

בדער כּוּר



מערכות

העורך: סגן-אלוף צבי סיני
 עוזר לעורך: אסתר גולדברג
 עריכה גרפית: טרטקובר / הוס
 203 ג' (כרך נ"ה) כסלו תש"ל

תוכן העניינים

2	○	דרך שפס אלוף מ' גור
מדור שריון		
23	○	לחמת טנקים בטנקים אל"מ משה
28	○	הגדוד האבוד בטטאלינגר מרשל ו' צ'וקוב
23	○	על לוחמת גרילה גנרל נסוטיון
30	○	מחקר ופיתוח ביטחוני אל"מ י' יעקב
36	○	לוחמה אלקטרונית מהי?
39	○	לוינים צבאיים ד"ר י' מס
48	○	מירוץ החימוש הבין-גושי רס"נ חיים
53	○	הומריס לשריון ד"ר ח' פרוז
פינת התההן		
57	○	ארטילריה ניידת אוויר קולי ג' פיקו

בית ההוצאה של
צבא הגנה לישראל

מערכות

עורך ראשי: אל"מ גרשון ריבלין
 צוות המערכת: סא"ל ל' מרחב, סא"ל מ' ברימר, רס"ג י' להט,
 ממ"ק א' רובינשטיין
 מרכזת המערכת: מ' דרורי
 מדור שריון: קצין-עריכה רס"ג י' זיסקינד
 "מערכות-חימוש": קצין-עריכה רס"ג פ' עמית
 "מערכות-פלט": קצין עריכה רס"ג א' כץ
 "מערכות-ים": קצין-עריכה רס"ג מ' שפיר
 "קשר ואלקטרוניקה": קצין-עריכה סא"ל מהגוט י' געלישמן

המערכת: הקריה ת"א, רח' ג' מס' 1, ת"ד 7026
 מדור המנויים: הקריה, רח' ב', מס' 29, טל. 256175
 הודפס באמצעות משרד הביטחון — ההוצאה לאור
 מפעלי דפוס פלאי בע"מ





אבלים על

תת-אלוף דוד כרמון ז"ל

מעורכי „מערכות“

בימי ה„הגנה“ ובראשיתו של צה"ל

דור שנים

אלוף מ' גור

ביום 6 ביוני 1967, בשעה 0230 החלה ההבקעה של חטיבת הצנחנים בגזרת צפון-ירושלים. בתכנית החטיבתית נקבעו שני אזורי פריצה: גדוד 6 פרץ באיזור בית-הספר לשוטרים, גבעת התחמושת ומ' לון „אמבסדור“; גדוד 7 פרץ באיזור שכונת בית ישראל, שיח' ג'ראח והשכונה האמריקנית.

גדוד 8 שימש בשלב זה עתודה חטיבתית, ועם פתיחת המעבר בגזרת גדוד 7 אמור היה לנוע מזרחה, לאורך רחוב צלאח א-דין, ולכבוש את מו' זיאון רוקפלר והבתים הסמוכים לשער הורדוס; זאת — במגמה להכשיר חדירה מהירה לעיר העתיקה ולהיות הכוח הראשון שיבקיע את החומה.

בשעה 0315 הושגו כל משימות ההבקעה. גדוד 6 נלחם על גבעת התחמושת, ושלח כוחות לעבר מלון „אמבסדור“. גדוד 7 פתח בטיהור השכונה האמריקנית ושכונת ואדי ג'וז.

גדוד 8 עבר במעבר שהוכשר על-ידי גדוד 7, ופנה דרומה בדרך שכם, במגמה להגיע עד צומת רחוב צלאח א-דין ומשם — למוזיאון רוקפלר. בראש הגדוד התקדמה פלוגה א', ואחריה פלוגה ד'. לפני כן, בעת ההפגזה הירדנית על שטחי היערה-כות, נפגע גדוד 8 חמורות: למעלה ממחצית לוח-מיה של פלוגה ד' נפגעו, והבריאים הושארו בפקודת המג"ד כדי לעסוק בפינוי הנפגעים. מפקדת הגדוד נפגעה כמעט כולה: הסמג"ד, הקמב"ץ, הרופא וכן מרבית הקשרים והחובשים. המג"ד אילתר חבר-רת-פיקוד קדמית חדשה, ועמה פיקד על הגדוד כל משך הלחימה.

בדפים דלהלן מתואר הקרב של פלוגה א' בדרך שכם, ממסגד שיח' ג'ראח עד המסגד בצומת מנדל-באום. בעקבות פלוגה א' נעה פל' ג', וגם לה סיפור-קרב ארוך ומייגע. מאיזור המסגד בצומת וסימטת המוות הובילה פלוגה ג' עד לכיבוש מלון „ריבולי“.

כאשר התקדמו פלוגות אלה, בפיקוד המג"ד, בדרך שכם, נעה הפלוגה המסייעת עצמאית דרך השכונה האמריקנית, וכבשה את מוזיאון רוקפלר.

בשעה 0800 שלט גדוד 8 בכל היעדים שכיבושם הוטל עליו, והיה מוכן לפרוץ דרך שער הורדוס אל העיר העתיקה.

○

הערה מודיעינית: סיפור-הקרב מסופר מנקודת מבטו של הלוחם והמפקד באיזור הקרב וברגע הקרב, ומתבסס על מה שידעו הללו באותו רגע. הידיעות המודיעיניות על כוח האויב ומערך ביצוריו ראו לאורך ציר ההתקדמות היו מוגבלות. מערכת חפירות-הקשר התת-קרקעיות של האויב ועמדות-הירי שלו לאורך הכבישים היו בלתי-ידועות לחלוטין. חשוב לזכור דברים אלה לגבי ניתוח החלטות, מעשים ומחדלים בעת הלחימה.



הפלוגה האחרונה של גדוד 7, גדודו של עוזי, נכנסת אל איזור הגדרות. מאחוריה מתנהל פינוי הנפגעים, העתיד להימשך בוודאי עוד זמן רב. יוסי א', מ"פ א' של גדוד 8, עוקב אחרי הפלוגה של זמוש. אחריה ייכנס הוא. מתוך הגדרות מופיע דן ז', סמג"ד 7. הוא מבקש מגדוד 8 להמתין, שכן בשטח יש קני-התנגדות המחייבים טיפול בכלי-נשק כבדים, וברצונו להכניס את התול"רים. גדוד 8 ממתין. דן ז' אוסף את התול"רים ואנשיהם המפורזים, ונכנס פנימה.

יוסי א' ואנשיו נצמדים אליהם. מפקדת הגדוד עם המג"ד בתוך פלוגה א' — בראש הכוח. ממזרח נשמעים קולות פיצוץ וירי. גדוד 7 נלחם שם. מאחור, בצד מערב, מוסיפות פצצות לרדת על החבריה. גם מחלקת המרגמות נפגעת עתה. את הירי סיימה מזמן, ולה שלושה פצועים.

יוסי א' מתעכב. לשאלת המג"ד הוא עונה, כי לפני מתעכבים אנשי גדוד 7, וניטשת לחימה על בתים אחרים, דרומית למעבר אל דרך שכם.

0340

אור השחר מפציע, אך איזור המעבר מכוסה, עדיין בענן שחור וערפל סמיך, תוצאת ההפגזה המכינה של המרגמות במשך הלילה. טוב הדבר; הענן והערפל משמשים מסתור בפני צליפות ואש שטוחת-מסלול.

ואולם משום כך דווקא יקר כל רגע. העשן והאבק יתפורו, ואז יישאר הכוח כשהוא חשוף לאש בשטח פתוח.

המג"ד פוקד על המ"פ לעקוף את גדוד 7 ולהמשיך לנוע. יוסי א' מבצע זאת מייד, ואוגף את אנשי גדוד 7 מצפון. מולו נמשכת חומה. היכן הפתח? זה נמצא לאחר חיפוש קצר. יוצאים לדרך שכם. הפיתחה מאובטחת על-ידי פלוגה ג' של מאיר'קה מגדוד 7. יוסי פונה ימינה (דרומה), ומסדר את הפלוגה משני צדי הרחוב. מימין חומת דרך שכם — ומשמאל בנייני קבר השייח, שייח' ג'ראח.

דרך שכם עד סימטת המוות

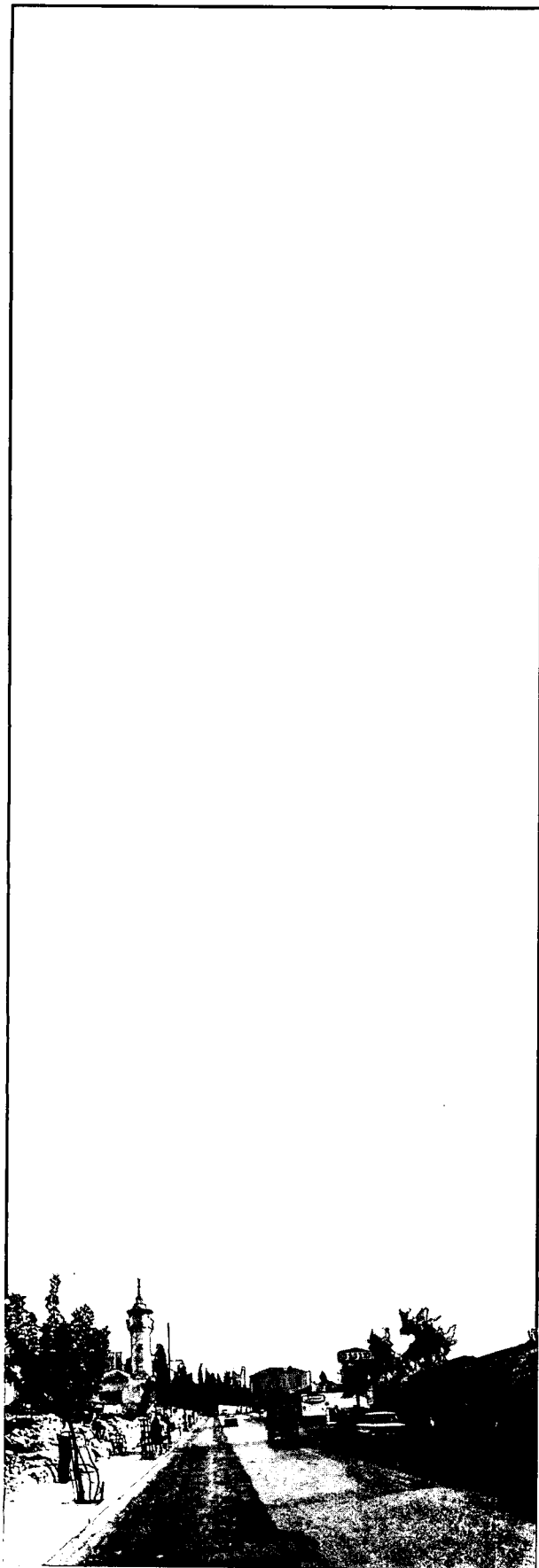
גדוד 8 — פלוגה א'

השעה 0345. השחר עלה. לאור היום, חלש אך בהיר, ניתן היה להבחין בשרטוטי המבנים והרחובות. עיר של ממש. בתים גבוהים בני קומות אחדות, קירות-אבן וגדרות-ברזל, גינות-נוי מוצלות על-ידי עצים עתיקי-יומין. מרפסות בולטות מן הבתים החוצה, וחלונות רבים לאין ספור.

מסביב כמעט שקט. רק פה ושם נשמעות יריות של טיהור בתים. אנשי גדוד 7 מטהרים את השכונה האמריקנית, ואנשי גדוד 6 מסתערים על גבעת התחמושת ומלון „אמבסדור“.

היכן האויב? — התריסים מוגפים. שלוח של לפנות בוקר. אך האויב קיים. עד לפני רגע ירה, ולא יתכן כי כבר נעלם. העיניים בולשות סביב. כל חלון וכל שער בית נסקרים.

המ"פ מעיף מבט אחורנית. הפלוגה פחות או יותר במקומה. הוא מתמקם עם חברות-הפיקוד הקדמית שלו אחרי המחלקה הראשונה, ופוקד לנוע.



מגרשי טניס

הקונסוליה האמריקנית

בית פנימי

אל מעבר מנדלבאום

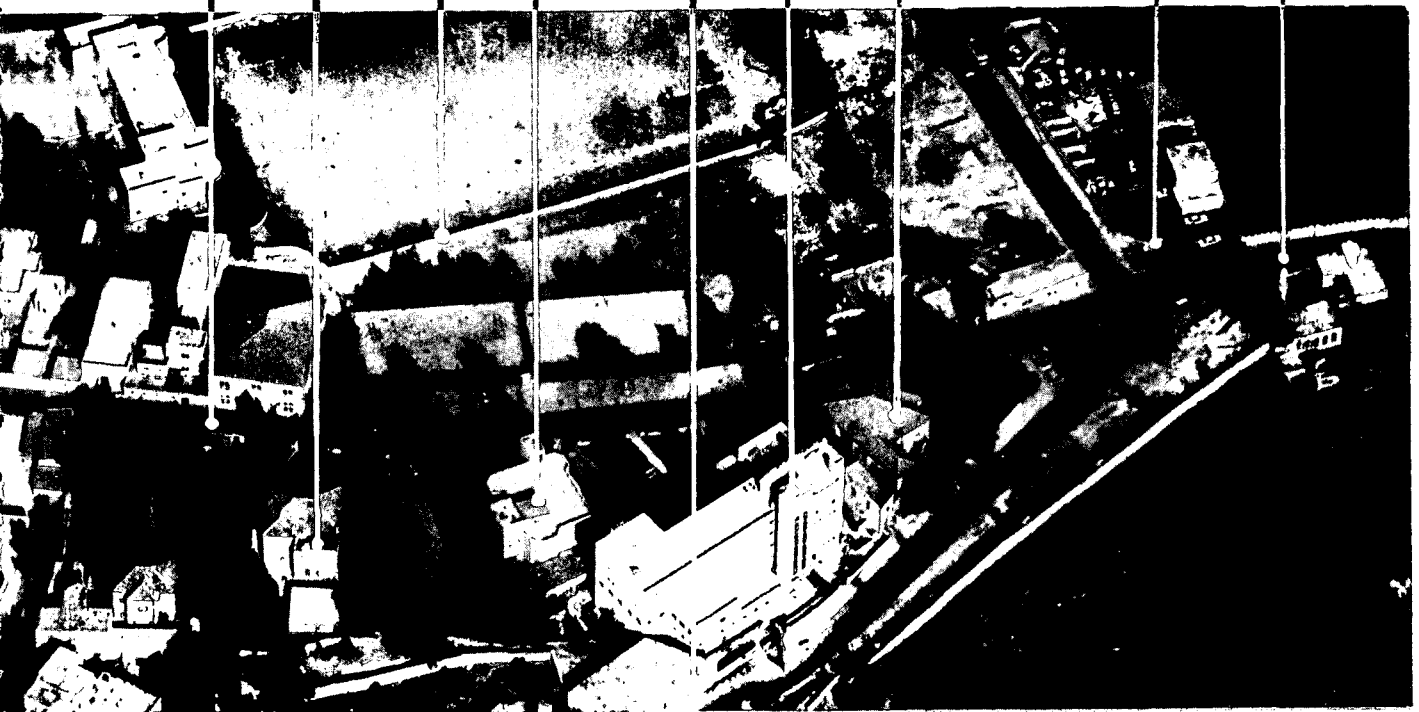
מסגד

דרך שכס

ימק"א

ימק"א

תחנת דלק



מסגד שיח' ג'רח

סט' סט' ג'ורג'

"הבית השרוף"

רח' צלח א-דין

המלון האמריקני

רח' סט' ג'ורג'

"הבית הלבן"

"בית החצר"

קברות המלכים

דרך שכס

תחנת דלק

"בית עמודים"

סית' סט' ג'ורג'





„הבית השרוף“

„המועצה המוסלמית“ — „בית החצר“). משער הקיר נפלטת אש, ואילן עוצר ומתכונן לפרוץ.

מורדי, סגן מפקד הפלוגה, חולף על פני אילן ודוהר קדימה, לעברו הדרומי של השער. האש מבפנים נמשכת. מדי פעם מנסה מורדי לירות ב„עוזי“ פנימה, אך נתקל תמיד בצרור מדוייק, ונאלץ לחזור אחורנית.

החצר גדולה. במרכז מתחילה חפירת-קשר מדופנת-אבנים, הנמשכת מזרחה, עד מתחת לבית. לבית שתי קומות. קומתו השניה מבוצרת בעמדות בטון ושקי-חול. חולית המ"פ מנחיתה רימונים ופצצות לעבר העמדות. הרצי מתרומם, ומשליך רימון מעבר לקיר החצר. הרימון מתפוצץ ליד פתח החפירה.

אילן פוקד על רמן-הרובה, דן רימלט, לירות פצצות אחדות אל הקומה השניה. פצצה ראשונה חלפה מעל הגג; שניה פגעה ישירות בחלון הקומה השניה, ושלישית — במרפסת בעלת העמדה העגולה, שבה בטון ושקים. תוך כדי ירי מבחין ארבילי, כי לאחר הפצצה השלישית השתרר שקט. חולית המ"פ קופצת דרומה, וחולפת על פני השער.

אל החצר פנימה פורצים אילן, הרצל, אלון, נחמיאס ומועלם. לרגלי הבית נמשכת מדרגה, שעליה שוכבים מספר ירדנים עם מטול-רקטות נ"ט. מטח יריות פוגע בכלם, ומשתרר שקט. נראה כי הכל גמור. יש להמשיך להתקדם. אילן מושך אחריו את החברה ורץ הלאה דרומה, לאורך הכביש.

החברה לא ידעו כי מאחוריהם נשארו חפירות-קשר ובונקרים שבהם התחבאו ירדנים נוספים. תפקידם היה לרוץ קדימה ולטהר רק את האויב המפריע להתקדמות על ציר התנועה.

משאך עזבו אילן ואנשיו את החצר, חודשה האש הירדנית מן הקומה העליונה. גבי, המ"מ, הורה לשהרבני לפעול נגד הבית. שהרבני התקרב אל הפתח, אך שוב נורתה משם אש לעברו. הוא התרומם מעל החומה, וזרק רימון למרכז החצר, אל פתח החפירה. לפתע הופיע חייל ירדני, יצא משם ועלה למעלה. צרור פגע בו והוא נפל.

נחשון סיים את טיהור הבית השרוף והגיע עם מחלקתו אל הפתח. גבי מאחור המתין לפקודת המ"פ לעבור קדימה. שתי פצצות-מרגמה ביטלו אפשרות זו. רסיסי הפצצות, שהתפוצצו באמצע הרחוב, פגעו בגבי ובאחדים מחייליו.

חבריהם פינו אותם מייד אחורה אל תחנת הדלק. השורות מתדלדלות. לייזרקה, הסמל, מקבל פיקוד על המחלקה.

ראשונה מימין מתקדמת מחלקתו של נחשון, ואחריה מחלקתו של אילן. משמאל נע כוח מעורב ממחלקתו של גבי ומחוליות המקלע בפיקודו של ירמי.

כדורים ראשונים מכים בתוך הכוח, אך קשה לאכז את מקור האש. בלילה נראה הרשף, ואילו ביום אין מבחינים בו. לוא היה האויב שופך אש, אפשר היה לעקוב אחריה — אך הוא יורה בודדת וצרורות קצרים.

המתיחות גוברת. פצועים ראשונים בשורות. המג"ד פוקד על ריכוז הנפגעים בשקע של תחנת הדלק, בו יהיו מוגנים מצפון, מדרום וממערב. בצד מזרח כבר יושבים החברה מגדוד 7. לפתע נחתך האויר על-ידי צרור ארוך. מימין או משמאל? לנחשון נראה, כי האש באה מן הבית שגגו שרוף. הכוח נצמד אל החומה. נחשון שולח חוליה לטהר את הבית (הוא אינו יודע כי הבית כבר טוהר פעם על-ידי אנשי גדוד 7).

מישהו מבחין בחוליית ירדנים הנעה לכיוון הבית. המ"פ תופס את המתרחש: האויב משנה את מערכו ומחליף עמדות. אין לו עוד דבר לעשותו מול איזור הפירצה, והוא פונה פנימה אל הכביש. את עמדותיו העורפיות הופך הוא לעמדות עיקריות. החוליה מדלגת קדימה ונצמדת אל הקיר. מעליה מתנשאת מרפסת גבוהה, שאי אפשר להגיע אליה.

המחלקה נותנת חיפוי. אודי מוריד את החגור. מורנו וג'ורג' נושאים אותו על ידיהם ומרימים אותו. אודי נתפס בצינור — ומטפס בו מעלה. הוא מבחין בדלת פתוחה, שולף במהירות נצרה ומשליך רימון-פריצה פנימה. התפוצצות — ואחריה שקט. הזמן דוחק. המ"פ אינו רוצה להתעכב ליד כל עמדת-אויב. יש לשמור על התנופה. מחלקתו של אילן עוברת קדימה.

אל מפקדת הגדוד מגיע דיווח ממחלקת המרגמות בצומת סנהדריה, כי נורית עליה אש חזקה. פגז תול"ר מכיוון שעפאת פוגע בצוות מרגמה. אמנון חרוזי ויוס-טוב שכם נפגעו ומתו. נפצעו חברה אחדים. החוליה הרפואית הסמוכה מטפלת בהם. פלוגה א' ממשיכה להתקדם. צרור ארוך מגיח, ומגדר-האבנים של הקולג' האמריקני ניתזים רסיסים. ירמי כורע ארצה. כדור חדר את קסדת-הפלדה שלו ופגע הישר בראשו.

הכוח כורע ברך ומשיב אש. משפרים עמדה תוך תפיסת מחסה מאחורי הגדר. צרורות נוספים חולפים מעל לראשים, ונתקעים בקיר. עמוס גול תומך בירמי. אם הכדורים עוברים גבוה, נראה שעמדות האויב גבוהות, ויש קיר המונע בעדו לירות על הכביש עצמו. טוב לדעת. עתה אין ספק שמקור האש בצד ימין של הכביש, בו ניצב בית בן שתי קומות. מרפסותיו וחלונותיו מבוצרים. הוא מרוחק מן הכביש, ולידו חצר גדולה, מגודרת בקיר-אבנים גבוה.

דוד, החובש, קופץ אל ירמי ומרים את ראשו, כדי שלא ייחנק מנזילת דם לריאות. הוא משתחרר בקושי מן האלונקה ומניחה ליד ירמי. יוחי, חובש, ניגש לעזור. גבי המ"מ פוקד על החברה לתת חיפוי חזק, ולקפוץ לימין הכביש. חברה ניגשים אל דוד ומסייעים בידו להוריד מירמי את החגור. צרור נוסף לאותו מקום. החברה מעבירים את ירמי ימינה למקום מבטחים, ומשם לחצר תחנת-הדלק. ירמי מת.

אילן כבר נלחם עם מחלקתו לפניו, על הבית המבוצר, בית



„בית החצר“

אילן ממשיך לאורך הקיר ונעצר. כיוון שבעת טיהור הבית הוצאה תחמושת רבה, יש להתעכב קצת להחלפת מחסניות ולוויסות האמצעים. היה זה קטע-רחוב שקט; קיר-אבנים הפריד בין החברה לבין הירדנים, שרחו בחפירות ובעמדות תת-קרקעיות מעבר לקיר מערבה. המג"ד מזרז את הפלוגה להמשיך. המ"פ פוקד על המחלקה של נחשון להתקדם.

החוליה הראשונה של נחשון ממשיכה בעקבות אילן. שקט, כך נדמה. עוברים את השער. אש. עמוס נפגע ראשון — מכדור, ונופל. צ'יקו, ההולך מייד אחריו, מכניס את ראשו לצפות אל החצר — ונפגע אף הוא. הוא נופל ממש בשער, אך זוחל בעצמו לתוך החדרון. הבודקה, אשר בעבר הדרומי של הפתח. נחשון קופץ אל הפתח, ומושך את עמוס ברגליו אחורנית אל מעבר לקיר. סלק והרצי עומדים בצדו הדרומי של הפתח, ונחשון — בצדו הצפוני. עמוס נראה כמת. צ'יקו יורק דם, ונראה כגוסס. בחצר מתגלים שלושה ירדנים חיים. אחד שוכב בחפירה, אחד מימין לבניין ליד החומה, ואחד — ליד העמדה, בקומה השניה. הוא המסוכן ביותר. נחשון זורק עליו רימון-פריצה, זה מתפוצץ על הקיר, והירדני נעלם.

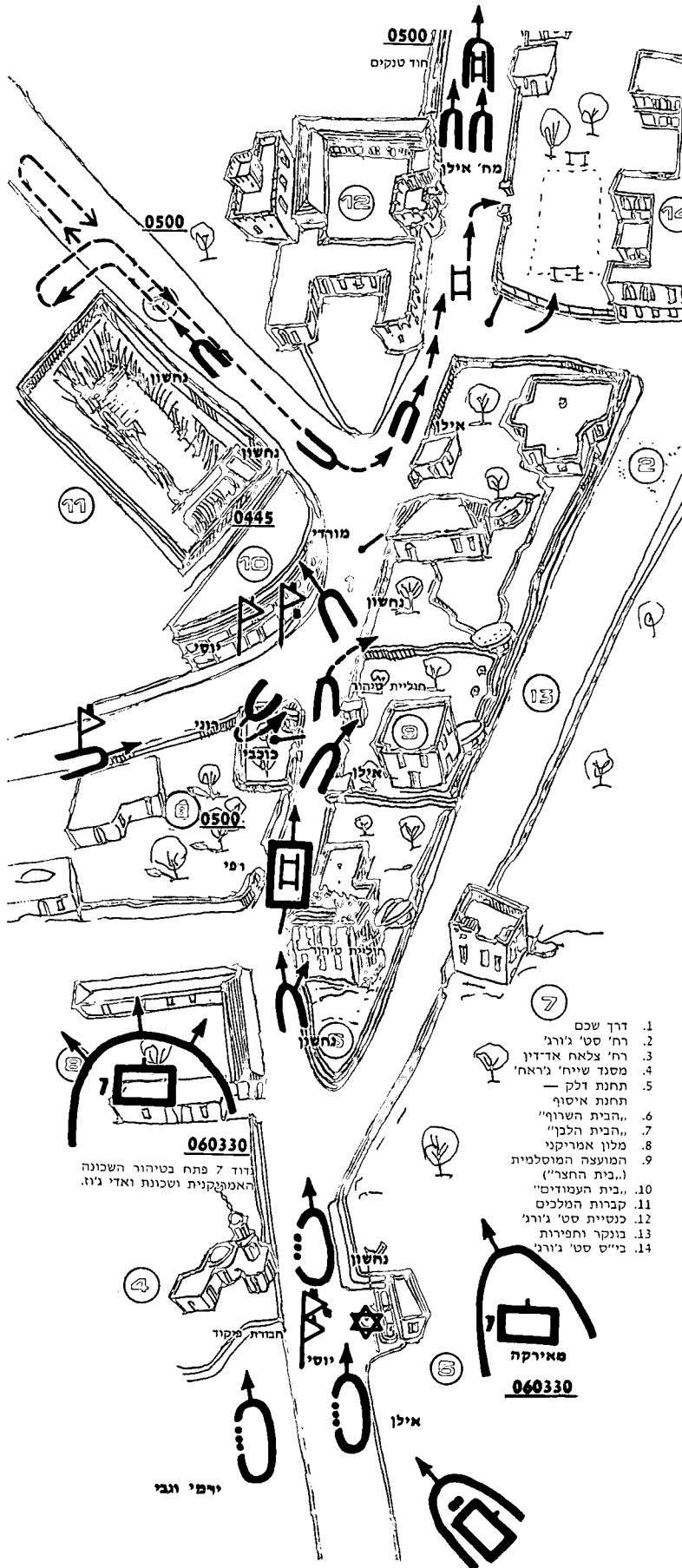
מעבר לרחוב, בתוך שער הברזל שממול לפתח בית-החצר, תפס עמדה כרובי עם המקלע, ויורה פנימה אל תוך החצר. מטרתו היא לפגוע בכל ירדני שיסתובב בה או ינסה להתקרב אל צ'יקו, הממתין פצוע ב„בודקה“.

הרצי מחליט להוציא את צ'יקו ויהי מה. אי אפשר להניח לפצוע לשכב כך לבדו. בלי פקודה מנסה הוא לקפוץ פנימה, ראובן עוצר אותו, שכן שוב נראה ראש וכפיה בפתח הבונקר. ראובן זורק עליו רימון, המתפוצץ יחד עם הרימון של נחשון בקומה השניה. משנעלמה הכפיה קופץ יצחק פנימה, נצמד אל הקיר משמאל, משליך רימון נוסף, ואז נכנסים הוא ונחשון פנימה לחצר. הכפיה לא חזרה. צ'יקו מוצא החוצה. בחצר ובבית משתרר שקט. להרצי פצע קל. הוא חיוור, ונחבש מייד.

0445

במעלה הרחוב נכנס הכוח של אילן לקרבות חדשים. הקטע השקט היה קצר ביותר — כאורך בית אחד בלבד. בהציגם מעבר לקיר תוך מילוי מחסניות, ראו החברה לפתע קבוצת ירדנים רצה בחצר, מעבר לגדר שיחים, דרומה, כלי-הנשק הקלים הורמו, צרורות נורו, הירדנים נפוצו והתפזרו מעבר לבית. ירדני אחד נפל.

אילן ממשיך. מורדי קפץ אל הצד השמאלי של הכביש, שם כבר שכבה קבוצת חברה בפינת הסימטה, ליד עמוד החשמל,





ב"ס סט' ג'ורג'

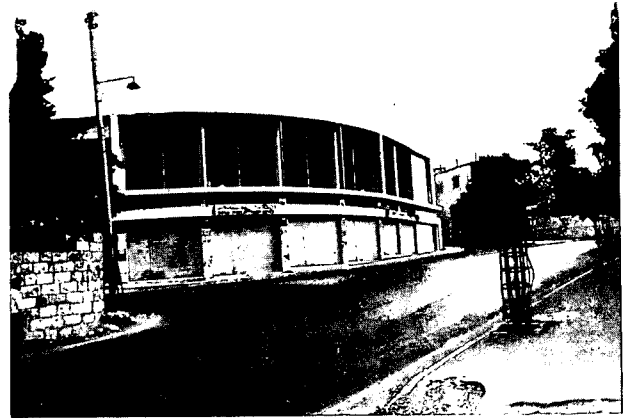
אחד, וגדי — שני. חוליה ראשונה הושמדה. בחיפוי אש זו והמקלע של כוכבי קפצון אילן ומועלם פנימה לחצר. מולם, מעומק החצר, הופיעה חוליה ירדנית נוספת. מטח כדורים — והירדנים חוסלו. שתי חוליות של מטול-רקטות נ"ט הושמדו. ארבעה ירדנים נהרגו.

0500

השמדת המטולים היתה בעתה, שכן הטנקים של רפי קרבו והלכו אל איזור הפעולה. בין בית-העמודים לבית-החצר עמדה מפקדת הגדוד. המג"ד עקב מקרוב אחרי הקרב, וקציני המפ-קדה, קאצ'ה הסמג"ד, קוצ'וק הקמב"ץ ויואש קצין-הקשר, סייעו לו בארגון הכוחות, החלפתם ופינוי הנפגעים. תוך כדי כך הבחינו בטנקים הקרבים מאיזור מלון „אמבסדור“. המג"ד, שמפקדת החטיבה הודיעה לו על בואם, קיבלם באמצע הרחוב, והחל לתדרך את רפי, מ"פ הטנקים, לגבי המשך ההתקדמות.

מרחוב צדדי הופיעה חבורת לוחמים. אהרל'ה הקשר לא הבחין כי אלה „משלנו“ — חבורת הפיקוד של עוזי, מג"ד 7. הוא כיוון אליהם את אחד הטנקים וכפסע היה שיפתחו עליהם באש. קאצ'ה הסמג"ד זינק אל הטלפון האחורי של הטנק, וצעק „חדל!“ — אך הטלפון לא פעל. קאצ'ה זינק אל מול הטנק, ובנפנוף ידיים וצעקות הצליח למנוע ירי. ברחוב נפלו פצצות-מרגמה 52 מ"מ ירדניות. המג"ד תידרך את הטנקים, והמ"פ — את הפלוגה. איש, פרט לנחשון המ"מ, לא שם לב לכך שחול-פים על פני רח' צלאח אד-דין, בו אמור היה הגדוד להתקדם. תוך שהיה בבית-העמודים אירגן נחשון את מחלקתו לתנועה ברחוב הפונה מזרחה. נחשון הבין כי זהו רחוב צלאח אד-דין, ורצה לאבטחו לקראת המשך התנועה. בצד ימין של הרחוב עמד ג'יפ-תול"ר ירדני הרוס מן ההפגזה המכילה.

לפתע הגיחה ממעלה הרחוב מכונית „לנדרובר“ ירדנית, שניסתה לעבור לדרך שכם. איציק כיוון את המקלע, ובצורה ארוך מן המותן פגע בה. המכונית נתקלה באיתנועה — ועמדה. ירדני קפץ ממנה וברח חזרה במעלה הרחוב, שם נפגע ונפל. עם גמר ההתארגנות בבית-העמודים ומתן הפקודה להמשך ההתקדמות, יצא נחשון עם מחלקתו אל רחוב צלאח אד-דין, והחל מתקדם בו. הוא נע עם עיקר המחלקה בצד השמאלי, ולצד ימין שלח את מנחם בן-ארי בראש כיתתו. הכוח התקדם עד לקרבת ג'יפ התול"ר הרוס. מנחם עצר לשניה ליד הג'יפ; לידו עמדו אילן וצביקה.



„בית העמודים“

וירתה כל אותה עת אל בית-החצר למעלה, כדי לחפות על פעולותיהם של אילן ונחשון למטה. מורדי משכם אחריו לעבר בית העמודים. שם, ליד גל אבנים גדול, בין עמודי הבית, תפשו עמדה, והמשיכו לירות אל בית-החצר, כדי לסייע לנחשון. מאחור נשמעו יריות. לרגע נדמה היה, כי החבר'ה של נחשון חוטפים אש בגבם מן המלון האמריקני. מאיר פנה לשם עם המקלע, אך האש נשתתקה. רוני, ארבילי ועמוס נכנסו אל תוך חצר המלון לסריקה. לא נמצא שם איש.

הקרב על בית-החצר הסתיים. מורדי כינס את נחשון אליו, אל בית-העמודים, ושניהם אירגנו מחדש את הכוח. מפקדת הגדוד וחבורת המ"פ, אשר נטלו חלק בקרב בבית-החצר, הצטרפו לשם אף הם. מורדי עלה עם כוח לקומה העליונה, להבטחת האיזור למשך ההתארגנות. יוסי המ"פ אירגן את הפלוגה להמשך התנועה. מספר הנפגעים הרב ונושאי האלונקות שפינום אחרי-רנית חייבו להרכיב מחדש את המחלקות.

בצדו המערבי של הרחוב המשיך אילן להתקדם דרומה. לפתע ניתכה אש מימין, מתוך בית פנימי — כ-10 מטרים מן הכביש. הצרורות חתכו את הכביש. הכוח נצמד אל הקיר — והשיב אש. בעוד אחדים יורים, הכינו אחרים רימונים. ירדני אחד נראה בחצר. מטח התפוצצות הרימונים כיסה את החצר ברסיסים ועשן. השתתר שקט, והירדני נעלם בין השיחים. הנהרג? לא התעכבו לבדוק. מבלי משים עבר הכוח את מזלג רחוב צלאח אד-דין. הקרב משך את הלוחמים לאורך דרך שכם. הראשונים כבר עמדו ליד חומת בית-הספר סט-ג'ורג'. משמאל לכביש, לאורך קיר הכניסה, התקדמו במקביל כוכבי והופמן עם המקלע. דרך הפתח שבשער בית-הספר הבחין הופמן בחוליית ירדנים הנעה בחצר לכיוון הכביש. כוכבי פתח באש, והופמן הזהיר את החבר'ה בצעקות.

מורדי ואילן המשיכו להתקדם. כוכבי ירה במקלע אל תוך החצר. חלק מן הקיר היה עשוי פח וברזלים. אפללו הציץ מבעד לחריצים, והבחין אף הוא בחוליה ירדנית. ניסיונם של עמוס וצ'יקו בבית-החצר לעבור מול פתח גלוי לאש, ניצב לנגד עיניו. הוא צעק לחבר'ה לעצור. לאטו השחיל באחד החריצים את הרובה, ובכדור ראשון פגע באחד הלגינורים. אל מול החצר הגיע טנק. ממעלה הטנק הצביע המפקד על ירדנים בחצר. אז הקיפו אריה, שגיא, פייר וגדי את הבניין מן האגף. שגיא תמך במאיר, אשר טיפס על הקיר הגבוה. מאיר ירה ב„עוזי“, והי-חבר'ה חדרו פנימה וכיסו את החצר ברימונים. פייר חיסל ירדני

לחבוש פצוע בצל אחד הקירות, ופיו... רקושים ניתזים מן המדרכה. אתה עומד בפתח דלת או שער — ופיו... רסיסי אבן... חבר נופל...

ישנם חבריה המתקשים להוציא את הרגל מפתח המטוס ולצנות. מסתבר שהרבה יותר קשה להוציא רגל מתוך מחסה ולצאת אל רחוב צלוף...

הטנקים קרבים אל ראש הטור.

הטנקיסטים כבר הספיקו לצבור ניסיון במתן סיוע לכיבוש בית-הספר לשוטרים וגבעת התחמושת, ובסיוע באש בקרבת בתי-החולים ומלון „אמבסדור“. בדרכם להצטרף אל גדוד 8 סייעו גם לאנשי פלוגה א' מגדוד 6 בטיהור בתים אחדים תוך מתן אש מקרוב. עד צומת ואדי ג'וז היה קטע שקט, ומכאן נכנסו לתוך מטח מרגמות בנות 52 מ"מ.

ליד הבית השרוף התפוצצה פצצה, בסמוך לטנק של ארצי. מחצית-גופו החשופה כוסתה רסיסים, ואחד מהם חדר לכתף. הטנק של ניצן המשיך.

ליד בית-העמודים השיגו הטנקים את מפקדת הגדוד. הצנחנים ליטפו בעיניהם את הטנקים ונשמו לרווחה; שורת טנקים לאורך הרחוב — מראה מעודד בהחלט.

התדריך שקיבל רפי, מ"פ הטנקים, ממג"ד 8 היה קצר, וכלל בעיקר את אופן הפעולה: התקדמות מתמדת ברחוב, תוך כדי טיהור קני-התנגדות של האויב, בלא הסתככות בפעולות-טיהור ארוכות ומייגעות. הכוונה — להגיע למוזיאון רוקפלר מהר ככל האפשר. רפי מביין, מתקשר עם מפקדי-המשנה שלו ונותן הוראות. הכל ברור.

התנועה דרומה מתחדשת. צליפות-אויב מכסות מדי פעם את הרחוב. נראה לטנקיסטים כי האש באה משמאל. בצד זה מצויות חומת-השיינים של הכנסייה וקבוצת בתים גבוהים. הצריחים מסתובבים, וקני-התותחים מתיצבים. מספר פגזים מקני הטנקים וצרוורות ממקלעיהם משתיקים את האש.

מחלקת החוד כבר עברה את בית-הספר סט. ג'ורג'. התנועה התנהלה ללא הפסק, אך בזהירות ובחשדנות. הופעתם של הטנקים שינתה מייד את המצב. אש האויב, אשר התרכזה לפני כן בחיילים הצועדים לצדי הכביש, נמשכה עתה ברובה אל הטנקים. ביטחונם של הצנחנים גבר, ומצב-רוחם נשתפר. אין צורך לעשות את המלאכה כולה ב„עוזי“ וברימונים. אפשר לירות פגזים ולנפץ עמדות-אויב מרחוק. ניתן להסתתר מאחורי שריון הטנק, ולעבור בחסותו שטחים פתוחים גלויים לאש-אויב. והעיקר — יש סיכוי כי עקשנות הלוחם הירדני תפחת, בהתקרב אליו מפלצת-הפלדה עד לטווח-מגע.

רעם הפגזים הראשונים החריש אוזניים. אחוזי מתח מן הקרבות ומן הקרבנות שנפלו עד כה, ומורגלים לקול נפצם של פצצות מטול-ני"ט ורימונים, לא היו הצנחנים מוכנים להדהף תותחי הטנקים. גלי-הנפץ העצומים הידהדו בין בתי-האבן הגבוהים של הרחובות הצרים בעוצמה נוראה.

לטנקים היתה חשובה הימצאותם של הצנחנים בסביבתם הקרובה, כדי להגן עליהם מפני נשק נ"ט קצר טווח — רומים ומטול-רקטות נ"ט — כי אין זו הרגשה נוחה לשבת בתוך הטנק בעוד הגדר והבית, המשמשים עמדות לאויב, ממש מתחככים בפלדה. לצנחנים היתה חשובה הימצאותם של הטנקים קדימה ככל האפשר, לניתוח עמדות הירדנים לפני שייספיקו אלה לפגוע בכוח החשוף שברחוב.

לפתע נורה כדור בודד. מנחם בן-ארי נפגע בראשו ונפל. נחשון שלח חוליה לעלות על גג הבית הפינתי, כדי לתפוס עמדת-אש לחיפוי על המשך ההתקדמות. שער הבית היה סגור. הונח מטען. הלבנה התפוצצה, אך השער לא נפרץ. הונחה לבנה נוספת. החלק התחתון של השער נפרץ, אך אי אפשר היה לעלות למעלה, אל הגג. משדווח על כך לנחשון, שלח חוליה שניה לתוך הסימטה, כדי לנסות לעלות על גג הבית מבחוץ.

אודי, יואב והנרי נכנסו לסימטה. משמאלם התנשאה חומת-אבן. מאחוריה משתרעת חצר קברות המלכים. הם ניגשים אל שער ברזל, מניחים מטען של שני ק"ג חומר פתיתי, מדליקים, מתרחקים ונצמדים אל הקיר. התפוצצות עצומה והדים חזורים. השער הועף. החוליה פורצת פנימה. מולם משתרע גן-פרחים יפה ומטופח. במרכז סוכת „פלפונים“. מכל עבר חלונות-זכוכית של חממות-פרחים וחצר פנימית של המלון.

החוליה בגן-הפרחים מטפסת ועולה במהירות על הגג הראשון. מסתבר כי הוא נמוך מדי, והתצפית ממנו אינה טובה. יש לעלות על הגג העליון, אולם מכאן אי אפשר לטפס אליו. אנשי החוליה חוזרים אל נחשון המ"מ, כדי לדווח ולקבל פקודה חדשה.

אך בינתיים התקדם כבר נחשון עד אל מעבר לבית. מכאן צפה קדימה ונוכח שלפניו אין כל כוח. הוא הבין שהפלוגה נעה על ציר אחר. נחשון חזר אל דרך שכס. בפניה עמדו לייורקה ומחלקתו. קדימה ודרומה כבר נמצאו הכוחות בלחימה. מפקדת הפלוגה, וכן מפקדת הגדוד, היו משוכנעים כי דרך שכס היא היא רחוב צלאח אד-דין. בעמדם בבית-העמודים נראה מזלג דרך שכס ורחוב בית-הספר כמזלג שראו לפני כן בתצלום. מחלקתו של אילן כבר נלחמה בדרך שכס, הרחק קדימה; נחשון ומחלקתו הצטרפו אל הפלוגה ונעו עמה.

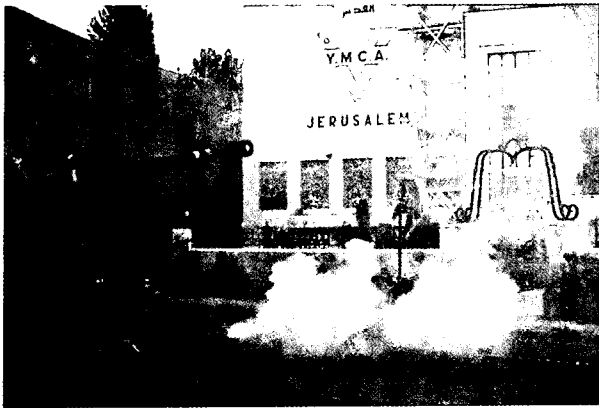
יוסי המ"פ סקר את פלוגתו. שני הרוגים, ירמי ומנחם, ופצועים רבים, ביניהם גבי המ"מ, חיילים רבים עסקו בחבישה ובפינוי אחורנית. כרמון, החובש הפלוגתי, רץ קדימה, עם מחלקת-החוד. חובשים מחלקתיים נשאר מדי פעם מאחור, כדי לטפל בנפגעים, ואחרי-כך המשיכו.

מכיוון שהתקדמות הכוח נעצרה מדי פעם לטהר בית נוסף או קן-צליפה, והלחימה נערכה בכוחות קטנים, התפנו חיילים לטפל בחבריהם הפצועים. בעת הסתערות מהירה ובלתי-פוסקת יודעים הכל, כי אין מטפלים בנפגעים. אולם כאשר על הכוח להשתהות מדי פעם עד לטיהור קני-התנגדות של האויב, אי-אפשר לשבת סתם כך בלא לטפל בחבר פצוע, השוכב לידך. פצועים שנזקקו לטיפול רציני יותר נלקחו לאחור — עד תחנת-הדלק, ומשם לתחנת-האיסוף הגדודית הקדמית של גדוד 7.

השעה 0500

עיקר התנגדות-האויב באה משורת הבתים והעמדות שמימין. זהו האיזור הצמוד אל „הקו העירוני“ ובו ביצורי הירדנים מול ירושלים המערבית. בצד זה נערכים קרבות טיהור, ולכן מתרכזו בו עיקר הכוח. מי שנצמד אל הקירות מצוי בשטח מת לאויב. מאידך גיסא נורית מדי פעם אש מן העבר השמאלי — ופוגעת בחבריה.

לא נעים להתקדם, בתוך שקט כביכול, ולספוג פתאום כדור-אויב. הכדורים הבודדים גרועים הרבה ממשחים הנורים בלילה. כל כדור מכוון היטב אל המטרה, ורובם פוגעים. המתח מעייף. הדריכות מתישה את הכוחות. אתה מתכופף



ימק"א

וחלקה מחומת מעבר מנדלבאום. אילן עולה אל הטנק של מ"פ הטנקים, ומראה לו את מקורות האש.

רפי רואה ונכנס לפעולה. הטנקים נעים ותופסים עמדות-ירי. רפי מבקש מן המ"פ יוסי לאבטח עם אנשיו את הצומת, לבל יפגעו הירדנים בטנקים מקרוב. יוסי מתקשר עם אילן. זה מנסה להיכנס לחצר הקונסוליה. עופר תולה על השער חצי ק"ג חומר-נפץ. החברה מתרחקים לצדדים. פיצוץ, והשער עף. החברה בפנים. הטנק — שלא הודיעו לו על הפיצוץ, ואשר עמד מטרים ספורים בלבד מן השער — זועזע. הוא בטוח כי נפגע. הצנחנים מרגיעים אותו: הפיצוץ היה שלנו. הכוח של אילן מטהר את חצר הקונסוליה תוך כדי ריצה, ומייד תופסים החברה עמדות לאורך גדר הקונסוליה, הגובלת עם דרך מנדלבאום. מכאן שולטים היטב בחומת-האבן שלאורך דרך מנדלבאום, אשר נבנתה על-ידי הירדנים כדי לאפשר להם ירי יעיל לשני כיוונים: מערבה, אל השטח הפתוח והמבנים לאורך רח' שטייניץ, וצפונה, לאורך הכביש עד מעבר מנדלבאום.

פרט לחריצי-יריה היו בחומה עמדות בולטות וחפרות-קשר המחברות ביניהן לכל אורכה. מעמדות אלה, ומעמדות שבתוך החצרות, ירו הירדנים לכיוון דרך שכם וחצר הקונסוליה, ומשם נורו חלק מפצצות הרומים נ"ט על הטנקים ועל ריכוזי האנשים. הכוח יורה בחומה מכל הכלים.

אבינועם יורה 3 פצצות רומה נ"ט: אחת פוגעת בעמדה ירדנית; אחת עפה לשטח הישראלי; אחת פוגעת בחומה. האש הירדנית נחלשת.

בדרך שכם מתקדמים הצנחנים והטנקים. הטנק של רפי הגיע לצומת המסגד, הסתובב וקרב אל החומה עד ל-5 מטרים. חלק מן העמדות הירדניות קרובות עד כדי כך, שהן מצויות בשטח מת לגבי תותח-הטנק. מתוך חצר הקונסוליה משליך אילן אבנים אל עמדות הירדנים, כדי לסייע לטנק באיכונו. הטנק קיסטים יורים אל העמדות, ופוגעים בהן לפי תור, בזו אחר זו.

מול ימק"א נתקע הטנק של שאול ואינו נדלק. ארצי עוקף אותו, גוררו ומניע אותו. ארצי ממשיך אחרי רפי ומדביק אותו, כשהטנק של משה בעקבותיו. רפי מכניס את הטנק של ארצי אל הצומת, ומפעיל גם אותו לעבר חומת מנדלבאום.

מול ימק"א נשארו הטנקים של שליין, שאול וניצן. בסוף השורה מתקדמים הטנקים של גלבע ואלבו, המעסיקים באש את חצר ימק"א וקבוצת הבתים שמשמאל.

כך פיתחה המציאות דרך-פעולה משותפת לשני הכוחות: הצנחנים המתקדמים ברגל משני עברי הכביש מאבטחים את הטנקים מפני אש נ"ט מטוח קרוב, ואילו הטנקים במרכז הכביש, מאבטחים את הצנחנים מפני מקורות-אש רחוקים ובלתי נראים לאדם הצועד במחסה של קיר.

בקו ראשון מתקדמים המחלקה של אילן והטנק של רפי המ"פ. לפתע פולחת את האויר פצצת רומה נ"ט, וחולפת ביעף לפני שרשרות הטנק. רפי מבחין, כי הפצצה באה מימין. צרורות-מקלע וצליפות בודדות פוגעים ברחוב. הצנחנים רוצים לציין מטרות לטנקים. קציני מפקדת הגדוד מבקשים לתת הוראות — אך כמעט שאינם יכולים. הטלפון האחורי בטנקים כמעט שלא פעל, לעתים בגלל ניתוק הכבל על-ידי רסיס או כדור, ולעתים מכיוון שבלחץ הקרב, ועקב הכרח להאזין לפקודות מ"פ הטנקים והמ"מים, לא נפתח בטנק המתג לשיחה בטלפון עם הלוחמים שבחוץ. הצנחנים ניסו כוחם בצעקות ונפנופי-ידיים, אך כשכובעי-הטנקיסטים לראשיהם ורעם המנועים וקולות-הנפץ סביבם — לא יכלו הטנקיסטים לשמוע את הצעקות והקריאות, גם אם הושמעו אלה בקולי-קולות.

הצליפות על הטנקים הרתיעו את הטנקיסטים מעמוד חשופים זמן ממושך, ואת הצנחנים מהתגלות יתר על המידה. סימנים בתנועות-הידיים הובנו אך בקושי; הסיפוק ההדדי של הפעולה המשותפת נמהל בתחושת חוסר-אונים מהיעדר אפשרות לקר-מוניקציה יעילה.

אולם כוח-החוד המשיך להתקדם. מתוך בית פנימי, מוסתר על-ידי חורשה, נפתחה אש. אילן ואנשיו משיבים אש וממשי-כים. לפנים נישא בניין גבוה. גבוה יותר, הישר בכביש, נראה מסגד. משמאל היתה רחבת-חניה לרכב. הצליפות נמ-שכו מכל עבר, אך לפתע פילחה את הכביש פצצת רומה נ"ט, ואחריה צרוך ארוך ומכוון, ששוב בא מימין. יוסי המ"פ הורה לויינר להיכנס לחצר שמימין ולבדוק את המצב שם. ויינר ופלד נכנסו פנימה. משמאל ראו קיר בניין, ובחצר ציבורי-אבנים מסותתות. מימין לציבורי-האבנים בור גדול מוכן ליציאת יסודותיו של בית חדש. ממול מתנשאת חומה, ובה כוכי-ירי. השניים מתקדמים. אין אש ואין איש. מקרוב ברור, כי הכוכים בנויים לירי לעברה השני של החומה, לכיוון מעבר מנדלבאום. אין ספק כי מאיזור זה ירו על הכביש. אך כרגע אין כאן איש. השניים חוזרים. בינתיים קרא יוסקה בלאגאן לטנק של אלבו לקרב אל סככת הפח ולירות משם פנימה. אלבו התקרב. ויינר ופלד יצאו, והוא פתח באש. כדור-רים כיסו את החומה ואת כוכי-הירי.

לפתע נפגע אלבו. כדור פגע בלסתו. הוא קפץ מן הטנק ונחבש. בעוד החוליה של ויינר מטפלת ב"חצר הבור", המשיכה המחלקה של אילן קדימה. המחלקה נצטמצמה וקטנה. רבים ממנה נפגעו ופוננו לאחור, ואחרים נשארו תוך כדי לחימה בבתים קודמים — ועתה נמצאו מעורבים במחלקות אחרות. מימין לבניין הגדול של ימק"א התפוצצה ליד טנק המ"פ פצצת מטול נ"ט או רומה. לא נגרם נזק. הרחוב מתכסה יריות. המחלקה משיבה אש. הטנקים יורים פגזים מספר אל עבר ימק"א וקבוצת-בתים גדולה הרחק משמאל. הכוח ממשיך לנוע דרומה. על מדרגות ימק"א שרוע חייל ירדני.

0530

אש האויב התגברה. חלקה — מבניין הקונסוליה האמריקנית.



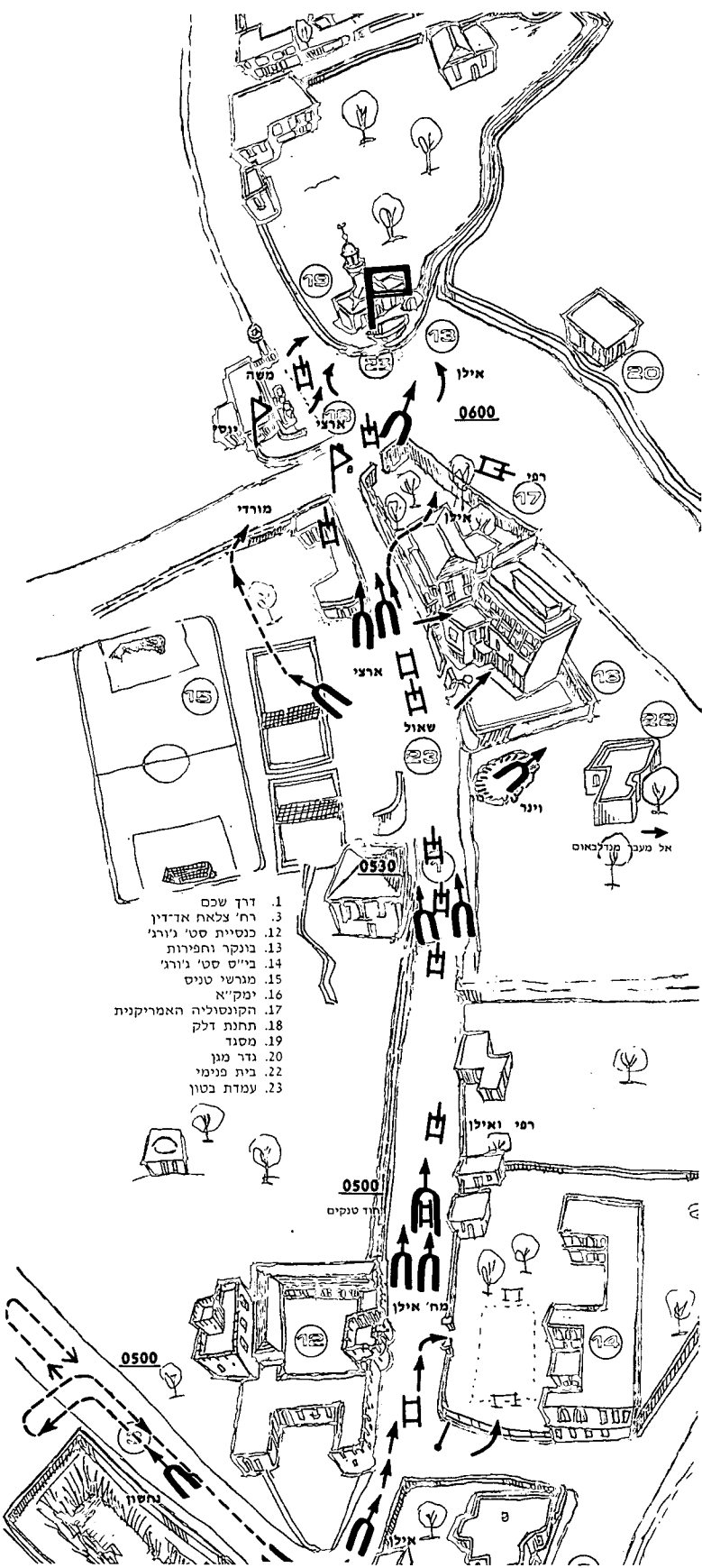
הקונסוליה האמריקנית

קרב האש עם הקונסוליה ופינת ימק"א נמשך. ליד גדר האבן של הקונסוליה שוכבים החבר'ה צמודים לקיר. האש הירדנית מדויקת. קשה להרים ראש. ממחסה הקיר הם פונים אל הטנק של שליין, ומבקשים לירות על החלק הצפוני של בית הקונסוליה. הטנק זו קצת אחורנית כדי ליצור טווח ראייה וכינון. החבר'ה נשארים צמודים לקיר-האבנים, בין הטנק והבתים. בפניה הדרומית של השער שוכב דובי. לידו נחמיאס ואלון. ליד הטנק עומד רוחה.

פגז הטנק פוגע בחלק העליון של השער, וממשיך לבניין ימק"א. מעבר לחצר מגיחות פצצות רומה נ"ט ופוגעות בסביבת הטנק. רסיסים עפים לכל עבר. דובי נפצע, נחמיאס ואלון נהרגים. פצצת רומה נ"ט פוגעת ומתפוצצת בתוך חבורת הפיקוד של יוסי המ"פ. יוסי עף קדימה, ולמשך שניות אחדות הוא מנוטרל. פייר, סמל-הקשר, עף אחורנית ונפצע. סלק, מפעיל הרומה נ"ט, נפגע ברגליו. לשניות מספר חוסלה מפקדת הפלוגה. מפקדת הגדוד, הנמצאת לידה כל העת, מפעילה עתה ישירות את הכוחות. אין ספק שרימון הנ"ט נורה מכיוון מגרש החניה. קאצ'ה מכווון לשם טנק, זה הטנק של ניצן. הטנק דורס עמדת בטון בפנינת הבית ומכסה באש את מגרש הטנים.

מקבוצת הבניינים שבתוך העיר נורים צרורות אחדים של מקלעים כבדים. ניצן מכווון לשם את אש הטנק, ומפקח עליה. לפתע נפגע ארגז התחמושת וניצת. ניצן, הניצב חשוף בצריח, מורה לאדרי לצאת לטפל באש. אדרי קופץ החוצה, מושך את המקלע והכנה החוצה. מכבה את האש וחוזר. ניצן מבקש ממנו "עוזי" כדי לירות, אך בו ברגע נפגע, וצונח מת על מושבו. מצליח מקבל את הפיקוד, ומסיע את הטנק אחורנית כדי לפנות את ניצן לתחנת-האיסוף הגדודית.

משנשתתקו עמדות הירדנים לאורך החומה, שבו אילן ואנשיו ויצאו מבית הקונסוליה לדרך שכם, דרך השער בו נכנסו. הטנק של רפי חזר לצומת, המתכסה מדי פעם באש מכיוונים רבים. יוסי המ"פ שלח את מורדי, סגנו, למצוא דרך לאיגוף הצומת ממזרח, ולשיתוק האש שבאה משם. מורדי נטל עמו אחדים מן החבר'ה, ומפינת מגרש-הטנים נכנס עמם פנימה, לעורף הבתים השולטים על דרך שכם. צליפות מעבר בתים פנימיים כיסו את דרך התנועה בה נעו. מורדי ניסה לפתוח את מנעול השער בירי מן ה"עוזי" שלו. הדלת לא נפתחה. "מגזרי תיל!" צץ רעיון. במהירות ובמקצועיות נחתכו הברזלים, והדרך



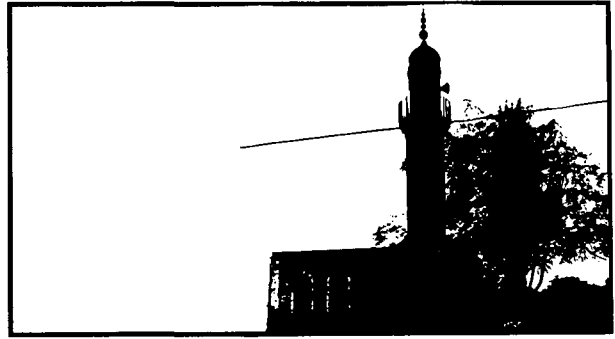
בבטחו כי העמדות הירדניות לאורך החומה יחוסלו על-ידי הטנקים, ובראותו כי כל תנועת-איגוף תימצא אף היא תחת אש האויב, החליט אילן להסתער מייד, הישר מן החזית. שני הטנקים הראשונים, של רפי וארצי, פתחו באש לכיוון ההסתערות. את הטנק של משה קידם רפי לאבטחה באיזור תחנת הדלק, ועמו נעו חברות המ"פ והמג"ד. מורדי וחוליית המקלע של כוכבי חיפו ממזרח לאורך הרחוב. בקפיצת הסתערות אחת הסתערו החבר'ה של אילן, חצו את הצומת ונצמדו אל החומה. איש לא נפגע. אך האש מן המסגד ומן הבונקר נמשכה.

אילן משך דרומה והגיע לקרבת הבונקר, אך בנסותו להיכנס אליו, נתקל בחייל ירדני. הוא זו אחורה והשליך רימון; אותה פעולה עצמה עשה הירדני. רימון התפוצץ על-יד אילן, הוא נפגע ונשאר לשכב במקום. אחר-כך זחל אחורה עד לעץ. דרך של קילומטר, רצופת לחימה בלתי-פוסקת — נסתיימה. על-יד אילן נפצע גם מועלם, באוזנו.

החבר'ה מאחור המשיכו בפעולה. כשאילן נפגע נמצאו עופר וליוורקה בראש המדרגות. עופר זרק שני רימונים אל פתח הבונקר, ואחר-כך נכנסו שניהם פנימה, ירו ב"עוזים" לכל הכיוונים וטיהרו את הבונקר. אורי נשא את אילן על הגב עד סיבוב הקונסוליה, ומועלם צעד לידו; שם טיפל בהם אלישע וחבשם. ברגע בו התרחקו אילן ומועלם מן המוצב, יצא מקרבת הבונקר שבקיר המסגד חייל ירדני. רוני, שהתקדם לעבר המסגד, ראה אותו, ושוב חזרה פרשת אילן. שני רימונים נזרקו בבת אחת, זה מול זה. רוני הספיק לראות ליד הירדני ארגז רימונים. הרימון של רוני פגע בירדני. היה זה רימון התקפה, אשר התפוצץ עם המכה. הירדני נפל לבונקר. רוני רץ לפינת המסגד; סל-הרימונים עמד לידו. הוא נטל שניים מהם, והכניסם לבונקר. שתי התפוצצויות באו בו אחר זו; אבק רב עלה מן הפתחים.

בהימוג העשן הבחין רוני בחפרת-קשר הפונה דרומה. בתוכה רצו שני ירדנים. רוני שלח צרור; אחד הירדנים נהרג, והאחר נפצע והמשיך לברוח. רוני עלה לצריח המסגד, לעמדת אש ותצפית.

הטנקים המשיכו ונעו על הכביש דרומה, עד בואם לקרבת המסגד. מפקדת הפלוגה התקדמה, והתמקמה בתחנת הדלק שממול למסגד. יוסי אירגן את הפלוגה לקראת המשך ההתקדמות: מחלקת אילן — במסגד; מחלקת נחשון — בתחנת הדלק; מחלקת גבי — ליד הקונסוליה.



מסגד ליד הקונסוליה האמריקנית

נפתחה. החבר'ה הגיעו לרחוב המוביל מרחבת המסגד מזרחה, אל תוך העיר המזרחית.

בעוד הכוחות מוסיפים ונלחמים, דיווח המג"ד למפקדת החטיבה, כי הוא נמצא בימק"א. קאצ'ה, הסמג"ד, החל לחשוב כי אכן חלה טעות בציר ההתקדמות. הוא ניגש אל המג"ד וחיוה דעתו. המג"ד לא השתכנע, והחליט להמשיך בציר זה. גם מפקד הפלוגה היה משוכנע, כי ההתקדמות מבוזעת בציר המתוכנן.

0545

בשעה זו החל הקרב על מוצב הצומת ברחבת המסגד. צומת זה הוכן על-ידי הירדנים כמוצב לכל דבר. בגבעה הקטנה, צפונית למסגד, נחפרו ונבנו חפרות-קשר לאורך ולרוחב. במרכז הגבעה הוצב בונקר-בטון גדול, השולט באשנביו על הצומת ועל דרכי הגישה אליו. מצפון — מעבר מנדלבאום ודרך שכם, בקיר חצר המסגד נבנה בונקר-בטון, השולט על השטח המערבי לכיוון ישראל, ועל מוצב הצומת עצמו. מקרבתו החלה חפרת-קשר דרומה, עד למוצב-הפיקוד הירדני בגורה. העמדות שלאורך חומת מנדלבאום וחפרת-הקשר המחברת אותן סגרו את מוצב הצומת ממערב, ושלטו באש גם על הרחובות המגיעים אל הצומת ממזרח.

הטנקים של רפי וארצי עמדו בסמוך לצומת — בפינת הקוני-סוליה ובדרך מנדלבאום; הטנק של משה — ליד הקונסוליה בדרך שכם. המחלקה של אילן הסתדרה בקרבת הטנק, ולקראת ההתקדמות תפסו מפקדת הגדוד וחבורת הפיקוד של המ"פ מקום לפנים.

בהגיע ראש מחלקתו של אילן אל קצה קיר הקונסוליה, נפתחה עליו אש מן המוצב בצומת, ובעיקר — מן הבונקר המרכזי שלו.



לחימת טנקים בטנקים

אל"נ משה

היתה: האם רצוי כי טנקים יילחמו בטנ"קים? בסיכום אותה מערכה, קבע מפקד גייסות השריון דאז, אל"מ אורי בן ארי, כללים להפעלת שריון, אשר השפיעו על תורת הלחימה של השריון ועל הישגיו במלחמת ששת הימים ועד היום.

לפיכך, כדי שיהיה בידי הכוחות התוקפים חופש תמרון להשגת מטרות טקטיות ואסטרטגיות, יש לחפש דרך להשמדת עיקר כוח הטנקים של האויב. אחת הבעיות שבהם התלבטו רבים ממפקדי צה"ל, והשריון בתוכו, עד מערכת "קדש",

בשדה הקרב המודרני ירשו הטנקים את התואר "מלכת שדה הקרב", והם כיום ה"אמצעי העיקרי להכרעה במערכה יבשתית. העליונות בשריון חיונית להשגת מטרות המלחמה, שכן כל עוד לא נפגעה עוצמת הטנקים של האויב המותקף, מוגבל ביותר חופש התמרון של גייסות משוריינים תוקפים.



שלושה מאותם כללי הפעלה היו:

- א. על שריון צה"ל להיות מסוגל, מבחינת מבנהו ואמצעיו, לבצע כל משימה.
 - ב. השריון יופעל לפריצות, לחזירות עמור קות, לכיתור ולהשמדת כוחות האויב בעורף, וללוחמת שריון בשריון.
 - ג. הטנק הוא חוד החנית של השריון, ומסקנה זו יש להחזיר בתורת הלחימה, החל ביחידה הטקטית הקטנה ביותר — וכלה בתכנון האופרטיבי של צה"ל.
- מלחמת ששת הימים הוכיחה את נכונות הדברים. הוכח כי עוצבת השריון היא המתאימה ביותר ללחימה נגד עוצבות שריון של האויב, וכי ניצול התכונות הגלומות בטנקים היה האמצעי העיקרי להשמדת שריון האויב.

הטנקים — גורם עיקרי בהכרעת טנקי-אויב

אף שאין ספק כי לחיל-האוויר נודעת חשיבות בלוחמה בטנקי האויב, אין הוא הנושא העיקרי בלוחמה זו. המטוסים פוגעים בעיקר ברכב הדרך שבשדות השריון, אך אין ביכולתם לשתק את עיקר כוח הטנקים, כפי שהיה כח במלחמת קוריאה. למרות העדיפות ממנה נהנו האמריקנים באויר, איפשרה עליונות הצפון-קוריאנים בשריון כיבוש מרחבים גדולים והשגת הצלחות מרשימות על-ידיהם. רק כאשר הביאו האמריקנים טנקים לשדה-המערכה ייצבו את החזית והצליחו בהתקפות-הנגד שערכו.

לוחמת טנקים בטנקים — צורת-קרב מיוחדת

אין ללמוד את לוחמת הטנקים בטנקים על-פי צורות הקרב המקובלות, כגון התקפה, הגנה ונסיגה, שכן אין הן מבטאות את משמעותם הנכונה של קרב נייד ממושך או מלחמת תנועה, ואת התכונות האופייניות לקרבות טנקים בטנקים.

לוחמת הטנקים בטנקים מצטיינת בחריפותה ובעוצמתה. זוהי לוחמה אכזרית וקצרה יחסית, ובה מערכת משולבת של קרב-הגנה חפוז, היחלצות, השהיה והתקפה, הנערכים בעת ובעונה אחת או בשלבים שונים של הקרב. מרחב מלחמת השריון בשריון משתרע על-פני קילומטרים רבים ברוחב ובעומק, ובו עשויים כוחות המאבטחים את איזור הפער לה נהל קרב השהיה; הבסיס המוצק * עשוי לנהל קרב-הגנה חפוז; חלק מן הטנקים ינהל קרב-היחלצות, וחלקם האחר — תמרון והתקפה, וכל זאת בעת ובעונה אחת או בדירוג.

- * בסיס מוצק — שטח מוגן, שעליו „נשען“ כוח צבאי, שעה שהוא עוסק במבצעים הכרויים בתנועה רבה.
- בבסיס מוצק נערכים יחידות חי"ר או ח"מ"ש וכן אמצעים נ"ט; בתוכו מתמקמים הדרגים. בסיס מוצק ממוקם, בדרך כלל, בשטח חולש ונשען על מכשולים טבעיים, ו/או מלאכותיים.
- ** תא השטח — איזור, התחום בגבעות ומאפשר תצפית. מקובל שתא-השטח נשלט על-ידי אש כינון-ישרי.

הכנות לקראת לוחמת טנקים בטנקים בטרם קרב

אימון יחידות טנקים והכנות

תורת הלחימה של טנקים בטנקים היא רחבת-הידים, רבגונית ומורכבת מכל צורות הקרב המוכרות. בקיאות, רמה מקצועית גבוהה ורמת-אימון מעולה של הצוותים והמפקדים בתורת הקרב הם תנאי לניצחון בה.

הכנה

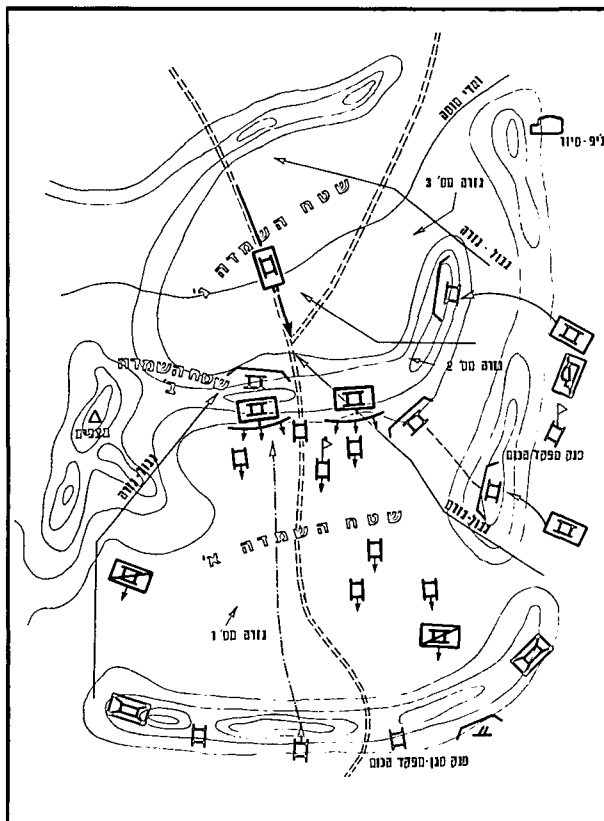
להכנות המבצעיות והטכניות המקדימות את הקרב נודעת חשיבות רבה ביותר, ותרומתן חיונית להכרעה בהתנגשות עצמה.

בהכנות המבצעיות ייכללו איסוף ידיעות, לימוד מפות ותצלומי-אוויר, לימוד יסודי של הקרקע, ומתן פקודות ותדריכים על ההתפתחויות הצפויות בקרב, לימוד ההיערכות הסטטית של האויב, מיקום מחנות צבאיים, בסיסי-אספקה, שדות-תעופה, ערים וכפרים הנמצאים בגזרת הפעולה הצפויה ומיקום מפקדות; וכן לימוד דרכי-הפעולה האפשריות של עתודות ניידות, תוך הדגשת עתודות שריון.

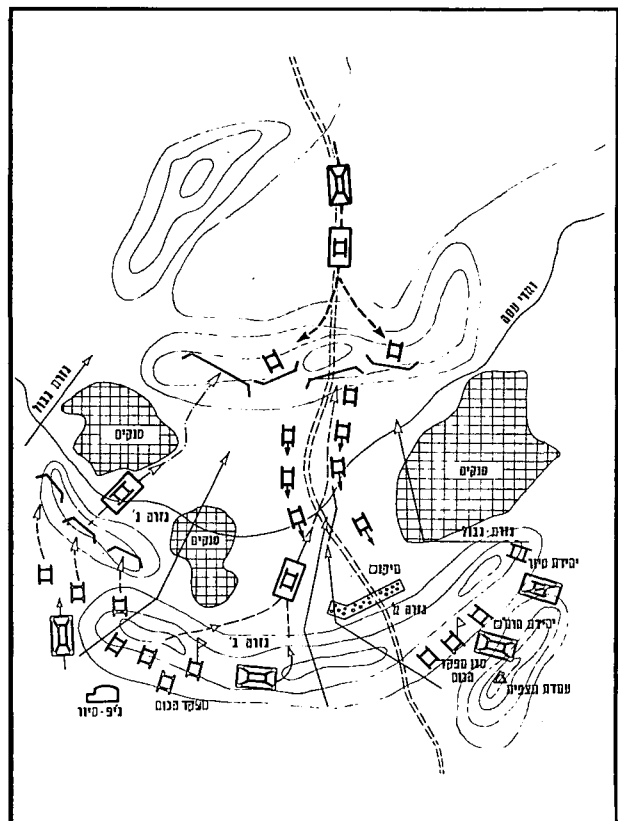
בהכנה הטכנית-המנהלתית ייכלל ארגון תח"זוקה יעיל בטרם קרב, וביחוד ארגון מושכל של אספקת התחמושת והדלק. שירותי החימוש והקשר הם גורמים חיוניים, ולהם השפעה מכרעת בהצלחה בלוחמת טנקים.

חשוב ביותר לארגון את מערך החימוש בכל הדרגים כך שתהיה יכולת לתקן במהירות טנקים שנפגעו או נתקעו, ולהחזירם ליחידות

הערכות ותמרון טנקים לקרב-מארב בזמנית בשני תאי-שטח



הערכות ותמרון של כוח טנקים לקרב מארב בתאי-שטח אחד



הנמצאות במגע קרבי עם האויב. בשיתוף הפעולה בין דרג התחזוקה לדרג המסער מותנים יכולת הלחימה ואורך הנשימה של יחידות הטנקים בקרב, ולכן חשובים כל כך ארגונים הנכון ואימונם, בעוד מועד.

ציוותי כוחות

הפעלת גוף חרמ"ש או סיור לא תיתכן ללא תגבור בטנקים בשדה-הקרב. מחמת השריון הרב המצוי במרחב האויב, חייבים גופים אלה להיות מוגברים בטנקים. כן מאוגד ב- מסגרת העוצבה כוח בעדיפות חרמ"ש, לת- פיסת בסיס מוצק בעת ההתנגשות עם טנקי האויב. הואיל והידיעות על האויב ועוצמתו לרוב אינן מספיקות, חיוני להרכיב את כו- חות-המשנה בעוצבה בצורה מאוזנת, כך שכל אחד מהם יוכל למלא משימות בלימה והלם בהתאם להתפתחות הקרב.

תנועה מבצעית

יחידת שריון הצפויה להיתקלות בטנקי האויב תוך תנועה, תנוע ותאוגד בצורה שת- אפשר לה להתפרס במהירות לקרב, תוך הפ- עלת מערך סיור והתראה היקפי, מתן קדי- מות ליכולת הפעלה מהירה של הטנקים בחיפוי נשק מסייע, ומתן אבטחה למערך התחזוקה. העוצבה תנוע בכוננות קרבית מקסימלית, תוך נכונות להיכנס לקרב לכל כיוון. עוצבה משוריינת רצוי שתנוע בצירים או בגזרות שונים, תוך קיום מאמץ עיקרי ומאמצים משניים. בהיתקלות בטנקי האויב

בגזרה אחת יבטיח הדבר אפשרות של תמרון עוקף לכיתור או לתקיפה מן האגף, על-ידי כוח הנע בציר שני. בדרך כלל רצוי להניע קדימה, במסגרת ה- יחידה והעוצבה, יחידות טנקים, אך לעתים ניתן להניע לפנים יחידת-חרמ"ש מוגברת בטנקים, שתשמש פתיון לשדרות הטנקים של האויב, ותרחיק אותן מן החזית שעה שה- טנקים של כוחותינו יתקפו את טנקי האויב מן האגף.

מודיעין וסיור בתנועה

כדי להקטין ככל האפשר את הגורמים הנע- למים במרחב פעולתו, מוטל על המפקד להפ- עיל אמצעים לאיסוף ידיעות תוך כדי הת- קדמותו, כדי להימנע מטעויות בהחלטותיו. על עבודת המודיעין תוך כדי ההתקדמות להתרכז באפשרויות תנועה, שטחים חיוניים, תנועת שריון האויב ופעילותו.

הגורמים המאפיינים קרב נייד של טנקים בטנקים

- מה מאפיין התנגשות בין טנקים תוך-כדי תנועה?
- א. למרות כל האמצעים העומדים לרשות העוצבה, חסרות ידיעות מספיקות על האויב וקיימת אי-בהירות בקשר לכוננותיו.
 - ב. המצבים משתנים במהירות.
 - ג. קיימת הצטברות של כוח אויב, באש ובטנקים.

המשימה העיקרית בהתנגשות עם טנקי- אויב אינה עצירתם בלבד, כי אם אף השמד- תם במהירות המקסימלית. רבים מתארים לעצמם את קרב הטנקים בטנקים לחימה של מסות מרוכזות, של פלדה ו"מכבשים" נעים על פני שדה-הקרב. אולם מי שהשתתף בקרבות טנקים או חזה בהם, או מי שביקר בשדה-הקרב מייד לאחר לחימת טנקים בטנקים, נוכח לדעת כי פעו- לת מכבשים אינה קיימת כלל.

ההתנגשות וההכרעה נעשות בעיקר על-ידי דו-קרב תותחים של טנקים בודדים, ניצול מושכל ומיצוי מקסימלי של המסגרת המח- לקתית והפולגותית. ההכרעה בקרבות טנקים בטנקים מושגת בתאי-השטח** הפולגתיים, גם אם מבחינת ההיקף משתתפות בקרב מסגרות חטיבתיות ואף על-חטיבתיות.

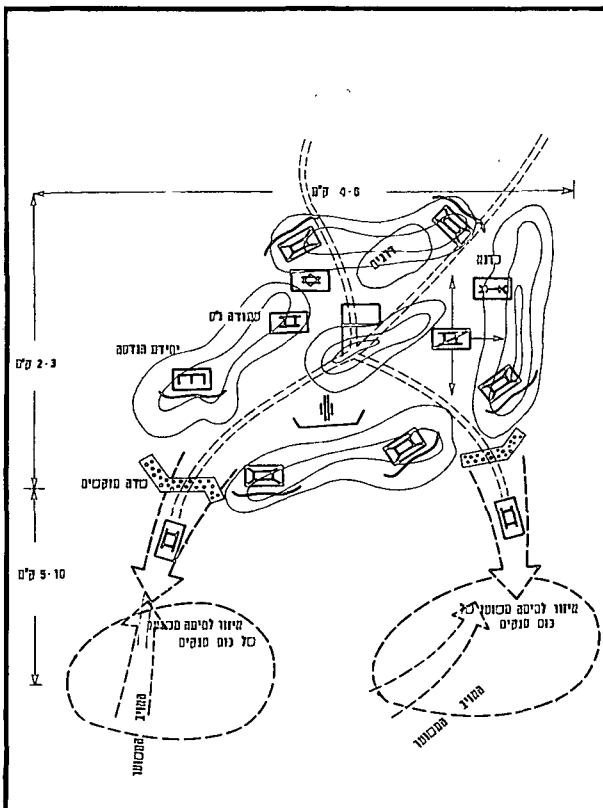
מצבני-יסוד בלוחמת טנקים בטנקים

קרב השריון יכול להתפתח לאחד משלושת המצבים הבאים:

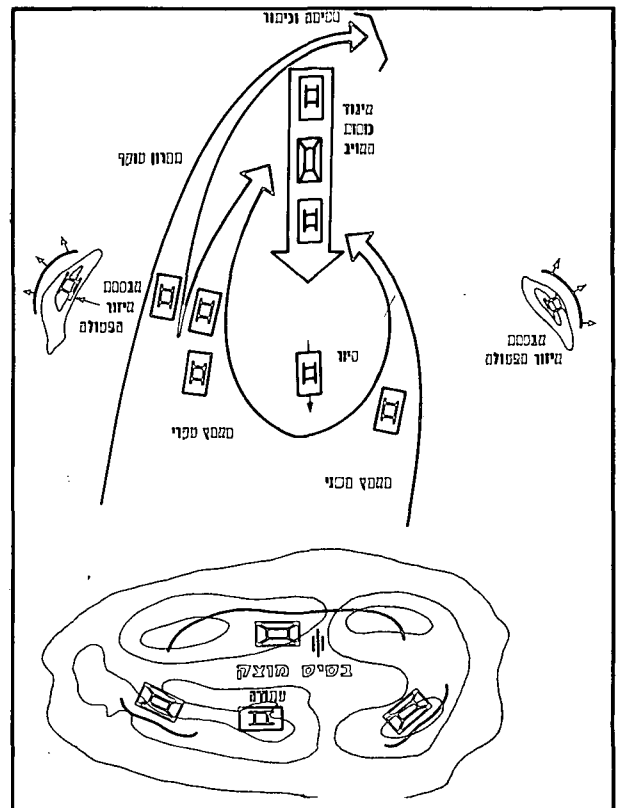
- כוחות טנקים שלנו בתנועה — טנקי האויב בהגנה;
- כוחות טנקים שלנו בהגנה — טנקי האויב בתנועה;
- שני הכוחות נתקלים זה בזה תוך-כדי תנועה.

ניסיון המלחמה מלמד, כי יחידות טנקים הפועלות נגד טנקי האויב הוצרכו לעתים קרובות לנהל קרבות במגע-פתע. חיל-השריון של צה"ל יכול להתברך בזוגמאות רבות של

ארגון בסיס מוצק לקרב "ש", ב"ש"



כוח טנקים בשתי גזרות-התפרסות ותמרון לקרב "ש", ב"ש"



פעילות נועזת ומוצלחת בשיטת-קרב זו. רצו-
ני להתרכז הפעם בנושא זה.

מצבי-לחימה אופייניים בקרב נייד של טנקים בטנקים

ההתנגשות בין יחידות טנקים ותוך-כדי תנר-
עה עשויה להתפתח לאחד משלושת המצבים
הבאים:

כוחותינו מגלים את טנקי האויב, בלא שהם
עצמם מתגלים, ונערכים למארב;
התגלות הדדית, בעת-ובעונה אחת;
לחימה תוך היחלצות ממארב טנקי אויב.

הלחימה בשיטת המארב

המצב האידיאלי להשמדת טנקי אויב בהתנג-
שות תוך תנועה הוא בשיטת המארב. כוח-
תינו מגלים את טנקי האויב מבלי שהם עצ-
מם מתגלים, ונערכים למארב. המארב במק-
רים מעין אלה יהיה חפוז, וחשיבות מכ-
רעת במצב זה תהיה לזריזות בתפיסת מחסה
ובהיערכות למארב.

לאחר תפיסת המארב, פוגעים הטנקים שלנו
— הנמצאים בעמדות-תובה — באויב, הנע
חשוף בשטח השמדה.

הצלחת המארב תלויה בתפיסת קרקע מת-
אימה. איזור המארב חשוב שיספק הסתר
ומחסה טבעי לטנקים האורבים, וכן חייבים
הצוותים לנקוט בכל האמצעים האפשריים
למניעת התגלות מוקדמת. כשיאפשר זאת
המצב, יצא מפקד המארב ויצפה על איזור
הטנקים האורבים מכיוון תנועתו הצפויה של
האויב, כדי לוודא הסתרה נכונה של הטנקים.
על עמדות-האש של המארב לספק שליטה
ותצפית על שטח ההשמדה, ולתת מחסה
והגנה טובים לטנקים בעמדות-האש, מכיוון
החזית ומן האגף כאחד. על שטח ההשמדה
להשתרע לאורך כ-2 תאי-שטח פלוגתיים,
ומספר גדול יותר של תאי-שטח גדודיים,
ורצוי כי גודלו יהיה כדי קליטת יחידה
בגודלה של היחידה האורבת. כן רצוי, כי
מקום המארב ישולב במכשולים, אשר יכ-
בדו על היחלצות, תמרון והתחמקות של
טנקי האויב משטח ההשמדה.
הצלחת המארב מותנית בפיתוח נכון של אש
הטנקים.

על הכוונות במארב חפוז להיות גבוהה ביר-
תר. הצוותים יימצאו בתאי-הטנקים בעמדות
המתנה, ומפקד המחלקה — בתצפית קר-
קעית, או עם הטנק שבעמדת תצפית.

טווח הפתיחה באש רצוי שיהיה קצר. ככל
שתהא האש מהירה ומזוייקת יותר ותונחת
בעת ובעונה אחת על-ידי מירב תותחי הטנ-
קים — כן תהיה ההצלחה גדולה יותר. על
כל תותח לפגוע במטרה ולהשמדה בירי
ראשון. אל מטרות חשובות, כגון טנקי פי-
קוד, יש לכוון ולירות בשני טנקים. שאר המ-
טרות יחולקו מטרה לכל טנק.

בשלב הראשון צריך הירי להיות מנוהל מעמ-
דו-ת"אש בעמידה. לאחר הפתיחה באש וה-
פגיעה במטרות, חיוני ההעתיק במהירות את
האש למטרות נוספות — על-ידי העסקת כל
מטרה באמצעות טנק.

חשוב כי יושג תיאום בין המארב לאש האר-
טילרית ולסיוע האוירי.

עם הפתיחה באש הטנקים ינחיתו התותחים
והמרגמות פגזים נפיצים ופצצות-עשן לעורף
כוח האויב, במנמה לרתק את טנקי האויב
שבעורף, ולמנוע מהם תצפית ומתן סיוע לכוח-
חותיהם שכבר נקלעו לשטח ההשמדה.

הארטילריה תנחית אש גם בשטח ההשמדה,
על אזורים שאינם נשלטים על-ידי אש תותחי
הטנקים מן החזית ומן האגף. הנחתה מעין
זו תמנע מן האויב להתאושש ולהתארגן,
ותקל על השמדתו.

בשטח הררי יש ומבנה הקרקע יחייב את
פלוגת הטנקים להיערך למארב בתאי-שטח
אחד בלבד. במקרה זה יש לערוך — מייד
לאחר קרב-אש קצר, מפתיע ותכליתי של כל
הטנקים — תמרון על-ידי כוח-ההלם, לתפי-
סת תאי-שטח נוסף.

את קרב המארב יכולה יחידת טנקים לסיים
על-ידי קרב-אש נייח, או קרב-אש מלווה
בתמרון מקומי או בהסתערות. עתה תעבור
היחידה לניצול הצלחה, להגנה חפוזת או
להשהיה — או תנתק מגע. ההחלטה בדבר
הצעד הבא תלויה במשימה, בעוצמת האויב
ובפעילותו, ובמצבה של היחידה האורבת.

בלחימה בשיטת המארב הכרח שיובאו לכלל
ביטוי הגורמים והכללים הבאים:

הפתעה — זו חיונית לביצוע יעיל של קרב
המארב. להפתעה השפעה משתקת, ביחוד
מורלית, על צוותי הטנקים של האויב, והיא
שוללת ממפקדיו את האפשרות לפתח יוזמה.
ריכוז — עיקרון זה יבוא לידי ביטוי בקרב
המארב על-ידי הפעלת מספר מקסימלי של
קנים יורים בעת ובעונה אחת לאותו שטח-
השמדה ובגזרה רחבה ביותר ושמירת מטרות
בו זמנית.

שליטה — השליטה תושג על-ידי קשר-עין
וקיום תצפית מתמדת בין כוחות מפקד היחי-
דה לכוחות אחיים. יש לקיים עמדות-פיקוד
בשטחים שולטים, ולהבטיח שליטה מוחלטת
ורצופה של המפקד ומטהו על כל הגורמים
הנוטלים חלק פעיל בקרב המארב.

הלחימה תוך מתן עדיפות לתמרון

לעתים תארע ההיתקלות בין הטנקים שלנו
לטנקי האויב תוך-כדי תנועה, וההתגלות
במקרים אלה עשויה להיות הדדית ובר-
זמנית. במקרים אלה לא יהיה מרחב-ההתראה
מספיק לעריכת מארב חפוז, אולם על כוח-
תינו להקדים להתפרס לפני כוחות האויב.

תנאי-סוד להצלחה הוא שימת דגש בתמרון
והכרעה מהירה, על-ידי הסתערות לאחר
קרב-אש קצר ומרוכז. שיטת הלחימה תהיה
הקדמת האויב במעבר מהיר מתבנית של
תנועה לתבנית של לחימה, ובפתיחה באש.
יש לפתח קרב-אש מדוייק, מהיר ורבי-עוצמה
ממספר מקסימלי של תותחי טנקים בעת
ובעונה אחת, ותוך-כדי קרב האש לתמרון
לעמדות שולטות, לפני שיצליח האויב לתפ-
סן. כן יש לארגן במהירות מערכת תצפית
והתראה על מרחב ההתנגשות ועל דרכי ה-
גישה אליו. על הטנקים לבחור מטרות נכר-

נות בין טנקי האויב (רכב-פיקוד, למשל),
ולתת קדימות לריתוק החלק הקדמי וה-
מרכזי של יחידת האויב על-ידי אש טנקים,
בעוד שעורף האויב יועסק באש ארטילרית.
כוחותינו יסתערו בצירים הקצרים ביותר,
ללא איגופים ארוכים, והיחידה הקדמית
תבצע את התמרון המקומי ואילו היחידה
העורפית — את האיגוף העמוק.

על המפקד להשתדל לקבוע מייד, בטרם יחל
בתמרון ובהסתערות, את עוצמת טנקי האר-
יב, ולעמוד על היערכותם. כתוצאה מן המ-
תח השורר בקרב טנקים בטנקים והעייפות
שהוא גורם לאנשי הצוותים, קיימת סכנה
חמורה של טעות אופטית, העלולה להולך
שולל את המפקדים בשדה הקרב בקביעת
עוצמת האויב. רכב רך מוסוה, נגמ'שים ותר-
תחים מתנייעים בשטח הררי או בנוי, וב-
יחוד בשטח של חורשות ובוסתנים, עלולים
להיראות כטנקים, ולגרום להשתהות ול-
הססנות לפני הכניסה המכרעת להתמודדות.
ההתקפה מיועדת להשמיד את טנקי האויב
במפוצל, תוך השגת עדיפות על כל כוחות-
המשנה של האויב, והפעלת טנקים לכיתור
שדה-הקרב ולבידודו מכוחות אחרים העל-
לים להגיע כתגבורת, וכן לאבטח מפני התי-
קפת-נגד של טנקי האויב. תוך כדי כך חייבים
הטנקים ליטול חלק פעיל בקרב הטנקים
הנערך בתחום הקדמי, ולמנוע את נסיגת
האויב.

היעד העיקרי בקרבות עם טנקי האויב צריך
להיות גוף-הטנקים העיקרי של האויב, ולא
יחידות-הסיוע שלו, יחידות ממוכנות או טנ-
קים הנמצאים באבטחה; כל אלה יושמדו
ויתפזרו משימוש הגוף העיקרי.

שיטת-ההתקפה האופיינית היא ההתקפה
תוך-כדי תנועה, כשהטנקים נכנסים ללחימה
מתוך השדרה או חבורת התנועה. פעילות
תוקפנית ומהירה תשתק את שדרות טנקי
האויב לפני שיוכל לפרוס את כוחותיו ולפת-
חם, ותגרום לאויב לבלבל ומבוכה לזמן רב.
שיא הקרב הוא הסתערות הטנקים על שד-
רות טנקי האויב ועמדותיו, החדירה לרי-
כוזיו והשמדתם הסופית.

תמרון נועז ומהיר של עיקר כוח הטנקים
כלפי אנפי שריון האויב או עורפו — וב-
מידת האפשר משני אנפים — עדיף על עצי-
רת הכוח כולו בעמדות-אש וניסיון להשיג
את ההכרעה על-ידי קרב-אש בלבד. ההלם
השריוני יגדל פי כמה כאשר יפתח הכוח
המתמרון באש תוך-כדי תנועה או בעצירות
קצרות. יש לשאוף לניצול כיוון השמש הן
לקרב-אש והן להסתערות, לסינוור טנקי
האויב.

אם השתלבו טנקי האויב בלחימה במערך
החי"ר במרחב, יש להוסיף להסתערות הטנ-
קים גם כוח חרמ"ש, לכיבוש מוצבי החי"ר
החיוניים. לחרמ"ש צפויות בקרב זה גם משי-
מות נוספות, שאינן שונות ממשיותיו בצו-
רות-קרב אחרות. אף כי **ההפתעה** אינה
חיונית בקרב של מתן עדיפות לתמרון כבקרב
בשיטת המארב, עשויה היא לצמצם את אב-
דות כוחותינו ולסייע להכרעה מהירה.

עקרון הריכוז, לעומת זאת, חייב לבוא לידי ביטוי מלא בצורת לחימה זו. הסתערות בריכוז גדול של טנקים היא תנאי להשגת הלם משוריין, אשר יפחית את יעילות האש של טנקי האויב, העלולים לגלות התנגדות עיקשת ומושכלת, ויקטינו את אבדות הטנקים המסתערים. הריכוז ימנע גם את שבירת תנודתו ועוצמתו של הכוח המסתער.

לחימה תוך מתן עדיפות לקרב־אש

לעתים תבוא ההיתקלות בין הטנקים שלנו לטנקי האויב תוך־כדי תנועה בעקבות התגלות ברזמנית, שבעקבותיה יצליחו שני הכוחות להתפרס ולתפרס שטח שולט, וינהלו קרב־אש חזיתי.

דבר זה צפוי בעיקר בשטח הררי, או שטח קשה־עבירות אחר, שתמרון לאגפים הוא בגדר הנמנע בהם. במקרה אחר עלול הדבר לקרות נוכח כוח־שריון מאומן ורבי־עוצמה של האויב, המאבטח את אגפיו בצורה יעילה. במצבים כאלה לא יתכן תמרון אגפי ללא קרב־אש יסודי של טנקים נגד טנקים מן החזית והאגפים.

הלחימה בטנקי האויב תשא אופי של התמודדות באש, ולכן חשוב כי הטנקים שלנו ינהלו את האש בעמידה, במצותם מעצמם עוצמת־אש מקסימלית, במהירות הגדולה ביותר.

בהתמודדות מעין זו רצוי לרכז לקרב מקסימום של אמצעים, כולל אלה של המפקדה הממונה.

את האש יש לנהל מעמדות טובות או לפחות מאחורי מחסה, כדי להגן על מספר מקסימלי של טנקים או להעלים. באין אפשרות כזאת, יצטרכו הטנקים לעתים לסגת מספר מגמות כדי לערוך את קרב־האש בשטח מתאים.

להכרעה בקרב־האש מושגת על־ידי השמדה פזיזת של טנקים, פגיעות ישירות בטנקי האויב, וריסוס טנקים שנפגעו באש־מקלעים, כדי לוודא השמדה מוחלטת של צוותיהם.

קרב הטנקים במצב זה יוכרע בעיקר על־ידי קרב־האש בטווחי 1,000—2,000 מ'. שאיפת כוחותינו תהיה להגיע לטווחים אלה במינימום אבדות, ולתפוס עמדות נוחות בשטחים שולטים. שיטת הפתיחה באש וסדר הקדימות יהיו תלויים בהחלטת המפקד.

בקרב זה נודעת חשיבות מכרעת לתותחנות הטנקים, ויש לעשות הכל להשגת תנאים טריים ביותר לניהול־אש מדוייק ותכליתי. לתמרון תהא כאן חשיבות משנית בלבד.

תוך־כדי החלפת־עמדות תכופה, ניצול הסתר או תנועת טנקים, חיוני להשאיר חלק מן הטנקים בעמדות־חיפוי, גם אם נהנה הכוח מחיפוי ארטילרי.

לקרב זה רצוי לקבל סיוע אווירי, לו תהיה לבטח השפעה על התנהגות שריון האויב. הופעת מטוסים מעליהם תחייב את טנקי האויב להפנות חלק משימת־הלב ומעוצמת האש כנגד המטוסים, להתפזר ולתפוס מחסה, ולפיכך תשבש את תנועתם והפעלתם. מובן, כי הכנסת המטוסים חייבת להיות

מתואמת בהקפדה, כדי לא לפגוע בטנקים שלנו שימצאו קרובים למדי לטנקי האויב.

לאחר שוידא המפקד ניהול נכון ויסודי של קרב־אש עם טנקי האויב, ולאחר שניצל את הקרקע ניצול מקסימלי לטובתו, עליו לשקוד, כמובן, על כל אותם תפקידים המוטלים עליו בכל קרב: העברת ידיעות על שריון האויב; קביעת נוהל הקרב לתקיפה ושיטת התמרון וההתקפה על טנקי האויב, נקיטת אמצעים למניעת ידיעות מן האויב; וכן ניצול והפעלה של האמצעים המסייעים העומדים לרשותו — הן האורגניים, והן אלה של הרמה שמעליו.

עם השמדת החלק העיקרי של טנקי האויב בחזית או באגף בקרב־האש, וכאשר נמצא האויב על סף התמוטטות, יפתח כוח הטנקים בהסתערות — תוך קבלת חיפוי וסיוע מקסימלי, ארטילרי ואוירי. את ההסתערות יש לשאוף לערוך מן האגף, תוך הפעלת כוח לכיתור האויב ולניתוק דרכי־הנסוגה שלו. על כוח טנקים וחרמ"ש לתמרן במקביל לעבר שטח חיוני לאויב, ולתקפו. כתוצאה ייאלץ האויב להפעיל כוח־טנקים, כדי למנוע את אבדן השטח, והלוחמה תהפוך מנייחת לניידת, צורת לוחמה שבה נודעת עדיפות לכוח הטנקים שלנו.

היחלצות ממארב טנקי־האויב

זוהי צורת־הקרב הקשה ביותר לכוח טנקים בתנועה. ההתקדמות חייבת להיעשות כך שיחידות תחפינה זו על זו הן לרוחב והן לעומק. את עומקן ורוחבן של יחידות־המשנה, יש לקבוע כך, שלא כל הכוח יימצא בתא־שטח אחד.

על מפקד היחידה לנוע בתחום הקדמי, להיות אחראי לניווט, ולהגיב במהירות על אירועים בלתי־צפויים; ואילו סגנו ישלוט בחלק העורפי, ויהיה מוכן להכניסו לחימה בסיוע לחלק הקדמי, לפי קריאת־הקרב בלבד — ללא פקודות ממפקד היחידה. אם נכנס חלק מן הכוח לשטח־השמדה, יתמרן המפקד את שאר הכוח לאגפי הכוח האורב, תוך פתיחה מיידית באש מצד חלק מן הכוח לחילוף הכוח המותקף. אם נכנס הכוח כולו לשטח־השמדה בטווחים קרובים, תהא הדרך להיחלצות פתיחה מיידית באש, תוך שינוי כיוון לאחד האגפים והסתערות מהירה, בחיפוי המקסימלי שבגדר האפשר. בתנאי קרב זה באים לידי ביטוי במיוחד כושר המנהיגות והיוזמה של המפקדים בכל הרמות.

היחלצות מהירה מחייבת הפעלת סיוע ארטילרי, שימוש רב בעשן, סיוע מהיר ויעיל של כל כוח נוסף. הנמצא באיזור הלחימה, ועדכון רצוף ונכון של המפקדה הממונה על המתרחש.

סיכום

תורת הלחימה של טנקים בטנקים היא רחבת־ההיקף, הרבנונית והמורכבת ביותר מכל צורות הקרב המוכרות. רמת־אימון מעולה של הצוותים והמפקדים בתורת־קרב זו חיונית לביצוע יעודו של השריון. שיתוף־פעולה חילי, ביו־חילי וביו־זרועי, יסייע

להכרעה מהירה יותר, יביא לידי חיכוך בכוח, ויסיים את הקרב באבדות מעטות יותר בטנקים.

מקומו של המפקד — בקרב דגן, שהוא לוחמה ניידת המשתנית והולכת, על המפקד להימצא עם היחידות הקדומניות ביותר, כדי שיוכל להתרשם באורה בלתי־אמצעי — ולא מדיווחים משדה־הקרב, ולהשפיע במנהיגותו, באישיותו ובניסיונו על תוצאות הקרב.


הכשרת הפיקוד והצוותים — חיוני להקנות למפקדי־הטנקים הבכירים את הגמישות המחשבתית והעוצמה הנפשית אשר ישירות לפיקוד בקרבות טנקים־בטנקים, ויקנו להם צוותי הטנקים את השאיפה והנכונות להיחלץ.

השתלטותנו על שטח הקרב — עם גמר הלחימה תאפשר חילוץ רכבי־קרב משוריינים פגועים שלנו, תיקונו והחזרתו לפעילות, ותמנע מן האויב לחלץ את רכבו שלו ולהחזירו לשירות מבצעית.

בסיס מוצק — בקרב טנקים נודעת חשיבות רבה לארגון מהיר של בסיס מוצק, אשר יאפשר לשמור על התנופה על־ידי אספקת אמצעי תחזוקה וסיוע, ויהווה גרעין להתארגנות להגנה חפזת.

ואחרון־אחרון — מסורת הלחימה של השריון. קרבות־השריון של צה"ל בעבר הם אשר סיפקו לחייל הלוחם כיום את אמות־המידה למצבי־הלחימה בשדה הקרב; לפיכך יש לחנך את המפקדים וצוותי הטנקים לאור המסורת המיוחדת של גייסות השריון מאז מלחמת הקוממיות ועד עתה.





הגדוד האבוד בסטאלינגרד מרשל ו' צ'ויקוב

אנו מביאים בזה פרק מתוך הספר „סטאלינגרד“*, פרי עטו של מרשל צ'ויקוב, גיבור ברית-המועצות, שעמד בראש הארמיה ה-62 במאבק ההרואי על הגנת סטאלינגרד ב-1942. הפרק „הגנה במעוז“ הוא סיפור קרב של אחת מיחידות הארמיה בסתיו 1942.

21 ו-22 בספטמבר 1942 היו ימי הכרעה לגייסות הארמיה ה-62 הרורית. במחיר אבדות קשות עלה בידי האויב לבתר את הארמיה לשתיים: בגיזרת דיביזיית הרגלים ה-13 של הגווארדיה יצא אל רחוב נאברז'ניה, ויחידותיו הקדמיות הגיעו אל בריכת-המעגן המרכזית.

ב ערוב יום 21 בספטמבר תפסה הדיביזיה ה-13 קו-חזית, שעבר ברחובות מספר. יחידות אחדות של הדיביזיה כותרו באותו קו ולחמו עד לכדור האחרון. אך נתונים מפורטים על גורלן, ובמיוחד על קורותיו של הגדוד ה-1 מחטיבת ילין, לא היו לנו. משום כך צויין בכל הדוחות, ולאחר מכן בעיתונים ובספרים על מערכת סטאלינגרד, כי הגדוד, אשר לחם בתחנת-הרכבת המרכזית, הושמד ב-21 בספטמבר 1942, ומכל אנשיו נשאר בחיים רק לויטננט-זוטר קולגאנוב...

אומר גלויות: לא האמנתי כי גדוד זה הושמד כולו ב-21 בספטמבר, משום שעוד אז הרגשתי, לפי התנהגותו של האויב, כי באיזור תחנת-הרכבת ושמאלה לה לוחמים חיילים שלנו, ולפשיסטים נגרמות שם אכזרות כבדות. אך מי לחם שם וכיצד — לא ידע איש. גורלם של החיילים הללו העיק על מצפוני כאבן כבדה.

לאחר שפורסמו זכרונותי „ארמיית הגבורה ההמונית“, ולאחר שקטעים מהם שודרו ברדיו, קיבלתי מכתבים רבים, וביניהם אחד מנכה מלחמת-המולדת הגדולה ** אנטון קוזמיץ' דראגאן. חייל ותיק זה כתב לי, שיכול הוא לספר מה עלה בגורלו של הגדוד כאשר כבשו הפשיסטים את התחנה. המכתב הסעיר אותי. סוף-סוף, כעבור חמש-עשרה שנה, אפשר יהיה לברר את גורלם של האנשים עליהם חשבתי לעתים קרובות. לא האמנתי כי החיילים, אשר לחמו שבוע ימים בפשיסטים באומץ-לב באיזור התחנה, עלולים היו להישמד במשך לילה אחד, או להניח את נשקם.

לא טעיתי. בשנת 1958 נסעתי, בעת חופשתי, לבקר את מחבר המכתב. משבר-כני לשלום, הזכיר לי אנטון קוזמיץ' מייד היכן נפגשנו לראשונה.

„הזוכר אתה, היה זה ב-15 בספטמבר בערב, סמוך לכנסייה ברחוב פושקין. ראית אותי ושאלת: „לויטננט-בכיר, היכן אנשיך? כאן איפוא! אם כן, קבל על עצמך את המשימה לעקור את הפשיסטים מן התחנה. ברור?“

„כן, זוכר אני“ — עניתי. וכמו מחדש ראי-תי לפני את הבית ההרוס, את הגדה האפור-פה עשן ובה נעים אנשים חמושי רובים ותת-מקלעים, את הלויטננט-הבכיר, נמוך

* הספר עומד להופיע בקרוב בהוצאת „מערכות“.

** זה שמה של מלחמת רוסיה-גרמניה 1941-1945 בפי הסובייטים.

הקומה והזריז, שענינו מודלקות והעוטה עליו רימוניידי רבים. היה זה אנטון קוז-מיץ' דראגאן. הוא פקד אז על פלוגה א' מן הגדוד ה-1 של חטיבת-הרגלים ה-42, שבפיקודו של רודימצב. רואה אני את דמותו כמו ניצבת לפני: איש צעיר, שב-קבלו את המשימה פרס במהירות את פלו-גתו, ובהתרחקו עמה בכיוון התחנה נעלם בעשן ובחשכה. תוך דקות ספורות נשמעו משם חילופי-יריות תכופים — הפלוגה נכ-נסה לקרב. מה עלה בגורלה של הפלוגה אותה הטלתי אז לקרב על התחנה, לא ידעתי.

„הרשה לי, ואספר לך הכל לפי הסדר“ — הציע אנטון קוזמיץ' כאשר ישבנו אל השולחן.

והנה סיפורו:

„בשעה שהתקדמתי עם פלוגתי אל התחנה ופתחתי בחילופי-יריות עם הפשיסטים, הדביק אותי מפקד הגדוד צ'רביאקוב. הוא קרב אלי, ובשפשפו את המשקפיים שהסיר מעל חוטמו, הזהירני: יש לנתק את הפשיסטים ולעצור בעדם. החזיקו מעמד זמן רב ככל האפשר; והצטייד במלאי רימונים.

„הקימותי את הפלוגה על רגליה והובלתיה באיגוף, אל התחנה...

„לילה. מסביב רועם הקרב. חוליות קטנות של יחידותינו התבצרו במבנים ההרוסים למחצה, ומחזיקות בקושי רב מעמד מול לחץ האויב. אני חש, כי בניין תחנת-הרכ-בת נתון בידי האויב. אנו חוצים את מסילת הברזל. משמאל, בהצטלבות, עומד טנק פגוע שלנו ולידו כעשרה שריזונאים. אנו מתרכזים סמוך לבניין התחנה, ועוברים לקרב פנים אל-פנים.

„הסתערות פתע: רימוניידי לפנים ובעק-בותיו חייל; הפשיסטים החלו לנוס וירו ללא הבחנה לתוך החשכה.

„כך נכבשה תחנת-הרכבת. בטרם התארי-ששו הפשיסטים והבינו כי אנו מונים פלו-גה אחת בלבד, הספקנו לתפוס עמדות-הגנה חזקות, ולמרות שעד שעות הבוקר תקפנו הגרמנים מספר פעמים משלושה צדדים, לא יכלו לכבוש חזרה את התחנה. „באין מרגיש בא הבוקר. בוקר סטאלינ-גרדי קשה. עם עלות השחר החלו מטוסי-ההפצה הפשיסטיים להטיל מאות פצצות על תחנת-הרכבת. לאחר ההפצה — הפגזה ארטילרית. בניין תחנת-הרכבת בער, הקי-רות התמוטטו, הברזל התעקל ואילו האנ-שים המשיכו להילחם...

„עד שעות הערב לא יכלו הגרמנים לכבוש את הבניין, וכשהשתכנעו לבסוף, כי אין הם יכולים להתגבר עלינו בהתקפה חזי-תית, החלו באיגוף. אז העתקנו את הקרב אל הכיכר שלפני תחנת-הרכבת. קרב עז התפתח על-ידי המזרקה ולאורך מסילת-הברזל. זוכר אני כיצד ניסו הגרמנים לעקוף אותנו מן העורף, והתרכזו במבנה פינתי שבכיכר תחנת-הרכבת, אותו כינינו, לצורכי התמצאות, בית-חרושת למסמרים. משם התכוון האויב להלוס בגבנו, אך גילינו את התמרון שלו והסתערנו בהת-קפת-נגד. סייעה לנו באש פלוגת מרגמות של לויטננט-בכיר זאוודון, שהגיעה אותה שעה אל התחנה. לא הצלחנו להשתלט לחלוטין על בית-החרושת למסמרים; עקרנו את הגרמנים רק מאגף אחד. באגף השכן נשארו. עתה התלקח הקרב בתוך הבניין פנימה. כוחותיה של הפלוגה שלנו כמעט אזלו. ולא רק היא, אלא הגדוד כולו, נקלע למצב קשה ביותר. מפקד הג-דוד, לויטננט-בכיר צ'רביאקוב, נפצע ופר-נה אל מעבר לוולגה. את הפיקוד על הגדוד נטל לויטננט-בכיר פדוסייב.

„הפשיסטים לחצו על הגדוד משלושה צדדים. קשה היה מצב התחמושת; גרוע מזה — עניין האוכל והשינה. אך איום ביותר היה הצימאון. בחיפוש אחר המים, בראש וראשונה לצורך המקלעים, היינו מנקבים ביריות את צינורות המים, והמים ניגרו מהם טיפין-טיפין.

„הקרב בבית-החרושת למסמרים היה משתתק ומתלקח לסירוגין בעוצמה חדשה. בתגרות קצרות היינו נעזרים בסכין, באת ובקת-הרובה. סמוך לעלות השחר החל האויב להחיש עתודות, והן הסתערו עלינו, פלוגה אחר פלוגה. היה קשה לעמוד מול לחץ מעין זה, משלושה צדדים. שיגרת דוח דחוף על המצב שנוצר ללויטננט-בכיר פדוסייב, מפקד הגדוד. אז נשלחה פלוגה ג', בפיקודו של לויטננט-זוטר קול-גאנוב לסייע לנו. בדרך אלינו נקלעה הפ-לוגה תחת מט-ראש; והותקפה פעמים אח-דות. למרות זאת הצליח קולגאנוב, הגבוה והרזה, שסגין-החיילים שלו כוסה כולו אבק חום, להביא את פלוגתו עד אלינו, ודיווח במאופק: הפלוגה, ובה 20 חיילים, הגיעה.

„בדוח שלו אל מפקדת הגדוד מסר קול-גאנוב: הגעתי אל בית-החרושת למסמ-רים, המצב קשה, אך כל עוד אני חי, שום נבלה לא תעבור כאן!“

שהתפוצצו נפצע קשה לויטננט-זוטר קולגאנוב. בזה אחר זה נפלו חיילים פגועים.

בקושי רב פיננו שני חיילים את קול-גאנוב אל הוולגה. מה עלה בגורלו לאחר מכן אין אני יודע".

"ומה היה לאחר מכן?" שאלתיו מסיימתי לקרוא שורות אלה.

"המשכנו להילחם יותר מיממה בבית-החרושת למסמרים" — המשיך אנטון קווי-מיץ' — "לעזרתנו הגיעו אנשי הגווארדיה מפלוגת המרגמות של לויטננט-בכיר זאור-דון. כל פגזיהם אולו מזמן, והם החלו לפ-עול כרובאים, התבצרו במתרסי הרחוב וירו אש חזקה. לקראת ערב, ב-20 בספ-טמבר, דיווחו הצופים כי האויב עורך מחדש את כוחותיו ומחיש תותחים וטנקים אל תחנת-הרכבת. לגדוד ניתנה פקודה להתכונן להדיפת התקפת הטנקים.

"הפרשתי מן הפלוגה חוליית מספר, חמו-רות ברימוני-יד נ"ט, רומים נ"ט ובקבוקי

"עד-מהרה הוחרדה ההגנה הגרמ-נית — כנראה לא יכלו הפשיסטים להבין, מיהו שפיץ את המכונית אשר זה עתה הביאה תחמושת, מי משמיד צוותי מקלעים וצוותי תות-חים. משעות הבוקר עד צהרי היום חגו מעל שמי העיר מטוסי אויב רבים; אחדים מהם נפרדו מן הגוש הכללי, צללו וחלפו בטיסה נמוכה, בהציפם את הרחובות ואת חורבות הבתים במטר כדורים; אחרים טסו מעל העיר ביללת-אימים של צופ-ריהם, בנסותם לגרום לבהלה. נפלו פצצות תבערה, פגזים התפוצצו. ה-עיר בערה. בליל 19 בספטמבר פוצצו הפשיסטים את הקיר שהפריד את אגפנו מיתר חלקי הבניין של בית-החרושת למסמרים, והחלו להטיל עלינו רימוני-יד.

"בקושי הספיקו חיילי הגווארדיה לזרוק את הרימונים חזרה בעד פתחי החלונות. מאחד הרימונים

"עד שעות מאוחרות של הלילה ותוך הלילה עצמו נמשך הקרב העז. אל עורפנו החלו להסתנן קבוצות קטנות של תת-מקל-ענים וצלפים גרמנים; הם היו מסתתרים ומפתיעים בעליות-גג, בחורבות ובצינורות-ביוב ומשם ארבו לנו. מפקד הגדוד, פדוס-ייב, הורה לי להכין חוליית תת-מקלענים ולשגרה אל עורף הגרמנים. מילאתי הוראה זו, והנה מה שרשמתי לעצמי על כך ביומ-ני..."

אנטון קוזמיץ' נתן לי לקרוא דף זה. אני מביא אותו כלשונו:

"18 בספטמבר. קבוצת תת-מקלע-נים חמקה זה עתה בחשאי אל חש-כת הלילה. הם הלכו בידעם היטב מה מורכבת וקשה המשימה שהוט-לה עליהם: להסתנן אל עורף ה-אויב ולפעול שם איש איש לבדו.
"כל אחד מהם קיבל מנת תחמושת ומזון לחמישה ימים, והוראות מפור-טות כיצד לפעול בעורף האויב.



מולוטוב. אך אותו יום לא נערכה התקפת הטנקים של האויב.

„בלילה, תוך סכנת חיים, עברה אלינו משטח האויב אשה, תושבת סטאלינגרד, והודיעה כי הגרמנים מכינים התקפת שר-יון. היא מסרה לנו נתוני-מודיעין בעלי ערך רב על היערכותן של יחידות האויב. אני זוכר את שמה — מריה וואדנייבה. רצוני לציין כאן, כי תושבי העיר עזרו לנו תכופות במודיעין ובאספקת מים. לצערי נשארו הפטריוטים האמיצים הללו באלמו-ניותם. זכורה לי רק בחורה צעירה, סירת, אותה כינו החיילים בשם ליוזה; היא נהרגה בהפצצה...“

„והנה עלה שחרו של 21 בספטמבר. היה זה היום הקשה ביותר בחיי הגדוד ה-1. משעות הבוקר המוקדמות זינקו יחידות-רגלים של הפשיסטים, בסיוע טנקים ואר-טילריה, להתקפת-טירוף. עוצמת האש וחמת-הזעם של הלוחמים עלו על המצופה. הפשיסטים הטילו לקרב את כל האמצעים והעתודות שהיו ברשותם באותה גיזרה, כדי לשבור את התנגדותנו באיזור תחנת-הרכבת. אך הם התקדמו במחיר אבדות כבדות ובלתי-חוזרות. רק במחצית השניה של אותו יום עלה בידם להבקיע את הגדוד לשניים.“

„חלק מן הגדוד, כולל המטה, נותק באיזור ה-כ"ב. הפשיסטים כיתרו יחידה זו, ועברו להתקפה מכל הצדדים. התפתח קרב פנים-אל-פנים בבית המסחר פנימה, ושם ניהל מטה הגדוד, בפיקודו של לויטננט-בכיר פדוסייב, קרב בלתי-שווה, כשקומץ קטן של אמיצי-לב מקריב את חייו במחיר יקר. החשנו לעזרתם ארבע חוליות, אך הפשיסטים הספיקו להביא למקום טנקים, ובאשם השוטפת מחו אלה כל חי מעל פני הקרקע. כך נפל הלוטננט הבכיר פדוסייב ועזריו האמיצים.“

„לאחר מותו של מפקד-הגדוד קיבלתי על עצמי את הפיקוד על שרידי היחידות; החי-לוננו לרכו את כוחותינו באיזור, בית-החרושת למסמרים. באמצעות רץ שיגרתי למפקד החטיבה, הקולונל-לויטננט ילין, דוח על המצב שנוצר. הרץ לא חזר. מאותה שעה ואילך איבד הגדוד את הקשר עם החטיבה, ופעל באורח עצמאי. הגרמנים ניתקו אותנו מן היחידות השכנות. פסקה אספקת התחמושת; כל כדור היה יקר מפז. הוריתי לחסוך בתחמושת, לאסוף את התר-מילים של ההרוגים, וכן נשק שלל. לפנות ערב שוב ניסו הפשיסטים לשבור את

התנגדותנו; הם התקרבו במצומד לעמדי-תינו, וככל שהלכו יחידותינו והתדלדלו, כן צימצמנו את מערך ההגנה. התחלנו לסגת באטיות בכיוון הוולגה, כשאנו מרתקים את האויב; נמצאנו כמעט כל העת בטווח קצר כל כך מן הגרמנים, עד כי התקשו להפעיל נגדנו ארטילריה ומטוסים.“

„נסוגנו, ותוך כדי נסיגה נערכנו להגנה בכל בית ובית והפכנו למבצרים. חיילינו היו זוחלים ונסוגים מעמדותיהם רק כש-החלה הרצפה בוערת תחתיהם או כשהת-לקחו בגדיהם. במשך כל היום לא עלה בידי הפשיסטים לכבוש יותר משתי שכונות.“

„בהצטלבות שני רחובות התבצרנו בבית פינתי בן שלוש קומות, ממנו שלטנו באש על כל דרכי-הגישה, והוא הפך מבצרנו האחרון. פקדתי לחסום את כל היציאות, ולהתקין את החלונות והפרצות לאשנבי-ירי לכל כלי-נשק שהיה ברשותנו.“

„באשנב הצר שבמרתף הוצב מקלע כבד עם מלאי החירום — סרט-תחמושת אחרון. החלטתי להשתמש בו רק ברגע הקריטי ביותר.“

„שתי חוליות, כל אחת בת שישה חיילים, עלו לעליית הגג ולקומה השלישית. משימתן היתה לפרק את קיר הלבנים, ולהכין גושי אבנים וקורות כדי לזרוקם על הגר-מנים התוקפים, בהתקרבתם לבית. במרתף הוכן מקום לפצועים קשה. חיל-המצב כולו הכיל ארבעים איש. הפשיסטים תקפו גלים-גלים, כדרך גיאות-הים, ושבו בלא הרף. לאחר הדיפת התקפה אחת, דומה היה כי שוב לא נותרו לנו אמצעים או כוח לעמוד מול לחץ העומד לבוא; אך בעבור הפשיס-טים להסתערות חדשה, נמצאו גם כוחות וגם אמצעים. כך נמשך המצב חמש יממות.“

„המרתף היה מלא פצועים; בעמדות נש-ארו שנים-עשר חיילים. מים לא היו. נש-ארו רק קילוגרמים ספורים של מזון; הגרמנים החליטו להכניענו על-ידי הרעבה. ההתקפות פסקו, אך מקלעים כבדים ירו ללא הפוגה.“

„לא חשבנו על הצלתנו, כי אם רק כיצד להקריב את חייו במחיר יקר יותר; לא היתה לפנינו כל דרך אחרת. אך הנה התג-לה בינינו מוג-לב אחד. איני שש לספר על כך, אולם אמת היא אמת, ויש להוקיע את פחדנותו של מוג-הלב ההוא. לויטננט סטאברובסקי. משראה כי אין מנוס מן המוות, החליט הלז לנטוש אותנו ולברוח

בלילה אל מעבר לוולגה. האם הבין כי הוא בוגד בנו בגידה מכוערת? כן! הוא הסית לפשע שפל זה את אחד החיילים, פחדן וחלש-אופי כמיהו, ושניהם חצו בלי-לה, בלא שחשנו בכך, את הוולגה, בדוברת-קורות שהתקינו. בהימצאם לא הרחק מן הגדה, המטיר עליהם האויב אש. החייל נהרג, ואילו סטאברובסקי עצמו הגיע אל האפסנאות של הגדוד שלנו בגדה שממול, והודיע כי הגדוד הובס, וכי את דראגאן, מפקד הגדוד, קבר במו ידיו בקרבת הוולגה. „כל זה התברר כעבור שבוע. אך כפי שאתה רואה, לשווא קבר אותי סטאברוב-סקי בטרם זמן...“

„הפשיסטים עברו שוב להתקפה. רצתי למעלה, לחיילי, והבחנתי במתיחות פניהם המוכים רזון, בדם שנקרש על התחבושות המלוכלכות שעל פצעייהם, בידיהם האוחזות בנשק בחזקה. לא היה פחד בעיניהם. לנגד עיני גוועה החובשת ליובה נסטרנקו, כשמן הפצע בחזה שותת דם, ובידה תח-בושת. אף לפני מותה רצתה לעזור לחייל ולחבוש את פצעיו, אך לא הספיקה...“

„התקפת הפשיסטים נהדפה. בדומיה שהש-תררה שמענו מה עז הקרב המתחולל באי-זור תל-מאמאייב ובתי-החרושת של העיר. „כיצד לסייע למגיני סטאלינגרד? היאך להטות כלפינו לפחות חלק מכוחותי של האויב, אשר חדל לתקוף את הבית בו התבצרנו?“

„אנו מחליטים להניף מעל הבית דגל אדום — אל להם לגרמנים לחשוב ולוא לרגע כי חדלנו להילחם! אך לא היה לנו בד אדום. מה לעשות? אחד מפצועינו, שעמד על כוונה זו, הוריד מעל עצמו את הלבנים המוכתמים בדם, הרטיבם בדם פצעיו ומס-רם לי.“

„הפשיסטים הצריחו ברמקולים: רוסיה, היכנע, ממילא תמות!“

„באותו רגע הונף מעל ביתנו דגל אדום! „משקר אתה, מצורע שכמותך, עוד זמן רב מונה לנו לחיות — הוסיף הרץ שלי, הטור-אי קוויזשקו.“

„את ההתקפה הבאה הדפנו באבנים; כן ירינו לפרקים, והטלנו את הרימונים האח-רונים. לפתע נשמעה חריקתם של זחלי הטנקים, מעבר לקיר אטום מאחורינו. רימונים נ"ט שהיו לנו אזלו. נשאר ברשו-תנו רק רומה נ"ט אחד, עם שלושה קליעים. מסרתיו לחייל בארדישב, ושיגרתי דרך הדלת האחורית אל מעבר לפינה, על מנת שיקביל שם את פני הטנק; אך עוד בטרם

את הפשיסט קרב שוב אל הקרון... מכת פתע, והוא כורע ונופל; גם צעקה לא הספיק למלט מפיו.

„קוֹז'ושקו הסיר ממנו במהירות את הסגין, לבשו, ומבלי להיחפז נע לקראת הזקיף השני. זה, שלא חשד במאומה, התקרב אליו. קוֹז'ושקו חיסל גם אותו. כושלים מחמת הפצעים עברנו את קו מסילת הרכבת. חצינו בהצלחה, בשרשרת, את שדה המוקשים, והנה — הוולגה. גמאנו בשקיפה, אך בשום פנים ואופן לא יכולנו לרוות את צמאוננו במימיה הקרים של הוולגה, המקפאים את השיניים. מקורות ושבירי עצים שהוצאנו מן המים בנינו בקושי דובר לא־גדולה, ובהיאחזנו בה שחינו עם הזרם. משוטים לא היו לנו, וחתרנו בידיים. לפנות בוקר הוטלנו על לשון־חול, במקום שבקרבתו חונים התותחנים נ"מ שלנו. הללו הביטו בתימהון על בגדינו הבלים ועל פנינו הבלתי־מגולחות והרוזות ובקושי הכירונו. מייד האכילונו צנימים ומרק־דגים טעימים להפליא (מימי לא אכלתי מרק טעים מזה!). היה זה האוכל הראשון שבא אל פינו במשך שלושה הימים האחרונים. „אותו יום, פונינו על־ידי התותחנים אל בית־החולים...“ סיים אנטון קוֹז'מיץ' דרא־גאן את סיפורו על קורות הגדוד לאחר 21 בספטמבר.

בר בלתי־אפשרי; עלינו לצאת מקבר זה, כדי לחיות ולנקום את מותם של חברינו! „מתברר שגם באפלה ובחושך אפשר לראות את פניו של חבר ולחוש בקרבתו. „בקושי רב עלה בידינו להיחלץ מן הקבר. עבדנו בשקט; זיעה קרה ודביקה כיסתה את גופנו, והפצעים, שנחבשו כלאחר יד, כאבו מאוד. אבק־לבנים נגרס וחרק בין השיניים, הנשימה קשתה, אך לא נשמעו כל אנחות ותלונות.

„ומקץ שעות אחדות עלץ לבנו, בראותנו את כוכבי השמים מתנוצצים מבעד לפרצה, ומשעלה באפנו ריחו הרענן של ליל ספטמבר.

„החיילים נצמדו באפס־כוחות אל הפרצה, וגמעו בשקיקה את האויר הסתוי. כעבור זמן־מה התרחבה הפרצה עד כדי מעבר אדם. הטוראי קוֹז'ושקו, שהיה פצוע קל יחסית, יצא לסיוור. כעבור שעה חזר ודיוח: „המפקד, גרמנים נמצאים מסביבנו; הם ממקשים את הגדה לאורך הוולגה; באיזור מסיירים פטרולים גרמניים...“

„החלטנו להבקיע דרך אל כוחותינו. ניסיוננו הראשון לעבור דרך המשמרות הגרמנים לא נשא פרי: נתקלנו בחוליה גדולה של תת־מקלענים גרמנים. בקושי רב הצלחנו להימלט מהם, לחזור אל המרתף שלנו, ולחכות עד אשר יכסו עננים את פני הירח. סוף־סוף האפילו השמים. יצאנו מן המקלט ונענו בוהירות אל הוולגה. צעדנו תומכים איש ברעהו וחורקים שיניים, על־מנת שלא להיאנח עקב הכאב החריף של הפצעים. נשארונו שישה אנשים בלבד, כולנו פצועים. קוֹז'ושקו צעד ראשון — עתה שימש הוא לבדו כאבטחה צמודה, כסיור וגם ככוח־הקרב שלנו.

„סטאלינגרד אפופה עשן, החורבות מהב־הבות. סמוך לוולגה עולים באש מיכלי־נפט, לאורך מסילת־הברזל דולקים קרונות; משמאל גועש, ללא הפסק, קרב עז, רוע־מות התפוצצויות, נושרים זיקוקין רבגוניים של כדורים נותבים; האויר ספוג ריח כבד של חריכת אבק־שריפה. שם נחרץ והולך גורלה של סטאלינגרד. לפנינו, סמוך לוולגה, לאור פצצות־תאורה נראים זקיפים גרמנים.

„זחלנו והתקרבנו, וקבענו מקום לפריצה. העיקר — להשמיד ללא רעש את הזקיפים. גילינו כי לעתים מתקרב אחד הזקיפים סמוך לקרון בודד, ובמקום זה קל להגיע אליו. הטוראי קוֹז'ושקו, כשסכין פיני בין שיניו, פנה בזחילה לעבר הקרון. ראינו

הספיק צייד־הטנקים לתפוס עמדה, נלכד בידי תת־מקלענים פשיסטים. לא ידוע לי מה סיפר בארדישב לפשיסטים, אך אני מניח שהיטעה אותם, שכן כעבור שעה החלו בהתקפה דווקא באותו קטע שאליו היה מטווח המקלע שלנו עם סרט־הכדורים האחרון.

„חוצפתם של הפשיסטים, אשר סברו כי כל תחמושתנו אזולה, הגיעה עד כדי כך, שהם החלו יוצאים מן המחסות במלוא קומתם, כשהם צורחים בקול־קולות. הם נעו לאורך רך הרחוב בשדרה.

„הכנסתי את הסרט האחרון למקלע הכבד, המוצב בחלון המרתף של בנייננו, ויריתי בחימה את כל מאתיים־וחמישים הכדורים שבו בהמון הצורח של האויב. נפצעתי ביד, אך לא נטשתי את המקלע. גויות רבות לאין ספור כיסו את פני הקרקע. ההיטל־אים שנשארו בחיים החלו לברוח אל מח־סותיהם, וכעבור שעה הוציאו את צייד־הטנקים שלנו בארדישב, אל ערמת חורבות, וירו בו לעינינו, משום שכיוון אותם אל מול אש המקלע שלי.

„ההתקפות פסקו. על הבית הומטר מטר פגזים. הפשיסטים השתוללו, וירו מכל סוגי כלי־הנשק. אי־אפשר היה להרים ראש. „ושוב נשמע הרעש האופייני של מנועי טנקים. עד־מהרה החלו מופיעים מאחורי הרובע השכן טנקים גרמניים גדולים. ברור היה כי גורלנו נחרץ. חיילי הגווארדיה החלו נפרדים איש מרעהו. הרץ שלי שרט על קיר־הלבנים בסכיני הפיני; כאן לחמו ונספו למען המולדת חיילי הגווארדיה של רודימצ'ב. בפינה השמאלית של המרתף טמנו בבור את מסמכי הגדוד, וכן תרמיל־שדה ובו פנקסי־החבר של מגיני הבית במפלגה ובקומוסומו.

„מטח ארטילרי ראשון קרע את השקט, והבית נזדעזע, החל מתנדנד — וקרוס. „איני זוכר כעבור כמה זמן התעוררתי. מסביב שררה אפלה. אבק־לבנים צורב עמד באויר. בסמוך נשמעו אנחות חרי־שיות. הרץ קוֹז'ושקו התקרב אלי בזחילה וטילטל אותי: „אתה חי...“

„על רצפת המרתף שכבו חיילים פצועים נוספים, שהיו שרויים בהלם. נקברנו חיים תחת חורבות הבית בן שלוש הקומות. בין עיי המפולת כמעט לא נותר לנו אויר לנשימה. לא חשבנו עוד על אוכל ומים — האויר הוא מקור החיים. פניתי אל החיילים: „חיילי הגווארדיה! לא נרתענו בקרב; לחמנו גם כאשר נדמה היה כי הד־

גנרל נסוטיין

על לוחמת גרינה



כל מרכיבי הסכסוך בין ההולנדים לאינדו-
נזים היו פרי קורותיה של אינדונזיה במל-
חמת העולם השנייה. בפברואר ובמרס 1942
תקפו היפנים את דרום-סומאטרה ואת יאווה.
ההולנדים השולטים בהן, שהיו חסרי כל
אימון בלוחמה מודרנית, הובסו עד מהרה.
בשל כישלונם זה אבדה יוקרתם בעיני
האינדונזים, שהשתכנעו כי גם הם יוכלו
להביס בקלות את ההולנדים, אם יטילו אלה
אי-פעם מחדש את שלטונם על האיים.
שלושה גורמים עשו את הסכסוך ההולנדי-
אינדונזי בלתי-נמנע:

1. היפנים הכובשים הבטיחו שלטון-עצמי
לעם האינדונזי, כדי להבטיח שיתוף-פעולה
מצדו. הם הקימו ארגונים, שבראש כולם עמד
סוקארנו, אשר הפיצו בעם, באמצעות תע-
מולה, את השאיפה לשלטון עצמי ולעצמאות,
ושלוש-חצי שנות כיבוש יפני העמיקו את
ההתנגדות הכללית-כמעט לשלטון הזר.

2. היפנים הקימו ואימנו משמר-מולדת בעל
קצונה אינדונזי, "פטה", שאמור היה להדוף
פלישה מצד בעלות-הברית; כוח זה, שעוצמתו
ב-1945 הגיעה ל-120,000 איש, היה הגרעין
לצבא הרפובליקה של אינדונזיה. היו גם אר-
גוני-נוער אחדים שקיבלו אימון צבאי מן ה-
יפנים. לבסוף נתעוררה גם תנועת מחתרת
אנטי יפנית.

3. היפנים מינו אינדונזים למשרות הממשל-
תיות הבכירות שנתפנו על-ידי ההולנדים, ופ-
קידם אלה רכשו ניסיון מינהלי.

ב-17 באוגוסט 1945 הכריזו סוקארנו והאטה*
על עצמאות הרפובליקה של אינדונזיה,
וסוקארנו מונה נשיא. תריסר ימים לאחר
מכן הוקם צבא הביטחון העממי, מיחידות
"פטה" ומארגוני הנוער.

הבריטים נחתו ביאווה בספטמבר 1945, הש-
תלטו על אינדונזיה, והיילים הולנדים חזרו
עמם לאיים. עד מהרה מצאו עצמם האיי-
דונזים לוחמים בהולנדים, בבריטים וביפנים.
הבריטים לחצו על ההולנדים להגיע לידי הס-
דר עם האינדונזים, ועזבו את האיים. הושגה
שביתת-נשק בין ההולנדים לאינדונזים. הסכם
ביניהם נחתם ב-25 במרס 1947; על-פיו הוכ-

רה הרפובליקה האינדונזית כשלטת דה-פקטו
ביאווה ובסומאטרה; אמורות היו לקום אר-
צות-הברית של אינדונזיה, שיכללו את הר-
פובליקה, את מדינת בורניאו, ואת מדינת
המזרח הגדול (סלסב ואיים אחרים); ושני
הצדדים אמורים היו לפעול לייסודו של אי-
חוד הולנדי-אינדונזי.

חילוקי-דעות בדבר ביצוע ההסכם עוררו את
ההולנדים, שכוחותיהם הגיעו עתה לכדי
130,000 איש, לפתוח ב-20 ביולי 1947 ב-
"פעולת-המשטרה הראשונה" שלהם, כפי
שהם כינוה, או ב"תוקפנות ההולנדית הרא-
שונה" או "ההתקפה הקולוניאלית", כפי ש-
כינוה האינדונזים. עד כה החזיקו ההולנדים
ביאווה רק בערים הראשיות, ובפרוודור שבין
ערים אלה; עתה התכוונו להרחיב שליטתם,
ולחשמיד את הצבא הרפובליקני. הם הצליחו
במדינת-מה במשימתם הראשונה; אך נכשלו
בשניה: הצבא הרפובליקני, שעוצמתו גדלה
— ליותר מחצי מיליון איש עם שילוב הכו-
חות הבלתי-סדירים בתוכו, נסוג לעתים קרו-
בות מן הערים הגדולות, שבהן איבד חלק
ניכר מנשקו ומציודו, למבטחי הגבעות וה-
הרים. אף שלא היתה לכוחות אלה מנהיגות
נאותה, לא היו ההולנדים מסוגלים להשמי-
דם או להרגיע את האזורים הכבושים.

מועצת הביטחון של האו"ם התערבה בעניין
והורתה על הפסקת-אש ב-4 באוגוסט 1947,
אך הפעולות ההולנדיות נמשכו. לאחר הת-
ערבות נוספת של האו"ם, נחתם ההסכם,
שקבע את הקמתן של ארצות-הברית של
אינדונזיה, כשאחת מהמכוונות אותה תהיה
הרפובליקה.

האינדונזים חששו מהתקפה נוספת, והחלו
עורכים רפורמה בכוחותיהם המזויינים. עוצ-
מתן הכוללת של הקבוצות הלוחמות שברשו-
תם באזורים הבלתי-כבושים היתה עתה
470,000 איש. מטעמים כלכליים צומצמה
עוצמת הצבא ל-160,000 איש, על-ידי שחרור
יחידות הצבא החמושות, בעלות האימון
המועט, ומספר יחידות בלתי-סדירות עצמ-
איות-למחצה.

הצבא האינדונזי החליט שלא להתבסס עוד
על הגנה קונבנציונלית, שלא היה מוכן לה

כדבעי. הוחלט כי בסכסוך נוסף עם ההולנ-
דים יהיה צורך בשני סוגי גייסות. ראשית,
הצבא הסדיר, חמוש כהלכה ופועל ברמת
גדוד, יהיה כוח נייד שיוכל להילחם במקום
בו יידרש, להכות בחזקה בעורף האויב, ול-
הרחיב את האזורים שבשליטת הרפובליקה.
שנית, המיליציה הטריטוריאלית, החמושה
פחות, תשמש לתפקידי גרילה מקומיים; היא
תכבול את האויב ו"תבטיח את קיומה של
התנגדות מתמדת בכל מחוז מרוחק", כפי
שכותב נוסטיון. בינואר 1949, ביוזמתו וב-
לחצו של נוסטיון אורגנו ביאווה כוחות-גרילה
כפריים כגייסות-קוי-שלישי.

ואולם, המועד הגיע לפני שניתן היה להשלים
את הארגון מחדש. המו"מ התמוטט בדצמבר
1948. ההולנדים זנחוהו, והחלו — בלא הת-
ראה — ב"פעולת-המשטרה השנייה", כש-
שלוש דיביזיות פועלות ביאווה ושלוש חטי-
בות בסומאטרה. באותו יום נשבו סוקארנו
והאטה בג'וג'קרטה, אך הממשלה הרפובלי-
קנית לא חדלה למלא את תפקידיה. ההולנ-
דים, בסיוע חיל-האוויר, הצנחנים והשריון
שלהם, השתלטו במהירות על הערים הרפוב-
ליקניות הנותרות ביאווה ובסומאטרה, ועל
הדרכים המקשרות ביניהן, אך עדיין לא יכלו
להשתלט על אזורי הכפר. כן לא הצליחו
לנפץ את הכוחות הרפובליקניים, שאף-על-פי
שלא היו ברשותם מטוסים או נשק כבד, הצ-
ליחו לפזר את "כיסוי" הגרילה שלהם בכל
האיים, ולבסס מחדש את שליטתם בחלק
ניכר מיאווה המערבית, המרכזית והמזרחית
ומדרום-סומאטרה. ההולנדים, שמנו פחות
מ-150,000 חיילים, אך נהנו מעדיפות רבה
בנשק, נאלצו להיאבק לא רק בגדודים הני-
יידים ובמיליציה, אלא גם בחבורות הגרילה
הכפריות. הדברים הגיעו לידי קיפאון. מו-
עצת-הביטחון של האו"ם התערבה שוב, וב-
עידוד אמריקני נפתח מחדש מו"מ בין הצ-
דדים הלוחמים, ב-12 באפריל 1949. ביולי
שוחרר סוקארנו משבינו; הושגה הפסקת-אש
וב-27 בדצמבר 1949 העבירו ההולנדים את
הריבונות על האיים לרפובליקה של ארצות-
הברית של אינדונזיה. גייסות הצבא ההולנדי
עזבו את האיים לנצח.

* מוחמד האטה (נ' 1902), סגן נשיא אינ-
דונזיה 1945—1956, וראש ממשלה מ-1948,
התפטר מתפקידיו ב-1956, בשל חילוקי דעות
עם סוקארנו.

האדריכל הכולט ביותר של ההתנגדות הצבאית היה עבדול חריס נסוטיין. הוא נולד בצפון סומאטרה ב-1918, חונך באקדמיה הצבאית המלכותית (באנדונג), ומונה לקצונה בצבא האינדים ההולנדי ב-1941. במהלך הכיבוש היפני כיהן במינהל האזרחי, והנהיג כוחות הגנה אזרחית בבאנדונג. לאחר הכרזת העצמאות, מונה לתפקיד-מטה זוטרי. מ-1946 עד 1948 פיקד על דיביזיית-ההלם של הצבא הלאומי האינדונזי, שעוצבה מכוחות בלתי-סדירים. ב-1948 נתמנה ראש המטה המבצעי של הכוחות המזוינים. משימתו המיוחדת היתה לנתח את ניסיונות „ההתקפה הקולוניאלית הראשונה” ולקחיה, במטרה לעצב קו-הנחיה מדויקים יותר, נוכח האפשרות של תוקפנות שניה. „ניתוח זה הביא ליצירת תפיסה מיוחדת בעניין מבנה הגנתו וארגונו הצבאי, וכן לרעיונות חדשים ולקו-הנחיה לגייסותינו”, כותב נסוטיין.

כאשר החלה „פעולת-המטרה השניה”, היה נסוטיין מפקד הצבא באיזור יאווה, מקום בו ניטשה מרבית הלחימה. ב-1950 מונה ראש מטה הצבא האינדונזי, אך הושעה ב-1952, בשל קריאתו לפיזור הפרלמנט הזמני ולעריכת בחירות כלליות, ומונה מחדש לתפקיד רמטכ"ל הצבא ב-1955. מ-1957 עד 1959 שימש כיו"ר חבר ראשי המטות, וב-1959 נעשה מיניסטר ההגנה. ב-1960 הועלה לדרגת גנרל. בניסיון ההפיכה הקומוניסטית שנערך באינדונזיה באוקטובר 1965, נהרגה בתו של נסוטיין, אך הוא עצמו ניצל. הוא מונה אז כחבר הפיקוד המבצעי העליון שהקים סוקארנו, מלבד תפקידו כמיניסטר ההגנה. ב-1966 סולק נסוטיין האנטי-קומוניסטי מתפקידו במפתיע על-ידי סוקארנו; זה האחרון רצה, כנראה, ליטול לעצמו את כל סמכויות השלטון. הוא הוחלף במיניסטר שמאלני, וסילוקו הביא להפגנות-רחוב. לאחר שסולק סוקארנו ב-1967 וסוהארטו תפס את מקומו, מונה נסוטיין יו"ר קונגרס העם של אינדונזיה.

הספר „יסודות לוחמת הגרילה” שנכתב ב-1953, אינו כולל רק וריאציות על רעיון-היסוד של מאו טסה-טונג בתחום זה, כי אם את פרותיה של חשיבה עצמאית. נסוטיין מבדיל בצורה נכונה בין גרילת-עזר, המסייעת לצבא הסדיר בפעולותיו, ובין כוחות-גרילה אחרים, הלוחמים באורח עצמאי. ישנם שני סוגי גרילת-עזר: אלה המטרידים את האויב בעתות מלחמה, כמו ה„מאקי” הצרפתי והפרטיזנים הסובייטים בימי מלחמת-העולם השניה, ואלה הפועלים בימות שלום בארצות שמתוכננת פלישה אליהן, כמו שעשו כוחות הגרילה הצפון-קוריאנים בדרום-קוריאה בסמוך לפתיחת פעולות האיבה בה. אסטרטגיה מקובלת היא בשנים האחרונות, אומר נסוטיין, „להשתמש במלחמה קרה או חשאית בימות שלום, כדי לכרסם אויב-כוח מבפנים, כך שניתן יהיה לפלוש לארצו ולהכניעו בקלות ובמהירות” — רמז אפשרי למאורעות עתידיים בדרום-מזרח אסיה. כוחות-הגרילה העצמאיים, ממשיך נסוטיין, עשויים להשיג נקודת-קיפאון, כפי שעשו האינדונזים, ואז יכול לחץ מדיני בין-לאומי להביא את המלחמה לידי גמר; או שיוצרים צבא סדיר ומכים את האויב בשדה, כפי שעשו הסינים ואנשי הוואי-מיין בהודו-סין.

כבר קבע מאו, כי גם אם יוצרים כוחות הגרילה צבא סדיר, עדיין יש צורך במרכיבי הגרילה כדי להשיג ניצחון. נסוטיין מסביר את הסיבה לכך: „מלחמת גרילה, הנערכת מאחורי קו-

החזית של האויב, מסוגלת להעסיק צבא העולה עליה במספר עשרת מונים או שלושים מונים. משום כך נאלץ האויב... לצמצם את מספר החיילים הנלחמים בקר-החזית הממשי. במועד הנכון יכול צבאנו (הסדיר) לעבור למתקפה, במטרה להרוס ולהשמיד את צבא האויב, כתוצאה מפעילות הגרילה... בדרך זו הביס חיל-המשלוח הבריטי יחד עם כוחות-הגרילה הספרדיים את צבא נפוליאון בספרד”. ב-1954 נקט גנרל וו נגוואן גיאפ * אותה אסטרטגיה; כוחות-הגרילה שלו ריתקו כוחות-אויב עדיפים, כך שזכו בעדיפות מספרית על הכוחות הצרפתיים בקרב על דיאן-ביאן-פו.

נסוטיין הוא מפקד הגרילה היחיד שרכש ניסיון מעשי בפעולות נגד-התקוממות, שנערכו לאחר מתן העצמאות, והחלקים העוסקים בלוחמה נגד-גרילה הם הטובים ביותר בספרו.

הוא פורש את הרקע בצורה מפתיעה על-ידי אפיון הלוחמה נגד-גרילה והלוחמה הרגילה: הראשונה כוללת בעיקרה מאמץ צים קונסטרוקטיביים, בעוד האחרונה היא בעיקרה הרסנית. „תנועת הגרילה היא רק התוצאה, ולא סיבת הבעיה”. על „התנועה נגד-הגרילה להבין מהן הבעיות המדיניות-אידיאולוגיות והסוציאליות-כלכליות המעוררות ומטפחות התנגדות גרילה מעין זו”, והקובעות אחר-כך „כיצד... יכול הלוחם נגד-גרילה לזכות שוב באהדת האוכלוסיה... כך שהגרילה תנותק מ„בסיסה””. על הכוחות הלוחמים נגד הגרילה „להפגין כישרון מדיני, פסיכולוגי, סוציאלי וכלכלי, כדי לזכות בהדרגה בתקי וותיה ובאמונה של האוכלוסיה”. „אם לא נצליח לזכות באוכלוסיה, יהיו לשווא כל הפעולות הצבאיות והמשטרטיות, אף אם יבוצעו בצורה מושלמת, שכן פעולות כאלה מכות בתוצאה — ולא בסיבה”.

הדוקטרינה הצבאית של נסוטיין בתחום המלחמה נגד-גרילה מבוססת אף היא באותה מידה: „ביסודה, הלוחמה נגד-גרילה היא לוחמת „פטרולים””. דבר זה אושר על-ידי פעולתם של כוחות ה„צי” במלאיה, יחידות הקומנדו ביוון, ופטרולי-הקרב בפיליפינים. המחבר מדגיש, כי הכוחות נגד-גרילה חייבים ליהנות מעליונות בניידות, בגמישות, בתוקפנות ובכישרון, וכן מדגיש הוא בצדק את חשיבותו של המודיעין הצבאי. הוא טען למען השימוש במסוקים לפני שהופעלו אלה באורח יעיל בקפריסין: „אופיים של האמצעים נגד-גרילה חייב להיות התקפי, תוקפני ופעיל”, אומר הוא, והגייסות חייבים להימנע מהסתגר בתוך עמדות התצפית והמצדיות הקטנות שלהם, כפי שעשו היפנים בסין, ההולנדים באינדונזיה והצרפתים בהודו-סין. עליהם לשמור על כושר הניידות שלהם. יש לעודד את האוכלוסיה להגן על ביטחונה בעצמה, כפי שנעשה בהצלחה במלאיה ובקניה. ואחרון חביב, „הטיפול בלוחמי הגרילה חייב להיות עדין” — כלל שנשמר בהצלחה במלאיה עם מתן החנינה לכוחות הגרילה בה, אך לא נשמר באלג'יריה והשפיע במידה רבה על תוצאות המאבק.

להלן קטעים מספרו של נסוטיין:

האסטרטגיה והטקטיקה של לוחמת גרילה

רבים בתוכנו באינדונזיה, כולל מנהיגינו בעבר ובהווה, ממשיכים להלל את לוחמת הגרילה, ואת ההגנה העממית

* ספרו „מלחמת העם — צבא העם”, המתאר בין השאר את מערכת ההודו-סין ב-1954, ראה אור בעברית בהוצאת „מערכות” תשכ"ט.

והפסיכולוגיות, עד אשר גדל האיזור שבשליטת לוחמי הגרילה. בה בעת גדל כוחם של גייסות הגרילה, והם מועסקים בהטרת צבא האויב. משלב זה יוצאת הגרילה למלחמה רגילה, עד אשר מובס האויב.

במקרים רבים משמשת מלחמת הגרילה אך ורק לסיוע לצבא סדיר, בין המשתייך לאותה ארץ עצמה ובין המשתייך לבעלות-ברית. האסטרטגיה והטקטיקה שבהן משתמשים לוחמי הגרילה זהות בשני המקרים.

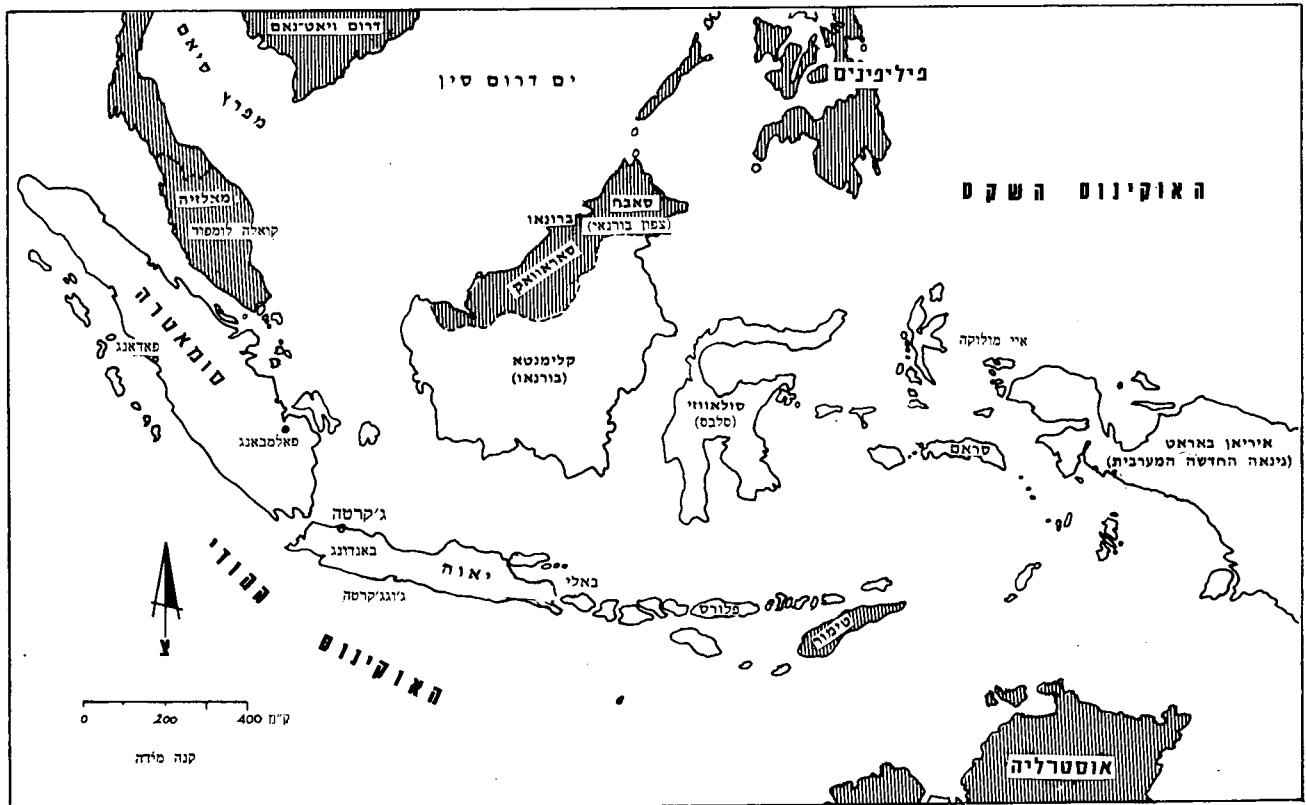
אסטרטגיית הגרילה עיקרה העסקת האויב במידה גדולה ככל האפשר, התשתת, הקזת דמו, כך שיעשה עצבני ונפחד. זהו כל אשר יכולה הגרילה לקוות לעשות, שכן אין היא מכוונת להבסת צבא האויב. אכן, אין הגרילה יכולה להתנגד לצבא האויב בגלוי, להוציא התקפת-פתע בעזרת ריכוז-כוח רב, והיעלמות, לאחר מכן, במהירות רבה ככל האפשר. אין זה נכון לומר כי תנועות הגרילה הן באופיין התקדמיות ונסיגות, דבר היוצר רושם של תנועה קדימה ואחורה. הגרילה מופיעה ונעלמת, צצה מעלה-מטה בכל מקום, כך שאין האויב יכול לאתרה וחש הוא כי ההתקפות באות מכל כיוון.

אסטרטגיית הגרילה היא לאלץ את האויב להתפזר לכל הכיוונים ולרתקו למקומו במידה רבה ככל האפשר, על-ידי אילוצו להקים בסיסים קבועים, בדרך זו מתפזר האויב, נשבר ומרותק למקומותיו, ולוחמי הגרילה יכולים להמשיך להתיש את כוחו. מקבוצות גדולות של האויב יש להתחמק או במקרה הטוב ביותר להטרידו, ולדקרו מכל כיוון. קבוצות-אויב קטנות יש לכתר ולהשמיד, ולתפוס את ציודן. היעדים החשובים ביותר הם שיירות, רכבות, מרכזיות-טלפון וכדומה, להן זקוק האויב מאחורי קו החזית כדי לשרת את שדות-הקרב. יעדים פוליטיים ופסיכולוגיים במלחמת גרילה זו הם הענשת משתפי-פעולה

בכלל, כתרופה יעילה להבסת כל תוקפנות נגד ארצנו. מסיבה זו יש צורך להעריך באורח אובייקטיבי את משמעותה האסטרטגית של לוחמת הגרילה. מלחמת גרילה יכולה להיות איומה ואלימה, ואולם, בדיוקו של דבר, הגרילה היא מבחינה אסטרטגית מלחמה בעלת אופי הגנתי, ואינה מסוגלת להביס אויב. כדי להנחיל תבוסה לאויב יש צורך בצבא סדיר.

רק באמצעות צבא סדיר היכול להביא את המלחמה לידי הכרעה סופית, ובאמצעות מתקפה אסטרטגית, ניתן להביס את כוחותיו של תוקפן. צבא הגרילה מסייע לצבא הסדיר להשיג הכרעה זו על-ידי מלחמת התשה, ועל-ידי הקזת דמו של האויב בכל מקומות הימצאו. זהו תפקידה של הגרילה. באין צבא סדיר, כאשר כוחות הגרילה חייבים לעמוס על עצמם את הלחימה כולה, יש לחפש את ההכרעה במלחמה בדרכים שיאפשרו לחסל או להכריע את האויב, שהוא בנקודה זו כבר עייף ומתוסכל, תשוש, ותוהה מה לעשות. אין פירושו של דבר כי האויב מובס: במקרה הטוב ביותר נכון הוא לפשרה.

מבחינה תיאורטית חייבים לוחמי הגרילה לפעול באכזריות ובמיומנות עד כדי כך, שיוכלו להשיג ציוד מספיק מן האויב, ולזכות בריווח-זמן כדי לבנות בהדרגה צבא סדיר, אשר יוכל להתפתח ולגדול עד שיוכל להתיצב מול האויב, "על בסיס שויון". זהו האמצעי הנקשה ביותר והקשה ביותר לניהול מלחמת גרילה, ובדרך כלל משתמשת בו אומה המתמרדת נגד ממשלה קולוניאליסטית ועריצה. רוח של התנגדות לקולור-ניאליזם ולעריצות מעוררת תנועת-מרד, וזו מולידה קבוצות גרילה קטנות, הרוכשות בהדרגה — הודות לכישרונן — ניסיון בארגון, ובהתבגרון — צמיחה לכדי צבא סדיר. בשלבים הראשונים מוקדשת שימת-לב רבה יותר לפעולות הפוליטיות



שבשירות האויב, חבלה במנגנון של מינהל הכיבוש, וכיוצא באלה.

כדי שיוכלו להופיע ולהיעלם בלא עקבות אך להשיג תמיד תוצאות יעילות, זקוקים לוחמי הגרילה ל"בסיס" בלב עצמות האויב, ונזקקים לשם כך לשירות האנשים הנמצאים בכל אותם מקומות שבהם חונים לוחמי הגרילה, השרויים בניידות מתמדת. "בסיסים" אלה יש לבחור באזורים שבהם השטח והאוכלוסיה ממלאים אחר תנאים מסויימים:

1. קרקע קשת-עבירות לאויב.
 2. מכילה די מקומות מסתור ונתיבי מילוט לאנשי הגרילה.
 3. להיות "מחוץ לתחום" לגבי הציד הכבד של האויב.
- האיזור צריך להיות כזה שבו יכול לוחם הגרילה לאלץ את האויב להתמודד עמו בתנאים שווים בתחום הנשק וכוח-האדם:
1. על לוחמי הגרילה להכיר את הקרקע.
 2. על האוכלוסיה במקום לגלות התלהבות, ולהאמין באותה אידיאולוגיה שבה מאמינים לוחמי הגרילה, או לפחות להיות ידידותית כלפיהם.

התנאים הנוחים ביותר בתחום השטח והאוכלוסיה הם כאשר משתמשים לוחמי הגרילה כבסיס בכפריהם שלהם, בין קרוביהם ובני-משפחותיהם.

לוחמי הגרילה זקוקים למידע המושלם והמעודכן ביותר על אויבם. אסור שהמידע שברשותם יהיה מיושן. על כוחות הגרילה להיות מסוגלים להתחמק מפעולות הביעור של האויב, ולדעת לבחור תמיד ביעדים הנכונים, שבהם יגרמו נזק גדול ביותר לאויב. מסיבה זו זקוקים אנשי הגרילה לסודיות, ניידות וגמישות. כך יכולים הם להופיע ולהיעלם במועד ובמקום שבהם עשויות פעולותיהם לייגע את האויב, להחלישו ולהביך אותו. דבר זה אפשרי רק כאשר זוכים הם לסיוע, הגנה ודאגה מצד האוכלוסיה. תנאים אלה יימצאו, משום כך, באזורים שבשליטת אנשי הגרילה, כלומר, באזורי בסיסיהם. לעתים קרובות ציינו מפקדים חסרי-הבנה כסימן חולשה את העובדה, שלוחם גרילה לא היה מסוגל להגן על "אזורי". נכון שבמלחמת גרילה אין האויב נמנע מכניסה לכל איזור. נכון אף שיש למשכו לאזורים קשי-עבירות ומרוחקים, וזאת במטרה להתישו, להאריך את קווי אספקתו, וליצור הזדמנויות ללוחמי הגרילה לתקוף אותו ולהשמידו. אל תצפה מלוחם הגרילה כי ינקוט בהגנה קווית בכיסי-ההתנגדות שלו. משום כך שגיאה היא להקים מינהל כלל-אזורי של גרילה. כל כיש חייב להיות מוכן לעמוד נוכח פטרולי האויב, ולהתמודד עמהם במשחק של חתול ועכבר.

הכרתו הנפשית של לוחם הגרילה חודרת לכל דרגי הפיקוד של הגרילה ולאוכלוסיה בכלל, ודבר זה מאפשר להתחמק ממקום למקום מפעולות הביעור של האויב ולשמור על רוח ההתנגדות של אויב. מסיבה זו יש להקים בסיסים ניידיים וגמישים. כפרינו שלנו למדו את האמנות של משחק "חתול ועכבר" עם הפטרולים ההולנדיים.

מלחמת גרילה היא מלחמה יעילה רק אם מסוגלים לוחמי הגרילה באמת להשמיד יעדים ולתפוס ציוד. לוחמי הגרילה המשחקים את משחק החתול-והעכבר עם האויב, יתיגעו בסופר-שלב-דבר ממרדף ממושך כל כך. יש צורך לנקוט בתכנית טקטית של השמדת האויב קמעה-קמעה. השמדת האויב ותפיסת ציודו יוגשמו רק על-ידי קרבות שיטתיים

הנערכים במקומות ובמועדים מחושבים. לעתים קרובות מרו-צים לוחמי הגרילה אם מצליחים הם להינצל מפעולות הכיתור של האויב ומפשיטותיו, לא אחת על-ידי פיזור זמני של הלוחמים, המוצאים מקלט אישי, ומתכנסים מחדש לאחר שחלפה סכנת האויב. הגנה סבילה כזאת בוודאי שאיננה נאותה. עלינו לרכוז כוחות בצורה טקטית במקומות ובמועדים שבהם היעד מתאים לפעולתנו, כפי שהוסבר לעיל. כדי לעשות זאת, נחוץ שכל מפקד יאציל סמכויות לקצינים הכפופים לו, כמו בצבא סדיר.

לא תמיד פועלים לוחמי הגרילה ביחידות קטנות; במקומות ומועדים מסויימים עליהם להתכנס וללחום ביחידה גדולה יותר. יעד אויב של מחלקה אחת יש לתקוף בצוות-קרב בן פלוגה או יותר; יעד של פלוגה יש לתקוף בגדוד. רק בדרך זו ירוחק האויב למקומו, שכן אם לא ינוע בכוח גדול — יימצא בסכנה מתמדת.

המלחמה בהודו-סין הוכיחה, כי לוחמי גרילה עיקר-שים ומתמידים מסוגלים להגדיל את צבאם לעוצמת דיביזיה, וכי אף שציודם של לוחמי הוויאט-מין שם לא היה מודרני ביותר בהשוואה לציוד האויב, הנה בהשתמשם בלוחמת הגרילה ובסיוע רוח-קרב לוחטת, יכלו לעבור בהדרגה ממגננה למתקפה, למרות העובדה שהאויב נהנה משליטה מוחלטת באוויר.

האסטרטגיה והטקטיקה של לוחמה נגד גרילה

לפעולות בתחומים הפוליטי-אידיאולוגי, הסוציאלי-כלכלי והפסיכולוגי נודעת חשיבות; הן אינן פעולות נפרדות כשלעצמן, אלא יוצרות מערכת אחת של מאמצים. רק התקדמות בתחומים אלה יכולה ליצור בסיס לפתרון צבאי, שכן פתרון צבאי נגד-גרילה בלא תנאים נחוצים אלה לא יביא לתוצאות יעילות. פעולות צבאיות הן רק חלק-עזר של הפעולות העיקריות. תול-דות הלוחמה נגד-גרילה הוכיחו בעליל את כישלונה, כיוון שהדגישה בעיקר את המבצעים הצבאיים. מן הצד האחר, אל



סים ובמסוקים, כדי לעמוד בצורה מושלמת יותר בדרישות הלוחמה נגד-גרילה. מן האויר יכול המפקד ללמוד את השטח. מטוסים מסוגלים להצניח צנחנים נגד-גרילה בכל מקום, וכן יכולים הם להצניח אספקה, דבר המוגבל רק על-ידי אופי פני השטח, שלא תמיד מתאימים להצנחה. מסוק יכול למעשה להנחית אנשים ואספקה בכל מקום, וכן יכול הוא לפנות לוחמים פצועים. מערכות-רדיו קלות הן אמצעי מושלם לקיום קשר בין המפקד לחייליו ובין החיילים לבין עצמם. החיסרון היחיד של מכשירים מודרניים כאלה, אם אין משתמשים בהם באורח נכון, הוא כי הם עלולים לשמש כאזהרה ללוחמי הגרילה, כך שיוכלו להיעלם או לצאת מן האיזור.

בשל דרישת הניידות הושקעו מאמצים לארגון פלוגות חי"ר מיוחדות, העוברות אימון קומנדו ואימוני צניחה, כך שיוכלו להיות צוות נגד-גרילה מושלם, המצוייד באמצעים המתאימים ביותר לתנועה נגד לוחמי גרילה כאלה. חשוב מזה, ניידות זו הופכת לאמצעי להימנע מן הצורך בהצבת חילות-מצב בכל מקום כנגד הגרילה. הועלו הצעות לעשות שימוש במטוסים, לרכו את כל הפעולות על-ידי יחידות קומנדו המסוגלות להופיע בכל מקום ממש כמו הגרילה ה"מושלמת", ושניתן להטיסן לכל מקום כדי לבער את לוחמי הגרילה. אך מלבד העובדה שסודיות הפעולה אובדת עם התקרבות מטוס, ומלבד הקשיים הטכניים הכרוכים בהצנחת אספקה ובפינוי הפצועים, לא הוקדשה בשאלה זו שימת-לב מספקת לעניין החשוב ביותר של הלוחמה נגד-גרילה, והוא שקשה מאוד לדעת היכן מקומם של לוחמי הגרילה, ולא קל לעקוב אחריהם. אפילו עומדים לרשות הלוחמים נגד-גרילה כוחות מושלמים, השאלה היא — היכן להלום? זוהי אחת מנקודות החוזק של לוחמי הגרילה. הם מסוגלים להופיע ולהיעלם מייד בכל מקום. ברור כי קיומם של גייסות נגד-גרילה מאומנים היטב עשוי לסייע למאמצי החי"ר הסדיר, אם ידועים לו היעדים היטב, אך כזאת יאירע רק לעתים נדירות. הכוחות הופכים ליחידת-קרב ניידת, המשמשת כעתודה לחי"ר הסדיר — וזהו יתרונם היחיד.

ברור בעליל, כי הפיקוד בפעולות נגד-גרילה כאלה חייב להיות בביזור. למפקדו של כל טור בתנועה יש להעניק סמכות רחבה ולאפשר לו יוזמה רבה. מן הצד האחר, על מפקדים אלה להיות ניחנים בתחבולות רבות לעת מצוא, ולהיות מוכנים לאלתור. נחוצה דרגה גבוהה של אינדיבידואליות. בעיה חשובה היא השגת מידע על מיקומן של יחידות הגרילה. כאשר מוקם קשר עם הגרילה, יש לשמור עליו, כך שניתן יהיה להשמיד את לוחמי הגרילה במועד מאוחר יותר. קשה מאוד להשיג מודיעין על לוחמי הגרילה, מכיוון שהם נעים דרך השטח והאוכלוסיה ככינים. הלוחמים נגד-גרילה כמותם כעיוורים המאבדים את דרכם בסבך השיחים, ואינם יודעים היכן הצפון והיכן הדרום. משום כך ברור עד כמה חשוב מודיעין כזה. נחוץ לארגן בהדרגה רשת רחבה של מודיעין באוכלוסיה. נחוץ שקבוצות המודיעין יהיו ניידות מאוד, כך שכאשר ימצאו עקבות של לוחמי גרילה, יוכלו לעקוב אחריהם בלא לאבדם. נחוץ שמכשירי הקשר יהיו מן הסוג המשובח ביותר במידת האפשר; משדר-רדיו קטנים עשויים לשמש ביעילות. אנשי מודיעין אלה זקוקים בעצמם לציוד רב, מכיוון שהם עיניהם ואוזניהם של הגייסות הלוחמים נגד-גרילה.

נחשוב כי פתרון צבאי אינו נחוץ. לכל תנועת גרילה יש גרעין אשר יסרב להיכנע, ומלבד זאת, לפעולות גרילה צבאיות אפשר להתנגד רק על-ידי התנגדות צבאית טהורה, כגון שמירה על מקומות שהם יעדים חשובים ללוחמי הגרילה, הגנה על האכ-לוסיה, ומעל לכל: — מרדף אחר לוחמי הגרילה והשמדתם בקרב. יש צורך חיוני להדגיש את העובדה, כי השמדתם בכוח צבאי כפי שנאמר לעיל, תיכשל תמיד כל עוד מסוגלים לוחמי הגרילה להיעלם בתוך האוכלוסיה. עניין זה אינו צבאי בעיקרו, כי אם במידה ניכרת עניין של שיקול פוליטי, פסיכולוגי וסוציאלי-כלכלי.

בתחום הצבאי, יש לבצע כל פעולה במהירות; התקפות יש לערוך במפתיע ובלא שלוחמי הגרילה מצפים להן. בקיצור, על הלוחמים נגד-גרילה להשתמש באותן טקטיקות שבהן משתמשים לוחמי הגרילה. באותן תכונות שהן תנאי ללוחמת גרילה מוצלחת, כגון ניידות, גמישות, תוקפנות וכישרון — חייבים הלוחמים נגד-גרילה להצטיין ולעלות על לוחמי הגרילה. כיוון שלוחמי גרילה אינם מרוצים בהיותם בנסיגה בלבד, ומטרתם היא השמדה, חייבת זו להפוך גם לטקטיקה הלחימה נגד-גרילה. את לוחם הגרילה ניתן להכות ולנצח רק בשיטת הלחימה שלו עצמו. אכן, למבצעים נגד-גרילה יש צורך בכוחות גדולים בהרבה מאשר לפעולות הגרילה, וחשוב שיעמדו לרשות הנגד-גרילה כוחות עודפים.

ארגון הכוחות הרגיל של יחידות חיל-רגלים אינו מתאים למשימה נגד-גרילה זו. על יחידות נגד-גרילה להיות קלות, לשאת ציוד קל, לכל היותר מרגמה קלה או מקלע קל, וקשר אלחוט שקל לשאת ולטפל בו. חשוב שניתן יהיה להעבירן במהירות, בדרך האויר או ביבשה, לאזורים שנמסר כי נמצאות בהם יחידות גרילה. חשיבות רבה נודעת לכך, שהלוחמים נגד-גרילה יוכלו לצעוד במהירות באיזור הפעולה, ושיוכלו ללכת ברגל מרחקים ארוכים במשך זמן ניכר ובמהירות גדולה, תוך התגברות על מכשולים טבעיים מכל הסוגים, כגון סככי שיחים, הרים וגבעות, נהרות וכיוצא באלה. עליהם להיות מהירי תנועה ובעלי כוח סבל רב. צוותים מהירים אלה, הנעים במשך ימים שלמים בשטח מבודד, חייבים משום כך להיות מצויידים באמצעים המסוגלים להדביק את קצבם. מן הצד האחד, חשוב לשאת אמצעים מספיקים, ומן הצד האחר, חייב הצוות להיות קל-תנועה, כדי שיהיה נייד. מטעם זה על הלוחמים נגד-גרילה למצוא את מחיתם, ככל האפשר, מן השטח עצמו, או אם אין הדבר אפשרי, יש להצניח להם אספקה.

חשוב להכיר את שדה הפעולה. מפות מדוייקות ומושלמות הן חיוניות, ויש להשקיע את כל המאמצים להשגת מידע על אופי השטח והקרקע. משום כך אין להציב חיילים שאך זה מקרוב הגיעו לאיזור ללוחמה נגד-גרילה בשטח בלתי ידוע. נחוץ להם זמן כדי להכיר את האיזור, ללמדו היטב ולרכוש התמצאות במקום. הכישרון לנוע במהירות דרך איזור הלחימה הוא אחד מיתרונותיה הגדולים ביותר של הגרילה, וגם הלוחמים נגד-גרילה חייבים להיות ניחנים בו. עליהם להיות מסוגלים לנוע דרך אזורים שבדרך כלל אינם עבירים. לשם כך חייבות היחידות להתמחות באזורים מסויימים, ויש להימנע ככל האפשר מהעברת חיילים מיחידה ליחידה, כיוון שנדרש זמן רב ללימוד יסודי של איזור כלשהו.

צוותים מודרניים נגד-גרילה משתמשים במערכות רדיו, במטר-

רת, ולא יוכלו להופיע או לנוע שוב כרצונם. או מן הצד האחר, יש לצוד את הכנופיות הפעילות ולהשמידן. הקושי הוא, לעתים קרובות, לא רק לאכזר את לוחמי הגרילה, אלא במיוחד להקפיד על כך שכל האמצעים שברשותו של הלוחם נגד-גרילה ינוצלו במועד המתאים. פירושו של דבר הוא, שבבוא שעת-הכושר, יש להשתמש בכל, ולא די בעבודת הריגול, מכיוון שכאשר הושג מגע עם לוחמי הגרילה, ינסו הללו לשחרר עצמם ולהתפזר לכיוונים שונים. משום כך חשוב שלא לאבד את המגע. יש לצוד את לוחם הגרילה במהירות ובאורח יסודי, בלא היסוס ובלא בזבזו זמן. מרדף זה הוא משימה קשה אך חשובה, ויצליח רק כאשר ייעשה בגייסות קלי-גייסות ועקשנים. במרדף יש להמשיך עד להתקפה. משום כך חייבות העוצמה הגופנית והאספקה של הלוחמים נגד-גרילה להספיק, בשטחים מסויימים, למרדף של ימים רבים. יש צורך תמידי בגייסות עתודה קרבית ניידת, שיהיו מוכנים בכל עת לנוע, להמשיך בציד ולתקוף את לוחמי הגרילה, הנרדפים על-ידי צוות נגד-גרילה אחר. אם הכוח נגד-גרילה חזק די הצורך, יש לכתר את לוחמי הגרילה ולבערם. אם אין עוצמתו של הכוח מספקת, טוב ביותר להלוס במהירות באגף הגרילה או בעורפו. את הגייסות הרודפים יש להחליף בגייסות רעננים. יש להציב את החיילים כך שמרחקים וקשיי-תחבורה לא ימנעו מסיוע הדדי. לא לעתים קרובות נמצאים לוחמי הגרילה בקבוצה צפופה, ומכל הזדמנות כזאת יש להפיק תועלת מקסימלית.

בגייסות קרביים יש להשתמש גם לעריכת פשיטה פתאומית על מרכזי מחבואיהם של אנשי הגרילה, כגון אלה שדבר קיומם ידוע, בהרים וביערות. התקפות מהירות יהלמו באורח בלתי-צפוי באזורים הנחשבים כבסיסי גרילה. באזורים אלה, השורר-צים קני גרילה, יש לסייר באורח אינטנסיבי בכל הכיוונים, כדי לטהרם מן הגרילה. ובסיכום, כבהתחלה: יש להפריד בין לוחם הגרילה לאוכ-לוסיה. בגרילה יש להילחם בטקטיקה שלה עצמה. זהו יסודה של האסטרטגיה נגד-גרילה.



המאמץ העיקרי חייב להדגיש את הקמתם של גייסות נגד-גרילה מיוחדים, מהירי תנועה, תוקפניים והנמצאים בכל מקום. גייסות ניידים אלה זקוקים לעיניים ולאוזניים; חושים אלה חייבים אף הם להיות ניידים ביותר. ארצו יעמוד לרשות הפעולות נגד-גרילה כוח של ממש. יתרה מזו, יש צורך גם באלמנטים נייחים, כולל משמרות, וכן מקורות מודיעין וריגול. נייחות אין פירושה כי יחידות אלה יחכו לגרילה באורח סביל. עליהן לסייר באורח פעיל ולהימצא בתנועה. אלמנטים אלה מכסים את האיזור כרשת, אך רשת שאינה מנסה לקמץ בכוחות.

אופיים של האמצעים נגד-גרילה חייב להיות תוקפני ופעיל. כל סימן של סבילות, ציפיה ופעולות הגנתיות — הוא מוטעה מיסודו. ביעורו של כוח גרילה, שהוא מהיר-מהלומה, יארך חודשים. הגנת מקומות חשובים, ליווי שיירות ופעולות מסוג זה, שמשמעותם היסודית הגנתית, חייבים להיעשות במגמה של התקפה פעילה. הגנה תהיה יעילה רק עם פטרולים פעילים בכיוונים שונים, שיעברו דרך סביבת המקום עליו יש לשמור, ויבדקוה. נכון שיש להילחם בלוחם גרילה בדרכו שלו, ולהתנגד לו בנשקו שלו, אך אין פירושו של דבר שאין שום משימות הגנתיות ומשמרות נייחים. לבטח ישנן גם משימות הגנתיות כמו שמירת הביטחון באזורים הנשלטים ובבסיסים. יש צורך תמידי במשמרות נייחים, השומרים על הבניינים החשובים. ואולם, אין לבזבוז על פעולות אלה כוח-אדם רב מדי, וזאת — כדי שגייסות רבים ככל האפשר יימצאו בפיטרול פעיל. נוכח פעילות ותנועה מעין אלה, חש לוחם הגרילה כי הוא נרדף, וכן חש הוא עד כמה צר האיזור שבו הוא נע. הוא חש כי נאלץ הוא להגן על עצמו, וכי אין לו כל הזדמנות לתקוף. בדרך זו מונעים ממנו לנקוט ביוזמה, וניתן לדחוק למחלת.

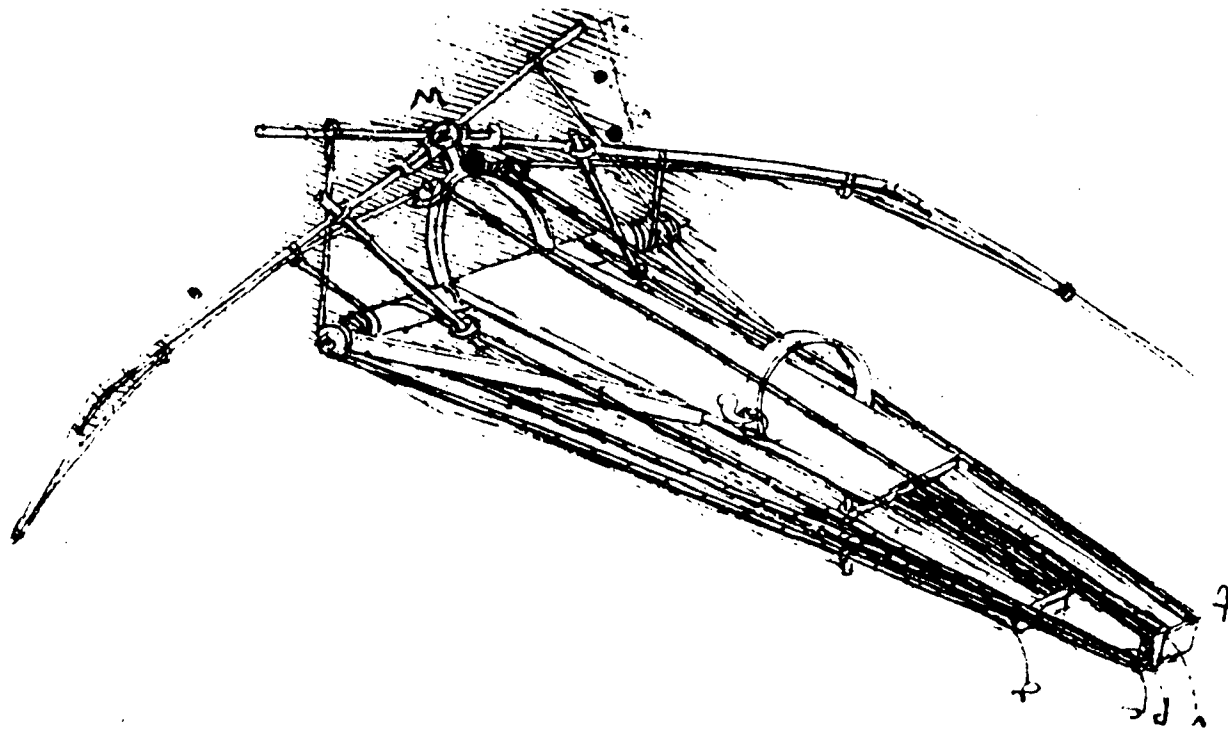
בתולדות הלוחמה נגד-גרילה מוצאים אנו לעתים קרובות את הנטיה לפעילות הגנתית, בשל הטקטיקה של „פגע-וברח“ בה נוקטת הגרילה, וגורמת לכך שבשום מקום אין שוררת תחושת ביטחון. משום כך מתחילים האנשים להעמיד שומרים בכל מקום, בבסיסים הצבאיים ולאורך הדרכים. תוצאת נטיה הגנתית זו היא מערכת של בסיסים קבועים, ומערכת כזאת זקוקה לחיילים רבים, המפוזרים באיזור הנשמר, והמכסים אותו כרשת.

לכך נדרשים כוחות רבים, והוצאות האחזקה גדולות. אכן בבסיסים אלה שוררת תחושת ביטחון, אך הצבא כולו נצמד בעטיים למקומו, ונעשה בלתי-נייד. הוא נדחק לעמדה סבילה, הגנתית, ואילו לוחמי הגרילה זכו על-ידי כך בחירות-תנועה, והם שולטים בצורה מוחלטת באיזור שמחוץ לבתי-המשמר. להם היוזמה להופיע פתאומית ולתקוף הכל. משום כך חש אתה לבסוף, כי יש לשמור על הכל, וכי קיים מחסור מתמיד בכוחות.

מטרה סופית למתקפות ולפעולות מהירות היא השמדה. כל המבצעים חייבים להיות מכוונים להשמדת כנופיות הגרילה, ולא רק לתקיפתן שאחריה באה נסיגה, אשר תאפשר לאנשי הגרילה להתפזר. מן הצד האחד, יש צורך בפיטרול פעיל, כדי להצר את השטח ולקצר את הזמן שבהם יכולים אנשי הגרילה לנוע, כך שעם התקדמות הפעולות להשכנת השלום, ייאלצו לרדת למחת-

מחקר וכיתום בטחוני

על-פי דברים בהרצאה
אל"מ י' יעקב



א. ומכאן נראה שיש לראות בזה כלי עבודה. כ. ראה את המבנה של המכונה
על-פי דברים בהרצאה. ד. ראה את המבנה של המכונה. ה. ראה את המבנה של המכונה.

היקף הפעילות בתחומי המחקר והפיתוח עתיד לגדול בעולם בכלל, ובישראל בפרט; מספר האנשים המעורבים בו ילך ויגדל. הצורך לעסוק במחקר ובפיתוח, אופי הפעילות והשכבה החברתית שתעסוק בה — השפעתם של כל אלה תהיה ניכרת במדינת ישראל ככל שתפתח ותלך.

מהן התכונות המאפיינות את המחקר והפיתוח בישראל?

חלקו של המאמץ הביטחוני

טבעי הוא שבישראל, עקב המצב הביטחוני, יכללו המחקר והפיתוח לצורכי ביטחון את חלק הארי של הפעילות כולה; אולם תופעה זו איננה אופיינית לישראל בלבד, וניתן למצאה במרבית המדינות. יתרה מזו, אין היא שלילית כפי שעשויה היתה להיראות, ויש בה חיוב לא מעט. לצורך הסברה נתבונן ברשימת פיתוחים טכנולוגיים חשובים (להבדיל מגילויים מדעיים) בתקופות שונות (המסומנים בנקודה — פיתוחים צבאיים):

1845—845

- פלדת-שריון
- טלסקופ
- אניית-קיסור
- רובה
- אבק-שריפה
- תותח
- טלגרף
- מסילת-ברזל (רכבת)
- מחרטה
- מצלמה

1845—1945

- ניטרו-צלוילוד
- מכונת-יריה
- טורפדו
- שפופרת-ואקום
- מכונת
- רדיו
- מטוס
- מכ"מ
- טנק
- טלוויזיה
- מנוע-סילון
- טילים

המגשר כבר כיום בין החינוך המדעי לתהליכים הכלכליים, ואשר תפקידו ילך ויגבר בעתיד. תהליך זה נושא אמנם אופי תעשייתי או הנדסי, אך בעיקר אופיו חברתי: הגדרת תביעותיו של האדם בעתיד מן המדע והטכנולוגיה, ורתימת עשרות אנשים בעלי כשרונות רבגוניים, מדענים ומהנדסים, לסיפוק תביעות אלו. ולמרות שציבור זה עוסק בעיקר במדעים המדויקים, עצם פעילותו במחקר ובפיתוח היא מן התהליכים המורכבים הנחקרים במדעי החברה.

ההתקדמות הטכנולוגית כיום אינה מותנית בכושר המצאה של קבוצת מדענים וחוקרים במעבדה מסויימת, כי אם במה שמקורו בל כיום ל"מסוד" (institutionalization) של המחקר והפיתוח, דהיינו — שילובם של עשרות ומאות מדענים, מהנדסים וטכנאים, הפועלים במוסדות שונים, לעבודה בנושא ("פרוייקט") אחד; פיתוח מטוס, דרך משל, עשוי להעסיק בעת ובעונה אחת מאות טכנולוגים בעשרות תחומי-התמחות שונים. שילוב זה, הכרוך באלפי "אירועים" ופעולות והנמשך שנים, מעורר בעיות תקשורת ומינהל, שרק עתה הוחל במציאת פתרונות להן.

העבודות ברשות-החלל האמריקנית NASA הן דוגמה טובה למיסוד זה, ואחד מראשיה אמר בהקשר דגן: "מאמץ מוצלח של מחקר ופיתוח הוא מאמץ ארגוני במידה לא פחותה מאשר מאמץ הנדסי ומדעי".

כשם שאין לתאר הישגים כלכליים וחברתיים ללא חינוך אקדמי בעל בסיס רחב, ולפיכך ירכוש אורח-העתיד בתהליך החינוך המכוון ידע שלכאורה אינו משתייך באורח ישיר לתרומתו לחברה, אך משפיע על יכולתו להשתלב בה — כך גם אין הכרח כי פעילות מכוונת בתחומי המחקר והפיתוח תתרום באורח ישיר לפתרון בעיה מסויימת דווקא, ודי בתרומתה לביסוס התשתית הכלכלית ולחיוזקה. סקר בעניין זה בארה"ב הראה, כי בפיתוח אמריקני-הלאומי נעשה במרבית המקרים שימוש בטכנולוגיות שפותחו לצורך נושאים אחרים, ולא תמיד באו לידי מימוש בהם. אין תחליף לפעילותו של האדם במחקר ובפיתוח. בעתיד תחקור האוטומציה תהליכים תעשייתיים וכלכליים ואולי תוכל אף לחקותם, אך ספק אם תוכל לחקות תהליכים חברתיים, וביניהם היכולת לחקור ולפתח מכשירים ומכונות.

בשנות השמונים למאה זו ייהנה תור שב ארה"ב ממוצרים ושירותים מגורמים, שיעלו פי שלושה באיכותם ובכמותם על אלה העומדים לרשותו כיום. גם האזרח האירופי ייהנה בדאי משפע דומה, והישראלי, אפילו בתנאי התפתחות כלכלית בצל מצב ביטחוני כזה שבו נתונה ישראל כיום, ילך בעקבותיהם. הוא ייהנה בעשור הבא מרמת-חיים דומה לרמת-החיים הנוכחית של אזרח ארה"ב, ולשימוש היומיומי יעמדו לרשותו מוצרי העתיד המשוכללים, פרי המחקר והפיתוח המתנהלים כבר עתה. כן יוכל ליהנות מהישגי הטכנולוגיה המתפתחת: תנועה ותובלה זולות ומהירות לכל מקום בעולם, תחנות טלביזיה ורשתות טלפון כלל-עולמיות, אוטומציה של עבודה ידנית ושל פעילות אינטלקטואלית (עיבוד נתונים, הוראה, פיקוח) כאחד, שליטה על תנאי-הסביבה ועל מזג-האוויר, ועוד כהנה וכהנה. הוא יעמוד, עם זאת, נוכח בעיות שתציב בפניו התפתחות הטכנולוגיה: הפער בין מדינות עניות ועשירות, אשר ילך ויגדל, הזמן הנוי הרב, בעיות זיהום הסביבה והאוויר בפסולת תעשייתית — כל אלה ושכמותן הן בעיות העתידות להחריף, ושעדיין לא נמצא להן פתרון.

על מנת להגיע להישגים בעתיד יהיה עלינו לאמץ לנו את כל החידושים הטכנולוגיים שיבואו עם ההתפתחות הכלכלית; זו תהא תלויה ביכולתנו הטכנולוגית וההנדסית, שעל מנת לקיימה עלינו לקיים בתת-התמדה ובשקידה מחקר ופיתוח בתחומי המדע והטכנולוגיה.

מחקר ופיתוח מעין אלה הם הכרח לאומה הרוצה להגיע לידי שגשוג ולא להימנות על המדינות העניות; והריהם נדבך חשוב בפעילות משקית המביאה לידי קידמה, ונחלת שכבה גדולה וחשובה באוכלוסיה, ההופכת חלק בלתי-נפרד מן הפוטנציאל הכלכלי של מדינה מתפתחת.

הערות אחדות על מחקר ופיתוח

פעילות מחקר ופיתוח אינה תהליך תעשייתי ואף לא תהליך כלכלי. זהו התהליך

- פצצת-אטום
- גזים מרעילים

1945 עד עתה

- מטוס-תובלה (מפציץ) בין-יבשתי
- מטוס על-קולי טרנזיסטור
- טיל מונחה בין-יבשתי
- תחנות-כוח גרעיניות
- לוינים
- קרני-לייזר
- מיקרואלקטרוניקה
- גזים פסיכומטיים

תעשיות לא-צבאיות מבססות רבים ממוצריהן על הטכנולוגיות שפותחו לצרכים צבאיים. ובתקופה שלאחר מלחמת-העולם השנייה קשה למצוא מוצר כלשהו שהתרומו הטכנולוגית העיקרית להתפתחותו אינה נובעת מפיתוח צבאי כלשהו. כך, למשל, מוצרי הקרמיקה החדשים למטבח מבוססים על פיתוח חומר קרמי העומד בטמפרטורות גבוהות, שיוצר לצורך שימוש בטילים בליסטיים. מעניין להתבונן ברשימה דלהלן, המצינת בסדר כרונולוגי את משך-הזמן שחלף בין גיבוש הרעיון לפיתוח מוצרים שונים — לבין מימושו במוצר ראשון:

בולטת לעין העובדה, כי חלקם של הפיתוחים הצבאיים ברשימות הולך ועולה, וכי מאז מלחמת-העולם השנייה משמשות הדרישות הצבאיות מניע עיקרי למחקר ולפיתוח. קיומו של צורך צבאי, שהוא חיוני למדינה וראוי להשקיע מאמצים רבים בסיפוקו, מאיץ מוסדות רבים לעסוק במחקר בסיסי ושימושי, ובפיתוח טכנולוגיות ואמצעים חדישים כדי להגיעם לצבאות שונים. מחקר שערך הצבא האמריקני קבע, כי ב-90% מן המקרים היה המניע העיקרי ליוזמת מחקר ופיתוח — הצורך המבצעי, ולא דווקא עובדת קיומה של האפשרות הטכנולוגית.

מצלמה	1839—1727	112 שנים
טלפון	1876—1820	56 שנים
רדיו	1902—1867	35 שנים
מכ"ם	1940—1925	15 שנים
טלוויזיה	1934—1922	12 שנים
פצצה אטומית	1945—1939	6 שנים
טרנזיסטור	1953—1948	5 שנים
מעגלים אינטגרליים	1961—1958	3 שנים

לצורכי ביטחון. ספק אם צורך ממלכתי אחר היה מצליח לתרום באותה מידה לפיתוח המערך התעשייתי החדש והטכנולוגיות להשגת מטרותיו הכלכליות. היקף המאמץ המושקע במחקר ובפיתוח ביטחוני וכללי עומד ביחס ישר ל"עושרה" של מדינה. אם נתיחס לעושר כתפוקה לאומית לגולגולת, נקבל את המספרים הבאים (מעוגלים לסוף שנות ה-60):

של מוציא אחד, או במלאכת דורות של מוציאים, הפועלים בהיקף מצומצם. הוצרכו הצבאי תרם לא מעט לתנופת המחקר והפיתוח ולמיסוד התהליך בהיקף גדול סביב נושא אחד, ושני אלה הם מאבני היסוד של ההתפתחות התעשייתית והכלכלית בימינו. אין, על כן, כל רע בכך שנתח גדול ממאמץ המחקר והפיתוח בארץ מופנה

רשימה זו מגלה, כי מראשית שנות ה-40 למאה העשרים מצטמצם הזמן הדרוש לפיתוח מוצר מורכב. תקופה זו חופפת את השנים בהן החלו צבאות שונים בעולם להגביר את מאמציהם לניצול גילויים של מעבדות-מחקר לפיתוח אמצעים למלחמה. הצורך הצבאי, שמטבעו הוא דחוק בזמן, תובע את זירונו של תהליך המחקר והפיתוח, ואינו מסתפק במאמץ ממושך

מדיניות תעשייתית מתקדמת	מספר תושבים (מיליונים)	תפוקה לאומית (מיליארדי דולר)	לגולגולת (דולר)	הוצאות למחקר ופיתוח (מיליארדי דולר)	מחקר ופיתוח מן התפוקה הלאומית (אחוזים)
ארה"ב	200	800	4,000	25	3.2
בריטניה	55	100	1,700	2.5	2.5
גרמניה				2.5	2.1
שוודיה	8	25	3,000	0.4	1.7
הולנד	13	20	1,600	0.3	1.7
ממוצע למדינות מערב-אירופה כולן					1.5
ברה"מ	235	400	1,600		2—3
מדינות תעשייתיות					
יפן	100	120	1,200	1.5	1.3
איטליה	53	60	1,100	0.3	0.5
ישראל	2.7	4	1,400	0.08	2.0

ממוצע ליוון, ספרד פורטוגל, תורכיה, יוגוסלביה			
0.3—0.2	500—800	100	80
		800	סין
		160	מצרים

ומייגעת. 14 שנים חלפו מן היום שבו הוכר ערכו של הטייטניום לייצור מטוסים. עד היום בו הוחל בשימוש המעשי. החומרים הפסיכומטיים נתגלו במעבדה לפני שנים רבות, ועל שימוש בהם לצרכים צבאיים מדובר בעולם מזה זמן רב, ואף נודע כי מנסים לפתח מערכות-נשק המבוססות עליהם — אך למרות המאמץ הרב המושקע בכך, עדיין לא נודע על הצלחה כלשהי. חלק זה בפעילות המחקר והפיתוח — שאינו דווקא מחקר בסיסי או שימושי כי אם כשמו כן הוא: פיתוח ממש — הוא החלק החסר. ומן הראוי היה, כי חלק נכבד יותר מאותם 2% מן התפוקה לגולגולת המושקעים בארץ במחקר ובפיתוח, היה מושקע ב"פיתוח", ופחות במקצת — במחקר (בסיסי או שימושי).

מדינה קטנה משקיעה מעט

במחקר ובפיתוח

מעובדת היותנו אחת מעשר המדינות הראשונות בעולם בהשקעתן במחקר ובפיתוח יחסית לתפוקה הלאומית לגולגולת, אין להסיק כי אנו משקיעים במחקר ובפיתוח ממון רב. להלן מספרים אחדים להשוואה עם ארה"ב.

של ניצול המדע והישגיו לצורכי התעשייה, ספק אם יש מקום לחלוקה בין שני סוגים, כביכול, של מדע. התעשייה מסוגלת, במקרים רבים, לאמץ ביעילות את הישגי המחקר המדעי הבסיסי, כפי שאכן עשתה בניצול הישגי המחקר בתחום הפיזיקה לצורכי התעשייה האלקטרונית: הישגיהן של מעבדות המחקר הפיזיקלי נוצלו במהירות וביעילות בתעשיות ה"מיקרו-אלקטרוניקה, וכן פותחו, הודות ליישום מהיר של הישגי המחקר הפיזיקלי, המעגלים האינטגרליים, המקטינים את גודל המערכות האלקטרוניות בסדר-גודל אחד לפחות לעומת המקובל לפני שנים מעטות.

ואולם, בישראל חסרים אנו את היכולת לקשר בין הישגי מעבדות המחקר לבין פיתוח תעשייתי, שאותה מבטא המרכיב "פיתוח" במונח הכפול "מחקר ופיתוח". פיתוח הישגי המדע — בסיסי כשימושי — לייצור מוצרים ואמצעים כלשהם, טעון פעילות ארוכה ומורכבת. המדענים והמהנדסים העוסקים במחקר ובפיתוח יודעים, כי הדרך בין הגילוי המדעי לבין היכולת ליישמו במוצר כלשהו — ארוכה

מספרים אלה מצביעים על קיום קשר בין התפוקה הלאומית לגולגולת לבין המאמץ המושקע במחקר ובפיתוח. המדינות העשירות יותר והמתקדמות בתעשייתן משקיעות מעל 1.5% מן התפוקה הלאומית לגולגולת במחקר ופיתוח; מדינות עניות משקיעות בכך פחות מ-0.5% מתפוקתן הלאומית לגולגולת, ואילו מדינות בעלות ערך בינוני של תפוקה לאומית לגולגולת, משקיעות במחקר ובפיתוח בין 0.5% ל-1.5%.

מדינת ישראל נראית ברשימה זו כיוצאת דופן, שכן היא משקיעה במחקר ובפיתוח יחסית יותר ממדינות אחרות. גם קצב גידול ההשקעה במחקר ובפיתוח רב בישראל יחסית, וגדל ב-10% לשנה, לעומת 7% במדינות מערב-אירופה (בריטניה, גרמניה, הולנד), ו-5% בארה"ב. מצב זה אינו שלילי; אדרבה, הוא תואם במידה מסוימת את קו ההתפתחות הרצוי לנו.

הטענות הנשמעות כיום כלפי השקעות במחקר ובפיתוח אינן מכוונות להיקפן, כי אם לחלוקה הפנימית בין המאמץ המושקע במחקר בסיסי למאמץ המושקע במחקר שימושי. ואולם, במצב המתקדם

ישראל

פחות מהחלק ה-300.

פחות מהחלק ה-20.

פחות מן החלק ה-100.

ארה"ב

תקציב מחקר ופיתוח — 25 מיליארד דולר.

מספר הנושאים בצבא היבשה 2,000

מספר המהנדסים והמדענים העוסקים

במחקר ובפיתוח יותר מ-500,000

מפרי הישגיהם של אחרים; אולם, "מקצת" מחקר ופיתוח הכרחי הוא ואין מנוס ממנו.

מהו "מקצת" זה, ומדוע הוא דרוש?

א. מסיבות הכרוכות במדיניות-ביטחון ובכלכלה של המדינות השונות, חלות הגבלות על רכישת מידע ממקורות-חוץ לגבי

זה מן הראוי לנסח כך: "להשקיע פחות מכל האפשר במחקר ובפיתוח, ולנצל הישגי מדינות אחרות בתחום זה".

המחקר והפיתוח הם פעילות "בזבזנית" מטבעה, שכן ממון רב מושקע במחקרים שלא את כולם ניתן לנצל ולא תמיד ידוע אילו פירות יניבו. אולי טוב היה, על כן, אילו יכולנו לוותר עליה בכלל, וליהנות

מובן מאליו כי ביחס למדינה כארה"ב, משקיעים אנו מעט מאוד במחקר ובפיתוח, למרות שגיוון הצרכים שלנו אינו נופל מזה של ארה"ב, ומובן כי הדבר חייב לתת את אותותיו במדיניות שאנו נוקטים. את מדיניות ארה"ב ניתן לנסח במשפט אחד: "לבחון ולחקור כל רעיון וכל אפשרות מדעית וטכנולוגית". את מדיניותנו בתחום

דות החינוך שבארץ לא יהיה די, ויהא עלינו להשקיע מאמצים מיוחדים בקליטת עולים שישתלבו בפעילות החינוך, המחקר והפיתוח. למרות שמערכת הביטחון קלטה בשנה שעברה אקדמאים מחו"ל, ותכניו- תיה לעתיד מקיפות ונרחבות, אין די בכך — ויידרש מאמץ ממלכתי נרחב ומכוון יותר.

השתלבות התעשייה

הלא-ביטחונית

במחקר ובפיתוח ביטחוני

כדי לתכנן את השתלבותה של התעשייה הלא-ביטחונית במחקר ובפיתוח ביטחוני, יש צורך בתמונה ברורה של תכניות ארו- כות-טווח, וכאן טמון אחד הקשיים הגדו- לים בהם אנו נתקלים, והמאפיינים את פעולתנו: הדינמיות שבה משתנים ביש- ראל נתוני-היסוד בתחום המדיני-הצבאי, המשפיע על הצרכים והדרישות, עומדת בניגוד גמור לאטיותו של תהליך המחקר והפיתוח. תהליך מלא של מחקר ופיתוח בנושא "כבד", כולל יצירת התשתית הטכנולוגית ותשתית כוח-האדם, עשוי להימשך מעל עשר שנים, ולפי ניסיוננו זהו משך-הזמן החולף בין מלחמה למלחמה בישראל. לא אחת באים המלחמה ולקחיה ומשנים את התכניות שבשלבי ביצוע.

בתנאים כאלה נדרש מערך המחקר וה- פיתוח לגלות נשימה ארוכה וסבלנות, ועם זאת — לעשות מאמץ לצמצום משך הפי- תוח. אין אפשרות לקצר את העבודה המ- דעית והטכנית, ולכן יש מקרים בהם נאל- צים לוותר בשאלת האיכות; אך ישנן דר- כים לקיצור התהליכים המינהליים, וכאן הגענו לאחד מהישגינו הגדולים: הקשר הישיר, הבלתי-אמצעי, בין החוקר המפתח לחייל המפעיל בשדה-הקרב. נוהלינו מאפ- שרים זאת, הדינמיות של החידוש שבעבו- דתנו ממריצה אותנו, האופי היהודי שאינו נרתע ממגבלות נוהליות, ממדיה הקטנים של המדינה, שבה כל העם צבא וכל אזרח חייל — כל אלה מעניקים לנו גמישות רבה להתאמה לדרישות חדשות.

מאידך גיסא, עובדות אלה מכבידות על הוצאת עבודות מחקר ופיתוח אל מוסדות שמחוץ למערכת הביטחון. קיים גם פער טכנולוגי בין תעשיות מערכת הביטחון לאחרות, דרך משל — 10% מכוח-האדם האקדמאי של מערכת הביטחון הם בעלי תואר "דוקטור למדעים", ואילו מספרם של

רים המבוססים על סיב-י-פחם. ברור כי אין אנו היחידים העושים כן. מדינות העולם כולו נוהגות כך, בידיעה כי קרוב היום בו תתממשנה טכנולוגיות אלה לכדי אמצעי- לחימה מעולים מאלה המצויים בידינו כיום. חשוב שתימצא עמנו קבוצה פעילה מעין זו בכל טכנולוגיה חדישה, ותבטיח כי לא תיעלם מאתנו תמונת הנעשה בעו- לם הרחב, ונדע מתי להתחיל לרכז מאמ- צים ולעסוק בפיתוחו של מוצר מוגמר.

ד. לבסוף נציין שנית, כי אין לראות את תהליך המחקר והפיתוח כנדבך בבניין התעשייה בלבד, אלא יתרה מזו — יש לר- אותו כנדבך בחינוך המדעי וההנדסי המת- קדם, המכשיר לנו פוטנציאל, שבלעדיו לא תיתכן כל התפתחות תעשייתית. אף אילו לא היו קיימים נימוקים אחרים, היה צורך לקיים בישראל מחקר ופיתוח, ולו לצורך חינוך והקניית ידע למדענינו ומ- הנדסינו, על-מנת שידעו להקים, להפעיל ולטפח תעשיות המבוססות על טכנולוגיות מתקדמות.

מהו היקף הפעילות הדרוש

על-מנת לשמור על יכולת

קטנה מעין זו?

אפילו ננקוט במדיניות של "השקעה קט- נה ככל האפשר וניצול הישגי מדינות אחרות", יגיע היקף הפעולות הצפוי בש- נים הקרובות עד קצה גבול יכולתנו. התכנית הרב-שנתית של מערכת הביטחון מצביעה על העובדות דלהלן:

א. תקציב המחקר והפיתוח של מערכת הביטחון יוכפל, ובמסגרת מדיניות מוע- רית זו נשקיע בשנים הבאות מאות מיל- יוני דולרים במחקר ובפיתוח לצורכי ביטחון.

ב. בעשר השנים הקרובות ייוקפו המחקר והפיתוח בארץ ליותר מ-50% מבוגרי ההנדסה ומדעי הטבע במכללות בישראל, אך ורק על-מנת לענות על צרכי הביטחון. משתי עובדות אלה חמורה ביותר השניה. המחסור בכוח-אדם מקצועי מעולה — מד- ענים, מהנדסים וטכנאים — מאיים לא רק להגביל את תכניותיה של מערכת ה- ביטחון, אלא אף את קצב התפתחותו הכללי. עלינו להגדיל במידה ניכרת את תפוקת כוח-האדם מסוגים אלה במוסדות החינוך שלנו, אך קיים חשש כי אף בתכניות המקסימליות לגבי תפוקת מוס-

ההישגים העיקריים של המחקר והפיתוח. לא נוכל לקבל מארה"ב, למשל, את כל הידע שנרצה, אף אם נבקשנו. כלים חשו- בים נמנעים מעמנו, וקבלת מידע לייצורם עשויה להיות מלווה לחצים מדיניים. מפעל ישראלי לא יקבל את הידע לשימוש בחומרים מרוכבים סינתטיים בארה"ב, לא רק מטעמים ביטחוניים — אלא אף מחשש תחרות כלכלית. בתחומים חיוניים לנו עלינו לחקור ולהגיע לחידושים טכנולו- גיים, ולפתחם לכלל מוצרים שיוכלו להתחרות בטובים שבסוגם במדינות ירי- בות. עלינו לקבוע ולהגדיר נושאים חיו- ניים כאלה, ולהיות ניהנים ביכולת לפתחם, אם נצטרך, שכן בנפשנו הדבר.

ב. אם נקיים את יכולת המחקר והפיתוח, נוכל לפתח גם מוצרים שיהיו פרי רעיונות מקוריים, אשר יענו על דרישות אופייניות לנו ויעלו על אלה שברשות האחרים. תת- המקלע "עוזי" הוא דוגמה טובה לכך. תת- מושת למרגמות ולתותחים מיוצרת בעולם זה מאות בשנים, אך לתחמושת שלנו יתרונות אחדים שבגללם עדיפה היא על התחמושת שנוכל לרכוש. במלחמתנו במ- חבלים הערבים, דרך משל, משתמשים אנו באמצעים ובחימוש פרי רעיונות מקוריים משלנו, המייעלים את פעילותנו במידה ניכרת.

במוסדות המחקר נמצאים בפיתוח נושאים שונים, קטנים כגדולים, שאפיונם מבוסס על ניסיון-המלחמה שלנו, ואשר אין דומה להם במוסדות-פיתוח זרים. השימוש באלה יסייע לנו לנצח במלחמה הבאה, אם תפרוץ.

ג. טעות היא לחשוב, כי ניתן להגיע לרכישת מידע טכנולוגי חדיש בלא תש- תית אשר תוכל לקלוט מידע כזה. אלה מבין תעשיינינו שנתנסו בכך ודאי נוכחו לדעת, והדבר ידוע היטב במערכת הביט- חון, כי רכישת ידע בצורת שרטוטים ומומחים זרים איננה מספקת לתיעוש מוצר מסויים. חשוב, על כן, כי יימצא גוף כלשהו שיהא מסוגל לקלוט את המידע והמומחים ולהפכם לחלק ממסד המחקר והפיתוח, שהוא אופייני לנו בלבד, והש- תלבות של ידע זה בתוכו אינה קלה כלל ועיקר, בלא שמתכוננים לכך היטב.

ואכן, אנו עושים זאת. השנה משקיעים אנו למעלה ממיליון ל"י בלימוד טכנו- לוגיות של "לייזרים", ולמעלה ממחצית- המיליון ל"י בלימוד טכנולוגיות של חומ-

- הגדלה פי ארבעה של היקף המחקר והפיתוח במוסדות להשכלה גבוהה;
- הכפלת היקף המחקר והפיתוח בתעשיות שמחוץ למערכת הביטחון.

אנו מקוים, כי נצליח להגיע בשנה זו לידי כך שאחוז גדול יותר מתקציב המחקר והפיתוח יוקצב למוסדות שמחוץ למערכת הביטחון, וכן כי בעתיד יגדל חלקם של מוסדות אלה עוד יותר.

סיכום

למחקר ולפיתוח הביטחוניים השפעה מכרעת על התפתחותה הכלכלית של מדינת ישראל. יש ביכולתנו להביא לידי כך, שגם בתנאי המעמ"ס הכלכלית הנובעת ממאמציו הביטחוניים — יצא מתוק מעז; המחקר והפיתוח לצורכי מערכת הביטחון יתרמו תרומה רבה להתפתחותה הכלכלית של המדינה, אם נשכיל לכוונם כיאות.

טנציאל מדעי נוסף, שספק אם ניתן לייצרו במערכת הביטחון.

ג. משרד הביטחון מכיר באחריותו ובחובתו להעביר טכנולוגיות רבות ככל האפשר לתעשייה הלא-ביטחונית, על מנת להעשירה בידע שיוכל לתרום להתפתחות תנו הכלכלית בשאר התחומים. העברת ידע כזה, המכונה "spin off", כרוכה, לדאבונו, בקשיים עצומים, שעדיין לא נמצאה דרך להתגבר עליהם. כבר ציינו כי לצורך העברת ידע אין די בהעברת שרטוטים, דו"חות או אף מומחים אחדים. יש להעביר את התשתית כולה, ולמעשה — קבוצות-עבודה שלמות. דבר העלול לפגוע קשות בפוטנציאל הקיים במערכת הביטחון. הדרך היעילה ביותר להעברת ידע תהיה, אם כן, רתימת מוסדות שמחוץ למערכת הביטחון לתהליכי המחקר והפיתוח שלה.

תכניותינו לשנת-העבודה הנוכחית, בהשגחה לשנה החולפת, כוללות:

בעלי תואר זה בתעשיות האחרות נמוך בהרבה.

עם זאת, מדיניותו של משרד הביטחון היא להגדיל ככל האפשר את חלקם של תעשיות ומוסדות-חוץ במאמץ המחקר והפיתוח, מן הטעמים דלהלן:

א. לא נוכל לעמוד בתכניותינו ארוכות-הטווח בלא שנגדיל במידה רבה מאוד את היקף עבודות המחקר והפיתוח הנעשות במוסדות-החוץ.

ב. אנו יודעים כיום, כי ללא קליטת אקדמאים עולים, בעיקר מארה"ב, לא נוכל לעמוד בתכניותינו. המוסדות הממשלתיים אינם קרקע מתאימה לקליטת אנשים הרגילים לעסוק במחקר ובפיתוח בארה"ב, למשל. התעשייה האזרחית ומוסדות ההשכלה הגבוהה אינם מוגבלים כל כך ביציאת תנאי-עבודה מתאימים לעובדים כאלה; נראה, על כן, כי אם נעביר נושאים רבים יותר למוסדות אלה, והללו ישכילו לקלוט את כוח-האדם המתאים מחו"ל, ניצור פור-

תותח מתנייע 155 מ"מ "M-109"

תותח מתנייע זה, מתוצרת ארה"ב, נחשב למשוכלל מסוגו בעולם. הוא משלב בתוכו תכונות של ניידות גבוהה מזה, ויכולת רבה להנחתת-אש מזה. צורתו של התותח המתנייע החדש היא כשל טנק, כלומר — תותחו קבוע על גבי צריח, וסב עמו. תכונה זו מאפשרת לו צידוד של 360 מעלות, מעלה שמרבית תותחי ימינו אינם ניחנים בה. נגיחת הפגזים לתותח היא אוטומטית למחצה, עובדה המגדילה את קצב-האש של התותח. בנוסף על פגזים בני 155 מ"מ מכל הסוגים שניתן לירות בו, יורה התותח המתנייע גם תחמושת גרעינית. ל"מ-109" מנוע-דיזל בן 8 צילינדרים, המפתח 425 כוחות-סוס. בעזרת תוספת התקנים מסויימים ניתן להפכו לאמפיבי, דבר המגדיל, כמובן, את ניידותו.

תכונות התותח המתנייע "M-109"

- טווח — 18 ק"מ.
- הגבהה מ"מ עד 75 מעלות.
- מהירות הגבהה — 10 אלפיות לכל סיבוב ידית.
- צידוד — 360 מעלות.
- מהירות הצידוד — 10 אלפיות לכל סיבוב.
- קצב-אש — 3 פגזים לדקה.
- תחמושת-בטן — 28 פגזים.
- אנשי צוות — 6.
- טיפוס וירידת מדרון — עד 60%.
- גובה מכשול מקסימלי — 53 ס"מ.
- מהירות במים — 5 קמ"ש.
- טווח נסיעה — 354 ק"מ.
- משקל — 24 טונות.
- רוחב — 3.6 מטרים.
- גובה — 3.2 מטרים.
- רדיוס סיבוב — כאורך הגוף.



לוחמה אלקטרונית מהי?

כדי להבין את הרקע לניסיונות להשיג חיסון בקרב עלידי שימוש בנשק אלקטרוני, ואת התנאים הדרושים לכך, נעמוד על תפיסתי קידי האלקטרוניקה במערכות-הנשק החדישות.

ענפי-ההנדסה הצבאיים, כגון טכנולוגיית-הנשק, האוירונאוטיקה וכיוצא בהם, פיתחו דרגה גבוהה ביותר של יעילות, מהירות, טווח, גובה, שטח כיסוי וכיוצא באלה. על כן נוצרו והוצבו דרישות חמורות יותר לתצפית, תיאום ובקרה של מערכות-הנשק, כדי להשיג תוצאות מועילות מבחינה טכנית ומבחינה טקטית כאחת. ביריבת המקרים ניתן למלא דרישות אלה רק עלידי שימוש באלקטרוניקה, וזאת בעיקר בגלל הטווח, המהירות, הקיבולת אי-התלות במזג-האוויר והדיוק המושגים עלידי כך. בדרך זו הפכו האלקטרוניקה והציוד האלקטרוני לרכיבים חיוניים במערכות צבאיות רבות, ובלעדיהם לא ניתן לממש ביעילות את ההתפתחויות האחרות שחלו במערכות הנשק.

טול, דרך משל, את טווחו הגדול של מטוס-הפצצה חדיש. טווח זה דורש מערכת-ניווט, אשר תהיה יעילה לאורך כל נתיבו של הכוח התוקף ללא תלות בתנאי הראות של פני הקרקע, ותהא מסוגלת, במיוחד בשלבים האחרונים, להוליך את המטוס בדיוק אל יעדו. פרט לשיטות הניווט האינרציאלי מבורסות כל שיטות-הניווט ארוכות-הטווח המדייקות על השימוש בגלי-רדיו. יתרה מזו: דיוקו של הניווט האינרציאלי הולך ופוחת במהירות בגדול המרחק, להוציא מקרים בהם משתמשים בציוד מתקדם ביותר.

בדומה לכך, התנאי להגנה נגד הפצצת-אוויר הוא גילוי של המטוס התוקף בטווח שבו ניתן להזניק מטוס-יקרב או להפעיל טיל נ"מ נגדו, בטרם יגיע ליעדו. גם דבר זה אפשרי רק בשימוש בגלי-רדיו, כפי שעשה במכ"ם-תצפית.

את מטוסי-הקרב ואת הטילים נ"מ יש לכ-וון או להנחות אל יעדיהם. המרחקים הגדולים מזה, ופרקי-הזמן הקצרים מזה, דורשים כי המטוס או הטיל יהיו בעלי טווח ודיוק מקסימליים.

הדרישות החמורות לתצפית ולתיאום המבצעים עים מומחשות בעליל עלידי הצורך לפעול, במלחמה גרעינית, בכוחות קטנים רבים המפוזרים בשטח, וצריכים להיות מסוגלים להתרכז במהירות לביצוע משימות-הכרעה. בעיה זו מעמידה בפני אמצעי-התקשורת דרישות חמורות, למעבר מהיר ואמין של הפקודות המופנות אל היחידות בשטח — מזה, ושל דיווחי היחידות עצמן — מזה. דרישות דומות לתצפית ותיאום קיימות בהגנה נ"מ. כאשר מגלה מכ"ם-התצפית מטוס-אויב, יש להחליט אם להכריז על אזעקת-אוויר, וכן כיצד לתאם את אמצעי-ההגנה. אם נערכת התקפת האויב בגלים, או בעת ובעונה אחת במקומות אחדים, יש לקבוע סדר עדיפויות, דבר הטעון תצוגה יעילה של תנאי-הקרב המורכבים המשתנים במהירות. יש לחשב

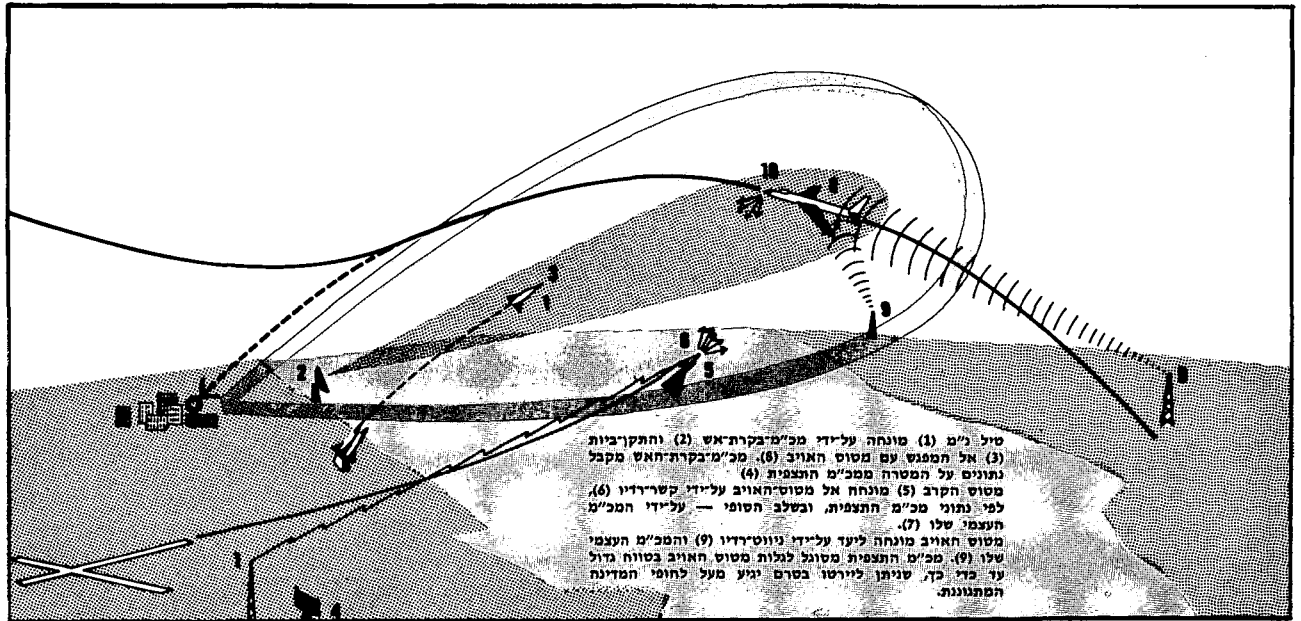
במהירות את הדרך הטובה ביותר לתפעול מטוסי-הקרב, הטילים ואמצעי-ההגנה האחרים, להעביר פקודות בטווחים ארוכים, אל היחידות הלוחמות. גם כאן מתאפשרים הדברים רק הודות לשיטות האלקטרוניות לאיסוף הנתונים, תצוגתם, עיבודם ושידורם. הואיל והאלקטרוניקה היא רכיב חיוני במערכת-הנשק, הפכה, מטבע הדברים, גם לנקודת המועדת לפגיעה במערכות אלה. אפשר לגרום לכך שנשק גרעיני יחטיא את מטרותו, עלידי הטיית מערכת הניווט של נושא-הנשק — וזאת באותה מידת יעילות שהיתה מושגת עלידי השמדת נושא זה. ניתן להפוך את ההגנה נ"מ לבלתי-יעילה לחלוטין, עלידי חסימת תחנות-המכ"ם שלה, באותה יעילות שהיתה מושגת עלידי השמדת בסיס-האוויר או מרכזי-הפקודות. כאשר מתברר כי הקטנת יעילותה של מערכת-הנשק של האויב אולה יותר עלידי הפעלת אמצעים אלקטרוניים מאשר עלידי קרב ישיר, יבחר באפשרות זו כל פיקוד צבאי הפועל בהיגיון, וזהו הבסיס הכלכלי לתפקידיהם של אמצעי-ההגנה האלקטרוניים.

מהלכה של מלחמת-העולם השניה אופיין במידה ניכרת עלידי שני חידושים חשובים באמצעי-הלחימה: האחד — השימוש הנרחב ברכיב-קרב משורין ובמטוסי-הפצצה, והאחר — ניתוח שיטות ההגנה נגדם, הנשק נ"ט ונ"מ. חידוש שלישי היה ניצול האלקטרוניקה לתפקידים חדשים ובממדים גדולים; למעשה היו פעולות הלוחמה האווירית (הן בתקיפה והן בהגנה) בלתי-אפשריות ללא עזרת האלקטרוניקה.

בתקופה זו הוכנסו לשימוש המערכות החדישות הראשונות לניווט באמצעות רדיו שתפקידן היה להוביל את מטוסי-הפצצה אל יעדיהם, על אף החשיכה או חוסר-הראות. אולם, בעת ובעונה אחת פותחו גם מערכות המכ"ם הראשונות — הן מערכות קרקעיות שיכלו לתת התראה מוקדמת על התקפת-האוויר, והן מערכות מוטסות שיכלו לכוון את תותחי המטוסים. הונהגו מרעומי-קרב המופעלים עלידי מכ"ם, שיכלו לפוצץ את פגזי התותחים נ"מ; פותחו שיטות להניחיות הפצצות בגלי-רדיו, וגם חילות הים הנהיגו מערכות-ניווט ברדיו ובמכ"ם.

כל ההתפתחויות הללו היו אתגר לניסיר-נות-חסימה מצד האויב, וכך החלה, "המלחמה האלקטרונית". היתה זו מלחמה שקטה, ללא כתבות מצולמות מן החזית וללא פרסום; אך לעתים קרובות נודעה לה משמעות רבה יותר מאשר לקרבות רבים, וגם בה לא חסרו מצבים דרמטיים.

בהפצצת בריטניה בחורף 1940/41 הפעילו הגרמנים מערכת אלקטרונית להנחית המפציצים אל יעדיהם. אולם הבריטים הצליחו לגלות שיטה זו ולנתח, לפני שהוכנסה במלואה לשימוש מבצעי. הם הפעילו משדר רב-עוצמה, שאותותיו התערבו באותות המערכת; בצורה זו הולכו המטוסים שולל, והפצצות נזרקו בנקודות שגא. אמצעים דומים הופעלו עלידי הבריטים גם בתקופות מאוחרות יותר,



(1) מונח על-ידי מכ"מ בקרת-אש (2) והתקניות
 (3) אל המפגש עם מטוס האויב (8) מכ"מ בקרת-האש מקבל
 נתונים על המטרה מסכ"מ התצפית (4)
 מטוס הקרב (5) מונח אל מטוס-האויב על-ידי קשר-רדיו (6)
 לפי נתוני מכ"מ התצפית, ובשלב הסופי — על-ידי המכ"מ
 העצמי שלו (7).
 מטוס האויב מונח ליעד על-ידי ניווט-רדיו (9) והמכ"מ העצמי
 שלו (9). מכ"מ התצפית מסוגל לגלות מטוס האויב בסוואח גדול
 עד כדי כך, שניתן ליירוטו בסדר יגיע מעל לחופי המדינה
 המתגוננת.

דיווח יחיד זה אנד בים הדיווחים הכוזבים.
 בדוגמה זו השתמשו במערכות האלקטרוניות
 החדשות ובאמצעי-הנגד החדשים להשגת
הפתעה בקשר למבצע חשוב; על כן היתה
 דרושה **סודיות** יתירה בכל הקשור למערכות
 אלה ולתפעולן. סודיות דומה נהוגה גם בתקר
 פה שמאז המלחמה. אין כוונתנו כאן לאמ"

צעים אלקטרוניים חדשים — תחנות מכ"מ,
 מערכות ניווט או טילים מונחים — שכן את
 פרטיהם החיוניים של אלה לא ניתן, למעשה,
 להסתיר לאחר הפעלתם הניסיונית והמב"

צעית; אולם הדברים נכונים במידה רבה
 לגבי אמצעי-הנגד האלקטרוניים, רמתם המב"

צעית, תפקידיהם וביצועיהם. אך לסודיות זו
 מטרות שונות. אין לצפות כיום להשיג עם
 פרוץ המלחמה הפתעה אסטרטגית חשובה,
 בעזרת סוג חדש של אמצעי-נגד; כל האפש"

ריות הטכניות מוכרות היטב מכדי שהדבר
 יהא בגדר האפשר. אין גם צורך בתכנון סדרת
 הפתעות טקטיות רצופות, שכן ניתן להשיג
 השמדה מהירה וכוללת על-ידי התקפה גר"

עינית, ולכך יש לכוון את עיקר תשומת-הלב.
 ההבדל טמון, על כך, בכך שמאז שנת 1945
 שורר שלום בין המעצמות הגדולות. אין זאת
 אומרת שהן אינן מתכוננות למלחמה. אך
 הרצף הטקטי של אמצעים ואמצעי-נגד מל"

חמתיים חדשים, פינה את מקומו לרצף של
 ציוד ודוקטרינות של זמן-שלום. משום כך
 מונהגים האמצעים ואמצעי-הנגד בצבאות
 השונים מייד עם פיתוח הטכנולוגיה באותם
 נושאים ומייד כאשר מגיעות לצד אחד ידיעות
 על הישגיו הטכניים של הצד שכנגד. מנקודת"

מבט זו אין כל הבדל בין מרוץ-החימוש
 האלקטרוני לבין כל תחום טכנולוגי אחר.
 הסיבה לסודיות היתרה היא הרצון ליצור
 בקרב המעצמות האחרות **אייזדאות** בקשר
 להישגיו אנו, ואייזדאות זו משמשת כגורם
 מרתיע בפני תוקפנות.

משום כך ניתן לטעון, כי הסודיות הרבה

האלקטרוניות של האויב. החל מחורף
 1943/44 הפעילו בעלות-הברית על-גבי מטר"

סיהן מכשירי מכ"מ לניווט ולהפצה, שכן
 לשטחים השחורים (אגמים, נהרות וכדומה)
 שהופיעו על גבי המרקע נודעה חשיבות רבה.
 דבר זה הוברר לגרמנים, והם הפעילו אמצעי"

נגד, על-ידי הסוואת משטחי-המים הגר"

דולים בעזרת רפסודות המצויידות במחזירים
 (reflectors) מתכתיים.
 נקודת-השיא של הלוחמה האלקטרונית ב"

מלחמת-העולם השנייה היתה בהכנת הפלישה
 לנורמנדיה בשנת 1944. כאן הפכה לוחמה זו
 לחלק מן התכנית האסטרטגית הכוללת,
 ומטרתה — להוות את כוחות-ההגנה הגר"

מניים בקשר לנקודת-הכובד של המתקפה.
 לשם כך נוצלו אמצעים רבים; ריכוזי-סרק"

של כוחות וציוד, רשתות-רדיו שהעבירו חומר
 מטעה, הפצת שמועות, דיווחים כוזבים של
 סוכנים, וכיוצא באלה. כל אלה נועדו ליצור
 את הרושם, כי המאמץ העיקרי יופעל מעבר
 לתעלת דובר. תפקידיה של הלוחמה האלק"

טרונית היו כלהלן:

בימים שקדמו לפלישה נערכו הפצצות כב"

דות ביותר על תחנות-המכ"מ הגרמניות; אך

בכוונה תחילה לא הופצצו במידה יתרה הת"

חנות שבחוף ההטעיה, בעוד שבחוף המיועד

לנחיתה ממש נותרו תחנות בודדות בלבד,

ובעוד אלה חוסמו בשעת הפלישה עצמה,

היתה החסימה לגבי תחנות המכ"מ שמסביב

לחוף ההטעיה — פחות יעילה בכוונה תחי"

לה. לאיזור זה נשלחו מטוסים שהתקדמו

באיטיות לקראת החוף, ופיזרו „חלונות"

כדי ליצור רושם של צי אוירי אדיר. כידוע

הצליחה פעולת-ההטעיה זו במלואה: הפעלתה

של העתודה האסטרטגית הגרמנית לכיוון

אזורי הפלישה עוכבה למשך זמן מה עד כדי

כך, שכוחות בעלות-הברית הצליחו להתבסס

בראש הגשר. יצוין כי למטה הגרמני הגיע

גם דיווח נכון על חוף-הפלישה האמיתי, אך

וחשוב העלה, כי כתוצאה מפעולות אלה
 השיגו את מטרתיהן רק כ-20% מן הפצצות
 הגרמניות.

ב-27 בפברואר 1942, בחצות הליל, ירדה
 קבוצת צנחנים קטנה במישור שמצפון לנמל
 הצרפתי לה-האבר. עד מהרה הצליחו הצנ"

חנים להתגבר על ההגנה המקומית, וקבוצת
 טכנאים פירקה מתקן מוזר שנמצא על ראש
 צוק; אחר ירדה הקבוצה לחוף, ונאספה על-

ידי יחידות הצי הבריטי. היתה זו הפשיטה
 הראשונה שערכו כוחותיהן של בעלות-הברית
 על החוף הצרפתי הכבוש על-ידי הגרמנים,
 ומטרתה היתה להביא ידיעות על מכ"מ
 בקרת-אש חדש של הגרמנים. פרטי הציוד
 שהושגו בפשיטה זו סיפקו לבעלות-הברית
 מידע חשוב, וסייעו להן להגן על מטוסיהן
 נגד הנשק ני"מ של הגרמנים.

אחת משיטות-ההגנה כונתה בשם „חלון"; היו
 אלה פסי-נייר מצופים מתכת, שפוזרו באויר
 בכמויות עצומות על-ידי מטוסי הפצה, ויצרו
 על מרקעיה-המכ"מ הגרמניים הדים ללא ספור.
 רעיון זה פותח למעשה עוד לפני פרוץ"

המלחמה, אך לממצאיו היו ספקות באשר
 ליעילותו, וכן פחדו כי גם האויב יעשה בו
 שימוש. אך בקיץ 1943 הוחלט להשתמש בו
 בשעת ההתקפה רבת-הממדים על העיר הגר"

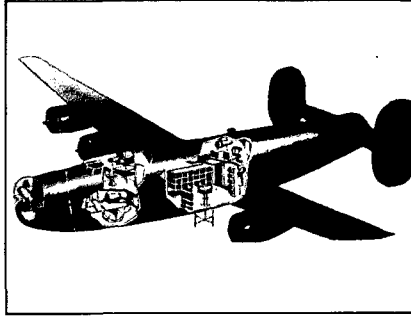
מנית המבורג, והתוצאות עלו על כל המצופה.
 אולי אחת מאירוניות המלחמה היא, כי
 אותו רעיון פותח גם בגרמניה והובא לידיעתו
 של המרשל גרינג בשנת 1942. גם הוא חשש
 מפני הסכנה פן יגלוהו בעלות-הברית ויש"

תמשו בו, ועל כן אסר על כל פיתוח נוסף של
 רעיון זה ופקד להשמיד את כל המסמכים
 שעסקו בו. כתוצאה מכך לא היו אנשי ההגנה
 ני"מ בהמבורג מוכנים לכך, והצלחתה של
 ההתקפה היתה מלאה.

ואולם, בדרך כלל הבינו הגרמנים את האפ"

שריות הגלומות באמצעים נגד המערכות

האופפת את אמצעי-הנגד האלקטרוניים היא מוגזמת, ואולי כך הדבר — אך לתופעה זו סיבות מיוחדות. ראשית, הציוד האלקטרוני גמיש למדי בתפעולו, וניתן לשנות את פרטיו הטכניים בקלות. אם ידוע כי ברשות היריב מצוי ציוד-חסימה הפועל בתחום-תדרים מסוים יים וברמת-הספק נתונה, ניתן להתגבר עליו בקלות, כגון על-ידי שינויי ההכוון או הח"לפת השפופרת. שנית, ואולי חשוב יותר, הערכה נכונה של יעילות החסימה המופעלת נגד מערכת-מכ"מ, דרך משל, קשה עד כדי כך, שלצורות-חסימה מסויימות עלולה להיות השפעה מכרעת בשלבי-הפתיחה של המלחמה. בתנאים אלה מתקיימת, למעשה, "מלחמת-לוחות-השרטוט" בין מתכנני האמצעים ואמ"צעי-הנגד האלקטרוניים; מלחמה זו נמשכת זה עשרים שנה, ללא עימות, "חס" בין המעצמות.

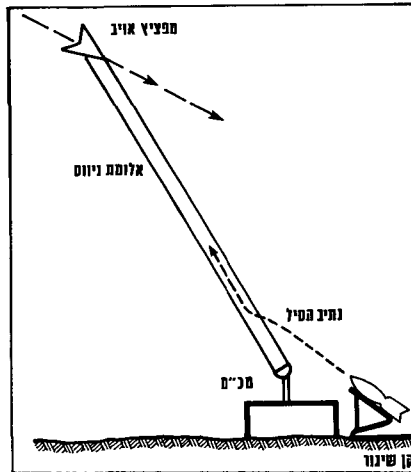


מיקומו של ציוד החסימה במפציץ מתקופת מלחמת-העולם השנייה.



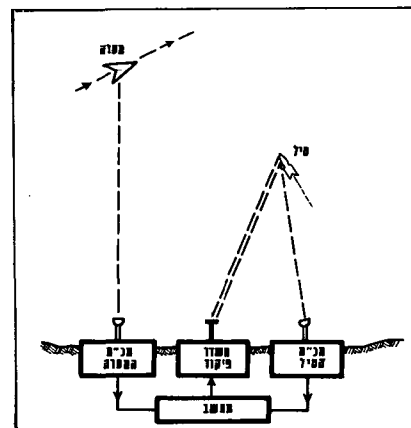
תמונות מכ"מ של מרכז העיר המבורג, לאחר שנערכה בו, "הסוואה" נגד מכ"מ.

במלחמת קוריאה לא נזקקו לנשק אלקטרוני מתקדם, בשל אופיה המיוחד והוא הדין באשר למשבר קובה, כי באותה תקופה היה צורך במשימות סיור בעלות רמה טכנולוגית גבוהה. במשבר ברלין ניסו להפעיל, "חלונות", אך הפסיקו בכך משהתברר כי אמצעי זה מסכן את התעופה האזרחית; יתר על כן, במשבר זה נפל התפקיד החשוב ביותר בחלקה של הלוחמה הפסיכולוגית והפרסום העולמי הכרוך בה. במלחמת ויאט-נאם, לעומת זאת, קיימים כנראה ניסיונות-יכוח מסויימים בתחום האלקטרוני. ידוע, למשל, כי במלחמה זו נעשה שימוש בטילים נ"מ סובייטים המ-בוקרים אלקטרונית; כן ידוע, כי לחיל-האוויר האמריקני נגרמו מטילים אלה רק אבודות מצומצמות ביותר. עדיין לא הובררה הסיבה לכך — רמה טכנולוגית נמוכה, ביצוע ירוד של המפעילים או אמצעי-נגד יעילים; אך העיתונות הצבאית והאלקטרונית בארה"ב פירסמה, כי המפציצים האמריקניים התוקפים מלווים במטוסים המצויידים בציוד אלקטרוני מיוחד, שתפקידו לאכן את בסיסי הטילים ולהפעיל נגדם אמצעי-נגד אלקטרונייים — הן חסימה של מכ"מ הטילים והן פעולות-התחמקות של המפציצים. כן פורסם, כי צי ארה"ב השתמש בקליעים מסוג "shrike", המתבייתים על תחנות מכ"מ ומשמידים אותן; אך הישגי טילים אלה לא היו משובחים.



ניוטרטיל בשיטת "כוכב-האלומה". התקני הגיוש של הטיל מחזיקים אותו במרכז אלומת-הניווט. המכ"מ עוקב אחר תנועת מטוס האויב.

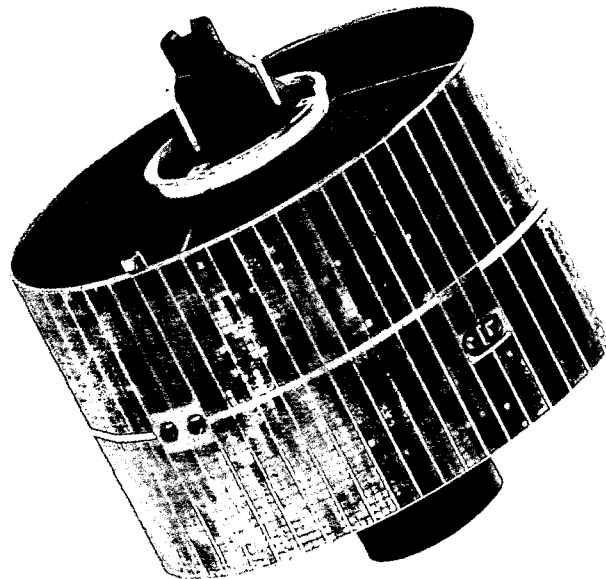
אין להניח כי במלחמה מעין זו הניטשת בויאט-נאם ישתמשו הצדדים בשיטות האלקטרוניות המתקדמות ביותר. מתקבל יותר על הדעת, כי קיימת עתודה של אמצעים אלקטרוניים משוכללים, הנשמרת בסוד לקראת עימות ישיר בין המעצמות הגדולות.



ניוטרטיל למטרה ע"י פיקוד. מכשיר מכ"מ אחד עוקב אחר המטרה, ומכשיר מכ"מ שני — אחר הטיל. נתונים של מכשירי המכ"מ מעובדים ע"י מחשב, אשר מעביר לטיל פקודות-ניווט באמצעות משדר-רדיו.

לוינים צבאיים

ד"ר יונתן מס



הקדמה

מזה שנים מוציאות ממשלות ארצות-הברית וברית-המועצות כספים רבים לפיתוח טכנולוגיית החלל, ובעשותן כן, ודאי לא נעלמו מעיניהן האפשרויות הצבאיות החשובות הטמונות בתחום זה. אין זו רק שאלה של יוקרה לאומית, אף שגם לזו האחרונה נודעת חשיבות כממריצה להשקעת מאמצים, כי אם גם פעולה בעלת תכלית צבאית.

הצעות רבות הועלו עד כה לניצול החלל לצרכים צבאיים. מן הדמיוניות יותר נזכיר את ההצעה להציב מראה ענקית במסלול סינכרוני מעל נקודה מסוימת של קו-המשווה, ולנצלה לשריפת אזורים נבחרים בעזרת קרני השמש, או לתאורת-קרב בלילה. הצעה מרחיקת-לכת אחרת היא לנצל את פני הירח לביצוע ניסויים בפצצות-ענק גרעיניות מבלי לסכן את כדור הארץ. לעומת כל ההצעות הללו לעתיד הרחוק, מתגבשות והולכות תכניות אחדות ממשיות יותר, ובעיקר — שימוש בלוינים לצרכים הבאים:

- תצפית והאזנה מעל שטח האויב.
- תקשורת בינלאומית בלתי-מופרעת.
- ניווט אניות, מטוסים וצוללות.

לאחרונה הודיעו האמריקנים כי הרוסים עומדים לנצל את הלוינים גם לצורכי הפצה, ולהלן נעסוק בפרוטרוט גם בנושא זה.

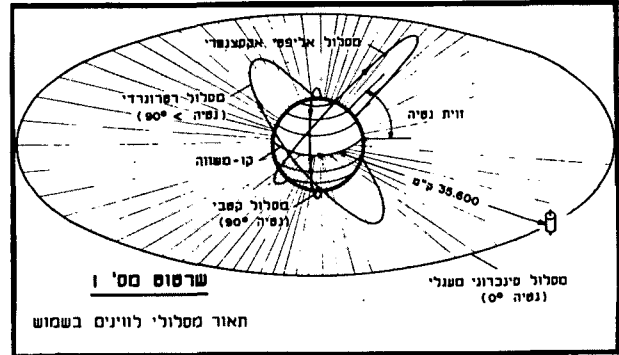
פיתוח טכנולוגיית החלל נעשה בארצות-הברית במס-

גרת רשות לאומית מיוחדת, שתפקידה — פיתוח רקטות ענקיות, אמצעי שיגור, חקר האטמוספירה והחלל, פיתוח הלוינים המדעיים והמאויישים עצמם, וכן עריכת מבצעי-החלל הכלליים; רשות זו היא NASA (National Aeronautics and Space Administration), שהוקמה לאחר שהוברר כי לצורך מחקר החלל וכיבוש הירח דרושות רקטות גדולות יותר מאלה הדרושות לשימושים הצבאיים הטהורים, וכן בשל השאיפה לבסס את מחקר החלל במידת האפשר על בסיס גלוי ובינלאומי. לצורך ביצוע הפרויקטים הצבאיים הוקמה במקביל רשות אחרת ARPA (Advanced Research Projects Agency), המנהלת את חקר החלל של הזרועות השונות של צבא ארה"ב, והמתבססת על אמצעי NASA לביצוע השיגורים.

אחת התכניות ארוכות-הטווח של ARPA היא הקמת תחנת-חלל מאויישת שתחוג במסלול קוטבי לצורכי תצפית והאזנה. על תחנה זו להיות גדולה די הצורך להכלת צוות בן 3 אנשים לפחות, אשר יוחלף מדי כשבועיים באמצעות רקטות-קשר מיוחדות. נראה כי תכנית זו נגנזה לזמן רב, אולי גם הודות להצלחת לויני-הסיור הבלתי מאויישים — אך הפעילות בקשר אליה חודשה במסגרת התכניות של „לאחר אפולו” — דהיינו, לאחר הנחיתה על הירח.

להלן נדון בעיקר באותם שימושים ללוינים צבאיים, המופעלים כבר כיום — לויני הסיור, לויני התק-שורת והניווט והפצצות הלויניות.

לשם הבנת המושגים היסודיים הכרוכים בחקר הלוויינים בכלל, נעניין בציור מס' 1 בו מתוארות צורות המסלול השונות.



ידוע כי מסלולו של לויין בשדה-הכובד של כדור הארץ הוא בדרך כלל אליפסה, שאחד משני מוקדיה במרכז הארץ. כאשר מהירות הלוויין גדולה מדי, הופכת האליפסה לפרבולה או להיפרבולה, אך במקרה זה אין לדבר על מסלול לוייני. תקופת הקפתו של הלוויין תלויה בגודל הציר הגדול של האליפסה (ולא באקסצנטריות) — ועומדת ביחס ישר לחזקה $1\frac{1}{2}$ של גודל הציר. מישור המסלול האליפטי יציב כמעט במרחב הכוכבי, ונוטה אך להיסחף באטיות ממצבו ההתחלתי על-ידי השפעות משניות שונות. למביט במערכת השמש מן החוץ נראה כדור-הארץ כמו מסתובב סביב צירו כאשר מישור הלוויינים המקיפים אותו נשאר יציב. הואיל וגם ציר הסיבוב של כדור הארץ שומר על מצבו בחלל, נשארת גם הזווית בין מישור מסלולו של לויין כלשהו לציר כדור-הארץ, קבועה, והיא הזווית המשלימה ל"זווית הנטיה" של המסלול למישור קו-המשווה.

כאשר גבוה יותר המסלול הלווייני גדלה תקופת ההקפה. כאמור בגובה של 35,600 ק"מ בערך מעל פני כדור-הארץ תשוה תקופת ההקפה ליום כוכבי אחד (23 שעות ו-56 דקות). אם כיוון הסיבוב של הלוויין גם הוא ממערב למזרח כאילו מסתובב הלוויין יחד עם כדור-הארץ, והמסלול נקרא — מסלול סינכרוני. במסלול סינכרוני-מעגלי (האקסצנטריות — אפס) שזווית נטייתו אפס, נמצא הלוויין בקביעות מעל נקודה מסויימת של קו-המשווה.

מסלולי הלוויינים הם נמוכים או גבוהים, מעגליים או אליפטיים מאוד, לפי הצורך. יש ונטייתם קטנה, ואז ססים הם מעל אזורים קרובים לקו-המשווה בלבד, ויש שהם קוטביים, ואז מכסים הם את כל אזורי כדור-הארץ. כאשר נטיית מישור המסלול גדולה מ- 90° , מסתובב הלוויין בניגוד לכיוון סיבובו של כדור-הארץ, והמסלול קרוי רטרוגרדי. במסלול כזה מבזזות אנרגיה הדרושה לשיגור, אך לעתים נעשה בו שימוש מבחינת הנוחות במקום השיגור או מבחינת מהירות הכיסוי של שטח כדור-הארץ. כאשר יש עניין כי הלוויין יטוס, לצורכי תצפית, מעל נקודה מסויימת של הארץ, בקו-הרוחב 50° , דרך משל, כדאי יותר לקבוע למסלול נטיה של 55° בערך, ובמקרה זה יעבור הלוויין את האזור המעניין בטיסה ממערב למזרח, ויחזור על כך כ-4 פעמים רצופות — כלומר, יינתן כיסוי טוב יותר לנקודות שבסביבות קצה הנטיה של המסלול. בדבר זה ניתן להיווכח בחישוב גיאומטרי פשוט.

לוייני-סיוור

מיד עם תחילתו של עידן הלוויינים הועלו הן במערב והן במזרח הצעות לנצלם לצורכי סיוור מעל ארצות הגוש היריב. מרחב האוויר מעל למדינה כלשהי הוא לפי המשפט הבינ-לאומי — בתחום שלטונה הריבוני, מה שאין כן ביחס לחלל החיצון, המתחיל בערך בגובה 100 ק"מ. ישנם אמנם חילוקי-דעות ניכרים באשר לגבול המדוייק בגובה, אך לדעת כל המומחים הגובה שבו סבים הלוויינים אינו יכול להימצא ברי-בונותה של שום מדינה שהיא. נראה איפוא, כי אפשר לנצל את החלל החיצון לצורכי תצפית והאזנה מעל לארצו של יריב פוטנציאלי.

המפתח לפתרון בעיית הסיוור מן החלל היה טמון בפיתוח אמצעים להחזרת לויינים לכדור-הארץ, כך שאפשר יהיה לפתח את הסרטים שצולמו מן החלל. האמריקנים ערכו סדרת ניסוי-נות להחזרת לויינים על-ידי הצנחה; לראשונה הצליחו בכך עם החזרת "Discoverer 13", בנובמבר 1960. טכניקת ההחזרה איפשרה לא רק את ביצוע טיסות-החלל המאויישות, אלא גם את פיתוחם של לוייני-סיוור, לצילום ולתצפית אלקטרונית מעל שטחי האויב. מן הספרות המקצועית, המגלה טפח ומכסה טפחיים, ידוע רק על תחילת העבודה בתחום זה על-ידי ארה"ב, ואילו על הנעשה בברה"מ לא ידוע דבר. עם זאת ניתן לשער, מתוך ההקבלה בפיתוח טכנולוגיית החלל אצל שתי המעצמות, כי גם ברוסיה מתפתחת הטכניקה בקיום דומים.

תכנית MIDAS (Missile Defense Airborne System)

כחלק ממערכת הגנה והתראה מפני טילים בליסטיים, ניסו האמריקנים שיטה לגילוי המראתו של טיל אויב על-ידי גילוי הקרינה התת-אדומה הנפלטת מלהבת המנוע הרקטי, בעת יציאת הטיל מן האטמוספירה. אפשר לגלות קרינה זו על-ידי מדידי אור תת-אדום, המותקנים בלוויין וצופים כלפי מטה. יש להניח כי משתמשים בקליטת אורכי-גל הנבלעים בחזקה באטמוספירה התחתונה, דווקא, כך שהמדידים לא ימדדו מקור-קרינה כלשהו שעל-פני הארץ, כי אם אך ורק מקורות הנמצאים מעל לאטמוספירה הצפופה. בעירתו של טיל בליסטי מסתיימת רק בגובה 50 ק"מ בערך, ומהווה בכך אובייקט בודד וברור למדיד מתאים בלוויין שכן מבחינת הבליעה האופטית ניתן לומר כי האטמוספירה, "מסתיימת" למעשה בגובה כ-30 ק"מ, בו צפיפות-האוויר היא 1% מזו הקיימת על פני כדור-הארץ. שיקול נוסף הוא, בוודאי, בחירת אורך-גל שבו קרינת השמש חלשה, שכן בגובה רב מורגשת בחזקה החזרת קרני השמש מן האטמוספירה. המראת טיל בליסטי גורמת גם להפרעות ניכרות אחרות באטמוספירה העליונה בהשאירה — למעשה — "חור" ביוספירה, היא השכבה המחושמלת שראשיתה בגובה כ-100 ק"מ, וכן נגרמות הפרעות רדיו אופייניות באורכי-גל גדולים מאוד. יתכן שלוייני "מידאס" או צאצאיהם מנצלים גם תופעות-רדיו אלה כדי לגלות או לזהות המראת טילים בצד הרוסי.

לוייני "מידאס" ניסיוניים גילו לראשונה המראת טיל אמריקני במאי 1960. אלה הם לויינים גדולים שמשקלם מגיע ל-2 טונות בערך. לאחר הצלחת הניסויים הראשונים תוכנן שיגור סדרה בת 12—15 לויינים מסוג זה, שיחוגו סביב לכדור-הארץ במסלול



לוויין מידאס

לווייני „סאמוס“ הראשונים נעו בדרך זו בגובה של כ-160 עד כ-480 ק"מ מעל כדור-הארץ. לאחרונה נרמז, כי הועלה הרעיון של לווייני-תצפית במסלול „סינכרוני“, שהוא מסלול גבוה מאוד (36.000 ק"מ), אשר יתרונו הגדול בכך, שהלוויין במסלול זה נמצא בקביעות מעל לנקודה מסוימת על-פני כדור-הארץ (וליתר דיוק, מעל לנקודה בקו-המשווה). גובה רב זה מקשה, אמנם, במידה רבה על הדרישות האופטיות — אך לעומת זאת מקל מבחינות אחרות, ומאפשר תצפית קבועה, יומם ולילה, על איזור מסויים בכדור-הארץ.

שיקולים אופטיים

בעריכת תצפית אופטית על כדור-הארץ מגובה רב מעוניינים להשיג כושר-הפרדה גבוה, כלומר, לראות בתמונה עצמים קטנים ככל האפשר. „כושר-הפרדה“ פירושו, הכושר להבדיל בין שתי נקודות כהות קרובות זו לזו. השאיפה בתצלומי-האוויר המקובלים לצורכי סיור היא להגיע לכושר-הפרדה של מחצית המטר לערך.

השגת כושר-הפרדה גבוה מותנית בגורמים רבים, הקשורים באטמוספירה ובתנאי התאורה, ביציבות המערכת האופטית ובטיבה.

האטמוספירה עצמה גורמת לטשטוש התמונה בגלל ערבול האוויר, גם כאשר אין הפרעות כלשהן מעננים או ערפילים. בכך יכול להיווכח כל הצופה במשקפת שהגברתה כ-20 פעמים, על עצמים הנמצאים במרחק קילומטרים אחדים. אך הפרעה זו קטנה ביחס לתופעה אחרת האופיינית להסתכלות מגובה רב, היא הקטנת הקונטרסט, כלומר הקטנת ההבדל בין שחור ללבן, עקב הסינוור מן האור המפוזר על-ידי האטמוספירה עצמה. הואיל ואור מפוזר זה כחול בעיקרו, משתמשים במסננות המסלקות את האור הכחול.

בליעת האור הבא מן הקרקע בתוך האטמוספירה אינה חמורה בתנאי-ראות טובים. העובי שוה-הערך של האטמוספירה כולה הוא כ-7 ק"מ אויר בגובה פני הים, ולא קשה להיווכח, כי נבנהים רגילים ובהסתכלות אופקית ניתן בקלות לצפות במשקפת למרחק של 7 ק"מ.

קוטבי, ו„יכסר“ יחדיו את פני כדור-הארץ במלואם. מובן שלא די בהתראה הניתנת על-ידי לוויין „מידאס“ ויש לוודא את אופיו של הגוף המשוגר על-ידי האויב (אם הוא טיל או לוויין), וכן את כיוונו ומטרתו; דבר זה ניתן להיעשות על-ידי מכ"מים ארוכי-טווח, המגלים את מסלול הגוף שהמריא לאחר שכבר הגיע לגובה מאות ק"מ.

לווייני תצפית „סאמוס“ (SAMOS)

לווייני-סיור אלה נועדו לתצפית אופטית של שטחי-האויב. מבחינת גודלם ומסלולם דומים הם מן הסתם ללווייני „מידאס“, גם משקלם כ-2 טונות, וגם להם מערכות אופטיות משובכללות, המכוונות בדיוק רב כלפי כדור-הארץ. לוויין „סאמוס“ הראשון הוכנס למסלול בינואר 1961, וכנראה הוחל בשימוש מבצעי במערכת זו ב-1963. מאז לא פירסמו האמריקנים דבר על התפתחותם של לווייני-הסיור, אך יש להניח כי בעקבות ההתפתחות הגדולה שחלה לאחרונה במערכות האופטיות והאלקטרוניות, השתפרו גם ביצועיהם של הלוויינים מסוג זה. בדגם הראשון של „סאמוס“ הותקנו מצלמות בעלות טלאובייקטיבים ענקיים אשר צילמו על גבי סרט, וכן מצלמות טלוויזיה אשר שידרו את התמונות שצולמו והוקלטו בהן — מעל שטח ארצות-הברית. מצלמות הטלוויזיה סיפקו תמונה בלתי-חדה, להסתכלות ראשונית, ורק עם החזרת הלוויין לכדור-הארץ פותחו הסרטים המאפשרים הסתכלות מדוייקת ככל שמאפשרת הטכניקה.

עם זאת, יש להניח, כי עם התפתחות הטכנולוגיה, בדגמים הבאים, פותחו גם שיטות לשידור תמונות בטלוויזיה באיכות שאינה נופלת במידה רבה מן האיכות המושגת בצילום. אם מסתפקים בשידור טלוויזיוני אין, כמובן, צורך להחזיר את הלוויין להוצאת הסרטים ובכך מושג חסכון ניכר. לוויין-סיור טלוויזיוני יוכל להישאר פעיל במסלולו שנים אחדות לפני שיתקלקל ויצא מכלל שימוש.

יש יסוד להניח, כי בלווייני „סאמוס“ הראשונים נוסתה גם האפשרות לניצול הלוויינים לשם קליטת שידוריהן של תחנות מכ"מ ותחנות קשר בתג"מ (תדר גבוה מאוד) של האויב, כלומר — לשם „מודיעין אלקטרוני“. ב-1963 נשמעו רמזים על פיתוח לוויינים מיוחדים לצורך זה בשם „פרט“ (FERRET), אך בוודאי הושגה גם בתחום זה התקדמות רבה מאז הורד מסך הסודיות על לווייני-סיור למיניהם.

גובה לווייני-סיור

כדי לצפות על פני כדור-הארץ, יש לוודא כי הלוויינים יטוּסו במסלול נמוך ככל האפשר מעל הארץ. הגבול התחתון נקבע על-ידי האטמוספירה, הגורמת לחיכוך ולהפלת הלוויין בטווח נמוך מדי. בגובה 150 ק"מ יהיה „זמן-החיים“ של לוויין במסלול כ-10 ימים בלבד, עד שיצולל וישרף באטמוספירה; ואילו בגובה 350 ק"מ מגיע „זמן-החיים“ ל-3 שנים בערך. פשרה אפשרית בין הדרישות ל„זמן-חיים“ ארוך וגובה-טיסה נמוך היא בחירת מסלול אליפטי אשר יביא את הלוויין לגובה נמוך מעל לחצי-הכדור הצפוני, שבו נמצאות המטרות הנצפות, ולגובה רב מעל לחצי-הכדור הדרומי, שהעניין בו מועט יותר.

לויינים נושאי-פצצות

לאחרונה הודיע משרד ההגנה האמריקני, כי ברה"מ מפתחת לויינים נושאי פצצות אטומיות, בעלי „הקפה חלקית” (Fractional Orbit Bombing System). ב-17 באוקטובר 1963 קיבלה עצרת האו"ם החלטה הקוראת לכל המדינות להימנע מהכניס למסלול לוייני כלי נשק גרעיני או נשק אחר להשמדה המונית. ב-19 בדצמבר 1966 קיבלה העצרת הצעת אמנה בינלאומית בדבר הפעילות בחלל-החיצון, שלפי סעיף IV בה מתחייבות המדינות „לא לקבוע במסלול, להתקין על גופים שמימיים או למקם בחלל החיצון בכל צורה שהיא — התקנים נושאי נשק גרעיני או נשק אחר להשמדה המונית”. תושם אל לב העובדה, כי אין המדובר על אי-שימוש בחלל להפעלת נשק בכלל, כי אם רק נשק השמדה המוני ממוקם (Stationed) בחלל. יש, על כן, שתי הסתייגויות: השמדה המונית ומיקום בחלל — ובוודאי היו סיבות לניסוח מסתייג זה.

רוברט מקנמרה, שר ההגנה האמריקני לשעבר, אמר כי הרוי סים מתכוננים לפתח מערכת הפצצה גרעינית, שבה יוכנסו הפצצות למסלול לוייני נמוך, בגובה כ-150 ק"מ, וכאשר ישלימו חלק מהקפת כדור-הארץ ויגיעו לקרבת מטרותן המיועדת, יופלו ארצה בדרך דומה להחזרת הלויינים המאווישים לפני הארץ, כלומר — מבחינת החוק אין כאן מיקום בחלל. לצורת הפצצה זו חסרונות טכניים ניכרים, אך יש בה יתרונות מבחינת האפשרות ליירוט על-ידי טילים נגד טילים. חסרונותיה הבולטים הם:

א. לשם הכנסת מטען למסלול לוייני דרושה אנרגיה גדולה במידה רבה מזו הדרושה להכנסתו למסלול בליסטי, המביא אותו מנקודה אחת על פני הארץ אל נקודה שניה בלבד. כן דרושה אנרגיה נוספת לפעולת הבלימה והחזרת המטען לאטמוספירה. בזבוז זה מתבטא בצורך ברקטות גדולות ויקרות במידה רבה לאותו מטען. יתכן כי הרקטות הצבאיות הענקיות שהוצגו במצעד יום המהפכה במוסקבה הן נושאות הפצצות הלוייניות מסוג זה.

ב. דיוק הפגיעה בחזרה ממסלול לוייני קטן מאשר בטיל בליסטי, עקב השפעתו של אי הדיוק בכיוון הפעלתו של רקטות הבלימה וכן בגלל השינויים הגדולים בצפיפות האטמוספירה העליונה. מושג מה מן הדיוק הניתן להשגה, אפשר לקבל מדיוק הפגיעה של הלויינים המאווישים בחזרה לכדור-הארץ, שהוא בסדר-גודל של 10 ק"מ. הדיוק המשוער של טיל בליסטי בין-יבשתי הוא כ-2 ק"מ.

לעומת חסרונות ניכרים אלה, ניתן למנות גם יתרונות אחדים:

א. טיסה נמוכה יותר של הראש נושא הפצצה מאשר בטיל הבליסטי. במסלול לוייני אפשר לטוס בגובה 100—150 ק"מ, בעוד שטיל בליסטי בין-יבשתי עולה בשיא טיסתו לגובה רב כדי 1/6 מן הטווח שאליו הוא מכוון (לטווח 6000 ק"מ — גובה שיא של כ-1000 ק"מ).

יתרונה של הטיסה הנמוכה טמון בכך שהיא מקשה על גילוי הלויין על-ידי מכ"ם הנמצא במרחק רב מסביב לכדור-הארץ, והמגלה את הפצצה רק בהופיעה מעל לאופק (ראה ציור מס' 2).

ב. בניגוד לטיל הבליסטי, כשהמדובר במסלול לוייני אין

מבחינת הפרעות האטמוספירה אין הבדל של ממש בין תצלום ממטוס-סיור בגובה שמעל ל-10 ק"מ, לבין תצלום מלויין בגובה 250 ק"מ. לעומת זאת קיימים הבדלים ניכרים מבחינת הייצוב המכני והמערכת האופטית. כך, אם רוצים להשיג כושר-הפרדה של מטר אחד על פני הקרקע מלויין הנמצא בגובה 200 ק"מ, יש לוודא כי במשך הצילום (1:500 שניה דרך משל) לא יסטה ציר המצלמה בזווית גדולה מ-1:200,000 רדיאנים, שהם שניית זווית אחת, שכן אחרת תגרום התנועה הזוויתית עצמה לטשטוש התמונה ביותר ממטר אחד. בצילום ממטוס, הטס בגובה נמוך פי 20, אפשר להרשות, כמובן, תנועה זוויתית גדולה פי 20. אגב, דיוק זוויתי של שניית-זווית אחת הוא הדיוק הנדרש גם מן הלויינים האסטרונומיים. אלה הם הלויינים הנושאים טלסקופים אסטרונומיים לצפייה בכוכבים בלא הפרעות אטמוספיריות. לדוגמה לויין כזה הוא OAO-2 (Astronomical Observatory) שהוכנס למסלול בדצמבר 1968. בעיית טשטוש אחרת נובעת מההירות הקוית של הלויין במסלולו, שהיא כ-7,000 מטר בשניה ביחס לנקודה שעל פני כדור-הארץ. גם אילו היה הציר האופטי של המצלמה שומר על מצבו הזוויתי במדוייק, היה מתקבל טשטוש של 14 מטרים על פני כדור-הארץ, עקב התקדמותו הקוית של הלויין במרחק זה ב-1:500 שניה. מלויין יש לצלם איפוא במהירות גדולה יותר, דבר המקשה על האופטיקה, או להתקין אמצעים מסובכים כדי לבטל, בעזרת תנועה זוויתית נגדית, את התנועה הקוית קדימה.

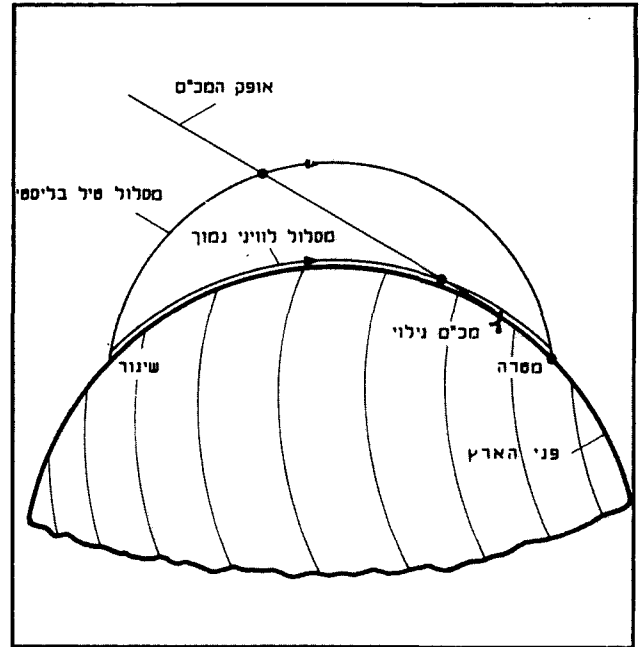
הבעיה האופטית היא החמורה ביותר. נתחיל בטרט (שיקולים דומים פועלים לגבי טלוויזיה). הסרטים הרגישים ביותר משיגים כושר-הפרדה של 200 קוים/ל"מ² סרט, כלומר, המרחק בין שתי נקודות שחורות על הסרט שאפשר להפריד ביניהן הוא 1:200 מ"מ. חישובים גיאומטריים פשוטים יוכיחו כי על-מנת להשיג כושר-הפרדה של 1 מ' על הקרקע מגובה 200 ק"מ, יש להשתמש בעדשות שאורך מוקדן מטר אחד $(\frac{1}{200000} = \frac{1}{1000})$. כדי לאפשר צילום מהיר ולהימנע מבעיות דיפרקציה, יש להשתמש לאורך-מוקד מעין זה בעדשות שקוט-רן מחצית-המטר לפחות. ידוע כי בלוייני-הצילום משתמשים אף בעדשות גדולות מאלה, שתכנונן הוא מהישגי הטכניקה האופטית המודרנית.

הצילום שיתקבל על סרט בגודל 200 × 200 מ"מ בתנאים שבדוגמה, יכסה שטח של 40 × 40 ק"מ. לשם כיסוי קבוע של השטח שמתחת ללויין בפס שרוחבו 40 ק"מ, יש לצלם צילום אחד מדי 6 שניות לערך (7:40).

השימוש בטלוויזיה במקום צילום מקל במידה ניכרת על התצפית מן הלויין, באשר הוא חוסך את החזרת הלויין לארץ. ביצוע שידור טלוויזיוני מדוייק די הצורך טעון, כנראה, צילום מדוייק ופיתוח אוטומטי, ואחר כך ניתוח הצילום והעברתו בשידור ארצה בקצב אטי. פעולה דומה לזו עשו בלוייני „אורביטר” (ORBITER), שצילמו את פני הירח ממסלול לוייני סביבו. צילומים אלה פורסמו ברבים. כושר-ההפרדה שהושג בהם הוא מטרים אחדים. יתכן אמנם כי בינתיים פותחו גם מצלמות-טלוויזיה רגישות ובעלות כושר-הפרדה גבוה, לשידור ישיר; אך הישג כזה היה נשמר, מן הסתם, בסודיות רבה.

שרטוט מס' 2

ציור בקנה מידה נכון להסבר ההבדל בין מסלול טיל בליסטי למסלול פצצה לוויינית. המכ"ם מגלה את הטיל הבליסטי מוקדם יותר.



הוא כ-20 ק"מ בלבד, ובמרחק אלכסוני דומה מן המטרה. מובן כי פיצוץ מימני, גם בגובה זה, עלול לגרום נזקים רבים — אך לא הרס מוחלט באיזור המטרה. יתרונה של מערכת ה"ספרינט" טמון בכך שהיא מיועדת להבחין גם בין הראש הקרבי האמיתי הכבד, לבין ראשי ההטעיה הקלים יותר, שרישומם באטמוספירה בעת הכניסה שונה מבחינות חשובות רבות. ההאטה עקב חיכוך חיימום הגוף ושובל האוויר המחומם המזדנב אחריו. באשר לשימוש בטילי "ספרינט", אין כנראה הבדל בין פצצה במסלול בליסטי לפצצה במסלול לווייני.

כל השיקולים המבוססים על כך שפצצות לווייניות מקשות על פעולת ההגנה נגד-טילים, לא יתקיימו אם ידבקו האמריקנים בתיזה היסודית, כי אין כל תועלת במערכת טילי-הגנה נגד טילים. הנחה זו אומרת כי זול יותר להוסיף טילי-התקפה, מאשר לבנות טילי-הגנה נגד טילים, ולכן יעדיף האויב תמיד לייצר טיל-התקפה אחד נוסף נוכח כל טיל-הגנה שייבנה כנגדו. לאחרונה הוחלט בכל זאת להקים רשות-הגנה נגד-טילית דלילה (כלומר לא צפופה), שתגן על אזורי שילוח הטילים בלבד, וכמובן כי יהא צורך להתחשב בסכנת הפצצות הלווייניות. זאת ועוד — יעשה האויב כל שביכולתו, מכל מקום מובטחת לו מהלומה חוזרת אנושה, אשר תהרוס את ארצו לחלוטין, דבר שירתיעו מההתקפה. זוהי "היכולת למכה שניה" המפורסמת, שעליה שומרת ארה"ב בקפדנות על-ידי הגנת הטילים במתקנים תת-קרקעיים, התקנת טילים בצוללות הנעות במקומות שונים ברחבי האוקיינוסים ומתחת למעטה הקרח בציר הצפוני ופצצות המותקנות במטוסים הנמצאים באויר בניידות מתמדת. לכל המערך דרושה כמובן גם מערכת שליטה ובקרה מורכבת, למניעת התקפה בשוגג — וגם כדי להבטיח כי אם תיערך התקפה כוללת על ארה"ב, אכן תופעל המכה הנגדית. יתכן כי ניסיון פגיעה במערך שליטה זה קל יותר מניסיון להגן על בריה"מ בעזרת מערך טילים נגדיים ואולי חושבים הרוסים בכיוון זה בפיתוח הפצצות הלווייניות.

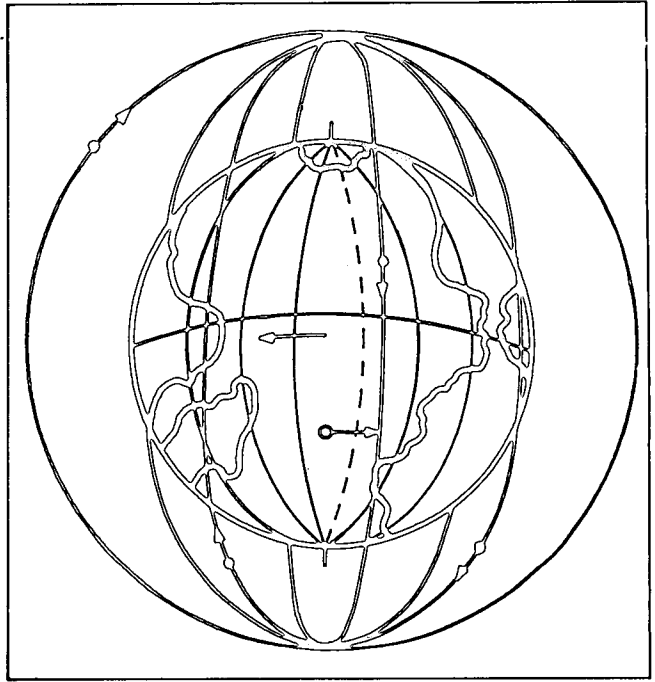
האויב יכול לקבוע בוודאות מהי המטרה אליה מיועדת הפצצה מעת המראתה וגילויה. כאשר מתגלית פצצה במסלול לווייני אפשר רק לקבוע את קו המטרות האפשריות, שהן מתחת למסלול, אך אין לדעת מראש היכן יפעל מנגנון הבלימה בפצצה, כדי להחזירה מן המסלול הלווייני. אי-ידיעה זו מקשה על האויב את הפעלת אמצעי-ההגנה הסבילים (אזעקה, פינאי), ואת הפעלת הטילים-נגד-טילים ארוכי-הטווח מסוג "ספרטן" (SPARTAN), שהם חלק ממערך נייק-X (NIKE-X).

ג. בעזרת פצצות לווייניות אפשר לתקוף מטרות גם מכיוון נגדי לכיוונים של טילים בליסטיים, שכן אפשר להטילן לעבר המטרה על גבי מסלול מעגלי, בכיוון הפוך לכיוון המטרה. דבר זה נוח במיוחד לגבי טילים רוסיים המכוונים למטרות בארה"ב, שכן המסלול המעגלי ההפוך במקרה זה הוא בכיוון סיבובו של כדור-הארץ, והכניסה למסלול המעגלי דורשת אנרגיה קטנה יותר (יחסית לכיוון הישיר, שהוא מסלול רטורגרדי).

אפשרות ההתקפה מכיוון הפוך תחייב את האמריקנים להפנות את אמצעי ההתראה וההגנה שלהם גם לעבר האוקיינוס השקט, שכן גם משם עשויות לבוא פצצות לווייניות. משמתגלה טיל בליסטי רגיל, על-ידי לוויין סיוור, והעיקוב אחריו מתחיל בעזרת מכ"מים ברשת BMEWS (Ballistic Missile Early Warning System), אפשר לחשב בדיוק את מסלולו ואת מטרתו, מרגע יציאתו מן האטמוספירה בשלבי-טיסתו הראשונים. דבר זה נותן שהות להפעיל טיל נגדי היוצא ופוגש אותו בגובה רם, הרחק מאיזור המטרה. כאמור, פעולה זו נעשית קשה יותר — אף כי לא בלתי-אפשרית — כאשר המסלול לווייני.

בפיתוח מערכת "נייק X" מדובר גם על טיל נגדי נוסף, קצר-טווח, אשר יטפל באותם ראשים שהצליחו לחדור מבעד למסך הטילים ארוכי-הטווח. הטילים קצרי-הטווח מסוג "ספרינט" (SPRINT) מיועדים לתקיפת הראשים לאחר שאלה כבר האטו את מעופם בהיכנסם לאטמוספירה העליונה. גובה המפגש

תיאור המערכת ללויניי ניווט (Tranet) של הצי האמריקני. לויינים במסלולים קוטביים בגובה כ-1000 ק"מ נותנים כיסוי של כל כדור-הארץ מדי 1½ שעות.



לוייני-ניווט

בשנת 1960 החל הצי האמריקני לשגר ולהכניס למסלול לוייני-ניווט מיוחדים, ששידרו ב-56, 162, וכן ב-324 מגהרץ, ונערכו בהם ניסויים למציאת השיטה האופטימלית לשימוש בלויינים לצורכי ניווט. במהרה הסתבר כי למעשה המגבלה טמונה ביציבות מסלולו של הלויין, המשתנה במעט מהקפה להקפה עקב השפעות שונות. על התגליות החשובות בתקופה זו, תוך כדי חיפוש אחר מקור השגיאות, נמנית הטריאקסאליות של כדור הארץ, כלומר — כי כדור-הארץ אינו בצורת כדור פחוס בקטביו, כפי שסברו עד עתה, אלא אף קר-המשווה אינו מעגל מושלם, ויש בו אליפטיות המתבטאת בהבדל של כ-30 מטרים בין קוטרה הגדול לקוטרה הקטן.

לאחר מכן עמד הצי האמריקני להפעיל מערכת לויינים לניווט „טראנט“ (TRANET), שמרבית ביצועיה נשמרים בסודיות, מטעמי ביטחון, אך ידוע כי המדובר בסדרה בת 4 לויינים לפחות, בעלי מסלולים קוטביים, בגובה כ-1.000 ק"מ (ראה ציור 3). במערכת זו 8 נקודות-מעבר מעל לקר-המשווה, ואם מחלקים אותן בשווה לאורך קו המשווה, מקבלים חיתוך בכל 45 מעלות אורך, כלומר שום אניה לא תימצא במרחק העולה על 22.5 מעלות אורך מנקודת החיתוך של מסלול-לויין. דבר זה מאפשר כיסוי לצורכי ניווט של כל מקום בעולם אחת לשעה ומחצית השעה לערך (שעה ומחצה, בקירוב, הוא זמן הקפה אחת של לויין).

בנוסף לצפוף הקבוע לצורך פענוח אפקט דופלר משדרים לוייני הניווט גם נתונים על תיקוני המסלול שלהם עצמם, המועברים אליהם בשידור מן הקרקע מדי עברם מעל ארה"ב, לפי מדידה מדוייקת הנערכת שם.

שיטת הניווט בלוייני הצי האמריקני מבוססת על מדידת השפעתו של אפקט דופלר, על שידור קבוע המשודר מן הלויין. אפקט זה מתבטא בהזזת התדר הנמדד, עקב מהירותו היחסית של הלויין ביחס למקלט שעל פני כדור-הארץ. התדר הנקלט,

גבוה מזה המשודר בהתקרב הלויין, ונמוך מזה המשודר עם התרחקותו. מדידה מדוייקת של מהירות שינוי התדר בחלוף הלויין בקרבת המקלט, מאפשרת את קביעת מרחק חליפתו של הלויין. וברור כי כאשר ידוע בדיוק מסלול הלויין, ניתן לקבוע את מקום התחנה הקולטת על הארץ, על-פי מרחק זה והזמן שבו חלף הלויין, כדי לבטל את השפעת השגיאות במדידה הנובעות משבירת גלי הרדיו ביונוספירה, מודדים את אפקט דופלר בשני תדרים שונים.

המדידה באניה נערכת על-ידי ספירת תדר הדופלר בשלושה עד חמישה מרווחים בני 3 דקות, על-ידי חישוב הפרשי המרחקים נקבעים בדיוק רב האורך והרוחב הגיאוגרפי. בניסויים נמצא, כי אם נושאת האניה ציוד הפועל בתדר יחיד מקבלים דיוק בן 2 ק"מ במיקומה. אם נמצא בה ציוד משוכלל יותר, הכולל קליטה בשני תדרים לתיקון השבירה, מתקבל דיוק של 500 מטרים, המספיק גם לצרכים הצבאיים של צוללות „פולריס“. הסטיות הנותרות נובעות מאי-דיוקו של מסלול הלויין, ולא מן המכשירים, שדיוקם הוא כדי 100 מטרים.

הצעות חדשות ללוייני ניווט

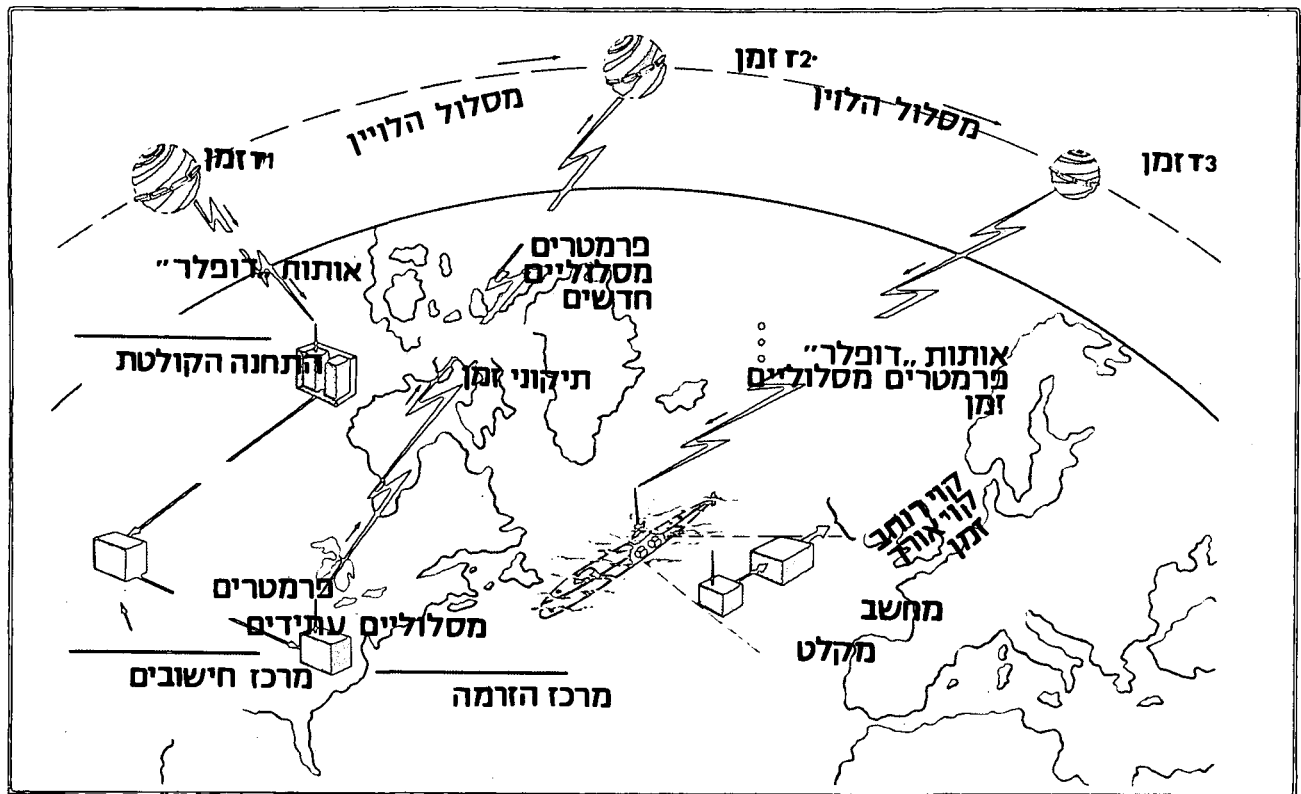
לאחרונה הועלו הצעות חדשות לניווט בלביים בעזרת לויינים סינכרוניים.

לויינים קבועים מעין אלה עשויים לשמש נקודות-שידור מצויינות לשידורי משואה (Beacon) לאניות בלב ים.

האפשרויות המוצעות לניצול לויינים „קבועים“ הן שתיים:

1. הלויין מהווה מקור לשידור רדיו בלבד, שאת הכיוון אליו מודדים מן האניות, ממש כשם שמודדים את גובה הכוכב בים בעזרת סקסטנט.

2. שלושה לויינים כאלה משמשים בסיס לרשת-ניווט היפר-בולית, בדומה לרשתות-הניווט ההיפרבוליות הקיימות המבר-סות על תחנות-חוף משדרות (מערכות DECCA, LORAN וכדומה). בלויינים ניתן, כמובן, להשתמש בשידורים בתדר



ציור מס' 4

תפעול מערכות לוייני ניווט

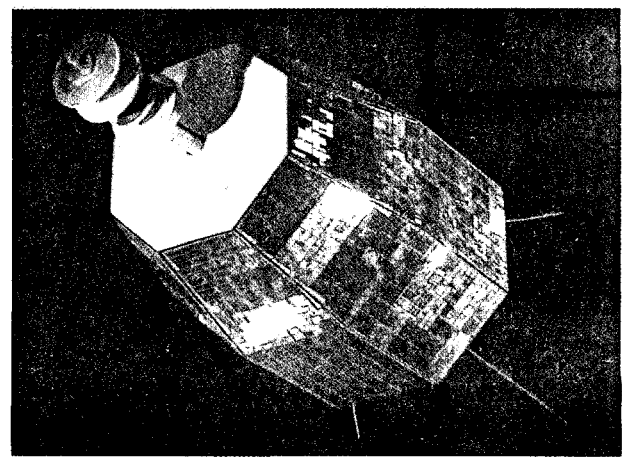
גבוה מאוד, שאינו מושפע כמעט מבעיית הפרופגציה ממנה מושפעים שידוריהן של תחנות-החוף הנזכרות. כיום מדובר גם על מערכת לויינים דו-תכליתיים לניווט ולתקשורת בשירות אניות ומטוסים בלב-ים.

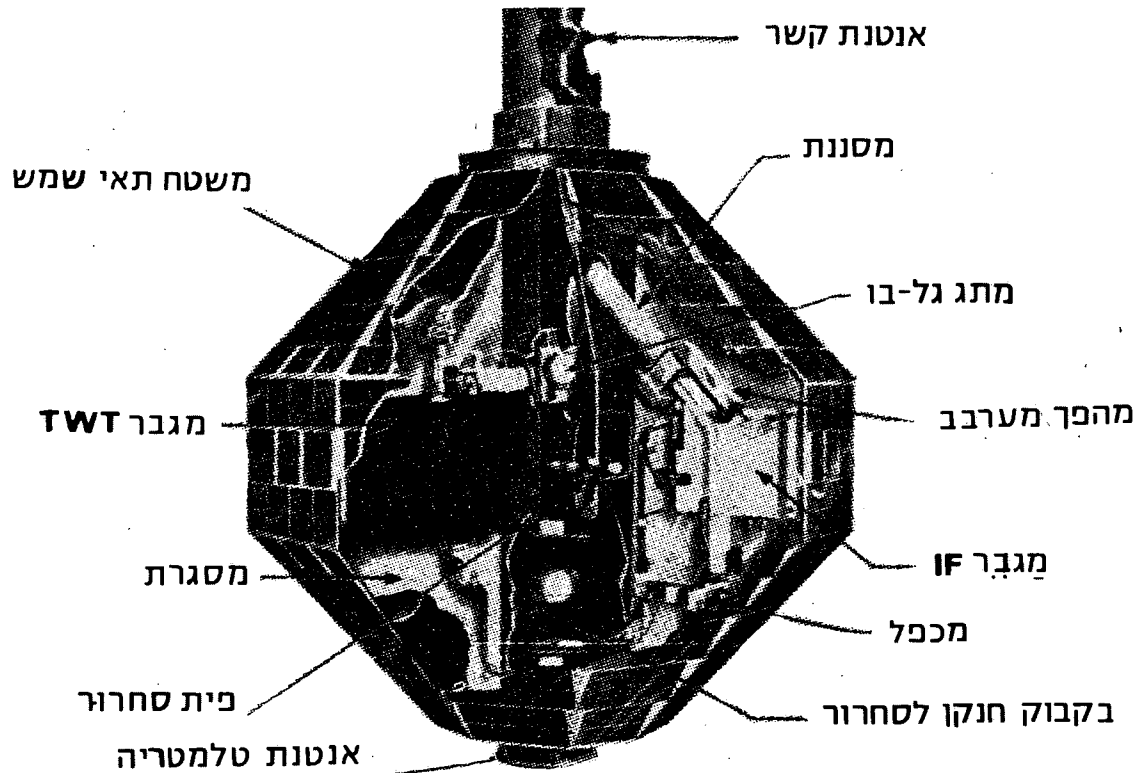
לוייני תקשורת

נושא זה נתון עתה בהתפתחות מהירה, ונראה כי הוא כשלעצמו יוכל, בעתיד הלא רחוק, להצדיק את כל ההשקעות שהושקעו עד כה בחקר החלל. התפתחותם של לוייני-התקשורת מהירה עד כדי כך שהיא נראית יוצאת-דופן אף בהשוואה להישגיו העצומים של המדע המודרני. עוד לפני עשר שנים היה השם „לוייני תקשורת“ כרוך בצלצל מוזר של מדע דמיוני — ואילו כיום פועלות לפחות 4 מערכות לוייני-תקשורת, המכילות כ-50 לויינים פעילים, רובם במסלולים סינכרוניים. מלבד ארה"ב ובריה"מ מתכננות גם צרפת ובריטניה מערכות לוייני-תקשורת, ודיון בנושא מתנהל גם באיטליה, בגרמניה וביפן. ייחודו של הלויין בתחום השימוש כתחנת-ביניים לתקשורת טמון בהיותו בקו-ראיה לחלקים רבים של כדור-הארץ בעת ובעונה אחת, וביחוד בטווח בגובה רב מאוד, בו „רואה“ הוא כמעט את מחצית כדור-הארץ בעת ובעונה אחת. כידוע מתפשט טים גלי הרדיו בקוים ישרים, ותחנת-ממסר בלויין יכולה אפוא לשמש לגישור בין מקומות רחוקים בכדור-הארץ. ההתקדמות בטכנולוגיה של לוייני התקשורת היתה תלויה גם בהתפתחותן של רקטות ההמראה. לפני שנים אחדות עדיין ניטשו בעיתונות המקצועית ויכוחים רבים על השיטה הטובה ביותר ליישום לויין לצורכי תקשורת. האפשרויות הטכניות הבסיסיות הן רבות:

ציור מס' 5

לויין ממסר (Relay)





לויין תקשורת מסוג IDCS של הצבא האמריקני. לויינים אלה שוגרו בקבוצות של 8, ו-15 מהם נמצאים כבר במסלול.

דיבור דו-צדדי, בגלל המגבלה של מהירות האור. 3. הגובה הדרוש מביא את הלויין לתוך שכבת הקרינה של ון-אלן, ולפיכך יש לבנותו כך שיעמוד בתנאי הקרינה הקשים יותר. כבר בסוף 1958 שודרה ברכה מפיו של הנשיא אייזנהאור, מוקלטת על סרט מגנטי, מלויין במסלול נמוך שכונה „סקור“. היה זה הניסיון הראשון לשידור דיבור מן החלל. ב-1962 כבר נמצא במסלול נמוך הלויין „ריילי“ של נאס"א, ומיד לאחריו — „טלסטאר“ של חברת הטלפונים „אטט“.

ב-1963 נעשו הניסויים הראשונים להעברת שידורי טלוויזיה מארה"ב לאירופה וחזרה בעזרת „טלסטאר“. ב-1960 נעשה ניסיון ראשון של שימוש בלויין פסיבי, „אקו-1“, שאינו אלא כדור מנופח שקוטרו 30 (!) מטרים מחומר פלסטי ומצופה בחומר מוליך. כדור זה נראה עד עצם היום הזה גם לעין הבלתי-מזויינת בהתנוצצו בשמש השוקעת. בינתיים הצטרף אליו ב-1964 כדור שני, „אקו-2“, שקוטרו 40 מטרים, ואף הוא נראה היטב לעין ככוכב בגודל 0, כלומר — ככוכבים הבהירים ביותר. כמעט ערב-ערב ניתן לראות „כוכב“ זה בישראל ב„שוטו“ בין הכוכבים ובעברו את מרבית כיפת הרקיע ב-15 דקות לערך. שני לויינים פסיביים אלה שימשו לניסויים בהעברת שידורי-רדיו מיבשת ליבשת. נעשה גם ניסיון נועז, שנודע בכינויו Project West-Ford, לשימוש בחגורת מחטים דקות מסביב לכדור-הארץ. גם רעיון זה כרוך בעיקרון לפיו פועל לויין-תקשורת פסיבי. חסרונן של השיטות הפסיביות עד כה הוא בהגבלת ההספק הניתן להעברה, ובכך גם הגבלת הכושר להעביר כמות-מידע גדולה.

עם התקדמות הטכנולוגיה הרקטית, ולאחר הצלחת מסעי החלל המאווישים הצליחו האמריקנים ב-1963 להכניס לויין-תקשורת

- א. לויינים פסיביים המשמשים כרפלקטורים.
 - ב. לויינים אקטיביים הנושאים מקלט, משדר, אנטנות וספקי-כוח.
 - ג. לויינים במסלול נמוך (500—2,000 ק"מ מעל הארץ).
 - ד. לויינים במסלול סינכרוני (בגובה 36,000 ק"מ).
 - ה. לויינים במסלול אליפטי או בגובה בינוני.
- נוספים לכך, כמובן, כל הציורופים בין אפשרויות א—ב לאפשר-ריות ג—ד—ה.

בתחילת התפתחותה של טכנולוגיית החלל לא היו בנמצא רקטות כדי לשגר באמצעותן לויינים כבדים ומשוכללים כל-כך לגובה רב. הלויינים הראשונים, ששוגרו לניסויי תקשורת, היו איפוא בעלי מסלול נמוך — כגון „ריילי“ או „טלסטאר“ שהם לויינים אקטיביים, או לוייני „אקו“, שהם לויינים פסיביים. חסרונם של לויינים בעלי מסלול נמוך טמון בראש וראשונה בכך שהם מכסים שטח קטן יחסית של פני כדור-הארץ, ולצורך כיסוי גלובלי יש, לפיכך, צורך במספר גדול של לויינים (בגובה 1,000 ק"מ — כ-10 במספר). כן נעים הלויינים הנמוכים במהירות רבה יותר, ועל תחנות-קרקע העוקבות אחריהם להפנות את האנטנות הענקיות שלהן ולסובבן בקצב מהיר, כדי שלא לאבד את הלויין מן הקרן, דבר המייקר את האנטנות, ואת מערכת בקרת הקרקע בכלל.

בלויינים הסינכרוניים לא נמצא את שני החסרונות הללו של הלויינים הנמוכים (כיסוי מוגבל, מהירות גבוהה יחסית), ואפשר לקלטם באנטנות קבועות למעשה, המכוונות לנקודה מסויימת בשמים. יש להם, לעומת זאת מגרעות אחרות: 1. קשה יותר להכניסם למסלול, עקב הגובה הרב — ולכן מחירים גבוהים יותר. 2. נגרם פיגור-זמן של כשתי עשיריות-השניה בקשר-

מן הקרקע, ומאפשר את הפעלתו הזדונית על-ידי האויב. ב. מבחינת המהימנות — אם מתקלקל לויין אחד או שניים אין הרעה ניכרת בסיכויי התקשורת, ונותר זמן די הצורך לשיגור לויין חדש במקום המקולקל. חישובו, למשל, כי הקשר ווינגטון-לונדון אפשרי 95.8% מן הזמן במערכת של 24 לויינים, ובמשך 92.1% מן הזמן במערכת של 16 לויינים.

משקלם של לוייני IDCS הוא כ-50 ק"ג בלבד, ובהם מקלט בתדר 8000 מגהרץ, ומשדר בתדר 7275 מגהרץ. הספק השידור מן הלויין הוא 3 ווט בלבד. מערכת הלויינים ובה 27 תחנות-קרקע ניידות ו-6 תחנות באניות עלתה לאמריקנים בסך-הכל כ-150 מיליון דולר.

לתחנות-הקרקע הגדולות יותר, אנטנות-צלחת שקוטרן כ-12 מטרים ושבעזרתן ניתן להעביר דרך הלויין 2 שיחות טלפון או 690 ערוצי טלקס. משקל התחנה — כ-50 טונות. משקל התחנות הקטנות יותר כ-10 טונות. הן ניתנות להובלה אווירית, וקוטר האנטנה שלהן — 4.5 מטרים. אפשר להעביר בהן רק שיחת-טלפון אחת באיכות נמוכה, או 100 ערוצי טלקס. בתחנות-הקשר באניות משמשות אנטנות בקוטר 2 מטרים בלבד, ומשום כך אפשר להעביר באמצעותן רק 13 ערוצי טלקס. כל התחנות הללו היו אמורות להיכנס לפעולה עד פברואר 1968.

לדעת מהנדסי הצבא האמריקני מבטיחה רשת-תקשורת ראשונית זו קשר מהימן בין ארצות-הברית לכוחותיה הצבאיים והימיים בכל רחבי תבל. קשר זה אינו תלוי בתנאי היונספירה כמו קשר הת"ג הבינלאומי הרגיל, ואין האויב מסוגל לשבשו. שני יתרונות חשובים אלה מצדיקים, כמובן, את ההוצאות הגדולות והניסויים המסובכים הכרוכים בפיתוחו.

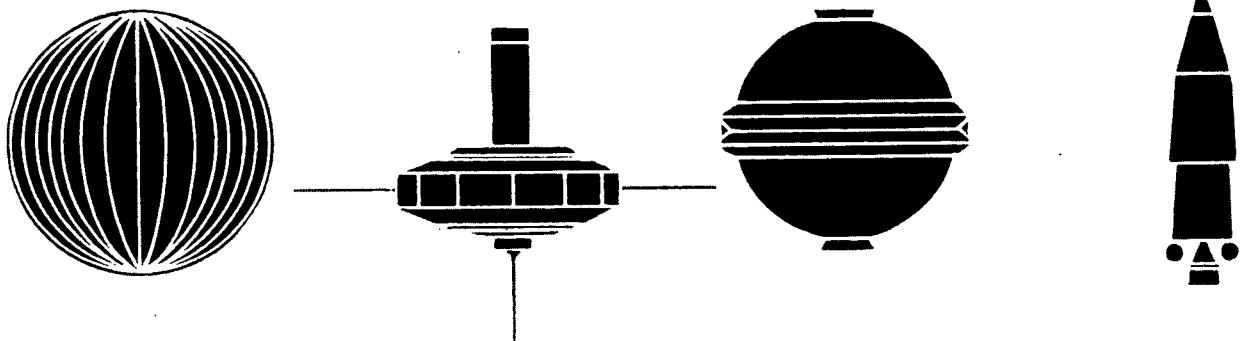
גם בריטניה החלה בפיתוח תחנות-קשר ניידות לשימוש בלויי-ינים צבאיים, וכן בפיתוח לויין-תקשורת צבאי, אשר יוכנס למסלול בעזרת ארצות-הברית, תוך שימוש ברקטות אמריקניות. לבריטניה חשוב הלויין לקיום הקשר בדרך יעילה זו עם בעלות-בריתה בדומיניונים הבריטיים ועם אניות הצי שלה.

אקטיבי ראשון למסלול סינכרוני — הריהו „סינקום“, שהוצב על-ידי פקודת מן הקרקע מעל לאוקינוס השקט, בקו-המשוה. בלויין זה, שהוא קטן יחסית (משקלו כ-40 ק"ג), נוסתה טכניקה זו בהצלחה גדולה, ונפתרו בעיות-היסוד בשימוש בלויינים סינכרוניים — ובעיקר בעיית הייצוב במסלול ובעיית הפיגור בשידור, שמקורו במהירות התפשטותו של האור. הצלחתו של „סינקום“ פתחה את הדרך לתכניות „קוסמאט“ ו„אינטלאסט“, שהם הארגונים הבינלאומיים המפעילים את מערכת לוייני-התקשורת האזרחיים המודרניים.

הלויינים לתקשורת צבאית כלל-עולמית נמצאים עתה בפיתוח מזורו בארצות-הברית, בה הופעלה מערכת-תקשורת ראשונית, בת 15 לויינים אקטיביים, במסלולים „כמעט סינכרוניים“, שתקופתם 22.5 שעות. כינוי המערכת — IDCS Initial Defense Communication Satellite Program של — תכנית לוייני-תקשורת להגנה ראשונית (ראה ציור 4).

במערכת צבאית ראשונית זו הוכנסו למסלול פעמיים, 8 לויינים בבת אחת, ופרט ללויין אחד, שיועד לצרכי ניסוי בתחום אחר, פועלים עתה 15 לויינים מסוג זה. עקב מסלולם ה„כמעט סינכרוני“, הריהם זזים ביחס לכדור-הארץ במהירות כ-30° ביממה (ממערב למזרח), אך לא כולם במהירות שוה. מצב הלויינים בכל רגע ביחס לכדור-הארץ הוא כעין פיזור אקראי לאורך קו-המשוה. אם נביא בחשבון כי לאמיתו של דבר נחוצים רק 3 לויינים, הממוקמים נכונה במרחק 120° זה מזה, כדי „לכסות“ את כל פני הארץ (פרט לקטבים), הנה אותם 15 לויינים המפוזרים באורח אקראי נותנים סיכוי מצויין כי בכל עת ייראה מכל מקום על-פני כדור-הארץ לפחות אחד מהם, ובוודאי הרבה למעלה מזה. בינתיים הוכנסו עוד כ-20 לויינים מסוג זה למסלול „כמעט סינכרוני“.

מדוע נבחר מסלול „כמעט סינכרוני“ לשימוש צבאי? התשובה לכך כפולה: א. הרצון למנוע את הסיבוך הנובע ממיקום לויין סינכרוני באורח מדוייק ושמירה על מיקומו בעזרת מערכת סילונים, דבר שהיה מצריך הקמת מערכת פיקוד ובקרה



מירוק החימוש הבין גושי

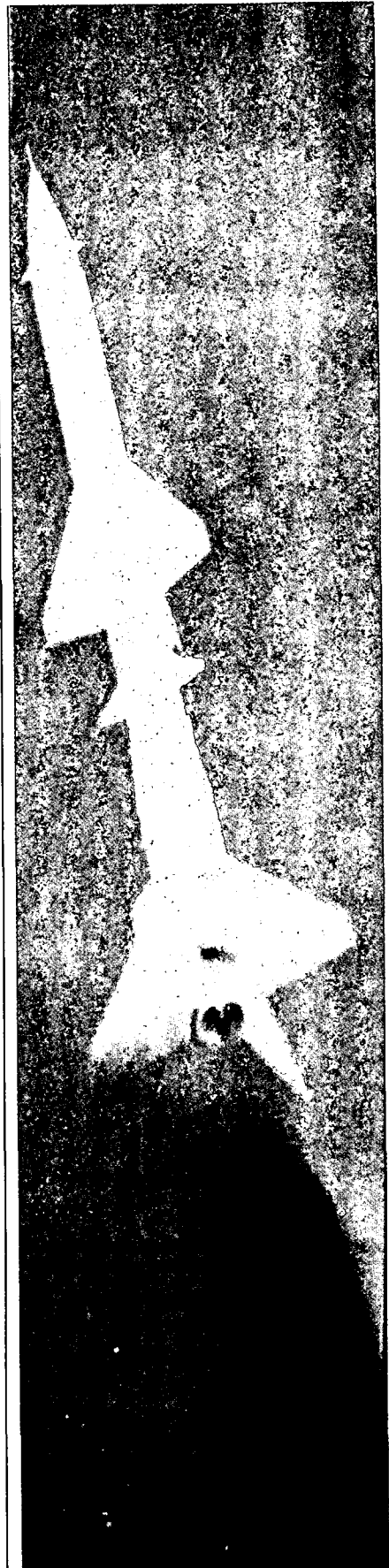
רס"נ חיים

סיומה של מלחמת-העולם השנייה סימל את תחילתו של עידן מהפכני חדש, אכזרי ומדויק סוכן לאין שיעור מקודמיו. כאשר הטילה ארה"ב באוגוסט 1945 את שתי פצצות האטום על הירושימה ונגסקי, נכנסה האנר שות על כל חלקיה — בכורח המציאות, לעידן האימה הגרעינית.

מייד לאחר הפיצוץ בהירושימה עמדה מנהיגותה המדינית של ארה"ב בפני בעיות מדיניות חמורות, מבית ומחוץ, כתוצאה מן הזעזוע הפסיכולוגי העצום שגרם השימוש בנשק הרסני כל-כך נגד מטרות אזרחיות ולהשמדה המונית. בראש דאגותיה ניצבה השאיפה לזכות מחדש באהדתה של דעת-הקהל העולמית. אולם תכניתה, הידועה בשם „תכנית ברוך“*, שהוגשה לאומות המאוחדות והציעה הקמת סמכות בינלאומית שתפקח על אמצעי הייצור הגרעיני, ומאוחר יותר גם על הנשק הגרעיני שבידי ארה"ב, נדחתה מכל וכל על-ידי סטאלין. הרוזן הסובייטי ראה באישורה של „תכנית ברוך“ מעין מתן גושפנקא ל-ארה"ב לשליטה בלעדית על נשק האימה. יתר על כן, הוא סלד אישית מעצם המונחים פיקוח וביקורת בינלאומיים. הקרע הבין-מעצמתי היה על כן חד-משמעי וברור, עד כי ארה"ב הזניחה למעשה, את מנגמותיה האפור-לוגטיות. באשר לתפיסה האסטרטגית החדשה שצריכה היתה להנחות את פעולותיה העתידות של ארה"ב, ניטשו ויכוחים רבי-גוונים, אך ההתגוששות הצטמצמה לשתיה תפיסות-יסוד עיקריות: —

א. הגישה הנקוטה בידי הזרוע האווירית, החוגים התומכים בהתבדלותה של ארה"ב ושמרנים רבים, תלתה את כל התקוות בפצצת האימה, כבלם יחיד ומוחלט נגד מגמות ההתפשטות של הקומוניזם העולמי;

* על שם היהודי ברנארד ברוך, יועצם של נשיאים בארה"ב, אבי התכנית.



ב. הגישה שבה דגלו מדענים רבים, דיפלומט
טים אחדים (כגון דין אצ'יסון, מיניסטר
החוץ של הנשיא טרומן), וכן זרועות היבשה
והים בכוחות המזוינים של ארה"ב, שהע-
דיפה להימנע מברית הכליה או הכניעה של
התפיסה השמרנית — עלידי פיתוח צבאי
מקביל של הנשק הקונבנציונלי, כדי לתת
בידי ארה"ב את היכולת לנהל מלחמה
מוגבלת בצל ההרתעה הגרעינית.

אך, ביסודו של דבר נקבעה מדיניותה של
ואשינגטון על פי סיכום הנתונים העובדתיים
של יחס הכוחות ומרכיביהם. עליונותה של
ברה"מ בתחום הצבאי-קונבנציונלי חייבה את
מעצבי מדיניות-הביטחון האמריקנית לתת
לעליונותם, בתחום הכוחות הלא-קונבנציו-
נליים, ביטוי מבצע, מאיים ומרתיע — כדי
שתשמש בלם לסכנות ההתפשטות הקומוניס-
טית. הנתונים הצבאיים הכתיבו למעצבי
מדיניות-החוץ של ארה"ב עקרונות מדיניים:
לחילה-האוויר האמריקאי נחוצים היו בסיסים
מחוץ לגבולות ארה"ב, דבר שחייב את הידוק
היחסים עם מדינות אירופה המערבית, המז-
רח התיכון, המזרח הרחוק ואוסטרליה;
כלומר נקיטת מדיניות המגבירה את תלותן
של מדינות אלה בארה"ב, מבחינה כלכלית
וביטחונית, כדי להבטיח לאמריקנים שליטה
והתבססות צבאית, לבניית תשתית אסטרט-
גית המאיימת על מרכזיה החיוניים וצבא-
תיה הקונבנציונליים של המעצמה הקומו-
ניסטית.

**מצבה הצבאי של ברה"מ היה שונה במידה
רבה מזה של ארה"ב.** על אף עליונותה הצב-
אית בנשק קונבנציונלי, והתעצמותה הכלכלית
והמדינית כתוצאה מהשתלטותה על מדינות
במרכז אירופה ובמזרח ובאסיה, היתה
ברה"מ שרויה בחוסר-ביטחון מוחלט מול
המונופול האטומי של יריבתה הרחוקה. מנ-
היגות הקרמלין ידעה כי עתה מאיים עליה,
ועליה בלבד, נשק-האימה האמריקני. אם
בתקופה שקדמה למלחמת-העולם השניה
חששה המנהיגות הסובייטית מפני מעצמות
אירופה, בהיותה המדינה היחידה בעולם
בה שרר אז משטר מהפכני-קומוניסטי, הנה
למחרת המלחמה — על אף התעצמותה,
שליטתה במדינות קומוניסטיות נוספות ואיר-
מיה להתפשטות גוברת — נמצאה מוסקבה
תחת איום מסוכן לאין שיעור וחסר-תקדים
— הנשק האטומי. גורם זה בלט, הרתיע
והצר את חופש פעולתה המדינית והאי-
דיאולוגית של ברית-המועצות. המנהיגות
הסובייטית לא ראתה מנוס ממיקוד מאמצי
לרכישת הידע הגרעיני, לפיתוח ולייצור פצצה
אטומית שלה. עם זאת היה הכרח לאיזון
מסויים — ולוא תעמולתי-פסיכולוגי — של
מאזן הכוחות הבין-גושי, ולפיכך ניהלו הסוב-
ייטים מערכת הסברתית מרשימה, בעולם,
במגמה לכבול את ידי הצמרת האמריקנית,
ולהגביר את היסוסיה ביחס לשימוש אפשרי
בנשק הגרעיני. מטרה נוספת של מערכת
ההסברה הסובייטית היתה צמצום מקסימלי
של השפעת ההישגים האמריקנים לטובת
יוקרתה של ארה"ב בעולם, ובמקביל-חי-

זוק תדמיתה של המעצמה הקומוניסטית
כ„שוחרת שלום“.

שלב הבריתות הצבאיות

בשלב זה, שנמשך בין השנים 1950—1956,
התחוללו 4 תהליכים „טכניים“ חשובים,
שהטביעו את חותמם על תפיסותיהן האסטר-
טגיות-מדיניות-צבאיות של ארה"ב וברה"מ
גם יחד:

- **רכישת הידע הגרעיני וייצור נשק-אטומי סובייטי עצמאי;**
- **מעבר לפצצת המימן עלידי ארה"ב (נובמבר 1952) וברה"מ (אוגוסט 1953);**
- **אגירת מלאי גדול של נשק האימה על-ידי שתי המעצמות, כשהיתרון הכמותי נשאר בידי ארה"ב;**
- **מיניאטוריציה של ראשי-החץ הגרעיניים ואמצעי שיגורם.**

משהסתבר לארה"ב בשנת 1950, כי הרוסים הצליחו לייצר נשק אטומי משלהם, 5 שנים לפני המועד הצפוי בתחזית-המודיעין האמרי-קנית, גברה אצל ראשי הפנטגון ההכרה, כי אמנם חל שינוי מהותי במאזן-הכוחות העו-למי; אף כי טווח-הפעולה המבצעי של המפ-ציצים הרוסיים, או הטילים הבינוניים ש-פותחו על בסיס הרקטה הגרמנית „V-2“ גם בברה"מ, עדיין לא הדאיג את האמריקנים מבחינת ביטחונה של ארה"ב — הפיכתה של ברה"מ למעצמה גרעינית איימה מבחינה צבאית על בעלות-בריתה של וושינגטון, ומבחינה פוליטית — על ארה"ב עצמה. האיום הצבאי הגרעיני של רוסיה דחק את מדינות המערב, או הקשורות בהן — ובעיקר אלה הגובלות במחנה הקומוניסטי — לזר-

עותיה של וושינגטון ולתלות ביטחונית בה. שתי התפתחויות אלה השתלבו זו בזו ואיפש-רו לארה"ב לנהל מדיניות חוץ וביטחון המקנה לה מעמד של מעצמת-על דומיננטית. עוצבה בושינגטון תפיסה אסטרטגית-מדינית, כלכלית וצבאית, שחושבה היטב והותאמה לנתונים החדשים של מערכת היחסים הבינ-לאומיים: תמורת סיוע כלכלי וטכני מקיף, אירגנה ארה"ב — בעזרת בעלות בריתה ב-אירופה — שרשרת בריתות צבאיות (נאט"ו, ברית בגדאד, סיאט"ו) הקשורות הדדית, בהנ-הגה ובשליטה מלאה של ארה"ב. כוחותיה הצבאיים של ארה"ב שולבו במסגרות אלה, והיחידות הבלתי-קונבנציונליות בתוכם נשאר-ו בפיקוח אמריקני בלעדי. כן נחתמו חוזי הגנה דו-צדדיים עם מדינות שלא הצטרפו לבריתות הצבאיות (במזרח התיכון: לוב, סעודיה) וחוזים אלה השלימו את המערך הצבאי האסטרטגי. כך הצליחו האמריקנים ליצור סביב ברה"מ וגרורותיה „חזית צבאית“ המר-גנת עלידי כוחות משולבים, בסיוע ישיר של כוחותיה הגרעיניים — מפציצים אטומיים ובסיסי טילים בינוניים הנושאים ראשי-נפץ גרעיניים, שהוצבו במדינות ה„חגורה“. היער-כות חזיתית זו איימה הן על מאגרי החימוש האטומי של ברה"מ והן על מרכזי-האוכלוסיה החיוניים שלה, וצימצמה במידה ניכרת את כושר-ההרתעה האטומי שלה. התפיסה ה-אסטרטגית החדשה של הבית הלבן גרמה לקיטוב חד בזירה הבינלאומית, ופתחה כר נרחב לפעילותה המדינית, הכלכלית והצבאית של ארה"ב — גם בברה"מ הביא הקיטוב למפנה, במקביל. באותה עת, לאחר שהצליחו המדענים הסובייטים לייצר פצצות אטומיות, חייבים היו מנהיגי הקרמלין, כמותם כמנהיגי



ארה"ב, להתאים את תפיסתם האסטרטגית, המדינית והצבאית, למונחים ולנתונים החד- שים של מאזן הכוחות העולמי. משימה זו לא היתה קלה לאנשים שהורגלו לחשוב במונחים דוקטרינריים נוקשים. אם בשנת 1952 עדיין צהיר סטאלין כי, "המלחמה נגד האימפריא- לים היא בלתי-נמנעת", הנה כבר בשנת 1953, לאחר מותו, נתגלעו חילוקי-דעות חמו- רים בקרב הצמרת הסובייטית בשאלת המל- חמה. הוויכוחים הוליכו את מעצבי מדיניות החוץ והביטחון של מוסקבה להרהורים באשר לאומיים העתיד של היחסים הבינ- לאומיים והתפקיד שנאלצת ברה"מ, כתוצאה מכך, ליטול לעצמה. הביטוי הפומבי הראשון לתמורות שחלו בתפיסה האסטרטגית המדי- נית-צבאית של ברה"מ ניתן על-ידי גיאורגי מאלנקוב—ראש הממשלה הסובייטית לאחר מות סטאלין — שהכריז במרס 1954, כי "המלחמה הגרעינית, אם תפרוץ, תביא כליה על הציביליזציה כולה". מסיבב לשאלת הא- לימות, שלפני כן לא הוצגה מעולם באורח זה, התמודדו במוסקבה גישות שונות, לעתים סותרות. ואולם, לכל המתווכחים נהיר היה כי הכרח לשלול את המלחמה כקו מנחה, ודווקא ברה"מ, על מנת למנוע את המלחמה, חייבת ברה"מ להשוות את כושרה הגרעיני לזה של ארה"ב, ולהבטיח כוונות מלחמתית מתמדת וכושר-הרתעה מוחלט. לשם כך הוחלט על הקמת גוף מדיני-צבאי במסגרת המחנה הקומוניסטי, שיאפשר למוסקבה שליטה מוחלטת כנגד נאט"ו. גוף זה הוא ברית וורשה, שקמה במאי 1955.

אם תחם מאזן-האימה היחסי בין שתי מעצמות-הענק את "כללי המשחק" הבינ- גושי, מכל מקום לא מנע את אורית המשב- רים-לסירוגין, שאיפיינה את היחסים הבינ- לאומיים בשנים הבאות. שתי המעצמות הג- דולות נקטו אמנם אמצעי-זהירות קפדניים להרחקתה של סכנת העימות הגרעיני ככל האפשר, אך עדיין נותר להן מרחב-תמרון רב בתחרות על עמדות-השפעה בחלקי העולם הבלתי-מזדהים". את מקומה של הגישה המהפכנית למלחמה באימפריאליזם, תפסה במוסקבה הגישה הפרמטיית החדשה — גישת ה"ניצחונות ללא מלחמה". שיעור הדברים, במקום אסטרטגיה-של-מלחמה נקטה ברה"מ באסטרטגיה-של-שלום, שכונתה בשעתו ב- מערב בשם "מתקפת השלום" של ניקיטה חרושצ'וב.

המפנה העיקרי חל במערכת מדיניות-החוץ הסובייטית. כדי לנטרל את השפעתה של שר- שרת הבסיסים המערביים המקיפה את ברה"מ, הפנתה זו את חציה לתמיכה ב"תנו- עות הלאומניות-בורגניות לשחרור לאומי"; בדרך זו שאפה ליצור מעין "חגורת-ביטחון" המורכבת מגוש מדינות הקרובות לגבולותיה, והנאבקות כנגד המערב במסגרת "גוש נייט- רליסטי". העקרונות הדוקטרינריים של מארכס ולנין הותאמו למציאות החדשה, במטרה לשרת את צרכיה של ברית-המור- עצות כמעצמה. כדי להגשים את מטרה- תיה המיידית, ניצלה מוסקבה את גורמי-

הסכסוך באזורי-תבל שונים, על-ידי הגשת סיוע צבאי לאחד המחנות היריבים באיזור, מבלי להתנות זאת — כמנהג המערב — בתכתיבים פוליטיים. דוגמה מאלפת לכך הוא הסכסוך הישראלי-ערבי. עם זאת חייבת היתה ברה"מ, "להוכיח" את, "כוונותיה הטר- בות" על-ידי הושתת סיוע מרשים בתחום הפיתוח התעשייתי של המדינות-התת-מפות- חות, וכהדגמה ראוותנית לכך התחייבה לב- נות את סכר-אסואן במצרים.

כיוון שברה"מ היא בעיקר-של-דבר מעצמה אירופית, תפסה אירופה מקום חשוב בעיצוב דרכה המדינית החדשה. מאזן-הכוחות בין מזרח למערב נטה ביסודו לטובת הגוש ה- מערבי. ברה"מ הגיעה אמנם להישגים מהפ- כניים בתחום ההתעצמות הגרעינית, אך מגבולותיה המבצעיות צימצמו את כושרה ההרתעתי לרדיוס-פעולה שאינו מקיף את היבשת האמריקנית. האיום הסובייטי הורגש בעיקר באירופה המערבית, דבר שביצר עוד יותר את עמדותיה של ארה"ב ביבשת זו. תשובתו המדינית-אסטרטגית של חרושצ'וב לבעיות אלה ניתנה במדיניות ה"דו-קיום בשלום" אותה נקט. ביסודה של מדיניות זו הונחו מגמות ברורות להפגת המתחוות הבינ- גושת וליצירת הפשרה ופשרה ביחסים שבין מזרח ומערב. מטרתה היתה לגרום לעלייתם מחדש של גורמי פירוד בתוך המחנה המערבי, העשויים להביא להתפוררות החזית המער- בית, אם לא להתפרקותה של הברית הצפון- אטלנטית. המנהיג הסובייטי ידע כי מדיניות זו עלולה לפעול גם כבומרנג כלפי הגוש ה- מזרחי, אם בכיוון של ליברליזציה ואם בכיוון של יתר קשיחות דוקטרינרית, אך האמין כי בכוחה של מוסקבה להכשיל מגמות כאלה ואף נקט אמצעים בהקשר זה (כגון זיכוי ההתקוממויות בפולין ובהונגריה וצמצום הסיוע לסיני העממית).

שלב הטילים הבין-יבשתיים

תורת ה"דו-קיום בשלום" הוסיפה דינאמיות ותנופה מעצמתית למדיניות הקרמלין, אך לא פתרה את מגבולותיה האסטרטגיות המ- חותיות. על אף הסימטריות בבעלות על הנשק הגרעיני, הודאגו הסובייטים מן האסי- מטריות ביכולת התנועה והתמרון (עוצמת האש, אמצעי התובלה והשיגור והעמדות ה- גיאוגרפיות). המאמצים העילאיים של מדעני ברה"מ, והתקציבים הבלתי-מוגבלים שהוקצו למטרה זו, הביאו לתוצאות מרחיקות-לכת, שפתחו בפני מוסקבה ממד מעצמתי מהפכני: ב-26 באוגוסט 1957 שיגרו הרוסים את הטיל הבינ-יבשתי הראשון, וב-4 באוקטובר אותה שנה שוגר ה"ספוטניק" הראשון לחלל. מרגע זה ואילך נכנסה היריבות הבין מעצמתית לשלב חדש בעידן האימה הגרעינית.

בתחום בו ההרתעה היא פסיכולוגית בעיקרה, אין חשיבות לאיזון בלתי ידוע או בלתי ודאי. חוסר איזון מקובל או מוסכם, לעומת זאת, אפילו אין הוא אלא אשליה — הופך לנתון מכריע בהתנהגותן של המעצמות-היריבות. לכן ברורה ומובנת בהלה בווישינגטון, שנבלה בהיסטריה, בהיוודע פרטיו של הפיתוח המ-

הפכני החדש של מוסקבה בתחום הארטי- לריה הגרעינית. גורם המרחב איבד את ערכו כנתון המגן על גבולותיה הלאומיים של ארה"ב, ואף גורם הזמן צומצם באורח מהפ- כני. האחראים על ההגנה הלאומית בווישינג- טון החלו חוששים מפני מכת-פתע גרעינית סובייטית כנגד התעשייה והכלכלה האמריק- נית. יתר על כן, היה הכרח מיידי לבטל את ערכו הפסיכולוגי של ההישג הסובייטי, אם כדי להציל את יוקרתה של ארה"ב בדעת- הקהל האמריקנית והעולמית, ואם על מנת לצמצם ככל האפשר את השלכותיו על יחסי- הכוחות הגלובליים, שעדיין נטו לטובתה של ארה"ב.

על אף הבהלה שתקפה את ממשלת אייזנ- האור, ברור היה לווישינגטון כי המהפכה ב- מאזן החימוש אינה אלא זמנית ופסיכולוגית במהותה וכי מוסקבה עדיין מפגרת אחרי ארה"ב בכושרה ובעוצמתה הצבאית והכלכל- לית כאחד. שני התחומים שבהם עסקה ברה"מ של חרושצ'וב, פיתוח נשק גרעיני ואגירתו מזה, וסיוע רב למדינות המתפת- חות מזה, משכו סכומים ותקציבים ענקיים, ורוקנו במידה ניכרת את משאביה הכלכליים של ברה"מ. היצואת אלה, ביחד עם המגמה הליברלית היחסית שחלה בפנים ברה"מ, הגבילו את יכולתה של המעצמה הקומוניס- טית להפריש סכומים להדבקת המאמץ האמ- ריקני במרוץ-החימוש העולמי.

ואכן, לא לזמן רב פיגרה ארה"ב אחרי ברה"מ בתחום הפיתוח הטילי וחקר החלל; כבר בפברואר 1958 שוגר לחלל הטיל האמריקני הראשון — "אקספלורר". ואולם, התנופה העיקרית כנגד התחרות הסובייטית התבססה על עוצמתה הכלכלית של ארה"ב ועל יכולתה ויתרונותיה בתחום הצבאי-הקונבנציונלי. עוצבה "דוקטרינת אייזנהאור", שקבעה, כי ארה"ב תתערב ישירות באותם אזורים בהם זכו מגמות-החדירה הסובייטיות להצלחה.

עם זאת, ההתפתחות המהפכנית החדשה ב- מערכות הנשק וכלי-תובלתו גרמה להצטמ- קותו של כדור-הארץ מבחינה מדינית וצב- אית כאחד. מכלול היחסים הבינלאומיים הפך למערכת אחת ויחידה, התלויה בשתי מעצמות-העל. היחסים הידדיותיים או הא- לימים בין המדינות בתבל קיבלו ביטוי של תת-מערכת, כלומר — חייבו את השראתן או התערבותן של אחת משתי מעצמות הענק או של שתיהן. דווקא בשל כך גברה במוסקבה ובווישינגטון תחושת האחוריות הגלובלית, ש- הגבילה את חופש פעולתן, אך כתגובת- שרשרת גדל מרחב התמרון של המעצמות האחרות והמדינות הקטנות; סין וצרפת ניצלו את המצב כדי להבטיח לעצמן עצמ- אותית-גם בתחום הגרעיני, ואילו המדינות הבלתי-מוגדרות האמינו כי יש בכוחן להקים גוש עולמי שלישי, הוא ה"גוש הנייטרליסטי החיובי". התפתחות זו הדאינה, כמובן, את ברה"מ וארה"ב, כל אחת משיקוליה שלה. מצב זה יצר הכרח שייתוף-פעולה ביניהן, לפחות כדי למנוע התלקחות מלחמתית-רס- נית. וזאת על-ידי ההידברות ביניהן על

„הגבלת החימוש הגרעיני ופיקוח עליו“,
„הפסקת הניסויים“ וכדומה.

שלב ההסלמה (האסקלציה) או „התגובה המודרנת“

עלייתו של אדם צעיר, אמיץ והחלטי, רב עוצמה ושאתן — ג'ון פ. קנדי — לכס הנשיאות בארה"ב, פתחה שלב חדש בעידן האימה הגרעינית. גישתו המחשבתית של קנדי איפיינה את כל אנשי ממשלו החדש, ובמיוחד את עוזרו בתחום מדיניות הביטחון, שר ההגנה מק-נמארה, שהצטיין בבקיאותו המדעית ובמעוף המחשבתי בו ניחן. הקבוצה הצעירה שאפה לחידושים במסודות השלטון והמדינה, ולהחדרת יסודות מדעיים מודרניים בהם. אנשי קנדי ניגשו מייד לביצוע רפורמות בסיסיות אחדות, כדי להבטיח ל"ארה"ב התעצמות צבאית וכלכלית, פיקוח ושליטה מרכזיים, וכן תנופה ודינאמיות בני-הול המערכת המדינית. הריאורגניזציה בפנט-גון היתה מהפכנית: הושטלו בו אנשי מחשבה ומדע אזרחיים; הופעלה ריכוזיות מוחלטת של הפיקוד העליון; הועתקו אליו שיטות העבודה והחישוב החדשות ביותר, הנהוגות במפעלי-הענק המדעיים והתעשייתיים של ארה"ב; הוקמו מערכות קשר, פיקוח ושליטה, שחיברו ישירות את הפיקוד העליון בושינגטון עם כל הכוחות והמטות הצבאיים של ארה"ב המפוזרים על פני תבל כולה, באופן שאיפשר גם יכולת הכרעה מיידית וברמה שוה בכל האזורים ובכל המצבים. בד בבד עם הריאורגניזציה במנגנוני השלטון הצבאי והאזרחי, הושקע מאמץ מוגבר לחיזוק הכוחות הקונבנציונליים, על-ידי ציודם

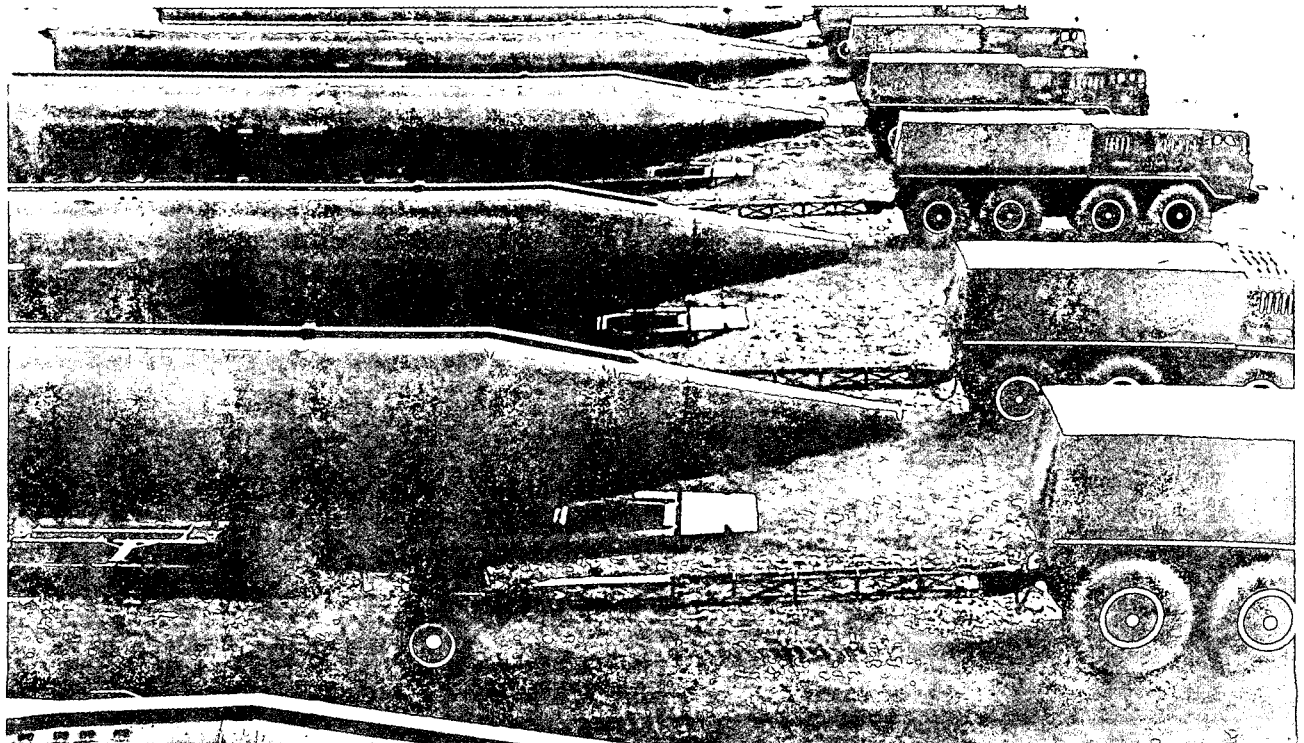
במערכות-נשק חדשות ומגוונות, הגברה ניכרת בכושר ניידותם, אימונם למבחני התערבות וכושר לחימה בחלקי-התבל השונים, על אקלימייהם ותנאיהם הרב-גוניים. אך מעל לכל הושם דגש מיוחד בפיתוח כוחות-המחץ הגרעיניים, בעיקר טילי „פולאריס“ (המצויים בצוללות שקשה לאויב לאכנן) ו„מינוטמן“ ואמצעי תובלתם וניודם היבשתיים, הימיים והאוויריים. כן הושג שיפור מהפכני במערכות ההתראה האסטרטגית, להבטחת כושר הר-תעה וכוננות הגנתית עליונה. כל אלה שולבו במסגרת פירמידה צבאית ואזרחית מאורגנת היטב, שבראשה הנשיא, לו מובטחת שליטה ישירה, אישית ובלעדית, על כל הכוחות המזוינים והמדיניים של ארה"ב. הרפורמות הקנו לנשיא ארה"ב הרגשת ודאות בפעולתו, שאיפשרה לו לנהל את המערכת המדינית הבין-מעצמתית מעמדת-כוח. בניגוד לקודמו, יכול היה קנדי להוכיח ליריביו הסובייטים, כי אכן מסוגל הוא לוודא אי-התלקחות של מלחמה גרעינית בלתי-רצויה.

על אף התנגדותו למלחמה כוללת, בלטה שאיפתו של קנדי להתקדם בשביל-ביניים בין העימות הבין-מעצמית הטוטאלית, שיביא כליה על האנושות כולה, לבין הכניעה לשאיפות ההתפשטות של הקומוניזם. התפיסה האסטרטגית המדינית-צבאית, שאומצה על-ידי ממשלו של קנדי, ושהודבק לה שמו של מק-נמארה — היתה על כן תוקפנית בעיקרה. כדי להבטיח הרתעה ממשית, התבססה הגישה החדשה על ההנחה, כי על-ידי צבירת כמות גדולה של טילים גרעיניים בין-יבשתיים, יהיה באפשרותה של וושינגטון להניחית מכת-פתע על בסיסי הטילים הסובייטיים, ולהשמידם תוך זמן קצר ביותר, ואחר-

כך להכות את מרכזיה החיוניים של ברה"מ עד להכנעתה. הדבר חייב מעקב מתמיד אחר היערכות הבסיסים היריבים ופיתוח הגנה כנגד אפשרות פעולה מסוג זה מצד האויב. ואולם, הצטרפות צרפת וסין למועדון הנשק הגרעיני יצרה, מנקודת-הראות האמריקנית, מצב חדש, שמדינות רבות אחרות יכלו ללמוד הימנו דוגמה ומופת. עם זאת, חששה המיידית של וושינגטון מופנה היה כלפי סכנת התפשטותו של הקומוניזם, בעיקר בהשראתה של סין העממית, החסרה — לדעת ארה"ב — אחריות מעצמתית. התשובה לכך היתה תוקפנית ונמרצת: לאחר תמרון של הרתעה כלפי ברה"מ (ההסגר על קובה), פתחה ארה"ב לעצמה את הדרך להתערבות צבאית ישירה בנשק קונבנציונלי (מלחמת ויאט-נאם) — תוך איום של שימוש בנשק גרעיני אם וכאשר תתערב מעצמה אחרת בסכסוך (סין! ברה"מ!).

בהחזיקה במקדם הקוטביות כנתון בסיסי של תפיסתה האסטרטגית, מעודדת מוסקבה את התהליך הטבעי הנובע מכך: מאבק ממושך לרכישת עמדות-השפעה, מקורות-אנרגיה וחומרי-גלם, וכן שווקים הנחוצים להתפתחותה ולמאחזה המעצמתי. מטרה זו מקדשת את האמצעים, אך גם אלה וגם היקף הפעור לה מוגבלים לאותו קו שמעבר לו צפויה התנגשות עם היריב, קרי: ארה"ב. הדבר הוביל את הסובייטים להגדרות מדוייקות בשאלת המלחמה, כפי שבאו לידי ביטוי בקביעתו של חרושצ'וב בינואר 1961 באשר לשלושת סוגי המלחמה האפשריים בחברה האנושית בת-זמננו ועמדתה של מוסקבה כלפיהם:

א. המלחמה התרמו-גרעינית עלולה להביא כליה לאנושות כולה, אפילו אם תדרוס את



„הקפיטליזם“ יותר מאשר את „הסוציאליזם“. על כן יש למנעה.

ג. המלחמה המקומית בין מדינות המצור ידות בנשק קונבנציונלי חדיש עלולה לגרור התלקחות מלחמה גרעינית, ואי לכך יש הכרח במניעתה, אלא אם כן „המדינה הסוציאליסטית“ חזקה די הצורך להנחית מהלומת-מנע בלא שתביא להידרדרות מסוכנת במצב הבינלאומי.

ג. מלחמת השחרור הלאומי, המתנהלת בתוך גבולותיה של מדינה אחת, היא קדושה ומחייבת סיוע המדינות הסוציאליסטיות. על ברה"מ לתמוך בה, ולנטרל כל התערבות חיצונית לדיכוייה. כל עוד המלחמה היא אזרחית, מותרת האלימות, שכן אין הכרח כי תגרום לסכסוך בינלאומי.

הנקודה הקריטית נוצרת במקרה של התערבות מעצמה זרה (ארה"ב!). כאן נחשפת חולשתה של ברה"מ מבחינה אסטרטגית, נוכח עליונותה הוודאית של ארה"ב בתחום ההתערבות הקונבנציונלית הישירה למרחקים גדולים. התערבות הצי השישי האמריקני בלבנון בשנת 1958 גילתה למנהיגי הקרמלין את חולשתם, ומאורעות שנות השישים ה"מוקדמות" (קונגו, כויית, קפריסין וויאט-נאם) שבו ואישרו אותה. כתוצאה מכך עלה בקרמלין כוחה של הקבוצה אשר נאחזה בתפיסה אסטרטגית שאינה יותר מאשר הח"יאה ופיתוח של הגישה הקולוניאלית של בריטניה וצרפת בין שתי מלחמות-העולם: בניית שרשרת מאחזים צבאיים באזורים חיוניים לברה"מ, המבטיחים נוכחותו הקבועה של ציי-המלחמה הרוסי בימים החמים, וב"עיקר באגן הים התיכון. כלי-המלחמה הימיים פותחו במהירות מסחררת, אך בסוגים שאינם מאפשרים חיות עצמית (העדר מטריה אווירית).

הסובייטים למדו לבחון את הבעיות המור

צבות בפניהם, או לפחות להגדירן, במונחים דוקטרינריים סכימטיים. לדעתם חולל העידן הגרעיני שינוי רדיקלי. מרגע בו הפכה האלימות להיות בלתי מוגבלת, עומדות כל התיאוריות הדוגלות באלימות במאבק בלתי-פוסק בסתירות ודילמות שקשה למצוא להן פתרון; וקל וחומר כאשר האלימות לא זו בלבד שהיא מסוכנת, אלא אף טומנת בחובה שואה לשני היריבים גם יחד. במקרה כזה נחוץ, לפיהם לבחון מחדש את יחסי-האנוש עצמם. בעוד שקודם לכן יכלו להתקיים גושים תוך כדי מאבק מזויין בלתי פוסק, הנה עתה הכרח לפלס דרך שתבטיח את המשך קיומם של הגושים בלא צורך בשימוש בכוח. דהיינו, בעוד שהקרמלין איננו מסכים ל„דו-הקיום הרעיוני“, חפץ הוא בהנהגת „דו-קיום בשלום“. על רקע זה מובנת התנגדותה הנמרצת של ברה"מ למגמות עצמאיות בתוך המחנה הקומוניסטי (פולין, הונגריה, יוגוסלביה, רומניה, צ'כוסלובקיה); ואילו מאז טסה טונג מציג בפניהם בעיה חמורה, באשר דיכוי מאיים בערעור מאזן הכוחות הבינ-גושי, ומ"שום כך עלול להביא להתלקחות מלחמה גרעינית.

המאבק בתוך המחנה הקומוניסטי פנימה סחף את המדיניות הסובייטית, בתחילתו של השלב שבו עניינו, לקשיחות ביחסים עם וושינגטון, בעיקר בשאלות ברלין וגרמניה, שלגביהן הונהגו קו מתיחות צבאית ואי-מיס. יתר על כן, מול הפלישה הכושלת במפרץ החזירים בקובה, ונוכח המגמות התוקפניות של ממשל קנדי, נעשה ניסיון רוסי לנקוט בקובה מדיניות של סחיטה — בעיקר כדי לזכות ביוקרה הדרושה להנהגה בלתי-מעוררת של המחנה הקומוניסטי. נסיגתם המבישה של הרוסים השיגה, מטבע הדברים, תוצאות הפוכות. אף-על-פי-כן, מוסקבה לא רצתה ולא יכלה לוותר על מעמדה כמעצמת-על. מכיוון שברור היה לה כי רק

כתב-זווגה של ארה"ב ולו בת זוג נחותה יותר, כאשר שתיהן שולטות על מערכת היחסים הבינלאומיים, תוכל להמשיך ולהתקיים כ"מנהיגת הגוש המזרחי. לכן, מתאמצת מוסקבה משנת 1963 ואילך, לשמור על המשכיות דו-השיח הסובייטי-אמריקני בשאלות הנוגעות לעתיד המערך המעצמתי ולאמצעים בהם רצוי לנקוט כדי ששתי המעצמות תוכלנה להמשיך ולשלוט תוך תחרות ביניהן, על ההתפתחות יות העולמיות המרכזיות.

לקראת תקופה חדשה

24 שנים חלפו מאז הוטלה הפצצה האטום מית הראשונה על הירושימה, והעולם עבר כברת-דרך ארוכה-יחסית מאז נכנס לעידן הגרעיני — דרך של יסורים, אוירת משברים וסכסוכים לסירוגין, ואף מלחמות ממש. עם זאת התחוללו תמורות מהפכניות במחשבה האנושית, ובעיקר הבינ-מעצמתית, על המלחמה ועל אופיה, ואין פלא כי דווקא עוצמתו ההרסנית של הנשק החדש, המטילה אימה על האנושות כולה, היא שהצילה את שלום העולם. השולטים בחימוש הגרעיני יודעים, כי לאחר השימוש בו לא יהיה מנוצח ולא יהיה מנוצח. מאידך גיסא נמשך מרוץ-החימוש הבינ-מעצמתי, בטילים ובטילים-נגד טילים, ובעוד מוסקבה וושינגטון נרתעות מעימות ישיר ביניהן, מחשש להתלקחות מלחמה גרעינית, אין הן מוכנות לוותר על השימוש בכוח — ישירות או באורח עקיף — לקידום מטרותיהן ולהרחבת שליטתן והשפעתן בעולם. המדינות הקטנות הן הנושאות במחירו היקר של המאבק האלים. תקוותה של החברה בת-זמננו מופנית עתה כלפי פרק חדש שאליו עומדים אנו להיכנס בהיסטוריה האנושית, לאחר נחיתת האדם על הירח. התגלה לנו התקופה הפלנטרית חיים חדשים, טובים מאלה שאליהם הורגלנו במסגרת „הצרה“ של כוכבנו?

חומרים לשריון

ד"ר ח' פרוז

בפעם בפנייה השטה הקשים של השריון — דבר שהקטין את כושר החדירה. פיתוח קלעים בעלי חוד קהה ומצויידים בכיפת-חדירה שם קץ ליתרונו של השריון המוקשה על פני השטח, והשימוש בו לבניית טנקים הפסק. שריון מעורגל מיוצר בצורת לוחות, עלידי ערגול בחום של מטילי-פלדה גדולים. תכונותיו המכניות והבליסטיות טובות במקצת מאלה של שריון יצוק, ביהוד כשהמדובר בלוחות דקים (עד 40 מ"מ). לשריון יצוק, לעומת זאת, יתרון נוח חשובים, כגון האפשרות ליצור בו דפנות בעלות עקמומיות, עובי ושיפוע משתנים וכן אי הצורך בפעולות חיתוך וריתוך. צריחייהם של מרבית הטנקים המודרניים בנויים משריון יצוק, התובות עשויות בדרך כלל מלוחות מרות-כים של שריון מעורגל, אף כי במקרים מסויי-מים, כגון בטנק האמריקני "M-48" יוצקו כחלק אחד (ציורים 1, 2).

תכולת הפחמן בפלדות שריון היא בגבולות 0.2% עד 0.4%. התכולה הגבוהה יותר מסייעת להשגת קשיות גבוהה יותר, ואילו התכולה הנמוכה יותר — יעילה למניעת סדקי ריתוך. מרכיבים נוספים בנתך הם ניקל, כרום, מוליבדן, סיליקון, מנגן ואחרים. סוגי התוספות וכמותן יהיסית בנתך נקבעים בהתחשב בתכונות המכניות הרצויות. לשריון דק (20 מ"מ) משתדלים להשיג חוזק גבוה; לגבי שריון עבה (200 מ"מ) חשוב יותר להעלות את יכולתו לספוג אנרגיה. הרכב הנתך נקבע גם בהתאם לשיטת החיסום הנהוגה (במים, בשמן או באויר). יצרנים מסויימים מוסיפים כמות קטנה של ונדיום, למניעת סדקי קים בעת החיסום. האמריקנים נוהגים להוסיף ברונ.

במשך העשור האחרון הושקע מאמץ במעבדות שונות למחקר שימושי לשם פיתוח פלדות לתפקידים מיוחדים, וביניהן פלדות בעלות חוזק כניעה (yield strength) גדול מ-70 ק"ג לממ"ר, ועם זאת בעלות כושר מצויין של ספיגת אנרגיה והתאמה לריתוך. לפני שנים אחדות פותחה פלדת-שריון בעלת חוזק כניעה של 100 ק"ג לממ"ר, בעוביים עד 4 אינץ'. כן נמשך פיתוח שמטרתו ייצור פלדת שריון בעלת חוזק כניעה של 140 ק"ג לממ"ר.

כושר ההגנה של סוג שריון נתון תלוי בעובי השריון ובזווית נטייתו כלפי כיוון הפגיעה. עובי השריון נקבע עלידי מתכני הטנק, בהתאם למידת החשיבות שמיחסיים לתוספת כושר הגנה. השקפה קיצונית אחת היא זו הבריטית,

חיל-ההרגלים, אשר אבדותיו היו כבדות יותר מבכל חיל אחר, זקוק לשריון אישי. מאות דגמים הוגשו להערכה ולניסוי, או-לם כל עוד נעשה שימוש במתכות, היה השריון כבד מדי וחסר גמישות. לקראת מלחמת-העולם השנייה חל מפנה חשוב ב-תיכון השריון האישי, עם תחילת השימוש בחומרים פלסטיים קלי-משקל. במלחמת קוריאה השתמשו חיילי צבא ארה"ב בא-פודות-שריון תפורות משכבות ניילון, או שכבות בד עשוי סיבי-זכוכית שהוספגו בשרף פלסטי. אפודה זו מנעה חדירת רסיסים מכל הסוגים, אולם לא היתה יעילה נגד קליעים מנשק קל. בשנים האחרונות פותח שריון מרוכב (composite armour) היעיל נגד קליעים מנשק קל, והמאפשר חיסכון רב במשקל, כפי שיוסבר להלן.

שריון טנקים

שתי התכונות העיקריות שבהן חייב להת-אפיין חומר שריון הן: אנרגיית-שבר גבוהה (toughness), המתבטאת, במקרה הנדון, ביכולת לספוג מבלי להיטדק את האנרגיה של קליעים כבדים בעלי מהירות גבוהה, וקשיות גבוהה (hardness), המתבטאת בהתנגדות לחדירת קליעים. התכונות הנוספות הן: משקל ונפח קטנים, חוזק מבני, התאמה לייצור הצורות הנדרשות, וכן מחיר סביר של החומר הגלמי והר-צאות הייצור.

מן החומרים הידועים בימינו, המתאימה ביותר לשריון טנקים מבחינת מרבית התכונות הנזכרות היא פלדה מסוגסגת שעברה טיפול תרמי. חסרונותיה הן: משקל גדול ויעילות נמוכה נגד תחמושת בעלת מטען חלול.

קיימים שני סוגים של שריון פלדה: שריון הומוגני ושריון מוקשה על פני השטח. השריון ההומוגני נחלק לשני מינים — שריון מעורגל ושריון יצוק. לשריון ההומוגני הרכב כימי אחיד ותכונות מכניות אחידות לכל עוביו. שריון מוקשה על פני השטח מתקבל לאחר טיפול מיוחד, שבעקבותיו נוצרת בו שכבה עליונה קשה, בעלת התנגדות גבוהה לחדירה. שריון זה היה יעיל כנגד הסוגים המוקדמים של קל-עים חודרי שריון, שכן חודיהם היו מתרסקים

וכובע נחשת על ראשו ושריון קשקשים הוא לבוש ומשקל השריון חמשת אלפים שקלים נחשת. ומצחת נחשת על רגליו" (שמואל א' י"ז ה')

מבוא *

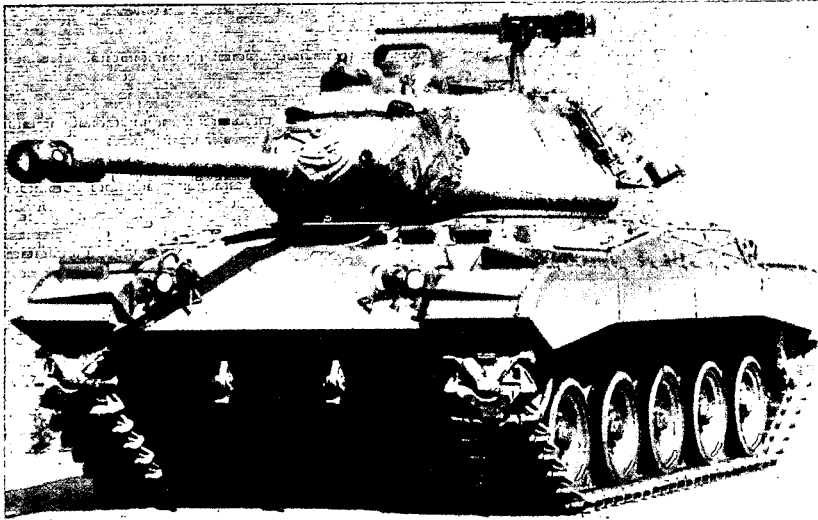
תולדות השריון ראשיתן סמוכה כנראה להמצאת הנשק; התפתחותם של שני אלה, הנשק והשריון, במשך הדורות הת-אפיינה בכך, ששכלולו של האחד גרר אחריו את שכלולו של האחר. צורתם היתה תלויה ברמתו התרבותית של העם אותו שימשו, ובחומרים שעמדו לרשותו.

החומרים ששימשו בימי קדם למגן אישי היו עץ, עור, סיבי כותנה ספוגים בדבק, ארד, ובתקופות מאוחרות יותר ברזל ופלדה. השריון המתכתי היה עשוי שרש-רות, טבעות, לוחות, "קשקשים" או לוחות שלמים, בימי הביניים לבשו האבירים שר-יון מלא, מכף רגל עד ראש, שאפשר היה ללבושו רק ברכיבה על סוס, וגם הסוס עצמו היה מוגן על-ידי שריון.

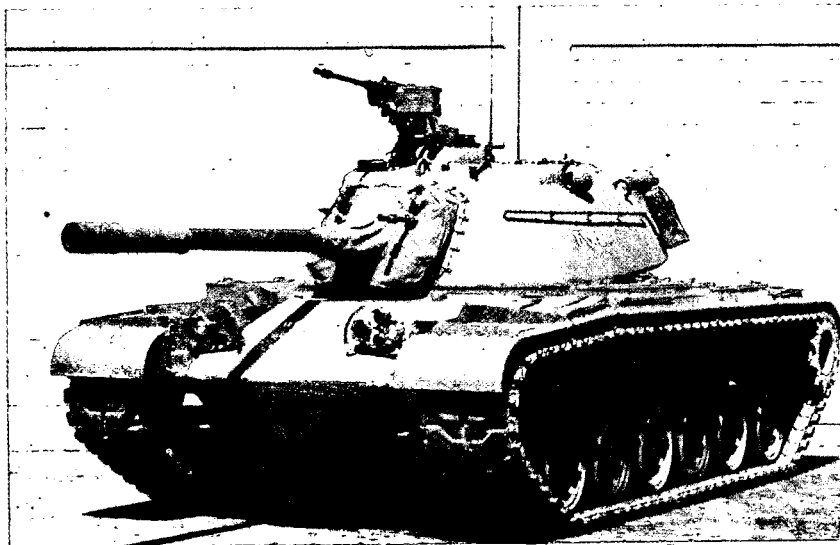
עם הופעת אבק השריפה בארצות אירופה נעלם השריון מזירות-הקרב למשך מאות שנים, שכן משקל השריון הנחוץ להגנה נגד קליעים ארטילריים היה כה כבד שלא ניתן היה לשאתו. באמצע המאה שעברה הוסיפו ציי המעצמות הימיות חגורת שריון לדפנות-העץ של אניות מלחמה. לצורך זה השתמשו בברזל חשיל, ובשלב מאוחר יותר — בפלדה. כדי לשפר את תכונותיה הבליסטיות של הפלדה פותחו פלדות מסוגסגות ונוצרו סוגים שונים של פלדות שריון. בסוף המאה ה-19 צויידו כל תותחי-השדה, להוציא תותחי-הרים, בלר-חות פלדה — לשם הגנה חלקית על הצוות. לקראת ראשית המאה הנוכחית הופיע ב-אירופה ובארה"ב רכב משוריין שיעילותו הוכחה כעבור שנים במלחמת-העולם ה-ראשונה. באותה תקופה הוכנס לשימוש צבאי קובע הפלדה של ימינו, להגנה נגד רסיסי שרפנלים.

בתום מלחמת-העולם הראשונה הובן כי

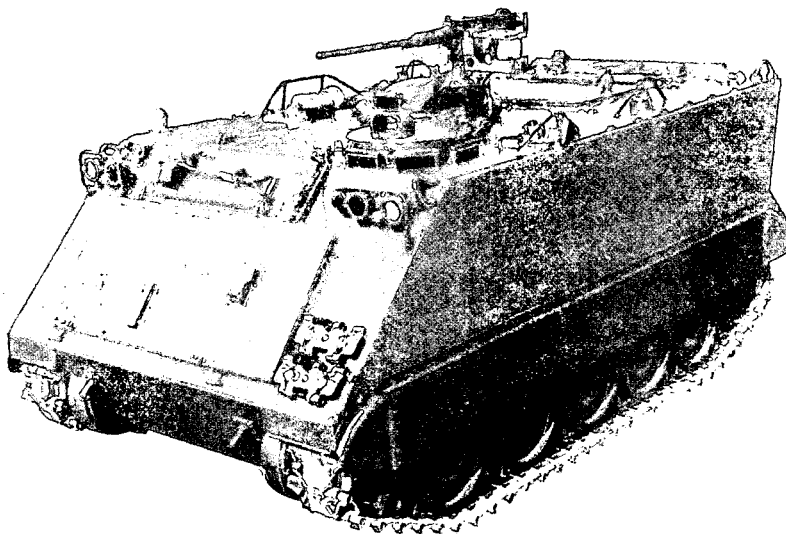
* בגלל תקלות טכניות הודפס מאמר זה רק בחלקו בחוברת הקודמת.



תמונה מס' 1 — טנק M-41 בעל צריח ותובה מרותכים.



תמונה מס' 2 — טנק T-48 בעל צריח ותובה יצוקים.
תמונה מס' 3 — נגמ"ש M-113 בעל שריון מנתך אלומיניום.



הטוענת כי שריון עבה רצוי, ביחוד בעת קרבות שריון בשריון. בהתאם להשקפה זו הוקנה לטנק „ציפטיין“ שריון עבה מבכל טנק מודרני אחר. השקפה קיצונית שניה מיוצגת על-ידי הצרפתיים, אשר הסיקו כי לטנק דרוש שריון דק באופן יחסי, שכן ההבדל בינו לבין השריון העבה ביותר שבגדר האפשר מבחינה מעשית, אינו משפיע במידה רבה על הסיכוי הכללי של הישרדות בשדה הקרב. הטנק „אמק“-30 נבנה על סמך שיקולים אלה, ונהנה מכל היתרונות הנובעים מקלות משקלו.

נראה שעדיין לא הוכנס לשימוש שריון שיהיה יעיל להגנה כנגד תחמושת מטען חלול. המאמר צים למציאת פתרון לבעיה זו נסבו סביב הגדרת עוביו של השריון או תוספת אמצעים להפעלה מוקדמת של המטען החלול לפני פגיעתו בשריון. התברר במהרה, כי אילו היו משתמשים בשריון בעל העובי הדרוש להגנה נגד ראשי מטען חלול גדולים, היו מונעים מן הטנק כל אפשרות תנועה. הוספת מחיצות במרחק מסויים לפני השריון העיקרי, כדי לגרום להפעלה מוקדמת (ולכן בלתי יעילה) של ראשי שים אלה, מובילה להקטנה רבה של הניידות ולהגדלה ניכרת של צלילית הטנק. בשנים האחרונות נמצאות בשלבי-פיתוח מתקדמים מערכות אחדות שבהן משתדלים לזרז הפעלה מוקדמת של מטענים חלולים, על-ידי שימוש בחורי מרים קרמיים.

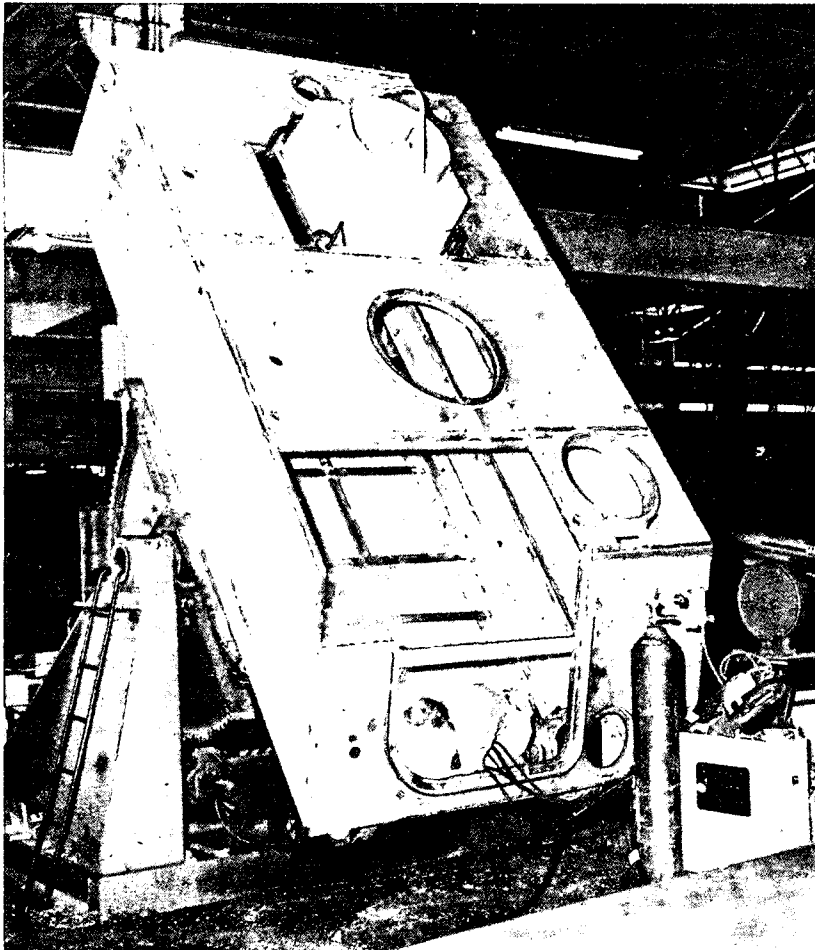
חלופות לשריון פלדה

על-פי ההשקפה הצבאית הרווחת היום, על כלירכב משורינים להיות יבילי-אוויר, דבר המחייב קיצוצים דרסטיים במשקלם. להלן מובא אים פרטים אחדים על חומרים קלים מפלדה, שהוכנסו לשימוש או נוסו למטרות שריון.

אלומיניום (חמרן). כאשר משוים את מידת חוזקם של נתכי אלומיניום לעומת משקלם הסגולי, ניתן לקבוע כי לשימוש כחומר לצרכי מבנה קיימים נתכי אלומיניום טובים מפלדה. עבור שריון קביעה זו נכונה לגבי פגיעות בעלות אנרגיה נמוכה בלבד. כגון פגיעות רסיסי פגזים. לשם עמידה נגד פגיעות באנרגיה גבוהה יותר, חסרה לנתכי אלומיניום היכולת לספוג אנרגיה. לדוגמה, להגנה נגד אש מקל-עים יהיה שריון אלומיניום קל במקצת משריון פלדה, אך להגנה נגד אש תותחים נ"ט יהיה משקלו הדרוש של נתך אלומיניום גדול מזה של פלדה. יתר על כן, נפחו העצום, במקרה זה, של האלומיניום יקשה על כל תיכון מעשי.

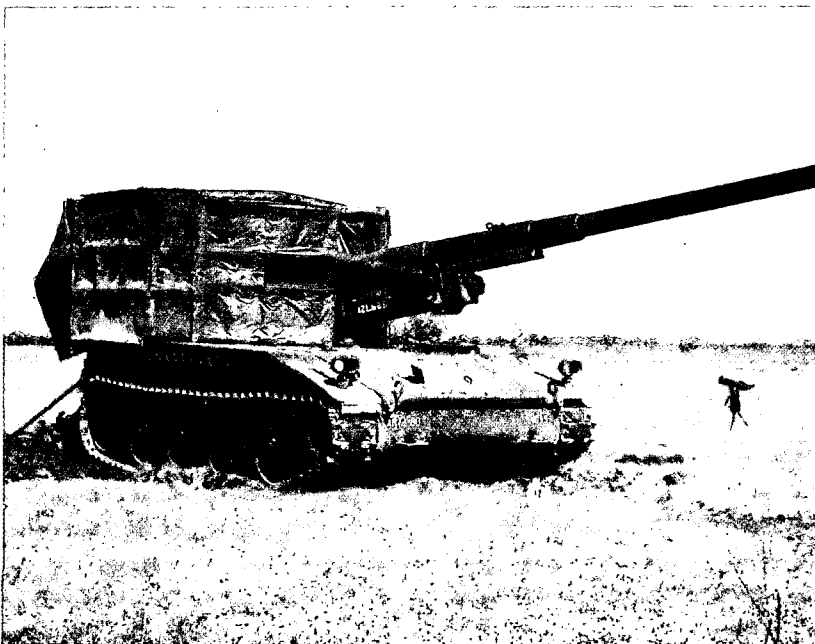
נתכי אלומיניום טיפוסיים לשריון הם אלה המכילים תוספת מגנזיום או אבץ ומגנזיום. דוגמה לכלירכב קל הבנוי מנתך אלומיניום הוא הנגמ"ש האמריקני "M-113" (ציר 3).

טיטניום. על-פי תכונותיהם המכניות ומשקלם הסגולי מהיים נתכי הטיטניום שריון אידיאלי, כאשר נפחם שווה לזה של פלדה, אין הם נופלים ממנה בביצועיהם, בעוד שמשקלם באותו מצב הוא כמחצית ממשקל הפלדה. לרוע המזל, תהליכי העיבוד של נתכי טיטניום קשים יותר, ומחירים גבוה מאוד בהשוואה לנתכי אלומיניום. בתחום השריון הקל, עשוי השימוש בטיטניום לשפר במידה ניכרת את היעילות



תמונה מס' 4 — דגם תובה עבור נגמ"ש M-113 עשויה נתך מגנניום ליטיום.

תמונה מס' 5 — תותח מתנייע מצוייד ביריעת נילון להגנה נגד רסיסים.



הבליסטית של הקסדות הסטנדרטיות המיוצרות מפלדת מנגן (פלדת הדפילד). ניסיונות לייצור קסדות מטיטניום נתקלו בעבר בקשיים טכנולוגיים. אך נראה כי לאחרונה חלה התקדמות ניכרת בתחום זה.

דיסקיות טיטניום בעובי של 0.8 מ"מ מצאו את שימושן כתוספת לשכבות אחרות של ברז ניילון מיוחד, הידוע בשם ניילון בליסטי, באפודות לשריון אישי.

מגנזיום. נתכי מגנזיום מתאפיינים במשקל סגולי נמוך אף מזה של נתכי אלומיניום. לפני כתיסר שנים הוחל בפיתוחם בצבא האמריקני לשימוש בכלי-רכב משוריינים. כתוצאה נבנתה תובה ניסיונית, המיועדת לנגמ"ש "M-113", עשויה נתך מגנזיום-ליטיום (צילום 4). הדגם עבר בהצלחה ניסויי נסיעה, אך בסופו של דבר לא הוכנס לייצור בשל היעדר עמידות כנגד קורוזיה, יעילות נמוכה נגד קליעים חודרי-שריון ומחיר גבוה.

חומרים מרוכבים

אחד הלקחים שנלמדו מניסיון מלחמת ויאט-נאם היה הצורך בשריון להגנה נגד אש נשק-קל על צוותים ומרכיבים חיוניים של מסוקים ומטוסים מנמיכי-טווח. במחקרים מזורזים שוכלל הרעיון של שריון מרוכב, אשר באמצעותו ניתן לגרום להתרסקותו של קלע חודרי-שריון הפוגע בלוח מחומר קשה, ולפור את האנרגיה הנתרת בתוך לוח תומך, העשוי מחומר בעל כושר ספיגת אנרגיה. המטרה בשלב הראשון הייתה פיתוח שריון המסוגל לעמוד נגד קליעים בקלי-בר 0.3" או 7.62 מ"מ, הקל די הצורך להוספה למסוקים קיימים, משקלו המקסימלי המותר היה חמישים ק"ג למ"ר, משקל הרחוק מאוד מן הניתן להשגה על-ידי חומרי-שריון מקובלים, כגון האלומיניום, הטיטניום, או הפלדה הסטנדרטית. פותחו שני סוגים של שריון מריר-כב: פלדה על גבי פלדה (dual hardness steel), ושריון קרמופלסטי (ceramoplastic armour).

הסוג הראשון, הפלדה על גבי פלדה, מורכב מלוח-פלדה קשה מאוד, הגורם לשבירתו או הטייתו של קלע חודרי-שריון—אך אינו מתרסק בעצמו, גם אם נסדק עקב המכה הבליסטית, בהיותו מחובר באופן מטלורגי ללוח תומך בעל כושר ספיגת אנרגיה, החוסם התקדמות סדקים. שריון זה, המיוצר עתה בעוביים של ¼ עד ½ אינץ', מספק הגנה נגד קליעים חודרי-שריון של נשק קל, שהיא גדולה בחמישים אחוז בהשוואה לזו שמספק אלומיניום באותו משקל. הוא מצטיין ביכולת הרצועה של עמידות כנגד פגיעות רבות (multihit capability), וניתן לנצל, במידה מוגבלת, גם לתפקידי מבנה. נמשכים מחקרים להרחבת השיטה, הן לייצור לוחות בעובי עד שלושה אינץ', לשם הגנה נגד קליעים גדולים, והן לייצור לוחות דקים, עד עובי של 0.04 אינץ', לשריון אישי נגד רסיסים.

השריון הקרמופלסטי מורכב אף הוא משתי שכבות עיקריות, מודבקות זו לזו: השכבה העליונה עשויה חומר קרמי, והשכבה התחתונה — חומר פלסטי מחוזק בסיבי זכוכית. מנגנון ההגנה הבליסטית ע"י חומר שביר, כחומר קרמי, נבדל עקרונית מתהליך החדירה של קליעים לתוך מתכת סבילה. במתכת מרוכבים האפקטים

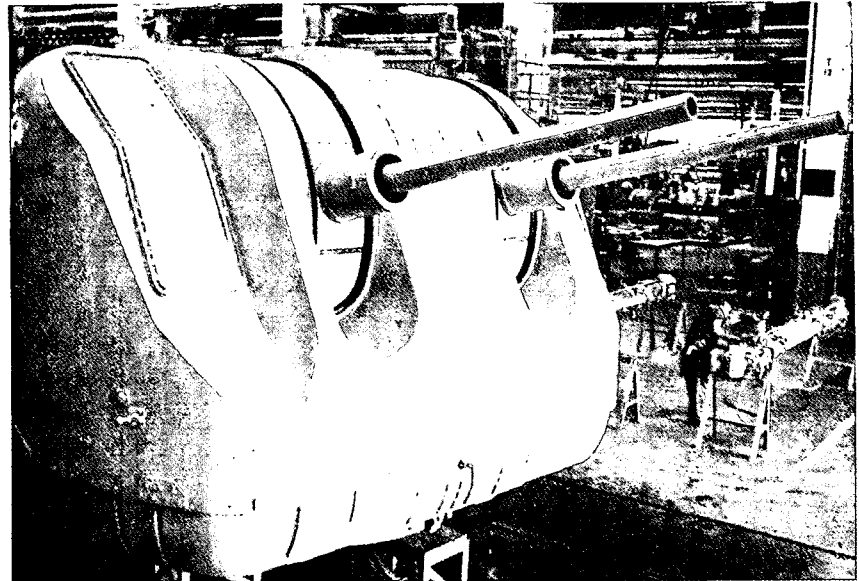
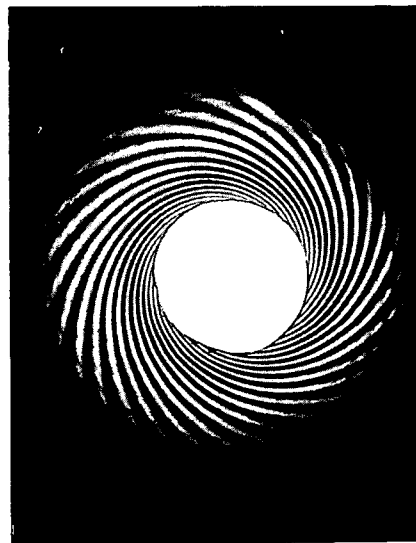
עיניים שקוף עשוי פוליקרבונט, שהוא בלתי דליק ובלתי־שביר, אינו נפצל ועמידתו נגד רסיסים טובה מזו של המגן הסטנדרטי העשוי שרף אקרילי. בשלב מתקדם נמצא פיתוח קסדה ששכבתה החיצונית עשויה פוליקרבונט, ושכבתה הפנימית — ניילון.

פורסם גם דבר השימוש בשרף אפוקסי. מחווק, לייצור מגיני תותחים על־פי הזמנת הצי האמריקני. מגינים אלה עמידים היטב כנגד קרועים במים מלוחים, אינם זקוקים לצביעה, ומביאים להיסכון של מעל 50% במשקל לגבי מגיני פלדה (צויר 6).

בתנאים מסויימים עשויים חומרים פלסטיים להועיל להגנה רדיו־לוגית. כך, למשל, בסביבה אליה מגיע שטף נמוך של נויטרונים אטיים, עשוי פוליאיתילן לשמש אמצעי־הגנה נגדם. כיוון שהוא מכיל אחוז גבוה של אטומי מימן, יעילותו גדלה עוד יותר כאשר מפזרים בתוכו כמות קטנה־ביחס של בורון. ניתן להשתמש בו כתוספת מגון קל, על־ידי רפוד דפנות הטנק.

סיכום

החומרים המרוכבים, יחד עם הפלדה, הם אלומיניום, הטיטניום והניילון הבליסטי, מספקים למתכני שריון אפשרויות נרחבות בבחירת החומר ממנו ייוצר השריון. סוגים מסויימים של שריון עשויים להפיק תוצאות מצויינות בתנאים מסויימים — ותוצאות גרועות בתנאים אחרים. ישנם סוגים הנחשבים יעילים למרבית התנאים, אך אין עדיין שריון שהיא הטוב ביותר בכל התנאים. בעת בחירת חומרים לשריון, יש צורך להחליט, לעתים קרובות, האם דרוש שריון מצויין לצירוף תנאים מיוחד — או שריון בעל ביצועים משיביעי רצון בתחום נרחב של תנאים.



תמונה מס' 6 — מגן פלסטיק (אפוקסי) מחווק עבור תותח 5 אינץ'.

ובהם משתמשים באלומיניום, במקום הפלסטיק המחוזק, בשכבה תומכת. שריון קרמי עם שכבה תומכת מחומר פלסטי עמיד בטמפרטורות המגיעות עד 1200°C ; ועם שכבה תומכת מאלומיניום — עד 2000°C .

משתמשים בשריון המרוכב לשריון אישי לשימוש חיל רגלים וצוותי אויר, לשריון כיסאות טייסים, לוחות־מגן המותקנים על דפנות פנימיים או רצפות של כלי־טיס. מגון מרכיבים חיוניים פגיעים של כלי־טיס, מגון סירות ספור ותותחים.

ההתקדמות בהתאמת השריון המרוכב לרכב קרב יבשתי אטית למדי. טרם יוצר שריון מרוכב להגנה בפני נשק ארטילרי.

את עקרון השריון המרוכב מנסים לנצל גם בפיתוח שריון שקוף, בו השכבה הראשונה עשויה זכוכית מיוחדת, בעלת חוזק גבוה או חומר קרמי שקוף, למשל ספינל (מגנזיום אלר־מינט). המודבקים בעזרת דבק שקוף לשכבה תומכת עשויה חומר פלסטי (חומר זה הוא, למשל, פוליקרבונט שקוף, הידוע בשמותיו המסחריים Lexan או Merlon, המצטיין בהתנגדות גבוהה למכה). ניתן לצפות כי חומר קרמי יתן תוצאות טובות מאלה המושגות בשימוש בזכוכית, עקב מודול האלסטיות הגבוה שלו. מכל מקום נראה, כי בתחום השריון השקוף עדיין דרושה עבודת־פיתוח רבה.

חומרים פלסטיים

סוג השריון הקל ביותר מיוצג על־ידי שכבות בד אחדות עשויות ניילון בליסטי. הוא מנוצל בעיקר לאפודות וקסדות, אך נוסה גם בצורת יריעה לכיסוי תותח מתנייע. כמגן נגד רסיסים (צויר 5). על־ידי השימוש בשכבות בד ניילון מוספגות בשרף פנולי, לשם ייצור קסדות לשימוש של צוותי אויר, הושג שיפור ניכר בהשגת וואה לקסדות עשויות פוליאסטר או אפוקסי מחוזקים בסיבי זכוכית. הקסדות צויידו במגן

של המכה, והקלע מאבד את מרבית האנרגיה שלו על־ידי דפורמציה פלסטית. שריון קרמי, לעומת זאת, נוטה לפזר את הלחץ הגבוה של איזור המכה, "למרוח" אותו על פני שטח גדול, ועל־ידי כך להקטין את הלחץ על החומר המוגן שמאחורי השכבה הקרמית.

החומרים הקרמיים הנמצאים כיום בשימוש לשריון קרמופלסטי הם: תחמוצת אלומיניום, סיליקון קרביד או בורון קרביד. התכונות הקובעות את יעילותם הן: קשיות, חוזק בלחיצה, קשיחות (מודול אלסטיות) ומשקל סגולי. כל שלושת החומרים מתאימים ביסודם לעמידה נגד פגיעה אחת בלבד, בורון קרביד הוא הקל והיעיל שבהם, אך השימוש הנפוץ ביותר הוא בתחמוצת אלומיניום, שכן שיטות הכנתה פשוטות יותר, ומחירה נמוך באופן יחסי. נבדקים חומרים קרמיים אחרים, כגון סיליקון ניטריד, תחמוצת בריליום, טיטניום דיבוריד, טיטניום קרביד ועוד.

החומר המקובל לשימוש בשכבה הפלסטית הוא שרף פוליאסטר מחוזק בסיבי זכוכית, לכן נחקרים שרפים אחרים. נמצא, למשל, כי פוליאור־תנים מספקים תוצאות טובות לא פחות מאלה שהושגו בפוליאסטר, אולם אלה האחרונים זולים במידה ניכרת. כן נחקרת התאמתם של סיבי־זכוכית בעלי מודול־אלסטיות נמוך יותר, ונבדקים סיבים אחרים, כגון ניילון, פוליפרופילן, פחמן ואחרים. השכבה הפלסטית מודבקת לשכבה הקרמית בעזרת דבק גמיש.

בתנאים מסויימים, עקב התרסקות השכבה הקרמית ושברת הקלע החודר, מתפזלים חלקיקים עפים (פיצול חיותי) שהם בעלי אנרגיה מספקת כדי לסכן אנשים וציוד. מסיבה זו מוסיפים בחזית השכבה הקרמית מגן נגד פיצול, עשוי לרוב ניילון בליסטי.

במקרים מיוחדים קיימת דרישה לעמידות בטמפרטורה גבוהה או לחוזק סטרוקטורלי כלשהו.

ארטילריה ניידת האוויר

קול' ג' פיקו

בסתיו 1964 בחן צבא ארה"ב, באחד התמרונים הגדולים ביותר שערך מאז מלחמת-העולם השנייה, הפעלתה של הדיביזיה ניידת-האוויר (Air-Mobile Division). בהפעלת היחידות המסתערות של דיביזיה זו, שלאחרונה כונתה מחדש בשם "דיביזיית הפרשים האווירית" (Air Cavalry Division), שולבו עיקרי תורת-הקרב של חי"ר, שריון וצנחנים — עם שימוש במסוקים; בדרך זו נוצרו גדודים מהירי-תנועה, עזי-מחץ וארוכי-טווח, המהווים איום מתמיד לאויב בגזרה רחבה. על הארטילריה של הדיביזיה הוטל לספק סיוע יעיל ליחידות רב-גוניות אלה. הניסיון לימד, כי נשק הסיוע הארטילרי היידיאלי הוא הוביצר בן 100 עד 150 מ"מ, היורה פגז שמשקלו 12 עד 14 ק"ג, לטווח 20,000 מ' בקירוב. על הוביצר זה להיות נייד ובעל מבנה חזק, ניחן בכושר-דיוק רב ובקצב-אש גבוה ובעל מבחר סוגי תחמושת, המשמשים ביעילות כנגד מטרות קשות ורכות כאחד. אורח-ההפעלה נייד-האוויר העלה שתי דרישות נוספות:

- אפשרות להעברת הנשק ממקום למקום על-ידי אנשים.
- על הוביצר, הצוות והתחמושת להיות יבילי-אוויר במטען אחד, ב"אמצעות מסוק "צ'יינוק", "CH-47", שכושר-ההרמה שלו כ-4,000 ק"ג.

בהתחשב בדרישות הללו הוגבלה הארטילריה הקניית של הדיביזיה להוביצרים בני 105 מ"מ.

ארגון

גודי ארטילריה נייד-אוויר הוקמו על-ידי הסבת גודי הוביצר 105 מ"מ תקינים. כמות כוח-האדם בגדודים החדשים הופחתה, והוצאו מהם כל המשאיות, מרבית כלי-הרכב הקלים וכל האפסניה הכבדה. הוביצר 105 מ"מ, "M-1" מימי מלחמת-העולם השנייה, הותאם לצרכים החדשים על-ידי הפחתת משקלו (הוסרו ממנו מגינה-שריון, וכן חלקים בלתי-חיוניים אחרים), וכך ניתן היה

• נראה שהופחת כאן באשר לקליבר ובמידת יחוד באשר למשקל הפגז היעילים ביותר לנשק ארטילרי שיעודו סיוע ישיר. הדעה הנופצה כיום היא, כי הקליבר המתאים לכלי נשק כזה הוא בין 120 ל-155 מ"מ, ומשקל הפגז הרצוי — בין 22 ק"ג ל-45 ק"ג בקירוב.

להטיסו על צוות, המונה תשעה אנשים, ועם 100 כדורי-תחמושת, במסוק "צ'יינוק" אחד. לדיביזיה דרושה היתה ארטילריה בינונית לסיוע כללי, כדי להשלים את מערכת הסיוע הארטילרי האורגנית שלה. הוביצר בן 155 המ"מ היה כבד ומסורבל מכדי שיא נייד-אוויר, ולפיכך אורגן גדוד ארטילריה רק-טית אווירית, שנועד לשמש כארטילריית הסיוע הכללי של הדיביזיה. גדוד זה הורכב משלוש סוללות-ירי, שבכל אחת מהן 12 מסוקים "UH-1B",* חמושים ברקטות אוויריות בנות 2.75 אינץ' (70 מ"מ).

בעיות תיאום בתכנון האש

הארגון החדש לא פתר את כל הבעיות. שיתוף הלוחמה ניידת-האוויר, מהירות התמרון, טווחי-הפעולה ודפוסי-הארגון החדשים חייבו שינויים מרחיקי-לכת בטכניקה ופיתוח טקטיקה חדשה.



מסוק CH-47 נושא הוביצר

שאלת תיאומה של אש-הסיוע נעשתה מורכבת, עקב התוספות הארטילריה האווירית והמספר הרב של כלי-טיס הטסים מעל גזרת הפעולה. לתפיסת עמדות ואבטחתן נודעת משמעות חדשה לגבי הארטילריה הפועלת באזורים מוקפי-אויב. הקושי הרב ביותר היה נעוץ בשאלת התיאום של סיוע-האש, בפרט לשלב ההסתערות האווירית. הפתרון שנמצא היה, הפסקת אש-הסיוע, או העתקתה ברגע בו נחתו הגייסות המסתערים. כן היה צורך בתכנון מפורט ובתיאום-זמנים מדוקדק, על

* מסוק בינוני מתוצרת חברת "בל" המופיע בדגמים אחדים בצבא ארה"ב. הדגם UH-1B הוא מסוק חמוש, שניתן להתקין עליו מערכת-נשק שונות, הכוללות רקטות, טילים נ"ט, מקלעים וכיוצא באלה. ביחידות הארטילריה האווירית הוא חמוש ב-48 רקטות בנות 2.75 אינץ'.

** תכנון-האש בצבא ארה"ב מבוסס בעיקרו על תכניות-אש עתויות, תוך שילוב אש לפי קריאה למטרות מזדמנות.

מנת לשלב את אש סיוע-האוויר ההתקפי עם אש הארטילריה הקנית והאווירית. תכנית הטיסות הוכנה בדקדקנות, ונתיבי הטיסה נבחרו בזהירות רבה. כדי לוודא את מימושה החלק של תכנית-הפעולה הכוללת, היה צורך בקצין תצפית-אוויר, או בקצין קישור אווירי מעל היעד, העוקב מקרוב אחרי ביצוע הפעולה, וקובע את השינויים הדרושים בתכנית-האש.

לקחי ויאט-נאם

דיביזיית-הפרשים ה-1 הועברה לויאט-נאם בשלהי קיץ 1965. המשימה הראשונה של הארטילריה היתה לסייע באש להבטחת בסיס הדיביזיה. אש מרגמות, רקטות ותו-ל"רים של האויב היתה מקור-דאגה, כיוון שניתן היה לצפות לה בעיקר בלילה, בשעה שאיכות מטרות קשה ביותר. נערכו סיורי מפה וסיורים אוויריים מפורטים, על מנת לאכן העמדות האפשריות של האויב, ובהת-אם לכך הוכנסו תכניות לאש-הטרדה ואמנעה שונות בשעות החשיכה.

מסוקים חמושי-רקטות של הארטילריה ערכו טיסות-פטרול לילות. מטרות חשודות הות-קפו מייד באש רקטות או ארטילריה קנית, כל עוד לא סוכנו בכך פטרולים ידיותיים. קשה היה להעריך את מידת ההצלחה של השיטה. בסיס הדיביזיה הותקף או הועסק באש נשק כבד של האויב 4 פעמים. ידוע, כי אש ארטילריה מסוגלת להרתיע אויב, אך אינה יכולה למנוע התקפה או הנחתת-אש מצדו. לשם כך דרושים פטרולים קרקעיים. מספרם הרב של כלי-הטיס דיביזיית-הפר-שים האווירית וההיקף הגדול של התעבורה האווירית יוצרים בעיות מיוחדות, בפרט בשעת מבצעים. הסיכויים כי כלי-טיס ידיותי יופל באש ארטילרית של כוחותינו אמנם קטנים למדי, אך אסור שיד המקרה תשלוט בכך. הפתרון לבעיה הושג בנקיטת השיטה הבאה: מערכת גזרות, המבוססת על שעון בן 12 שעות, „הולבשה“ על מיקומה של כל עמדת ארטילריה במפה. השעה 1200 כוונה לצפון. השעון חולק ל-12 גזרות בנות שעה אחת, החל משעה 0030. לפני כל ירי זיווחו יחידות ארטילריה ובקרי אזוויר-הנחיתה בתדר הבטיחות של כלי-הטיס על אזוירי הסכנה כדלקמן: „ירי באזורים שלוש וארבע, גובה 3,000 רגל“.

לאש הארטילרית ניתנה עדיפות במרחב ה-אווירי. היה על כל טייס לבדוק, לפני הת-קרב, את לאזור-הנחיתה, אם נורתה בו אש ארטילרית. כאמצעי-הירות נוסף, סקרו ה-תותחנים את השמים בכיוון הירי לפני הפע-לת התותחנים, וקציני תצפית סקרו את ה-קצה הקדמי של מסלול-התעופה. אף אחד מכלי-הטיס שלנו לא נפגע באש ארטילרית של כוחותינו.

מבחן הקרב של הארטילריה

המבחן האמיתי הראשון לארטילריה בא באוקטובר 1965, כאשר הנחית הצבא הצפון-ויאט-נאמי התקפה דיביזיית במחוז פלייקו.

משימת הדיביזיה היתה למצוא ולהשמיד את האויב שנמצא אי-שם באזור ללא-דרכים אשר שטחו כ-2500 קמ"ר. היתה זו משימה אידיאלית לדיביזיה ניידי-אוויר. מרחב ה-פעולה חולק לאזורי סריקה, שבתוכם פעלו כוחות חי"ר ויחידות-סיור מוטסות במסו-קים, מחולקים לכיתות ולמחלקות, שחיפשו אחרי האויב. היה על כוחות אלה לפעול תחת ה„מטריה“ הארטילרית, כיוון שהיה סביר להניח, כי המגע עם האויב יהיה אלים וקצר. סיוע ארטילרי לכל המבצע ניתן על-ידי שני גדודי „הוביצר“ 105 מ"מ וגדוד הארטילריה האווירית.

חי"ר לאבטחת עמדות הארטילריה

עד מהרה הוכח, כי למיקום הארטילריה נודעה חשיבות ראשונה במעלה. כן היה ברור, כי כיוון שכוחות-אויב בעלי עוצמה ניכרת מצויים בכל האזור, זקוקה הארטיל-ריה לאבטחת חי"ר. הוחלט כי הארטילריה תמוקם במקום מרכזי, על-מנת לכסות את גזרת הפעולה המיידית, ועמדותיה יאובטחו על-ידי חי"ר. תפיסת העמדות נערכה כך: לראשונה נתפסו העמדות על-ידי הסתערות אווירית של חי"ר, תוך מתן סיוע על-ידי הארטילריה האווירית. תוך דקות ספורות הוטסו התותחנים במסוקים לעמדה, ומכאן ואילך נמשכו הפעולות באורח הרגיל. מפק-דו דודי החי"ר והעמדות מוקמו באזור עמדת הארטילריה. העמדות עצמן נבחרו כך שיושג סיוע-הדדי ביניהן. חיילי הארטילריה איישו חלק ממערך האבטחה שהוקם סביב העמדות. במקרים אחדים, כשהיו יחידות חי"ר עמוסות מעל ליכולתן, הוקמו מחל-קות ארעיות, מחילים שהוצאו מגדודי ארטילריה שלא הופעלו באותה עת. כיוון שמרבית העמדות היו מוקפות עצים, נמנע בדרך כלל לירות אש ארטילרית ישירה לה-גנת העמדות, ולפיכך נורתה אש-מגן על-ידי סוללות ארטילריה אחרות, או על-ידי האר-טילריה האווירית.

ארטילריה רקטית אווירית

מנקודת-מבט של הארטילריה הדיביזייתית היתה להפעלת הארטילריה האווירית המשמ-עות הרבה ביותר במבצע זה. בשלבים הראשו-נים של המבצע הוצגו רק דרישות מעטות לפעולת הארטילריה הרקטית-האווירית — (אר"א). אולם מפקדיה דאגו עד מהרה לכך, שדבר קיומה יודע לכל, הודות לתוקפנותם של אחדים ממפקדיה. משנודע על פעולה כלשהי, או על תקרית של ממש באחד האזו-רים, שוגרו מייד מסוקים חמושים ברקטות למתן סיוע.

בליל 30 באוקטובר 1965 טסו מסוקי ה-אר"א לעזרת מחנה הכוחות המיוחדים בפלי-מה למסוקים החמושים ברקטות נודע חלק בהסרת הלחץ מן המחנה. הם איכנו והש-מידו עמדות מרגמות, נשק אוטומטי ונשק קל של האויב. הסיוע הטוב ביותר ניתן ב-17 בנובמבר אחר-הצהריים: קרב-היתקלות אק-ראי בין שני גדודים משני הצדדים היריבים,

הפך לקרב של ממש, שעד מהרה הופרד למספר קרבות של יחידות-משנה קטנות. ב-משך שעות אחדות לא היתה תמונה ברורה של המתרחש. קציני-תצפית ארטילריים לא יכלו לטווח ארטילריה קנית, מחשש פן יגענו בכוחותיהם עצמם.

מסוקי ה-אר"א טסו למקום, ועל-ידי טיסה גבוהה צמרות העצים הצליחו לאכן כוחות אויב ולתקפם. הטייסים יצרו קשר עם כוחות הקרקע, ולאחר מכן כיוונו מטוסים לסיוע-אוויר התקפי, וטיווחו ארטילריה קנית על שדה-הקרב. יחידות אויב שנערכו להתקפה אוכנו והונחתה עליהן אש. ה-אר"א המשיכה לתת סיוע רצוף במשך שעות החשכה. לאחר הקרב נמנו למעלה מ-400 גופות אויב בשטח, ומרבית האבידות יוחסה לאש הארטילרית.

בליל 13 בנובמבר נקראו מסוקי ה-אר"א שוב להדיפת התקפות-האויב, כאשר תקף גדוד מוגבר צפון-ויאט-נאמי עמדת ארטילריה, והארטילריה הקנית לא יכלה לסייע לה. מסוקי ה-אר"א קיימו פיקוח מתמיד על האזור, והיו מקרים בהם התערבו כוחותינו וכוחות האויב אלה באלה, אך „כיסוי“ אויב אוכנו באמצעות צפיית צבעיהם של זרמי ה-נותבים, שהיו כחול-ירוק, בתחמושת הצפון-ויאט-נאמית, ואדום-כתום — בתחמושת ה-אמריקנית. בפעולה זו נעשה שימוש יעיל בטכניקה של איכון מטרות-אויב באמצעות הארה על-ידי נורים מוצנחים מן המסוקים.

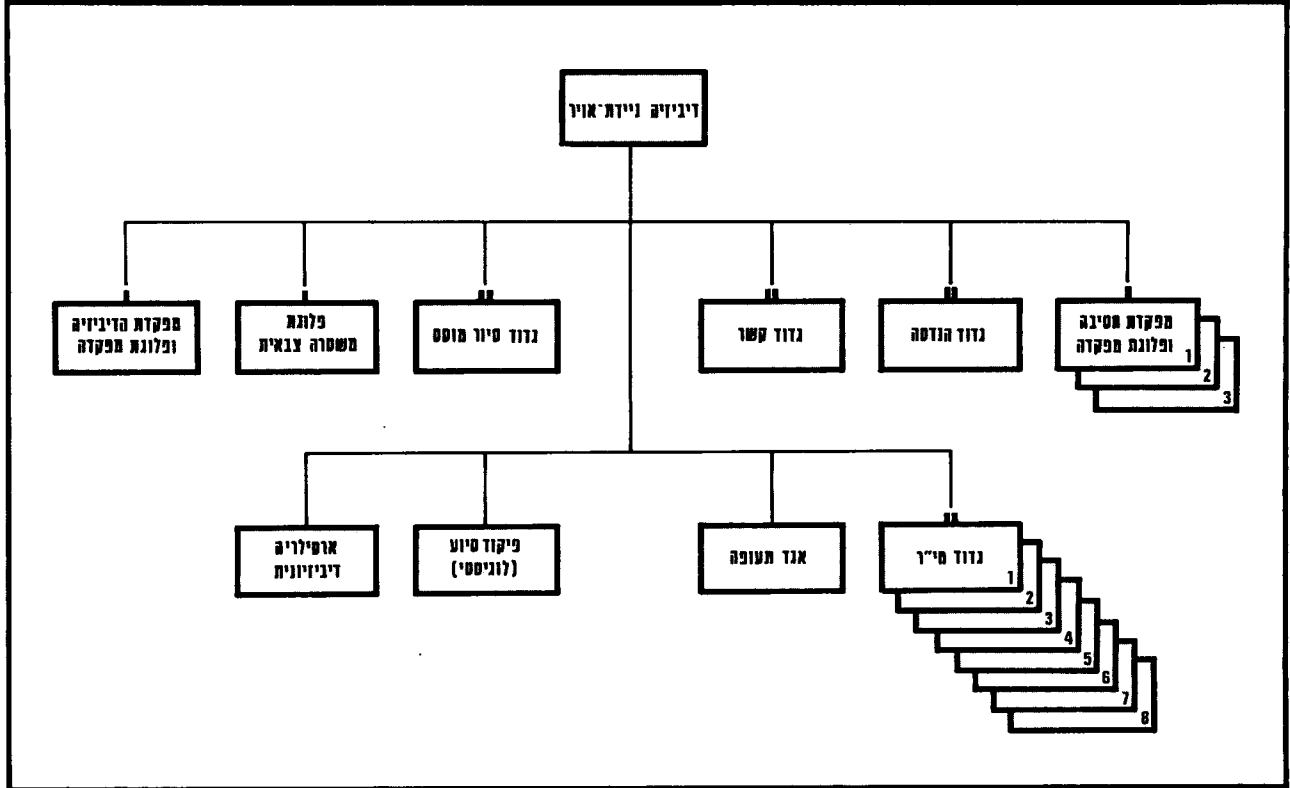
חידושים בהפעלת הארטילריה

במערכה של איזור בונג-סון

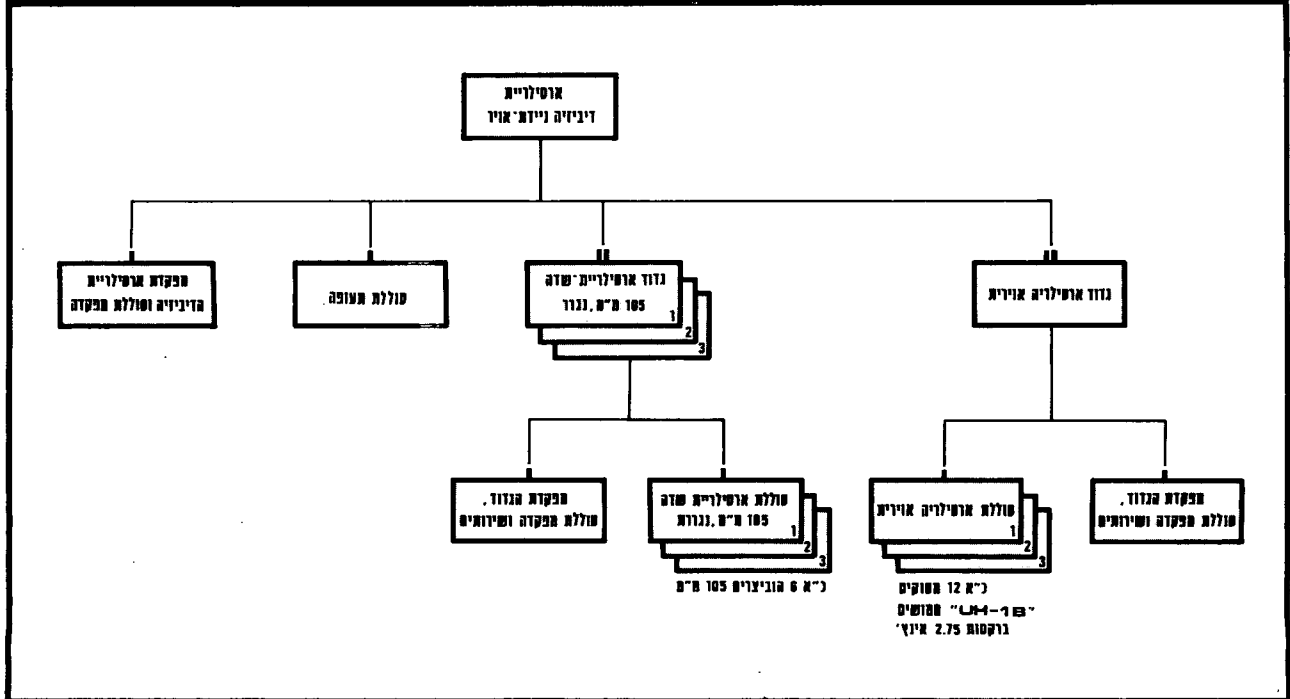
חודשיים לאחר מכן, במישורים ובהרים שב-קרב עיר החוף בונג-סון, לחמה הדיביזיה נגד דיביזיית-אויב אחרת. איזור זה היה שוה בגודלו לאיזור-המערכה הראשון, אך היה הבדל בולט אחד בין שניהם: באיזור בונג-סון היו דרכים אחדות שניתן היה לצלץן להנעת ארטילריה ולצורכי הספקה. על-ידי פריסת הארטילריה בעמדות לאורך דרכים אלה אפשר היה לכסות את מרבית גזרת הפעולה של הדיביזיה, ולאפשר לה קבלת סיוע של ארטילריה בינונית וכבדה. גדוד הוביצרים נגרים 155 מ"מ וגדוד מעורב של הוביצרים 8 אינץ' (203 מ"מ) ותותחנים מתנייעים 175 מ"מ, הושמו תחת פיקוד הדיביזיה למשך המבצע. האויב באיזור היה מחופר היטב, ולו מספר רב של בונקרים, מערות ומחילות, אך הארטילריה הבינונית והכבדה היתה מכשיר יעיל לפיצוח עמדות אלה.

החידוש המוצלח ביותר במערכה היה הטסתו של הוביצר 155 מ"מ במסוק, לראשונה בת-נאי-קרב. כיוון שהארטילריה הבינונית, הכ-בולה לדרכים, לא יכלה להתפרס בטווח איזור המטרות שבעמק אר-לאו, והואיל ולרשות הדיביזיה עמדו במבצע זה מסוקים כבדים מטיפוס „המנוף המעופף“, CH-54, הוחלט להטיס את הוביצר בן 155 המ"מ במסוקים, בתנאי שמשקלו יופחת לכ-5700 ק"ג. הדבר נעשה, וסוללה בת 4 הוביצרים הוטסה למרחק 24 ק"מ תוך שתי שעות

ארגון דיביזיה ניידת'אויך של צבא ארה"ב



ארגון הארטילריה בדיביזיה ניידת'אויך



לערך. לאחר מכן נשנתה העברת הוביצרים במסוקים בכל המבצעים.

טקטיקה חדשה פותחה גם לגבי השימוש בארטילריה אווירית: בעוד שהארטילריה ה־קנית הונחתה על מטרות, גחו מסוקי הארטילריה האווירית קרוב ככל האפשר למקום הימצאו של האויב, וברגע שכוחות־אויב ניסו להימלט, הותקפו מייד באש המסוקים חמור־שיהרקטות. שיטה זו הגדילה את אבידות האויב במידה ניכרת. בכל מועד אפשרי טיווחו טייסי המסוקים אש ארטילריה קנית, על מנת להבריח את גייסות האויב לשטח פתוח, ולהלוים בהם אז ברקטות.

משימות נוספות

לארטילריה האווירית

על הארטילריה האווירית של הדיביזיה הוטלו משימות נוספות, פרט להפעלת תותחים ורקטות. מסוקיה יכלו לגרות טילים מונחי־תיל מסוג ס.ס.11, שהיו יעילים נגד בוני־קרים, בתים או מערות, והופעלו בהצלחה להשמדת בית־אבן אשר שימש כמוצב־פיקוד של האויב, וכן להריסת שער חזק ומבוצר, אשר חסם את הכניסה לאחד מכפרי הויאט־קונג.

כן הוטלה על הארטילריה האווירית משימת פיזורם של חומרים כימיים מטרידים (גזים לשליטה בהמון מתפרע). התקנים מיוחדים לנשיאת חומרים אלה הותקנו על מסוקי ה־אר"א, ושימשו להברחת הויאט־קונג מ־מחילות, או לבדיקת הימצאותם של כוחות־אויב באזור מסויים.

לקחים טקטיים וטכניים נוספים

בכל אחד מן המבצעים פותחו טכניקות חדשות או שופרו הטכניקות הישנות. בשל אופיים של המבצעים ניידה־אוויר נדרשו סוללות הארטילריה לירות בכל הכיוונים, ולוחות הארטילריה הוכנו לירי היקפי. כיוון הירי צויין לפני מתן פקודות־האש לתותחים, על־מנת למנוע טעות אפשרית של 180 מע־לות בכיוון.

מסוקי ה־"צ'ינוק", ששימשו במבצעים, מסו־גלים להטיס בתוכם כלי־נשק ארטילריים קלים, המוטענים בתוכם או קשורים במתלה־מטען מתחת לגוף המסוק. בדיביזיה דן הועדפה הטענה בתוך המסוק, למניעת אב־דנם של כלי־נשק כתוצאה מקריעת המתלה. ההובלה החיצונית במתלה־מטען אף גילתה לאויב, כי ארטילריה עתידה להתמקם במ־קום מסויים.

אחד מסוגי־הטקטיקה החדשים שפותחו היתה הפשיטה הארטילרית. מתקנים או רי־כוזי אויב הופגזו באש ארטילרית, על־ידי הססת סוללת ארטילריה במסוקים לעמדה שממנה ניתן לטווח למטרה. לאחר ירי מהיר של ריכוזים אחדים שהוכנו מראש, הוטסה הסוללה בחזרה לבסיסה, לפני שהספיק האויב לתקוף את העמדה. פשיטות כאלה ניתן היה לזוּם, לתכנן ולבצע תוך שלוש שעות או פחות.

פעולות לילה

תפיסת עמדות ארטילריה בלילה על־ידי הני־חתה ממסוקים הוכחה כאפשרית והוצאה לפועל בהצלחה במקרים רבים. חוליות סמי־נים הופעלו להנחיית המסוקים בלילה, תוך שימוש בסוגי־הציוד המקובלים. במקרה אחד או שניים נעשה שימוש גם בזרקור שהותקן על מסוק, לשם הארת איזור־הנחיתה בעת תפיסת עמדות בלילה. טייסי מסוקי־התובלה השתמשו באורות הנחיתה שלהם גם להור־דת ציוד שהובל במתלה־מטען לקרקע.

בטיחות האש

המצב הנזיל של שדות־הקרב בויאט־נאם מסכן במידה ניכרת את העוסקים בסיוע־האש. לעתים תכופות נעות יחידות בכיוונים נגדיים מתמקדים לנקודה אחת, והסכנה התמידית של "פגז קצר" מאיימת פי כמה. טעות לכל כיוון שהוא עלולה לגרום לאבידות בקרב כוחותינו. לפיכך נודעת חשיבות־משנה לתיאום כל סוגי־האש, לבקרה מעולה ולידי־עת איכונם המדוייק של כל הכוחות בדי־ביזיה — במידה רבה מאשר בכל כוח לוחם אחר. מרכזי ניהול־האש של גדודי הארט־לריה מוקמו עם מפקדות החטיבות המס־תייעות. לא נקבעו גבולות קשיחים לגזרות־האש וכל היחידות, כולל יחידות החי"ר ומסוקי־הסיוע החמושים של הדיביזיה, גילו גמישות בתחום זה.

סיכום

לאור ניסיון הלחימה שלה, יכלה הארטילריה לדווח, כי הופעלה ב־הצלחה שעלתה על כל הצפיות. ה־ארטילריה היתה ניידת ממש, וה־גיבה ביעילות לכל הדרישות. יעי־לותה באורח־לחימה חדיש זה הו־כחה בעליל, ושיטות הפעלתה, הטכ־ניות והטקטיות, היו נאותות.

* פרט לארטילריה האווירית, נמצאים מסו־קים חמושים גם בגדוד־הסיוע המוטס ב־מסוקים של הדיביזיה.

יבורך צה"ל יעצם כוחו

עיריית ערד

מועצת פועלי ת"א - יפו

רח' ברנר 5 ת"א טל. 623361

המועצה המקומית נס ציונה

איחוד הקבוצות והקבוצים

רח' הירקון 123 ת"א

מועצה מקומית נתיבות

הקבוץ המאוחד

רח' סוטין 27, ת"א

כפר דובין - ד"נ עמק בית שאן

מועצה אזורית שער הנגב

קבוץ גשר

ד.נ. עמק בית-שאן

מועצה אזורית מרחבים

מעוז חיים - ד"נ עמק בית שאן

קיבוץ נתיב הל"ה

דאר נע האלה

עברון - דאר נא אשרת

יבורך צה"ל יעצם כוחו

להב"ביח"ד לאפנה

רח' וולפסון 57, ת"א

הסתדרות העובדים הלאומית,

הועד הפועל

תל-אביב, רח' הפטמן 4, טל: 258351

תע"ל-תעשית עץ לבוד

קבוצת משמרות

המרכז הארצי של ארגוני הקבלנים והבונים בישראל

רח' מקוה ישראל 18, ת"א

אלקטרו-כלור-תעשיות כימיות

בע"מ

ת.ד. 10078, מפרץ חיפה, טל. 721027

אלקו-חרושת אלקטרו מכנית

ישראלית בע"מ

טל. 727131, ת.ד. 230, רמת-גן

מילואות חברה לפיתוח משקי מפרץ חיפה בע"מ

חיפה, ת.ד. 195, טלפון 713282-3-4-5

דאר בע"מ-תעשית רהיטי פלדה

רח' יפו 59, חיפה

מכשירי תנועה בע"מ

דרך פתח תקוה 76, תל-אביב

שושנה נותכת

המסגר 31, ת"א

אוז'ל-ציטרין-מנדלסברג קבלני בנין

ככר מלכי ישראל 5, ת"א

טל: 224514

חמותעש בע"מ

מיסודו של ש. פייג

שד' רוטשילד 4, טל. 56151

תל-אביב

יבורך צה"ל יעצם כוחו

טפחות – בנק משכנתאות לישראל
בע"מ

ירושלים, רח' הלני המלכה, בית עמיאל

"דיוור לעולה" בע"מ

רח' החשמונאים 91, ת"א

קרגל בע"מ

לוד, ת.ד. 65 טל. 962781

מוצרי פלסטיקה ומתכת

ל.מ. ליפסקי בע"מ

אזור התעשייה רמת השרון

ישרבאל בע"מ – חב' בלגית
ישראלית

ת.ד. 577, בית הדר, תל-אביב
טל. 2-622661

כלנוביל בע"מ

העצמאות 118, חיפה
טל. 524286

מפלגת הפועלים המאוחדת
המרכז

ת"א, רחוב יהודה הלוי 20, טל. 57171-52028

„מסד“ בע"מ

חברה הדרית להלוואות וחסכונות

תל-אביב

שדרות רוטשילד 79, טל. 623306

ספן בע"מ - ייצור לוחות
בידוד וציפוי

רח' לינקולן 17, ת"א

מרכז לעבודות קבלנות ושכון
בע"מ

לבונטין 16, תל-אביב. טל. 615787-614826

חריש בע"מ

רח' לבונטין 30, תל-אביב
טלפון: 614471

יצהר חרושת שמונים
ישראלית בע"מ

נחלת יצחק, תל-אביב. טל. 252444

יבורך צה"ל יעצם כוחו

התעשייה האלקטרו אופטיית בישראל

רחובות, ת.ד. 1165, טל. 955662

מונעי בית שמש בע"מ

ת.ד. 88, טלפון 5-911661

בית-שמש

תגמולים של העובדים בעיריית ת"א יפו

רח' שניאור 21 ת"א

"הידית", מפעל לחרטות עץ בע"מ

פרדס-חנה, טל. 7170

רבלון (ישראל) בע"מ

אזור התעשייה, טלפון : 901541

אשדוד

אגודת צרכנים שתופית ת"א בע"מ

ככר דיזנגוף

ישפאר - חב' אלקטרונית למסחר בע"מ

רח' אחד העם 56, תל-אביב

המועצה לשווק פרי הדר

דרך חיפה 69, ת"א

חמת בע"מ, מפעלי מחתך

איזור התעשייה, חולון

טל. 849111

תנובה

תנובה משווקת למעלה מ-73 אחוז מכל
תוצרת המשק החקלאי העברי המעורב

*

המשרד הראשי :

תנובה, מרכז שיתופי לשיווק תוצרת חקלאית
בישראל בע"מ, בית,, תנובה", רח' יהודה הלוי
17, ת.ד. 265, טלפון : 59511-7

ארגון עובדי קופ"ח

תל-אביב

כפר סולד

ד.נ. הגליל העליון

ספרים חדשים



דפוס נידט בע"מ



לואר רשמי

צבא הגנה לישראל
הוצאת "מערכות"
הוצאה-לאור — משרד-הבטחון