימות באיזור זה. ואולם החמרת המצב נגרמת על־ידי התנאים באיזור. קשיים פנימיים ובעיות, מחלוקות ומאבקים בינ־אזוריים מצטברים, בעיקר במזרח הים התיכון, מערערים את המצב במיוחד ועושים אותו מועד לפורענויות. כל מעצמת־על יכולה לנצל מצב־עניינים זה כדי להרחיב או לחזק את השפעתה שלה.

על־ידי פעילות זו, או בעקבות אבדן השליטה על המדינות הקשורות בהן, עלולות מעצמות העל למצוא עצמן לפתע בעימות הדדי מסוכן. במצב כגון זה, כשעל כף־המאזניים מוטלים החיזויים שבאינטרסים של המעצמות החדות קות ביותר, יועלה לקרבן, ללא ספק, כל מי שיעמוד בדרך. סיבת הדבר נעוצה בעובדה, שהדרך להיחלצות ממשבר כגון זה היא, בדרך כלל, על חשבון המדינות הקטנות יותר. מש־

(סוף בעמ' 52)

\* ואלטר לקיר: "רוסיה חודרת למזרח התיכון", פורין אפירס', ינואר '69, עמ' 296.

# גלה והתגונן

## מיר ג' וינדרום

במפקדת גוד'רגלים שנועד לצאת אל זירת הקרבות מתנהל תדריך:

„... לחטיבה הוקצה אחד המקומות הקשים ביותר באיזור המבצעים. על הגדוד להתבסס תוך חמישה ימים. זה לא-כבר עברנו את מבחן הכוננות המבצעית שלנו, וכל היחידות הצטיי-נו. לפיכך יש לצפות כי נוכל למלא כראוי את הנדרש מאתנו. בתדריך שנמסר הבוקר במפ-קדת החטיבה נודע לי, כי האויב משתמש שימוש מוגבל בנשק כימי, דבר המגביל מאוד את אפשרויות פעולתנו באיזור שנקבע לנו, שצמחייתו עבותה. האויב זיהם את הצמחיה בגז-עצבים מסוג VX ובגז גורם-כויות מסוג HD. כן הפעיל גז-עצבים מסוג GB בהת-קפות-ארטילריה נגד כוחותינו. פיזור הגזים מסוג VX ו-HD נעשה באמצעות ארטילריה וריסוס ממטוסים.

„אבודותיהם של כוחותינו שבאו במגע עם הגזים היו כבדות, ופעולתם באיזור המבצעים שהוקצה עתה לנו הצטמצמה עד לאפס, כיוון שאין הם מצויידיים כראוי ללוחמה כימית.“ מפקד הגדוד הוסיף ואמר: „הגם שכבר הת-אמנו בהתגוננות נגד נשק אטומי, ביולוגי וכימי, נערוך אימוני-רענון קודם צאתנו לאיזור הפעולה. הזמן העומד לרשותנו קצר מאוד. כל אחד מכם יודע מהי רמת האימון בהתגוננות נגד נשק זה שהושגה ביחידתו, ועל-כן אניח לכם להחליט על תכנית אימון-הרענון. עלינו להיות מוכנים לפעול באיזור נגוע. אל תהססו לפנות אל המש"ק הכימי הגדודי אם תהיו זקוקים לעזרתו. הוא יהיה נוכח באימוניכם. יש שאלות? אם לא, רבה המלאכה לפנינו. הבה ניגש לעשותה.“

אחד ממשתתפי התדריך הירהר: „לוחמה כימית! לא העליתי על דעתי כי דבר מעין זה יקרה! האויב יודע אלינו שגם ברשותנו מצויים כלי-נשק כימיים, ובכל זאת החליט להשתמש בנשק זה. חוששני שאנשי אינם מוכנים לסוג זה של לוחמה, ועלי להכינם





קורה התגוננות השני, לאחר הגילוי, הוא פעולת-המגן הננקטת נגדו. כדי לנקוט פעולה נכונה, יש לעמוד על טיב הסכנה. גזי-עצבים וגזים גורמי-כיויות הם הנפוצים ביותר בלוחמה הכימית המודרנית. על גזי-העצבים לחדור אל תוך הגוף כדי לשתק את האדם או לקטלו; ואילו הגזים גורמי-הכיויות יכולים לפגוע באדם הן בתוך גופו (כיויות פנימיות), הן על פני עורו (כיויות חיצוניות). גזים אלה מופצים בצורת נוזלים (ריסוס דק) או עננים (אדים). ריסוס נוזלי חוזר לגוף האדם דרך עורו, ואילו עננה — דרך כלי-הנשימה. גז הגורם לכיויות, בצורת נוזל או ענן, עלול לגרום נזק לכל חלק מחלקי הגוף בו הוא פוגע.



כיצד להתגונן בפני ענני-גז?  
 מסכת-המגן הנהוגה בצבא ארה"ב מגינה על דרכי הנשימה מפני כל הגזים הידועים בלוחמה הכימית. על החיילים לחבשה מדי התגלות גז כזה, או כאשר מתעורר חשד למציאות. הואיל והגזים הקטלניים ביותר פועלים במהירות על גוף האדם, והואיל ואין לגלותם בחושים הטבעיים, נקבעו בצבא ארה"ב נוהלים, לפיהם חייב החייל לחבוש את המסכה בתנאים מיוחדים. שעל כל חייל להכירם, גם בלא שיקבל הוראה מיוחדת לכך. אין להסיר את מסכת-המגן אלא בתום בדיקות-אוויר המאשרות כי מותר לעשות זאת. גזים נוזליים עשויים לפגוע באדם בחלקי-הגוף שאינם מוגנים על-ידי המסכה. בגדים שעברו טיפול מיוחד, או המיוצרים במיוחד למטרה זו, מספקים הגנה מוגבלת נגד גזים הפוגעים בעור החייל, על-ידי מגע אתו או חדירה בעד לבושו. משום כך, על החייל ללמוד היטב את נוהלי הטיהור באשר לסילוק גזים כאלה מעל עורו ובגדיו, או מעל כל חפץ שעמו עלול החייל לבוא במגע. התי-מהמהות בסילוק גז הבא במגע עם הגוף על-לח לגרום למוות.



להלן כלל בסיסי לטיהור הגוף בעת לוחמה:  
**סלק מעל גופך מייד את כל כתמי הנוזלים שאינם מוכרים לך.** ציוד טיהור סטנדרטי מנופק למטרה זו לכל חייל. הוראות לשימוש מודפסות על הציוד; אך הכרח לתרגל את השימוש בציוד-טיהור זה.  
 ליקוי באמצעי-התגוננות של הקו השני (הכוונה למסכת-המגן, בגדי-המגן וציוד-הטיהור האישי), עלול לחייב נקיטת אמצעים של עזרה ראשונה. על כל חייל לדעת להגיש עזרה ראשונה לנפגעי גזים.

**גלה והגן** — אלה הן שתי מלות-המפתח להישרדות בחיים ולשמירה על כושר-פעולה בתנאי הלוחמה הכימית. ידעתם של נוהלי הגילוי וההתגוננות עשויה להגביר את סיכויי ההישרדות, אך הדבר הקובע באמת הוא תר-גולם. ואלה — האימון והתרגול — מוטלים על המפקד.

אנשיך, המפקד, סומכים עליך כי תכניס לקראת כל משימה אפשרית, בכל תנאי הלוחמה. האם עשית הכל כך שתוכל לשאת באחריות זו?

לכך. אפשר, כמובן, לומר שלא היה לנו די פנאי להתאמן בכך, אך הדבר אינו נכון, ואין זה הזמן לתירוצים. עתה נוכח אני לדעת, כי יכולנו להרבות באימונים נגד נשק אטומי, ביולוגי וכימי יותר מאשר עשינו. אימונינו התבטאו בחבישת המסכה בתוך ענן של גז — ותו לא. אולם במעט דמיון יכולנו לשלב אימונים נרחבים יותר באימונים הכלליים שלנו, בלי לפגוע במטרות האימונים הללו. עתה על אנשי יחידתי לרכוש ביטחון בפעולה בתוך איזור נגוע. היכן עלינו להתחיל?"

כיצד ניתן להגדיר את התחומים שבהם על היחידה להתאמן כדי להיות נכונה להתגונן נגד לוחמה אטומית, ביולוגית וכימית? בספרי ההדרכה מפורטת הרמה המינימלית שעל היחידה כולה ועל כל פרט בה להשיג. מן הראוי כי כבסיס לתכנון האימונים ול-ניתוח הישגיהם תשמש רמה זו, שניתן להג-דירה על פי הידע והמיומנות הנחוצים לכל פרט ביחידה.

כדי להבטיח רמה מספקת של יעילות, הכרח הוא שכל פרט יתרגל, הלכה למעשה, את הנדרש ממנו. אין די בבחנים בכתב או בעל-פה, כדי לבדוק את יכולת הביצוע של הפרט; אך בחנים אלה משמשים הוכחה לרמת ה-ידע של החיילים. היחידה כולה תישרד בלוחמה כימית כגוף לוחם יעיל אך ורק אם כל אחד מאנשיה ישרד בחיים. ומה חייב כל פרט ביחידה לדעת כדי להישרד ולפעול כראוי בתנאי לוחמה כימית? בפשטות ניתן לומר, כי שתי הדרישות הן: עליו לדעת לגלות גזים ולהתגונן בפניהם.

הגילוי הוא קורה-התגוננות הראשון; הוא הב-סיס לנקיטת פעולת-מגן. הגילוי אינו אלא זיהוי הסכנה. ניתן לבצעו בדרכים אחדות:

- זיהוי סימנים אצל אנשים שנתקפו בגזים.
- זיהוי הגזים בעזרת ציוד הנמצא בכל פלוגת רובאים.
- זיהוי גזי-עצבים בעזרת גלאי אוטומטי המתריע נגדו.

הגם שלמספר גזים ריח אופייני, אין חוש הריח אמצעי-גילוי יעיל, כיוון שהקטלניים שבין הגזים הם חסרי-ריח. נוסף לכך, ההס-תמכות על חוש הריח תגרום בהכרח לאב-דות — בין אותם חיילים ששאפו לקרבם את הגז.

גילוי בעזרת סימנים-מעידים (סימפטומים) של נפגעים ובעזרת ניסויים הנערכים בציוד-הגילוי הנמצא ביחידה אינו יעיל נגד גז-עצבים, כיוון שאינו מאפשר נקיטת אמצעי-מגן בעוד מועד.

אמצעי-הגילוי הטוב ביותר הוא הגלאי האר-טומטי, המתריע, ברוב המקרים בעוד-מועד, על מציאותו של גז-עצבים בשטח. זהו מתקן אזעקה נייד, מופעל על-ידי סוללות, השואף לתוכו את האוויר בנקודה שבה הוצב, ומתריע על מציאות גז-עצבים באמצעים חזותיים וקוליים. ניתן לשאתו על הגב או ברכב, ול-הציבו בנקודה נבחרת בשעת התגוננות או התקפה. הוא מקנה ליחידות לוחמות וליחי-דות שירותים יכולת בדיקה וגילוי.

מדור שריון

# שריון שאינו טנק

רס"נ ש' נ'



למושג „קל ונייד“, שהוא ביטוי שגור בפי כל טירון הלומד את תכונות הנשק האישי בחיל-הרגלים, נודעת גם משמעות „כבדה“ יותר בכוחות השריון. מרכבי המשאיות של ראשית המאה, אשר צופו לוחות-שריון דקים, היו הצעד הראשון בפיתוחם ובייצורם של כלי-רכב קרביים אופניים ומשוריינים. כלים אלו ליוו את התפתחותם של חילות השריון מראשית ימיהם, והיו להם לעזר רב — אם כנושאי גייסות ואם כנושאי תותח או טילים נ"ט, בפעולות סיור או בפעולות ביטחון שוטף.

רכב השריון האופני ממלא תפקידים שונים ומגוונים בכוחות הביטחון של כל מדינה כמעט, כרכב משטרת או צבאי. זה"ל השתמש ברכב משוריין אופני כבר בראשית דרכו, הם ה„סנדוויצ'ים“ המפורסמים של מלחמת הקוממיות, ששרידיהם ההירואים מוטלים על אם הדרך בואכה ירושלים.

מה טיבם של כלי-לחימה אלה, ומדוע ממשיכים הצבאות להשקיע מאמץ בפיתוחם, בעוד תהילתם של הטנקים נישאת בפי כל?

## מעט מן העבר

רכב-הברזל של חיל הפרשים במצרים וב-אשור הקדומות היה, בעצם, רכב אופני משוריין — אולם רק כאשר נרתם המנוע לעזרתו, בראשית המאה ה-20, היה לרכב מודרני. דרך התפתחותו של הרכב המ-שוריין האופני הקבילה לכל אורכה להת-פתחות כלי-השריון האחרים, הטנקים וה-רכב הזחלי האחר. ההתעניינות בו גאתה ודעכה חליפות על-פי קצב המבצעים הצב-איים ואופיים. רכב-השריון האופני היה „על הגובה“ בראשית מלחמת-העולם ה-ראשונה, כאשר העדיפו הצבאות הלוחמים לבצע פעולות סיור ופשיטות ברכב משור-יין דווקא. ברם, משעברו הצבאות ללוח-מת חפרות — לא נמצאו דרכים בהן יכול היה הרכב המשוריין לפעול; ואילו הניס-יונות להכשירו לפעולה שלא על דרכים סלולות, הולידו — בצירוף עם גורמים נו-ספים — סוג חדש של רכב שריון הוא הטנק\*.

בשלהי מלחמת-העולם הראשונה ולאחריה, בגבור ניידותן של הפעולות הצבאיות, התחדשה ההתעניינות ברכב משוריין, וב-עיקר מנקודת-הראות של פעולות מש-טרתיות ושיתוף עם חיל הפרשים. בשנות ה-20 וה-30 המוקדמות הרבו להשתמש ברכב-השריון האופני בצבאות רבים, אך בהיותו כבול לדרכים, היתה יעילותו מוג-בלת. בינתיים השתפרה באורח ניכר נייד-ות הטנקים, והטנקים הקלים מסוג „ויקס“ החלו ממלאים את התפקידים שמילא קודם לכן הרכב המשוריין האופני. חשיבותו ירדה עד כדי כך, שכערב מל-חמת-העולם השנייה שימש רק בצבאות גרמניה וצרפת.

עם פרוץ המלחמה שוב עלתה חשיבותו: המבצעים הניידים של כוחות השריון הגר-מני חידשו את העניין ברכב משוריין אופ-ני אשר שימש כרכב תקני של יחידות-הסיור בעוצבות השריון. דחיפה נוספת לפיתוחם שימש ניסיונם של הכוחות הב-ריטיים במדבר המערבי בשנים 1940—1943. בעקבות התעניינות זו הוחל בברי-טניה ובארה"ב בייצור סדרות גדולות של כלי-רכב משוריינים אופניים, עד כי בעת הקרב על אל-עלמיין, באוקטובר 1942, היו לבריטים במזרח התיכון כ-1,500 כלי רכב משוריינים אופניים בצד כ-2,700 טנקים.

מייד לאחר המלחמה שוב נטש הצבא האמריקני את פיתוח הרכב המשוריין ה-אופני, בניגוד לבריטניה וצרפת, שהגיעו למסקנה כי עדיין לא מוצו תפקידו ויכול-תו, אם כי לשם מיצוים יאה עליו להיות מתוכנן כהלכה מיסודו, ולא על-ידי הסבת מרכב משאית — כנהוג עד אז — מתוך שיקולים של פשטות, מחיר נמוך וקלות הייצור.

## אופן מול זחל

עם פיתוחם של כלי-לחימה גדולים ומ-שוכללים הלכה והחריפה בעיית ניידותם. משקלם הרב של המטען ושל המרכב יצרו לחץ גובר על הקרקע, ועובדה זו הכבידה על עבירות הרכב האופני, גם ריבוי מספר האופנים לא הועיל בכל מקרה. זאת ועוד: המלחמות הממונעות המודרניות אינן כבולות לדרכים, וחיוני היה למצוא פתרון לנושא העבירות בסוגי-קרקע שונים; זה נמצא בהנעה הזחלית, המצטיינת בלחץ-שטח נמוך, שפירושו כושר-עבירות גבה בשטחים מגוונים, תוך מעבר מכשולים קשים, כמו תעלות. ברם, אליה וקוץ בה: להנעה הזחלית חלקי-מערכת רבים ומבנה

מורכב, המייקרים את בנייתם ואחזקתם. בשימושים הצבאיים שמור לזחל תפקיד מיוחד, של הסעת מערכות כבדות כגון הטנק, שאי אפשר להסיען בגלגלים; אך האופן אינו מפגר אחריו בהרבה, ורק ב-חלק קטן מן השטחים שבהם מסוגל הרכב הזחלי לנוע — ייבצר מן הרכב האופני לעשות כן.

מלבד יתרונו של הרכב הזחלי בתנועתו בשטחים קשים, מרבית היתרונות הם לצד הרכב האופני. הוא מסוגל לנוע מהר יותר בדרכים, והוא חסכוני יותר בדלק — תכונה החשובה תמיד לרכב צבאי. הרכב האופני נוח יותר לצוות ופחות מעייף, ואל נשכח כי הלחימה המודרנית החזויה מצביעה על משכי-פעולה ארוכים יותר, ללא הפוגה.

התכונות הללו הן המקנות לרכב האופני הצבאי את ייחודו, והן המעודדות את ה-צבאות להשתמש ברכב משוריין אופני לביצוע משימות המצריכות רכב זריז ומהיר-תנועה, שמרכיב התנועה בו גדול יחסית למרכיבי כוח האש והמגן, בהש-וואה לרכב אחר. שימושים מעין אלה נמצא ביחידות סיור וקישור, ביחידות משטרה ובתפקידים קלים אחרים. לאח-רונה נערכים במדינות שונות ניסויים ב-שימוש באופני-ענק בעלי לחץ-אוויר נמוך — כלומר, לחץ-שטח נמוך — אשר יגבירו את כושר העבירות של כלי-הרכב, ויצמ-צמו את סוגי השטח שאינם עבירים לרכב אופני. כן מושקעים מאמצים בחיסון אופ-נים אלה בפני פגיעות נשק קל ורסיסים.

## שלבים בהתפתחותו של הרכב המשוריין האופני

### גרמניה

עד 1938 השתמש צבא גרמניה ברכב-שריון אופני נחות, על בסיס של משאית בעלת הנעה אחורית בלבד. באותה שנה

\* עיין בספרו של ג' קארי: „הטנקים עולים“, „מערכות“.

הוכנסה לשימוש שריונית אופנית מטיפוס SD.K75 231, שהיתה רכב מודרני רב-מינוע (8x8) ובעל מתלה נפרד לכל גל-גל. ביצועיה של שריונית זו, אשר שימשה כרכב-סיוור כבד, עלו על אלה של כל רכב משוריין אופני אחר בן-דורה, ואפשר אף להשוותם לאלה של טנק קל. יעילותה הוכרה בכל מקום בו נלחם השריון במלחמת-העולם השנייה; במערב אירופה, בר-סיה ובצפון-אפריקה. בשלהי המלחמה הוכנס לשימוש דגם מתקדם יותר של שריונית זו, ה-SD.K75-234 שבתכנונו הוחל עוד ב-1940, תוך הדגשת אפשרות הפעולה באזורים טרופיים. אחד מדגמיה של שריונית זו, מספר 234/2, שכונה „פומה“, צוייד בצריח נושא תותח בן 50 מ"מ, מהיר-לוע, וצוותו מנה 4 חיילים. מנועו החזק (210 כ"ס) איפשר לו לפתח את מהירותו (עד 80 קמ"ש על דרך) על אף משקלו הרב (11 טונות). טווח פעור-לתו היה 600 ק"מ. בשל תכונות אלה היה ה„פומה“ הרכב המשוריין היעיל ביותר עד תום מלחמת-העולם השנייה (ראה תמונה 1). לאחר המלחמה נאסר על גרמניה לפתח ולייצר כלי-רכב משוריינים אופניים, ועל כן אין היא מחזיקה עד היום בכלי-רכב מסוג זה.

### בריטניה

ב-1939 הוחל בבריטניה בייצור דגם POSK של חברת „דיימלר“, רכב קל זה (2.8 טונות), שהיה חסר צריח ורב-מינוע (4x4), יוצר במשך מלחמת-העולם השנייה בכמות של למעלה מ-6,600 יחידות, ואלה הוכיחו את יעילותן הרבה בתפקידי סיוור וקישור. דגם משוכלל יותר של „דיימלר“ הוא „סימן 2“, המגמה שהונחה ביסוד בנייתו הוגדרה כ„טנק קל ואמפיבי“, אך משיוצר, הוכחה הצלחתן כרכב-סיוור. הוא צויד בתותח בן 40 מ"מ, בנוסף למקלע מקביל בן 7.92 מ"מ מסוג „בוה“ ומשקלו היה 6.8 טונות.

דגם זה, בתוספת שכלולים רבים, שימש בפיתוח השריונית הידועה בשם „פרט“ FV-791 של „דיימלר“, אשר יוצרה בשנת 1947, והיתה בבחינת דור-המשך לרכב-הסיוור. השריונית „פרט“ היתה גדולה ורחבה מקודמתה, ועובדה זו איפשרה לה להגדיל את מהירותה בשטח. שריונית „פרט“ סימן 1 היתה חסרת-צריח, ושימושיה היו מוגבלים. בדגם 2 הותקן צריח נושא מקלע „בראונינג“ 0.3", שהפכו ל-



תמונה מס' 1: „פומה“

תמונה מס' 2: „פרט“ סימן 2

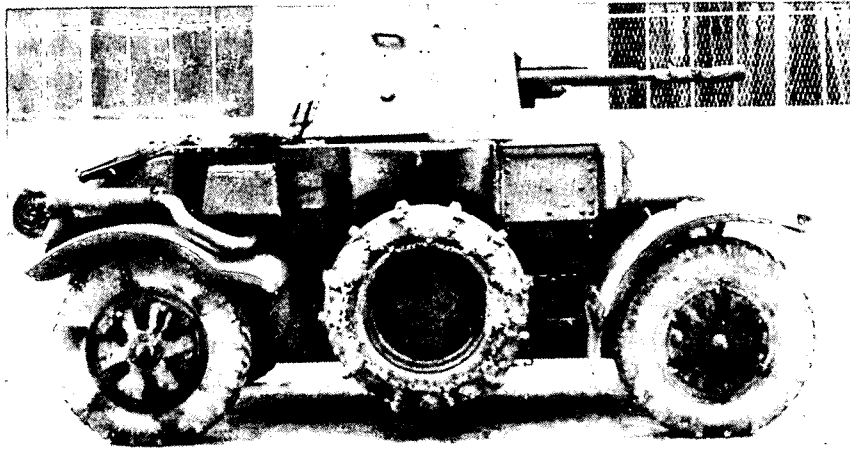


תמונה מס' 3: „סאלאדין“





תמונה מס' 4: "סאראסן"



תמונה מס' 5: "סומואה"

תמונה מס' 6: "EBR פנהארד"



כלי-לחימה יעיל בפעולות סיור ובפעולות ביטחון שוטף (תמונה 2). עקב הצלחתו הרבה, נמכר בכמויות גדולות למדינות חבר העמים הבריטי ולמספר מדינות נוספות, בהן צרפת. מאז 1960 נבנו דגמים נוספים של "פרט" זה: דגם הנושא שני טילים נ"ט מסוג "ויקס ויגילנט" בצדי הצריח, ועוד שני טילים על התובה.

כן נבנה "פרט" סימן 4, בעל צמיגים גדולים יותר, מסך-ציפה, מתלה חזק ומעצורים משופרים. ניידותו היתה רבה משל קודמיו. שריונית "פרט" נושאת-הטילים הפכה לדגם 5 גדול-אופנים ובעל צריח מיוחד, הנושא 4 טילים נ"ט מונחים מדגם "סוינגפייר".

השריונית "דיימלר" סימן 2 הוחלפה בשריונית "אלביס סאלאדין", שפיתוחה החל עוד ב-1947 וייצורה — ב-1958 (תמונה 3). ה"סאלאדין" היא שריונית רבת-עוצמה, הנושאת תותח בן 76.2 מ"מ, ושהורכיחה עצמה בקרקע-הטרשים של איזור עין בתפקיד ביטחון, וכן שימשה ביחידות-סיור בריטיות במדינות רבות. היא בנויה על מרכב רב-מינוע (6x6), לכל 4 הגלגלים הקדמיים יש היגוי, ומשקל השריונית — 11 טונות. הרעיון של 3 אופנים בכל צד ברווחים שווים היה בבחינת התקדמות חשובה, עקב תרומתו לשיפור העבירות, והוא הועלה לראשונה בצבא ארה"ב, בשריונית "מ-38" משנת 1945. ה"סאלאדין" מאגדת בחוכה, בנוסף לחימושה, את מיטב תכונותיהן של השריונית האמריקאית "מ-38" ושריונית "דיימלר" סימן 2, ולפיכך עולה היא על שתי קודמותיה, הגם שאין היא ניחנה בכל הכוללים הטכנולוגיים שהיו בהן.

משך הפיתוח הארוך (1947—1958) של שריונית זו נבע מהפניית המאמצים לפיתוח נושאת-גייסות משורינת אופנית בשם "סאראסן", שהיתה נחוצה בראשית שנות ה-50 לפעולות נגד גרילה במלאיה. ה"סאראסן" תוכננה לנשיאת תריסר חיילים (כולל הנהג), ולה צריח קטן נושא-מקלע, וכן אשנב-ירייה בכל היקף הגוף (תמונה 4).

נושאת-גייסות משורינת זו הפכה לנושאת החי"ר הסטנדרטית של החטיבות המשריינות הבריטיות. תכונותיה תאמו את דוקטרינת-הלחימה דאו, שגרסה סיוע ליחידות טנקים על-ידי גיחות מהירות של יחידות חי"ר קטנות המוסעות ממקום למקום, במקום כוח חי"ר אורגני המסוגל

רי-שריון. בדגם משופר יותר, הוחלף ב- צריח הידוע של "אמק"ס 13 שבו תותח טוב יותר בן 75 מ"מ. ברם, שיפור זה העלה את משקלו מ-13 ל-15 טונות, כן הגביה את צלליתו מ-2.2 ל-2.55 מטרים. משום כך צויד בתותח בן 90 מ"מ בעל קדח חלק, היורה קלעי מטען חלול מיוצבי סנפירים. קלעים אלה יכלו לחדור 350 מ"מ פלדה, ואיפשרו ל-"EBR" להעסיק אף טנקי-מערכה.

ביצועיו הנהדרים של ה-"EBR" שלא על גבי דרך, אשר יוחסו לאורכו, לגלגליו הגדולים ולחימושו הופכים אותו לרכב צבאי יעיל מאוד. אך בשל ממדיו ומורכבותו הריהו רכב יקר וקשה לאחזקה. יתר על כן: משקלו הרב הכביד על ביצוע משימות רבות, להן נדרש רכב קל יותר. ומעניין כי דווקא ניסיונה של צרפת ב- פעולות נגד-גרילה באלג'יריה, הוליד את הצורך ברכב משוריין בעל עוצמה קטנה יותר, אך בעל חימוש טוב יותר משל ה-"פרט", שנקנה בבריטניה. כך נולד ה-"AML פנהארד" דגם 24, שדגמיו הראשונים נבנו ב-1959. מבחינות אחדות ניתן להשיג וות את "AML" ל-"פרט", ובעיקר במבנה האוטומוטיבי — אך הבדל ניכר ביניהם הוא בצריח ובחימוש. ל-"פרט" יש צריח ובו איש-צוות אחד ומקלע; ל-"AML" צריח לשני חיילים. צריחו של אחד מן הדגמים חומש במרגמה בת 60 מ"מ ושני מקלעים בני 7.5 מ"מ. זהו צירוף בלתי-רגיל, שנתקבל נוכח הניסיון באלג'יריה. בדגם אחר מותקנים תותח בן 90 מ"מ ומקלע בן 7.5 מ"מ. דגם זה נרכש גם על-ידי ישראל (תמונה 7).

#### ברית המועצות

ברית-המועצות לא פיתחה שריונית בעלת צריח אשר ניתן להשוותה לשריוניות ש-מנינו. תחת זאת פיתח הצבא הסובייטי נושאות-גייסות משורינות אחדות, והש-תמש בהן בקנה-מידה גדול מאז מלחמת-העולם השנייה. ייצורן ההמוני התאפשר הודות למחירן הזול. שני הדגמים אשר שירתו במלחמה, "BTR-40" (4×4) ו-"BTR-152" (6×6), היו למעשה משאיות פשוטות בעלות גופי שריון וגג פתוח (תמונות 8, 9). רק בשנות ה-60 הופיעו דגמים מכוסייג. פרט להנעה קדמית היה הפיתוח היחיד שבהם אספקה מרכזית של לחץ-אוויר לגלגלים. זהו חידוש מקורי ש-איפשר לנהג לשנות במהירות את הלחץ



תמונה מס' 7: "AML" בעל תותח בן 90 מ"מ

פיתוח "פנהארד" מודל 201, בעל 8 אופי-נים. גם כאן הופרע הפיתוח על-ידי המל-חמה, אך המחשבה שהושקעה בתכנונו זכתה למימוש לאחר שחרור צרפת בשנת 1944. ביולי 1945 פירסם צבא צרפת דרי-שות' לרכב משוריין, אשר תאמו את תכונותיו של דגם 201. היה זה רכב-הסיוע הנוודע "EBR פנהארד", מודל 212. ייצורו הוחל בשנת 1950 ונמשך עד 1960, שעה שהפך לרכב-הסיוע התקני של הצבא הצר-פתי. במשך תקופה זו הועסק באינטנסי-ביות בלוחמה נגד-גרילה באלג'יריה (תמונה 6).

מלבד 8 האופנים הגדולים שלו ניחן רכב זה בסימטריות של המבנה: היו בו שני תאי-נהג, אחד בכל קצה. כלומר, הוא היה מסוגל לנוע לשני הכיוונים באותה קלות — תכונה רצויה מאוד ברכב אופני משוריין, והמונעת את ההאטה הקיימת ברכב זחלי. לכל גלגל קפיצים נפרדים. 4 האופי-נים המרכזיים הם מתכתיים, חסרי-אבוב ובעלי סוליות בולטות. בעת פעולה על פני דרך מורמים 4 הגלגלים הללו. כל 8 הגלגלים היו בעלי קוטר גדול משל גלגלי שריוניות אחרות באותה תקופה. כאשר נסע ה-"EBR" על 8 גלגליו, כשהם חוד-רים 1 ס"מ לקרקע, היה לחץ-השטח מגיע ל-0.7 ק"ג/סמ"ר. תכונה זו הקנתה לו יתרון לא רק על-פני רכב משוריין אופני אחר, אלא אף על פני טנקי מערכה. נוסף לתכונותיו האוטומוטיביות היוצאות מגדר הרגיל היה ברכב זה גם צריח סב על ציר, ובו תותח בן 75 מ"מ היורה קלעים חוד-

לשיתוף-פעולה הדוק עם הטנקים — אך משימה מעין זו ניתנת לביצוע טוב יותר על-ידי נושאת-גייסות זחלית מתוכננת היטב.

#### צרפת

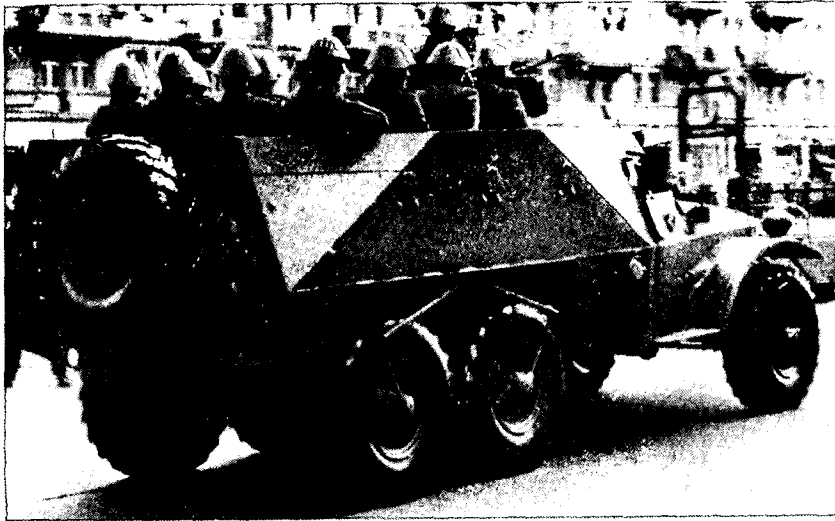
בצרפת פותחו כלי-רכב אופניים משוריין-נים שונים במקצת, על-פי התכונות ש-החלו עוד לפני מלחמת-העולם השנייה. עקב דרישות חיל הפרשים לרכב-סיוע, אחד מכלי-הרכב הראויים לציון נודע תחילה בשם "גנדרון פוניאטובסקי", ואחר-כך שונה שמו ל-"גנדרון סומואה" (S.O. M.O.A.), על-שם מתכננו והחברה שבנתה אותו. משקלו היה 6.05 טונות, וחימוניותו הזכירה את "דיימלר" סימן 2. תכונתו הבולטת ביותר היתה התמסורת הרציפה שהכילה 6 אופנים מונעים על מתלים עז-מאיים. את שני הגלגלים המרכזיים ניתן היה לשחרר מהנעה ולהרימם כלפי מעלה אל הגוף, לצורך פעולה יעילה על הדרך. מאידך גיסא, כאשר פעלו ששת גלגליו יכול היה רכב זה להתחרות עם כל רכב זחלי. תכונה זו ציינה צעד חשוב קדימה בפיתוחו של רכב משוריין אופני. הרכב "סומואה" (תמונה 5) לא יוצר מעולם, כיוון שייצורו הופרע על-ידי המלחמה.

בינתיים פיתחה חברת "פנהארד" שורת כלי-שריון מעניינים. חברה זו העוסקת בייצור רכב-קרב אופני מאז שנת 1911, תיכננה את "AMO פנהארד" מודל 178, שהיה רכב בעל מנוע אחורי, ואומץ על-ידי צרפת בשנת 1935. ב-1937 הוחל ב-

תמונה מס' 8 : "BTR-40"



תמונה מס' 9 : "BTR-152"



תמונה מס' 10 : "BRDM" לפני צליחת נהר

בגלגלים, ולהתאימו לפני השטח בו פוע-  
לים. "BTR-152" היה הרכב המשוריין  
הראשון אשר סופק לחי"ר הסובייטי. רכב  
זה מסוגל לשאת עד 15 חייל. "BTR-40"  
היה קטן יותר, ושירת ביחידות-סיוור. רכב  
משני הדגמים הללו נלקח שלל על-ידי  
צה"ל במלחמת ששת הימים.

בשלהי שנות ה-50 הוחלף "BTR-40"  
בהדרגה ברכב המשופר יותר, "BRDM"  
מחוסר גג אף הוא. רכב זה היה אמפיבי,  
ונע במים בעזרת סילון-מים שהקנה לו יכו-  
לת חציה מהירה של נהרות (תמונה 10).  
הגירסה האחרונה של "BRDM" הוא  
רכב-סיוור אמפיבי "BTR-40-PB", סגור  
לחלוטין ונושא צרית קטן חמוש במקלע  
(תמונה 11). בין תכונותיו האוטומוטיביות  
הבולטות של רכב זה — שני גלגלים קט-  
נים נוספים במרכז בכל צד. גלגלים אלה  
מיועדים לסייע לו לעבור מכשולים כגון  
תעלות (תמונה 12).

צעד ענק קדימה מיוצג ע"י "BTR-60-P"  
שייצורו החל ב-1960, ולו 8 גלגלים  
מונעים על מתלים נפרדים, כושר ציפה  
והנעה בסילון-מים (תמונה 13). גם כאן  
היתה הגירסה הראשונה ללא גג. בי-  
צועו בצליחת שטחים עולים לאין שיעור  
על אלה של "BTR-152" אותו החליף.  
תכונותיו האמפיביות משמשות לא רק את  
צבאות היבשה בלבד, אלא אף את חיל-  
הנחתים הסובייטי שהצטייד בו.

בסדרה חדשה של ה-"BTR" מצוי גם  
"BTR-60-PB" בעל הנעה 8x8, מתלים  
נפרדים והיגוי לשני הגלגלים הקדמיים  
בלבד. רכב זה אמפיבי אף הוא. אך מונע  
בסילון-מים. יש בו מתפה-ראש משוריין  
לכל הצוות, וצריח קטן בעל 2 מקלעים,  
האחד — בן 14.5 מ"מ והאחר, כנראה, בן  
7.62 מ"מ. ברכב עמדות-חצפית, וחרכי יריה  
בהיקפו. משקלו 10 טונות ומהירותו עד 80  
קמ"ש על גבי דרך, ומעל 10 קמ"ש במים.  
טווח פעולתו מגיע ל-500 ק"מ והוא מצו-  
יד במכשירי תצפית תת-אדומים ובמע-  
רכת לוויסות לחץ-אוויר (תמונה 14).

### ומה בעתיד?

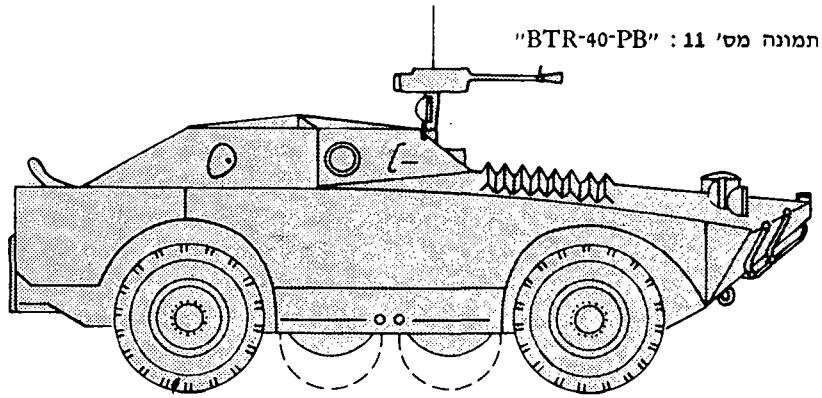
תפקידי רכב-הקרבת האופני המשוריין שו-  
נים ומגוונים, אך הוא הוכח כיעיל ביותר  
לפעולות סיוור, ביטחון, קישור, פעולות  
נגד מתמרדים וביטחון פנימי. שני התפקי-  
דים העיקריים — סיוור וביטחון — מצוי-  
עים כר-פעולה נרחב לרכב-קרבת אופני  
משוריין גם בעתיד. ברם, הוא ייטיב למלא

את משימתו רק אם יהא מתוכנן ובנוי כהלכה. תפיסה זו שוללת באורח מידי את כל רכב-הקרב המשוריין הבנוי על מרכב משאית עם צירים קשורים לגלגלים, הו- איל ותכנון זה נועד לדרכים. כאן יש לז- כור, כי הרכב האופני המוצלח מתוכנן לביצוע תפקידים צבאיים — והחישובים המסחריים והכלכליים אינם עיקר בו. „אלביס סאלאדין” ו„פנהארד” הם רבי- מינוע, ובעלי מתלים עצמאיים המאפשרים תוזוזות גדולות של הגלגלים, ועבירותם טובה; משקלם הרב — 12 עד 14 טונות — אינו מאפשר להם לבצע בשטח את אשר מסוגלות לעשות שריוניות „פרט” של דיימלר ו„פנהארד AML-245”. אך גם באלו האחרונות — בעלי הנעה 4x4 — לא נמצא פתרון אופטימלי.

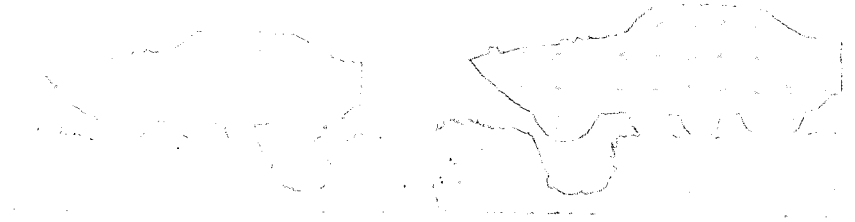
מבחינת החימוש, אחד הפתרונות — פרט לתותח אוטומטי או מקלע כבד — הוא שילוב של טילים נ”ט חיצוניים. דוגמה לכך יש באחת הגירסאות של „פרט 2”, שבה טילים נ”ט מסוג „ויגילנט”. דוגמה טובה יותר הוא „פנהארד AML-245”, בעל טילי „אנטק”. כתחליף לתותח צר- קוטר יכול לשמש תותח בעל קוטר גדול ומהירות-לוע בינונית, המסוגל לירות כדור- רי מטען חלול וקלעים נפיצים, ויחד עם זאת מתאים לרכב קל יחסית. פתרון זה אפי- שרי בהחלט, דוגמה לכך הוא ה„פנהארד AML-245” אשר לו תותח בן 90 מ”מ בעל קדח חלק, במשקל 5.5 טונות.

רכב-קרב משוריין כבד יותר ובעל עוצמה רבה יותר אינו הכרחי לפעולות סיור ובי- טחון. משימות גדולות יותר ותולנה ללא ספק, על יחידות-טנקים. הניסיון למלא תפקידים רבים ברכב יחיד תוליד פשרה בלתי-מוצלחת, כפי שמדגימים הטנקים הקלים — שאינם טנקים טובים ואינם רכב-סיור טוב. אשר להגנת השריון, חשוב כי תהיה לרכב-הקרב המשוריין האופני הגנה מפני נשק קל ורסיסים. פיתוח רכב- קרב משוריין כבד יותר, ובוודאי כל רכב שברמת חסינות מעל לזו של „פרט” ו- „AML-245” מוטל בספק רב, כיוון שכל גידול בכושר הגנת השריון יגדיל אמנם את החסינות כלפי מספר מועט נוסף של כלי-נשק — אך יוסיף למשקל הרכב באור- רח בלתי-פרופורציוני. יש פתרון נוסף לכך: הגדלת העובי וכושר ההגנה, ללא הוספת משקל באמצעות נתכי אלומיניום. בשריון בנוסח סנדביץ, בעל נתכים קלים, שיפחית את משקל הרכב — יהא משום

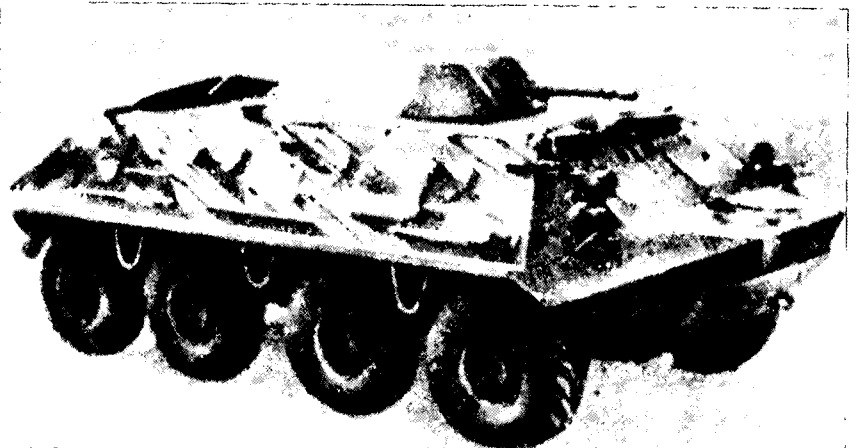
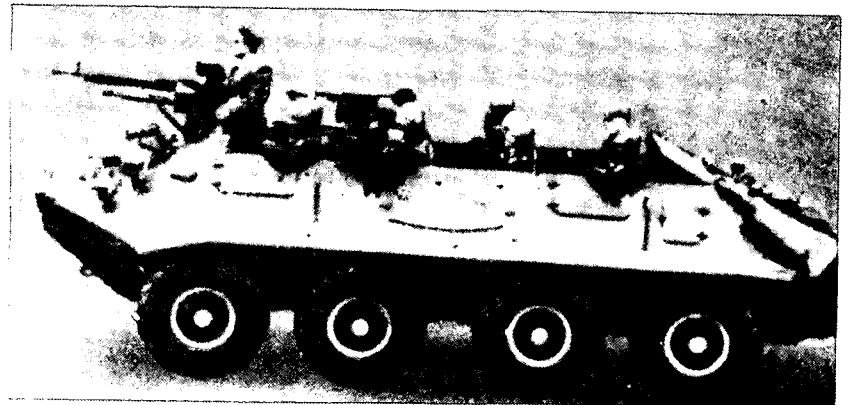
תמונה מס' 11 : "BTR-40-PB"



תמונה מס' 12 : כנ"ל — הנגמ"ש בעת מעבר מכשול



תמונה מס' 13 : "BTR-60-P"



תמונה מס' 14 : "BTR-60-PB"



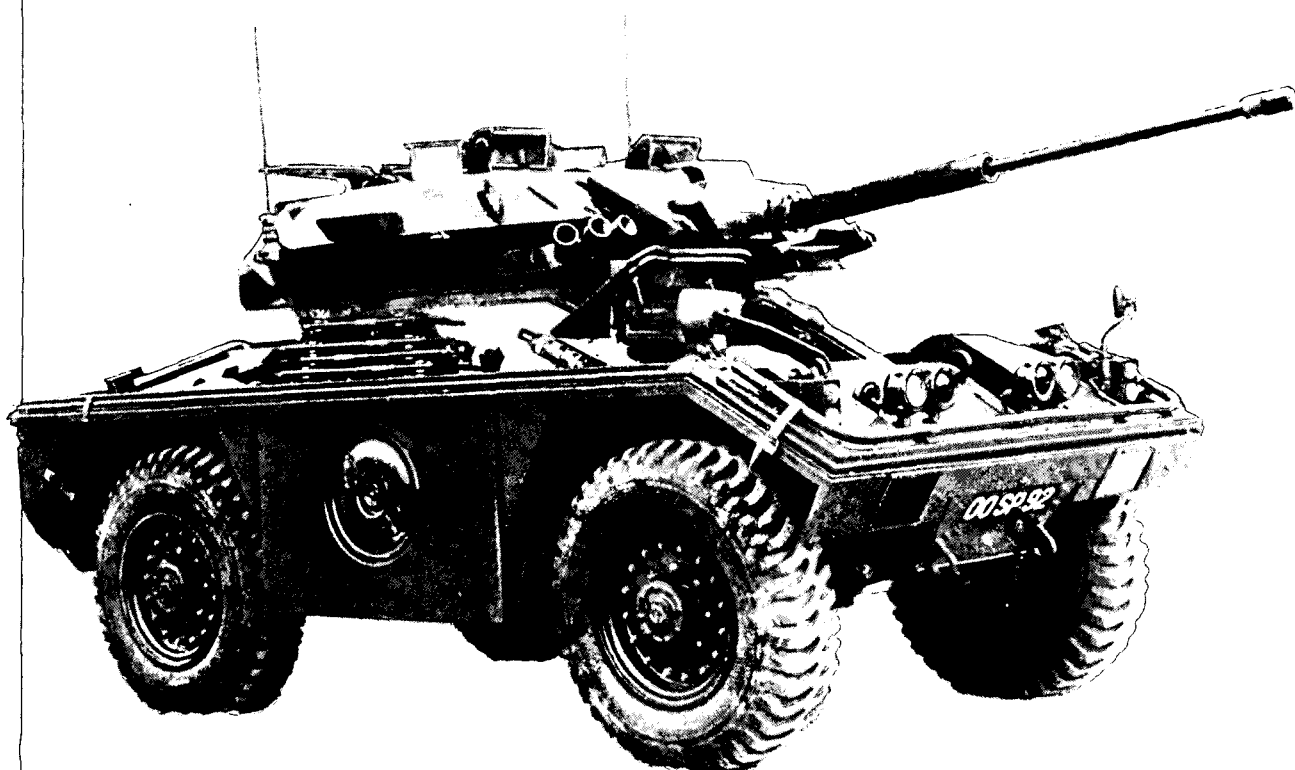
יתרון גם מן הבחינה האמפיבית. רק קלות  
במשקל עשויה להבטיח ציפה ושיוט, ללא  
אמצעי-עזר כגון מסך-ציפה.

עד כאן באשר לשריוניות. ומה בדבר  
נושאות-הגייסות המשוריינות? התורה ה-  
מודרנית של קרבות-שריון מורה על מגמ-  
תו של כוח-שריון לאלץ את יריבו להפריד  
את כוח החרמ"ש מן הטנקים. מגמה זו  
נובעת מן הצורך לבודד את כלי הנשק  
הרבים של החרמ"ש, שבכוחם להפריע ל-  
פעולות ההגנה התקינות של המערכים  
נ"ט. בידוד זה יכול להיעשות על-ידי תח-  
מושת הרסנית במיוחד לנושאות-הגייסות  
המשוריינות דלות המגן. אם כך יהיה,  
ינוע החרמ"ש בנפרד מן הטנקים ובמרחק  
מהם, ושעתו תהא פנויה לבור לו תוואי-  
התקדמות נוח, וזה עשוי בהחלט להיות  
עביר לרכב-קרב משוריין אופני. מי שיח-  
ליט להשאיר את החרמ"ש צמוד לטנקים  
— יאלץ בהכרח לבקש נושאות-גייסות  
בעלות כושר-הגנה רב, שתהיינה ממלא  
כבודות יותר וזחליות.

# שריונית פוקס

אין בעולם רכב-קרב היכול להתגאות בהישגיו הרבים והמפוארים כזו של השריונית „פוקס“, תוצרת „דיימלר“ הגרמנית. חברת „דיימלר“ בונה רכב-קרב משנת 1902, שנה בה נבנה המעור למכונות המשוריינות הראשונות בעולם. הרכב המשוריין הדומה ביותר ל„פוקס“ הן מבחינת היסוד והשריונית מדגם „דיימלר“, אשר שירתו במלחמת העולם השנייה, והשריונית „פרט“, הרכב התקני של יחידות הסיוע הבריטיות היום.

ר"מ' אגודרקיביץ'





האוטומטיים הנהוגים עתה ברכבי-הקרב הקל. יש בו משום צעד חשוב קדימה בחי-מוש כלי רכב-קרב קלים.

קנים בקוטר 30 מ"מ משמשים בדרך כלל בתותחיהם של מטוסי קרב, ולאחרונה גם בתותחים נ"מ של מפעלי "הספנו-סויסה" בשווייצריה. ואכן התותח "רארדן" נבנה כך שיוכל לירות את תחמושת "הספנו-סויסה". אך לשימושה של שריונית קלה היה צורך לפתח תחמושת חודרת-שריון מיוחדת. זו הושלמה באנגליה כקלע חודר-שריון מנעל, בעל מהירות-לוע של למעלה מ-1,200 מטרים בשניה, וחודר את שריונם של רוב הטנקים. פרט לשריון הח-זית שלהם. את השריון הקל של נגמ"שים יחדור הקלע החדש בטווח של 1,000 מט-רים ויותר. תכונה זו יעילה במיוחד לתפ-קידה של השריונית בלחימה נגד סיירי האויב, וכמובן גם כשהיא עצמה בסיוור. באותה עת עצמה עומדים לרשות צוות השריונית תחמושת נפיצה ומקלע מקביל 0.3, המקנים ל"פוקס" יתרונות רבים בתפ-קידים מגוונים של לוחמה וביטחון.

תכונה בלתי רגילה, אך שימושית מאוד, של התותח "רארדן", היא אפשרות ההג-בה של 40 מעלות, ללוחמה נגד מסוקים ומטוסים מנמיכי טוס. הטעינה נעשית, שלא כבתותח האוטומטי הרגיל, במחסניות

ב"פוקס" שימשה עד כה דוגמה אחת של מתלה, שכל גלגל לחוד מצוייד במתלה כפול של זרועות וקפיצים ברגיים ובצמי-גים גדולים (20 x 11.00). מערכת-מתלה זו מאפשרת תנועה אנכית של הגלגלים — עד 28 ס"מ, ומספקת ל"פוקס" מהירות גדולה בשטח מבוחר. מניחים כי השריונית החדשה עולה בביצועיה על ה"פרט", שכן משקלה גדול אך מעט, ואילו תנועה חזק במידה רבה.

התקן אחר, שהצליח מאוד ב"פרט" ועל כן נתקבל גם ב"פוקס", הוא מסך-ציפה מתקפל, הנישא בקביעות על הכלי, וניתן להקמה בידי אנשי הצוות תוך דקה אחת, שכן המסך אינו גבוה. דבר זה נתאפשר על-ידי הרכבת שתי תיבות אוטומות עשו-יות חומר פלסטי בין הגלגלים, ואלה נות-נות לכלי כושר ציפה נוסף במים. כושר אמפיבי זה מוסיף רבות לניידות השריו-נית, בביצוע תפקידה כרכב פיקוד וסיוור.

### חימוש ראשי: תותח בן 30 מ"מ

אחד ממרכיבי השריונית המשפרים את ביצועיה מבחינה צבאית גרידא, הוא תו-תחה, מדגם "רארדן" בן 30 מ"מ. זהו כלי-נשק שפותח במיוחד להרכבה בכלי-רכב משוריינים קלים. תותח זה בעל מהירות-לוע גבוהה, וקוטרו גדול משל התותחים

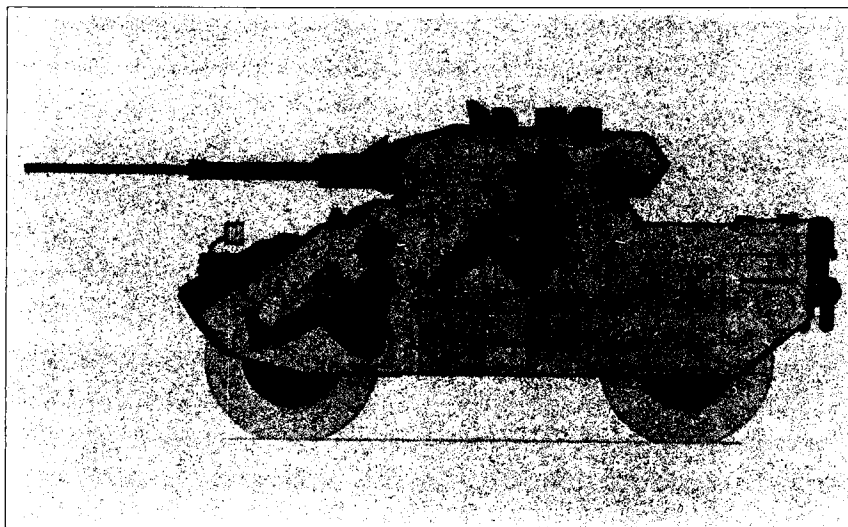
### חלקי-מבנה עשויים אלומיניום

מבחינה טכנית יש ב"פוקס" עניין מיוחד, כי הן צריחו והן תותבו עשויים לוחות שריון-אלומיניום מרותכים, ולכן זוהי ה-שריונית הראשונה בעולם הבנויה כולה אלומיניום. לכן "פוקס" הוא התקדמות חשובה בפיתוח שריון האלומיניום בכלל, מה גם שמשקלו הקרבי — 5.6 טונות — גדול אך במעט ממשקל קודמו, ה"פרט", אך חימושו חזק בהרבה, והוא נושא צוות של שלושה במקום שניים, והגנת שריון האלומיניום שלו אינה נחותה משל שריון הפלדה של ה"פרט".

מלבד השימוש באלומיניום למבנה התובה והצריח, שימש האלומיניום גם לחלקי שלדה ולמערכת ההנעה. זרועות המתלה, למשל, חושלו מאלומיניום; על כן קטן משקלן במידה רבה משל זרועות-מתלה עשויות פלדה. גוף המנוע וראשו יצוקים שניהם אלומיניום. המנוע הזה למנוע "סקורפיון", והספקו 105 כוחות-סוס.

### התפתחות הגיונית

מערכת-ההנעה של ה"פוקס", היא פיתוח הגיוני של מערכת ה"פרט", ובמיוחד של דגמיה האחרונים, הנבדלים מן הדגמים הקודמים, הקלים יותר, בצמיגייהם הגדו-לים ובשלדתם הרחבה והחזקה יותר.



## התקרבות למילוי הדרישה הצבאית

תכונות ה"פוקס" אשר מנינו לעיל עושות אותו לרכב-קרב יעיל, כמעט אידיאלי.

"אין צורך לכנות כלי-רכב שיתחרה בטני-קים, כי אם מכונית משוריינת, שתועלתה תהא בסיוע שתיתן להם, ותשמש בכל תפקיד בו אין תפעול הטנקים כדאי... נראה כי יש בהחלט מקום לרכב-סיוע מעין זה, שיהיה מהיר, אמין ובלתי כולט כשטח... שריונית אופנית מתוכננת היטב תוכל למלא תפקיד זה על הצד הטוב ביותר..."

דעה זאת השמעתי פעמים רבות במשך השנים, במאמרים רבים. שריונית "פוקס" מתקרבת במידה רבה לדרישה זאת.

בעלות שלושה כדורים בלבד, שכן התותח מיועד לאש בודדת. אמנם אפשר לטעון שתי מחסניות כדי לירות צרור של שישה כדורים אך כוונת המתכננים היתה למנוע בזבוז תחמושת, ולבנות כלי ירי פשוט יחסית, מדוייק יותר, קומפקטי וקל. למעשה בולט הוא לתוך הצריח פנימה 28 ס"מ בלבד, ומשקלו — 90 ק"ג — דומה לזה של תותח אוטומטי בן 20 מ"מ. יתרון נוסף של התותח "רארדן": תרמיליו הריקים נפלטים אל מחוץ לצריח, אינם מפריעים לצוות בתא-הלחימה ומוציאים עמם את אדיו המטרידים של אבקה-שריפה.

## יעילות הצוות

לבד משריון האלומיניום והתותח החדש, ניהן ה"פוקס" בתכונה חשובה נוספת, המבדילה אותו מן השריונית "פרט" ושריוניות-הסיוע הקטנות האחרות: יש בו צריח גדול בהרבה, קוטרו 127 ס"מ, ובו מקום לשני אנשי צוות: מפקד/טען ותותחן. גם איש אחד יכול להפעיל את הצריח, אך הגדלת הצוות והפרדת התפקידים בין המפקד לתותחן משפרים במידה רבה את יעילות הצוות.

על מנת לאפשר תצפית טובה מתוך הרכב במדפים מוגפים, לרשות המפקד מעגל בן שבעה פריסקופים פשוטים ופריטלסקופ-תצפית פנורמי המגדיל פי עשר. גם לתותחן שני פריסקופים פשוטים, וכן פריטלסקופ לכינון, המחובר לתותח ומגדיל אף הוא פי עשר. לנהג פריסקופ בעל זווית-ראיה רחבה במיוחד. חלק מצידוד-תצפית זה ניתן להחליף בצידוד לראיית-לילה, הן צידוד תת-אדום הן צידוד סביל.

## הנתונים הטכניים של השריונית "פוקס"

### מיוחדות :

אורך (ללא תותח)	4.17 מטרים
גובה (ללא זרקור)	2.14 מטרים
רוחב	2.17 מטרים
משקל קרבי	5.67 טונות

### ביצועים :

מנוע דגם יעמאר	6 צילינדרים בטור
הספק מנוע	195 פוהוט-סוס
יחס הספק/משקל	34 כ"ס/טון
צמיגים	20 1,100 לחץ-אוויר
דלק במיכלים	185 ליטרים
היכלי-מים	5

### הימנעות :

הימנעות ראשונית	התותח "רארדן" 30 פ"מ
התמנעות לתותח	96 כדורים בפוחט-גז של 3
התמנעות לתותח	42° / ± 10°
הימנעות פשוט	מקלע בן 7.62 פ"מ
מרחק-תיעושן	6

### צוות :

מפקד-קשר/טען, תותחן, נהג	3 אנשים
--------------------------	---------

זה אהורנית מעבר לכתפו, לא תאחר להופיע לפניו הזדמנות של משרה בטוחה. לסוגיה הנדונה נודעת משמעות יתרה במלחמה. כאשר מניחים לטייס להינפש בעוד מועד, האם יהיה לו קיץ נוסף של הישגים גדולים, או שמא אין זו אלא תקוות-שווא, ולפיכך מן התבונה הוא לצמצם מראש את האבדות? במלים אחרות, האם יכול בחור טוב, שניכרים אצלו אותות שחיקה והתשה, לחזור לאיתנו? קצין בכיר במפקדת פיקוד-המפציצים סיפר לי את הסיפור להלן: הוא הכיר במלחמה הקודמת טייס שהישגיו היו טובים, אך החל מקדים וחוזר מן הטי-סות לפני עמיתיו. תמיד אירעה תקלה כלשהי למנועיו או לחלק מגוף מטוסו. הוא הוזהר כי אם יחזור הדבר, יאבד את דרגת הקצונה וישלח לאנגליה; אולם כעבור שבוע שוב חזר לפני ביצוע המשימה ותלה את האשמה בכלי-הטיס שלו. הברנש הוחזר למולדת וזמן-מה לא נשמע עליו דבר. אחר כך כתב כי הצטרף לגדוד „רויאל פיזיילירס“, הועלה לדרגת סמל ועוטר ב„עי-טור ההתנהגות המצויינת“.

כתב אלון סיימונדס:

טייס-קרב, שלפני כן הטיס מפציצים קלים במערכת-צרפת, אמר כי עשיו כמעט אינו מבחין במטרות או בפגיעות פצצותיו. כעבור

זמן-מה החל מזיע מרוב פחד כל אימת שנכנס למטוס. הוא לא יכול היה להירדם. מאוחר יותר, במטוס „האריקאן“ בקרב-על-בריטניה, גילה כי (אלה היו מליו שלו), „ההצלחה במשחק היא התמריץ הגדול בדיכוי הפחד. מרגע שיירטת שניים-שלושה מטוסים, נובעת מכך השפעה כבירה, ואתה תמשיך הלאה עד שתיהרג. אהבת הספורט יותר מאשר תחושת החובה, היא שגורמת לך להמשיך הלאה, בלא שים לב באיזו מידה כבר נפגעת“. קצין צעיר זה נפצע קשה בקרב אולם חזר וטס ב„האריקאן“ שלו כעבור חודש, והמשיך להשמיד מטוסי אויב רבים, עוטר בכמה אותות הצטיינות והגיע לפיקוד על הטייסת שלו.

★

...כאשר בא אני לקבוע, כי הקטנת מספר האבדות הוא מושכל מוזנח בתורתו של איש הצבא, איני משוה לנגד עיניי חיילים אשר בשל שירות ממושך בשדה או בשל מאמץ חורג מגדר הרגיל בקרב אחד שוב אינם כשירים ללחימה. כוונתי רק לחיילים שמעודם לא היו כשירים ללחימה. אין כל תכלית להחזיק בחיילים חסרי-יציבות, המותשים כליל בהריחם ריח קרב רא-שון. חייל שלא קורץ מחומר העושה אותו יפה למל-חמה יש לסלקו ולהרחיקו חיש מהר, שכן הוא מפיץ את מגיפת התבוסה. לא מספר החיילים, אלא רצונם לנצח הוא המכריע במערכה...

ארגון צה"ל אומר תומך התורה

ארגון צה"ל ומערכת הביטחון, עוסקים עתה בפעולות איתנות והשלמה לתומך תיעודי חסר, בצגושאי הגנה וביטחון, מלפני קום המדינה ועד היום.

אלה ששירתו בצבא הבריטי ובבריגדה היהודית במלחמת העולם השנייה, בצבא הגנה לישראל, בצבא צה"ל ובמערכת הביטחון וזו שרברשותם תיקום, תעודות, פרוטוקולים, תצלומים, סרטים, הקלטות ופיו"ב, מהמקבצים להעברתם לתומך ארגון צה"ל ומערכת הביטחון.

הנהלת הארגון מוזמנת לפרט לידו הסדר ע"פ מפקדי הצבא לצפי הנאמרים והעברתם, ההקדמתם או העמדתם של התומך, הפל בהתאם לצורך המפקדים.

לצורך תיעוד העברת התומך, יש לפנות למחלקת הארגון : גבעתיים, רחוב ב' ב'טאטאסקי 50 (טלפון 729141).

# ניצד נותבים תאמר מדעי בלי להתאמתן

סא"ל ש' מעוז

במאמרו: „גשקו המודרני של החי"ר" (מערכות 207) מציג ב' עמידרור דעות, אשר כהערת המערכת בראש המאמר, „אי-נן מן המקובלות בקרב אנשי-צבא, ועשור-יות בוודאי לעורר תגובות קוראים". האמת היא, כי לא דעותיו ומסקנותיו של מר עמידרור הן שהניעוני להגיב על מא-מרו, כי אם הטכניקה והגישה האנליטית-מחשבתית שהוא נוקט, בחתירתו להוביל את קוראו למסקנותיו ה„בלתי נמנעות". לפיכך לא אדון בתוכנם של הדברים, אלא אתרכז בליבונה של הדרך בה הם מוצגים, ובניסיון לבחון אם אכן דרך זו לגיטימית ויעילה.

מר עמידרור נוקט מיתודה „מעורבת" ש-מרכיביה הם:

א. הפקת „לקחים" מן ההיסטוריה הצב-אית בת ימינו, פחות או יותר.

ב. בנייתה של מערכת „אנליטית" של ניתוח, דיון והיסק.

באשר למרכיב הראשון, איני רוצה לדון בתוכנו ובמשתמע ממנו משתי סיבות: ראשית, סבורני כי אין הוא רלבנטי לעניין בו עוסק מר עמידרור, ושנית, רסיסי ה-ניתוחים ההיסטוריים המוצגים במאמר הג'ל הם, לדעתי, חלקיים במידה ניכרת, סלקטיביים למדי ופשטנים יתר על המידה. המרכיב השני ראוי ליתר עיון, ובו אתרכז. ביסודה בנויה המערכת המחשבתית ה-„מדעית" של המאמר על יסוד אקסיומטי, כלומר המחבר יוצק תשתית בצורת אקס-יומה, או מספר אקסיומות, אשר „לפי ה-הגדרה" אינן טעונות הוכחה או הנמקה, ומהן ממשך הוא וגזור משפטים (תיאור-מות) וקובע כללים, חוקים ועקרונות בעלי אספקט תיאורטי או אופרטיבי-מעשי, הכל לפי העניין והצורך.

הלגיטימיות והיעילות של דרך-ניתוח זו מותנות בין היתר, בגורמים הבאים:

א. הקפדה על כך שלא ייבחרו לאקסיו-מות אותם עניינים הטעונים הוכחה. במלים אחרות, אין להפוך את ההשערות (ההיפו-תזות) הטעונות בדיקה — להנחות.

ב. הקדשת שימת-לב מקסימלית להגד-רות, לסימול ולמינוח. כל הגדרה, כל סי-מון וסמל וכל מונח שעושים בו שימוש במהלך הדיון — יש להגדירו כך שהמש-מעות המוקנית לו לא תהא תלויה בזהות הקורא. תנאי קודם לכך הוא כמובן עצם פעולת ההגדרה, שאותה יש לקיים, ולא

לסמוך על האינטואיציה של הקורא או על תבונתו.

ג. על כל המשפטים, הכללים והמסקנות לנבוע באורח הגיוני זה מזה או מן האק-סיומות היסודיות — בהתאם לעניין. כל משפט או כלל שאינו נקבע כך, הוא חסר ערך. כמו כן אסור שכללים, משפטים ועק-רונות הנגזרים מן המערך היסודי — יעמ-דו בסתירה זה לזה.

אם אין קיימים תנאים אלה, וכן כאשר אפשר לערער את עצם היסוד האקסיומטי, שוב אין המסקנות והכללים בעלי ערך וחשיבות.

רצוני להציג עתה מספר קביעות ומסקנות המופיעות במאמרו של ב' עמידרור ולבחון בקצרה לאור ההקדמה דלעיל. הקביעות תוצגנה תוך כדי עיון במאמר, ולא לפי סדר חשיבותן בו, וכן לא תוצגנה כולן. כל קביעה שתוצג, תלווה במספר שאלות והערות.

להלן הקביעות:

1 „מגבלותיו הטכנו-טקטיות של הרוס"ר כופות על הפרט והיחידה הקטנה... טקטי-קות שעדיין קרובות יתר על המידה לאלו שלהן מתאים תת-מקלע" (ע' 43).

הערות ושאלות: זו אינה אקסיומה אלא „עובדה". מן המאמר ניתן להבין, כי טק-טיקות להן מתאים תת-מקלע הן טקטי-קות של „קומנדו", הנשענות על לוחמת-לילה ותו לא. השאלה היא, מהיכן שאובה „עובדה" זו, המצויינת בקביעה הראשו-נה? האמנם מאופיינת יחידת חיל-הרגלים המצרי, או זו של ברית-וארשה, בלהיטר-תה לפעולות-לילה, או פעולות נוסח קר-מנדו? והרי חיל-רגלים זה מצוייד ב-רוס"ר!

יתר על כן: המחבר קובע כי בעלות-הברית והיפנים נמנעו משימוש נרחב ב-תת-המקלע בפעולות בג'ונגלים, בימי מלחמת-העולם השניה. עם זאת אין הוא נמנע מלציין, כי בקרבות הג'ונגלים של ויאט-נאם משתמשים האמריקנים ברוס"ר ובמידה רבה. למען האמת — גם הצד השני משתמש ברובה כזה (ב„קלשניקוב" הסובייטי). כלום אין בעובדות — ללא מרכאות — אלה משום הזמה של הקביעה הראשונה?

„הטווח בו ילחם החי"ר נקבע בעיקרו על-פי שני גורמים אובייקטיביים: יכולת ה-אבחנה בתנאי שטח וראות נתונים, ויכולת החייל לפגוע במטרה באמצעות כלי-נשק נתון" (ע' 44).

הערות ושאלות: ראשית, מחייבת אקסיומה זו הגדרה מדוייקת של המונח „הטווח בו נלחמים". ללא הגדרה ברורה של טווח זה, חסרה הקביעה מובן כלשהו. לעצם הקביעה, ברור הוא כי אין היא מדוייקת, ואף איננה נכונה במרבית המקרים, אפילו נבחר לעצמנו הגדרה סבירה של „הטווח בו נלחמים".

לכל היותר יקבעו נתונים מעין אלה, בתנאים ובמצבים מסויימים, את טווחי הפתיחה בלחימה של אניות-צ"י או יחידות-טנקים; אך החלת כלל זה על חיל הרגלים בתנאי המלחמה המודרנית היא קביעה פשטנית המתעלמת מגורמים חשובים יותר, אשר קובעים את טווחי לחימת החי"ר, כגון — משימותיו היום ובעתיד, אמצעי הלחימה הדומיננטיים בשדה-הקרב, וכיוצא באלה. אין ספק כי בשלב זה של תקופתנו, ה-שריון הוא אמצעי-הלחימה היבשתי הדומיננטי, וארוחות פעולתו הם „המשתנה הבלתי-תלוי", ומהם, בעיקר, נגזרים תפי-קידיו ואורחות-פעולתו של החי"ר כמו עצם אופיו, מבנהו, ארגונו וחימושו. ה-קביעה השניה הנזכרת מתאימה אולי ל-צבא בן המאה ה-16 או ה-18, אך בוודאי לא לצבא בן המאה העשרים.

„צמצום טווחי הלחימה של רוב החי"ר ל-300 מטרים בלבד היא קביעה שרירותית של טווח דוקטרינרי במקום קביעת טווח אובייקטיבי, וכל מטרתה של קביעה זו לא באה אלא כדי להצדיק לאחר מעשה בחירה מוקדמת בתחמושת קלה וברוס"ר כנשק אישי" (עמ' 44).

הערות ושאלות: שוב לפנינו שני מונחים — „טווח דוקטרינרי" ו„טווח אובייקטיבי" — אשר אינם מוגדרים, וכתוצאה מכך עולה קביעה חסרת משמעות, ממנה נובע עת או אמורות לנבוע מסקנות חסרות-שחר.

גניח, עם זאת, כי יכולתנו ל„חוש", באורח אינטואיטיבי את אשר התכוון ב' עמידרור

א. אחידות בתחמושת קלה בין רובים ומק"בים היא דבר חשוב.

ב. זהות בקליבר, צורה וכדומה, בקיצור — זהות בכדור. פירושה זהות בתחמושת. ביחס להנחה הראשונה, אני סבור כי עניין „האחידות" — ולא רק בהקשר הנוכחי — טעון ליבון ועיון, במגמה לבחון אם אכן חשובה נקודה זו — או שמא אינה אלא סימנה.

ואשר להנחה השניה, הריני בטוח כי לכל צורך מעשי קיימים הבדל ושוני מכריעים בין כדורים ב„תפוזות" לבין כדורים משורשרים, ההופכים לסוגי-תחמושת שונים זה מזה בכל הדרגים, פרט לבית-החרושת לכדורים.

להלן שלוש קביעות נוספות:

א. „יש לראות את הדורגל כגורם המכריע אם יהיה המקלע, קל' (או בינוני)" (ע' 45).

ב. „אין כמעט שוני בעוצמת האש בין הזנה מסרט או הזנה ממחסנית" (ע' 45).

ג. „המקלע האחד — כמקלע הקל — דורש לפחות שני מפעילים" (ע' 45).

שאלה: האמנם?

## סיכום

בהצגתן של תשע קביעות, מתוך רבות נוספות, המופיעות במאמרו של מר ב' עמידרור, ובהעלאת השגות ושאלות ביחס לתוכנו ותוקפן, ניסיתי להראות, כי המסקנות האמורות לנבוע מתוכן הן חסרות יסוד כמסקנות הנובעות מן הקביעות.

מאחר שההנחות והקביעות הללו נובעות ממחדל הגדרתי, אי-דיוק עובדתי ברמה גבוהה, ותפיסה אנכרוניסטית מובהקת של הגושא הכולל שבמסגרתו נדון עניין הרו-בה, כלומר נושא המלחמה והקרב המודרניים, ולאורו — ארגון חיל הרגלים, מבנהו וחימושו, וכמובן יעודו ומשימותיו הגור-כחיות והצפויות — אין אנו יכולים לקבלן. ואילו רצינו להתנחם בכך שאין המסקנה הסופית נובעת אמנם מן הניתוח, אך עדיין נכונה היא בעיקרה, משום סיבות אחרות כלשהן, סבורני שגם בכך אין נחמה, כי גם המסקנה הסופית העיקרית אינה מבוססת

לבטא באמצעות מונחים אלה. עלינו לה-בין את כוונתו בעזרתן של הקונטראציות המוקנות בדרך כלל למלים „שרירותי" (דבר „רע"), „דוקטרינרי" (שוב „רע"), ו„אובייקטיבי" (דבר „טוב").

ובכן, מדוע, בעצם, טווח 300 מטרים „או-בייקטיבי" פחות מטווח 600 מטרים? שני הם בנויים על בסיס „אובייקטיבי" באמות המידה (הנתונים הטכניים של שני סוגי רובים). ולחילופין — מדוע טווח 600 פחות „דוקטרינרי" מטווח 300 מטרים? ולבסוף — מי, בעצם, צריך להצדיק בחי-רת הרוס"ר ותחמושתו, ובפני מי...?

„בכל מקרה עונה הרוא"ט לפחות למיני-מום הדרישות, מה שאין לומר על הרוס"ר ותחמושתו — כפי שהם מצויים כיום" (ע' 44).

שאלה: מה הן הדרישות?

„הנשק האישי לכל סוגיו נועד לפעול נגד מטרות-שטח צרות (מה הן?) או מטרות נקודה. הכיסוי באש — למרחק, לעומק ובכל הטווחים — הוא מתפקיד המקלע, ובעיקר המקלע הבינוני..." (ע' 44).

הערות ושאלות: כהנחה שרירותית, אין אנו חייבים לקבל קביעה זו, שכן אין היא מאותן אקסיומות המאופיינות בכך שהן הגיוניות ועם זאת בלתי ניתנות להוכחה או לסתירה.

קביעה זו אינה נובעת, בוודאי, מתכונות הנשק הנידון, ואף לא מאופייה של הלחימה בימינו. עם מעט דמיון, ניסיון והכרת תכונות טכניות ותפעוליות של הנשק — קל יותר להגיע לקביעה הפוכה לחלוטין.

„אחידות התחמושת הקלה תובעת שה-רוא"ט ישמש כנשק אישי" (הכוונה לאחי-דות תחמושתו ותחמושת מקלעים בינוניים) (ע' 44).

הערות ושאלות: תביעה זו מבוססת על שתי קביעות סמויות:

**מהו טווח יעיל?**

הטווח היעיל של כלי-נשק צבאי תלוי במספר גורמים: המטרה, פיזור הטבעי של התחמושת, שגיאה באומדן עוצמת הרוח ומיקום המטרה, ואחוז-הפגיעות הנדרש. כן תלוי הטווח במידה רבה ביורה. רובים לא-אוטומטיים, ששימשו את הצבא אות עד לאחר מלחמת-העולם השנייה, סופקו כשמותקן בהם לוח-טווחים מדורג, עד לטווח 2,000 מטרים. ברובים של ימינו מגיע לוח-הטווחים עד 600 מטרים, למעט הרובה הרוסי, שבו ניתן להתקין את הגבהה המתאימה עד לטווח של 800 או אף 1000 מטרים. צמצום זה של לוח-הטווחים נובע בעיקרו משינוי בטקטיקה.

גדון כאן בבעיות הירי על מטרה ניחת, הנראית לעין והמיוצגת על-ידי מטרת-הדמות הבין-לאומית (מרשם 1). ניתוח הירי על מטרת בלתי-נראות בשטח נתון מושפע מבליסטיקה סופית וסטטיסטיקה פשוטה, ולפיכך לא נעסוק בו כאן. ארבע מערכות הנשק והתחמושת שנבחרו לצורך הניתוח הן מערכות מייצגות, ששייכו מושן נפוץ בעולם (מרשם 2).

א. 9 מ"מ — תת-מקלע „עוזי“.  
 ב. 7.62 × 39 מ"מ — רובה-סער „קלש-ניקוב“ AK-47 (39 מציין את אורך התרמיל במ"מ).

ג. 5.56 מ"מ — רובה סער M-16.  
 ד. 7.62 מ"מ נאט"ו — רובה אוטומטי גרמני G-3.

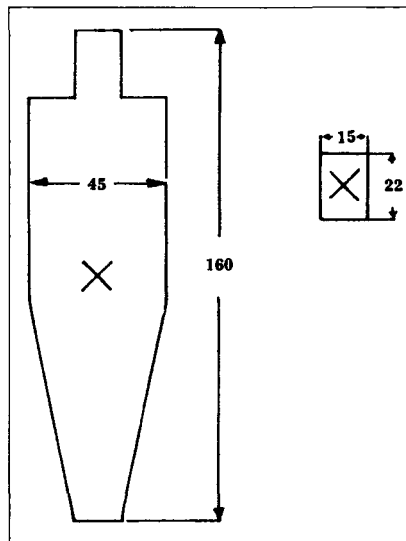
בטבלה בתחתית העמוד נתונות התכונות הבסיסיות של כל מערכת. טבעי הדבר, כי כשעוסקים אנו בטווח, תכונותיו הבליסטיות של הכדור חשובות יותר מסוג הנשק. כלי-הנשק תוכננו לכך דור מסויים, ולא להיפך.

כדי לקבל ביטוי מדוייק לטווח היעיל ול-הראות את השפעתן של הפרעות שונות על המסלול, יש לבדוד כל גורם ולדון בו בנפרד. יתרונה של שיטת השוואה זו הוא בכך, שמבטלים בה שגיאות הנעשות על-ידי יורים שונים.

בחוברת „מערכות“ מס' 207 נתפרסם מאמר בשם „נשקו המודרני של החי"ר“, בו מסיק המחבר, ב' עמידרור, כי הרובה האוטומטי היורה תחמושת 7.62 מ"מ נאט"ו הוא „סוג הנשק המשתלם ביותר לחי"ר, בנסיבות הטכנולוגיות הקיימות — בעיקר בתנאי זירתנו“. המחבר גורס, כי הרובה האוטומטי מתאים מכל הבחי-נות יותר מכל סוג נשק אחר, ואילו כל מתנגדיו של סוג-נשק זה קביעתם שר-רותית, ו„לא באה אלא להצדיק לאחר מעשה בחירה מוקדמת בתחמושת קלה וברוס"ר כנשק אישי“.

כן מניח מחבר המאמר, כי „לתמ"ק אבד עצם הטעם לקיומו, והוא חדל לשמש כ-נשק עיקרי...“ טענתו, שוב ללא ביסוס, היא כי תת-המקלע אינו אלא נשק לעננים, וכי יוצר והוכנס לשימוש רק בעתות מצוקה, ותמיד הועדפו על-פניו סוגים אחרים של נשק אישי.

בכוונתי להראות, על-ידי השוואה כמותית בין ארבע מערכות-נשק ותחמושת ששייכו מושן נפוץ כיום, את התכונות הטכניות הגלומות בכל אחת מהן. אבקש להוכיח, כי הטווח היעיל של מערכת נשק ותחמו-שת כלשהי ניתן להיקבע כתוצאת מדידה אובייקטיבית, ולא באורח שרירותי או כ„טווח דוקטרינרי“.



מרשם 1: מטרת הדמות הבינלאומית הן נקודות המיכוון בכל המקרים שיתוארו ב-מאמר (הנקודות המסומנות בס"מ).

# מהו טווח יעיל של כלי-נשק קלים

א' גילת

משקל קלוע (מ/ש)	משקל קלוע (גרמים)	משקל כדור (גרמים)	משקל הרובה (ק"ג) (ללא מחסנית)
435	8.0	11.5	3.5
710	7.9	16.5	3.8
990	3.6	11.9	3.0
840	9.45	24.0	4.3

9 מ"מ „עוזי“

7.62 × 39 מ"מ — AK-47

5.56 מ"מ — M-16

7.62 מ"מ — G-3



מדורג לטווחים השונים. ברובים מודרניים, הדירוג הוא בקפיצות של 100 מטרים, מ-200 עד 600 מטרים. בטווחי הביניים (בטוח שאינו מאות-מטרים שלמות) חייב היורה לאמוד את המרחק כדי לקבוע את ההגבהה המתאימה, ומשימה זו קשה יותר ככל שגדל הטווח. הדרך המקובלת לקביעת הטווח היא אומדן-מרחקים. ברור כי שגיאה באומדן הטווח גורמת לסטייה בגובה הפגיעה (מרשם 4). ברור גם, כי מסלול-ירי שטוח מושפע פחות מאומדן-מרחקים לקוי.

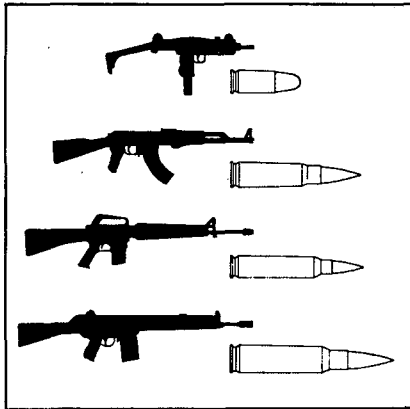
מידת שיטוח המסלול מבוטאת באמצעות גובהה המקסימלי מעל לקו הירי ( $Y_{max}$ ); אך זה האחרון אינו מוסר דבר על צורת נפילתו של המסלול בשטח המטרה \* (מס-לול אחד בעל זווית-נפילה קטנה יותר בי-השוואה למסלול-ירי אחר בעל  $Y_{max}$  דומה).

### הגזם באומדן הטווח

לעתים עלולים לאמוד טווח קצר או ארוך מן האמיתי, דבר העלול לגרום לפגיעה במטרה — גבוהה או נמוך. אומדן מופרז ב-טווח יגדיל את סיכויי הפגיעה יותר מ-אומדן מוטעה באותו אחוז בכיוון הפוך (מרשם 5). ללא מכשירים או מפות מיוחדות מסוגל רובאי טוב לאמוד את המרחק למטרה בטעות פחותה מ-20 אחוז. במרשם 6 מסומן מרחק הנאמד ב"D", בעוד שה-מרחק האמיתי הוא "1.2D". העקומות מראות את הסטייה בגובה לכל סוג תחמושת.

### השפעת רוח-צד

רוח-צד חסיט את הקליע ממסלולו, ול-פיכך על היורה להיות מסוגל לקבוע את



מרשם 2: נשק ותחמושת בגדלים יחסיים. מלמעלה למטה:  
עווי/9 מ"מ; 7.62x39/AK-47 מ"מ  
5.56/M-16 מ"מ; 7.62/G-3 מ"מ  
נאט"ו

מד ביחס ישר לרדיוס התריר בכוונת. ניתן לחשב את d בקלות יחסית. בירי של 10 כדורים לטווח 100 מטרים במצב 4 (בטבלה להלן) יתקבלו הפיזורים הממו-צעים הבאים בכלי-הנשק הנתונים:

עווי — 25 ס"מ  
AK-47 — 15 ס"מ  
M-16 — 11 ס"מ  
G-3 — 11 ס"מ

מרכיב e מייצג את מומחיות החייל ואת רמת אימוניו. מרכיב זה משתנה, כמוכח, במצבי-קרב שונים. ערכו המספרי של e אינו חשוב למאמר זה; חשוב יותר, כי ניתן להשוות בצורה מלאה את הירי לע-מת ארבעת המצבים הקודמים (כדוגמה לערך e נבחר הערך המספרי 2.5, כדי לייצג את גורם הפיזור לרובאי טוב, הנמ-צא בעמדת-ירי נוחה, בשטח-אש מואר היטב וללא מתח-קרב גבוה במיוחד). במרשם 3 מוצג הפיזור במטרה הבין לאומית בירי במצב 5 (בטבלה להלן).

### המרחק למטרה

הואיל ומסלול הקליע נוטה לאדמה בשל כוח-המשיכה, לוח-הטווחים חייב להיות

הטווח המקסימלי של קליעי תחמושת זעירה מושג בהגבהה של 30° לערך. ל-ארבעת הכדורים הנדונים הטווחים המק-סימליים הבאים:

9 מ"מ 1,500 מטרים  
7.62x39 מ"מ 2,300 מטרים  
5.56 מ"מ 2,700 מטרים  
7.62 מ"מ נאט"ו 4,000 מטרים

לידיעת הטווחים המקסימליים נודעת חשי-בות אך ורק לצורכי בטיחות, אך לא לירי. אמנם, למספר מקלעים היריים כדורי 7.62 מ"מ נאט"ו לוח-טווחים המגיע עד 1,500 או אף 2,200 מטרים, אולם ירי ממשי עולה לעתים רחוקות לטווח גדול מ-1,200 מט-רים, וגם אז מתבצע הירי כשהמקלע תמוך בחצובת-ירי.

### פיזור

פיזור ניתן לביטוי על-ידי איזור של 50 אחוזים, כלומר, האיזור המכיל 50 אחוזים מן הפגיעות (H 50 — 50 אחוזים בגובה; B 50 — ברוחב; או D50 — קוטר המעגל המכיל 50 אחוזים מן הפגיעות). לצורך חישובים, נוח יותר להשתמש בגדלים H50 ו-B50.

הפיזור תלוי באורח ישר בטווח. הפיזור הנגרם על-ידי גורמים שונים ניתן להפ-רדה על-ידי לימוד שיטות-הירי השונות. המרכיב a נגרם מפיזור בייצור התחמושת, שהוא בלתי-נמנע. קליעים בלתי-מיוצבים מהווים גורם חשוב במרכיב זה. מרכיב b מורכב ביותר, הוא כולל את תכנונו הכללי של כלי הנשק, את אופן תנוחת הקנה ואת איכות הייצור. הפיזור הנגרם כתוצאה מתזוזת המכשיר — זניח (היינו — אינו מהווה משקל בכלל הגור-מים).

מרכיב c קטן ביותר, ונגרם בעיקרו משי-נויים בספיגת הרתיעה על-ידי היורה. שגיאת הטייח מן הטלסקופ זניחה.

מרכיב d נגרם על-ידי שגיאות כיוון, עקב השימוש בכוונות מתכתיות. מרכיב זה ער-

\* כל חישובי המסלול נעשו על פי שיטת Siacci.

מצב מס'	שיטת הירי	מרכיב הפיזור	פיזור כולל
1	ירי לבחינת קבלת תחמושת בקנה M.A.N.	a	a
2	ירי ברובה מיוצב במכשיר	b	$\sqrt{a^2+b^2}$
3	ירי ברובה בעל טלסקופ במנוחה על ספסל	c	$\sqrt{a^2+b^2+c^2}$
4	ירי ברובה בעל כוונות רגילות במנוחה על ספסל	d	$\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}$
5	ירי בתנאי-שדה	e	$e\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}$

מרשם 3: מספר הכדורים הנדרשים להשגת פגיעה אחת על-ידי חישוב:  $e\sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}$  במרחק ידוע, ללא רוח. העקומות המקוריות הן עבור פגיעה בראש המטרה (השוה למרשם 11)

מרשם 4: על אף גובה מקסימלי זהה שונים המסלולים במידה רבה. מסלול B אשר נוצר במהירות לוע גבוהה יותר וקליע קל יותר רגיש ממסלול A לשגיאות באומדן המרחק

מרשם 5: D הינו המרחק הנאמד למטרות A ו-B הנראות בטווח האמיתי. אומדן קצר מקטין את סיכויי הפגיעה במטרה לעומת אומדן מוגזם בשגיאה שוה

מרשם 6: בחלק העליון — שגיאה בגובה (h) הנובעת משגיאה באומדן הטווח ב-20 אחוזים (D) — הטווח הנאמד;  $1.2 D$  — הטווח האמיתי. הטווח שמעבר לקיים ה-אופקיים הוא הטווח, בו יוסטו הכדורים מחוץ למטרה

מרשם 7: סטיה הנגרמת מרוח ניצבת ב-עוצמה 2 מ"ש. הקיים שמסמנים את חצי רוחב המטרה, מראים את הטווח בו יוסטו הכדורים אל מחוץ למטרה

מרשם 8: עליונותם של כדורי 7.62 מ"מ נאט"ו נראית בבירור מהשוואת האנרגיה ה-קינטית של הכדורים הנדונים

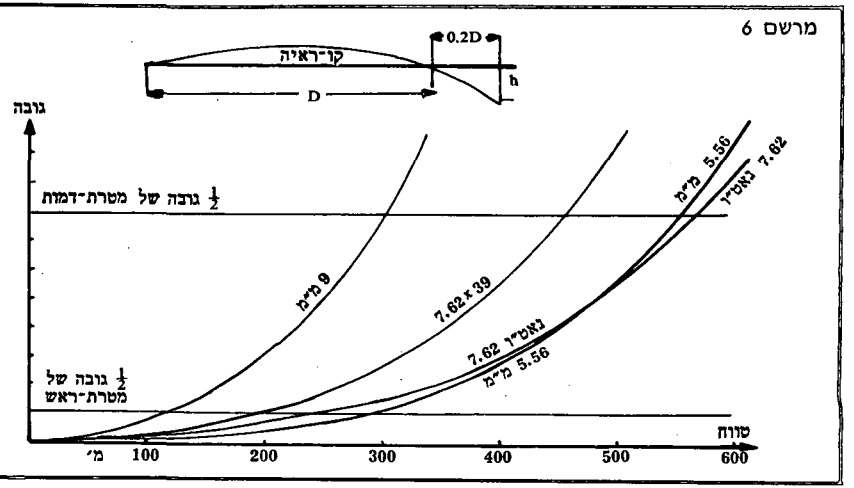
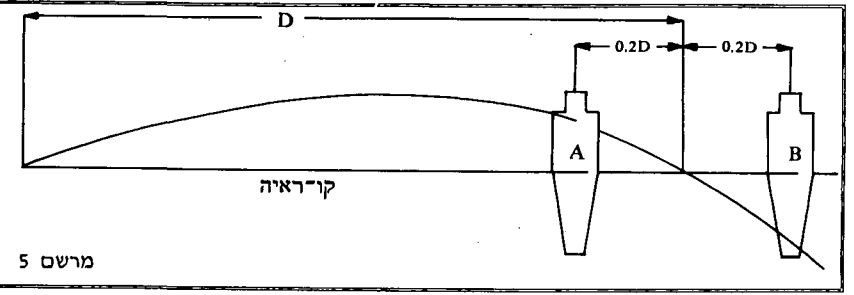
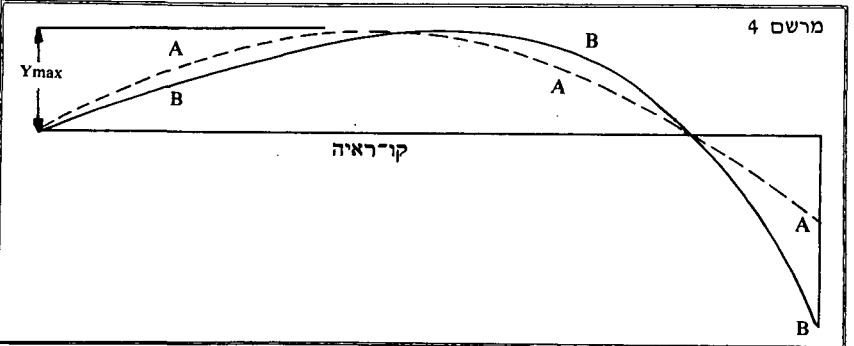
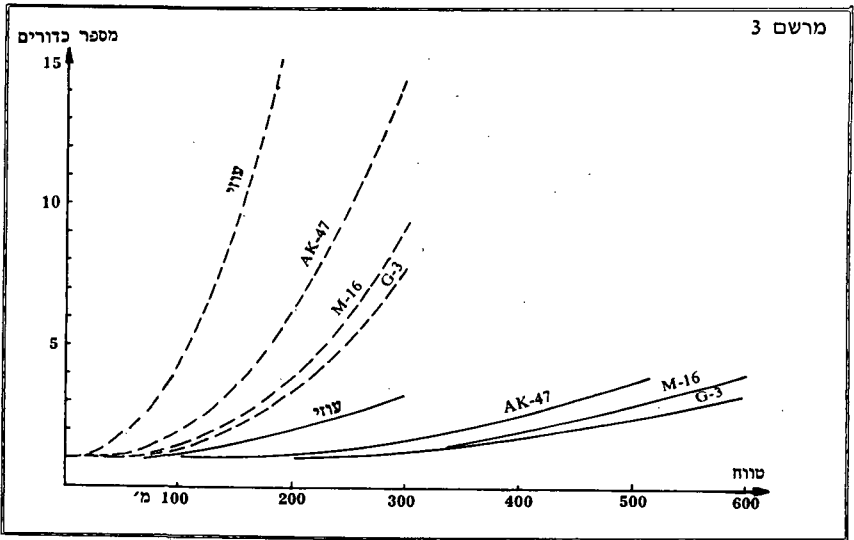
מרשם 9: חדירה יחסית (בקליע רגיל ולא ח"ש). הקיים האופקיים מציינים חדירה של קסדת פלדה רגילה. יכולת החדירה הגבוהה של קליע 5.56 מ"מ נובעת מקוטרו הקטן יחסית.

מרשם 10: תוצאות ירי ברובה G-3 לטווח 400 מ'. A — נקודת המיכוון, B — סטיה לגובה (מירשם 6), C — סטיית צד (מירשם 7), D מרכז מעגל D.50. רואים את העקרון על פיו חושב גרף 11.

מרשם 11: מספר הכדורים הנדרשים ל-פגיעה אחת, בתנאים של שגיאה באומדן טווח ב-20 אחוזים ורוח צד של 2 מ"ש. קו 7 הכדורים מייצג את סיכוי הפגיעה המי-נימלי הנדרש על-ידי הצבא השוודי; קו 2 הכדורים מייצג את סיכוי הפגיעה 50 אחוז

מרשם 12: השפעתם היחסית של מרכיבי הטווח היעיל ברובה A.G-3 — מתאים למצב 2 (בטבלת מצבי הירי). B — מצב 3, C — מצב כאשר הגודל "e" נבחר כ-2.5; D — 20 אחוזים שגיאה באומדן הטווח, E — רוח צד בעוצמה 2 מ"ש. הגדלים היחסיים של D ו-E יהיו גדולים יותר עבור שאר סוגי הכדורים

מרשם 13: משקל התחמושת הנדרש לפגיעה אחת. העקומות של תחמושת 5.56 מ"מ ושל 7.62 מ"מ נאט"ו, תפגעה בטווח 535 מטרים. מעבר לטווח זה ידרש משקל רב יותר לתחמושת 5.56 מ"מ.



הקליע צריך להיות מסוגל גם לחדור מכו-  
שולים וחפצי-לבוש המשמשים להגנה,  
כגון קסדות-פלדה ואפודי-מגן. מרשם 9  
מראה את החדירה המתאימה בהשוואה  
לכל סוג-תחמושת.

### טווח יעיל

אם נתחשב בגורמי הפיזור, בסטיות הצד  
ובגובה שתוארו לעיל בעת ובעונה אחת,  
תהא התוצאה כמתואר במרשם 10. הפי-  
רעות נוספות, כגון תנאים בלחץ וטמפר-  
טורת האויר, השפעתן קטנה, וניתן לכללן  
בגורם "c" של הפיזור (ראה טבלת מצבי  
הירי בעמ' 48).

מרשם 11 מראה את סיכויי הפגיעה במטרה  
המוגדרת. הטווח היעיל של כלי-נשק תלוי

הרובים הנדונים מתאימים הטווחים הב-  
אים:

9 מ"מ
630 מ'
$7.62 \times 39$ מ"מ
1,500 מ'
5.56 מ"מ
900 מ'
7.62 מ"מ נאט"ו
2,600 מ'

מהירות הרוח, ולשנות את צידוד הנשק  
בהתאם לסטיה הצפויה: רובאי מאומן  
מסוגל לאמוד את מהירות הרוח בשגיאה  
קטנה מ-2 מטרים לשניה. כאשר כיוון  
הרוח אינו בניצב למסלול הירי אין הרוח  
הנגדית משפיעה, כי אם רק הרוח שבי-  
ניצב למסלול הירי. השגיאה של 2 מטרים  
לשניה מייצגת את הרכיב הניצב. במרשם  
7 מתוארת הסטת הקליעים כתוצאה מרוח  
ניצבת של 2 מטרים לשניה.

אגב, קל להוכיח כי הטווחים הנקבעים  
מסטיה מסויימת (הקוים האופקיים במרשם  
7) בנויים על-פי הביטוי  $K\sqrt{V_0 C}$ , בשגיאה  
שאינה עולה על 3 אחוזים מן הטווח, כפי  
שניתן לראות מהשוואת מרשמים 6 ו-7. ל-  
סטיה עקב הרוח, אפילו רוח חלשה, נודעת  
השפעה גדולה יותר על הטווח המעשי של  
כלי-נשק מאשר לסטיה בגובה בגלל אומ-  
דן-מרחק מוטעה.

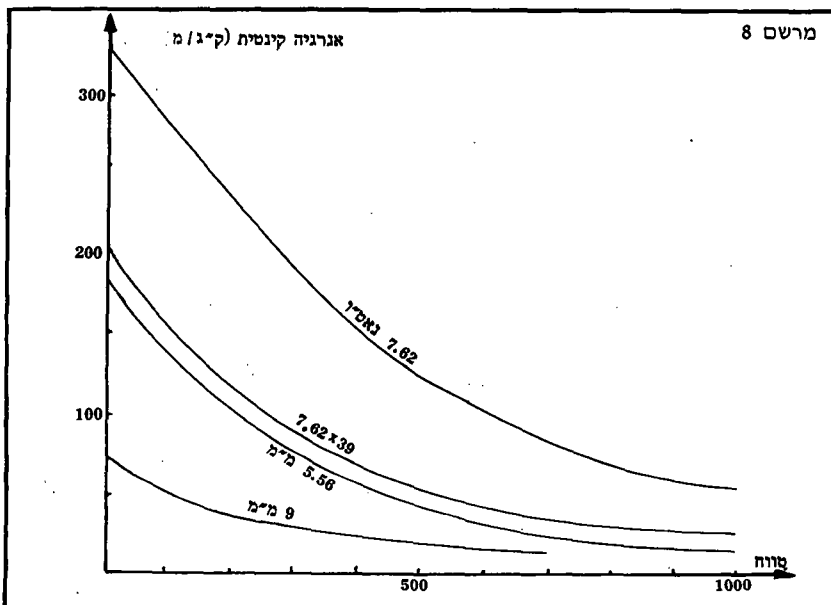
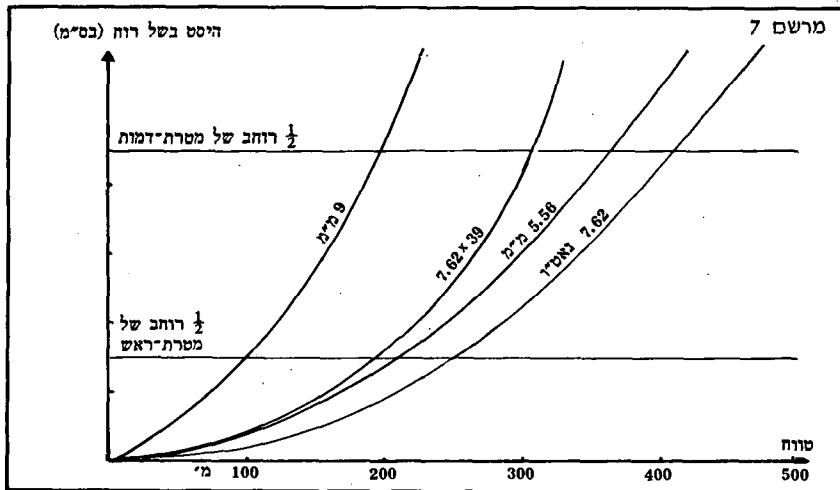
### בליסטיקה סופית

מתאימים את הבליסטיקה הסופית של  
קליע למטרה לה מיועד הקליע. תחמושת  
זעירה מיועדת מעיקרה לירי ישיר נגד  
חיילי-אויב חשופים, כמעט ללא הגנה.

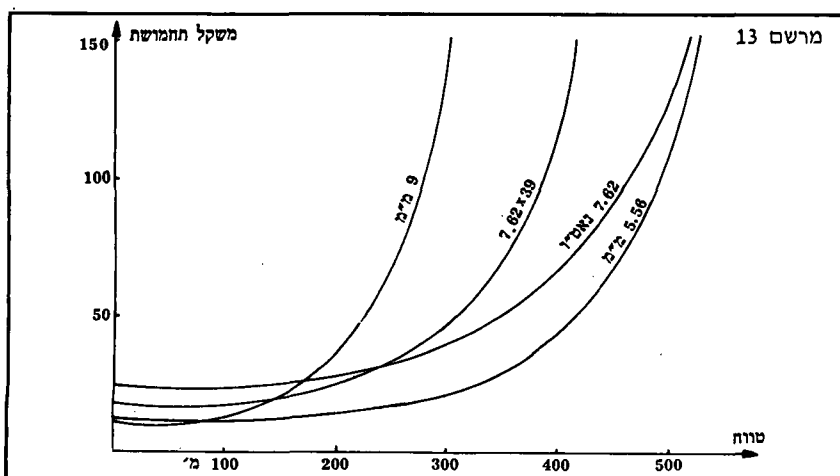
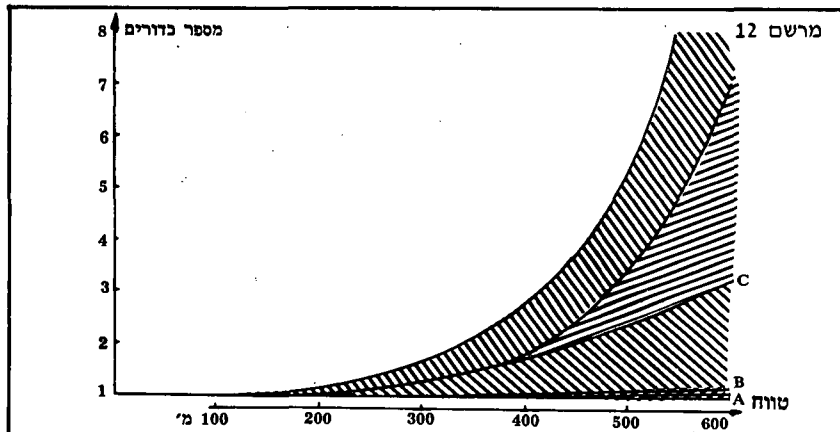
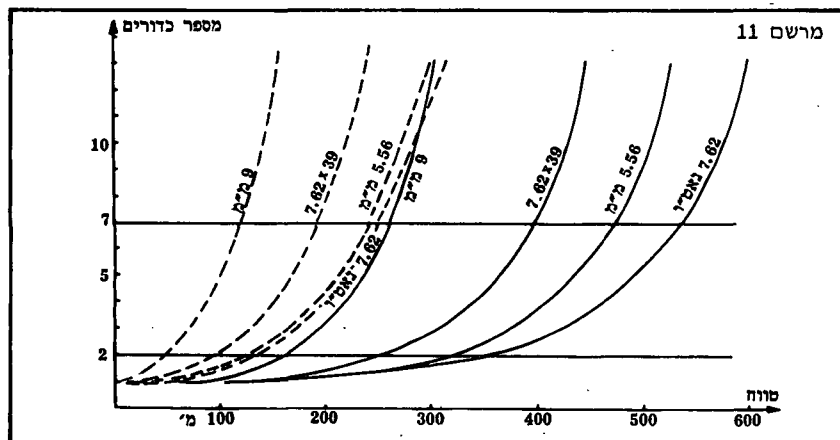
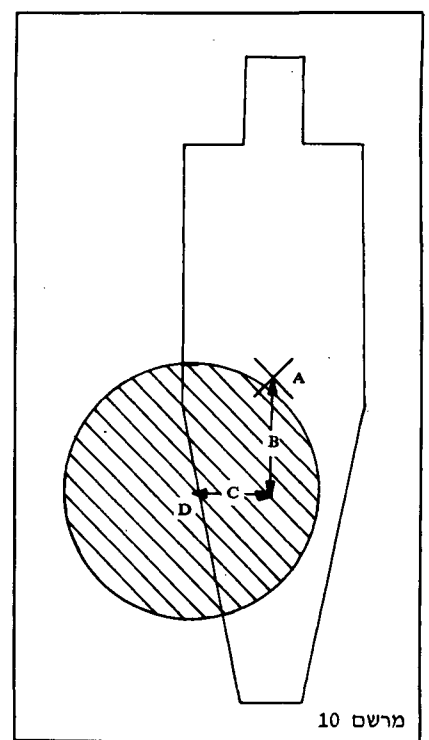
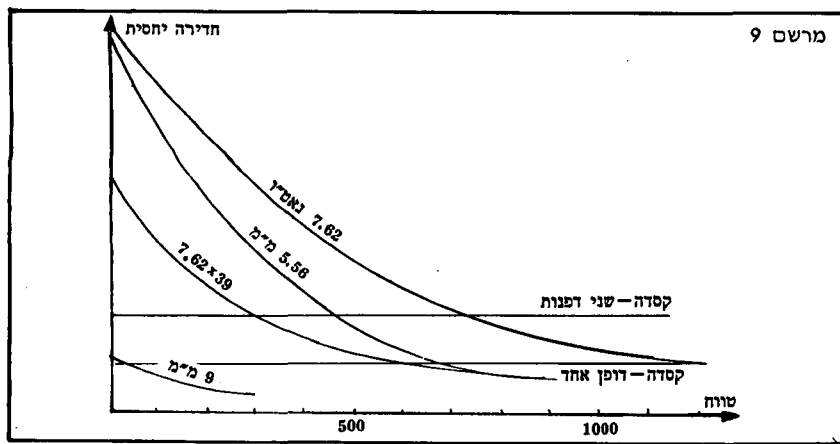
קשה מאוד למצוא ערך מספרי שיבטא  
כושר-הרג של קליע רובה, אולם לשני  
גורמים נודעת חשיבות רבה ביותר —  
האנרגיה הקינטית וקוטר הקליע.

ניתן לשפר את כושר-ההרג של קליע  
תחמושת זעירה על-ידי מתן מהירות-לוע  
גבוהה מאוד, הגורמת להלם הידרוסטטי  
בפגיעה בטווחים קצרים (כפי שנעשה ב-  
קליע 5.56 מ"מ) או על-ידי קליעים המת-  
פרקים במטרה.

הביטוי המקובל לכושר-הרג הוא האנרגיה  
הקינטית של הקליע (מרשם 8). הביטוי  
המספרי המקובל לאנרגיה קינטית מיני-  
מלית הנדרשת להוציא אדם מכלל פעולה  
הוא 15 קג"מ. כאשר כושר-ההרג הוא  
קנה-המידה היחיד, אזי הטווח שבו עדיין  
נותרה לקליע מנת-אנרגיה זו הוא ביטוי  
מתאים לטווח המקסימלי היעיל. לארבעת



• בליסטיקה סופית — חקר התנהגות הטיל  
במטרה.



עתה רק בסיכויי הפגיעה הנדרשים. בעור-  
 לם מקובל כמינימום הנדרש פגיעה אחת  
 מתוך 7 יריות; דרישה זו מקנה לרובה  
 G-3 טווח גדול מ-500 מטרים. צבא גר-  
 מניה המערבית משייך לרובה טווח יעיל  
 של 300 מטרים בלבד. הבדל זה מוסבר  
 בעיקר כתקטיקת-לוחמה שונה.  
 ברור שאפשר לבחור שגיאות גדולות יר-  
 תר באומדן המרחק, בעוצמת רוח-הצד וב-  
 גורם "e". אם יישמרו ערכים אלה בגבולות  
 ממשיים, תהא השפעתם על סיכויי הפגיעה  
 במטרה קטנים. מכאן, שדיאגרמת המרחק  
 לעומת סיכויי-הפגיעה במרשם 11 היא  
 הביטוי המדוייק ביותר לטווח היעיל לכלי-  
 נשק קלים בשימוש צבאי.  
 יש עניין בגדלים היחסיים לקביעת מרכי-  
 בי הטווח (מרשם 12), במיוחד כאשר  
 מחשבים את השפעתה של כוונת טלסקו-  
 פית, או כאשר מתכננים כדור חדש. כפי  
 שרואים מתוך הגרף, הגורם החשוב ביותר  
 תר להקטנת הטווח פרט ליורה, הוא היסט  
 רוח-הצד. בטווחים קצרים נודעת חשיבות  
 יחסית רבה לפיזור, אך עם עליית הטווח  
 עולה חשיבותם היחסית של שאר הגורמים  
 — והשפעת הפיזור קטנה.  
 כדי להשלים את הניתוח, יש ללמוד את  
 סיכויי ההרג ותלותם במשקל התחמושת  
 הדרוש לפגיעה במטרה אחת. במרשם 13  
 נראה משקל התחמושת מכל סוג הדרוש  
 כדי להשיג לפחות פגיעה אחת במטרת-  
 הדמות. ברור מתוך הגרף, כי לכדור 5.56  
 מ"מ יתרון גדול על פני האחרים, פרט

לטווח קרוב (עד 100 מטרים), שבו היתרון לכדור 9 מ"מ, ולטווחים ארוכים (מעל 550 מטרים), שבהם כדור 7.62 מ"מ נאט"ו עולה על סוגייהתחמושת האחרים. מעניין לציין, כי בטווחים קצרים לכדור  $7.62 \times 39$  מ"מ יתרון לגבי כדור 7.62 מ"מ נאט"ו, אך מטוח 250 מטרים ומעלה הוא נחות ממנו במידה רבה. מכאן אפשר ללמוד מהו משקל התחמושת שעל הרובאי לשאת, כדי להשיג מספר פגיעות באויב.

## סיכום

בהשוואה של היעילות הקרבית הכוללת, חשוב להבחין כי כדור 7.62 מ"מ נאט"ו הוא הכדור היחיד מבין הכדורים שנמנו לעיל, שניתן להשתמש בו לא רק ברובה, כי אם גם במקלע, לטווח בינוני וארוך. כדור 5.56 מ"מ, לעומתו, רגיש מדי להשפעת הרוח וחסר את הבליסטיקה הסופית למטרה זו. מסלול-התעופה של כדור  $7.62 \times 39$  מ"מ תלול ורגיש מדי לרוח-צד למטרות ירי לטווח בינוני. כפי שצויין לעיל, הטווח היעיל המקסימלי הנובע מסטיית רוח-צד, ניתן לביטוי מדוייק ע"י הנוסחה  $K \sqrt{V_0 C}$ . קל להראות כי הטווח היעיל (גרף 11) עוקב גם הוא אחרי  $\sqrt{V_0 C}$ , הגם שלא באותה מידת-

דיוק — אך בדיוק רב די הצורך לנייח תוח זה. מכאן עולה, כי לתחמושת זעירה חשוב הקבוע הבליסטי. באותה מידה כמהירות הלוע. יש לציין גם, כי קל יותר לשפר את הקבוע הבליסטי מאשר את מהירות הלוע. אם, למשל, בכדור 5.56 מ"מ, יוארך התרמיל ב-5 מ"מ, השיפור במהירות הלוע יהיה כ-25 אחוזים! אולם אם יתווסף ארוך אורך לקליע, יגדל המקדם הבליסטי ב-40 אחוזים! השיפור בטווח היעיל יהיה בערך במחצית מספר זה.

האנרגיה הקינטית של קליע ביציאה מן הלוע נשמרת קבועה כמעט, למרות שנינויים במשקל הקליע, והערך המספרי החשוב של קליע הוא מכפלת  $V_0 C$ , כאשר C תלוי ישירות במשקל הקליע. הטווח היעיל יגדל כשמהירות-לוע נמוכה יותר והקליע כבד יותר. קיים, כמובן, גבול תחתון למהירות של כ-700 מ/ש' לצורך שיטוח המסלול. לא הבאנו בחשבון את השפעתם של תנאי-קרב שונים על הטווח היעיל. גורמים כגון

• קבוע בליסטי — מספר אופייני לקליע המביע את יציבותו הבליסטית והתלוי בצורת הקליע, ממדיו ומשקלו.

רמת האימון, הניסיון הקרבי, מתח הקרב, תנאי קרקע בלתי-נוחים, ירי מהמותן ב-תנועה וכיוצא באלה, משפיעים באורח קיצוני על יכולת הפגיעה במטרה, וכתוצאה מכך — על הטווח היעיל. על יסוד בדיקה כמותית בלבד של הגורמים הללו, נראה שלא יחולו שינויים במסקנות הנובעות מן החקר הטכני ההשוואתי, פרט אולי להדגשת-יתר של הצורך בכלי-נשק בעל קצב-אש גבוה ותחמושת קלה, שניתן ל-שאתה בכמויות גדולות.

מן הניתוח עולות, לדעתי, המסקנות הבאות, שהן היפוכו של דבר ממסקנותיו של ב' עמידרו.

א. כרובה אישי לחייל הרגלי יש להעדיף את רובה-הסער היורה תחמושת בת 5.56 מ"מ.

ב. לכיסוי טווחים בינוניים במקלע אין ברירה אלא להשתמש בתחמושת 7.62 מ"מ נאט"ו (אף כי כדור 5.56 מ"מ בתכנון אופטימלי, כפי שהוזכר לעיל ואומת ב-ייצור על-ידי חברה אמריקאית, עשוי לענות גם לבעיה זו). לכדור זה פוטנציאל-הרג גדול, שאינו ניתן לניצול בירי ברובה!

ג. לפעולות מיוחדות וכן גם לפעולות שמטרתן קרב-מגע קצר או למטרות הגנה אישית, יש להעדיף את תת-המקלע בן 9 המ"מ.

## ים תיכון בלתי-תלוי (סוף מעמ' 30)

ברים בין-לאומיים שונים לאחר מלחמת העולם השניה הוכיחו זאת. לבסוף, המצב באגן הים התיכון עלול להחמיר במידה רבה עוד יותר עקב משברים בחלקי-טבל אחרים. כך קרה כאשר התערבה ברית וארשה בעזרת כוח צבאי בצ'כוסלובקיה באוגוסט 1968. סיכום הדברים: אגן הים התיכון מהווה חלק מן המאבק הכלל-עולמי בין שתי מעצמות העל, ועל כן לא ניתן להגיע לפתרון מלא של הבעיה היסטיכונית, אלא אם כן יחולו שינויים יסודיים ביחסים הבין-לאומיים בכ"ל, וביחסי המזרח עם המערב בפרט. עם זאת, ניתן להשיג תוצאות חלקיות מסויימות לפני-כן, ומעצמות-העל מסוגלות להפעיל השפעה מועילה על המצב הגלובלי. המטרה הסופית של הסדר בים התיכון היא, לדעתי, לחלץ את האיזור מן המאבק בין שתי מעצמות-העל; לצמצם את נוכחותן הצבאית וה-

הסופית. אין ספק כי הסכסוך במזרח התיכון הוא בעיה קשה לפתרון; אולם ברור, באותה מידה, כי אם תחלטנה מעצמות-העל לפתור בעיה זו — הרי כרצונן יפול הדבר. ככל ש-יידחה הפתרון, כן יקשה וכן ייעשה רצוי פחות ופחות לשני הצדדים בסכסוך. מטבע הדברים מובן, כי קשה להתנבא באשר לפרטי ההסדר בעתיד; אולם דבר אחד נראה לי ברור לחלוטין: יסודו של הפתרון המעשי היחיד כלול בהחלטת מועצת הבטחון של האו"ם מיום 22 בנובמבר 1967.

יצוין באחרונה, כי למרות כל חילוקי-הדעות והפולמוסים החוצצים בין מדינות הים התיכון, משותף להן אינטרס, שבהכרח יגבר על הגורמים האחרים: אינטרס זה הוא להבטיח את השלום ואת החירות לעצב את עתידן במו ידיהן. ככל שתקדים לבוא השעה בה תוכלנה להתאחד ולשתף פעולה בכיוון זה, כן תהא תרומתן לפתרון הבעיה הים-תיכונית מועילה יותר.

מדינית של מעצמות זרות באיזור, ואת התערבותן בענייני הארצות שמסביב לים התיכון; ולכונן מערכת יסטיכונית פנימית, שתבטיח את השלום ואת הביטחון באיזור. זוהי משמעותה המדוייקת של התפיסה הגורסת הפיכתו של הים התיכון ל"איזור של שלום". ללא ספק עדיין רחוק היום בו תוגש שם השאיפה, אך יש להביאה בחשבון בכל שלב בתהליך פתרונה של הבעיה היסטיכונית. נית. מכל מקום, על מנת להתקדם בכיוון זה יהיה צורך, תחילה, לרפות את המתחויות ולייצב את מצב-העניינים; הרפיה ויציבות אלו תושגנה, בראש וראשונה, על-ידי מציאת פתרון לסכסוך ערבי-ישראלי, ועל-ידי ריסון התחרות בין מעצמות-העל באיזור.

אמצעים כגון אִמְבֵּרְגוֹ על אספקת-נשק, פירוז האיזור מנשק גרעיני ושיתוף-פעולה בשדה הפיתוח הכלכלי, יציעו את האיזור לקראת שיפור המצב, ויקרבוהו בהדרגה אל המטרה

## תותח פיני בן 122 מ"מ "טמפלה"

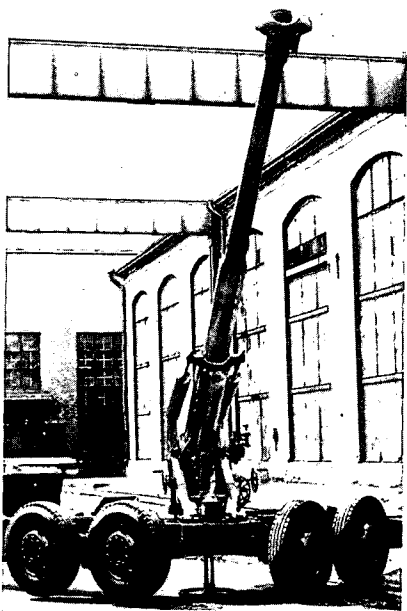
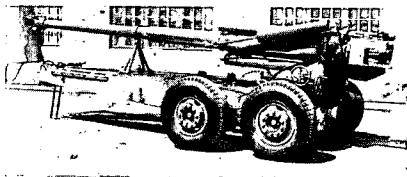
מיקומה הגיאוגרפי של פינלנד ליד ברה"מ מציב בפניה דילמה — הצורך בחימוש מ- שוכלל. והרצון להימנע מהרזת השכן הגדול על-ידי רכש מערבי. עם זאת שואפת פינלנד להימנע ככל האפשר גם מתלות בחימוש סובייטי. לפיכך פיתחה תעשיית-נשק נכבדה למדי, אשר ממוצריה, התותח הבינוני 122 מ"מ, יתואר להלן:

תותח זה, מתוצרת מפעלי "טמפלה", משמש כנשק לסיוע כללי בצבא הפיני. הוא מצטיין במערכות ומנגנונים חדישים, ברעיונות מקוריים, ויחד עם זאת ניתן להפעלה בפשטות רבה.

לתותח טווח ארוך — 27,000 מטרים — וקצב-אש גבוה, המוקנה על-ידי סדן טריזי, אשר מאפשר חיסכון בזמן הטעינה, עם ביטול הצורך בסגירת הסדן על-ידי סיבוב.

התותח נגרר, אך הפינים פיתחו התקן היד-ראולי מעניין, המאפשר כושר-עבירות מעולה בדרכים קשות, שלג וכיוצא באלה. הפתרון נמצא בהרכבת מנוע הידראולי בתוך גלגלי התותח, המקבל את הספקו השלם מן הרכב הגורר.

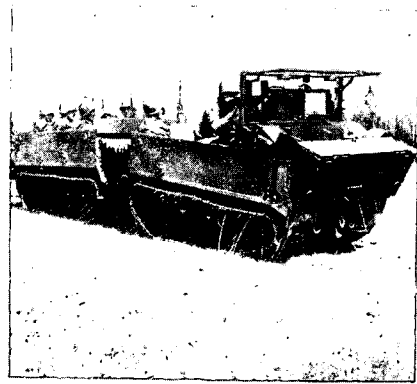
הגם שמשקל הפגז נמוך ביחס לתחמושות ארטילריות, יש בקצב-האש הגבוה משום פיצוי, בשל המהירות הרבה שבה ניתן להביא משקל אל המטרה. חסרונו של התותח טמון בפיזורו הגדול יחסית.



### להלן תכונותיו ונתוניו

- קליבר — 122 מ"מ
- משקל — 9,500 ק"ג
- אורך הקנה — 6,465 מ"מ
- מהירות לוע (מטען מקסימלי) — 1000 מטרים לשנייה
- טווח מקסימלי — 27,000 מ'
- מס' אנשי צוות — 9
- קצב אש לדקה — 6
- קצב אש ל-4 דקות ראשונות — 24
- קצב אש ל-10 דקות ראשונות — 54
- משקל הפגז — 25 ק"ג
- משקל חומר-הנפץ המרסק — 4 ק"ג
- יחס חומר הנפץ המרסק למשקל הפגז — 16%
- הגבהה — +52° — -5°
- ציוד — 90°
- איזור ההריגה של התחמושת — 15x44 מ'
- פיזור בטווח 22,000 מ' (f) — 163x66.5 מ'

# חידושי טקטיקה וטכניקה



## רכב חדש : Canadair Dynatrac

חברת "קנדייר", חברת-בת של "ג'נרל דיינ" מייקס" האמריקנית, פיתחה רכב חדש הנמצא עתה בניסויים בצבא ארה"ב בשם XM-571E1. הרכב בנוי מ-2 מרכבים זחליים, המחוברים ביניהם על-ידי פרק מיוחד. מנוע יחיד, ה- מצוי במרכב הקדמי, מפעיל מרכיבים היד-ראוליים, הנותנים הספק ל-2 המרכבים. עודף ההספק שהמרכב אינו זקוק לו עברו מכ- שול, אינו מבוזבז, כי אם מועבר על-ידי המע-רכת ההידראולית למרכב השני.

הרכב ניתן להובלה אווירית במטוסים בינוניים, ונוסה בהטסה על-ידי מטוסי CV-2, Caribou. את 2 המרכבים אפשר להוביל ב- מסוק "צ'ינוק". עבירות הרכב מעולה ביותר, והוא מתאים במיוחד למעבר מכשולים של שלג ובוץ. הוא אמפיבי, ועבר ניסויי שיט בים שקט.

כן נערכו ברכב ניסויי-הצנחה מקיפים, והוא עמד בהם ללא תקלות.

דגמים נוספים של הרכב החדש : רכב אמבר-לנס, רכב קשר, רכב סיור חמוש במקלעי 7.62 מ"מ, רכב נושא מרגמה 81 מ"מ ורכב נושא תול"ר.

בצרפת פותח על-ידי „המשרד הטכני לנשק יבשה” תוך שימוש בטכניקות-נפץ חדישות מוקש נגד-רכב לפעולה אופקית — M.A.H. Mine Antichar á action Horizontale. המוקש נועד להרוס צירי-תנועה, שבהם לא ניתן להניח שדות מוקשים נ”ט מקובלים, הפועלים באורח אנכי — דהיינו, שמטענם מופעל כלפי הרכב שעובר מעליהם. המוקש החדש יעיל, למשל, בצד כבישים, מעבירי-מים או גשרים, באדמה טרשית במיוחד או בשטח חים בוצניים ומימיים. במקומות אלה קיי-מים כידוע תנאים שבהם לא ניתן להניח מוקש בגיל או שכרוכים בכך קשיים. טווח המוקש — עד 40 מטרים והוא מיועד בעיקר להפעלה נגד רכב, שריוניות וכלים אחרים בעלי שריון דק. הצתה — אלקטרונית.

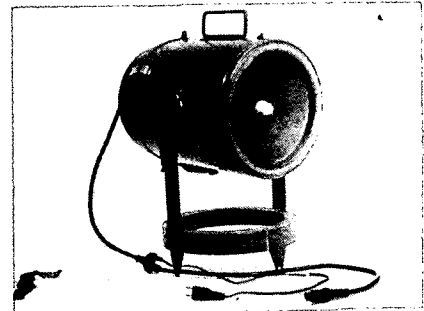
**נתונים**

- משקל — 12 ק"ג
- קוטר — 189 מ"מ
- אורך — 232 מ"מ
- גובה במצב יריה — 350 מ"מ
- מהירות הליינר\* — 2,000 מ' לשנייה

טווח יעיל — לחדירת שריון של 70 מ"מ: לוח ישר — 40 מטרים. לוח בשיפוע מעל 30° — 30 מטרים. החדירה יוצרת חורי-כניסה של 100—120 מ"מ, המבטיחים נזק קטלני.

הנחת המוקש נעשית על ידי כיוון ציר הגליל לאורך הקו שאותו רוצים לחסום. ביום נעשה הכיוון על ידי כוונת גסה, ובלילה על ידי נורית רבת עוצמה, בעלת אלומה דקיקה שאותה מכוונים אל עצם הנמצא בטווח כ-40 מטרים.

\* ליינר — מעטפת הקונוס במטען חלול.



**ענק שחקים חדש: מטוס ההובלה "C-5A"**

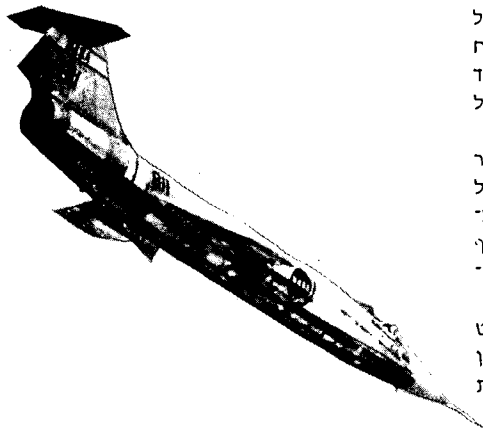
בראשית שנות ה-60 נדרשו מומחי חיל-האוויר האמריקני למצוא פתרון לבעיית הובלתם של גייסות שריון וטילים, לשם התערבות בפי-נות-תבל שונות, במהירות שתבטיח, כי תגובת ארה"ב לא תחמיץ את מועד ההתרחשות. חיל האוויר תיכנן לשם כך מטוס-הובלה סילווי ענק וארוך-טווח, המסוגל לפעול בכל מזג-אוויר ושכושר נשיאתו רב במיוחד. בחוזה לבניית המטוס זכו בשנת 1965 מפעלי „לוקהיד”, אשר התחייבו לפתחו תוך 6 שנים, וכי מחירו לא יעלה על 30 מיליון דולר ליחידה.

בשנה האחרונה התנהלה פעילות נמרצת להשלמת הפרויקט. אבי-הטיפוס ערך טיסות ניסוי באיזור המזרח הרחוק. מסלול טיסתו, שעבר דרך הוואי, הפיליפינים ויפן, נבחר כנראה לא רק לצורכי ניסוי, אלא אף לצורך הפגזה פוליטית, כשם שמסלולי טיסותיהם של מטוסים סובייטיים נבחרו אף הם למטרה דומה.

כן כללו הניסויים טיסות ארוכות-טווח ללא חניה בעומסים שונים מעבר לקוטב הצפוני. ההזמנה המקורית של חיל האוויר היתה ל-6 טייסות. עתה, נוכח קיצוצים בתקציב הצבאי, צומצמה ההזמנה ל-4 טייסות, אך אנשי חיל האוויר עדיין טוענים, כי על-מנת לפתור את הבעיות הלוגיסטיות האסטרטגיות יש להחזיר את ההזמנה לכמות הקודמת לפחות, שכן אין מטוס המסוגל לביצועיו של ה-"C-5A".

**תכונות וביצועים**

- מוטת כנפיים — 67.88 מטרים
- אורך: 74.95 מטרים
- גובה — 19.85 מטרים
- משקל ריק — 19,920 ק"ג
- כושר העמסה — 120,000 ק"ג
- מהירות מקסימלית — 919 קמ"ש
- כושר העמסה דלק — 238.50 ק"ג
- מהירות שיוט בגובה 30,000 רגל — 871 קמ"ש
- טווח — דלק מקסימלי + 2 שעות
- רזרבה — 13,500 ק"מ
- טווח עם מעמס מקסימלי 15,245 ק"מ



**כנף גמישה Flexible Wing**

כחלק ממחקרי סוכנות החלל האמריקנית (נאס"א) פיתח מרכז הפיתוח „לנגלי” לפני שנים אחדות תפיסה חדשה לדאיה, המברי-ססת על מעין כנף; זו בנויה מן החומרים המקובלים במצנחים, וניתנת לקיפול בנוסח המצנח.

הכנף הגמישה בצד השימוש בהצנחה מדויקת תשמש להגדלת המשקל הניתן לנשיאה על ידי מסוקים כך שניתן יהיה לשאת משא מחוץ למסוק בגרירה ודאיה.

עד כה נוסו דגמים המסוגלים לשאת משקל של עד 2.5 טונות ועתה ניגש המרכז לפיתוח כושר-נשיאה של 7.5 טונות. לקראת העתיד מתוכננות כנפיים אשר תדאניה עם משא גדול במידה רבה.

הכנף בנויה תאים המתנפחים על ידי האוויר החודר בשעת הפתיחה. התכנון מבוסס על תכונות עמידותם של כנף-מטוס ומצנח בתנאים פיסיקליים והוא מיועד להקנות לכנף בשלבי המעוף השונים את התכונות האוויר-דינמיות המתאימות.

בינתיים אומץ הרעיון לאחד מענפי הספורט הימי — סקי המים. בחופי מיאמי ניתן לראות נופשים המעופפים להנאתם בעזרת כנפיים גמישות.

לאחרונה הוזכר שמו של מטוס זה בעתונות העולם בין הכלים העומדים לרשותה של ארה"ב לפיקוח על הסכם הפסקת-האש בין ישראל למצרים.

בפיתוחו של מטוס זה הוחל בפברואר 1963, משוכחו מומחי המודיעין האמריקני, כי דרוש בדחיפות תחליף משופר ל-"U2", מטוס הריגול המפורסם משלהי שנות ה-50. חברת "לוקהיד", אשר כבר ריכזה ניסיון רב בבניית המטוסים "U2", עסקה גם בפיתוחו של המטוס החדש, ובדצמבר 1964 נערכה טיסת-הבכורה שלו. תוך זמן-מה נמסרו ראשונה המטוסים לכנף הסיוור האסטרטגי טגו ה-4200 של פיקוד האוויר האסטרטגי. המידע שאוסף מטוס זה משלים את המידע המושג באמצעות לוייני מודיעין.

**נתונים וביצועים**

מוטת-כנפיים — 16.95 מטרים  
אורך — 32.74 מטרים  
גובה — 5.64 מטרים  
תקרת טיסה בסיוור — מעל 80,000 רגל (24,000 מטרים)  
צריכת דלק — 30,280 ליטר לשעה  
מהירות — מאך 3  
המטוס מסוגל לכסות בצילום 60,000 מילין מרובעים (כ-153,000 קמ"ר) בשעת טיסה יחידה.

של S.L.S (ראה להלן). הגברת האור נעשית באמצעות 3 דרגות זהות של מגברים ממוק-דים בעלי מוקד אלקטרוסטטי, המוצמדים זה לזה באמצעות משטחים של סיבים אופטיים. קוטר המגבר — 18 מ"מ.

**נתונים**

הגדלה —  $\times 4$   
שדה-ראיה  $10^\circ$   
מוקד: קבוע מ-4 מ' —  $\infty$   
אורך מוקד: 100 מ"מ  
קוטר עוצמית\*: 66 מ"מ  
תחום עבודה בתאורת-סביבה:  $10^{-5} + 10^{-2}$

**ממדים**

אורך: 325 מ"מ  
קוטר: 76 מ"מ  
משקל: (כולל סוללה) 1.35 ק"ג  
שיטת מיקוד: אלקטרוסטטית  
סוג הסוללה: כספית  
מתח: 6.75 וולט.

**ב. (S.L.S.) Star Light Scope**

זהו מגבר-האור בצבא ארה"ב המשמש ככוונת לילה לנשק קל, וכמכשיר-תצפית. הגברת האור היא תלת-דרגתית, ונעשית על-ידי שלוש דרגות זהות של מגברים אלקטרוסטטיים ב-קוטר 25 מ"מ. הצימוד\*\* נעשה באמצעות סיבים אופטיים.

**נתונים**

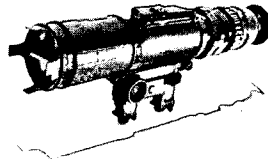
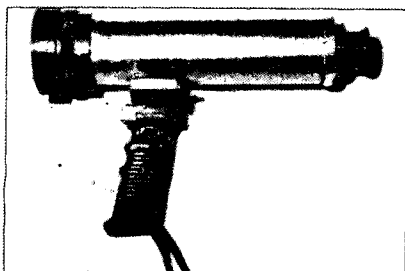
הגדלה:  $\times 4$   
שדה ראייה:  $10.8^\circ$   
אורך המוקד: 135 מ"מ  
קוטר עוצמית: 80 מ"מ  
תחום עבודה בתאורת-סביבה:  $10^{-5} - 10^{-2}$   
מוקד: קבוע, שדה חדות מ-4 מ' עד ל-אינסוף.

**ממדים**

אורך: 453 מ"מ  
קוטר: 87 מ"מ  
משקל: 3 ק"ג  
שיטת מיקוד: אלקטרוסטטית  
סוג הסוללה: כספית  
מתח: 6.75 וולט

\* עוצמית — חלק העדשה הפונה אל העצם הנצפה.

\*\* צימוד — הצמדת העדשות באמצעות סיבים אופטיים או חומרים אחרים.



**אמצעי ראייה בלילה**

הלילה היה מאז ומתמיד מכשלה למבצעים צבאיים. התצפית המוגבלת הקשתה על ה-שליטה, מנעה אפשרות לראות את האויב או את עמדותיו, והמעטיה את סיכויי הפגיעה במטרות. ואולם, יחידות מעולות הפכו את הלילה לידיד, על-ידי אימון ממושך, וניצול המסתור המוענק על ידיו לכל היודע כיצד להשתמש בו.

במלחמת-העולם השנייה הוחל בפיתוח אמצעים לראיה בלילה. תחילה פותחה משקפת שעדשותיה תוכננו לקליטת כמות-אור מקסי-מלית, אחר-כך הזרקור אשר כוון אל מטוסים על-מנת לאפשר לסוללות תותחים נ"מ ירי יעיל. כן השתמשו בזרקורים להארת מטרות-שטח. הצעד הבא היה התקנת זרקורים קט-נים על רכב-קרב משוריין, ובמיוחד על טנקים.

בשלהי המלחמה גילו בעלות-הברית על אמצעים דים מטנקי הגרמנים מכשירים מוזרים דמויי-גליל, בעלי כיסוי של זכוכית שחורה. היו אלה ראשוני הזרקורים לתאורה בתחום התת-אדום.

עד אמצע שנות ה-60 היו הזרקורים או הפ-נסים לראיה תת-אדומה אמצעי-הראיה היעיל ביותר ללילה. הם האירו בלא שאורם ייראה, ואיפשרו למפעילי הנשק לכוון מבלי להיות מטרה לאויב. ואולם, במרוצת הזמן פותחו מכשירים המגלים מקורות אור תת-אדום, אשר איפשרו לראות את התאורה הבלתי-נראית, ומקור האור הפך למטרה.

בשנים האחרונות הוחל בפיתוח דור-מכשיר-ים חדש, המכונים "מכשירים סבילים", כלומר — שאינם מפיקים אור כלשהו. מכ-שירים אלה מנצלים את אור-הכוכבים, בהג-ברם אותו בשפופרת אלקטרונית, עד כי מאפשרים הם ראיית עצמים בלילה. להלן יתוארו מכשירים אחדים ממשפחת-המכשיר-ים החדשה.

**א. Miniscope**

זהו הקטן שבמגברים, ואינו בשימוש תקני בצבא ארה"ב, כיוון שביצועיו נופלים מאלה





**NITEYE**

מגבר זה הוא פיתוח חדש, המצטיין במשקל נמוך ובממדים נוחים להפעלה.

**נתונים**

הגדלה: X2  
שדה ראייה: 16°

**ממדים**

אורך: 280 מ"מ  
משקל: 1.59 ק"ג

**Crew Served Weapons — Night Sight C.S.W.**

זהו המגבר התקני הבינוני בצבא ארה"ב. במקורו יועד לשמש כוונת-לילה לתותח לא-רתע, ולפיכך הותאם לכך השינוי\*. צורת ה-הגברה זהה לזו של המגבר S.L.S., וההבדל בין שניהם הוא באופטיקה בלבד.

**נתונים**

הגדלה: X 7  
שדה ראייה: 6°  
אורך המוקד: 235 מ"מ  
קוטר עוצמית: 150 מ"מ  
מיקוד: ניתן לשינוי בין 50 מטרים לאינסוף.

**גילוי וראיה בלילה על-ידי מדידת-חום**

צבאות סקנדינביה עוסקים לאחרונה בני-סויים לשימוש במכשיר מסחרי לגילוי עצמים על-ידי מדידת חום — לצרכים צבאיים. העיקרון לפיו פועל המכשיר הוא, כי כל גוף מקרין ופולט כמויות-חום ספציפיות, ובמכשיר מצוי מרכיב הרגיש לחום זה. גלאי בעל זזית צרה סורק בצורה נקודתית את מקום החי-פוש, ורושם את מידת-החום הנקלטת, כבמכשיר טלוויזיה. על-ידי שימוש במרכיבים אלקטר-אופטיים מתורגמות התוצאות הנקודתיות לתמונה הנראית על המסך. לדוג-מה, ניתן לקלוט ולגלות אדם בטווח מאות-מטרים אחדות. השימושים האזרחיים במכשיר שונים ומגוון-נים. בשימוש כמכשיר רפואי ניתן לגלות גידור-לים שונים בגוף. כמו כן אפשר אף לבקר באמצעותו את תקינותם של קווי-תקשורת וכוח, לקבוע טיב מתכות, לערוך מיפוי שטח ועוד.

\* השנתות מתאימות לבליסטיקה של תול"ר.

**ממדים**

אורך: 710—830 מ"מ  
קוטר: 260 מ"מ  
משקל: 16.5 ק"ג

**ממדים**

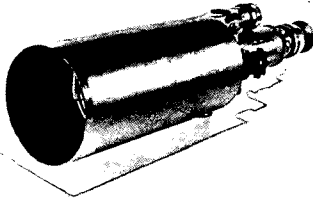
אורך: 650 מ"מ  
קוטר: 165 מ"מ  
משקל: 7.7 ק"ג  
סוללות: כספית  
מתח: 6.75 וולט

**ה. Night Observation Device — N.O.D.**

זהו הגדול שבמגברים התקניים בצבא ארה"ב. הוא כולל מגבר תלת-דרגתי, ולו 3 דרגות זהות של מגברי-אור בעלי מיקוד אלקטר-סטטי, הממוקדים ביניהם באמצעות משטחים של סיבים אופטיים. הוא משמש לתצפית סט-טית מעל חצובה.

**נתונים**

הגדלה: X7 (הצהרת היצרן X6)  
שדה ראייה: 9°  
אורך המוקד: 255 מ"מ



# ברכות לצה"ל לשנה החדשה

**עירית תל-אביב-יפו**  
ככר מלכי ישראל — תל-אביב

**לקראת השנה החדשה**  
הבאה עלינו לטובה  
אנו תפילה ותקוה, כי ישרור שלום בארצנו  
ונזכה כולנו לימים שקטים ושלווים,  
נזכה לקליטת התפוצות וביצור כללי של מדינתנו  
לשנה טובה תכתבו ותחתמו  
מאחלת: **עירית רמת-גן**  
ד"ר ישראל פלד, ראש העיריה

**עירית אשקלון**  
טל. 2241, אשקלון

**עירית צפת**  
תא דאר 1006 טלפון 30447

**קרן היסוד - המגבית המאוחדת לישראל**  
הירקון 53א' — תל-אביב

**המועצה לייצור ולשיווק**  
בקר וצאן לבשר  
רח' נחמני 57, תל-אביב

**"טבע" — חברה לתעשייה פרמצבטית וכימית**  
בערבון מוגבל  
ת.ד. 1142 — ירושלים

**חברת הכשרת הישוב בישראל בע"מ**  
ת.ד. 665  
רח' הלל 14, ירושלים

**לחברי ההסתדרות ובני ביתם**  
שנה טובה

נזכה להבטחת השלום והבטחון ולגאולת פזורת  
עמנו מכל אתר.  
לשנת העמל והיצירה הבאה עלינו לטובה,  
נאחל להסתדרותנו להעמיק זיקתה להמוני החברים,  
ולהגביר כושר מאבקה על עניינו הצודקים של מעמד  
העובדים, להגשמת האידיאלים של הציונות  
החלוצית הלוחמת.  
מבורכים יהיו בנינו ובנותינו, חיילי צבא ההגנה  
לישראל, חברינו וחברותינו ובני ביתם בישובים  
שבקו האש-נושאי בשורת השלום ואהבת המולדת.  
הועד הפועל של ההסתדרות  
יצחק בן-אהרן

**ההנהלה וצבור העובדים**  
**מפעלים פטרוכימיים בישראל בע"מ**

מאחלים  
שנה טובה  
ושנת שלום

**אגודת האינג'ינרים והארכיטקטים בישראל**  
מברכת את חיילי צה"ל באשר הם שם  
בשנה טובה ומבורכת  
תהא שנת תשל"א  
שנת שלום "ואיש איש לאוהלו"

**חברת השיט הישראלית בע"מ**  
ח י פ ה  
מברכת את צה"ל לקראת השנה החדשה

**אגודת צרכנים שתופית ירושלים**  
רחוב הלל ירושלים — טל. 25482

**המרכז החקלאי**  
הסתדרות הפועלים החקלאיים  
אלנבי 126, תל-אביב

**תנובה בע"מ, סניף מחוזי חיפה**  
רחוב קבוץ גלויות, שוק סיטונאי

**המועצה לייצור ולשיווק של ירקות**  
עזריאל קרליבך 2, תל-אביב. ת.ד. 20130  
טלפון 269271

# ברכות לצה"ל לשנה החדשה

## רבדים

קבוץ השומר הצעיר  
קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## כפר גלעדו-תל חי

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## רוחמה

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. חוף אשקלון

## כפר הנשיא

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. חבל כורזים

## קבוץ רעים

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. נגב

## קבוץ לוחמי הגיטאות

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. אשרת

## רשפים

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
קבוץ השומר הצעיר

## קבוץ מגן

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. הנגב

## קבוץ שובל

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. הנגב

## ניצנים

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. אבטה

## מפעל מים כפר סבא

אגודה חקלאית בע"מ  
ת.ד. 30. טל. 923188 כפר סבא

## קבוץ נען

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## אגודת השומרים

חברה קבלנית לעבודות שמירה  
רח' לילנבלום 29, תל אביב

## עין גדי

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
דואר באר-שבע

## המועצה לשיווק פרי הדר

תל-אביב, דרך חיפה 69,  
ת.ד. 2590. טל. 440411

## עמיר - קבוץ השומר הצעיר

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. הגליל העליון

## ברכות לצה"ל לשנה החדשה

עץ לבוד בע"מ  
טל. 914931, פתח-תקוה.

טחנת הקמח של המשביר בע"מ  
דרך שלמה 25, תל-אביב  
טלפון 822517

פרי טעים בע"מ  
חדרה, ת.ד. 104

מרכבים, מפעלי מתכת  
טל. 913044  
ת.ד. 825, תל אביב

"רהט" חרשת שיש, צנורות "איגרא"  
וחמרי מלט  
רמת גן, רח' תובל 11

גרפיקה — בצלאל בע"מ  
תל-אביב, רח' בן אביגדור 12  
ת.ד. 2529, טלפונים: 35039, 34257

סוביט — סוכנות כללית לבטוח בע"מ

"גוטקס"  
רח' מרדכי אנילביץ 62  
תל-אביב

מנעמים ושות' בע"מ  
ביח"ר לוופלים וגביעי גלידה  
ת.ד. 9199 טל. 727809 מפרץ חיפה

מילר ושות'  
חברה להנדסה בע"מ  
רח' העצמאות 118 חיפה

אלקטרו חב"ש בע"מ  
בית מסחר לחומרי חשמל.  
חיפה, רח' הנמל 53, טל. 67308, 522550,  
ת.ד. 1576

מפעלי הנדסה וולקן  
מפרץ חיפה

ב. את ל. טרנר מהנדסים בע"מ  
ת.ד. 1292, חיפה

שמנים בסיסיים חיפה  
ת.ד. 4, טל. 75807

השמירה  
רח' בן יהודה 77, תל-אביב  
טל. 223128

פלאלום בע"מ  
רח' הרמן שפירא 15, רמת-גן  
טל. 721211, 721212

# ברכות לצה"ל לשנה החדשה

## גשר הזיו

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
דאר נע גליל מערבי

## אשדות-יעקב

הקבוץ המאוחד  
קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## קבוץ גת

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## בית העמק

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## קבוץ דן

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
מצודת מנחם אוסישקין

## גבעת חיים

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## הראל

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. שמשון

## גורדוניה—חולדה

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. נחל אילון

## חפץ חיים

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## גלאון, קבוץ השומר הצעיר

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## חצור—אשדוד

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## קבוץ גנוסר

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## טירת צבי

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## גן שמואל

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ

## קבוצת החוגים כברי

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. גליל-מערבי

## קבוץ גשר

קבוצת פועלים להתישבות שתופית בע"מ  
ד.ני. עמק בית-שאן

## ברכות לצה"ל לשנה החדשה

לילנד אשדוד למכונות בע"מ  
ת.ד. 94 אזור התעשייה אשדוד

אנגלו אפריקן  
שיפינג קומפני אוף ישראל בע"מ  
רח' אבן גבירול 68, ת"א. טל. 8-265217

מפעלי מצברים וולקן  
ת.ד. 318, חיפה

מכשירי תנועה בע"מ  
דרך פתח-תקוה 76, תל-אביב

אבני רום חברה הנדסית לעבודות  
בנין ופתוח בע"מ  
ת.ד. 1541 חיפה

"גדות" מיכליות ומאגרים לחימיקלים בע"מ  
דרך יפו מס' 6, ת.ד. 545  
תל-אביב

כ.צ.ט. — כימיקלים וציוד טכני בע"מ  
טלפון 611941

א ס ק ו — חברה להספקה הנדסית  
ת"א, בית הדר ת.ד. 45, טל. 722069

מ ס ד בע"מ  
חברה הודית להלואות וחסכונות  
תל-אביב, שד' רוטשילד 79 טלפון 623306

קופת חולים "אסף"  
רחוב ברנר 13א' תל-אביב  
טלפון 621990

חברת "ליס" בע"מ  
משרד ראשי: חיפה, רח' כיאט 1  
טלפון 8-68364 ת.ד. 1312

הנהלת סולכור  
דרך פתח-תקוה 74, תל-אביב

צבי המרמן, קבלן לבנין בע"מ  
אלחנן 23, חיפה  
טלפון 82119

זומריך טרייסט בע"מ  
סוכנות ליבוא מכונות יעוץ  
הר ציון 108, תל-אביב

מ. קפלן בע"מ  
רח' כפר גלעדי 10, ת"א  
טלפון 824976

ז ל י ו ן בע"מ  
קרית-אריה, פתח-תקוה  
ת.ד. 370 פתח-תקוה, טל. 918575, 918403

## ברכות לצה"ל לשנה החדשה

בנק אגוד לישראל בע"מ

אחוזת בית 6, תל-אביב

ברכת המועצה האזורית עמק-חפר

לחיילי צה"ל לשנת תשל"א

מנועי בית-שמש

ת.ד. 88 בית-שמש

מועצה אזורית הגלבע

דאר נע גלבע — טל.: 065-77777-8-9

בנק א"י לתעשיה

מונטיפיורי 13, תל-אביב

מועצה מקומית בית-שמש

ת.ד. 5, בית-שמש

קורת און בע"מ

אשדוד, אזור התעשיה

מועצה אזורית מרום הגליל

הבונים — מוצרי יציקה בע"מ

כפר הנשיא, ד.נ. גליל עליון

מועצה אזורית מנשה

ת.ד. 80, חדרה

קרמיקה ישראלית

ת.ד. 30, תל-אביב

מועצה אזורית הדר השרון

תל-מונד. טל.: 922431, 922226

לשכת הספנות הישראלית

ת.ד. 1979, חיפה

המועצה המקומית

מעלות תרשיחה

טלפון 3-979082

נפטא — חברה ישראלית לנפט בע"מ

קרליבך 10, תל-אביב

**N. C. R.**

שיטות, ציוד ושרותים לעיבוד נתונים!

י. א. מיטווד ובניו בע"מ

## ברכות לצה"ל לשנה החדשה

יהלומי שכטר בע"מ  
בנין בורסת היהלומים, רמת-גן

חרסה — חסין אש  
באר-שבע

חרושת חומרי נפץ בע"מ  
ת.ד. 1363 — תל-אביב — טל. 2-624571

תעשית מכונות קריסטל בע"מ  
החלזון 12, רמת-גן

ש.נ.מ. בע"מ  
דרך פתח-תקוה 44, ת"א

מלון הולילנד  
ת.ד. 1190, טל. 30201, ירושלים

ש. שפירא ושות'  
ת.ד. 174 רח' סמילנסקי 38, נתניה

מילס לבורטוריס ישראל בע"מ  
חיפה, ת.ד. 288 טלפונים : 723231  
(4 קווים)

ט ל ר ד  
תעשיות טלקומוניקציה ואלקטרוניקה בע"מ  
ת.ד. 50 לוד

פניקיה — ברנד (פ.ב.) בע"מ  
מכשירי זכוכית מעבדתיים  
ירושלים, ת.ד. 580 טל. 56102

י. אדלר קבלן בנין  
רח' הרב קוק 10, בני-ברק  
טל. 723640

בית חרות  
דאר כפר ויתקין

אלבר בע"מ  
ת.ד. 20 — כפר-סבא

מהנדס י. דימנט בע"מ חברה קבלנית  
ירושלים 4, חיפה

"חומת אנך"  
חברה לעבודות בנין בע"מ  
נתניה, רח' סמילנסקי 25

א.מ. ליפשיץ חברה קבלנית בע"מ  
ת.ד. 3387, ירושלים



# ברכות לצה"ל לשנה החדשה

# "דלק" לשירותך!



המלצה  
בינלאומית  
לשמו  
ישראלי



ההסתדרות הכללית  
של העובדים בארץ-ישראל

### מועצת הפועלות

לכל חברותינו וידידי מפעלנו  
בארץ ובתפוצות  
שלוחה ברכתנו לשנה החדשה  
תהא זאת שנת שלום וביצור  
המדינה והרחבת מפעלנו  
בכל השטחים.

ערה"ש תשל"א

אגוד עובדי  
עיריית רחובות

## מוניטין ברחבי תבל

הודות לטיבו המעולה  
והאחיד רכש לעצמו  
מלט "נשר" מוניטין  
ברחבי תבל.

מלט "נשר" מיוצר לפי  
תקן ישראלי ה"י 1-1951  
ובהשגחתן המתמדת של  
מעבדות בינלאומיות ב-  
ארה"ב ובאנגליה, נבדק  
על ידן בקביעות ואף  
עולה על התקן הנדרש  
של B.S.S. 12/1958 ו-  
ASTM-C-150/60

## נשר

מפעלי מלט פורטלנד ישראליים בע"מ

קצנשטיין, אדלר ושות' בע"מ

תל-אביב, דרך פתח-תקוה 37

טל. 623769 — ת.ד. 20171

מיכלי כרמל

תעשיית קרטון גלי בע"מ

ת.ד. 860 חיפה. טל. 04-538261

# ספרים חדשים

---