

סיוע

ארטילרי

משופר

עתה



קול ויליאם פ. קרמר

בה היא: „התקדמות ניכרת“. מה הסיכויים לעתיד הקרוב? התשובה: „טובים משהיו אי פעם“.

מאז מלחה"ע השניה, עמל חיל-החימוש של צבא-ארה"ב בשכלול הארטילריה ה„קנית“. ההתקדמות היתה איטית מחמת העיכוב שבמלחמת-קוריאה ומפאת קדימות מיוחדות שניתנו לפיתוח טילים. אף על פי כן, הושגה התקדמות חשובה בפיתוח כלים ארטילריים.

*

בסוג הארטילריה הדיביזיונית של סיוע-ישיר קיים עתה מבחר מגוון של תותחים, כולם „יבילי“־הליקופטר.

כך, למשל, נוכל למצוא את ההוביצר האמריקני, בן 105 המ"מ, המשופר, שניתן להפחית משקלו ולהגדיל טווחו.

ההוביצר האיטלקי החדש בן 105 המ"מ * עובר כעת מבחנים במרכז הפיתוח של צבא-הצי. משקלו כ־1350 ק"ג. גם ה־XM-70** תותחו של צבא-הצי, הנבחן עתה, מבטיח רבות. הוא עונה על הדרישה לנשק „אידיאלי“ — משקל קטן וטוח גדול. כלי-הארטילריה החדש לסיוע-ישיר אשר יבחר לעצמו צבא-הצי, יהיה כלי-נשק תכליתי וגמיש בהרבה מאותו הוביצר בן 105 מ"מ של ימי מלחמת קוריאה.

*

אשר לתותח לסיוע-כללי — ברורה התמונה עוד יותר. הכלים החדשים הבאים נתונים במצב של עיצוב סופי והכנסה לשירות: הוביצר בן 88" (מתנייע), תותח בן 155 מ"מ (מתנייע) ותותח בן 175 מ"מ (מתנייע). כולם מורכבים על אותה סדרה של שלדה מדגם T-236. בשלבי ניסוי נמצא גם

* בינתיים כבר הוכנסו לשירות בצבא הבריטי (ראה „מערכות“ חוב' קכ"ה, עמ' 54 וחוב' קל"א, עמ' 61) — החט"ר ** ראה „מערכות“ חוב' קל"א, עמ' 61.

ב־1941 הצהיר וינסטון צ'רצ'יל: „תהילה צפויה לו למפקד, שיהא ראשון במלחמה זו, להחזיר את הארטילריה לחשיבותה הראשונה במעלה בשדה-הקרב“.

ואכן, ערכה של הארטילריה נתבסס. גנרל פאטון הצהיר בפסקנות: „הארטילריה — היא שזכתה בקרב“. אירועים רבים בתקופה שבין 1941 ל־1945 מבליטים את העובדה כי אותו כוח מתמרן, אשר לו סיוע-האש הכולל העדיף — הוא שיזכה במערכות.

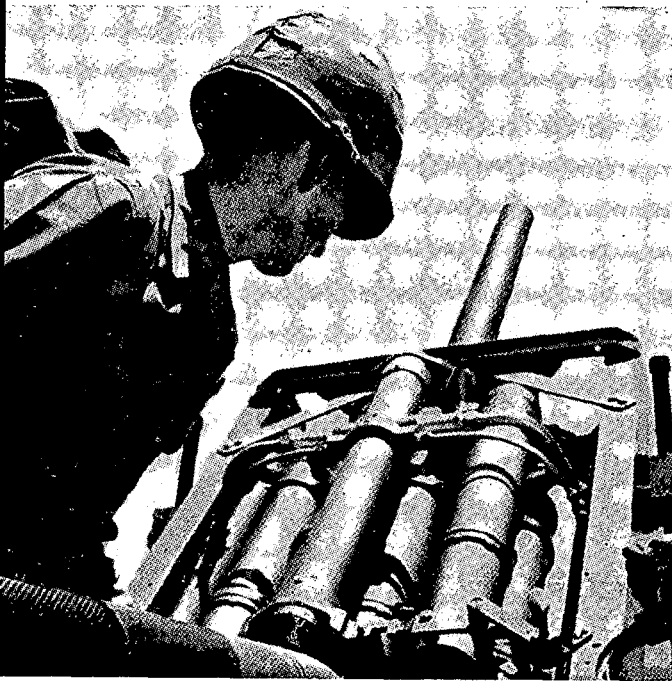
מיני טילים דמיוניים מקנים לנו כיום תוספת סיוע-אש; מטוסים יקרים מוסיפים סיוע אוירי קרוב; אולם אף אחד מכלי-נשק אלה אינו מסוגל לדחוק את רגלה של המשענת העתיקה — ארטילריית-השדה, זו הארטילריה של „קני יריה“.

ארטילריה זו מוסיפה לנוע לקרב ולהתקדם בעקבות החייל המשרך דרכו. מוכנה היא מעת-לעת להעניק לו סיוע-אש — יהיו אשר יהיו התנאים השוררים במקום. והיא תוסיף לבצע תפקיד זה בשנים הבאות.

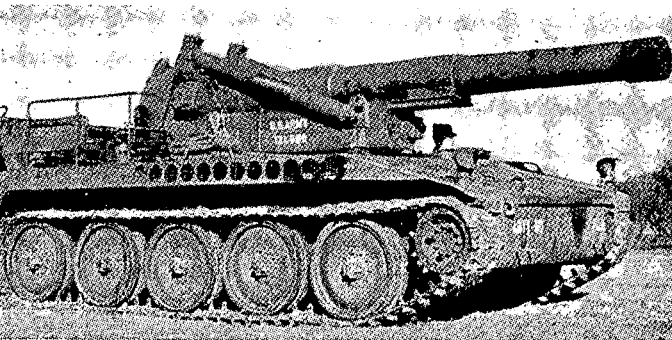
כל תותח אינו אלא חלק מ„מערכת-נשק“ שלמה. מערכת-נשק של ארטילריית-השדה כוללת:

- כלי-נשק
- אמצעי תובלה
- אמצעים לגילוי ואיכון מטרות
- ציוד למדידות טופוגרפיות
- אמצעים לקביעת תיקונים בליסטיים
- תקשורת

מאמצים מתמידים נעשים כדי לשפר גורמי-יסוד שונים אלה שבארטילריית-השדה. מהי ההתקדמות שחלה עד עתה? התשור



XM = 70, תותחו של „צבא־הצי“ — משקל קל וטוח ארוך



החוביצר המתנייע בן 8"

הם שהולידו היסוסים מסוימים באשר לקליטתו בצבא־הצי. מכל מקום — כלי זה פותר את בעיית האיכון של מרגמות־האויב. צבא־הצי מוסיף לפתח את המכ"מ הנגד־מרגמתי קל־המשקל מדגם AN/KPQ-1. על מנת לאפשר תשגחת מתמדת באזורים נבחרים מצוי ברשותנו המכ"מ מדגם AN/TPS-25 שביכולתו לגלות מטרות נעות אף בטוחים גדולים.

★

בשדה הפיתוח של אמצעים לקיבוע מטרות * היתה ההתקדמות אטית, אך אפילו כאן שופר המצב בהשוואה לימי מלחמת קוריאה. הרי סקירה המציתית על הקשיים הבסיסיים בשטח זה: „מגבלתו הבולטת האחת של כל ציוד־האיכון, פרט למגסול, הנה הצורך בקוריאה ישיר אל המטרה. כדי שיוכל המכשיר לאכן מטרה, הכרח לו שימצא או יראה חלק כלשהו

Target acquisition — בלע"ז. מוכנו כאן: תהליך של ייצוב מכשיר העיקוב של מערכת־בקרה באופן שהמטרה הדרושה תימצא בתוך קרו המכ"מ של המכשיר העוקב ותיראה במסכו.

הוביצר בן 155 מ"מ מדגם T-196 (מתנייע). כל כלי־הנשק הללו יהיו מסוגלים לירות לטוחים יותר גדולים. אם נשוה אותם עם כלים בעלי קוטר זהה, נראה כי משקלם קטן ב־40% מזה של בני־זוגם הקיימים — דבר המעלה את כושר־התעבורה שלהם ואת ניידותם. יציבות התותח בעמדת־הירי שופרה בהרבה עם הכנסת גלילי־נעילה מיוחדים במערכת המתלה של מרכבת התותח.

טוח וניידות משופרים של הכלי יאפשרו התרחקות גדולה יותר של כוח החי"ר התוקף, ומרחק גדול בין יחידות האר־טילריה. גם כאשר הן רחוקות יותר, יתנו יחידות־ארטילריה אלה, לכל חלק מחלקי העוצבה המסתייעת על ידן, סיוע משופר מזה שניתן במלחה"ע השניה. וזאת — מאחר וכל כלי וכלי יהווה חלק של „מערכת־נשק" מתוכננת.

לפני מלחמת קוריאה לא בוצעה מעולם הערכה יחסית של „מערכות־הנשק" השונות שבארטילריה „תותחית". לנו, לתותחנים, בושה היא להודות בכך — אך זוהי האמת לאמיתה. לא ידענו מהי „מערכת־הנשק" הארטילרית הטובה ביותר. היום אנו יודעים. מאות ניסויי־ירי נערכו לגבי סדרות־מטרות שונות. על־פי תוצאות הניסויים שנאספו בדרך זו, נקבעה היעילות היחסית של הארטילריה ה„קנית" האמריקנית. יעילות יחסית מבוססת על קצב אש, דיוק וקטלנות הקליע. הוכנו טבלאות המורות לקצין־מבצעים במפקדת־הסיוע כמה קליעים צריכים להיירות ע"י יחידה מסוימת של ארטילריה־שדה, כדי ליצור אפקט נדרש על מטרה נתונה. רק שיקולו האישי עמד לו לקצין־המבצעים — לפני הדפסת טבלאות אלה — על מנת לקבוע מהו הכוח הארטילרי אותו יש להקצות למשימת־האש. לא רק תותחים משופרים עומדים עתה לרשותנו — אלא אף ידע רב יותר: איזה תותח לבחור וכמה תחמושת להנחית על כל מטרה ומטרה.

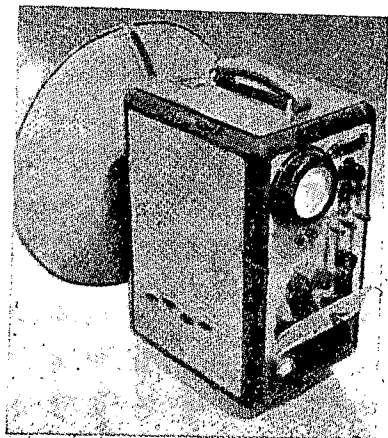
★

הבעיה המרכזית של תותח־השדה היתה תמיד, ונשארה אף כיום, גילוי מטרות שמחוץ לטוח־ראייתם של קציני־התצפית. מאמצים רבים מושקעים עתה ע"י מוסדות המחקר־הפיתוח שלנו כדי לשפר את יכולת איכון־המטרות של כוחות־הקרקע. מכ"מ, אינפרא־אדום, מנגנונים „חשי"־אור, מגסול (מגלי סוללות לפי עיקרון של התפשטות גלי־הקול) — כל אלה נחקרים באופן מתמיד.

שיפור־מה הושג אף בשטח המכ"מ. בידי חיל־היבשה נמצא מכ"מ המאכן במהירות מרגמות אויב. זהו מכ"מ מדגם AN/MPQ-4, בנוי־יציב ואמין, שהוקצה ליחידות חיל־היבשה במסכות של שלושה מכשירים לדיביזיה. נוסף לאמינות אלקטרונית גדולה יותר מקנה מכ"מ זה יתרונות אופרטיביים לעומת המכ"מ מהדגם הישן, AN/MPQ-10.

ואלה הם יתרונותיו:

- איכון מכדור ראשון, דהיינו: איכון עמדת־מרגמה של אויב מיד עם הירי הראשון שלה. דבר זה לא ניתן היה להשיגו במכ"מ הקודם;
- הזמן הנדרש לאיכון הוקטן מ־5-4 דקות ל־20 שניות;
- האפשרות לקיים סקירת־שטח ברציפות גם בזמן בו נערכים החישובים לקביעת נצ. של האיכונים. משקלו של מכ"מ זה (כ־2800 ק"ג), וכן אף נפחו הגדול



הטאלורומטר
הכנס זה עתה
לשימוש ביחידות
התותחנים בצבא
הצ"ח

שיטות חדשות אלה מקנות לנו, "יכולת לפתרון בעיות מסוג חדש, המאפשרת — מצדה — ניסוח סוג חדש של בעיות ויישובן". יש לצפות אפוא, לשיפורים ושכלולים נוספים. קטני ערך יהיו כל מאמצינו בשיפור הדיוק בארטיילרית-השדה, בתחומי ביצועיה האחרים, אם לא נשקוד, בד בבד עם זאת, על שכלול שיטות ניהול-האש. גם שיטות אלה מצויות עתה במצב של "ערב מהפכה יסודית", כפי שאירע הדבר למדידות בהנדסה האזרחית. המקשיר שיביא למהפכה הוא, המחשב הספרתי לתכלית כללית. מכשירים כאלה נמצאים בשימוש למטרות מסחריות ומדעיות זה שנים מספר. רק בזמן האחרון איפשרה ההשתכללות של תכונת המכשירים האלקטרוניים את ייצורו של מחשב, המסוגל לפעול באמינות בתנאי-שדה. עתה בוצע הדבר, מחשב שכינויו — "FADAC" (Field Artillery Digital Automatic Computer) הותקן; הוא נמצא עכשיו בשלבי-ניסוי ע"י צבא-היבשה. הוא יורשו הספרתי של "המחשב המקביל של ארטיילרית-השדה" מדגם M-15. זה האחרון הוכיח את הצלחתו; אולם הוא מוגבל בעצם היותו פותר בעיות ניהול-אש בלבד, ואף זאת — רק לכלי-נשק מסוים אחד, ואילו ה"FADAC" הנו מחשב לתכלית כללית שיש להזינו רק ב"תכנית" המתאימה כדי לפתור בעיות מדידות, ניהול-אש ותכנון-אש. כך נועדת לו גמישות מושלמת להפעלתו במסגרת הארטיילרית הדיביזיונית, הן לצרכיהם של כליתות-התותח והן לצרכיהם של טילים. מכאן שההישג המקווה בשטח הדיוק — כחות-האש על פי צביונו ואופיו. זו הפעם הראשונה בארטיילרית-השדה שניתן להכניס, כנוהל של שגרה, שיטה של הנחתת-אש מדויקת — מחושבת — בפגז הראשון, ללא צורך בטיווה מוקדם.

★

הודות לכושרו הרב של המחשב יש ביכולתו לקבוע את השפעות מזג-האוויר על מסלול התעופה של הקליע ברמות אטמוספירה מסוימות באופן מדויק יותר מכל שיטה אחרת. תופעות משניות בלתי ידועות, הקיימות היום בשיטת החישוב של התיקונים המטאורולוגיים הממוצעים — תעלמנה כליל. דיוק — הגברה נוספת של הדיוק!

דיעה מדויקת יותר בדבר מהירות-הלוע האמתית של כל כלי-הנשק הארטיילריים דיביזיוני ניתן להשיג כעת יום יום מחדש. אין עוד צורך בירי מיוחד לצרכי כיוול. הכרונוגרף

• בקשר לטאלורומטר עיין חוב' "מערכות" ק"ל, עמ' 51—50.

מן המטרה או תופעה הנגרמת על ידה (רשת, עשן וכד'). הכרח זה מביא אותנו למסקנה הטבעית — כי כדי לאכן מטרות בעומק שטחו של האויב עלינו להתרומם מעל לקרקע. לתכלית זו משתמש צבא-היבשה במטוסים ללא טייסים ואילו צבא-הצי — באויריה שלו.

אותן מטרות בעומק שטח-האויב שאמנם אוכנו בודאות ע"י תצפית אדם, ע"י מכשירים, חשי-מטרות" או ע"י זה שפתחו באש, ללא הועיל הגם, אלא אם כן נמצאות המטרות שאוכנו, והסוללות היורות אליהן, ברשת מדידות משותפת. השיטה המדויקת ביותר לביצוע הדבר היא שיטת הסדירות. עד לעת האחרונה לא השתנו שיטות המדידות מזה מאות שנים. זוויות נמדדו ומרחקים נקבעו ע"י מדידה ממשית של השטח במכשיר מתאים, והכיוון נקבע ע"י תצפית אסטרונומית. בנתונים שהושגו בדרך זו השתמשו אז על מנת לפתור (ביד) משוואות מתמטיות, מהן קבלנו את נצ. המטרה, הסוללה או מכשיר האיוון. אלה נרשמו ושוורטטו על לוח הארטיילרית לשם קבלת נתונים לפתיחת-אש.

באזור-קרוב דיביזיוני בעתיד (65 ק"מ על 65 ק"מ), יימשך התהליך המתואר לעיל ימים אחדים, היום, בעזרתו של הציד החדש שבנמצא, תהא קביעת מספר נקודות המדידה הרב הדרוש בגזרה זו שאלה של שעות אחדות בלבד. תצפיות אסטרונומיות אינן נדרשות עוד, כי קיים מכשיר המצויד בגירוסקופ, שבאמצעותו ניתן לקבוע כיוון בסיסי בשביל נקודת המוצא, וזאת — תוך דקות ספורות. אין צורך עוד בחישוב מרחקים גדולים על סמך מדידת זוויות, כאשר נתונות נקודות המדידה על קו ראייה. הטאלורומטר * (כעת בשימוש התוחחן של צבא-הצי) יבצע זאת לפי עקרונות המכ"מ בדקות ספורות. הטלורומטר הנו, "יביל" הליקופטר, אין עוד צורך לערוך חישובים, "ביד", מחשבים ספרתיים מודרניים (Digital Computers) פותרים את בעיות המדידות תוך שניות מספר (מבלי לשגות בחישובן).

לאותם מצבים בהם דרושים עדיין סרט-המדידה ומוט-הטוחים המסורתיים משמש התיאודוליט החדש, מדגם T-16, המאפשר מדידות זוויות מדויקות יותר. דיוק מדידה של 1:3,000 ניתן להשיג בנקל בארטיילרית הדיביזיונית כולה. מהירות ודיוק בביצוע מדידות טופוגרפיות ילכו ויגדלו בעתיד. מהפכה עוברת עתה על מדידת הקרקע בטכניקה הנדסית-אזרחית.

תוחח בן 175 מ"מ, ממשפת כלי-התח
תח המורכבים על שלדה מדגם T-236.





התקן למרשם־שדורות מעביר נתן
ניב מהצופה־הקדמי אל המחשב.

מחשבים ספרתיים מסחריים יכינו טבלת־משימות־אש, עם כל החישובים, לצרכיהן של 100 מטרות. לא יהא זה אלא ענין של דקות ספורות להכין תכנית־אש, לאחר שסופקו למחשב הנתונים אודות המטרה וסוללת־התותחים היורה. אף המחשב מדגם "FADAC" יהיה בעל כושר מעין זה. שוב יחול כאן שיפור רב בשטח הדיוק ובמהירות הכנת תכנית־האש המפורטת.

הודות לכושר ההכנה המהירה של תכנית אש־מסייעת מש־ביערת־רצון, הופך המחשב הספרתי מכשיר יעיל לתכנוני־מטה כוללים. מעתה — ניתן יהא לסייע־באש במסגרת של אש־ריות פתוחות שונות הכרוכות בתכנית־התקפה מסוימת. ניתן יהא לבחון את יעילותן של תכניות הסיוע ולצמצם, עד למינימום הדרוש והמדויק, את הסיוע הארטילרי ואת כמות־התחמושת המיועדת להיירות. דבר זה יסייע לקצין־התותחנים הדיביזיוני בהצגת הדרישות הארטילריות, שעה שמתכננים מבצע צבאי כלשהו.

*

אכן, קיימת היום האפשרות לשפר את ארטילריית־השדה — הן במבצעה והן בתכנוניה. מצבה הנוכחי תואר, אל נכון, במלים אלה: "מבין החילות הקרביים — חיל־הרגלים, השריון והארטילריה — תופסת הארטילריה מקום מיוחד במינו באשר למחשב הספרתי האבטומטי. נמצאת היא באותו מקום בחילות־השדה, בו נפגשים חישובים טכניים־מתמטיים עם הפעלת־נתונים אבטומטית; הפעלה זו היא מכשירים של הלוגיסטיקה, ניהול שדה־הקרב והפיקוד." כדי להפיק את מלוא־התועלת מהאבטומציה, כפי שתואר הדבר לעיל, חייבת ארטילריית־השדה להישאר מערכת־נשק אחידה בשלמותה. מדי פעם נעשו מאמצים לפרק פטיש רב־עצמה זה, שבידיו של הפיקוד־

למהירות־לוע החדש מדגם T-7 הפך להיות באחרונה תקני בחיל־היבשה ומשמש את ההוביצרים בתותחנות־השדה. מכשיר כזה קובע את מהירות־הלוע בדייקנות של $\pm 0.1\%$ דיוק — ודיוק יתר!

לשם קבלת נתונים להנחתת־אש לא יידרש עוד ביצועם של שרטוטים על לוח־ארטילריה בעזרת ציוד שרטוט. על הגבולות של אזורי מטרת־עזר שטוחה, אפשר יהיה לוותר בקרוב כנראה. יידרש עדיין רישום באש של מספר נקודות־מוצא בשטח, אולם לא בצפיפות של היום. הפתעה רבה יותר תושג בפתיחת־אש וחסכון רב יותר בתחמושת.

*

אפילו בשטח הנחתת־אש מבוקרת־תצפית יש לקוות לדיוק הב יותר. מצוי כיום מכשיר המאפשר העברת תשדורת של "משך אחד" מקצין־התצפית הקדמי למחשב. אין צורך בחזרה על פקודות האש באלחוט. בתום הנחתת־אש מבוקרת־תצפית מועברים הנתונים הסופיים, אבטומטית, לקצין־ניהול־אש. לשם רישומם בטופסי־המטרות. דהיינו — דיוק נוסף!

תקוה גדולה שוררת בין התותחנים בארטילריית־השדה כי, אכן, הגיעה שעתה של "פגיעה־מדויקת־בפגז־ראשון": מדידות מדויקות, קביעה מדויקת של מהירות־לוע, נתונים מטאורולוגיים גייס מדויקים — יחד עם הפתרון האבטומטי המדויק של היחסים ההנדסיים בין התותחים למטרות, כל אלה, במקובץ, עשויים להביא להתגשמותה של תקוה זו. יש ויש להאמין שהצלחה טכנית זו אמנם עומדת להתגשם.

תוצאת־לואי של כושרו הרב של המחשב הספרתי המשופר, היא האפשרות לתכנן תכנית־אש במדויק ותוך דקות ספורות — וזאת: בכל רמת־תכנון שהיא. קציני־מבצעים רבים בחיל־התותחנים עשו לילות שלמים בהכנת תכניות־אש להתקפה־עם־שחר. מעתה לא יהא יותר צורך במאמץ כזה.

על מלחמה מוגבלת - וסייגיה

„כבר אמר קלאוזוביץ בשעתו כי למלחמה הגיון משלה; וכי משהחלה, עלולה היא — כפי שקרה במלחמת-העולם הראשונה — להתפתח באופן שאינו תלוי כלל במטרותיהם של הצדדים הלוחמים בעת שנתלקחה. יתירה מזאת: אין להניח — כפי שנוהגים לעשות רבים ממטפחי המושג של מלחמה-מוגבלת — כי אורח-הניהולה של מלחמה יהיה מושתת תמיד על שיקול שכלי-מחשבתי, וכי בהחלטותיהם של אנשי-מדינה ואנשי צבא בעת מלחמה ישרור אותו הגיון עצמו השורר בהן במצב-של-שלום.”

★

„היכולת, והחופש, לנהל מו"מ עם היריב על יישוב-מוסכם של המחלוקת — ומידת-התאפקות, מתוך גזירה-עצמית, בהפעלת כלי-הנשק — הם שני התנאים-ההכרחיים לאפשרותה של מלחמה שתהיה, אמנם, מוגבלת.”
מתוך מאמרו, החדש — שזכה להדים במספר ארצות — של לואיס מורטון, מהנודעים שבהיסטוריונים-הצבאיים האמריקניים.

צבא - צבא'אזרחים - „הגנה ארצית”

„אומות-המערב נוטות לעצב את כוחן הצבאי על בסיס של כלי-זין — והן נרתעות מפני קבלת עול-הקרבות ההכרחיים בשביל שתוכלנה להעמיד את כוח-האדם הדרוש, ואפילו בממדים קטנים-יחסית. דבר זה מעמידן במצב-נחיתות; וביחוד, לאחר שמעצמות הגושה-המזרחי מסדירות ענינים אלה באורח שונה-בתכלית. יתכן ואחד הדרכים למוצא מסוגיה

חמורה זו יתבטא בהנהגת צבא-האזרחים, אחת מצורותיו השונות.

מרשל-משנה א. ג. קינגסטון — מק'קלורי, אחד מבריי הסמך שבין הסופרים הבריטיים בשאלות מלחמה וצבא, בספרו החדש „ההגנה: מדיניות ואסטרטגיה.”

★

„ראויה לתשומת-לב החשיבות אשר מרשל-האוויר קינגסטון — מק'קלורי מיחסה בספרו החדש להגנה הארצית ול-הגנה האזרחית. לדעתו, אין מעצמות-המערב — כולל ארה"ב והממלכה-המאוחדת — מקדישות את תשומת-הלב הראויה לענין זה. בתחום זה, ההגנה הארצית, נחוצה התכונות בקנה-מידה נציאותי — וזאת, הן בשביל לשמור על רצונו של העם להוסיף-ולהלחם, והן ע"מ לקיים את יכולת המדינה להמשיך במלחמה. ועוד: היריב האפשרי לא יאמין אולי, על אף נשק-ההרתעה, לנכונותה של המדינה אף לצאת בפועל למלחמה — אם לא יראה, שהיא מועידה לשם כך גם את ארץ-העורף הפגיעה שלה.”

קול' ו. קינטנר, מחברים של ספרים אחדים בבעיות לוחמה גרעינית, מ"מ המנהל של ה"מכון-למחקר-במדיניות-החוץ" האמריקני.

בתקופת הצבא ה"אחד"

„אילו היתה בריטניה כיום מדינה שזה-לא-מכבר קמה — והנגשת לארגון כוחותיה-המוזונים — כי אז לא יעלה על הדעת שהיתה מקימה כוחות אלה בצורה של שלושה שירותים-לוחמים נפרדים.”

מרשל-משנה א. ג. קינגסטון-מק'קלורי.

של הפעלה-בהמוך, ויצירת נקודת כובד איתנה בהתקפה. הפיזור מוגבל מפאת הצידוד המצוי ברשותנו.

מערכת-הנשק המושלמת של ארטילריית-השדה, כפי שנחזתה כאן, תתן כוח-אש כבד-משקל אשר יפצה על הפסד ב"מסה" ובתנופה הכרוך באותו פיזור של יחידה מתמרנת הנחשב עתה כמתקבל-על-הדעת. למעשה, עשוי כוח-אש זה להיות יעיל פי כמה משהיה מקובל עד כה.

סיכום קצר זה מתאר את מערכת-הנשק של ארטילריית-השדה כפי שניתן להפעילה כיום. ממנו ניתן להסיק מסקנות על דרכים לשיפור בעתיד. תחזית זו מן הדין כי תעורר כל קצינות-תחנה לנסות רעיונות חדשים. מצוי בידינו ציוד חדש, מצויות בידינו טכניקות חדשות. תותחנים, אחוזי בהם, נצלו והשתמשו בהם על מנת להפוך את ארטילריית-השדה שלנו לטובה ביותר בעולם.

הכללי — ע"י שילוב חלקים מתוכו בעוצבות-המתמרנות, בכל רמות הפיקוד. ושוב ושוב נתברר כי לא זהו הפתרון הטוב ביותר.

נסיונות רבים (ואף רבים מדי!) נעשו בעבר כדי לשנות את ארגונה של ארטילריית-השדה. ערכם אתם אך ורק שעה שעונים הם על תנאי אחד: הנשק והציוד; נשק וציוד, אשר יהלמו את תפישות-היסוד — הכרת הוא כי יהיו מצויים בפועל באותה מסגרת הזמן שלקראתה מתכננים. אבל מחקר ופיתוח, הנחוצים להפקת כלי-נשק, או כלי-ציוד, שיתגלם בהם שיפור טכני מוחשי, נמשכים מחמש עד שבע שנים. לפיכך, ראוי כי יושתתו תכנונים צבאיים לשנת 1965 על ציוד הקיים כבר היום בצורה כלשהי. במובן זה נודע ערך רב ל"מערכת הנשק" של ארטילריית-השדה. מאחר והאלמנטים המתמרנים נוטים להיות מפוזרים יותר, הולך וקטן כושרם ליישם את העקרונות