

מערכות



טבת תשכ"ו דצמבר 1965 • קע"א



נוה צפוי בחוברת „נוערנות“

- מנהיגות בקרב
- שריון מבקיע יעדים
- לוחמה בחלל
- האוטומציה בצבא
- צה"ל: מאתמול למחר
- פשיטה על שדה־תעופה
- לוגיסטיקה בצבאות
- הזנון, המרחב - והמהירות
- עמים מתפתחים

מערכות

תוכן הענינים

2	<u>מי זמה בחוברת?</u>
3	<u>תמורה כמאזן הטילים</u> — תחזית מודיעין ומשמעותה ו. ביצ'ר
6	<u>מעולם הטילים: טיליה החדשים של ברה"מ</u>
7	<u>מעולם החמוש:</u> פצצה גרעינית במטוסי חיל האוויר המערבי-גרמני
8	<u>טנק מול טנק</u> מ.ג. מילר
12	<u>זרקור על צבאות המזה"ת:</u> הצבא המצרי
13	<u>פודאן — אכולת הניגודים</u> סגן א. רבינוביץ
19	<u>פרשת יקרוב:</u> ביר"חכים — הגנה במדבר א. מרקאן
23	<u>המדרון האחורי</u> — הרהורים סא"ל זאב
25	<u>הדים:</u> מרכז הניסויים הצרפתי באוקינוס השקט
26	<u>מקומה של המתמטיקה בלחימה</u> רס"ג ל. מרחב
30	<u>הידושי נשק ומכניקה</u>
31	<u>אמצעי הקשר בצבא ארה"ב</u> סא"ל מיכאל
34	<u>כפתחו של העידן הגרעיני:</u> יכולת הפקת פצצות גרעיניות
36	<u>מה בצבאות?</u>
	<u>צקלון:</u> ● סוד מבצע „אלסוס” ● חישמול גדרות לאבטחת מתקנים

עורך גרפי: דב קרפטי תצלום-השער: נחום גוטמן

מערכות

בית ההוצאה של
צבא הגנה לישראל

עורך ראשי: אלוף-משנה אלעזר גלילי
סגן עורך ראשי: סגן-אלוף גרשון דיבלין
צוות המערכת: שרגא גפני, סרן נסים סולומון,
סגן שמואל בולוצקי, אסתר גולדברשט
מריכת המערכת: מרים נתנאל
„מערכות-שריון”: קצין-עריכה רביסרן מאיר איוונטל
„מערכות-הפלס”: קצין-עריכה רביסרן ברוך ספיר
„מערכות-חימוש”: קצין-עריכה רביסרן יעקב להט
„מערכות-ים”: קצין-עריכה רביסרן עזריאל טל
המערכת והמנהלה: הקריה — ת"א, רח' ג' מס' 1, טל' 69237



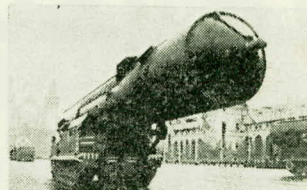
העורך: סא"ל צבי סיני

עורך משנה: רס"ג ל. מרחב

171 (א: כרך מ"ח) טבת תשכ"ו

מי ומה בחוברת? מי ומה בחוברת? מי ומה בחוברת?

גדול, כנראה, כוחה של תחזית מודיעינית. בשלהי קיץ 1965 פרסם בטאון אמריקאי רבי-השפעה ניתוח של התפתחות הטילים האחרונה בבר"מ. מסקנתו היתה: „בקרוב יהיה בידי הסובייטים טיל דומה למיניטמן האמריקאי“. והמשמעות: „מתקרבת התאזנות איום-הטילים האמריקאי — סובייטי“. טיל סובייטי חדש זה, שיופעל בדלק מוצק, יוסתר ב„פירים“ עמוקים, כך שלא יהיה פגיע להרעשת-פתע. מעתה יהיה מסוכן מדי לשני הצדדים לפתוח במלחמה גרעינית-טילית. אם ייאלצו המעצמות להיאבק בכוחות „מקובלים“ — תעמוד ארה"ב במצב קשה למדי. ההשערה, שבידי בר"מ טיל מקביל ל„מיניטמן“, התאמתה ב„מצעד-אקטובר“ המסורתי בכר-האדומה, ב-7 בנובמבר 1965. הקורא במאמר-התחזית הנ"ל (עמ' 3) ייטיב להבין את משמעות הכתבה ממסדר-נובמבר (עמ' 6). הטילים החדשים יהיו ודאי בין הגורמים, שיעצבו את יחסי-הכוחות בין המעצמות בשנים הקרובות; אך אין ספק שאינם עדיין ה„מלה האחרונה“ במירוץ-בטחון קדחתני זה.



לפני שנים נמרד כוח-שריון לפי מספר הטנקים שבו — ולפי טיבם, (וכמוזג — גם לפי טיבם של הלוחמים). העתונות מצביעה על יחסי-כוחות מספריים בין מדינות „וגושים“. אך מה המפתח להערכת מספרים אלה? מומחה בשטח זה, ר. מ. אוגורקיביץ, הציג ב„מערכות“ (חוב' קס"ט) את מגמות-היסוד בפיתוח השריון בשנים הקרובות. אך כיצד בדיוק מתבטאות מגמות אלו בדגמי הטנקים הקיימים בפועל? מהם שיקולי המדינות, הבאות כיום לבחור באחד מאלה? מהם הישגיו האפשרויות העצמאיות של הצד-שכנגד? שאלות אלו חיוניות לא רק לשריונאי, אלא לאי-חכות לרגלי, לתותחן, לחימושאי, לפלס" שדה; ובעצם — אף לאיש חיל-האוויר. נסיון להציג חלק חשוב משאלות אלו ניתן למצוא בסקירה „טנק מול טנק“ (עמ' 8). הסקירה כתובה „מנקודת-המבט של נאט"ו“ (מקורה — אמריקאי), ואין היא מכלילה בהשוואתה את הטנק הסובייטי האחרון — T-62, שודאי ישפיע במשהו על יחסי-הסיכויים בהתמודדות. אך סיכום ברור וענייני זה שב„טנק מול טנק“ — ראוי הוא לעיון כלל הקוראים הצבאיים: מן המ"מים ועד לרמטכ"לים.



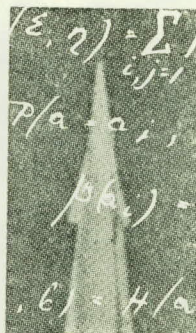
טנק מול טנק

בימינו מאפשרות עצמת-האש והאווירה לגבור על מכשול-ירקרקע, שעכבו את הצבאות בדורות קודמים. בכל-זאת, נזקקים אנו הרבה לטקטיקה — האמנות המלמדת אותנו כיצד להשתמש בפני-הירקרקע, בבליטותיה ובשקעיהם. ה„הרהור הטקטי“, שברשימתו של סא"ל זאב (עמ' 23) על סוגית המדרון האחורי, הוא הרהור מענין ופורח; אולי דוקא משום-כך, שאין תשובה אחת ויחידה לשאלה שהוא מציג. גורם חשוב אחד אולי לא הובלט דיו ברשימה זו: ההפסקה הפתאומית שעלולה לחול באש המסייעת לתוקפים, מן הרגע בו הם נמצאים מעבר למדרון-הקדמי, בשטח שאינו ניתן עוד לצפייה. בעבר היה זה אחד ממקורות-הכוח העיקריים של ה„הגנת-במדרון-האחורי“.

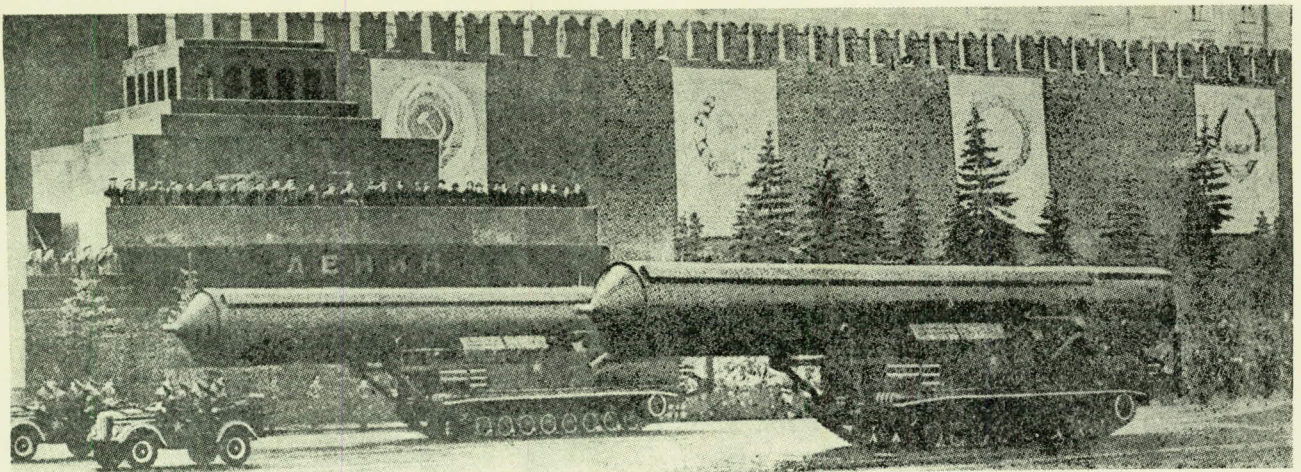
כיום ישנה השפעה לכמה גורמים חדשים: תצפית-אוויר; אש-מרגמות מפותחות (ביחוד, כשה- מדובר בהתקפות בקנה-מידה מצומצם יחסית); ארטילריה מתנייעת-משורינית; ואולי בעיקר טנקי-ליווי. אך גם למגן בשיטה זו אפשרויות נוספות — ואין זה פשוט לקבוע כיצד יפול דבר בין השניים. המערכת תשמה לתגובות של קוראי-כרובים בסוגיה זו.



במתקדמות שבארצות-המוערב — בריטניה, צרפת, ארה"ב — מורגש בשנים האחרונות מאבק בין שתי גישות: זו ההומניסטי-הקלאסית, תרבותה המסורתית של השכבה העילית, המושתתת בעיקר על מדעי-הרוח — וזו הגשמית-טכנולוגית, המושתתת בעיקרה על המדעים המדויקים, שהתפתחו בדורות האחרונים בצורה מסחררת. איוו מן השתיים צריכה להיות הקובעת מעתה? יש טוענים, כי השתיים אינן אלא שני צדדים של מעגל-חיינו; אין ספק שכך הוא הדבר בתחום הצבאי. במרכז המסורת הצבאית ניצב הגורם האנושי; נכונות-הקרב של הלוחם, תפיסתו ותושתיו של המפקד, שכלו הקר של המתכנן, עשויים להוליד את המעשה המשותף, הגדול. גם בעתיד יהיה הגורם האנושי את טעמה של כל מלחמה שהיא, ויאפשר את השגת תכליתה. אך בדרונו ההריפה שאלת האמצעים, אשר עצמתם גברה פי-מאה ופי-אלף, ושאלת השליטה (הן טכנית וידענית — והן פיקודית) בהם. הסקירה שעובדה בידי רס"נ ל. מרחב (עמ' 26) מציגה גורם מרכזי גם בהבנת אמצעי-הלחימה של היום וגם ביכולת-הפעלתם: המתמטיקה. על ענפיה השונים, ה„קטלוג“ התמציתי שבסקירה, כמוהו כ„הזמנה להכרות“ עם שבט ענף זה של צאצאי המתמטיקה המעשית בת זמננו.



מי ומה בחוברת? מי ומה בחוברת? מי ומה בחוברת?



תמורה במאזן הטילים

תחזית מודיעין ומשמעותה

1. ביצ'ר

שעלולה לחסל את הפער הטכנולוגי בין הכוח הגרעיני הסובייטי לבין זה של ארה"ב. בשעה שטילים המונעים בדלק נוזל פגיעים להתקפה ושיגורם איטי — אפשר לשגר טילים המונעים בדלק מוצק תוך שניות ספורות, מתוך "פיר" מוגן היטב, הבנוי בטון מזוין ופלדה, שנמצא עמוק מתחת לפני הקרקע, כפי שהוכח במקרה של ה"מיניטמן" האמריקאי. האם עתה, לאחר שברה"מ התגברה על בעית הדלק המוצק, יש לצפות לכך שתתחיל לבנות טילים בקצב מהיר ותציב אותם במערכות ירי תת-קרקעיות?

האדמיניסטרציה של ארה"ב מאמינה כי רשת המודיעין המגוונת שלה תיתן את התשובה לשאלה גורלית זו בעזרת סוכנים חשאיים, הפועלים מאחורי הקוים; לוייני ריגול, הנושאים ציוד צילום משוכלל ואמצעים אחרים העוברים מעל לברה"מ שש או שבע פעמים ביום; מטוסים, ספינות ובסיסי קרקע סודיים שהוקמו סביב ברה"מ (שתפקידם לשגר גלי מכ"מ ורדיו).

מודיעין משופר

ארה"ב עברה דרך ארוכה מאז 1960, כשמטוסו של פרנסיס גארי פאוארס ירט על-ידי טיל קרקע-אוויר סובייטי, והנשיא אייזנהאור הבטיח שמטוסי U-2 לא יוטסו עוד מעל רוסיה. הלויין "סאמוס", הסובב עתה את כדור הארץ בגובה של 240 ק"מ, מצלם תמונות לא פחות טובות (אולי אף יותר טובות) מאלה שהי"2 יכול היה לצלם מגובה של 20 ק"מ.

האיזון האסטרטגי, הקיים לכאורה בין ברית-המועצות וארצות-הברית, עלול להיות מופר על-ידי התפתחויות טכנולוגיות חדשות. מאמר זה משקף את הדעות השוררות המתחלכות בארה"ב באשר לאפשרות פיתוח טיילים מונעים בדלק מוצק על-ידי הסובייטים, והתוצאות שתנבענה מכך.

במירוץ החימוש הגרעיני בין ארה"ב לברה"מ, המתנהל עתה באיטיות רבה, עשוי לחול שינוי של פעילות פתאומית. המודיעין האמריקאי לא סיפק עדיין את ההוכחות לכך, אלא בצורה קטועה ובלתי-יודאית. מומחי הפנטגון, הזוכרים עדיין את הבהלה הגדולה שעורר "פער הטילים" בסוף שנות החמישים ובתחילת שנות השישים, אינם ממהרים בשלב זה לחזות תחרות חדשה לייצור נשק, אולם בהתחשב במאזן-האימה העדין בין שתי מעצמות-הענק הגרעיניות, יש מקום לחשש ממשי מאפשרות כזו.

הסיבה לחשש: במצעד צבאי שהתקיים ברחובות מוסקבה בנובמבר 1965 הוצג לראשונה טיל תלת-שלבי מונע בדלק מוצק, אשר מסוגל, כנראה, להגיע לארה"ב.

לכאורה אין כל חשיבות להופעתו של טיל יחיד ולא-גדול זה, מאחר שלברה"מ כ-270 טילים גדולים יותר, מונעים בדלק נוזל, אשר מסוגלים להנחית ראשי-נפץ כבדים הרבה יותר על ערי ארה"ב. אולם מה שמדאיג למעשה את הפנטגון, הוא התפתחות טילים סובייטיים המונעים בדלק מוצק,

נשק-המחץ החדש שלו, עד שהחליט להציגו לראוה על סמך הבטחה-גרידא של המהנדסים, כי יפעל כהלכה מבחינה טכנית. מקורות יודעי דבר, המכנים את הטיל "ס.ס. סמאל" (טיל קרקע-קרקע קטן), מניחים כי הטיל איננו משוכלל כמו ה"מיניטמן". אולם אין הם מטילים ספק בכך, שטילים אלה, שאורכם כ-20 מ', מסוגלים לעבור את האוקיאנוס האטלנטי. נוסף לכך הביע אחד המומחים את דעתו, כי למרות שבנית "פיר" של "מיניטמן" נמשכת כ-18 חדשים, הרי הרוסים מסוגלים לייצר את הטילים החדשים ולהתחיל לפרוס אותם תוך 6-12 חודשים, בתנאי שיהיו מוכנים להקדיש את הכסף ואת כוח האדם הדרושים לכך.

בידי ארה"ב כבר כ-800 טילי "מיניטמן" בעמדות-ירי, ו-200 טילים נוספים נמצאים בתהליכי ייצור. פרט לכך מוצבים במקומות שונים עוד 54 טילי "טיטאן II", שהם גדולים יותר ומונעים בדלק נוזל, ויותר מ-500 טילי "פולאריס", המונעים בדלק מוצק ומופעלים מצוללות — שלא לדבר על יותר מ-900 מפציצים של "הפיקוד האוירי האסטרטגי".

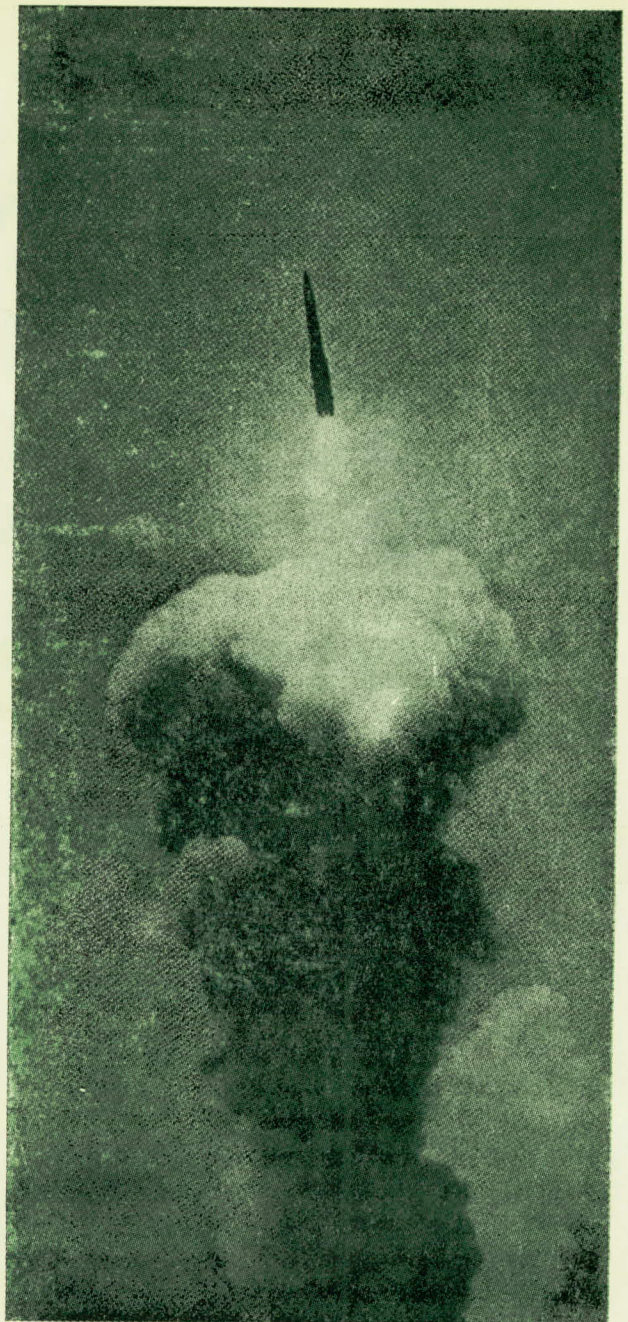
כוח מכריע כזה מהווה כעין "מטריה גרעינית", שבחסותה יכולה ארה"ב להפעיל כוח קונבנציונאלי רב — בקובה, בויאט-נאם, בקונגו, וברפובליקה הדומיניקנית — בלי לחשוש מהתערבות סובייטית של ממש.

האטת קצב האגירה של הנשק

אולם תכניותיה של ארה"ב להגברת החימוש הגרעיני הן צנועות ביותר. 200 טילי ה"מיניטמן" הנמצאים בשלבי ייצור יהיו דגמים משוכללים יותר, ובסופו של דבר יוחלפו כל טילי ה"מיניטמן" הישנים בחדשים. חלק גדול ממטוסי "הפיקוד האוירי האסטרטגי" שכבר התישנו יוצאו מן השירות. בשירות יישארו חלק ממטוסי B-52, אליהם יתוספו באופן זמני רק כ-200 מפציצי-קרוב חדישים, F-111 (לשעבר TFX). גם ה"טיטאן II" יוצא מן השירות בעתיד הקרוב. מפקדי-הצבא היו מעוניינים במספר רב יותר של טילים, משום שלדעתם יש מספר רב יותר של מטרות לטילים אלו. למעשה — רבים מאנשי חיל-האוויר דרשו ייצור מספר כפול של טילי "מיניטמן" מה-1000 שבתכנית הקיימת. אולם מר מק-נמארה, מזכיר ההגנה, לא היה מעונין להשקיע ביליוני דולרים בטילים, העלולים להתישן תוך חמש שנים. לדעתו, המספר הקיים של טילים בין-יבשתיים די בו כדי להרתיע את ברה"מ מבל הרפתקה מסוכנת.

בינתיים יוזם מר מק-נמארה מחקר מקיף ביותר ותוכניות פיתוח נרחבות, כדי להשיג דיוק יתר של טילים ויכולת לחדור מערכות-הגנה אפשריות נגד טילים. אחד השיפורים החשובים שיוכנסו: ראש נפץ גדול, אשר בהתקרבו לשטח האויב יתפצל לכמה ראשי נפץ קטנים יותר, וכל אחד מהם ינוע בכוח-שלו למטרה שונה באותו איזור כללי. כך לא רק יקשו על הגנתו של האויב, אלא גם תוכפל עצמתו של כל טיל בליסטי בין-יבשתי שבמאגר הנשק של ארה"ב.

אולם בעוד שמאמצים אלה בתחום הטכנולוגי מתממנים על חשבון התקציב — ההולך ומצטמצם — של הכוח האסטרטגי, עלול המצב להשתנות מעיקרו, אם יוכח שברה"מ החליטה לבנות מספר ניכר של טילים חדשים (נאמר 500 או 1000). דעתם של מתכננים לטוח-ארוך בפנטגון חלוקה באשר לתגוב



ה"מיניטמן" האמריקאי

הופעתו של הטיל הרוסי דמוי "המיניטמן" במצעד לא הפיעה את המודיעין האמריקאי. אף שעוד בסתיו האחרון טענו המקורות הרשמיים, כי לברה"מ נחוצות עדיין לפחות שנתיים כדי לייצר טילים בליסטיים בין-יבשתיים המונעים בדלק מוצק, הרי כבר בחורף ובאביב החלו לוייניריגול ואמצעי-פיקוח אחרים לחשוף ניסויים סובייטיים במנועי דלק מוצק.

עיקר ההפתעה היה בכך, שהרוסים הציגו לראוה את טילים החדש בשלב כה מוקדם של פיתוחו. הם לא נהגו להציג טילים לפני הציבור אלא לאחר חמישה שיגורי-ניסוי מושלמים לפחות, וברוב המקרים — רק לאחר עשרה ניסויים כאלה. קרוב לוודאי, שהטיל הבין-יבשתי החדש הוא יוצא-מן-הכלל מבחינה זו: מקורות רשמיים בארה"ב אינם יודעים דבר על שיגורי-ניסוי לטוח-ארוך שהוכתר בהצלחה. יש טוענים, כי מסיבה מדינית, היה הקרמלין כה מעונין לגלות את

לאחר מכן די יהיה במערכת, פרימיטיבית" למדי של טילים סובייטיים נגד-טילים כדי לחסל את טילי ה"פולאריס", המשוגרים מצוללות אמריקאיות חבויות היטב. מערכת ההגנה נ"מ של ברה"מ, שכבר היום מודים ביעילותה, תוכל להפיל את רוב מפציצי "הפיקוד האוירי האסטרטגי" שייתרו לאחר הפצצת בסיסהם.

מתכננים אלה רוצים קודם כל, לזרוז את פיתוחו של הטיל "פוסידון" — דגם משוכלל יותר של ה"פולאריס", המסוגל לשאת יותר ציוד הטעיה ולכן ייטיב לחדור בעד מערכת ההגנה הנגד-טילית של האויב. פרט לכך, הם היו מבכרים להגדיל את מספר טילי ה"מיניטמן" (כדי להגדיל את מספר המטרות שיהיה על האויב להשמיד) ולהגדיל את כושר עמידתו של כוח-הטילים — אם על-ידי שריונם של כני השיגור מפני פגיעות ואם על-ידי שימוש רב יותר במשגרי טילים ניידים, כמו מטוסים גדולים ומרחיקי-טוס, או צוללות מסוגים שונים.

קרוב לודאי, שלא יחול כל שינוי באסטרטגיה הקיימת, במרב יסופקו תשובות לשאלות כמו: מהו טווחו של הטיל החדש? מה גודל ראשי-הנפץ שהוא נושא? מה מידת הדיוק של פגיעתו? האם מצטיידת ברה"מ בכמוי יות גדולות ממנו?

ה"מכ"מימערב-לאופק" האמריקאי, ומכשירי פיקוח רגרי שים אחרים, יספקו נתונים מדויקים על הטווח והדיוק של הטיל לאחר שיחלו שיגורו המכבי צעיים; לויניריוגול יגלו במהרה מתי תחל הבניה של מערכות השיגור. לויניום אלה מאפי שרים כבר היום לספור את הבקר בשדה — ולאחר שטילים גדולים יותר יאפשרו להכניס למסלול לויניום גדולים יותר, וישגו צילומים מפורטים הרבה יותר. לויניום משוכללים ובריי תמרון יספקו כיסוי נוסף של שטחים מעניינים במיוחד, תוך התחמקות מהאויב המנסה להי פילם. באשר לשאלות הקשות של עצמת ראי שריהנפץ וכוונתיה של ברה"מ, יש לקוות, כי טיפוסים מסוג "ג'ימס בונד" ימצאו תשובה גם על כך.



בה הרצויה ביותר מצידה של ארה"ב במקרה שיתגשמו מאמצי ברה"מ. הכל מסכימים, כי ארה"ב תאבד אז את יכולתה "להכות מכה ראשונה", אשר תביס את ברית-המועצות. לעתים קרובות חוזרת ארה"ב ומבטיחה לבנות-בריתה בא"י רופה (תוך שהיא מאיימת על הרוסים), כי קיימת אפשרות של תגובה גרעינית מצידה אפילו במקרה של התקפה בלתי גרעינית מוחצת על מערב-אירופה. אפשר לומר, כי עליונותה הגרעינית של ארה"ב היא כה גדולה, עד כי מכה ראשונה שלה תשמיד את רוב טיליה ומפציציה של ברה"מ, ובכך תגביל את אפשרות התגמול הסובייטית עד למינימום. אולם אם ברה"מ תפרוס כמה מאות טילים בין-יבשתיים מוגנים מפגיעה, תהיה מכה ראשונה כזו מצידה של ארה"ב הרת-אסון לברה"מ ולעצמה כאחד, כיון שיותר די כוח סובייטי כדי למחות את רוב עריה הגדולות של ארה"ב מעל-פני האדמה.

יש מומחים אמריקאיים שמברכים בינם לבין עצמם על הסיי כוי הזה. הם יודעים, כי בצורה זו יושג איזון-כוחות, כך שאף אחד משני הכוחות העיקריים לא יעלה אפילו בדעתו להשתמש בכלי נשק גרעיניים אסטרטגיים — ואולי אף לא בכלי-נשק גרעיניים טקטיים קטנים, משום סכנת ההדרדרות לשואה גרעינית. מומחים אלה היו מעדיפים להגדיל את כוחו הקונבנציונלי של המערב.

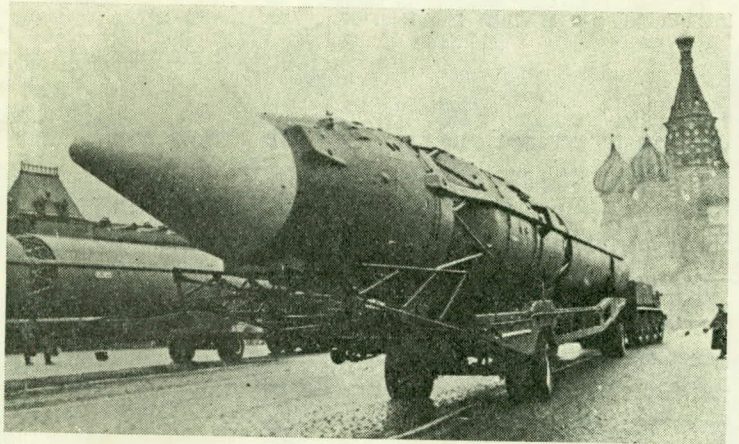
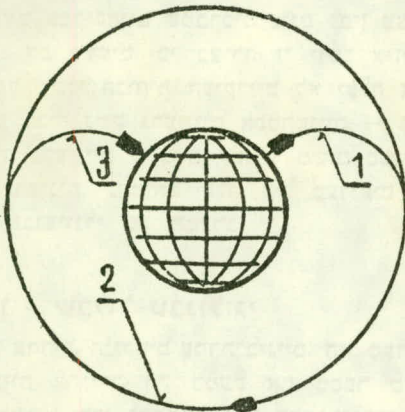
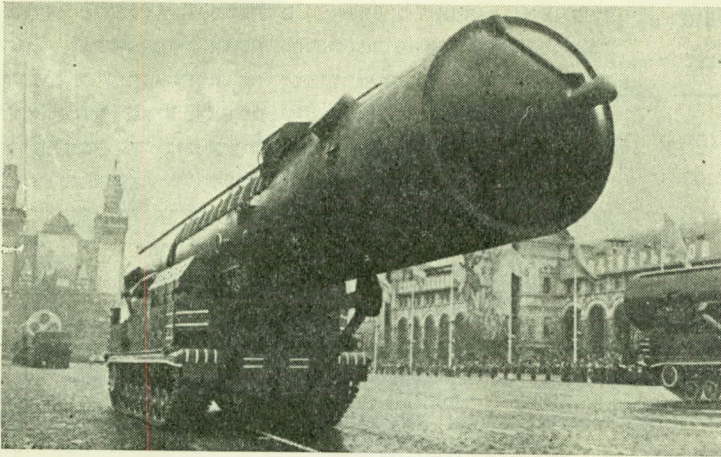
הפתרון - שכלול טכנולוגי

מתכננים אחרים, הנוקטים עמדת-ביניים, היו מעדיפים מסיבות פסיכולוגיות להגדיל רק במעט את מספר טילי ה"מיניטמן" — כדי להרתיע מפני הערכת-יתר של כוחה האסטרטגי של ארה"ב. הם מעוניינים לשים דגש על המירוץ הטכנולוגי, בתקווה להגיע להישגים מדעיים בשטחים כמו הנחית הטילים, יירוט טילים ועקיבה לטנח ארוך אחרי צוללות נושאות-טילים.

קבוצה אחרת של נושאי-משרה חוששת יותר: אם אמנם פיתחו הרוסים שיטות-הנחיה מדויקות ביותר (העשויות, למשל, להנחית את טיליהם עד לכמה עשרות מטרים מן המטרה), כי אז כל מערכת טילי ה"מיניטמן" עומדת בסכנה. רמת דיוק כזו עלולה לאפשר ל-1200 עד 1500 טילים בין-יבשתיים של ברה"מ לחסל את רוב טילי ה"מיניטמן" ואת בסיס הפיקוד האוירי האסטרטגי" במכה ראשונה.

טיליה החדשים של ברית-המועצות

במצעד ה-48 של "מהפכת אוקטובר 1917"



מרכיבי המסלול של טיל בין־בשתי: 1. הכנסת הטיל למסלול; 2. המסלול עצמו; 3. כיוון הטיל אל מטרות.

לשאת ראש־נפץ גרעיני בעל עצמה של 100 מגטון. תוך הפעלה מן הקרקע של מנועי בלימת (אשר מאיטים את מהירותו ומאפשרים לכוון את טיסתו) מופנה הטיל הבין־בשתי אל מטרותו שעל פני כדור־הארץ. אחרי שעובר הטיל דרך שכבה דחוסה של האטמוספירה (ראש־הנפץ בנוי מחומר העומד בפני חום גבוה) — הוא מונחת על המטרה.

טיילים מסוג זה היא, שביכולתם לפגוע במטרות־אויב מכל כיוון שהוא — דבר העושה אותם בלתי פגיעים להגנה נגד־טילית. את ראשי הנפץ של הטיל ניתן להפעיל במפתיע נגד האויב כבר בהקפה הראשונה של כדור הארץ, או באחת ההקפות הבאות.

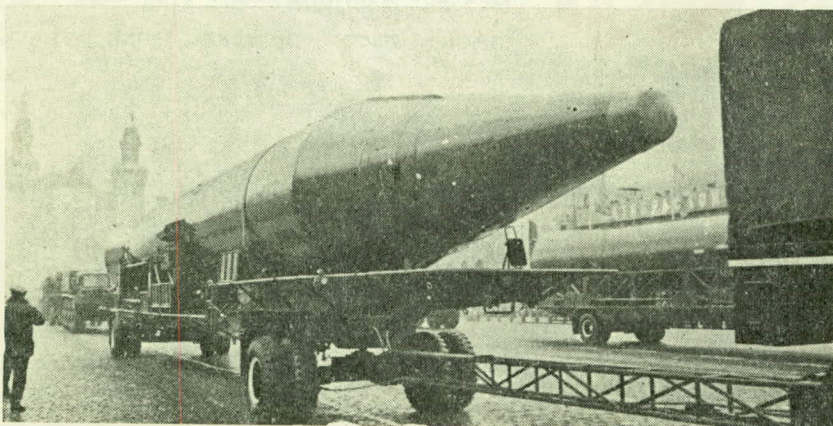
לטייל כוח־הדיקה של כ־600 טון, ואילו משקלו 5 טון. יש להניח, כי טיל בן 5 טון מסוגל

סיכום הידיעות, שהתפרסמו בעתונות אחר הופעת המאמר "תמורה במאזן הטילים", מובא להלן:

בנובמבר, במצעד "יום המהפכה" הרוסי, הוצגו במוסקבה ארבעה כלי נשק רקטיים חדשים וכן טילים בליסטיים בין־בשתיים ענקיים. בלט ביניהם טיל בין־בשתי (על שלדה של טנק), שלפי טענת הרוסים איננו ניתן לפגיעה, כיוון שאי־אפשר לאכנו לא לפני השיגור ולא בזמן מעופו.

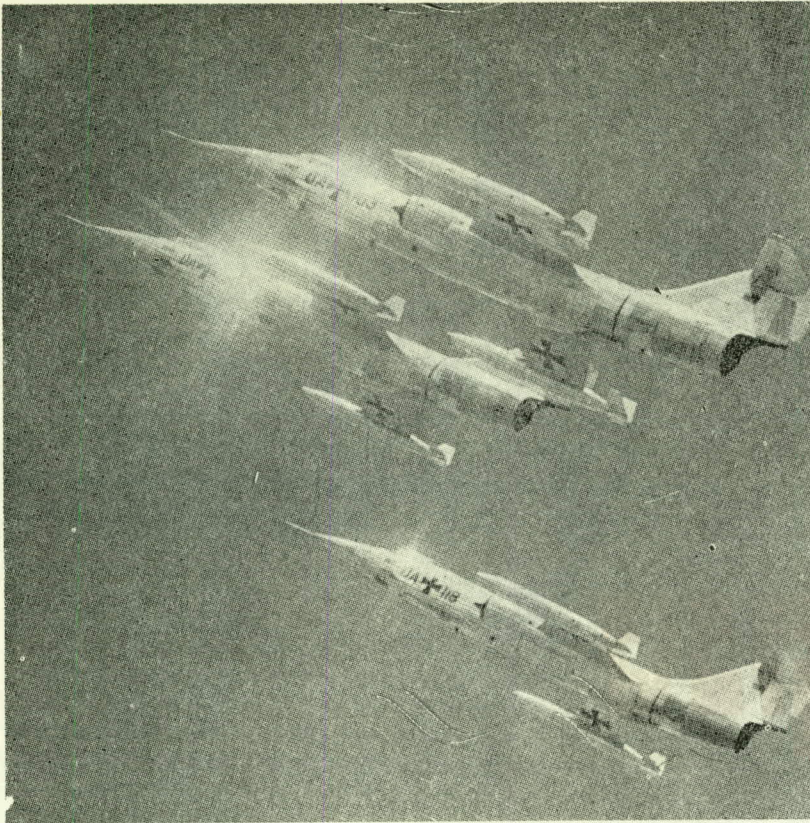
אחד הטילים, כאמור, נישא על שלדה של טנק. אורכו של השני נאמד ב־23 מ' בערך. הטיל הבין־בשתי שסיים את המצעד היה הארוך ביותר — כ־38 מטר; מעריכים שטוחו עולה על 9,000 ק"מ. משקפים צבאיים מערביים מניחים, כי טיל ענק זה, המונע בדלק נוזל, הוא שהכניס את החלליות "ווס־חוד" ו"ווסטוק" למסלולן. הרוסים, על כל פנים, תיארו טיל זה כ"טיל מסלולי".

פרשן של "פרבדה" אמר: "אין גבול לטוחו של טיל זה, ועצמת ראשי הנפץ הגרעיניים שלו היא פאנטסטית. תכונתם החשובה של



פצצה גרעינית

במטוסי חיל-אוויר המערב-גרמני



ארה"ב לבין מערב-גרמניה, ומקבלים פקודות המועברות מנשיא ארצות-הברית.

פרטי-ההסכם מסווגים כסודיים, אולם ממקורות מהימנים נמסר, כי מטרתו לחמש מספר קטן של מטוסים מערב-גרמניים בפצצות אמריקאיות גרעיניות כדי לחסוך את הזמן הדרוש לגרירת הפצצות מתוך בונקרים ולטעינתן.

לדברי אחד הקצינים המערב-גרמניים, המטרה היא להפוך את האיום הגרעיני כלפי הסובייטים לממשי יותר. "אם ימצאו כל הפצצות שלנו בבונקרים, לא יצטרכו כמעט הסובייטים לחשוש מפני תגובה צבאית מהירה. בדרך זו נמצאות אחדות מן הפצצות במצב כוננות מתמיד — אולם עדיין הן תחת השגחה אמריקאית בלעדית".

רק קצינים אמריקאים (היושבים בבסיסים המערב-גרמניים), אשר צינור הפיקוד שלהם נשמר בסוד אף מפני הגרמנים, יכולים לחמש את הפצצות.

הזקיפים השומרים על מטוסי ה-F-104G הם אמריקאים ולא גרמנים. "חילינו יודעים יפה, כי הזקיפים האמריקאים קיבלו הוראה להרוג כל אדם בלתי-מוסמך, שינסה להתקרב למטוסים הללו" — אמר הקצין.

אמנם חיל-האוויר המערב-גרמני מהווה עתה רק חלק קטן יחסית מכווח הכוננות הגרעיני של נאט"ו, אך המערב-גרמנים מתאמנים לקראת תפקיד נכבד יותר. טייסים מערב-גרמניים מתאמנים בשיטות של הטלת פצצות גרעיניות בבסיס צבאי באריוונה, ופעמיים בשנה נשלח כל טייס קרב-הפצצה מערב-גרמני לסרדיניה, כדי לבצע שלוש הטלות של דמי-פצצות-גרעיניות מרום נמוך.

המקום — בסיס חיל-אוויר במערב-גרמניה. בסככות שבקצה המסלול ניצבים מספר מטוסי קרב-הפצצה סילוניים על-קוליים מסוג F-104G, ב"כוננות לתגובה מהירה". לגחוננו של כל אחד מהם צמודה פצצה גרעינית אמריקאית.

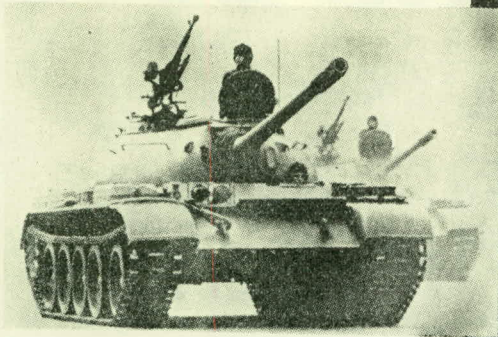
מקומם של בסיס זה ושל בסיסים אחרים, בהם מוחזקים מטוסי קרב-הפצצה מערב-גרמניים, שמור בסוד.

"אולם אם תראה מטוס F-104G מערב-גרמני, אשר שני מיכלי-דלק לו בקצות כנפיו, ושניים אחרים צמודים לגחוננו" — אמר קצין-אוויריה מערב-גרמני בכיר — "דע לך כי זהו אחד ממטוסינו, שנועדו לשאת את הפצצה".

"מטוסי הסילון הללו מיועדים לשימוש נאט"ו, והם נמצאים תחת השגחה אמריקאית, מרגע שהומשים אותם בפצצות גרעיניות — כך שלמעשה יחדלו להיות מטוסים גרמניים. מערכת שליטה מסובכת מבטיחה, שהמטוסים נושאי-הפצצות לא יוכלו להמריא, אלא אם כן פקד על כך נשיא ארה"ב בצינורות-הפיקוד האמריקאיים" — הוסיף הקצין.

אולם כאשר יתן הנשיא את הפקודה, יופעלו מטוסים אלה, הנושאים את צלב הברזל והטעונים פצצות גרעיניות, על-ידי טייסים גרמניים... בהדריכונות של כל קבוצת-מטוסים נמצאים טייסים מערב-גרמניים בכוננות מלאה במשך כל שעות היממה: הם לובשים את חליפות-הלחץ והוגרים מצנחים במשך כל הזמן; הקסדות עם מסיכות החמצן נמצאות בהישג-יד. הציוד האלקטרוני במטוסיהם מופעל ללא הרף, כדי שלא לאבד זמן ב"חימומו".

על הטייסים המערב-גרמניים ועל מטוסיהם נושאי-הפצצות מופקדים קציני חיל-האוויר האמריקאי ואנשיו, אשר פועלים על-פי הסכם בין



טנק מודל טנק

א. ג. מילר

לסייע להסתערויות חי"ר ולשמש כנשק של ניצולה הצלחה. כלומר, זהו טנק שעשוי לענות על רוב המצבים המתהווים בשדה הקרב. יתרונו העיקרי של טנק הקרב: הוא יכול למלא תביעות מיוחדות מסוגים שונים ולהוכיח יעילות מכסימלית בכל; הודות לסטנדרטיזציה, יהיו ההוצאות הכרוכות בייצור טנקים ובאחזקתם נמוכות ביחס.

על טנק הקרב להיות חמוש בתותח בעל קליבר גדול די הצורך כדי להשמיד כל טנק יריב שהוא וכדי להגיש סיוע נגד מטרות קרקע — ועם זאת בלי להיות כבד עד כדי סירי בול. הוא צריך להיות בעל כושר תמרון, מהירות וטוח-פעולה גדול. השריון צריך להיות עבה במידה מספקת כדי לעמוד בפני כל פגיעה — פרט לפגיעה ישירה. קביעת היחס הנכון בין שלושה גורמים אלה — עצמת-אש, ניידות ושריון-מגן — שונה בכל ארץ וארץ. ארצות-הברית ובריטניה מעדיפות כלי-רכב בעל שריון עבה, צרפת וגרמניה מעדיפות מהירות, ואילו ברית-המועצות בוחרת לה דרך-ביניים בין שני קצוות אלה.

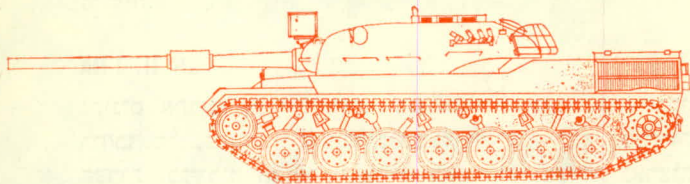
רוב טנקי הקרב חמושים בתותח בן 105 מ"מ (אם כי הטנק הרוסי חמוש בתותח בן 100 מ"מ, שאינו שונה ביותר מן הסטנדרט, והטנק הבריטי חמוש בתותח בן 120 מ"מ). נראה, כי קליבר של 105 מ"מ יהיה מעשי ביותר לטנקי הקרב — לפחות עד שישוכלל תותח מטיל-רקטות "שיללה". התותח בן 120 המ"מ מצריך מרכב גדול הרבה יותר — דבר שמגדיל את משקלו הכללי של הטנק. יתרונו של התותח בן 120 המ"מ הוא טוחו היעיל הגדול יותר, אך גם יתרון זה בטל בחלקו, כשמופעל נגדו טיל נגד-טנקי.

קרוב לודאי, כי בכל מלחמה עתידה ימלא כוחה השריון את התפקיד החשוב ביותר בין כוחות-היבשה. יחידת השריון הינה נשק ההלם ונשק ניצולה הצלחה הבסיסי של צבא מודרני, המסוגלת לנוע כמהירות ולהתרכז ברגע המתאים להנחתת מהלומה מוחצת על האויב. היא מסוגלת להתפזר במהירות, כטרם יספיק האויב להגיב כמחנות קונבנציונליים, ועשויה לסבול אבידות קלות בלבד מכלי-נשק גרעיניים-טקטיים. כלי-הרכב המשוריון הינו היחיד, היכול לנוע בכביחות דרך שטח נגוע כב"ר (נשק כימי, בקטרולוגי ורדיולוגי), ולכן העוצבה המשוריינת היא המתאימה ביותר לשימוש בשדה הקרב המודרני. כפי שהוכח כבר במלחמת העולם השנייה, השריון הוא עמודה-השרדה של הצבא. מלחמת קוריאה הוכיחה, שניתן להפעיל טנקים כמעט בכל שטח שהוא.

טנק הקרב

מובן מאליו, שהטנק הוא הגורם הבסיסי בכל יחידת שריון. אם נגדירו במונחים פשוטים וכלליים נוכל לומר, שזהו משטח של תותח נייד, המוגן על-ידי שריון. הטנקים משמשים בתפקידים שונים — ממסייעים לחי"ר ועד לנשק העיקרי של הדיביזיה המשוריינת. זמן קצר לאחר תום מלחמת-העולם השנייה וכינון נאט"ו נוצר המושג של טנקי-הקרב. טנקי-הקרב הוא כלי-רכב רב-צדדי, המסוגל להשמיד טנקים של האויב,

שלוש קבוצות-מהירות נפרדות, כשבין הטנק המהיר ביותר והטנק האיטי ביותר פער של 25 קמ"ש. לטנק הגרמני ולטנק הצרפתי מהירות מצויינת; הטנק הרוסי והטנק האמריקאי הם בעלי מהירות מתקבלת על הדעת; ואילו מהירות הטנק הבריטי אינה מתאימה כלל למטרות קרבות.



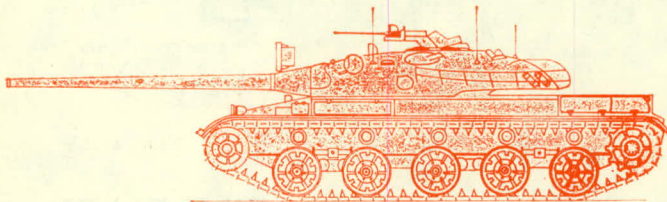
ה"ליאופרד" הגרמני

טוח פעולה

גורם חשוב אחר אותו יש לקחת בחשבון הוא טוח הפעולה. בשטח זה היתרון לטנק הגרמני "ליאופרד", שטנחו 560 ק"מ. אחריו הטנק הצרפתי, שטוח פעולתו 450 ק"מ, ואחריהם הטנק הרוסי, האמריקאי והבריטי שטוח פעולתם 400 ק"מ. במבצעי הלוחמה המודרנית ממלא הטנח תפקיד חשוב. במלחמת העולם השנייה נוכחו הגרמנים, כי בחזית הרוסית נמנעה הספקה סדירה בשל התקדמותו המהירה מדי של שריונם.

גובה

ככל שהטנק נמוך יותר — כן עדיף. בתחום זה היתרון לצרפתים; גובה ה"אמכ"ס" 30 הוא 2.28 מ' בלבד. אחריו באים הגרמנים (2.38 מ'), ואחריהם הרוסים (2.40 מ'). הטנק האמריקאי M-60 מתנשא לגובה של 2.98 מ', אולם גובה זה כולל את צריחון המקלע, המוסיף סנטימטרים רבים. יש הבדל של כ-70 ס"מ בין גובה טנק זה לבין גובהו של ה"אמכ"ס" 30 הצרפתי. גובהו של הטנק הבריטי "צ'יפטיין" הוא 2.50 מ', כלומר — גובה ביניים בין ה-M-60 לבין השאר. גם ה"צ'יפטיין" וגם ה-M-60 האמריקאי הם גבוהים מדי.



ה"אמכ"ס" 30 הצרפתי

משקל

מבחינת משקל יש שתי קבוצות נפרדות: הטנק הצרפתי "אמכ"ס" 30, משקלו 32.5 טון. הטנק הרוסי T-55 קרוב אליו — 36 טון, וה"ליאופרד" הגרמני — 39 טון. משקלו של ה-M-60 האמריקאי לעומת זה, הוא 46 טון, ומשקלו של ה"צ'יפטיין" הבריטי 50 טון. את הטנקים הצרפתיים, הרוסיים והגרמניים ניתן להוביל באויר בנקל; את הטנק האמריקאי M-60 אפשר אמנם להוביל באויר, אולם משקלו מהווה מגבלה; הטנק הבריטי הוא גדול וכבד מדי להובלה באויר בדרך תכליתית. מובן, שאת עודף משקלם של הטנקים האמריקאי והבריטי יש להסביר בהגנת-שריון נוספת, ובמקרה

חשיבות עליונה נודעת למהירות, לא רק משום שהיא עושה את הטנק מטרה הרבה פחות פגיעה, אלא גם משום שהיא מאפשרת לו לנוע במהירות אל נקודות התורפה של האויב ולנצלן במהירות. בטרם תוכל הגנת האויב לייצב את המצב. התפתחות טילים חודרי-שריון הקדימה בהרבה את התפתחות ההגנה עלידי שריון. בימינו מסוגל כלי-נשק שמחירו 25 דולר להשמיד טנק שמחירו 250,000 דולר. סיכויו היחידים של טנק בשדה-הקרוב המודרני טמונים ביכולתו לנוע במהירות ולחסל את התנגדות האויב, לפני שיחידתו תסבול אבידות כבדות מדי. תכליתו ההגנתית היחידה של השריון בימינו תהא לשמור על הצנח מפני רסיסי-פגזים, אש נשק-קל, קרינה רדיו-אקטיבית וזיהום כימי. השריון אינו מסוגל — ולאמיתו של דבר מעולם לא היה מסוגל — להעניק הגנה מוחלטת. מאחרי כל הגורמים השונים הללו ניצבת בעית המשקל: המהירות נמצאת ביחס הפוך למשקל, ואילו עובי השריון מוסיף למשקל; ככל שגדול יותר תותחו של הטנק, כן גדול יותר המרכב הדרוש כדי לשאתו, וכתוצאה מכך גדל גם משקל הטנק כולו. אם יפותח טנק קל יותר, הוא יוכל לעבור גשרים רבים יותר, וחשוב מכל — הוא יוכל להיות יביל-אויר. בכל קרבות העתיד תהיה המהירות הריכוז גורם חיוני, ומכאן חשיבותה של אפשרות הובלת טנקים באויר.

כוחות נאט"ו וקוים במיוחד לטנקים הטובים ביותר שבנמצא, כמשקל-נגד לעליונותם של הרוסים במספר העוצבות המ-שוריינות.

אין סטנדרטיזציה של תכנון טנקים בקרב חברות נאט"ו. מתוך מספר הטנקים הרב שברשותן, ראויים לציון ארבעה: ה-M-60 "אמכ"ס" 30, "ליאופרד" ו"צ'יפטיין". המצב בארצות הקומוניסטיות הרבה יותר טוב מבחינה זו: כיון שהרוסים מספקים את הטנקים לרוב גרורותיהם ולמדינות קומוניסטיות אחרות, הרי שלכולן אותו סוג של טנקים. אולם בעלות-הברית נוקטות צעדים לתיקון המצב. האמריקאים והגרמנים דנים עתה באפשרות פיתוח משותף של טנק, וקיימת תקווה, שגם שאר המדינות חברות נאט"ו יאמצו אותו לצבאן. מכל מקום, שאר המדינות יקחו חלק בייצורו.

השוואת טנקים

יש קושי רב בהשגת טנקים זה לזה. כל מדינה סבורה אחרת באשר לתכונות הרצויות ביותר בטנקים. האפשרות ההגיגנית היחידה היא ליטול את דעותיך האישיות — המתבססות על עובדות ומחקר — כאמת-מידה ולבחון לפיהן את כלי-הרכב המשוריינים השונים. גדל והולך מספר האנשים הסבורים, כי המהירות, הגובה מעל פני-הקרקע, המשקל והתצורה הם אמות-המידה הטובות ביותר לבחינת טנקים שונים.

מהירות

הטנק הגרמני "ליאופרד" והטנק הצרפתי "אמכ"ס" 30 הם המהירים ביותר מבין הטנקים שנזכרו לעיל. מהירותם מגיעה ל-65 קמ"ש. יש פער גדול בין שני אלה לבין הטנק הרוסי T-55, שמהירותו 50 קמ"ש, והטנק האמריקאי M-60, שמהירותו 48 קמ"ש. ה"צ'יפטיין" הבריטי הוא הטנק היחיד, המגיע רק למהירות מכסימלית של 40 קמ"ש. כלומר, יש

בקרבות רחוב. במקרים אלו היתרון לטנק הקצר יותר.

התצורה

אולם כל הנתונים הסטטיסטיים האלה הם חסרי כל משמעות, אם אין תצורתו של הטנק הולמת את התנאים. לצריחה שתי תצורות עיקריות: כדורית ודמוית-ביצה. ל"צ'יפטיין" ול"אמכ"ס" 30 צריחים מוארכים ודמויי ביצה; צורת צריחו של הטנק הצרפתי מצויינת, כיון שנשאר שטח מינימלי בין מכסה-המנוע ותחתית הצריחה, והצדדים בנויים בצורה משוכך ללת, עם זוויות חדות מאד. חזיתו של הצריח מורכבת כמעט כולה ממגן התותח. לצריחה "צ'יפטיין" יש זוויות טובות בחזיתו ובצדדיו.

לטנק הגרמני ולטנק הרוסי תצורה טובה מאד, אך לכל אחד מהם יתרונות וחסרונות. ל-T-55 מבנה צריח "נקי" מאד, ללא "מלכודות-קלעים", אולם צדדיו תלולים למדי ומגן התותח שלו הינו פנימי. חסרון אחד שלו: המקלע-המקביל קבוע בצריחה, ולא עם התותח — דבר המחליש את כושר ההתנגדות הכללי לפגיעות. תבניתו של ה"ליאופרד" משוכללת ביותר: לצדדיו נטיה מתאימה סביב סביב. אולם יש "מלכודת-קלעים" בעורפו של הצריחה, במקום שהוא מתרומם מעל מכסה המנוע. צריחה ה-M-60 האמריקאי הוא הגרוע מבין השלושה. צדדיו מאונכים כמעט וגבוהים יותר מאלה של הטנק הגרמני או הרוסי, בחלקן האחורי יש "מלכודת-קלעים", וצידי צריחו אינם מגיעים אל הסיפון בכל מקום. לטנק M-60-A-1 צריחה משופר; פרט לכך הוא זהה בכל ל-M-60, אולם גם הוא אינו משתווה אל האחרים.

קיימת עוד שאלת הצריחון של המפקד, המורכב ב-M-60. צורתו של צריחון זה אינה טובה, והוא פגיע מאד לאש אויב. הגרמנים סבורים, כי אין זה תפקידו של מפקד הטנק לירות במטוסי-אויב, וכי המקלע בן 0.5 האינטש אינו יעיל. הצריחון שהיה מורכב על הטנק האמריקאי M-48 היה מתוכנן היטב; אולם ערכו של המקלע בן 0.5 אינטש שבו מוטל בספק. בקרב-מגע אין ערך למקלע החשוף, ולכן יש צורך בצריחון המעניק הגנה נאותה למפקד הטנק, המפעיל את המקלע. הפתרון הוא, לדעתי, להחליף את המקלע בן 0.5 האינטש במקלע נאט"ו בן 7.62 מ"מ, או במקלע אמריקאי בן 0.3 אינטש, ולהציב מקלע זה בתוך צריחון קטן יותר, המתוכנן בצורה טובה יותר.

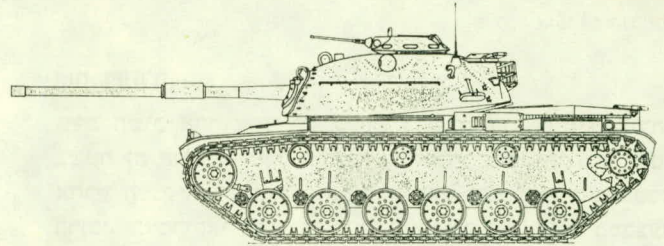
מידות ומשקלות

הטנק	אורך (מ')	רוחב (מ')	גובה (מ')	מהירות (קמ"ש)	משקל (טון)	רדיוס (ק"מ)	צליחת תעלה יבשה (מ')	צליחת מכשול מים (מ')
"צ'יפטיין"	6.00	3.43	2.50	40	50.0	400	—	צף
"ליאופרד"	7.73	3.25	2.38	65	39.0	560	2.20	4.0
"אמכ"ס" 30	6.70	3.10	2.28	65	32.5	450	2.15	3.9
M-60	6.18	3.60	2.98	48	46.0	400	1.40	3.1
T-55	6.95	3.28	2.40	50	36.0	400	1.70	5.0
							(אומדן)	(אומדן)

המיוחד של הטנק הבריטי — גם במרכבו הגדול יותר. משקלו של הטנק הבריטי עולה על זה של הטנק הצרפתי ב-17.5 טון; זהו משקל מספיק כדי ליצור טנק קל נוסף! פרט ליבילות באויר, מקל משקל קטן יותר גם על מעבר על גשרים, בקרקע לכה, בשלג, בקרח ובסוגים אחרים של דרכים גרועות.

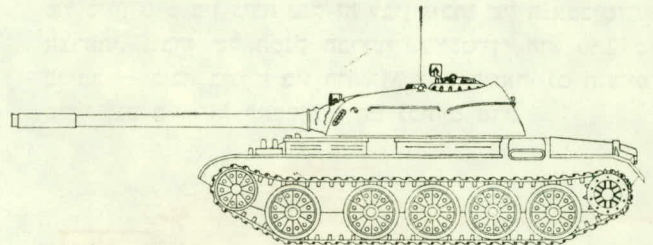
אורך ורוחב

נתונים אחרים בעלי חשיבות הם אורכו של הטנק ורוחבו. רוחבו של טנק עשוי להתגלות כבעל חשיבות רבה במנהרות הצרות ובגשרים הצרים המצויים באירופה, ובעיקר בארצות



ה-M-60 האמריקאי

מפותחות פחות; טנק רחב מדי יזדקק לדרכים עקיפות וארוכות יותר. הטנק האמריקאי M-60 הוא הרחב מכולם — 3.60 מ', אחריו ה"צ'יפטיין" (3.43 מ'), ואחריהם ה-T-55 (3.28 מ'), ה"ליאופרד" (3.25 מ'), ולבסוף ה"אמכ"ס" 30 (3.10 מ'), שהוא הצר מכולם. אלא שההבדל בין הטנק הרחב ביותר והצר ביותר הוא 50 ס"מ בלבד, ואין לייחס לו חשיבות רבה מדי. מכל מקום יש לציין, כי אם נשווה את ה"צ'יפטיין" הבריטי לשאר הטנקים, נראה שיחסית לאורכו



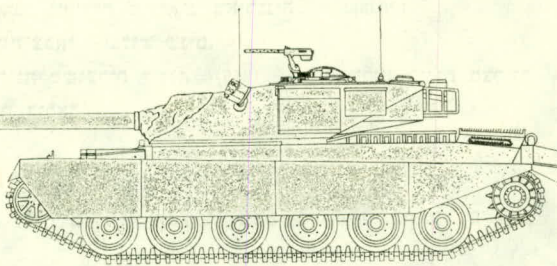
ה-T-55 הרוסי

הכללי הוא צר למדי.

אורך הטנקים שונה בצורה ניכרת. הקצר בין כל הטנקים הנדונים הוא ה-T-55 הסובייטי, שאורכו 6.00 מ', והארוך מכולם הוא ה"צ'יפטיין" הבריטי, 7.73 מ' — הפרש העולה על מטר וחצי. הטנק הצרפתי "אמכ"ס" 30 מעט יותר ארוך מן ה-T-55 הסובייטי — אורכו 6.18 מ', אחריו בא ה"ליאופרד" הגרמני — 6.70 מ', ואחריו ה-M-60 האמריקאי — 6.95 מ'. פרט להשפעה שיש לאורך הכללי על אפשרות היבילות באויר, יש לו גם השפעה על רדיוס הסיבוב של הטנק — ככל שגדל האורך, כן גדל גם הרדיוס — עובדה בעלת חשיבות מכרעת בקרבות בשטח הררי או

אלו מן הסנקים כבר בשימוש?

ה"צ'פטיין", טנק-הקרב הבריטי הנוכחי, הוכנס לשימוש בשלהי מלחמת-העולם השנייה, ויוחלף כאשר יהיה מספר מספיק של טנקים מדגם "צ'פטיין". ה"ליאופרד" הגרמני, ה"אמכ"ס" 30 וה-M60 כבר נמצאים בשימוש בשדה, וה-T55 הרוסי מחליף בהדרגה את קודמו, ה-T54. ביסודו של דבר זהים ה-T54 וה-T55, אלא שבזה האחרון כמה שכלולים, כמו מגן-תותח חדש ומשופר, שנוקל, מתקני תאורה של אור אינפרה-אדום ולבן ועוד. ה-T54 הוכנס לשימוש ככלי-הרכבה-משורין התקני של גדודי הסנקים הבינוניים בשנת 1955. ה-T54 יישאר כנראה זמן מה בשימושן של המדינות הקומוניסטיות הקטנות יותר, וכן בשימושן של מדינות נייטרליסטיות.



ה"צ'פטיין" הבריטי

סיכום

מכל הניתוח המובא לעיל מסתבר, כי הסנק הצרפתי "אמכ"ס" 30 הוא הטוב שבטנקים החדשים, וכי השני בטיבו הוא ה"ליאופרד" הגרמני. הסנק הרוסי T55 עולה על ה-M60 האמריקאי ועל ה"צ'פטיין" הבריטי. קשה להחליט מי משני האחרונים: ה-M60 וה"צ'פטיין" — טוב יותר; שניהם כנראה גרועים למדי.

אם לא יפתחו הרוסים טנק חדש בעתיד הקרוב, יישארו טנקי-הקרב ללא שינוי — עד שישוכללו הסנקים נושאי-הרקטות בנות 150 המ"מ והטנקים בעלי קדח-התותח החלק. לניסויים שנערכו בטיילים נ"ט מסוג "שיללה", שנורו מתוך תותח בן 152 מ"מ, כבר היו תוצאות חיוביות ומבטיחות. הוצעה, כי זה יהיה הנשק התקני של הסנק האמריקאי-הגרמני הנמצא בשלבי תכנון. אם תתאמת ההצעה, תהיה זו הוכחה לכך, שאין ערך לתפיסה הבריטית של "טנק-קרב" בעל תותח של 120 מ"מ, ובייחוד כאשר מדובר ב"צ'פטיין". עתה נראה, כי תותח בן 100 או 105 מ"מ הוא היחיד בעל ערך ניכר. מבחינה זו יש למדינות נאט"ו יתרון על הרוסים: מטנח רחוק יכול ה"צ'פטיין" הבריטי לגבור על ה-T55 הרוסי, אך לעומת זאת אינו מסוגל לעמוד בפניו בטוח קצר. ה-M60 האמריקאי יכול עדיין להתמודד עם ה-T55 הרוסי, אם כי יש להניח שבסופו של דבר תהיה ידו על התחתונה. מבין הסנקים של מדינות נאט"ו רק שניים עולים מכל הבחינות על הסנק הרוסי — ה"אמכ"ס" 30 הצרפתי וה"ליאופרד" הגרמני.

לוח-המגן המוטח בחזית הסנק הוא החשוב ביותר מבין שאר חלקי הסנק (הצדדים והעורף פגיעים בכל הסנקים). ה"צ'פטיין" הבריטי מצויד בלוחות-מגן צדדיים, המגינים על חלקה העליון של מערכת הזחלים והקפיצים — אולם ערכם של אלה אפסי. במקרה הטוב ביותר הם עשויים להאיט את מהירות החדירה של הקלעים חודרי-השריון, ובמקרה הגרוע ביותר — להסיף משקל לכלי-רכב משורין, שמשקלו רב מדי גם בלעד.

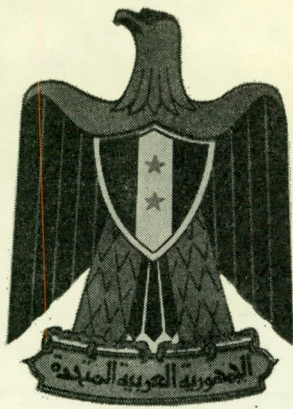
בכל הסנקים, פרט ל"צ'פטיין" הבריטי, משתמשים במוטות-פיתול במערכת הקפיצים (ב"צ'פטיין" יש קפיצים לוליניים). מוטות הפיתול והקפיצים הם הגורמים למשטח-תותח טוב יותר ונסיעה קלה יותר; יתרונם של מוטות-הפיתול גם בכך, שהם תופסים פחות מקום. במערכת ההנעה של הסנק האמריקאי M60 יש כמויות גדולות של חלקי-אלומיניום, כדי לחסוך במשקל, וב"אמכ"ס" 30 משתמשים בגלגלי מגנזיום בעלי חריצים, במטרה לחסוך במשקל ולהפחית את חוסר-החיכוך. בכל שאר הסנקים משתמשים בגלגלים מן הסוג הסטנדרטי. לטנקים M60 ולטנקי "ליאופרד" זחלים העשויים גושי גומי, בעוד שבזחלי ה"אמכ"ס" 30 וה"צ'פטיין" יש ריפודי גומי, הניתנים להרכבה ולהסרה. ל-T55 הרוסי זחלי פלדה.

חימוש

בנושא החימוש יש לציין מספר פרטים מעניינים: הגרמנים והאמריקאים משתמשים בתותח 105 מ"מ הבריטי, המצויד במפנה-גזים. לתותח 105 המ"מ הצרפתי פגז בעל מטען חלול, המעוצב בצורה מיוחדת. מטען הפגז מסתובב בכיוון הפוך לכיוון המעטה החיצוני בעזרת מיסבי-כדורים מיוחדים. בתוך הקנה אין המטען מסתובב יחד עם מעטהו, ולכן הוא משיג תכליתיות מכסימלית כאשר הוא פוגע במטרה. התותח הרוסי והתותח הבריטי הם היחידים המצוידים במייצב. לאף אחד מן התותחים הללו אין בלם-לוע. הטנקים האמריקאי, הגרמני, הרוסי והצרפתי — מצוידים כולם במדי-טנח; הסנק הבריטי, לעומת זאת, מסתייע במקלע-איכון של 12.7 מ"מ למטרות טיווח. לכל הסנקים הללו התקנים לירי בלילה — אור אינפרה-אדום ואור לבן. יוצא מן הכלל הסנק הבריטי, שלו אור אינפרה-אדום וורקור.

חימוש עיקרי

הסנק	התותח	התחמושת	מספר פגזים	הטעינה	מפנה-גזים
"צ'פטיין"	120 מ"מ	נפרדת	—	ביד	יש
"ליאופרד"	105 מ"מ	אחודה	63	ביד	יש
"אמכ"ס" 30	105 מ"מ	אחודה	56	ביד	מפוח
M60	105 מ"מ	אחודה	57	ביד	יש
T55	100 מ"מ	אחודה	34	ביד	יש



הצבא המצרי

מתוך "המאזן הצבאי 1965/66" — הדו"ח השנתי של "המכון ללימודים אסטרטגיים" ("The Institute for Strategic Studies")

כללי

- עשר ספינות מסוגים שונים.
- מספר נחתות.
- מילואי הצי — כ-5,000 חייל.

אוכלוסיה — 29,000,000.
 כוחות מזוינים (סדירים) — 180,000.
 משמר לאומי ויחידות מילואים מאורגנות — 120,000.
 משך שירות-צבאי — שלוש שנים.
 הוצאות הגנה משוערות לשנת 1965/6 — 210 מליון לירות מצריות (437 מליון דולאר).

חיל-אוויר

כוח-אדם: 10,000-15,000, ועוד 3,000-4,000 אנשי מילואים.
 כ-500 מטוסי קו ראשון, כולל 40 מסוקים וכ-60 מטוסי תובלה, אך לא כולל מטוסי אימון.
 המטוסים:

- עשרים וחמישה עד שלושים מפציצים בינוניים TU-16 (שתי טייסות קטנות).
- ארבע טייסות של מפציצים קלים איל-28, כל אחת בת שמונה עשר מטוסים.
- שתי טייסות מטוסי יירוט מיג-21, כל אחת בת עשרים-וששה מטוסים (יש להניח שהמטוסים חמושים בטילי אויר-אוויר).
- ארבע טייסות מטוסי אל-ראות מיג-19 (בסך הכל כשמונים מטוסים).
- ארבע טייסות מטוסי קרב-הפצצה מיג-17 (חמישים עד מאה מטוסים).
- שתי טייסות מיג-15 (כחמישים מטוסים).
- כששים מטוסי תובלה איל-14 (דו-מנועי) ואנ-12 (ארבע-מנועי), ועוד מטוסי קישור קלים.
- המסוקים כולם מתוצרת ברה"מ או צ'כוסלובקיה.
- מטוסי האימון הם מטוסי סילון מדגמי מיג או יאק, אשר בחלקם נוצלו לתפקידי סיוע קרקע-אוויר בתימן.

הצבא

כוח-אדם (סדירים) — 150,000, מהם כ-70,000 בתימן וכ-2,500 בעיראק.
 ● שתי דיוויזיות משוריניות (אחת עדיין בהתארגנות) של 11,200 חייל כל-אחת.
 ● ארבע דיוויזיות חי"ר בתהליך מודרניזציה — בכל-אחת 11,800 חייל.
 ● שישה פקודים מרחביים לכוחות הגנה נייחת (חלקם מתחת לתקן)
 ● חטיבת צנחנים (שלושה גדודים).
 ● שניים-עשר גדודי ארטילריה.
 ● עוצמת טנקים משוערת: 1,200 טנקים ותותח-סער.
 חלוקת הטנקים היא כדלקמן:
 400 T-34; לפחות 350 T-54; 60 סטאלין-3 עם תותחי 122 מ"מ;
 150 SU-100 עם תותחי 100 מ"מ; 30 צנטוריונים סימן 3 (ביחידות מילואים); 20 אמכ"ס-13 (ביחידות מילואים).
 מצרים הכניסה לתימן עצמה שות-ערך לשלוש דיוויזיות חי"ר, חטיבת צנחנים ושני צות-יקרב חטיבתיים משוריניים. הוכרז, שפינוים מתימן יושלם מדצמבר 1965 ועד יוני 1966.

פיקוד נ"מ

מופעל במשותף על-ידי הצבא והחיל-האוויר.
 חימוש: תותחי נ"מ 85 מ"מ, כעשר סוללות טילי קרקע-אוויר סובייטיים, מדגם SA-2 (Guideline) ורשת מכ"מ.

הצי

פיקוד בלתי תלוי בצבא או בחיל-האוויר. מכיל כ-4,500 איש, חלקם טכנאים אזרחים. נבנו כנראה כמאה טילים, למרות ההכרזות על מספרים גבוהים יותר.
 הטיילים שנבנו עד כה:
 ● אל-אפא — הנושא ראש-נפץ של 450 ק"ג לטוח של כ-480 ק"מ.
 ● אל-קאהיר — הנושא ראש-נפץ כבד יותר לטוח של כ-600 ק"מ.
 ● אל-ראיד — הנושא ראש-נפץ של טונה אחת לטוח של כ-700 ק"מ.
 את שני הראשונים אפשר לשגר מכף-שיגור נייד.
 אין הוכחות לכך, שהמצרים פיתחו מערכת הנחיה וניווט אמינה לטיילים אלו או שהחליטו סופית באיזה סוג של ראש-נפץ להשתמש.

כוח אדם: 11,000, כולל משמר-חופים.
 ● ארבע משחתות (מטיפוס סקורי — סובייטי).
 ● שתי משחתות (מטיפוס Z — בריטי).
 ● שש ספינות נגד-צוללות (לשעבר סובייטיות).
 ● שלוש ספינות ליווי מסוגים אחרים.
 ● שש שולות מוקשים (ארבע סובייטיות לשעבר, שתיים בריטיות לשעבר).
 ● תשע צוללות (מטיפוס W — סובייטי).
 ● ארבע-עשרה סירות משמר מהירות, מהן עשר מטיפוס קומאר סובייטי, חמושות בטילים בעלי טווח של 35 ק"מ.
 ● ארבעים וארבע סירות טורפדו (שלושים ושש סובייטיות לשעבר, שמונה יוגוסלביות לשעבר).

סודאן

אכולת הניגודים

סגן א. רבינוביץ

לו להשתלט על סודאן כולה עד לראשית 1885. פרק זה של תולדות סודאן זכה לפרסום רב עקב מותו הטרגי של המצביא הבריטי גורדון, שהיה נצור בח'רטום — זמן קצר לפני שהגיעה התגבורת שנשלחה לעזרתו (אפיזודה שהיתה צדדית, לאמיתו של דבר).

„המהדי” מת זמן קצר לאחר נצחוננו, ויורשו, ה„ח'ליפה” עבדאללה, התקשה לבסס את שלטונו ואף נכשל בניסונו לפלוש למצרים. בכל זאת עלה בידו לקיים את שלטונו עד ל-1898.

בשנה זו החל הגנרל הבריטי קיטשנר לכבוש את סודאן מחדש, כשהוא מפקד על צבא, המורכב ברובו מחיילים מצריים.

אותו זמן התחזקה ההשפעה הצרפתית והאיטלקית באזור, והבריטים, שהודאגו מכך, רצו להקדים את יריביהם ולבסס את השפעתם בסודאן. הם פתחו במסע כיבוש, ונסחפו כמעט להתנגשות מזוינת עם פלוגה צרפתית, שהגיעה לפאשודה שעל הנילוס. הצרפתים נכנעו ברגע האחרון — דבר שהשפיע רבות לא רק על מהלך המדיניות האירופית באותה תקופה, אלא גם על צורת השלטון בסודאן. כפיצוי על הויתור הצרפתי (ובשל מספר גורמים מדיניים ומשפטיים נוספים) הוקם בסודאן שלטון משותף (קונדומיניום) בריטי-מצרי, כך שנמנע מבריטניה שלטון ישיר במדינה זו.

השלטון „המשותף” האנגלו-מצרי לא היה אלא אחיזת-עינים; לאמיתו של דבר, הבריטים הם שניהלו את הענינים בסודאן. אלא שלא היה בכך כדי לנתק את הקשר שבין ההתפתחויות המדיניות בסודאן ובמצרים.

התנועה הלאומית המצרית לא ויתרה על מה שנראה היה לה כזכויותיה ההיסטוריות והחוקיות של מדינת-מצרים בסודאן, בה ראתה שטח חיוני לאינטרסים שלה. למצרים ברור, כי מסודאן ניתן לפגוע במקורות-המים של ארצם, וכן לפתח שם משק כותנה שיתחרה בזה שלהם. מכאן שאיפתם לשלוט בסודאן, או לפחות להבטיח בה קיום משטר ידידותי.

חשיבותה של השאלה הסודאנית למדיניות המצרית וליחסי מצרים-בריטניה מחד גיסא, והתפתחותה הפנימית האיטית של סודאן מאידך גיסא, הביאו לכך, שעד שנות-הארבעים לא היו החיים המדיניים בסודאן בעיקרם אלא תוצאה של היחסים האנגלו-מצריים. רק אז החלו ניצני הארגונים הצבר

סודאן, שתולדותיה בעת החדשה רצופות מאבקים סוערים, מהוה גם כיום זירה למאבקים בין כוחות מדיניים וחברתיים שונים: אפריקאים וערבים, שמאלניים וימניים, פרו-מצריים ושוהרי סודאן העצמאית. כדי להבין תמונה מדינית מענינת ומורכבת זו, עלינו לסקור תחילה את שורשיה ואת דרך התפתחותה מאז ראשית המאה התשע-עשרה.

דרכה של סודאן לעצמאות

סודאן הפכה למוקד התעניינות, כאשר חלקים ממנה נכבשו בשנים 1821—1820 על-ידי איסמאעיל, בנו השלישי של מוחמד עלי, שליט מצרים. בראשית שנות השבעים החל נכדו השאפתני של מוחמד עלי, שנשא אף הוא את השם איסמאעיל פחה, לכבוש שטחים מעבר לגבולה הדרומי של מצרים. באופן טבעי פנה לכיבוש השולטנות של פונג' (דארפור), אשר מאז סוף המאה השבע-עשרה נמצאה בתהליך של התפוררות. מאז כיבוש זה ועד לאמצע המאה העשרים שזורה התפתחותה המדינית של סודאן בזו של מצרים.

במשך המאה ה"ט הרחיבו מוחמד עלי ויורשיו את שליטתם בסודאן וצירפו לשטחי שלטונם גם את המחוזות הדרומיים והמערביים של סודאן הנוכחית. המצרים הם שאיחדו לראשונה את חלקיה השונים של ארץ זו והעניקו לה מסגרת בסיסית של מנהל ריכוזי חדיש למדי. אלא שרק שכבה מצומצמת, שהתגוררה במרכזים העירוניים החדשים, הושפעה מהמצרים, בעוד שרובה המכריע של האוכלוסיה המשיך בצורת חייו המסורתית. לשלטון המצרי התנגדו רוב התושבים בשל קשיחותו ופגיעתו ברגשותיהם הדתיים. כן צמחה התמרמרות בקרב מגדלי המקנה הנוודים — בשל פרנסתם שנתקפחה על ידו.

ביוני 1881 פרץ מרד, שהונהג על-ידי „המהדי” מוחמד אחמד — מיסדה של תנועה דתית, שהושפעה מן הזרמים הדתיים החדשים אשר נתעוררו אז בחצי-האי ערב — תנועה שקראה לחזור אל האיסלאם המקורי, הפשוט. המהדי הכריז עצמו כגואל המאמינים וקרא תגר על שלטון המצרים, בהם ראה כופרים. אזלת ידם של הצבאות המצריים ושל המפקדים הבריטיים מצד אחד (בשנת 1882 השתלטו הבריטים על מצרים), וכוחה הפנימי של תנועת המהדי מצד אחר, איפשרו

המחוזות הדרומיים במסגרת של מדינה ריכוזית. הדרומיים מצדם דרשו לפחות מידה מסוימת של שלטון עצמי. ביטוי לחששותיהם מפני הצפוניים ולטינתם כלפיהם ניתן במרד אלים, שפרץ בקיץ 1955.

דיכוי האכזרי של המרד הוסיף על השוני שבמסורת התרבותית וההיסטורית של שני חלקי הארץ גם משקע של מרי-רות וחוסר־אמון. הממשלה לא הצליחה להתוות מדיניות מרת-חיקת־ראות כלפי הדרום, וטיפוחה של מפלגה דרומית הקשורה ב"אומה", שייצגה בעיקר אינטרסים של דרומיים אשר ישבו בצפון, היה כסות־עיניים בלבד. לא רק שהבעיה לא נפתרה — שורשיה אף העמיקו.

אולם בעיתו המרכזית של המשטר היתה יחסי סודאן־מצרים. משטרו של עבד א־נאצר לא היה מרוצה משליטת ה"אומה" בסודאן ותמך בפרו־מצרים בגלוי ובסתר. ממשלת סודאן החלישה התקשתה לעמוד בפני לחץ זה, שנשען גם על סיועם הפעיל של ה"מירגניה" ו"מפלגת העם הדמוקרטית" ועל חיבתם הסבילה של משכילים רבים, שהתחנכו במצרים או במוסדות מצריים שבסודאן.

הלחץ המצרי הגיע לשיאו בעת סכסוך־גבול על איזור חלאיב, שפרץ בסוף 1958, שעה שמצרים (או — קע"ם) היתה בשיא כוחה ויוקרתה. איזור זה נמצא סמוך לים סוף, ולפי השמועות הוא עשיר באורניום ובמרבצים שונים אחרים. הסודאנים גילו אמנם עמדה תקיפה וסירבו להכנע ללחץ, אך הלאומנים מבין הסודאנים חששו שלא יהיה בכוחה של ממשלתם החלשה להתמיד בעמדה זו. חשש זה היה הגורם הסופי להפלת המשטר הדמוקרטי הכול של סודאן.

בהפיכה צבאית שקטה תפסו הרמטכ"ל, גנרל עבוד, וקבוצת קצינים בכירים את השלטון ופזרו את המוסדות האזרחיים. התהליכה שמועה, כי ההפיכה קיבלה את ברכתו של ראש הממשלה אל־ח'ליל. אופיה הימני, הפרו־ערבי והאנטי־מצרי של ההפיכה גרם לשמועות אלו, אך במשך השנים נתערערה דעה זו, ועד היום לא נמצאה לשאלה תשובה מכרעת.

משטרו הצבאי של גנרל עבוד

הכוח האזרחי המרכזי בסודאן, "האומה", נחלש בערוב ימיו ולאחר מותו של מנהיג הכת עבד א־רחמן אל־מהדי. הכת הצבאית ניצלה חולשה זו כדי לבסס את שלטונה במדינה, אך לא הצליחה לרכוש תמיכה מחוץ למסגרת הצבא.

כבר בראשית 1959 נתגלעו סכסוכים בתוך הכת עצמה, בין הרוב הימני לבין קבוצה קטנה של קצינים שמאלניים ופרו־מצריים, אשר ביצעו שני נסיונות הפיכה במשך אותה שנה. הסכסוכים בין חברי הכת נמשכו גם בשנים הבאות, אך המאבק הפך להיות שקט ונסתר.

הכת הצבאית, שהצליחה להתגבר על הסכסוכים הפנימיים בשורותיה, לא הצליחה במדיניות הפנים והחוץ. מדיניותה לא חרגה לרוב מן השגרה, והיא נחלה כשלונות בתחומים שונים (היחסים עם מצרים, פיתוח כלכלי, יעול המנגנון וכו').

אולם כשלונו החרוץ של המשטר היה מדיניותו כלפי הדרום. גנרל עבוד ניסה לחסל את "בעית הדרומיים" בדרך דרסטית של איסולם ושיערוב. כתוצאה ממדיניות זו החלו תושבים ומנהיגים דרומיים רבים בורחים מפני אמצעי־הדיכוי אל

תיו בסודאן ונקט בדרך חדשה. בפברואר 1953 נחתם הסכם, שקבע כי סודאן תזכה בעצמאות בתום הליכי מעבר, שיימשכו שלוש שנים — ואז יכריעו הסודאנים האם הם רוצים במדינה עצמאית או בהצטרפות למצרים. הערכת המצרים התאמתה: בראשית שנות החמישים זכו תומכיהם ברוב מוסדות המחור-



אסמאעיל אל־אזהרי

קקים; אולם מנהיגם, איסמאעיל אל־אזהרי, הפך את עורו והחל תומך בקיום עצמאי של סודאן. בכך הפך אל־אזהרי דוגמה לשורה של מנהיגים בעולם הערבי, ש־דגלו באיחוד עם מצרים — אך ברגע ההכרעה גברו בקרבם הרגשות הלאומניים ושאפותיהם האישיות.

"בגידתו" של אל־אזהרי הריביאה להתפצלות מפלגתו; הנהגת ה"ח'תמיה" החלה

תומכת במפלגה חדשה — "מפלגת העם הדמוקרטית". אולם לא היה בכך כדי למנוע הקמת מדינה סודאנית עצמאית עוד לפני המועד שהוסכם. רשמית, הפכה סודאן לרפובליקה עצמאית באחד בינואר 1956; אולם מצרים הוסיפה לשחק תפקיד חשוב בחייה המדיניים, ולו גם מאחורי־הקלעים.

כשלון הדמוקרטיה בסודאן העצמאית

בבחירות הכלליות, שנערכו עוד לפני הכרזת העצמאות, לא זכתה אף אחת מן המפלגות הגדולות ברוב מכריע. הממשלה הראשונה — בראשותו של אל־אזהרי — נפלה לאחר זמן קצר והוחלפה בממשלה קואליציונית אחרת, בראשותו של עבדאללה אל־ח'ליל, איש ה"אומה". גם ממשלה זו, שהורכבה ממפלגות בעלות מגמות כה נוגדות — "האומה" ו"מפלגת העם הדמוקרטית", שהיא פרו־מצרית — היתה רופפת ולא איפשרה קיום שלטון יציב.

המצב הכלכלי בארץ הלך והחמיר, והממשלה גילתה אולת יד. מפעלי הפיתוח של הבריטים, שהקימו את מערכת ההשקאה ומשק הכותנה של סודאן, הוזנחו. על רקע מצב זה בלטו עוד יותר חוסר יעילותו של המנגנון ושחיתותו, והחלה מתעוררת תסיסה בקרב התושבים העירוניים.

שורשי בעית דרום־סודאן

המחוזות הדרומיים של סודאן — אשר צורפו אל המחוזות הצפוניים, שהם ערביים ביסודם, כתוצאה מפעולות ההתפשטות של שושלת מוחמד עלי — היוו אבן־נגף בדרכה של הממשלה העצמאית. עקב שיקולים שונים, הוסיפו הבריטים לקיים מסגרת לא־טבעית זאת, אם כי שלושת מחוזותיה הדרומיים של סודאן נוהלו על־ידים בנפרד. פעילותם של מייסוברים נוצריים באיזור זה הביאה להתנצרות חלק מתושביו, אם כי ברובם המכריע דבקו בדתם הישנה.

עם התקרב מועד מתן העצמאות, החריפו היחסים בין שני חלקי הארץ. בני הצפון לא היו מוכנים לותר על הכללת

עלים, איכרים) הקימו „חזית לאומית מאוחדת“, שדרשה ואף השיגה את התפטרות הממשלה. זמן־מה המשיך עבוד לכהן כנשיא, אולם ללא תמיכת הצבא לא היה לו כוח ממשי, והוא נאלץ להתפטר ולהצטרף אל חבריו, שהושמו במעצר בית.

אנשי „החזית הלאומית המאוחדת“ הגיעו לידי הסכם, שבח־



צאדק אל־מהדי

רות כלליות לאסיפה מכוננת ייערכו במרץ 1965, ועד אז ישלטו במדינה מועצת ר־י בונות וממשלה זמנית. ה־י ממשלה הזמנית הורכבה מנציגי המפלגות והאיגודים המקצועיים, ובראשה עמד סר אל־ח'תם ח'ליפה, איש חינוך בלתי־תלוי מ־ בחינה מדינית.

הכוח האירגוני העיקרי ש־ עמד מאחורי הקמת ה„חזית הלאומית המאוחדת“ היו ה־

קומוניסטים ואוהדיהם. אירגונה המחתרתי היעיל של המפלגה והטכניקות המשוכללות שלה להפעלת ההמונים היוו גורם חשוב בהצלחת המהפכה. המנהיגים הקומוניסטיים, שנמנו עם מחוללי המהפכה, הפכו לדמויות פופולריות במרכזים העירוניים של סודאן. יתר על כן — התברר כי האיגודים המקצועיים, שהיוו חלק מ„החזית הלאומית המאוחדת“, נשלטו בר־י בם על־ידי הקומוניסטים, או לפחות שיגרו נציגים שמאלניים לממשלה.

המפלגות המסורתיות הגדולות היוו מיעוט בממשלה לעומת הנציגים הקומוניסטיים ואותם שרים שמאלניים ששיתפו אתם פעולה. באופן טבעי נגרר ח'ליפה הבלתי תלוי אחרי הרוב בממשלה. הצעד החשוב ביותר, שביטא את אופיה השמאלני של הממשלה, היה מתן היתר מעבר דרך סודאן למטוסים נושאי־נשק ממצרים ומאלג'יריה לעזרת תנועת המרד השמאל־ לבית בקונגו. העיר ג'ובא (בדרום סודאן) שימשה בסיס אס־פקה קדמי עיקרי למורדי קונגו ותרמה לא במעט להצלחתיהם בסוף 1964 ובראשית 1965.

שלטון השמאל בממשלה לא שיקף את יחסי הכוחות הממשיים בסודאן. אמנם בח'רטום הבירה ובריכוזים עירוניים אחרים היו תומכים לא מעטים למפלגה הקומוניסטית ול„מפלגת העם הדמוקרטית“ (המפלגה הפרו־מצרית, ששיתפה פעולה עם הקומוניסטים), אולם בשאר חלקי הארץ תמכו רוב התושבים במפלגת „האומה“, זרועה המדינית של ה„מהדיה“. העובדה, שאסמאעיל אל־אזהרי ומפלגתו („מפלגת האיחוד הלאומית“) נטו לשתף פעולה עם ה„אומה“, הגבירה את כוחו ואת סיכויו של מחנה הימין. אלא שרק בתחילת שנת 1965 היתה „האומה“ מוכנה מבחינה אירגונית למאבק בשמאל לאחר שמנהיגה הצעיר והמוכשר, צאדק אל־מהדי, נינו של המהדי, ביצע שידוד מערכות בשורות המפלגה והכת.

מנהיגי השמאל ידעו יפה מהם יחסי הכוחות האמיתיים, ולכן חששו לערוך בחירות כלליות. הם דרשו לדחות את מועד הבחירות, שנקבע למרס 1965, בטענה, שהמצב המעורער

מחוץ לגבולות סודאן. הפליטים החלו מתארגנים בתנועות מדיניות, במטרה להשיג אוטונומיה למחוזות הדרומיים של סודאן. בהשפעת התנועות שקמו מחוץ לסודאן החלה גם האוכלוסיה הדרומית בסודאן עצמה להתארגן בתנועות מדי־ ניות־צבאיות. הארגון הצבאי הדרומי נקרא בשם „אֶנְי־נְי־א“, על שם חרק ארסי, שעקיצתו גורמת למות. מאז ראשית 1964 החלו פעולות הגרילה של הארגון להטריד את הצבא הסודאני יותר ויותר.

טבע הארץ, המכוסה ביצות ועצים סבוכים, והסיוע שקיבלו הלוחמים מהאוכלוסיה האזרחית בתוך גבולות סודאן ומחוץ להם, היקשו על מלאכתו של הצבא הסודאני (שאינו גרוע, כשלעצמו).

המאבק הממושך וחסר התוצאות פגע ברוח הצבא. העמיק את התמרמרות הציבור והביא לקרע בין סודאן לבין שכנותיה האפריקאיות והותיקן — אותם האשימה במתן סיוע למור־ דים הדרומיים. בקיץ 1964, בתקופת שלטונו האחרונה, ניסה עבוד לשנות את מדיניותו כלפי הדרום, וכינן ועדה, שתפקידה היה למצוא פתרון לבעיה. אולם, באוקטובר 1964 פרצה המהפכה שהפילה את משטרו, כך שלא יכול היה להוכיח את כנות כוונותיו. אין זה מקרה, שהחוליה הראשונה בשרשרת האירועים שהביאו ל„מהפכת אוקטובר“ הסודאנית היתה הפ־ גנה של סטודנטים נגד מדיניותה הדרומית הכושלת של הממשלה.



גנרל עבד

כשלונות וחסרונות דומים אפיינו גם משטרים צבאיים אחרים באיזור, אולם רק בסודאן הוחלף משטר צבאי במש־טר אזרחי פרלמנ־טרי. נראה, שהסיבה לכך נעוצה במבנה החברתי המיוחד של סודאן. השלטון ה־ צבאי לא יכול היה לבטל את השפעתן של המפלגות הסור־דאניות הגדולות, אשר נשענו על המסדרים הדתיים ועל השבטים

השונים. המפלגה הקומוניסטית בסודאן נשענה, כאמור, על איגודים מקצועיים בעלי מסורת וכוח. כוחות אלה, שנדחקו על־ידי המשטר הצבאי, שמרו על חיוניותם ועל מסגרתם הארגונית, כשהם מוכנים לתפוס את השלטון בשעת הכושר.

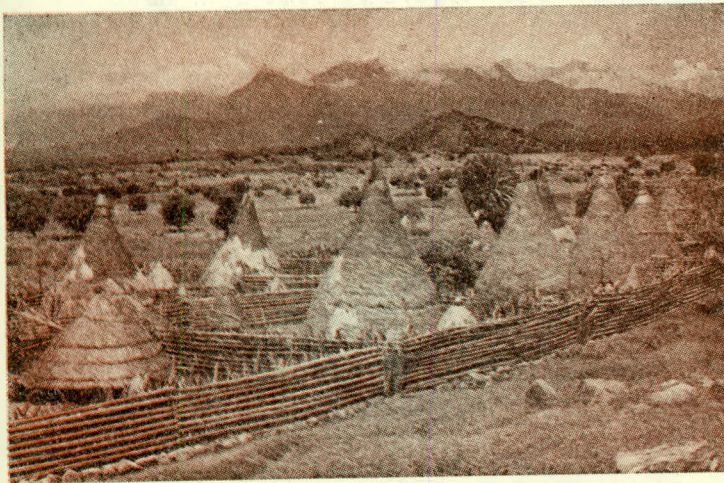
התבססותו של השלטון האזרחי

הפגנת סטודנטים, שדוכאה בכוח על־ידי משטרת ח'רטום, שימשה פתח לשורה של הפגנות דומות, שהתפשטו גם לערי סודאן האחרות. המשטרה לא הצליחה לדכא את ההפגנות, ואילו אנשי־הצבא סירבו לפתוח באש על המפגינים. נציגי המפלגות הותיקות וגופים אזרחיים אחרים (סטודנטים, פו־

הבחירות הכלליות של חודש מאי

כשלוש ועידת ח'רטום לא יכול היה למנוע את עריכת הבחירות הכלליות, שנדחו בינתיים לחודש מאי. כבר בפברואר הפיל הימין את הממשלה-הזמנית והקים ממשלה-זמנית חדשה — בשליטתו; גם בראש ממשלה זו עמד ח'ליפה.

באמצע חודש ינואר התגבש בסודאן מחנה ימני, המורכב מה"אומה", ממפלגת אל-אזהרי ומ"האחים המוסלמים" מכאן — ומחנה שמאלי, המורכב מהקומוניסטים, מ"מפלגת-העם הדמוקרטית" וממספר איגודים מקצועיים מכאן. הצבא נקט עמדה נייטרלית, אולם הדעת נותנת, שהוא תמך בסופו של דבר במחנה הימני, כיון שעוצב בתקופת שלטון הימין. בתחילה שלט השמאל בממשלה, כשהוא נהנה מתמיכתם הפיסית של חברי איגודים מקצועיים ותנועות נוער שמאלניות. הימין, לעומת זאת, נשען על כוחם הפיסי של ה"אנ-צאר", אנשי השבטים התומכים ב"מהדיה"; כוח זה היה מפוזר במחוזות, הרחק מח'רטום הבירה. בראשית פברואר, לקראת ביקורה של אליזבת מלכת בריטניה בסודאן, החל מנגנון ה"אומה" מרכז את תומכיו בח'רטום. הכוח שריכזה ה"אומה" בבירה עלה לעין ערוך על כוחות השמאל. ובעוד הצבא ניצב מן הצד, כפו מפלגות הימין על ממשלת ח'ליפה להתפטר. כאמור, הממשלה החדשה, שהוקמה על בסיס של ייצוג מפלגתי, שיקפה את כוחו העדיף של הימין ברחבי הארץ.



כפר בדרום סודאן

עדיפותו הברורה של הימין איפשרה לו לקיים את הבחירות בראשית מאי כמעט ללא הפרעות. "מפלגת-העם הדמוקרטית" החרימה את הבחירות, ואף ניסתה לחבל במהלכן, אך ללא הצלחה. "האומה" והמפלגות שהסתעפו ממנה זכו בלמעלה ממחצית 173 המקומות שנקבעו כשמורים לאנשי הצפון באסי-פה המכוננת (60 מקומות נשמרו לדרומיים). מפלגתו של אל-אזהרי זכתה בלמעלה מ-50 מקומות, ושאר המושבים התחלקו בין הקומוניסטים לבין צירים בלתי-לויים. ה"אומה" היתה מסוגלת להרכיב ממשלה מאנשיה בלבד, אולם העדיפה להתקשר בהסכם קואליציוני עם מפלגתו של אל-אזהרי. נראה

בדרום אינו מאפשר עריכת בחירות כלליות. בינתיים קיוו מנהיגי השמאל לנצל את כוחם בממשלה כדי להרחיב את השפעתם בארץ ואולי אף כדי לשנות את שיטת הבחירות, שאיפשרה למנהיגי השבטים להפעיל את השפעתם לטובת "האומה".

בעית הדרום לאחר מהפכת אוקטובר

הפלת משטרו של עבד והקמת הממשלה האזרחית שיפרו את סיכויי ההידברות בין הצפון לדרום. בממשלה הזמנית השתתפו שלושה נציגים דרומיים, אשר נתמכו על-ידי תושבי מחוזות הדרום, שלא כקודמיהם בממשלת עבד. הממשלה הר-כיתה רצון-טוב כלפי הדרומיים בצורות שונות, כמו החזרת יום המנוחה השבועי ליום א', כפי שנהוג היה לפני מסע האיסלום והשיעורב של ממשלת עבד, וקריאה לפליטים הדרומיים לשוב לסודאן.

בקרב הדרומיים קמו מספר קבוצות מדיניות, שנחלקו לשני זרמים עיקריים. הזרם הראשון — מורכב מ"החזית הדרומית", שרוב חבריה ישובו בתוך סודאן, ומ"ס.א.נ.ו."* ("האיחוד האפריקאי הלאומי הסודאני"), אשר רוב מנהיגיו באו משוררות הגולים שמחוץ לסודאן, דגל בהשגת אוטונומיה למחוזות הדרומיים. הזרם השני, שחשיבותו פחותה, היה מורכב ממספר מפלגות וקבוצות, שדגלו בשיתוף פעולה עם הצפון. מנהיגיהן וחבריהן של קבוצות אלו ישובו בדרך כלל, בערים הצפוניות; האישיות הבולטת בזרם זה: ויליאם דנג, אשר פרש מ"ס.א.נ.ו." והקים מפלגה משלו, שנקראה אף היא בשם זה.

מנהיגי הצפון היו מוכנים להעניק לדרום אוטונומיה בתחומים מסוימים. אולם הדרומיים דרשו מעין שלטון-בית (Home Rule), כאשר לממשלה המרכזית סמכות רק בעניני חוץ ובטחון. המנהיגים הצפוניים לא היו מוכנים להרחיק לכת עד כדי כך, וחשדו בצדק, כי לפחות חלק מן המנהיגים הדרומיים ישתמשו בשלטון-הבית כשלב ראשון בדרך להשגת עצמאות מלאה. מהומות דמים שפרצו בח'רטום בשל חשש שוא של הדרומיים, כי אחד מנציגיהם בממשלה נרצח על-ידי הצפוניים, הוכיחו, שביחסי הצפון והדרום חסר יסוד חיוני לפתרון בעיותיהם: אמון הדדי.

בלחצן של מפלגות הימין, שרצו לערוך בחירות מוקדם ככל האפשר, נערכה בחודש מרס, ועידת שולחן עגול בח'רטום, בהשתתפות נציגי הדרום והצפון וכן נציגים ממדינות אפריקה. מטרת הועידה היתה השגת הסכם, שיסלול דרך לעריכת בחירות כלליות בסודאן, כדי שיתאפשר הסדר-שליקבע בין הצפון לדרום. בוועידה לא הושג כל הסדר מעשי. הדרוריים, שציפו לתמיכת מדינות אפריקה בתנועה אפריקאית הנאבקה לשחרור משלטון ערבי — התאכזבו קשות. מדינות אפריקה מגלות אמנם אהדה למאבקם של תושבי דרום-סודאן, אך מנעות מלהגיש להם סיוע מדיני מתוך חשש, ששינוי גבולות על בסיס אתנוגרפי ייצור תקדים, העלול לזעזע את כל המפה המדינית של אפריקה, שחלוקתה למדינות נקבעה בהתאם לגבולות מלאכותיים.

*"Sudan African National Union"

קבוצה קיצונית יותר, שהתנגדה למו"מ עם הצפון ודרשה לפתוח במלחמת שחרור. עתה נוצרו גם תנאים נוחים יותר לניהול מאבק מזוין: בידי אנשי ה"אניא-נייא" נפל נשק רב מן הציד, שהוזרם דרך סודאן אל מורדי קונגו. פרט לכך, מדיניות החוץ השמאלנית שניהלה ממשלת סודאן הזמנית גררה בעקבותיה עמדה עוינת מצד ממשלת קונגו-לאופולדויל ומצד גורמים אחרים באיזור, שהיו נכונים לסייע למורדי הדרום. וכך, בקיץ 1965 פרצה שוב מלחמה בדרום-סודאן — מלחמה שהשפיעה קשות על יציבות המשטר, על רוחו של הצבא, על המצב הכלכלי ועל יחסי החוץ של סודאן. יתר-על-כן: בתנאים הנוכחיים קשה אף לראות באופק כל פתרון שהוא, אשר ישים קץ לסכסוך זה ויאפשר לסודאן להתרכז בעניינים קונסטרוקטיביים, שהזנחו לחלוטין בשנים האחרונות.

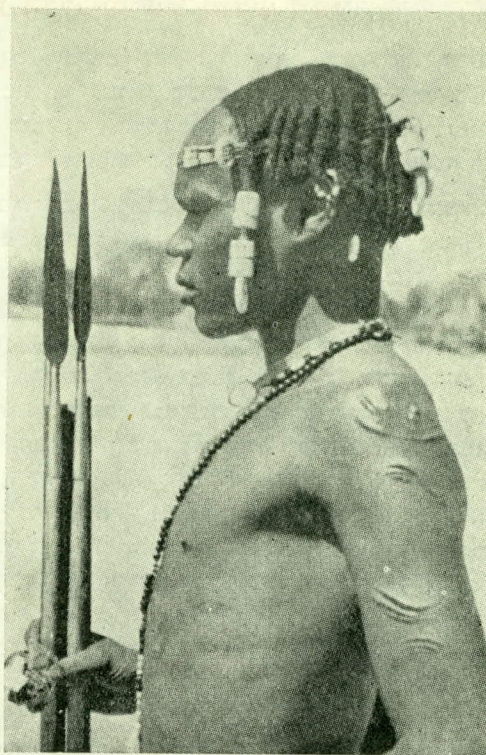
אף צפון-סודאן לא הגיעה ליציבות ולשקט. לשלטון הימין מתנגדים שם גופים שמאלניים ופרו-מצריים, שאין לזלזל בכוחם. מאז הבחירות הכלליות הוכיחו גופים אלה מספר פעמים, שבכוחם לחבל בפעולת הממשלה על-ידי אירגון שביתות ומהומות. גופים אלה נשענים על יסודות מעורים היטב בחברה הסודאנית (מסדר ה"ח'תמיה" מכאן והאיגודים המקצועיים מכאן) — דבר המקשה על ה"אומה" לפעול נגד דם. בית הנבחרים החליט אמנם לאחרונה, להוציא את המפ"לגה הקומוניסטית אל מחוץ לחוק, אך אין ספק שמפלגה זו לא תפסיק את פעולותיה, אלא תרד למחתרת.

גם היחסים בין השותפים בקואליציה אינם אידיאליים. אמנם אל-אזהרי ומפלגתו שיתפו פעולה עם "האומה" כנגד השמאל מאז תחילת המשטר האזרחי המחודש, אך אין להתעלם מהאיבה העמוקה ששררה בעבר בין שתי המפלגות. המחלוקת על מעמדו הממשי של אל-אזהרי, הפורצת בכל פעם שיש לשגר משלחות סודאניות לועידות בין-לאומיות, מעידה שאין תמימות דעים מוחלטת בין השניים. אל-אזהרי, המכהן למעשה, בתפקיד של ראש המדינה, דרש לעמוד בראש משלחות אלו; ואילו מחגיב טען, כי זכות זו מגעת לראש הממשלה, המנהל בפועל את ענייני המדינה. אמנם המשברים הקואליציוניים שפרצו עקב מחלוקת זו יושבו בדרך זו או אחרת, אך הניגודים בין שני השותפים עלולים לשוב ולהתגלות בעתיד.

*

לסיכום — סודאן מוחזה תופעה יוצאת-דופן בחלק זה של העולם, בכך שקם בה משטר בעל קיום דמוקרטיים ופרלמנטריים, לאחר הפלתו של משטר צבאי אוטורי ריטרי.

כמה גורמים מאיימים על המשטר האזרחי החדש; העיקריות שבבעיות אלו הן בעית הדרום ואיכות היפוי דות השמאלניים והפרו-מצריים. יש לקוות, כי אותם גורמים שהחיו את המשטר האזרחי יאפשרו לו גם להמשיך ולהתקיים, על אף הקשיים בהם הוא נתקל.



לוחם
דרום-
סודאני

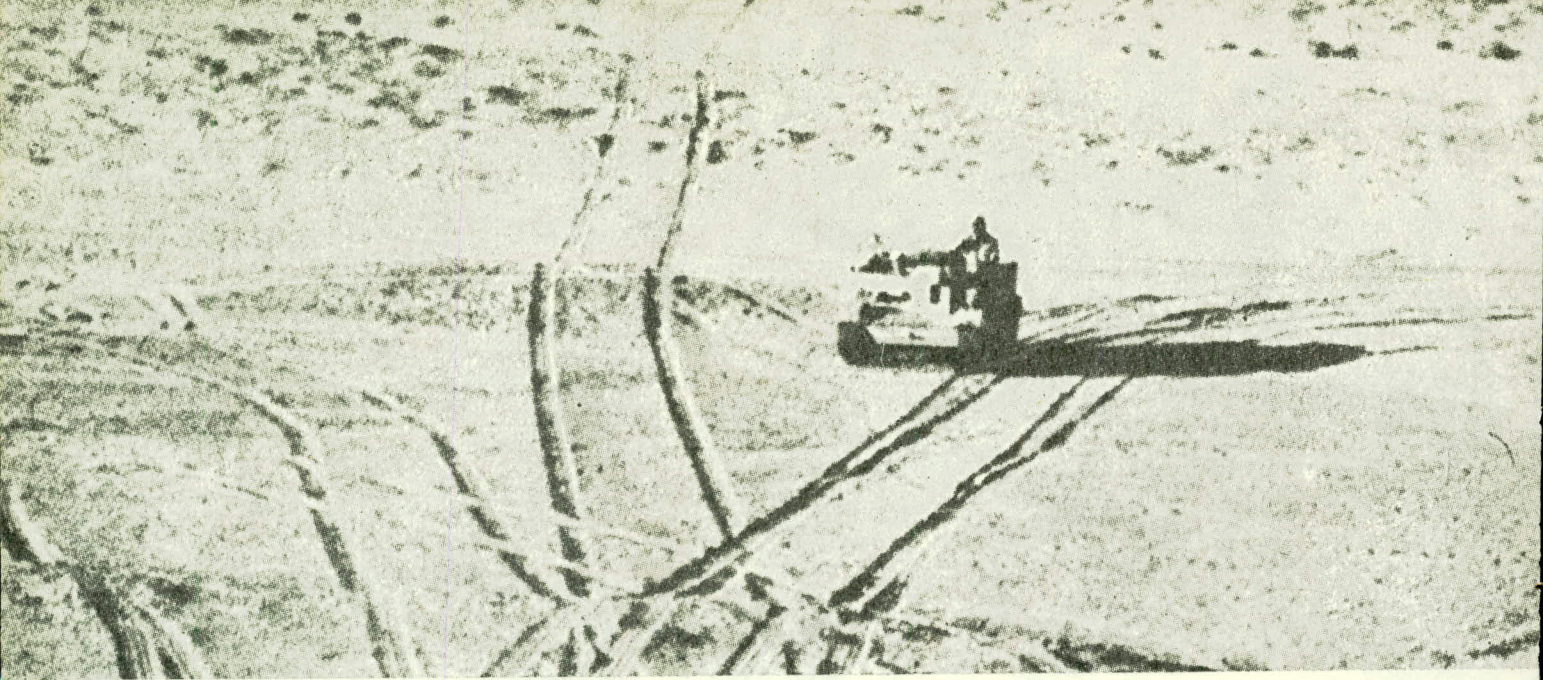
ששני שיקולים עיקריים הדריכו את ה"אומה" בהחלטתה זו: שאיפה להקים ממשלה יציבה ובעלת בסיס רחב ככל האפשר — ורצון לשאת באחריות עם גורם נוסף.

הקושי העיקרי בהקמת הקואליציה היה חלוקת התפקידים. אנשי מפלגתו של אל-אזהרי טענו, שהמדינאי המכובד ובעל הזכויות, הפעיל בזירה המדינית של סודאן מאז שנות השלושים, ראוי לתפקיד ראש הממשלה. אנשי ה"אומה" טענו, לעומת זאת, כי תפקיד זה חייב להישמר למפלגתם, מכיון שהיא אשר ניצחה בבחירות. לבסוף הושגה פשרה: אסמאעיל אל-אזהרי נתמנה כ"יו"ר קבוע של מועצת-הנשיאות"; לראש שות הממשלה נבחר מחמד אחמד מחגיב, איש ה"אומה". ה"אומה" אף הקפידה לשמור בידיה את תיקי המפתח בממשלה.

סודאן לאחר הבחירות

נצחונן המוחלט של מפלגות הימין לא הבטיח עדיין יציבות בחייה המדיניים של סודאן. ראשית-כל, אל לנו לשכוח, שאילו השתתפה "מפלגת-העם הדמוקרטית" בבחירות, ייתכן שנצחון זה של הימין לא היה מוחלט כל-כך. מכל מקום, גם עליונותה של ה"אומה", הנובעת מצמידותה לגוף הדומיננטי שבמבנה החברתי-דתי של סודאן, עדיין לא מבטיחה הסרת כל המכשולים בדרך אל היציבות המיוחלת.

בראש מכשולים אלה ניצבת בעית הדרום. לא לזמן רב ניתן היה להתעלם מכשלון ועידת ח'רטום; תביעות-היסוד של הדרומיים עמדו בעיניו, בינתיים התגבשה בקרב הדרומיים



פרשת קרב

מאי 1942. בראשם של ה"קורפוס האפריקאי" והדיביזי
זיות האיטלקיות המשוריינות התכונן רומל לתקוף את
קדיהגנה הבריטי, שנמשך בכיוון כללי צפון-דרום,
מעין גזאלה לחופי לוב, דרך המדבר ועד לביריחכים.
לקדיהגנה זה, שעיקרו שדה-מוקשים רצוף, היתה צורת
V בקצהו הדרומי, כשביריחכים בקדקד ה-V. מצב זה
הקנה למוצב ביריחכים חשיבות יתר.

משימות הצרפתים היו:

- אם ינסה האויב לשטוף את המוצב, יש לכוון את
תנועתיו דרומה, עמוק למדבר.
- אם יצליח האויב לפרוץ דרך שדה המוקשים, יש
לתעל את התקדמותו.
- יש לחסום ולכלום כל התקפה מביר-טנג'נדר בכיוון
ביר-אל-גובי.

תוכנית התקפתו של רומל, שנקבעה לי-26 במאי, הובנה
לפרטי פרטיה. היא התבססה על שטיפת קדיהגנה
הבריטי בדרום, כאשר ביריחכים תשמש כציר, תוך-
כדי מינוע התקפת הסחה הזיתית בצפון.

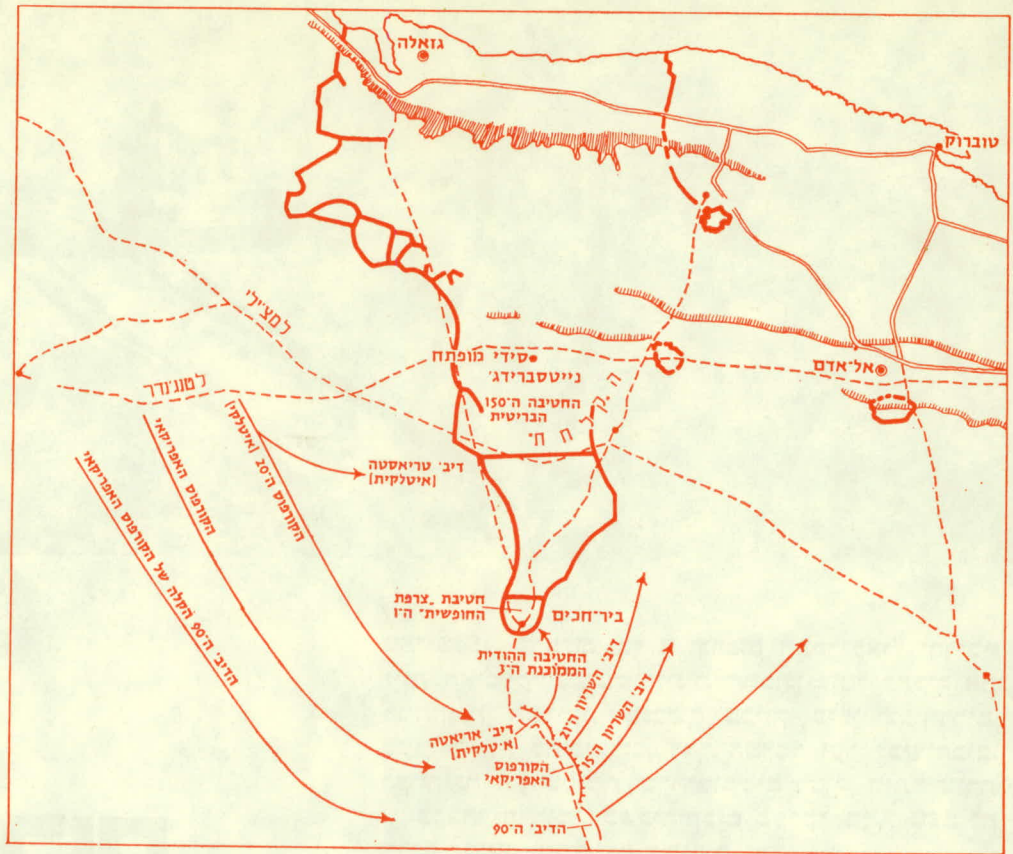
החטיבה הראשונה של "צרפת החופשית" התמקמה
בביריחכים ב-14 בפברואר.

ביריחכים

הגנה במדבר

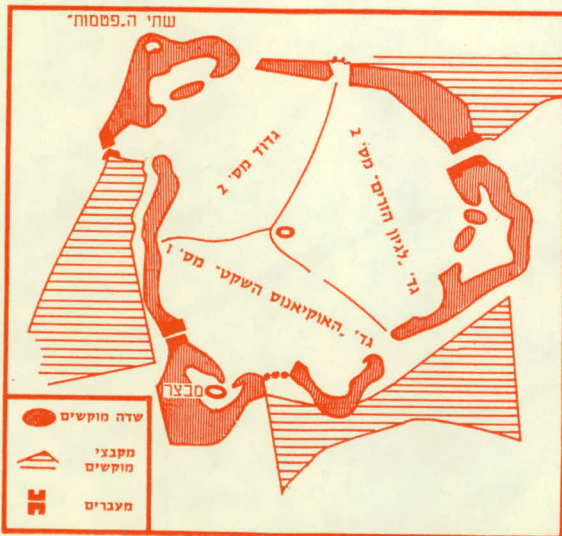
א. מוקאו





מרבית כלי-הרכב חופרו באדמה. עבודת הפרפרות זו, אשר הוכיחה את יעילותה בשעת ההפצצות וההפגזות, נבעה מהרצון למצוא מחסה מפני החום והאבק לא פחות משנבעה מהצורך לעמוד בפני התקפות-אויב. ואכן, בעומק של שני מטרים מתחת לפני הקרקע שררה קרירות יחסית; מקובל היה גם להטמין שם את קופסאות הבירה לקירור. היחידות שהוצבו בבייר-חכים והיוו את החטיבה הראשונה

מפת המוצב



תיאור המוצב

בייר-חכים אינה נוה-מדבר משופע דקלים, כפי שרבים טועים לחשוב, אלא מישור מדברי מכוסה חול ואבנים. אמנם היתה במקום איוו באר עתיקה, אך היא התיבשה תוך ימים ספורים. מלבד החום הלוהט, ציפתה לחיילים מכת-מצרים אחרת באיזור מדברי זה, בו די במשב הקל ביותר כדי להעלות ענני אבק — סופות החול.

למוצב היתה צורה של מעגל בקוטר של שלושה קילומטר-רים, שהשתרע משתי ה"פסמות" בצפון-מערב, שהינן שרי-דיהן המוגבהים של בריכות מים עתיקות, ועד למוצב בדרום, שאינו אלא מצודה עתיקה והרוסה ללא כל ערך בקרב מודרני.

מוצב הפיקוד של גנרל קניג נמצא בערך במרכז המוצב, בשקע-קרקע קל. הוא היה עשוי מיריעת אוהל, הצמודה לצידה של משאית מחופרת למחצה. לעתים קרובות יצאו מהעמדה רצים דחופים, בשל ניתוק הקשר הקוי עקב ההפגזות וההפצצות.

עם תפישת המוצב הועסקו כולם — פרט לגייסות המחפים של הגדודים ה-2 וה-3 של לגיון הזרים, שיצאו להטריד את האויב ולאסוף ידיעות — בשכלול מערך הביצורים. מעבר למתחם עצמו היה מיקוש פרא, מסביב למתחם הונח שדה מוקשים מאבטח צפוף, ובתוך המתחם קויימה פעילות התחפרות קדחתנית. כל אחד התקין לעצמו שוחה צרה ועמוקה. יחידות מספר, אשר הצליחו להתקין תעלות קשר (הדיפון) היה קשה מאד באדמה פריכה זו), ניהלו "חיים תת-קרקעיים".

של „צרפת החופשית“ היו מורכבות מן הגדוד מס' 2, מגדוד „האוקיאנוס השקט“ מס' 1, מגדוד המק"בנים הצפון-אפריקאי, מן הגדודים ה-2 וה-3 של לגיון הזרים, וכן מיחידות תותחנים, הנדסה וחיילי הצי. בעצם שולבו כאן כל הלאומים המרכזיים את הקיסרות הצרפתית: מלגשים, סנגלים, קנאקים, מרוקאים, קמבודים, אפריקאים מאובנגי-שרי, אנשי האי מאוריציז (אנגלים), שסופחו לחטיבה מפאת היותם דוברי צרפתית).

בחטיבה היו גם חיילים בריטיים, שנשלחו כדי ללמד את האנשים להפעיל את תותחי הבופורס, שהגיעו זה מקרוב. הם נשארו בביריחכים משך כל הקרב.

כל יחידה היתה אחראית לגזרה מוגדרת. עיקר העבודה היה מורכב מגדוד לגיון הזרים ה-3, שמוקם מעט מאחרי שאר היחידות.

מ-14 בפברואר עד ל-26 במאי נמשכה העבודה בביריחכים ללא-לאות, כך שלעת ההתקפה היו ביצורי המוצב מוכנים.

ההתקפה

ביום ה-26 במאי אחר הצהרים הבחינו הגייסות המחפים, שסיירו במערב, בשני טורי אויב רבי-עצמה, שנעו בכיוון ביריחכים. כולם המתנינו להתקפה, והמוראל היה גבוה; זה זמן רב שנשתוקקו להתמודד עם הגרמנים. כל הלילה נשמעו טרטורי מנועים; קו ההגנה אוגף. ב-27 במאי, בשעה 0900, תקפו 75 טנקים את המוצב מול פתחו הדרום-מערבי. היו אלו השריונים של הדיביזיה האיטלקית אריאטה. דיביזיה זאת — שהופקדה על תנועת האיגוף המתוכננת על-ידי רומל — תעתה קצת במדבר, נתקלה מדרום לביריחכים בחטיבה הודית, הפיצה אותה לכל רוח, ופנתה שמאלה מוקדם מדי, בחשבה שהיא בקצה קו-ההגנה. משום כך הגיעה הדיביזיה דרום-מזרחית לביריחכים, תחת שתגיע לאיזור שמר מערב לנייטסברידג' (שם נערכה החטיבה הבריטית ה-150).

הקרב נמשך למעלה משעה. 18 כלי-הרכב המשוריינים הראשונים נפגעו באש התותחים בני 75 המ"מ, אשר הוכיחו עצמם ככלי-נשק נ"ט מצויינים — אולם ששה טנקים הצליחו בכל זאת לחדור לביצוריו הפנימיים של המוצב. אחד מהם ירה פגז בן 47 מ"מ מטוח של 15 מטר לעבר עמדתו של מפקד פלוגת הלגיון. הפגז חצה את המחסה של הקצין בלי להסב לו כל נזק, וזה האחרון מיהר לשרוף את נס הפלוגה מחשש שיפול בידי האויב. טנק אחר חצה את המוצב מקצה אל קצה, בלי לירות אף פגז אחד; פשוט לא היה בו איש. ב-1130 עזב האויב את השטח. הגנתם העיקשת של הנצורים לא איפשרה לו להפעיל את הרגלים.

הדיפתה של ההתקפה הראשונה

תוצאות התקפה ראשונה זו: 32 טנקי-אויב הוצאו מכלל שימוש; בשבעה מהם פגע אחד מרבי-הסמלים של הלגיון בתותח עליו פקד. נשבו כ-100 איטלקים — ביניהם קולונל אחד, אשר החליף את הטנק שלו שלוש פעמים במשך ההתקפה (הוא עתיד היה לקבל, לאחר מכן, את „עיטור הזהב“ עבור אומץ-לב). הפתעת האיטלקים היתה גדולה כאשר נודע להם, שיש רק חטיבה אחת בביריחכים. בימים הבאים היו אי-אלו מגעים, אך האויב לא חידש את

בסיור בכיוון דרום, שנערך ב-27 במאי אחרי הצהרים, נאספה על ידי אנשי החטיבה קבוצה של כ-600 הודים, פליטים מההתקפה של אותו יום. הגרמנים השאירו בלב-המדבר, לאחר שגילו את שער ראשם וזקנם — עלבון קשה ביותר עבורם. הם נתקבלו בחטיבה בזרועות פתוחות, אך היוו לאחר מכן מקור לא אכזב לדאגות ולתקלות. הם סירבו לאכול את בשר הבקר, אך לעומת זאת נהגו, בשעת הצורך, לשתות את מיהרדיאטורים של כלי-הרכב — דבר שפגע חמורות במלאי. למרבה המזל פונו הודים לעורף מספר ימים לאחר מכן.

התקפתו. חיילים מהלגיון נשלחו להבעיר את הטנקים שנפגעו, כדי שחיל-האוויר לא יפציצם לשוא.

בשבת, ה-30 במאי, עזב האויב את שדה הקרב. הוא הותיר אחריו 43 טנקים, 8 נושאי מקלעים, כלי-רכב רבים אחרים ו-260 שבויים. אבידות הצרפתים — 3 פצועים קל.

מ-31 במאי ועד ה-2 ביוני התכוננה החטיבה לרדיפה אחרי האויב הנסוג. האירועים העיקריים בשלושת הימים האלה — ביקורו של גנרל דה-לרמינה, אשר בא לברך את היחידות על הצלחתן, וההפצצות הראשונות של ה„שטוקות“.

ביום שני, 1 ביוני שעה 1800 צלל „שטוקה“ אחד ותקף צות של תותח נ"מ, שאויש על-ידי חיילי-הצי. שבעת אנשי הצות המשיכו לירות מבלי לתפוס מחסה (תגובה אופיינית של איש-צי: אין מחסות על סיפונה של אניה). הפצצה פגעה במרחק של שני מטרים מהתותח וחסלה את הצות כולה. האוירה היתה מעיקה, והאנשים חששו מהתקפה נוספת. ב-2 ביוני נפתחה המערכה השנייה על ביריחכים. הפעם צריכה היתה ההתקפה להתנהל על-ידי רומל עצמו. אלא שלא הטנקים הופיעו אותו בוקר, כי אם מכונית נושאת דגל לבן. שני קצינים איטלקיים, שלא ידעו מלה אחת צרפתית, באו להתרות במגינים ולשכנעם, שמוטב להם להיכנע. גנרל קניג השיב פניהם ריקם באדיבות רבה. היה זה האולטימטום הראשון. האולטימטום השני — מכתב חתום על-ידי רומל עצמו — הגיע למחרת היום. כתשובה על-כך הונחתה אש ארטילרית על כל עצם שהיה בתחום הפגיעה.

התקפות חוזרות ונשנות

האולטימטום השלישי הובא על-ידי נציג, אשר לא עבר אפילו את פתח המחנה. בדרכו חזרה עלה רכבו על מוקש, והוא נאלץ להמשיך ברגל. מיום ה-2 ביוני כבר הבינו כולם שהמצב רציני, אך למרות זאת לא נתגלו כל סימני עצבנות במערך. ההחלטה היתה נחושה: להילחם עד הסוף.

מאותה שעה לא שונתה צורת ההתקפה: הרעשה מכינה אינטנסיבית של הארטילריה, הפצצה על-ידי חיל-האוויר, התקפת טנקים ונסיון פריצה של רגלים. בלילות ניסו קבוצות של מפני-מוקשים לפתוח מעברים — אך מגיני ביריחכים טרחו ללא-ליאות לסגרם בכל פעם. עצמת האש המונחתת בימים „הטובים“ היתה שוה לזו שהונחתה במערכת ורדן! ב-3 ביוני בוצעו חמש התקפות „שטוקה“; ארבעה גלים של „שטוקה“ ב-4 ביוני בין 0600 ל-0800. ההנחתות הארטילריות

קבלה בקורת רוח כללית: הכיתור החדיר הרגשה בלתי נסבלת. בליל 10/11 ביוני הכינו את הפינוי. קבוצות מפני המוקשים נצטוו לפרוץ פירצה בשדה המוקשים. על חיל-הרג לים היה לנוע קדימה ולפרוץ את קוי האויב. כל-יהרכב היו צריכים לנוע בחמישה מסלולים.

כל מה שלא ניתן להילקח הושמד. מיכלי-הבנזין נוקבו, האוהלים נקרעו לגזרים, החפצים האישיים שוברו. משאיות רבות הושמדו במקום; אחרות נפגעו על-ידי ההפגזות הארטילריות, ומי הרדיאטורים נשתו זה מכבר על-ידי ההודים.

שתי פלוגות נשארן כמשמר-עורפי במוצב, כדי להוליך את האויב שולל ולעורר רושם שההתנגדות נמשכת. בשעה 2200 תפס כל אחד את מקומו לקראת היציאה. היה קר מאוד. מרבית החיילים לבשו את מעיליהם. בחצות חדר כל-יהרכב הראשון למעבר ועלה על מוקש. גורלם של רבים אחרים היה דומה. בבת אחת פתחו מקלעי הגרמנים (המ.ג. החד-שים שהופיעו לראשונה בלוב) באש. לאור כל-יהרכב הבערים ופצצות התאורה המוטלות לכל עבר, נראה הטור כמשורי תקי. מבוכה שררה בין החיילים, שחיפשו את המעבר בשדה המוקשים. פשר ההתפוצצויות התברר עד מהרה: המעבר לא נמצא בציר שצויין, וקבוצות החבלנים לא הספיקו להניח סרט סימון לבן לציון מקומו. גנרל קניג פקד על נושאות הברן לנוע קדימה ועל כל-יהרכב — לבוא בעקבותיהן.

שלושה קני מקלעים של האויב חסמו את המעבר. לויט' דיואי התפרץ עם נושאת-הברן שלו לעבר המקלע הראשון והשתיקו בעזרת רימונים. הוא המשיך באותה תנופה למקלע השני והשמיד גם אותו. בשלישי נעצר ונהרג במקום. אך המעבר נפרץ, והיחידות הצליחו לעבור. מקום המפגש נקבע מספר קילומטרים דרום-מזרחית מביר-הכים, אך חייליו של גנרל קניג התפורו במדבר ולא כולם הגיעו למפגש. מפאת הערפל שירד עם שחר תעו רבים ואבדו.

סיכום

אבידות האויב: 50 טנקים; 11 נושאות מקלעים; 5 תותחים מתנייעים; 7 מטוסים; 125 שבויים גרמנים; 158 שבויים איטלקיים.

אבידות הצרפתים: 900 הרוגים, פצועים, נעדרים או שבויים, רובם בשעת הפינוי; 40 תותחים בני 75 מ"מ; 8 תותחי בופורס; 5 תותחים בני 47 מ"מ,

ו-250 כל-יהרכב שהושמדו.

החיילים הצרפתיים הצליחו להחזיק מעמד בגבורה במשך 16 ימים ו-16 לילות נגד אויב, שעלה עליהם בהרבה מבחינה כמותית. הם הסכו לו אבידות ובלמו לזמן מזה את התקדמויותנו — דברים אשר היה להם משקל לא מבוטל בהמשך המערכה.

כביר-הכים עוררה צרפת הלוי חמת את הערצת העולם כולו.



נמשכו כל שעות היום, מהפצעת השחר ועד לאחר רדת הלילה. שעות החשיכה נוצלו לחלוקת מזון ומים. משום שביום לא היתה כל אפשרות לנוע במוצב — כל אחד היה מרותק לשוחתו. פגזים חודרי-שריון חלפו, כשהם ניתזים מהקרקע כדגים מעופפים — מחזה מרשים אך מסוכן ביותר. המפציצים הגרמניים נתקלו תכופות במטוסי קרב בריטיים. ב-3 ביוני הפיל הר.א.פ. שבעה מפציצי „שטוקה“. לאחר הקרב עברו מספר מטוסים בריטיים בטיסה נמוכה מאוד מעל למוצב, והחיילים הניפו את קסדותיהם לאות שמחה והכרת תודה.

הארטילריה של ביר-הכים ירתה ללא הפסק ובדיוק רב.

חזיקים אטום

כל ההתקפות הגרמניות נהדפו — לעתים בקצה גבול המוצב ממש. למזלם של חיילי החטיבה חיפש האויב את נקודת התורפה, כשהוא תוקף לעתים בצפון, לעתים במזרח ולעתים בדרום-מזרח. אילו היו תוקפים תמיד אותה נקודה, ייתכן שהיו בסופו של דבר מצליחים לגבור על התנגדות המגינים. ב-8 ביוני, למרות הכיתור השלם (דיביזיה טריאסטה והדיביזיה הקלה מס' 90 מה„קורפוס האפריקאי“ הגיעו כתגבורת), הצליחה שיירה של פלוגת תובלה ה-101 של כוחות „צרפת החופשית“ לעבור ולהביא לביר-הכים תחמושת ושתי מיכליות מים; היתה זו השיירה האחרונה שהגיעה.

בעית המים החמירה. מתוך שני הליטרים שהוקצבו לכל חייל ליום, יועד ליטר אחד לבישול. בחום המדבר ותוך ניהול קרב בלתי פוסק יש צורך ב-4 ליטרים לפחות. אחדים שתו מים מדלקונים ישנים, שהכילו פעם בנזין. התוצאה לא איחרה לבוא — האנשים חלו בדיזינטריה.

ב-10 ביוני, לפני הפינוי, חולקה כמות המים האחרונה — רבע ליטר לאיש. ברבע ליטר זה דרש אחד ממפקדי הגדודים מקציניו להתגלח.

למרות הפגזות הארטילריות, למרות המחסור במים, החום, האבק והעייפות, לא נחלשה הגנת ביר-הכים.

הפריצה

התקפת ה-10 ביוני היתה עזה במיוחד. בשעה 1300 הטילו 100 מפציצי „שטוקה“ 50 טון פצצות על המוצב, עמודי עשן ואבק התאבכו השמימה. הפצצות נראו ניתקות כפנינים מבריקות בשמש בגובה 200 מטר. לבסוף, בשעה 1700, נמסרה פקודת הפינוי: „פירצו דרך ליציאה“. הפקודה הת-

המדדון האחורי



סא"ל זאב

הרהורים

התנית הצלחת הקרב בהתקפת-נגד

אם הוחלט להתארגן בשיטת „הגנה במדרון האחורי“, יש לבנות מלכתחילה את המערך כך, שהמגן יוכל לתמרן ולסלק את האויב מהשטחים החיוניים. יש לעשות זאת במהירות רבה. פרט לכוחות אתם מקיים המגן מגע באש שטוחת-מסלול, הוא ייתקל גם בכוחות נוספים, הפרוסים בעומק והמאבטחים את אגפי כוחות האויב התוקפים.

אם נתבונן היטב במרשם מס' 2, נראה שהמגן יצטרך לבצע, למעשה, התקפת-נגד מסובכת: פרט למאמץ המכוון כלפי השטח החיוני, על המגן להקצות כוח מסוים נגד הכוח המאבטח של האויב. לכל הפעולות האלו יינתן סיוע צמוד של הכוחות המחופרים במדרון האחורי, כוחות המגבילים לא-מעט את הסיוע של הנשק תלול-המסלול, הממוקם עמוק יותר. וכאן עולות שוב מספר שאלות:

● האם שיטת הגנה זו אינה מסובכת מדי?

בשלהי מלחמת-העולם השניה השתמשו הגרמנים בצפון-אפריקה ובאיטליה בהצלחה ניכרת בשיטת הגנה, המכונה „הגנה במדרון האחורי“. גם לאמריקאים, כשהשתמשו בשיטת הגנה זו במלחמת-קוריאה, האירה ההצלחה פנים.

שיטת הגנה זו מבוססת על היערכות להגנה במדרון האחורי. היתרונות ששיגי המגן על-ידי-כך:

- האויב אינו יכול לצפות על עמדותיו.
- האויב אינו יכול לפגוע בעמדותיו באש בכינון ישיר.
- ברגע שהאויב עובר את קו הרכס ונמצא בשטח החשוף לפני הגדרות, פוגע בו המגן בעצמת אש רבה.
- במשך הזמן, עם גבור עצמת האש של הצבאות ועם קביעת שיטות ההתקפה, המבוססות על הכנה של אש ארטילריה ואש טנקים, גברה חשיבותה של התקפת-הנגד, המונחת על האויב במפסיומים הכוחות העומדים לרשות המגן, ברגע שהוא עובר את קו הרכס, ובטרם יספיק להתארגן.
- הרעיון המרכזי בשיטת הגנה זו:

● הכרעת האויב בטוח של 100 עד 500 מ'.

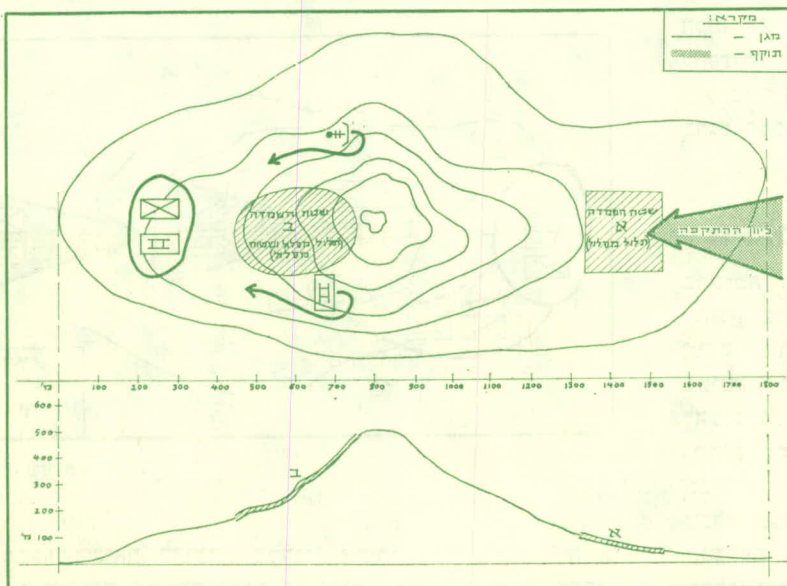
● ויתור זמני על שטחים חיוניים, וכי-בושם תוך ביצוע התקפת-נגד.

- הצבת רוב הנשק שטוחת-המסלול ב-מדרון אחורי והפעלתו רק בשלב המכריע.
- הפעלת נשק תלול-מסלול וכוחות נידים בטנחים ארוכים.

אם נפתח רעיון זה, נקבל את התמונה הבאה:

יהיו שני שטחי השמדה ברורים — שטח א' ושטח ב'. שטח א' יכוסה באש מנשק תלול-מסלול, ואם אפשר — גם באש טנקים, תול-רים או נשק נייד אחר. השטח יכוסה באש מקלעים ובאש תותחים נ"ט, רק אם אפי-שר יהיה למקם אותם באגף, אשר יקנה למגן את יתרונות המדרון האחורי.

שטח ב' יכוסה בכל סוגי הנשק, בעת הנחתת התקפת-הנגד תהיינה מגבלות במתן האש, בגלל כללי הבטיחות. תפיי-סה זו מעוררת מספר שאלות.



מרשם מס' 1

במדרון האחורי אינם שונים במהותם מהאמצעים הדרושים להגנה במדרון הקדמי—השוני הוא כמותי בלבד.

אמצעי אש

תפקיד האש בהגנה הוא להוציא את האויב מפעולה על-ידי פגיעה בכוח-אדם ובציוד. בשיטת ההגנה הרגילה אנו מעסיקים את האויב בכל סוגי הנשק בהתאם לטווחיהם היעילים. מכיון שפריסת הנשק הנייח ומיקומו בשיטת ההגנה במדרון האחורי שונים מאשר בשיטת ההגנה במדרון קדמי, יש לסתום את הפער שנוצר באש הנשק שטוח-מסלול (בגלל מיקומו במדרון אחורי) בעזרת נשק תלול-מסלול או בעזרת נשק שטוח-מסלול נייח (טנקים). תותחי נ"ט פגיעים בדרך כלל, ולכן אנו לוקחים בחשבון שיתקיימו משך 2-3 יריות, כשהם מוצבים בטוח היעיל המפסימלי. בשעת הקרב במדרון אחורי הם מוצבים קרוב מאוד לאויב, ולכן לא יוכלו כנראה לירות יותר מיריה אחת. על מגבלה זו יש לחפות על-ידי תוספת אמצעי-נ"ט.

ביצורים

ניצול מחסה טבעי על-ידי מיקום העמדות במדרון אחורי לא יבטל את הצורך להקים ביצורים וחפירות. עלינו לזכור, שהקטע האחרון של 100-500 מ' צריך להיות מכשול, אותו אי-אפשר יהיה לצלוח ברכב או ברגל. על עמדות המגינים לעמוד בהפגזה ממושכת ומרוכזת מול פגיעות בכינון ישיר (לאחר שהאויב ישתלט על השטחים החיוניים יפעל בכינון ישיר).

עבודה נייחת

הפעלת כוח רענן בהתקפת-נגד הוא תנאי הכרחי לניהול הקרב. כוח זה צריך שיהיה ממוכן ונתמך על-ידי שריון. הכוח אינו צריך לקחת חלק בקרב הגייסות המחפים — יש להפעילו רק ברגע האחרון. אם מנצלים כוח זה גם כגייסות מחפים, הוא עלול להפסיד את כשירותו וכוננותו, כך שיחסר ברגע המכריע של ביצוע התקפת-הנגד.

לסיכום

ברשימה זו ניסיתי להבליט מספר בעיות, הנובעות משיטת ההגנה במדרון האחורי. עמדתי בעיקר על מגבלות השיטה ומעט מאוד על יתרונותיה. אין כמובן לפסול את השיטה כשיטה, משום שהיא תהווה תמיד הפתעה לאויב, הרוצה להשיג נצחונות מהירים בלי להתכונן די-הצורך. אולם רק גייסות מאומנים היטב, בעלי כושר לחימה גבוה, בעלי סבילות והעזה, המצויידיים באמצעים המתאימים — אלו בלבד יוכלו לנצל שיטת הגנה זו תוך הכרה ברורה שההתמודדות המכרעת תהיה אחת, ובטוח של קרב-מגע. אם נכשל המגן בקרב יחיד זה, הרי שהפסיד בקרב, ומפלתו עלולה ליהפך לנסיגה מאוד לא מאורגנת.

● האם ניתן לנקוט שיטה זו כאשר האויב שולט על השטח החיוני ומאחריו עתודות, המוכנות להגיב על מהלך התקפת-הנגד?

● האם ניתן לבצע את התקפת-הנגד ביעילות גם בלילה?

פיקוד ושליטה בקרב

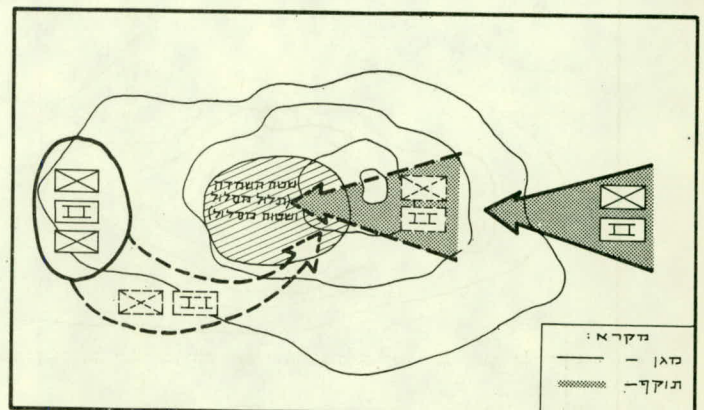
בהתאם לשיטת הגנה זו, על כל הפעולות להתנהל כמתוכנן עד לקרב-המגע. שיטת הגנה זו פוטרת את מפקד הכוח המגן מהחלטות, עד שנכנס האויב לשטחים החיוניים. אולם מרגע שהאויב נכנס אליהם, על המפקד להפעיל את התקפת-הנגד בזמן קצר, תוך היצמדות לתכנית המקורית. נשאלת השאלה, האם מסוגל המפקד להתאים את החלטותיו לנתונים המשתנים במהירות, בשעה שכוחותיו נלחמים בקרב מגע? בשעת ניהול קרב-האש הארטילרי ימצא המפקד בשטח החיוני (שטח-השמדה ב') או באגף כלשהו, ולאחר מכן ידלג לאחור כדי להמשיך לנהל את הקרב במדרון האחורי. האם דיילוגים אלה לאחור לא יפגעו במוראָל?

הכרעת האויב בטוח קרוב

דוגלי השיטה של ההגנה במדרון האחורי מנתרים מראש על שימוש בנשק שטוח מסלול לטוחים ארוכים, דבר המאפשר לאויב לעבור מרחקים גדולים בלי שיצטרך לשנות את מבנהו או לקבל החלטות חדשות. כמו כן יוכל האויב לעבור במהירות את המרחק המפריד בין קו ההתחלה לבין השטח החיוני אליו הוא חותר.

● האם שיטת הגנה זו אינה מקלה על שליטת האויב בקרב?

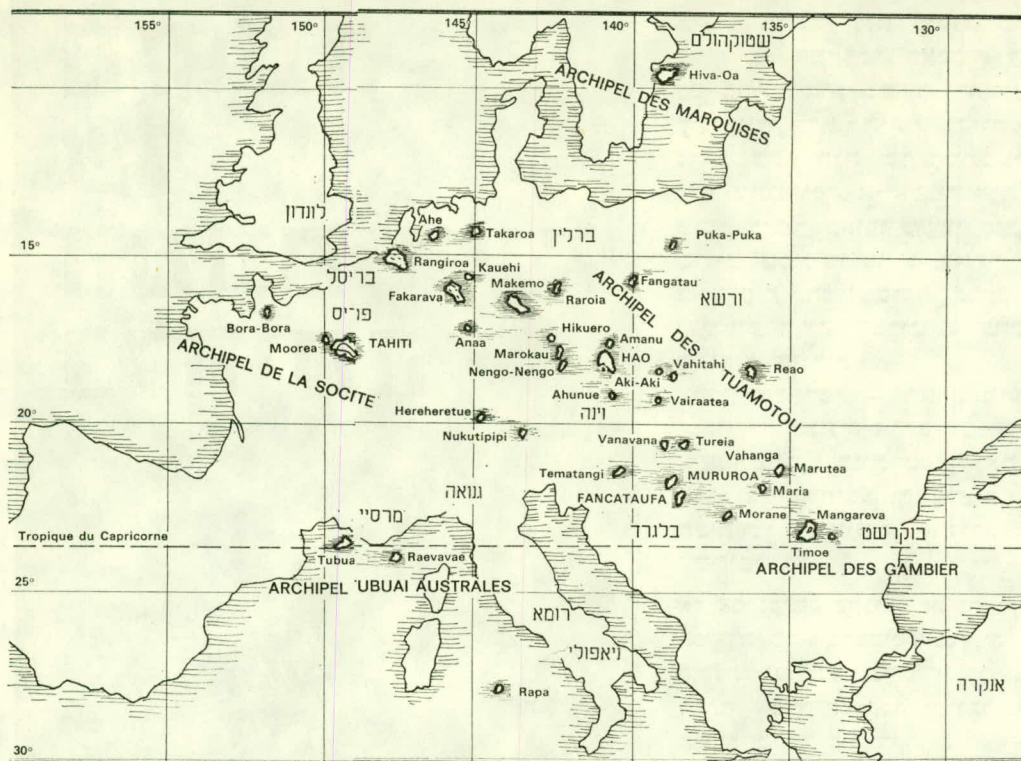
● האם לא נקל בכך על התקדמות כוחות האויב אל השטחים החיוניים שאינם תפוסים?



מרשם מס' 2

מפקד השואף להיערך במדרון אחורי צריך לשקול היטב את הבעיות שמציגה שיטה זו, ולבדוק אם הוא מסוגל לפתור אותן באמצעים העומדים לרשותו. האמצעים הדרושים להגנה

מרכז הניסויים הצרפתי באוקינוס השקט

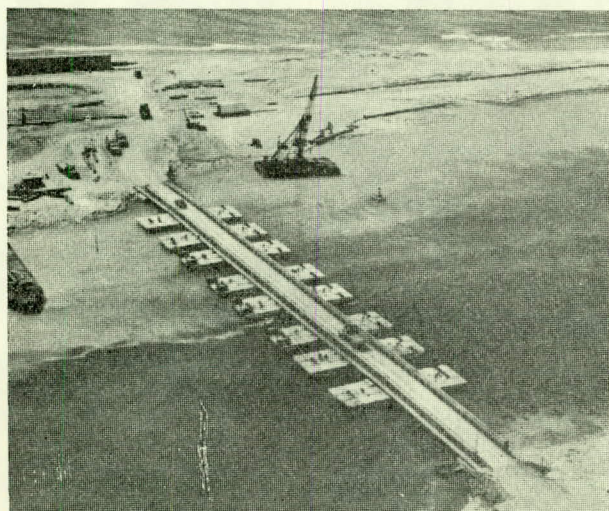


מפת איזור הניסויים בהשוואה למפת אירופה

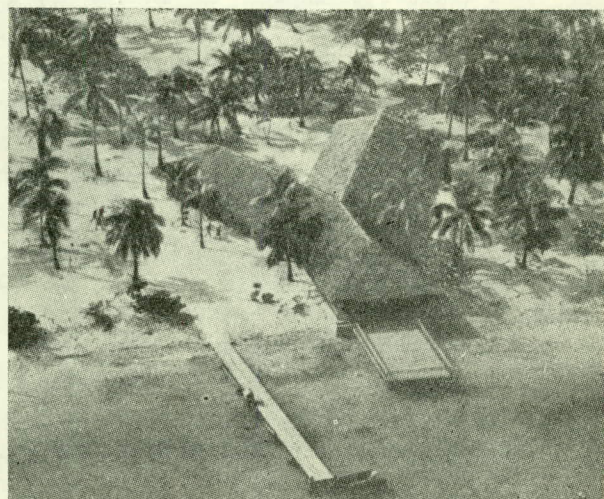
● כעשרים נקודות באיים, הפרוסים על-פני שטח שגודלו כגודל אירופה (ראה מפה).
 מתוך כל אלה, רק בפפואה שבטהיטי יש נמל ושדה-תעופה בין-לאומיים. הגישה לחלקם הגדול של האיים אפשרית רק בסירות קלות ושטוחות (מאוישות בצותים פולינזיים), המסוגלות להגיע אליהם בלי להיפגע מהאלמוגים המקיפים אותם.
 כדי לאפשר את קיומם ואת עבודתם של מבצעי-הנסויים ושל הנלוים אליהם נשלחה משלחת ראשונה להכנת המקום. במשלחת היו אנשים מחיל-ההנדסה הצרפתי, אשר בשיתוף עם אנשי הצי ביצעו מבצעים אמפיביים ראויים לשבח.

באוקינוס השקט הולך ומוקם עליידי הצרפתים מרכז ניסויים לטילים, המכיל:

- שטח מטנחים, שמרכזו באי האלמוגים המאוכלס מורורוא. באי יש לשוניים פתוחה, המתאימה למעגן אניות בעלות נפח בינוני. אי אלמוגים זה נמצא 1200 ק"מ מזרחית מטהיטי.
- בסיס עורפי בטהיטי עצמה.
- בסיס קדמי באי האלמוגים של האו, הנמצא 450 ק"מ צפונית-מערבית ממורורוא.



עבודות הנדסיות במרכז הניסויים



מועדון החוגרים בסגנון מקומי

כל אחד מאתנו יודע, כי אי אפשר לבנות אשילו ממנון
 מנני פשוט ביותר — כות, גשר, אניה — ללא חי
 שובים, כלומר, ללא שימוש בחוקי המתמטיקה. לכולנו
 ברור, כי המהפכה באמנות המלחמה, שניטחה הכי
 למ ביותר הוא כראש וראשונה בחופעת הנשק הגר
 ענייטילי, לא היתה יכולה להתבצע ללא שימוש
 נרחב בתורתיה של המתמטיקה.

ללא מתמטיקה אי אפשר היה לפצח את הגרעין האי
 טומי, ליצור באופן מעשי הזרמינפן גרעיניים, לבנות
 טילים מסוגים שונים לאחר שנקבעו חוקי תנועתם.
 באמצעות המתמטיקה נבדקה חוקותיה של פעולת
 מערכות רדיואלקטרוניות ושוכללו תכונות טכניות של
 מטוסים וצוללות.

קיצרו של דבר — האדם החוקר, המעצב צורת כלים
 ומכונות, הכונה אותם ומיוצרבם, לא היה יכול להבי
 ציא, לפתח ולבנות בפועל את הדגמים הרבים שבמע
 רבת כליהלהימה החדושים, הקובעת כיום את פני
 הנוחות המזויינים, אילולא השתלט על רויה של
 המתמטיקה.

אך אם נסתפק בקביעה זו, נתאר רק צד אחד של הבעיה —
 תפקידה של המתמטיקה בפיתוח טכני של כלילחמה.

הופעת נשק גרעיניטילי גרמה להתקדמות עצומה בכל
 תחומי אמנות המלחמה ושינתה את העקרונות ואת הכללים
 הבסיסיים של הטקטיקה, תורת המערכה והאסטרטגיה. הצב
 אות נאלצו לשנות את שיטות הפיקוד והשליטה בשדה הקרב,
 בהן השתמשו בעבר הלא רחוק; גם להגשמת מטרה זו
 נזקקו למתמטיקה.

מאז ומתמיד היוו תכנון הפיקוד והשליטה ויישומם בצבאות
 בעיה רצינית ומורכבת, אלא שבתקופתנו הופיעו קשיים
 חדשים. ראשית, גבר הצורך בהשגת מודיעין רחב היקף על
 המצב המשתנה במהירות רבה ביבשה, באויר ובים. שנית,
 כיום יש להגיב באופן מידי על כל שינוי בשדה הקרב, מכיון
 שכל איחור או השהיה במלחמה טילית גרעינית גוררים
 כשלון; על מפקד הכוחות המקבל החלטות והמנהל פעולות
 קרב לפעול בהתאם לדרישות מיוחדות אלה. כלומר, החח
 לטה חייבת לענות על שתי דרישות: לתאום את המצב
 המורכב שמציג שדה הקרב ולהיות מהירה ככל האפשר.

מאז ומתמיד נדרש המפקד לקבל החלטות המבוססות על
 שיקולים נכונים ומנומקים; אך בתקופתנו תחת חישובים
 והערכות אלמנטריים המבוססים על נסיונו האישי של המ
 פקד ועל האינטואיציה שלו — מותנות והולכות החלטות
 המפקד בשיטות מחקר ובמדעים מדויקים של ניהול המלחמה.
 יסוד היסודות של שיטות מחקר אלו היא המתמטיקה. אלא
 שבכך לא הסתיים עדיין תפקידה; מחשבים אלקטרוניים —
 ששפתם היא המתמטיקה — עוזרים למפקד לערוך חישובים
 מורכבים ומחירים בשעת הכנת הנתונים לקבלת החלטותיו.
 המתמטיקה היא מכשיר יעיל ביותר להכנת הנתונים הדרו
 שים לקבלת החלטות בשעת תכנון מבצעים ומערכות, ואילו
 בעזרת המחשב מממש המפקד את ההחלטות תוך מתן פקוד
 דות ביצוע (הכנת טילים, מטוסים, ארטילריה וכד').

אילו הם ענפי המתמטיקה, הבאים לעזרת המפקד במלחמה
 בת זמננו? מובן שבראש עומדים הענפים ה"ותיקים" —

מקומה של המתמטיקה בלחימה

$\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_n = \frac{1}{n}$

$b = \frac{m\sigma}{\sqrt{1-\sigma^2}k^2}$

$\log \frac{1}{\xi} + \int_0^{\xi} \rho(x) \log_2(x) dx + r(\xi)$

$H = \sum_{i=1}^n \rho_i \log_2 \frac{1}{\rho_i}$

$I(\xi, \eta) = \sum_{i,j=1}^n \rho(x_i, y_j) \log_2 \frac{\rho(x_i, y_j)}{\rho(x_i) \rho(y_j)}$

$p(a, b) = p(a, b) - p(a, b_c)$

$p(b_c) = \sum_j p(a, b_c, j)$

$p(a, b) = H(a) - \sum_j p(a, b_j) \log_2 p(a, b_j)$

$-10x + 15x^2 = -25x + 15$

$-15x + 20x^2 = -38x + 20$

$25ax^2 + 10x - 15 = 38ax^2 - 20$

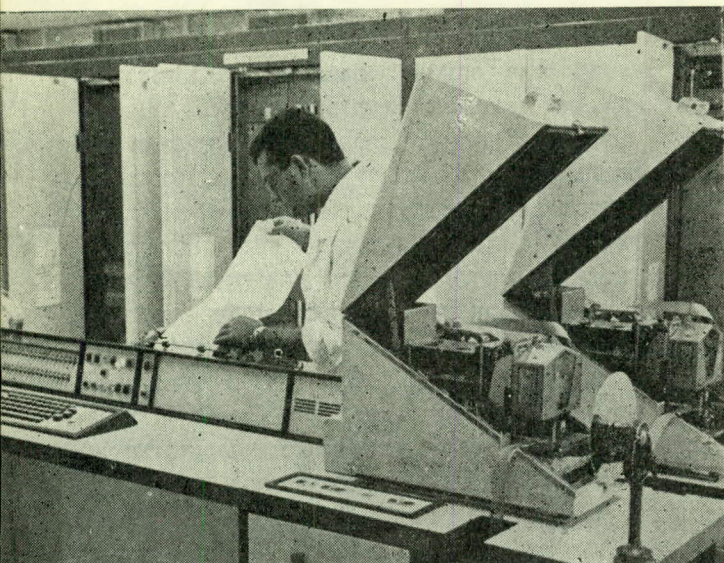
$D = \frac{b}{n}$

$S = \sum_{i=1}^n \rho_i (x_i - \bar{x})^2$

$D_2 = \sum_{i=1}^n b_i a_i^2$

$\sum_{i=1}^n a_i x_i = \sum_{i=1}^n a_i x_i$

רס"נ ל' מרחב



המחשב האלקטרוני בטכניון חיפה

תקשורת הינה תהליך קליטת אינפורמציה מסוימת, שמירתה ומסירתה.

שליטה הינה תהליך תרגום האינפורמציה הנקלטת לשפת האותות (Signals), שתפקידם לכוון את פעולת המכונות ובעלי-החיים.

אם המכונה או בעל-החיים מסוגלים לקלוט אינפורמציה על תוצאות פעולותיהם, אזי נאמר, שיש להם אבר תקשורת חוזרת. תרגום אינפורמציה זו לאותות, המנחים את פעולת המכונות ובעלי-החיים בכיוון מסוים, נקרא בשפת הקיברנטיקה בקרה (או ויסות).

הקיברנטיקה עוסקת במכונות ובעלי-חיים אך ורק מבחינת כשרם לקלוט אינפורמציה מסוימת, לשמור אותה ב"זכרון", למסרה בצורות התקשורת ולתרגמה לאותות, כדי להנחות את הפעולות בכיוון הרצוי.

לפי הגדרות הקיברנטיקה מתבטאים פיקוד ושליטה על גייסות בהתנתות תכנית המבצע של המפקד, בעיבודה ובהגשתה, או בשפת הקיברנטיקה: איסוף האינפורמציה, עיבודה ומסירתה.

תורת האינפורמציה

תורת האינפורמציה הינה אחד מענפי המתמטיקה, המהווה חלק בלתי-יפרד מהקיברנטיקה. תורה זו עוסקת בשיטות חישוב והערכה של כמות מסוימת של אינפורמציה, בנתונים כלשהם. היא בודקת את תהליכי שמירתה של האינפורמציה ומסירתה. תורה זו מאפשרת לפתור משימות מורכבות של פיקוד ושליטה על גייסות, על-ידי קביעת התנאים המסייעים לקבלת נתוני-מודיעין במצבים שונים, וכן עוזרת בפתרון בעיות חשובות אחרות.

אריתמטיקה, אלגברה וגיאומטריה. ענפים אלה שימשו את הצבא מאז ומתמיד בעריכת חישובים טכניים שונים, כך שאין צורך להאריך בהסברם. לצרכי תכנונים אופרטיביים בקנה-מידה רחב משתמשים עתה בענפים חדשים של המתמטיקה, כגון: תורת ההסתברות, הסטטיסטיקה המתמטית, קיברנטיקה, תורת האינפורמציה, תורות הדגמים, תורת החיפוש, תכנון מתמטי, תורת המשחקים וכד'.

תורת ההסתברות

תורת ההסתברות היא ענף מתמטי, החוקר את החוקיות בתחום התופעות האקראיות. פעולות קרב, הנערכות בתנאים זהים, מתבצעות לעתים קרובות בצורה שונה, ומכאן אנו מסיקים, שלאקראיות יש חלק בקביעתן. התופעות האקראיות כפופות לחוקים של תורת ההסתברות. הכרת חוקים אלה מאפשרת: תחזית של תוצאות-הקרב האפשריות, הערכה וחישוב של העצמה הדרושה למילוי המשימה וקביעת דרך הביצוע היעילה ביותר.

ניקח דוגמה: לשם פגיעה בטוחה בטנק אחד דרושים לנו שני טילי נ"ט. כלומר — כדי לפגוע בטנק בנשק טילי יש צורך במספר טילים כפול ממספר הטנקים. בניסויים נוספים שנערכו נקבע, כי מתוך 100 טילים יפגעו במטרה 70 טילים במוצע. לפי תורת ההסתברות נאמר, כי הסתברות פגיעתם של הטילים במטרה היא 70% (ככל שגדל מספר הטילים גדלה הסתברות הפגיעה). בכך, יתאפשר למפקד לחשב, מה מספר הטילים אותם יש להפעיל, כדי לפגוע במטרתם.

הסטטיסטיקה המתמטית

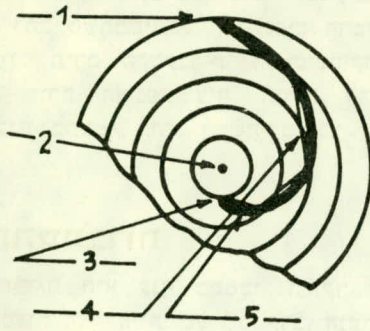
מהדוגמה המובאת לעיל אנו למדים, שכדי להשתמש בתורת ההסתברות, הכרח שיהיו לנו נתונים קונקרטיים ובדוקים. ומכאן מקומה של הסטטיסטיקה המתמטית: היא מעבדת ומנתחת את תוצאותיהם של ניסויים שונים; היא מכינה את הבסיס לאיסוף נתונים ולתכנון יעיל וחסכוני של הניסויים מצד אחד — ומצד אחר, היא מאפשרת הערכה נכונה של העובדות, אשר יהיו את חומר הגלם להפעלת התורות השוררות. מכאן ברורה לנו גם חשיבותם ההולכת וגוברת של נתוני הניסויים, אותם משיגים כתוצאה מביקת כל-יחיד ואמצעי-הלחימה בשעת הפעלתם בשדות-האימונים ובמטחני-הניסוי. נתונים אלה מהווים מקור אינפורמציה חשוב, ובלעדיהם אי-אפשר לנצל את השיטות המתמטיות בשלב של עיבוד התכנית וקבלת ההחלטה הנכונה.

הקיברנטיקה

קיברנטיקה הינה — במובנה המילולי של המלה — המדע של אמנות הניהוג. הקיברנטיקה עוסקת בתהליכי "תקשורת", "שליטה" ו"בקרה" במכונות (בעיקר אוטומטיות) ובעלי-חיים (כולל בני-אנוש ובשכבות חברתיות שלמות).

תורת ההפעלה רבתי

כי במקרה זה מסלול התנועה המתקבל ביותר על הדעת יהיה עקומה לוגריתמית מתרחבת והולכת (ראה ציור).



1. סיום החיפוש
2. המקום הראשון בו נתגלתה המטרה
3. תחילת החיפוש
4. מסלול הצופה
5. עקומה לוגריתמית (מסלול התנועה של המטרה)

האלוקציה

בעת ביצוע משימות-קרב חשובות, יש צורך לתכנן את פעולות-הקרב ולחלק את הכוחות והאמצעים בצורה הטובה ביותר, כדי להנחית על האויב מהלומה מכרעת. גם במקרה זה אנחנו פונים אל המתמטיקה והפעם — לענף האלוקציה (איכוון). דוגמה: צות צוללות, הנמצא בעמדות-ראש, חייב לפגוע בטילים במספר מטרות בחוף. אולם סיכויי פגיעותן של מטרות אלה על-ידי צוללות שונות אינם זהים. ענף זה של המתמטיקה מאפשר חלוקת הטילים המונחתים על המטרת בצורה כזו, שלאויב ייגרם נזק מכסימלי.

תורת הדגמים

בד בבד עם התרחבות השימוש במחשבים אלקטרוניים לצורך מילוי משימות טקטיות-אופרטיביות, גוברת גם חשיבותו של התיאור המתמטי של פעולות הקרב, המתבסס על תורת הדגמים.

תורת הדגמים היא שיטת מחקר של תהליכים פיסיים באמצעות בחינת תופעות זהות בעלות תוכן פיסי שונה, אך המתוארות על-ידי אותן משוואות מתמטיות.

פתירת משימות הקרב ובעיותיהן באמצעות מכונות אלקטרוניות אפשרית רק, אם בעיות אלה מתורגמות לשפת המתמטיקה ומוצגות בצורת פונקציות מתמטיות מוגדרות. דגמים מתמטיים מאפשרים ניתוח מצבים אפשריים והסקת מסקנות מעשיות עוד בטרם התחילו פעולות הקרב.

פרט לכך, מאפשרת תורה זו בנית דגמים של מבנים שונים (אניות, צוללות וכו'), כך שיהלמו את דרישותיו הטכניות של הצרכן.

תורת המשחקים

במלחמה בת-זמננו ניתן להשיג נצחון מכריע רק כאשר מביא אים בחשבון את העובדה, שהאויב חמוש, מצויד היטב, חזק ומסוגל להגיב במהירות ובעירנות על כל הפעולות הננקטות

באמנות המלחמה משתמשים יותר ויותר בתורת ההפעלה רבתי, המאפשרת קבלת החלטות כאשר יש צורך להתמודד עם שורת יעדים (מטרות) בכוחות או באמצעים מוגבלים. נברר דבר זה בעזרת דוגמה: נניח שבמערכת ההגנה הנ"מ של איזור מסוים יש ארבעה מעגלי הגנה נ"מ. בכל מעגל שתי מערכות דומות של טילי נ"מ, אשר כל אחת מהן מסוגלת ליירט מטרה אחת. ברור, כי המטוסים, המתקיפים את היעד המוגן, חייבים לעבור על-פני כל ארבעה המעגלים בזה אחר זה. בשעת תכנון ההגנה הנ"מ יש לחשב מהו מספר המטוסים העוללים לפרוץ דרך מערכת ההגנה הנ"מ. במקרה שלנו יש צורך לברר, כמה מטוסים יעברו מעגל אחד, שני מעגלים, שלושה, וכד'. בעזרת תורת ההפעלה רבתי יכולים לקבוע, כי מתוך מאה מטוסים, חמישים יעברו את המעגל הראשון, עשרים יעברו את שני הראשונים, חמישה יעברו את שלושת הראשונים, ואת כל ארבעה המעגלים — לא יותר ממטוס אחד. אם כן, רק מטוס אויב אחד מתוך מאה שהגיעו למערכת ההגנה הנ"מ יעבור את כל ארבעה המעגלים. דבר זה ייתן למפקד אפשרות לקבוע את מספר כלי-נשק הנ"מ, הנחוצים להגנה במקרה זה.

תורת החיפושים

תכניתו של המפקד תהיה מושלמת, רק אם יהיה מסוגל להעריך נכונה את כל הגורמים הקובעים את ההצלחה בקרב. אחד הגורמים הללו הוא גילוי האויב בעוד מועד על-ידי "חיפוש". גם בתחום זה אפשר להיעזר באחת מתורות המתמטיקה — בתורת החיפושים.

תורת החיפושים עוסקת בחוקיות כמותית של תצפית וסיור, הנבחנים כתהליכים אקראיים, אשר עשויים להביא לגילוי המטרה. תורת-החיפושים מבוססת על שיטות מתמטיות כל-ליות, ובעיקר על תורת ההסתברות.

משימתה העיקרית של תורה זו היא קביעת השיטות היעילות ביותר לתצפית ולסיור.

תורת החיפושים עוסקת בשלושה תחומים:

● היסוד הקינמטי, אשר באמצעותו נבדקת חוקיות התנועות ההדדיות בין הצופה לבין המטרה, עד לרגע בו היא נכנסת לטוח פעולתם של אמצעי-התצפית.

● גילוי המטרה. בתחום זה אנו דנים בבעיות התכליתיות של ניצול אמצעי-התצפית בשעת סיור. היות המטרה בטוח אמצעי-התצפית אינו מבטיח עדיין שהמטרה אמנם תתגלה, וכאן מקומן של תורת ההסתברות ושל הסטטיסטיקה המתמטית, אשר קובעות את חוקיות גילוי המטרות בתנאים מסוימים.

● בחירת שיטת הסיור היעילה ביותר. נסביר נקודה זו באמצעות דוגמה: במקום מסוים גילינו מטרה, וזו נעלמה לאחר זמן-מה. אין בידינו נתונים על מסלול תנועתה של המטרה, אך מהירותה הממוצעת ידועה לנו. במקרה זה עלינו לחזור ולגלות את המטרה. אך כיצד נקבע את מסלול תנועתה של המטרה, כשאנו רוצים לגלותה במהירות מכסימלית ותוך השקעת אמצעים מינימליים? תורת החיפושים מלמדת אותנו,

כוחות הצד הראשון. אם הצליח הצד השני לסכל הסוואת הגייסות על-ידי בחירת טכסיס מתאים — הוא הפעיל את כוחותיו בצורה חיובית; אם לאו — הופעלו כוחותיו לשוא. לכל משחק מערכת כללים, המנוסחים בדיוק. כללים אלה מגדירים מראש מצבים, אשר עשויים להיוצר במשך המשחק כתוצאה מפעולות שמבצעים משתתפי-המשחק או כתוצאה מתנאים אקראיים (למשל — סדר הקלפים לאחר טריפתם). כללים אלו קובעים גם את סדר המהלכים של השחקנים ואת הידיעות הנמצאות ברשותם. פרט לכך הם קובעים גם את המצב הסופי של המשחק ואת הפרס שיקבל כל צד במקרה של נצחון.

בדוגמה המובאת להלן משתתפים שני שחקנים: לכל אחד מהם שתי אפשרויות למהלך. עשויים להיוצר 4 מצבים: בשניים מהם קובע השחקן הראשון (A) את מספר הפרס, ובשני האחרים בוחר השחקן השני (B) באחד מהם. להלן מודגמות אפשרויות הנצחון של שחקן (A).

	B		
		מס' 1	מס' 2
A			
	מס' 1	- 10	+ 15
	מס' 2	+ 15	- 20

סיכום

לסיכום יש לציין, כי השיטות המתמטיות שתוארו לעיל מהוות יסוד של מחקר המערכות ופעולות הקרב — אחד החלקים החשובים של תורת הלחימה.

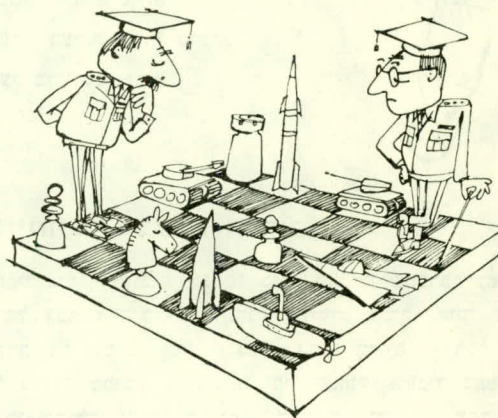
במחקר זה משתמשים בתורות ובשיטות מתמטיות שונות, מבוצע ניתוח מדעי של פעולות הקרב, והנתונים הכמותיים הדרושים מוגשים למפקד לצורך קבלת ההחלטה. כמורכב מרבים כיום להשתמש במחשבים אלקטרוניים ובמכונות חישוב פשוטות יותר לביצוע חישובים טקטואופרטיביים. אולם, כל נטעה ונחשוב שפעולות מתמטיות אלה נעריכות ברמות הנמוכות. אמנם, חיוני שקצינים בכל הרמות יהיו בעלי השכלה מתמטית מספקת, כדי להיבין את התהליכים השונים, אך יש לזכור, שפעולות אלה תיעשינה רק ברמות הגבוהות ביותר.

אכן, צבא מודרני חייב כיום, ועוד יותר בעתיד, להשיג תמש בכל התורות שנסקרו, ועם זאת אין לשכוח שהגורם האנושי הוא המכריע, וימשיך להיות המכריע.

נגדו. כיום יש למתמטיקה שיטות מיוחדות, המאפשרות לסכל את הפעולות העתידות של האויב. בעזרת שיטות אלה ניתן גם לבחור בתגובה הטובה ביותר על פעולתו הנגדית המשוערת של האויב. שיטות מסוג זה כלולות בתורת המשחקים. תורה זו מושתתת על ניתוח סכסוכים (קונפליקטים), בהם יש לצדדים היריבים אינטרסים מנוגדים.

תורת המשחקים עוסקת בגילוי קורהתנהגות המתקבל ביותר על הדעת של כל צד מהמשתתפים במשחק על סמך הישויים מתמטיים. בעזרת תורה זו ניתן לקבוע תוצאות סופיות של מצב מסויים על-ידי ניתוח תיאורטי וחישובים מתמטיים מוקדמים. המשחק מורכב בדרך-כלל ממהלכים, המבוצעים על-ידי "שחקן" אחד או מספר "שחקנים", שבכונתם להשיג מטרה קבועה מראש. תורת המשחקים מראה, באיזה תנאים מובטח הנצחון.

להלן דוגמה סכימטית של כללי תורת המשחקים ומשימותיה: שחקן ראשון קובע, מבלי לגלות ליריבו, איזה מבין שני הפרסים יהיה הזוכה — פרס מס' 1 (10 נקודות) או פרס מס' 2 (20 נקודות). השחקן השני מכריז על מספר הפרס בו הוא בוחר. כאשר הוא מציין את המספר הנכון, הוא זוכה



בפרס. אם הוא טעה, עליו לרשום לזכות השחקן הראשון 15 נקודות $(15 = \frac{10+20}{2})$.

אפשר לומר כי פעולות שני הצדדים הלוחמים מתנהלות אף הן בצורה דומה: צד אחד בוחר בשיטה מסויימת להסוואת הגייסות או לביצוע התמרון; הצד השני מנסה להביס את

חידושי נשק וטכניקה

חומר-נפץ

כיצד לחבל ולפוצץ בלי צורך בתרמילי-המשא הכבדים, עמוסי חומר-נפץ? כיצד לבצע הסתננות-מחבלים מהירה, זריזה וגמישה? חברת „דיורפונט“ האמריקאית מייצרת עתה חומר-נפץ-מרסק מסוג חדש — „דטאשיט“ — הניתן להדבקה נוחה (לאחר שסולק מעטהו החיצוני)

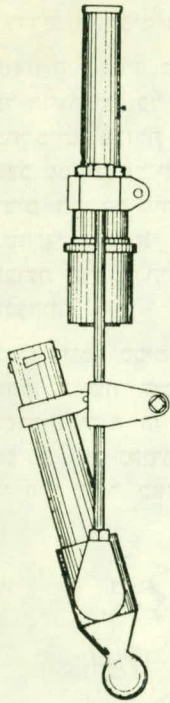
על כ מתקן, תהא צורתו אשר תהא. תכונותיו האחרות של חומר-נפץ זה: גמישות, ו„כפפות“ אף בתנאי חום או קור קיצוניים; עמי-דות בפני מים; אי-רגישות למכה; קל להתכה ולעיצוב. (ראה „מערכות“ קס"ו — עמ' 54). אין זה מקרה, ש-החילים הנראים בתמונה חובשים כומתה של ה„כר-חות המיוחדים“, שכן זהו נשק-החב-לה המובהק של חוליות נוסח „קור-מנדר“, המבצעות חדירות ופשיטות.



מרגמה פינית „נשברת“

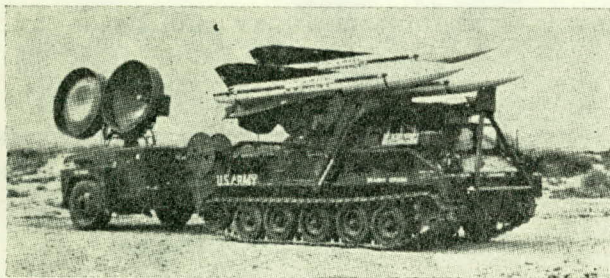
בפינלנד נרשם פטנט חדש למרגמה כבדה קצרת-קנה. למרות הקנה הקצר יותר, מצ-טיינת המרגמה במהירות לזע גדולה מזו של מרגמה רגילה וגם בקצב-אש גבוה יותר. את המרגמה טוענים על-ידי כיפוף חלקו התחתון של הקנה ה„נשבר“ לשניים (ראה ציור). לאחר הכנסת הפצצה מתישר הקנה בעצמו, והמרגמה מוכנה ליריה.

ההמצאה מכוונת למרגמות כב-דות (בנות 120 מ"מ או גדור-לות מזה), בעיקר כשהן מוט-ענות על כלי-רכב.



„הוק“ מתנייע בצבא ארה"ב

אחד החידושים החשובים שנעשו בזמן האחרון במערכת האמצעים הנ"מ של צבא ארה"ב הוא הנהגת השימוש בטיל „הוק“ מתנייע. על שלדה של נגמ"ש זחלי הורכבו שלושה טילים — דבר המקנה ל„הוק“ ניידות מרובה. בצורה זו יכול ה„הוק“ לעבור כמעט בכל שטח, בו מתגלה הצורך בהגנה נ"מ יעילה וחדשה. עתה אפשר



יהיה להפעיל את ה„הוק“ גם באיזורי-קרב קדמיים ולנצלו לאבטחה ישירה של גייסות בשדה. אך לא כל יחידות ה„הוק“ יתפכו למת-ניעות. סוללת „הוקים“ מתנייעים מלאה תהיה מורכבת משלושה נגמ"שים, שכל אחד מהם ישא שלושה טילים. כל נגמ"ש יגרור אחריו גם שידת בקרת-אש, או אחת משתי מערכות המכ"מ. עתה הוקרים אפשרויות נוספות כדי להגביר עוד יותר את ניידותה של מערכת-ירי זו, וכדי להקטין את מימדיה. מעניין ביותר לציין, כי עוסקים עתה בשכלולו של טיל זה, כדי שאפשר יהיה להפעילו גם נגד טילים-בליסטיים תוקפים.

ה„ליזור“ של צבא-שבדיה

הצבא השבדי הכניס לניסויי-שדה מכשיר „ליזור“, שפותח על-ידי חברת „אריקסון“ משטוקהולם. תכליתו הכפולה: מד-טנת, וכלי לתצפית על שדה-הקרב.

בתצלום מסומנים חלקיו של המכשיר:



- (1) מקרין-אור;
- (2) קולט אור;
- (3) מחשב;
- (4) סוללות.

העובדה שמכשיר ה„ליזור“ נישא ר-מופעל על-ידי איש אחד בלבד, הופכת אותו לשימושי בי-יותר בשדה.

אמצעי הקשר

בצבא ארה"ב

סא"ל מיכאל

מטר, מיועד לקשר בין המ"כ והמ"מ, ואילו השני, בעל טנח של כ-500 מטר, מיועד לקשר בין המ"כ וחייליו • משך פעולתן של הסוללות ארוך יותר.

המכשיר יחולק לראשונה ליחידות בשנת 1967, והחלפתו תעלה לצבא ארה"ב 22,000,000 דולר.

עד כה שימש ה-AN/PRC-10 לקשר בין מפקד הפלוגה ובין מפקדת הגדוד וכן לקשר בתוך מחלקת הנשק הפלוגתית. גם מכשיר זה הוכנס לשימוש שנים מספר אחרי מלחמת-העולם השנייה. למכשיר שלושה טיפוסים (8, 9, 10), אשר נבדלים זה מזה בתחום תדריהם בלבד. חלוקת התדרים בין שריון, תותחנים וחי"ר היתה הכרחית בזמנה, מכיון שהטכניקה דאז לא מצאה דרך לשלב את כל תחומי התדרים במכשיר החילות. את ה-AN/PRC-10 יחליפה ה-AN/PRC-25.

אחד. ברור שחלוקה זו הקשתה ביותר על שיתוף-הפעולה בין צבא ארה"ב ישלם 42,000,000 דולר עבור ה-AN/PRC-25, אך ישיג מספר יתרונות:

- מכשיר רדיו אחד במקום שלושה; • מספר גדול פי שנים וחצי של אפיקים; • הפחתת אפשרויות הפרעה בין מכשירי הרדיו בגלל מספר האפיקים הרב יותר וברירות * טובה יותר של המכשיר • תחזוקה פשוטה יותר בדרגים נמוכים • אפשרות התקנת המכשיר על-גבי כלי הרכב, תוך שימוש במצברי הרכב.

להלן מושוות תכונותיו של המכשיר החדש עם תכונות המכשירים הקיימים:

תכונה	AN/PRC-25	AN/PRC-8, 9, 10
תחום תדרים	30-75.95 מה"ץ	שריון — 20-27 מה"ץ תותחנים — 27-38.9 מה"ץ חי"ר — 38-54.9 מה"ץ
מספר האפיקים	920 (שניים מהם ניתנים לייצוב קבוע מראש)	שריון — 80 תותחנים — 120 חי"ר — 170
משקל	10.5 ק"ג	11.7 ק"ג
אורך חיי הסוללה	20 שעות	18 שעות

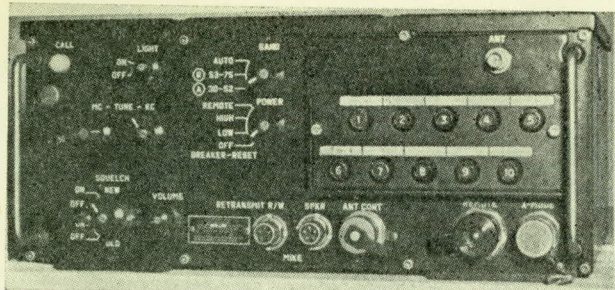
המאמר „התקשורת בצבא ארה"ב", שהופיע ב„מעריב" כות' קס"ט, דן בעיקר במבנה מערכות הקשר של הדיביזיה האמריקאית החדשה (ROAD). כמאמר זה נסקור את אמצעי הקשר מהם מורכבות מערכות אלו ונביא אחרים מן השיקולים שהינחנו את „הפיקוד האלק" טרוני" של צבא ארה"ב בתכנון הציוד. הסקר מתבסס על תכנוני קשר של השנים 1964—1969 ודן בציוד קשר, המוכנס עתה לשימוש מדרג הכיתה עד דרג החטיבה, ובציוד הנמצא בשלבים שונים של בניה וניסוי.

פלוגת הרובאים

פלוגת הרובאים נלחמה עד כה בפריסה של 2—5 ק"מ. תחיי לה סברו, שבעידן הגרעיני יגדלו טוחים אלה בהרבה, אך התברר שקיים גבול לפיזור בתוך הפלוגה — רוחים גדולים מדי בין היחידות מאפשרים הסתננות של האויב. לכן נקבע, שהמרחק בין מפקד הפלוגה ובין מפקדי מחלקותיו יהיה 5—8 ק"מ, והמרחק בין מפקדי המחלקות ובין מפקדי הכי" תות כ-500—1600 מטר. עד כה לא הורגש צורך בקשר-רדיו בתוך הכיתה; עתה, כשנקבע מרחק של 150—500 מטר בין מפקד הכיתה ובין הרובאים, החלו לבדוק אם קשר בתוך הכיתה עשוי לשפר את יכולת הלחימה שלה. מכשירי רדיו עדיין לא חולקו בין אנשי הכיתה, ורק הניסויים יראו, מי מחיילי הכיתה חייב לדבר עם המ"כ.

עד עתה השתמשו ב-AN/PRC-6 לקשר בין המ"מ למ"כים. מכשיר רדיו זה הוכנס לשימוש מיד לאחר מלחמת-העולם השנייה, אך כיום הוא כבר כבד מדי, וטנחו גדול מדי לקשר בתוך הכיתה. מגבלתו הגדולה ביותר: הרובאי חייב להחזיקו ביד בשעת התפעול. למכ" שיר שיחליף אותו — המשרד AN/PRT-4 והמקלט AN/PRR-6 המותקן על הקסדה (ראה „מערכות" קס"ד, עמוד 36) — היתרונות הבאים: • הרובאי יכול להפעילו כשידי נשארות חופשיות לתפעול נשקו • משקלו קטן פי שלושה וחצי מקודמו (כ-800 גרם) • בעל מאתיים אפיקים לעומת ארבעים ושלושה במכשיר הקיים • מאפשר תפעול בשני אפיקים קבועים: האחד, בעל טנח של כ-1,500

* selectivity — יכולת מכשיר הרדיו לברור בין תחנות קרובות זו לזו.



מקלט/משדר בעל 10 לחצנים, המרכיב היסודי של סדרת המכשירים AN/VRC-12 (במכשיר בעל ההכון היציב יש רקמול ואין לחצנים)

(לעומת דרישה כפולה כמעט ברמות גבוהות מהגודל). החלפת כל המכשירים מסדרה זו במכשירים החדשים AN/VRC-12, המיוצרים כעת בכמויות גדולות ומנופקים לכל היחידות של צבא ארה"ב החונות באירופה, תעלה למשלם המיסים האמריקאי 335,000,000 דולר. בטבלה למטה מושוות התכונות העיקריות של שתי הסדרות.

היתרונות העיקריים של הסדרה החדשה:

- מכשיר אחד לכיסוי כל תחום התדרים (פרט לתחום העכשוי של השריון)
- צמצום ההרכבים הדרושים מ-24 ל-8 בלבד
- אפשרות לבחור ב-10 אפיקים קבועים מראש על-ידי לחצנים במכשיריים מסוימים (מחירם, כמובן, גבוה יותר)
- הגדלת הטנח הממוצע
- אפשרות של העברת שידור אוטומטית בין שני מכשירים
- הקטנת המשקל ב-25% בערך.

לעיתים חייב מפקד הרגלים לפעול מחוץ לרכבו, ואז קטן מיד טנח התקשורת שלו מ-30 ק"מ ל-8 ק"מ (מעבר ממכשיר מותקן על-גבי רכב למכשיר נישא על-ידי אדם). אלא שכעת מפתחיים מגבר למכשיר, אשר ישיג טנח של כ-24 ק"מ במכשיר נישא וכ-33 ק"מ במכשיר מותקן על-גבי רכב.

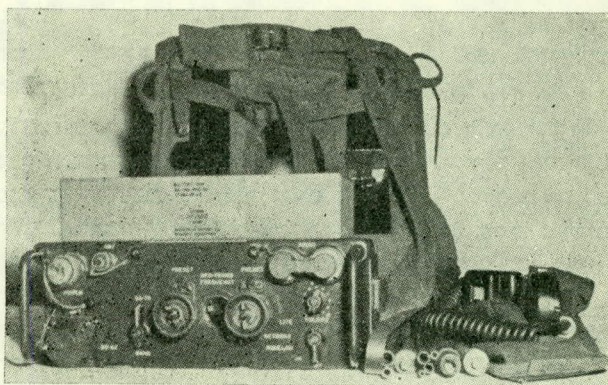
החטיבה

ברמת החטיבה ישמשו מכשירי ה-AN/VRC-12 בעיקר את רשתות הפיקוד, המנהלה, המודיעין והסיוע. השינוי הבולט ביותר יוכנס במכשירי הרדיו של רשת התעבורה החטיבתית. תעבורה זו, שהיא מנהלתית בעיקרה, תועבר בטלפרינטרים, הפועלים באמצעות מכשירי רדיו. המכשיר הנוכחי — AN/GRC-19 — פועל בדיבור ובמורס, וציוד נוסף מאפשר

AN/VRC — 12 סדרת	AN/GRC 3-8 סדרת	התכונה
30-76 מה"ץ	שריון 20-27.9 מה"ץ תותחנים 27-38.9 מה"ץ חי"ר 38-54.9 מה"ץ	תחום תדרים
920 (עם אפשרות בחירה אוטומטית של 10 אפיקים במכשירים מסוימים)	שריון — 80 תותחנים — 120 חי"ר — 170	מספר האפיקים
8	22	מספר ההרכבים
32 ק"מ 48 ק"מ	16 ק"מ 24 ק"מ	טוח ממוצע — נייד — נייה
41 ק"ג (AN/VRC-A 2)	58 ק"ג (AN/GRC-A8)	משקל

הכנסת המכשירים החדשים לא גרמה לשינויים במבנה מערך כות הקשר בפלוגת הרובאים. במחלקה טרם נקבעה חלוקת המכשירים.

לצרכים מיוחדים, כמו לוחמה בג'ונגל או לוחמה בלתי קונ-בציונלית, נמצא בפיתוח מכשיר חד-פס (AN/PRC-62), שמשקלו יהיה כ-15 ק"ג ואשר יאפשר קשר על-פני מרחק של 40 ק"מ או יותר בתוך ג'ונגל. השנה ינסו גם להתאים את דגמי המכשיר לצרכי יחידות מוצנחות. תקוות גדולות תולה הצבא בפיתוח מכשיר חדש (AN/PRC-70), בו ישול-בו כל סוגי השידור הנהוגים כיום (אפנון-תדר, אפנון-תנופה, חד-פס ושידורי מורס). המכשיר יכסה תחום בין 76-2 מה"ץ ב-74,000 אפיקים, ומשקלו יהיה כ-13.5 ק"ג. דגמי המכשיר

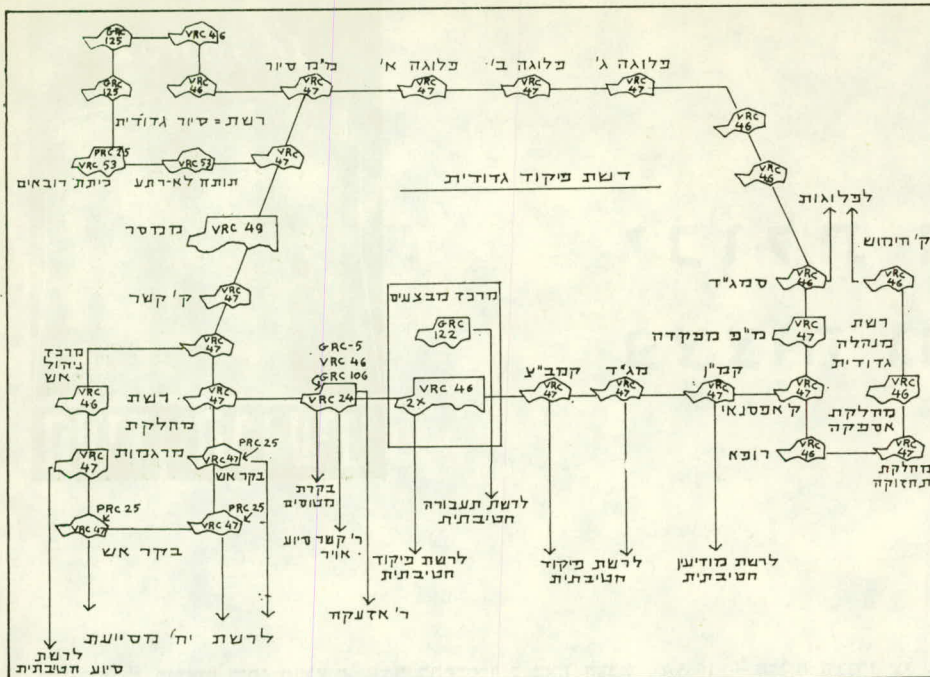


AN/PRC — 25

נמצאים כעת בבניה, ורק ניסויים ממושכים יוכלו לקבוע את מידת יעילותו. עדיין לא ברור אם אמנם יוכנס מכשיר זה לשימוש רחב; יש טוענים שמחירו העצום — אף במושגי ארה"ב — איננו מצדיק את ייצורו בכמויות גדולות, וזול יותר יהיה לבנות שלושה מכשירים נפרדים.

הגודל

לרמת הגודל (בכל החילות) מכשיר רדיו בעל טוח קצר יח-סית, הפועל בדיבור ומספק את רוב תפקידי קשר הרדיו (המדובר, שוב, בציוד רדיו בלבד, כי השינויים בציוד קוי גם ברמה זו קטנים יחסית). מכשיר הרדיו הנמצא כיום בשימוש הוא למעשה סדרה של מכשירים שמרכיבים אותם בהתאם לצרכים ממכשירים בסיסיים. המגבלה העיקרית של מכשירים אלה, הידועים כסדרת AN/GRC-3-8, דומה למגבלה של ה-10, 9, AN/PRC-8: הצורך במכשירים שונים כדי לקשר בין החילות. כדי לספק את כל הדרישות קיימים 22 הרכבים שונים. פרט לכך, הטנח הממוצע של מכשיריים אלה, בשעת תנועה, הוא כ-16 ק"מ



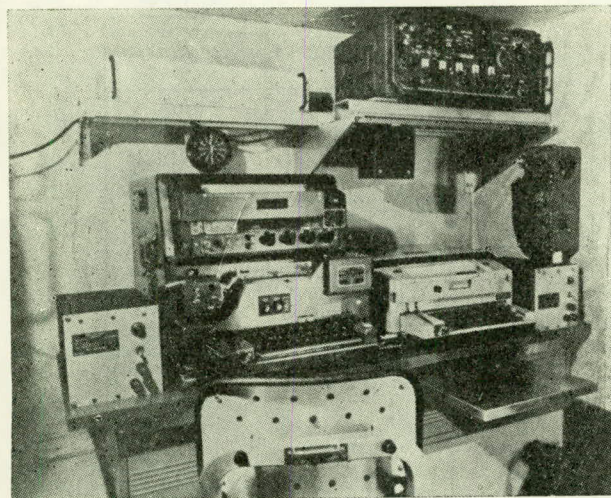
מרשם רדיו של גדוד חי"ר

במפקדת גדוד החי"ר הננו מוצאים רק מכשירים בעלי הכון רציף, עם ובל מקלט-עזר, וכמובן מכשירים ניש-איב לפי הצורך.

VRC-49 — כולל שני מק-לטים/משדרים לצורך ממסר.

VRC-24 — הינו מכשיר בעל תדירות אולטרה-גבוהה לקשר קרקע-אוויר, גם הוא חדיש יחסית.

GRC-122 — הינו מכשיר חדיש GRC-106 עם טלפ-רינטר.



תא קשר

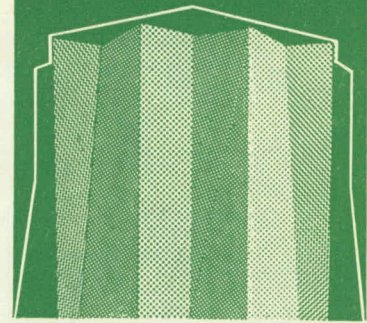
כך שאפשר לשפר היום במידה ניכרת את יכולת השליטה של המפקד בשדה. ככל שציווד הקשר משוכלל יותר ופשוט ככל האפשר להפעלה, וככל שתזוקתו בדריגי השדה מצטמצמת, ועיקר התחזוקה המסובכת והיקרה מבוצעת בדריגים העורפיים — כן הולך ורב מחירו. וההוכחה לכך: החלפת ציוד הרדיו בצבא ארה"ב בדריגי הפלוגה, הגדוד והחטיבה בלבד מסת-כמת בלמעלה מ-500,000,000 דולר.

גם הפעלת הטלפרינטר. כיום, אין המכשיר מסוגל עוד לספק את הדרישות, בעיקר בגלל טנחו הקצר. המכשיר שיחליפו, ה-AN/GRC-106, יתגבר על מגבלה זו בהיותו חדיש. יתרון נותנו העיקריים (ראה גם בטבלה): • משקל ונפח קטנים יותר, ולכן תפעול נוח יותר בתוך תיבת הקשר, ואף אפשרות להפעילו מעל-גבי גייפ • התפעול הנוח של המכשיר מאפשר למפעיל להתרכז בעיקר בתפעול הטלפרינטר • תחום תדרים גדול פי שלושה • הטנח גדול יותר • צריכת הזרם קטנה יותר.

AN/GRC-106	AN/GRC-19	התכונה
50 ק"ג	118 ק"ג	משקל
2-30 מה"ץ	2-12 מה"ץ	תחום תדרים
7000	2312	מספר אפיקים
96 ק"מ	48 ק"מ	טנח ממוצע
130 ק"מ	80 ק"מ	טלפרינטר ברדיו
0.033 מ ³	0.1 מ ³	נפח

החלפת כל המכשירים תחל בשנת 1966 ותעלה קרוב ל-130 מיליון דולר.

לא היה בכונתנו לסקור במסגרת מאמר זה את כל אמי-צעי הקשר המוחלפים בצבא ארה"ב (ברור, שהמאמצים לא פסחו גם על הרמות הגבוהות יותר). שתי מסקנות עיקריות מתבקשות מסקירה זו: הטכניקה של ציוד אלקטרוני התפתחה בשנים האחרונות בצעדי ענק,



יכולת הפקת פצצות גרעיניות

להלן מובאות שתי טבלאות, אשר התפרסמו ב"מאזן הצבאי 1965/66" — הדו"ח השנתי של "המכון ללימודים אסטרטגיים" ("The Institute for Strategic Studies") שבלונדון, המצביעות על הפוטנציאל התאורטי של מדינות לא גרעיניות בעלות כורי מחקר או כורי כוח גרעיניים.

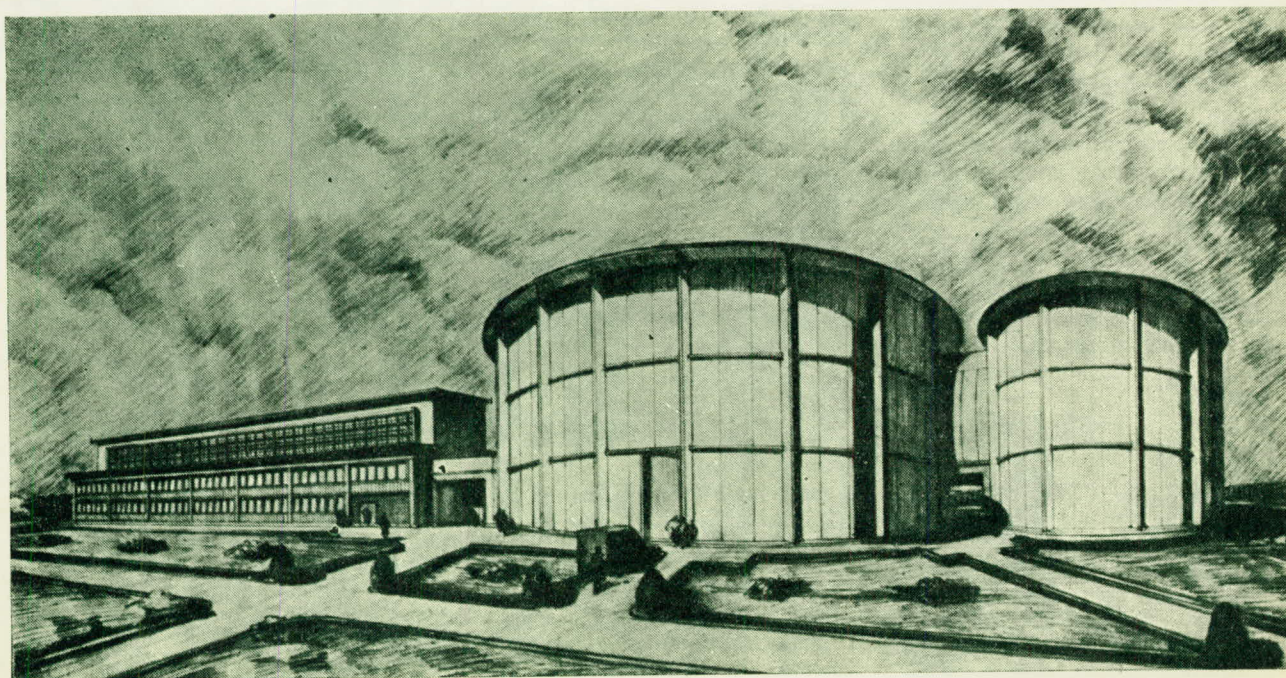
כורי-מחקר

מדינה	שם הכור	המדינה המסייעת	עוצמה במגאוואט (חום)	העשרת האורניום **	בפעולה בשנת	אפשרות ייצור פצצות לשנה
אוסטרליה	HIFAR	בריטניה	10	80%	1958	*
אוסטרליה	ASTRA	ארה"ב	12	90%	1960	*
בלגיה	BR-2	אף אחד	50	90%	1960	*
	BR-3	ארה"ב	40	4.4%	1962	*
קנדה	NRX	אף אחד	40	טבעי	1947	2
	NRU	אף אחד	200	טבעי	1957	10
	NPD	אף אחד	80	טבעי	1962	4
	CIR	קנדה	40	טבעי	1960	2
הודו		צרפת	24	טבעי	1964	1
ישראל		אף אחד	30	90%	1964	*
איטליה	PRO	אף אחד	38	טבעי	1967	2
	ESSOR	צרפת	10	90%	1960	*
יפן	JRR-2	ארה"ב	10	טבעי	1962	1/2
	JRR-3	אף אחד	10	2.6%	1963	2
	JPDR	ארה"ב	45	טבעי	1959	1
נורבגיה	HBWR	אף אחד	20	טבעי	1965	*
דרום-אפריקה	Safari-1	ארה"ב	20	93%	1965	*
שבדיה	R-2	ארה"ב	30	90%	1960	*
	R-3 Adam	אף אחד	65 (מאוחר יותר 130)	טבעי	1963	3 (6)
שביציה	Diorit	אף אחד	20	טבעי	1960	1
	Lucens	אף אחד	30	0.95%	1965	2
מערב-גרמניה	VAK	ארה"ב	60	2.6%	1961	3
	FR-2	אף אחד	12	טבעי	1961	1/2
	FRJ-2	בריטניה	10	80%	1962	*
	MZFR	אף אחד	49	20%	1965	*
	MZFR	אף אחד	200	טבעי	1965	10
יוגוסלביה	R-A	ברה"מ	10	2%	1959	1/4

כוריינות

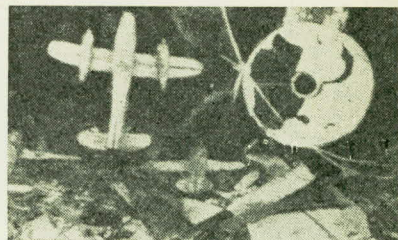
מדינה	שם הכור	המדינה המסייעת	עוצמה במגאוואט (חום)	העשרת האורניום **	בפעולה בשנת	אפשרות ייצור פצצות לשנה
בלגיה	SENA	ארה"ב	280	3.1%	1965	56
קנדה	CANDU	אף אחד	220	טבעי	1964	44
צ'כוסלובקיה	HWR-1800	אף אחד	900	טבעי	1970	180
	AWGCR	ברה"מ	150	טבעי	1970	30
	TARAPUR	ארה"ב	380	מועשר במקצת	1968	76
	RAJASTAN	קנדה	200	טבעי	1969	40
איטליה	RAP-2	אף אחד (?)	200	טבעי	1970 ?	40
	MADRAS	אף אחד (?)	400	טבעי	1972	80
	LATINA	בריטניה	230	טבעי	1962	46
	SENN	ארה"ב	160	1.6—2.1%	1963	32
	SELNI	ארה"ב	270	3%	1964	54
	TOKAI-MURA	בריטניה	166	טבעי	1965	32
	TSURUGA	ארה"ב	300	העשרת מה	1968	60
	SEP-BWR	ארה"ב	50	מועשר במקצת	1967	10
	R-U/EVA	אף אחד	160	טבעי	1968	32
	KRB	ארה"ב	250	2.6%	1966	50
הולנד	KWL	ארה"ב	240	העשרת מה	1968	50
	KBWP	אף אחד	240	2.5—3%	1968	48
	HDRJ	אף אחד	25	3%	1968	5
	KKN	אף אחד	100	טבעי	1968/9	20

* הפלוטוניום שיופק מהכורים עצמם לא יספיק ליצירת פצצה.
 ** יש לציין, שהכורים שמתמשים באורניום מועשר תלויים במעצמות הגרעיניות לגבי הספקת הדלק הגרעיני. לעומת זאת, אלה המבוססים על אורניום טבעי יכולים להשתמש במקורות מגוונים, ובהרכבה מקרים במקורות המצויים במדינה עצמה.



מה בצבאות?

משחתת-טילים — „אמדוקאה“ — שנבנתה כמפעלי מיצובישי שבנגסקי. משחתת זו מצוידת במשגר „טרטר“ אמריקאי של טילי יס-אוויר וכן בארבעה תותחי נ"מ אוטומטיים בני 76 מ"מ — L-50 (כלומר, אורך-קניהם הוא 380 ס"מ), בששה צינורות-טורפדו ובשני משגרי פצצות-עומק מדגם „הג'הג". היפנים לא הצליחו עדיין לפתח טילים משלהם, ולכן מחמשים את המשחתת — שנועדה, כנראה, לאבטחת אניות-הצי ושירות של ספינות-מטען — בטילים זרים.

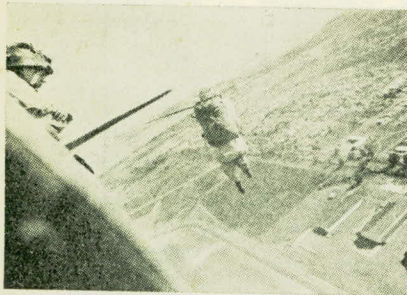


גם לוחמי הוואיט-קונג לומדים לזהות מטוסיים, כדי שיוכלו להבחין בין הסוגים השונים של מטוסי-האויב (כלומר, מטוסים אמריקאיים) התוקפים אותם. הם נאלצים לאלתר דגמי-לימוד באמצעים פרימיטיביים, אך מצליחים לייצר דגמים משובללים למדי של המטוסים השונים. הדגמים מועברים ליחידות השונות למטרות לימוד. דגמים של מטוסי-קרב אמריקאיים (ראה בתמונה) נתגלו באחד ממחבואי הוואיט-קונג, שנתפס על-ידי חיילי ארה"ב.

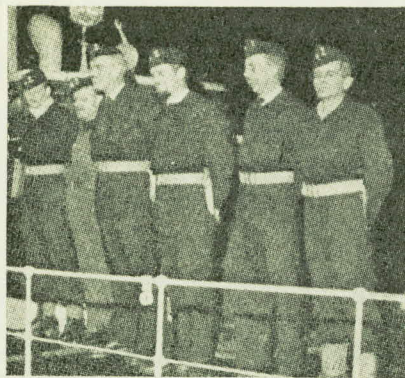


הטיל הנ"ט „הוק" הגיע גם לצבא מערב-גרמניה, והיחידות החדשות החמושות בו החלו מתארגנות לתפקידן החדש. בתמונה — סמל אמריקאי (אחד מן המש"קים, המדריכים את הצינים הנ"מ הגרמניים בתפעול הטיל), ועל ידו רב"ט מצבא מערב-גרמניה, שהוא כנראה מפקד הצוות.

קיימת מגמה כללית להכניס ספינות-טילים לציים השונים (מהן נ"מ, אך מהן גם לתקיפת אניות וחופים). גם הצי היפני הכניס לשירותו



לכאורה — שקט בדרום-אפריקה, ברם, „צל-המצנח" מתחיל להעיב עליה. ב-1964, לאחר התאמנות בבריטניה, הוקם גדוד הצנחן נים הראשון. מלכתחילה מובן היה, כי בעיקר מועד לשמש כ„עתודת-בזק" של „בטחון-הפנים": להצניחה, או להנחתו במסוקים במוקדי-בערה אפילו באזורי שבטים מרוחקים, כדי להחניק כל התמרדות בעודה באיבה. מאז משבר-רודזיה יתכן גם שימוש בו ל„עזרת-חירום" למשלחת של זו, או אף להתערבות מידית בגבולות ומעבר להם. לא ייפלא הדבר, אם נתבשר בקרוב על יחידות-מוטסות נוספות בצבאה הלבן של דרום-אפריקה.



לדגיה „משמר מולדת" בכל הזרועות, כולל בצי. תפקידו לסייע לצי במלחמה ובעתות-חירום למלא את מקומו בנמלים, במי-החופים וביבשה. בין משימותיו המפורסות של „משמר המולדת הימי": שמירה בנמלים והגנה עליהם, השתתפות בארטילריה-החופית ובארטילריה הנ"מ הקלה; לקיחת חלק בבקורות חופים; סיוע במיקוש הימי; מתן אבטחה וסיוע לאניות הצי הדגני ולבעלות-יביתן.



צבא-יפן, המכונה בראשי תיבות עבריים צה"ל („צבא ההגנה ליפן"), התפתח מתוך כוח-משטירתי (לאחר מלחמת-העולם לא הורר שמה יפן לקיים צבא). במשך השנים התארגן צבאה החדש, לפי הדוגמה האמריקאית. בצבא-יפן שלוש זרועות, ולכל אחת מהן — רמטכ"ל; מעליהן — „ועדה-המטה המאוחד". היו"ר של הועד כפוף ישירות ל„מזכיר לעניגי הגנה". היו"ר התורן של „ועדה-המטה המאוחד" הוא כרגע איש חיל-האוויר. כיום אפשר לראות שי-תוף-פעולה הדוק כמעט בכל התחומים בין כוח-האבטחה היפני לבין צבא-ארה"ב.



הטכניקה המשתכללת מצריכה לימוד ממושך יותר, ואילו השירות הצבאי קצר יחסית. בעיה זו מעסיקה את רוב צבאות-העולם. צבא-מערב-גרמניה פתח כמה בתי-ספר מקצועיים — רובם ליד בתי-הספר החיליים (היו"ר, שריון, תותחנים וחילות טכניים) — המיועדים לנציגים בגיל 14-15. הנערים לומדים שלוש וחצי שנים, ועוברים בחינת הסמכה מקצועית-אזרחית. הם מתמחים במכוונות-רכב, במסגרות-רכב ובחשמלאות. בתום תקופה זו עומד דות בפניהם שתי אפשרויות: להתגייס מיד לשירות-חובה בדרגת רב"ט, או להתחייב להמשיך לעבוד בבתי-המלאכה של הצבא עד לתאריך גיוסם. הנסיון הוכיח עצמו כיעיל: עד עתה נשארו כ-80% מן החניכים בצבא. המגמה היא להנהיג בגרות-מקצועית, כדי לענות על הדרישות הטכניות של דורנו.

צקלון

לקט תרגומים

התוכן

סוד מבצע "אלסוס"

עמ' ב'

חישמול גדרות לאבטחת מתקנים

מיוזר א.א. פארטרידג' — עמ' ה'

מקורות ומחברים

(הערות הארות לקורא)

סוד "אלסוס"

ברחבי העולם מתנהל בשנים אלו ה"ציד" אחר סימנים לכך האם ארץ זו או אחרת — שכנה או מרוחקת — מתחילה, ושמה אף מתקדמת, בפיתוחה של אנרגיה אטומית. הדבר הופך, ממש, למעין "ספורט מיני בין-לאומי" של התקופה — וכמובן שישנן לכך סיבות, לאו דוקא ספורטיביות. אכן, בעצם, אין תופעה זו כה חדשה. מבצע המודיעין האמריקאי, מיוסד על מומחיות מדענים ומכוון לתכלית בטחונית, שהתנהל בשלהי מלחמת העולם השנייה עלידי צות "חשאי-ביותר" ("מבצע-אלסוס"), כבר השתמש ברוב סממני החיפוש ותחבולות מדעיות-מודיעיניות הנהוגים בימינו אלה; אם כי, ודאי, עדיין חסרו לו אז כמה מהאמצעים הטכניים של דור-אלקטרוניקה ולוינים הנוכחי. התיאור הקצר-בתכלית של פרשת "צייד-אלסוס" זו הניתן בסקירה "סוד מבצע-אלסוס" איננו רק סיפור-מעשה שמתמוזגים בו השנינות המקרית-הבלשית של אורחי החיפוש, מכאן והאירוגיה הגרוטסקית של המציאות, מכאן; זהו גם מעין "מבוא" לתחום חשאי, אך אקטואלי מאוד, במערכת היחסים הבינ-לאומיים של היום.

חישמול גדרות

הנושא של הרשימה "חישמול גדרות" שונה מזה; כי בשמה נאמר בפירוש — "לאבטחת מתקנים". כאן ההיקף קטן ללא-תשואה; אך מידיות התגובה — "כמעט" מוחלטת; וכמובן, שהרבה (ואולי הכל!) תלוי במשמעותו-למעשה של "כמעט" זה; והוא מותנה כבר לא בטיב האיתות החשמלי אלא קודם-כל במידת כוונות כוחות-האבטחה. כוונות זו מושגת עלידי היערכות נאותה — ועלידי ערנות דרוכה ומתמדת. אך לא באלה — שהם תנאים ארגוניים וטקטיים הכרחיים לתכליתותיו של סידור מעין זה — עוסקת הרשימה. היא מסבירה, בראש-יוראשונה, את "האלף-בית" הטכני של סידורים כאלה — שבלעדיו לא יבין המתכנן והמפקד כראוי כיצד לשלבם, ראשית-כל באבטחת מתקנים חיוניים ויעדים מקומיים לסוגיהם; ואחרי-כן לתוך המערכת הכוללת של אבטחת-עורף מרחבית. הרשימה כתובה בידי קצין אוסטרי, מיוזר א.א. פארטרידג', — והיא שאובה מתוך ירחון צבא-אוסטרליה.

סוד מבצע „אלסוס”

עצמו, לא ידע, שהאנשים הראשונים שנחתו בחוף נורמנדיה צוידו במוני גייגר לגילוי סימני רדיואקטיביות. על צות זה היה לדוח לממונים עליו במקרה שיגלה זיהום רדיואקטיבי — ואז תיעצר הפלישה. הוראה סודית של גנרל אייזנהאור לחיל-הרפואה אמרה, כי „יש להביא בחשבון אפשרות של הופעת מחלות בלתי-ידועות מיד לאחר הנחיתה”.

פלישת בעלות-הברית לנורמנדיה הוכתרה בהצלחה. שום דבר לא העיד על כך, שברשות הגרמנים נשק גרעיני. אך החשש לא הרפה מאייזנהאור.

עם הפלוגות הראשונות של כוח-הנחיתה נחתו בנורמנדיה גם סוכני הביון האמריקאי.

כאשר בריגדת הטנקים הצרפתית, בפיקודו של גנרל לה-שרה, נכנסה לפריס, נכנס לעיר גם צות של עשרים אמריקאיים. שהתאכסן במלון „רויאל מונסו”.

הידיעות שהגיעו לביון האמריקאי בתחילת שנת 1944 היו מדאיגות עד מאוד. סוכני-הביון של ארה”ב הודיעו, כי „בידי גרמניה הנאצית תהיינה בעתיד הקרוב פצצות אטומיות”. מומחי-גרעין אמריקאיים לא ציפו להצלחה כה מהירה בפיי תוח פצצה אטומית גרמנית. צצה שאלה: האמנם „נשק הפלא”, עליו דובר בעתונות הגרמנית, הוא נשק גרעיני? נשק כזה עלול היה להשפיע בצורה קיצונית על מהלך השלב האחרון של מלחמת-העולם השניה.

אייזנהאור חשש ביותר מהתערבות אטומית של הגרמנים. הוא לקח בחשבון אפשרות, שהגרמנים יפוצצו פצצה גרעינית בשעת הפלישה המתוכננת של גייסות בעלות-הברית לנורמנדיה, או לכל הפחות ישתמשו בחומרים רדיואקטיביים, שיזהמו את איזור המבצע.

כל ההכנות לפלישה, שנועדה לפתוח חזית חדשה באירופה, נשמרו בסודיות גמורה. ברם, אף אחד, מלבד אייזנהאור

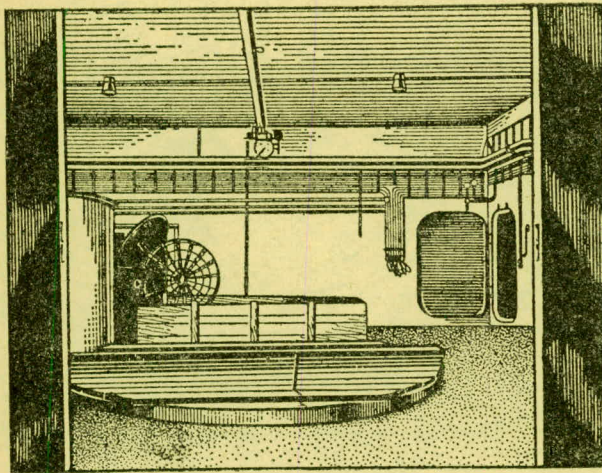


על חופי נורמנדיה — בשעות הראשונות של הפלישה

העקבות הובילו הלאה: בכיסו של ד"ר ינסן נמצא חשבון של בית מלון ממקום בשם הכינגן — מקום שהדיר את שנתם של סוכני "אלסוס", מאז שנודע למודיעין האמריקאי מפי סוכן שבייצרי, שבמקום זה מפתחים הגרמנים פצצה גרעינית בעלת עוצמה משוערת של 1000 טון ט.נ.ט.

סיווראור אמריקאי הראה, שבאיזור הכינגן מוקם והולך במהירות רבה בית-חרושת גדול ונבנו פסירכתת וקרחשמל בעל מתח גבוה.

נדמה היה, שבמקום זה "מבשל" היטלר את "נשק הפלא" שלו. כל הפרטים הצטרפו יפה לפסיפס. אלא שתצלומי-אוויר חדשים, שנעשו מספר שבועות לאחר-מכן, הצביעו על כך שבהכינגן בונים הגרמנים בית חרושת לזיקוקי-נפט; וד"ר ינסן ביקר בעיר זו אצל אמו הזקנה...



מעבדה גרעינית חת'קרקעית בגרמניה במלחמת העולם השנייה

פצצה או משחת שיניים?

פרשת חלקיקי הטוריום נשארה עדיין סתומה. כאשר בדקו גם עניין זה ביסודיות, לא ידעו אנשי קולונל פש אם לב-כות או לצחוק: חלקיקי הטוריום נועדו לייצור משחת שיניים. חברת "אואר" כבר הכינה אפילו סיסמת פירסומת: "השתמש במשחת-שיניים המכילה טוריום ושיניך יהיו תמיד לבנות כשלג".

היה צורך להתחיל מחדש בחיפושים. המודיעין האמריקאי ידע, שהאוניברסיטה הגרמנית בהיידלברג קיבלה מכשירי רים ומכונות משוכללים ביותר מבית-חרושת "פיליפס" שבהולנד, המיועדים לחקר הגרעיני. כמרכן ידעו, שבהיידלברג מבצע פרופסור קרול נייסקר, ביחד עם חבר מלומדים צעירים, ניסויים ובדיקות בשטח הגרעיני. כאשר הגיעו אנשי קולונל פש להיידלברג — מצאו רק מעבדות ריקות.

הם פתחו בחיפושים. שיקולם היה פשוט: ידוע שמדענים העוסקים בפסיקה גרעינית לובשים חלוקים לבנים, וזמן רב כדי למצוא מחבוא מתאים לא היה להם. חלוקים לבנים לובשים גם רופאים בבתי חולים... עצרו איפוא כמה עשרות רופאים, ולאחר זמן מה הוציאו מקרבם מספר מלומדים גרמניים, אשר היו מוכרים כאנשי פון נייסקר.

הביון האמריקאי לא הצליח להשיג ממדענים אלה ידיעות רבות. מצאו רק מסמך מרגיע: מכתב שנשלח לנייסקר על-

היו אלו מומחים גרעיניים וקצת מודיעין, עליהם הטיל המרכז בואשינגטון לבדוק את הניסויים הגרמניים בשטח האטומי, ולנקוט אמצעי-הבלה במקרה של צורך. שם-הצופן של מבצע סודי זה היה "אלסוס"; סימנו המוסכם — האות היננית אלפא (α) וזיגוג אדום בצורת ברק.

האנשים שגויסו לאותו מבצע קשה צריכים היו לענות על דרישות מיוחדות. הם היו צריכים להיות מומחים לענייני אנרגיה גרעינית, אך אסור היה להם לדעת דבר על התקדמות הניסויים האמריקאיים בשטח הגרעיני, מחשש שייתפסו על-ידי אנשי הביון הנאצי.

פרופסור סמואל גודשמידט היה אחראי לצד המדעי של המבצע. הפרופסור היה מומחה בשני תחומים יוצאי-דופן — פסיקה גרעינית וקרימינולוגיה. כמפקד הצבאי של המבצע נתמנה קצין משירות הביון של ארה"ב, קולונל בוריס פש. שאר משתתפי מבצע "אלסוס" נבחרו באופן קפדני ביותר מבין המדענים העוסקים בחקר האטום ומבין קציני שירות הביון. הם קיבלו זכויות וסמכויות מיוחדות: מותר היה להם לנוע בחופשיות בקרבת החזית; כל אחד מהם צוייד במכתב, שלפיו צריכים היו מפקדי עוצבות אמריקאיים להושיט להם כל עזרה דרושה.

מבצע "אלסוס" נשמר בסודיות, כך שפרט לסוכנים ידעו על קיומו רק ארבעה אנשים: גנרל אייזנהאור וראש מטהו; צ'יצ'יל וראש המודיעין שלו.

מזכירתו של הדוקטור

צות "אלסוס" התקשר עם הפסיקאי הצרפתי המפורסם, פרופסור ג'וליו קיורי, וקיבל ממנו ידיעות על התקדמות הגרמנים בשטח הפסיקה הגרעינית. הפרופסור הצהיר, כי לפי הנתונים הנמצאים בידו, הגרמנים מפגרים מאוד אחר האמצעי ריקאים בשטח הגרעיני. ברם, האמריקאים חששו שהמדען הצרפתי אינו בקי דיו בהתקדמות הנוכחית של הגרמנים בשטח הנשק הגרעיני.

עקבות חשודים נתגלו כאשר פשפשו הסוכנים האמריקאיים במסמכי מפעל בלגי בשם "אוגיון מיניאר". התברר, שחברה גרמנית בשם "אואר גולשפט" פתחה משרד מיוחד בפריס, שנמצא תחת פיקוח הנרמכת. תפקידו של משרד זה היה "רישום כל מלאי האורניום באירופה המערבית ופיקוח עליו". הסוכנים השיגו את תיקי החברה והסיקו מהם, שכל מלאי האורניום הועבר לגרמניה; וגרוע מזה — בצורה דומה הובל לרייך השלישי כל המלאי של החומר הרדיואקטיבי טוריום. למומחים גרעיניים כמו גודשמידט ואחרים היה ברור וידוע, כי הטוריום משמש לייצור הפצצה הגרעינית. פרצה בהלה גדולה: האמנם מתאמתים חששותיהם של גנרל אייזנהאור ושל אנשי מטהו?

באחד מספרי "אואר גולשפט" מצאו סוכני מבצע "אלסוס" כתובת פרטית של מזכירת מנהל החברה, ד"ר ינסן. המזכירה, אלזה הרמן, התגוררה באופן עיר ששוחררה זה עתה, בגבול גרמניה-בלגיה.

לאחר מספר ימים הופיע הקולונל פש במלון הפריסאי "רו-יאל מונסו" לא רק עם המזכירה, אלא גם עם מנהל החברה עצמו. הלז לא הסתתר בגרמניה, כפי שחשבו תחילה, אלא נמצא אצל מדמואזל הרמן.

בקפדנות רבה בתוך ארגו. מלבד בקבוקי המים הכניסו לתוך הארגו גם שני בקבוקי יין צרפתי, כמתנה לאנשי מרכז הביון. כל המטען נשלח בדרך האויר לואשינגטון.

לאחר שבוע הגיע לפריס מברק צופן בעל תוכן מיוחד במינו: „רדיואקטיביות ביון. לשלוח תוספת לניסוי נוסף“. הוחלט לשלוח צנת מומחים אל האיזור שבו מייצרים את היין הנבדק.

שני סוכנים מאנשי „אלסוס“, מיור פישר וקפיטן ריין, יצאו בשליחות לדרום צרפת. במשך עשרה ימים הסתובבו השניים בתוך הכרמים הגדולים, כשהם מציגים עצמם כאנשי מסחר מברית המועצות. הצרפתים, שראו בהם נציגים של שוק גדול, הסבירו להם פנים, ובתום ביקורם קיבלו האמריקאים במתנה מספר בקבוקים מכל סוגי היין. הבקבוקים נשלחו שוב למעבדה, והחידה נפתרה באופן מפתיע: התברר שבאיזורים מסוימים של צרפת כולל היין תרכובת רדיואקטיבית טבעית, בכמויות זעירות.

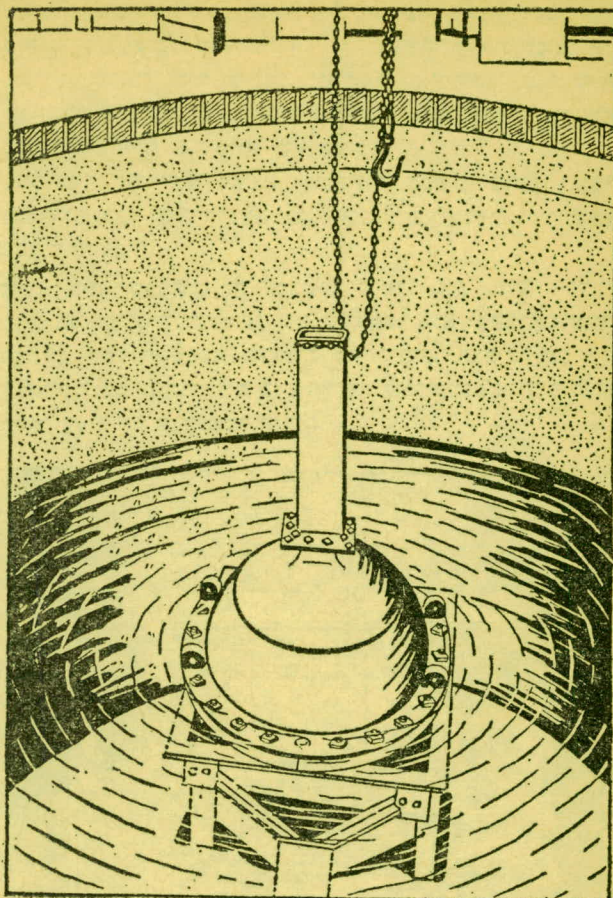
אין זה אלא פחם

מלאי האורניום שנאסף על ידי הגרמנים התגלה אף הוא בסופו של דבר. סוכני „אלסוס“ נתקלו במחסן של לבני פחם, שנראו חשודות. למרות שהשומר הגרמני של המחסן טען בתקיפות ש„אין זה אלא פחם רגיל“ — התברר שאלו לבני אורניום. כל המלאי נשלח לארה"ב. היה עוד צורך למצוא את הפיסיקאים הגרמניים שעסקו בחקר האטום. לביון האמריקאי התברר, שהפרופסורים וייסקר והייזנברג הועברו למערב גרמניה, לעיירה הייגארלוך. עיירה זו נמנית צאת בקרבת הכיננג, בה קיוו אנשי „אלסוס“ למצוא בתי חרושת לפיתוח גרעיני.

על צנת הקולונל פש הוטלה משימה נוספת: לצאת מיד אל העיירה הייגארלוך. ברם, המצב האסטרטגי היקשה על בייצוע המשימה: גייסות צרפתיים עמדו להיכנס לאותו איזור בכל רגע.

המודיעין הצבאי נרתם לפעולה. לפי בקשתו של קולונל פש שלח המטה האמריקאי למטה הצרפתי מברק בוזו הלשון: „אל תתקפו. אנחנו נגיש לכם סיוע על ידי הרעשה ארטי לרית חזקה“. קולונל פש ואנשיו היו האמריקאים הראשונים שנכנסו להייגארלוך. הקולונל מצא את פרופסור וייסקר ללא כל קושי מיוחד. הייזנברג ברח על אופניים לבואריה, אך נתפס לאחר זמן קצר על ידי אנשי „אלסוס“.

בהייגארלוך מצאו האמריקאים מעבדה תת־קרקעית, חלקים של כור גרעיני ומים כבדים. בבית השימוש מצאו דלקון, ובו העתק דיווח של וייסקר להיטלר עצמו על מצב העבודות „בפיתוח פצצה גרעינית גרמנית“. מהדו"ח הסתבר, שבשנת 1945 פיגרו הגרמנים לפחות בחמש שנים אחרי ארה"ב בתחום פיתוח זה.



כור גרעיני גרמני במלחמת העולם השנייה

ידי פיסיקאי מפורסם בשם הייזנברג (בונה המעבדה הגרעינית הנסיונית הראשונה בברלין). מהמכתב התברר, שפיתוח פצצה גרעינית גרמנית יתאפשר רק בעתיד הרחוק.

גודשמידט דיווח לואשינגטון על הגילויים; החששות של ארה"ב לא היו מבוססים. לרגע נדמה היה, שמבצע „אלסוס“ הסתיים. אלא שהתשובה שהגיעה מואשינגטון אמרה: מכתבו של הייזנברג עלול להיות נסיון להטעיה. הפקודה — לתפוס את הייזנברג. זאת עוד — ואשינגטון היתה עדיין מודאגת מדבר אחד. כאשר התחוללו הקרבות על גדות נהר הריין, הוטלה על קפיטן הנרי בלייק משימה מיוחדת: תחת מטר הפגזים הגרמנים היה עליו להתגנב אל גדת הריין ולמלא ארבעה בקבוקים במי הנהר. הקפיטן ביצע את משימתו ויצא מיד עם שללו לפריס. כאן, במלון „רויאל מונסו“, בו התמקמו קציני השירות המיוחד של הגייסות האמריקאיים, קיבל מיור פורמן את הבקבוקים, בצירוף דו"ח על ביצוע הפעולה. המים מנהר הריין נארזו

חישמול גדרות לאבטחת מיתקנים

מיור א. א. פארטרידג'

העומד על האדמה ונוגע בגדר, זרם חשמלי דרך זרועו, גופו ורגליו. מערך הגדר והזרם יהיה כמתואר בציור מס' 1.

עצמת הזרם הנחוצה

עצמת הזרם החשמלי שגוף האדם יכול לעמוד בפניה נמוכה מאוד, ושונה אצל כל אדם. עצמות הזרם השונות והשפעתן על גוף האדם מפורטות להלן:

- האדם מתחיל לחוש בזרם, שעצמתו היא בין 1 ל-3 מילי-אמפר (0.001 עד 0.003 אמפר).
- הרגשה של אי-נוחות נגרמת על-ידי זרם, שעצמתו היא בין 3 ל-10 מיליאמפר (0.003 עד 0.01 אמפר).
- זרם בעצמה של 10 עד 20 מיליאמפר (0.01 עד 0.02 אמפר) גורם לאדם שיחוש כאב.

● התכווצות שרירים (שכתוצאה ממנה אין האדם, הנוגע בידו במקור הזרם, יכול לשחררה) וקשיי נשימה הנלוים לכך מופיעים בעצמת זרם שבין 20 ל-50 מיליאמפר (0.02 עד 0.05 אמפר).

● זרם חשמלי בעצמה של 50 עד 100 מיליאמפר (0.05 עד 0.1 אמפר), שזורם משך שתי שניות לפחות, גורם לחוסר תיאום בפעולות שרירי הלב, ובעקבותיו — להתכווצות תאי הלב ולמות.

הגשמת המטרה תלויה איפוא בבחירת התנאים, שיקבעו את עצמת הזרם העובר בגופו של המסתנן, כאשר הוא נוגע בגדר או בתיל לפי הפירוט הבא:

● כדי להרגו, יש להעביר דרך גופו זרם, שעצמתו היא לפחות 100 מילי-אמפר.

● כדי לגלותו, די בעצמת זרם ה- נמוכה מ-10 מיליאמפר, ואם הכננה היא לגלותו בלי שהוא עצמו יחוש בזרם, על עצמת הזרם להיות נמוכה ממיליאמפר אחד.

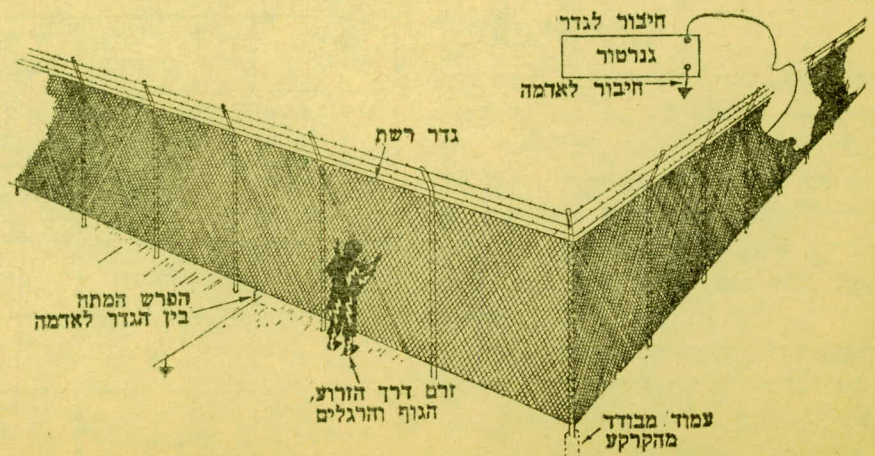
גדרות-ירשת נחשבות בשנים האחרונות כחיוניות להגנה על מתקנים ובסוסים. אם גדר-כקר מחושמלת משיגה את תכליתה במנועה את הפרים מהתקרב לפרות, מדוע לא תוכל למנוע גם את המסתנן מפרוץ פנימה? מאמר זה דן בחישמול גדרות מנקודת ראות טכנית ומעלה הצעות לשימוש צבאי אפשרי באמצעי זה.

המטרות של חישמול גדרות

- חישמול גדר-היקפית, גדר-ביניים, או תיל-ממעידי יכול להי-עשות לשם אחת משלוש המטרות הבאות:
- להרוג את המנסה לפרוץ.
- לגרום לו הלב, כלומר — למנוע ממנו את האפשרות לגעת בגדר.
- לגלותו ולאכנו.

פעולתה של גדר מחושמלת

כדי להשיג כל אחת משלוש מטרות אלו, על הזרם החשמלי לעבור דרך גוף האדם הנוגע בגדר. אם המטרה היא להרגו או לגרום לו הלב חמור, על הזרם החשמלי לעבור בנתיב, הכולל את איזור לבו של האדם הנוגע בגדר. הדרך המעשית ביותר להשגת מטרה זאת היא יצירת מתח חשמלי בין הגדר ובין האדמה (פירושו של דבר, שיש לבודד את הגדר מן האדמה בצורה זו או אחרת). כך יספוג אדם, ציור מס' 1



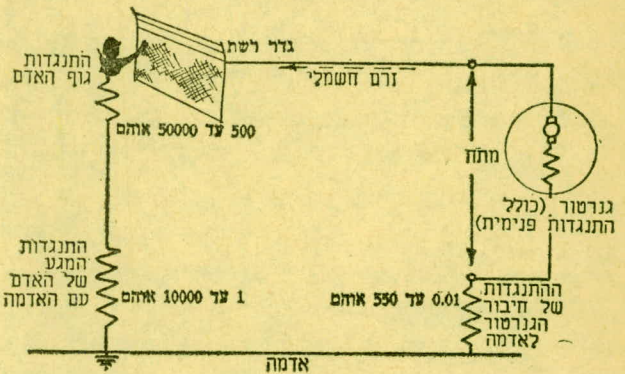
ההתנגדות החשמלית במעגל הזרם

כדי להשיג עצמת-זרם חשמלי רצויה, יש ליצור מתח, שיגבור על התנגדויות מסוימות, המהוות חלק ממעגל הזרם. גבולות סבירים של מקורות ההתנגדות העיקריים מפורטים בטבלה הבאה:

התנגדות של:	גבול סביר	המסיבות
גוף האדם	מ ² 500 א״הם עד 50.000 א״הם	עור רטוב מאוד מזיעה עור יבש לגמרי
המגע בין גוף האדם ובין האדמה	מ ² 1 א״הם עד 10.000 א״הם	אדמת סחף לחה מאוד אדמה סלעית יבשה
חיבור מקורי-הזרם לאדמה	מ ² 0.01 א״הם עד 500 א״הם	יתד החיבור בתוך אדמת סחף לחה מאוד יתד (יתדות) החיבור בתוך אדמה חולית יבשה

מעגל הזרם

כאשר נוגעים בגדר או בתיל, נוצר מעגל זרם כמתואר בציור שלהלן.



הטבלה שלהלן מראה (על סמך גבולות ההתנגדות שפורטו לעיל) את המתח הדרוש (בוולטים) כדי להעביר זרמים בעצמות משתנות דרך גופו של אדם, הנוגע בגדר מחושמלת או בתיל מחושמל:

גילוי פורצים

עיון בטבלה יוכיח, כי כדי להרוג אדם, על מקור הזרם ליצור מתח חשמלי של 6.000 וולט ולספק זרם בעצמה של 100 מיליאמפר.

כאשר פורץ קרב ונוגע בגדר או מנסה לחבל בה, נסגר מעגל-הזרם. בין אם מכוון הזרם להמית את הנוגע, בין אם הוא מכוון לגרום לו הלם ובין אם הוא מכוון רק „לדגדג“ אותו — תמיד יש אפשרות לעקוב אחר זרם זה בעזרת מכשיר פשוט יחסית. רב ערכו של מכשיר כזה, המחובר לקטעים שונים של הגדר, בגילוי פורצים ובאיכונים.

לפי אותו עקרון ניתן ליצור אמצעי פיקוח בלבד, בעזרת שימוש במעגל-זרם אלקטרוני. כאשר פורץ נוגע בגדר, ועצמת הזרם גדלה בשעור של מיקרואמפר אחד בלבד (0.00001), יכול שינוי זה להפעיל טראנזיסטור, אשר יפעיל מעגל-זרם של אזהרה. בדרך זו ניתן לגלות את הפורץ ולאכנו, בלי שהוא עצמו יידע כלל שהגדר מחושמלת.

בידוד הגדר

בידוד גדר המתכת מן האדמה נעשה בדרכים שונות. הדרכים המעשיות ביותר:

- עטיפת חלקם התחתון של עמודי הגדר הקבורים באדמה ב„שרוול“ עשוי פוליאתיילן או חומר-בידוד אחר (יש להיזהר שלא לשבור את ה„שרוול“ המבודד בעת הקמת עמודי הגדר, ובייחוד כאשר ממלאים את הבורות, במ תקועים קצות העמודים, עפר המכיל חלוקי-אבן). בשיטה זו ניתן לחשמל את הגדר כולה, או להשתמש בה לגילוי אלקטרוני.
- חיבור תיל, שהוטיו עטופים בידוד של פוליאתיילן, לגדר (בשיטה זו אפשר לגלות את הפורץ ברגע שהוא נוגע בגדר בעזרת ציוד אלקטרוני, בעוד שהוא עצמו אינו חש בהלם כלשהו — אלא אם כן קטע את החוטים, כלומר — הסיר את הבידוד). בשיטה זו אין מחשמלים את עמודי הגדר; הם מחוברים לאדמה ומבודדים מן התיל המתוח עליהם.
- חיבור תיל אל העמודים באמצעות מבודדים (שיטה זו נהוגה בעיקר בגדרות בקר). היא דומה בכל לשיטה שפורטה בסעיף א', אלא שעמודי הגדר אינם מחושמלים, כיון שיש בידוד בינם לבין רשת-התיל המתוחה עליהם.

אמצעי הנוד

לרוע המזל, האמצעים נגד הישגול פשוט של גדרות אף הם פשוטים בתכלית. אין צורך אלא ליצור קצר, או „גשר“, שימנע מעבר זרם דרך הגוף באחת משתי השיטות הבאות:

- עומדים על פיסת מתכת, אותה מחברים בקצה אל הגדר המחושמלת. באופן זה אין הזרם עובר דרך האדם, אלא דרך פיסת המתכת.

- הארכת הגדר: תוקעים יתד מתכת באדמה, ליד הגדר, ואת קצה העליון מחברים אל הגדר המחושמלת בתיל חזק. בצורה זו מעבירים את זרם החשמל מן הגדר אל האדמה.

עצמת הזרם	התנגדות גוף-האדם	התנגדות המגע אדם — אדמה	התנגדות החיבור מקור זרם — אדמה	המתח של מקור הזרם
100 מיליאמפר	50.000 א״הם	10.000 א״הם	500 א״הם	6.050 וולט
100 מיליאמפר	500 א״הם	1 א״הם	0.01 א״הם	50 וולט

התנאים הממוצעים, השוררים במתקנים המצוים בדרום-מזרח אסיה, הם כדלהלן:

100 מיליאמפר	1.000 א״הם	100 א״הם	10 א״הם	110 וולט
--------------	------------	----------	---------	----------

ולגבי עצמות קטנות יותר:

1 מיליאמפר	50.000 א״הם	10.000 א״הם	500 א״הם	60 וולט
1 מיליאמפר	500 א״הם	1 א״הם	0.01 א״הם	0.5 וולט

צבאי. אכן, אם משתמש היריב באמצעי־נגד (כמו קצר של קטע מהגדר), שוב אין אפשרות לגלות את הנעשה באותו קטע, אולם המטרה הבסיסית הושגה — היריב ומקום הימצאו נתגלו.

מכשירים אלקטרוניים מאפשרים לגלות את היריב בצורה משוכללת יותר, בלי שהוא ירגיש בכך. במקרים אלו אפשר לחזור ולהשתמש באותם אמצעים פעמים אחדות, בלי שהיריב ירגיש כלל בנעשה.

חישמול פשוט של גדרות, מכשירי גילוי חשמליים ומכשירי גילוי אלקטרוניים — בכל אלה ניתן להשתמש גם בתיל־ממעיד ובגדרות של חוט יחיד, המתוחים סביב נקודות־מפתח בתוך המתקן הצבאי. הדבר מעניק עומק וגמישות לאמצעי זה.

מסקנות

חישמול פשוט של גדרות איננו, כשלעצמו, נשק בו ניתן להשתמש בצורה תכליתית בגדר היקפית של מתקן צבאי. אולם שילוב כל האפשרויות — חישמול פשוט של גדרות, גילוי חשמלי וגילוי אלקטרוני בגדרות היקפיות, במערכות תיל־ממעיד ובגדרות־פנים — הופך להיות נשק תכליתי בידיו של מפקד המתקן.

כדי שאפשר יהיה להשתמש בכל המערכות הללו, מן הראוי להכין בידוד חשמלי וכן לפתח את המכשירים ההכרחיים הנחוצים ליישומן.

שתי שיטות אלו, ובעיקר השיטה השנייה, עלולות לפגוע באמצעי־המגן של מקור הזרם (זמך, או אמצעי דומה). השיטה הראשונה היא פשוטה ומהירה יותר, אבל יכולה לשׁ מש אדם אחד בלבד — זה העומד על פיסת־המתכת. השיטה השנייה דורשת זמן רב יותר להכנתה, ותקיעת היתד באדמה עשויה לעורר רעש; אך לעומת זאת היא יכולה לשמש מספר אנשים.

גם נעליים בעלות סוליות גומי עשויות להגן על הנוגע בגדר מפני התחשמלות, אולם סוליות הגומי יעילות רק כשהן נקיות ויבשות. מתח חשמלי גבוה עשוי להתגבר גם על תכונת הבידוד של סוליות גומי. השימוש במגפי גומי גבוהים הוא תכליתי יותר, אבל גם הוא תלוי ברציפותו של משטח הגומי המבודד. משום כך אין לסמוך תמיד על נעליים או מגפיים בעלי סוליות גומי כאמצעי נגד חישמול.

שיקולים צבאיים

חישמול פשוט של גדרות הוא נשק, העשוי להרוג את היריב הכתכנן לפרוץ דרכן או להרתיעו. אולם מאחר שכל פורץ מחונן במעט שכל ישר, יש לשער, שעד מהרה ימצא לו אמצעי־נגד מתאימים. מכאן, שהשימוש בחישמול פשוט של גדרות אינו אלא אמצעי חד־פעמי.

חישמול פשוט של גדרות (שלא כשדה מוקשים, למשל) ניתן להפעיל או להפסיק את פעולתו לפי הצורך על־ידי הפסקת הזרם. ולכן רואים בו מכשול מסוג משוכלל יותר. גילוי ואיכון באמצעים חשמליים הם רבי־ערך בהגנת מתקן

י ב ו ר ד ך צ ה ״ ל י ע צ ם כ ו ח ו

אגודת הכורמים הקואופרטיבית
של יקבי ראשון לציון
וזכרון יעקב בע"מ

א ר ג ו ן מ ג ד ל י פ י ר ו ת

תל-אביב, רח' יהודה-הלוי 4

טלפון: 58504, 58595

ת ע ש י ו ת כ י מ י ו ת „ ת פ ו ל ״

ראשון לציון, אזור התעשיה

ת.ד. 1531 תל-אביב

טלפון: 941593

ג מ י ד

מוצרי גומי ופלסטיקה בע"מ

ח כ ע ל י י ש ר א ל א מ ר י ק א ב ע ״ מ

ת.ד. 1609 — חיפה

א מ נ ו נ ג ר ף ב ע ״ מ

מכון להעסקות שמש

ת"א, רח' הר-סיני 4, טלפון 612602

ה ו ע ד ה פ ו ע ל ש ל ה ה ס ת ד ר ו ת

תל-אביב

רח' ארלוזורוב 93, טל. 446111

ש כ ו ן ע ו ב ד י ם ב ע ״ נ ו

ת"א, רח' ליאונרדו דה וינצ'י 21

ת.ד. 392, טלפון: 228145-8

מ ו ע צ ה מ ק ו מ י ת

י ב נ ה

מ ו ע צ ה מ ק ו מ י ת

ש ל ו מ י

ה ח ב ר ה ה י ר ו ש ל מ ו ת

ל ת ע ש י ה ס י ג ר י ו ת ב ע ״ נ ו

„בנין“ חב' לבטוח בע"מ

כל סוגי בטוח

משרד ראשי: ת"א, רח' אלנבי 113

סניפים וסוכנויות בכל חלקי הארץ

טלפון: 622241

ברכה לאשדוד לפתיחת הנמל

פלתורס „פל“

המשרד הראשי: ת"א, רח' אחד העם 28

טלפון: 50851

מברך את אשדוד לפתיחת הנמל

נועצת פועלי לוד

ברכה לאשדוד לפתיחת הנמל

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

עירית חיפה

שפע ברכות עם פתיחת נמל אשדוד

עירית נצרת

ברכה לאשדוד לפתיחת הנמל

למשרד התחבורה

ולרשות הנמלים

לפתיחת נמל אשדוד

שאו ברכה נאמנה

מפעלים פטרוכימיים בישראל בע"מ

הסתדרות המורים

ת"א, רח' ארלוזורוב 93

ברכה לאשדוד לפתיחת הנמל

למשרד התחבורה
ולרשות הנמלים

שפע ברכות — עם פתיחת נמל אשדוד

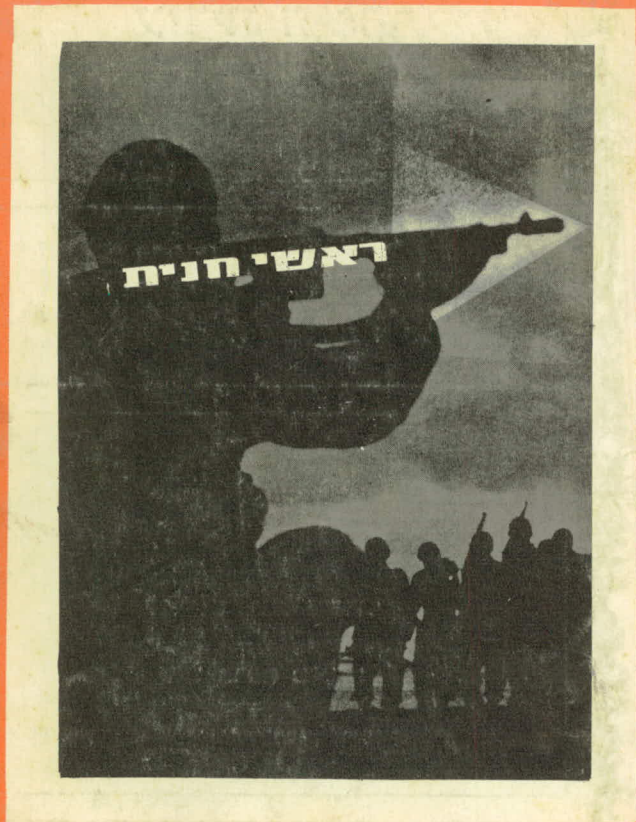
מרדכי אמסלם, ספנות וסוכני מכס
חיפה, רהוב הנמל 53, ת.ד. 610, טלפון 65241

יכין חקל בע"מ

ת"א, שד' רוטשילד 22 (בית-„צים“)

טלפון 58151, ת.ד. 332

מברך את אשדוד לפתיחת הנמל



דפוס נידעט בע"מ



דואר רשמי

