

"שגר ושכת"

סרן ס. שמואלביץ



תוחכם של מסוקי תקיפה מתקרבים לתחום הדמיון. מאחר שהובהר מהניסיון שהצטבר בצבא ארה"ב, בעיקר, כי מסוקי תקיפה ימלאו בעתיד תפקיד נכבד בלוחמה נגד שריון, חשוב ללמוד ולהכיר הישגים אלה, מה גם שצבאות ערב יצויידו גם הם, ככל הנראה, במסוקי תקיפה מתוצרת המערב, שבהם ייושם ידע טכנולוגי מתקדם שמקורו בארה"ב.

מסוק התקיפה במבנהו הנוכחי הוא מערכת נשק חדשה. הפיתוח המסודר — הכולל מחקר וניסויים מתוכננים — החל לפני זמן קצר, יחסית, אולם התוצאות שהתקבלו עד כה הן מרשימות. המודעות לאפשרויות התפעול של מערכת כזו ולאיום שהיא עלולה להוות לגבי השריון, החלה להשתרש בתודעת צבאות העולם בשנתיים-שלוש האחרונות. הישגיה של ארה"ב בפיתוח מתקדם ומ-

הטיל הנורה. הושג פיתוח נוסף, המאפשר ניטוי פולסים מקריים של קרני לייזר החוצים את מרחב המטרה. הכוונה לפולסים שמקורם בסימוני מטרה של כלים אחרים, במדי טווח לייזר או באמצעי שיבוש של האויב. הדבר אפשרי בגלל קוד מתוכנת של תדירות הקרו. הקוד והתדירות נשמרים בסוד, ולכן אין אפשרות לשבש את פעילות מערכת השיגור.

כדי לאפשר שימוש נרחב ככל האפשר במערכת החדשה, יש כוונה לקבוע תדירות מקודדת אחידה לכל הטילים הללו. בצורה כזו תואר כל מטרה על-ידי סמן לייזר שתדירותו מתאימה למערכת האיתור של המסוק הפועל בשטח. מערכת האיתור-קליטה מעבירה את הפולסים המתקבלים לתת מערכת אלקטרו-מכנית. זו פוקדת על יחידת הכוונת של המערכת, "לצפות" לעבר הקרו החוזרת מהמטרה, לקלוט את נתוניו, לעבד אותם ולהודיע על אפשרות ירי. כפיתוח נוסף, תורכב במסוקי התקיפה מערכת כוללת שתאפשר לטייס לסמן לעצמו מטרות ולשגר טילים לפי סימון זה, או לסמן מטרות עבור מסוק אחר או מערכת קרקעית, הפועלים על אותה תדירות לייזר.

סימון

במסוקי סיור תורכב מערכת של סימון (Designation) בלבד. זו תאפשר, "להגיש" מטרות למסוקי התקיפה, ולבצע תיקוני ארטרי- לריה. מערכת הסימון הקרקעית מורכבת על תלת רגל בעל משטח, שזויתו ניתנת לשינוי. סמן הלייזר מתואם מכנית למערכת האופי- טית. אנרגיית קרו הלייזר מכוונת במקביל לקו הראיה האופטי של הצופה. המערכת בנויה כך שתימנע תופעה של פראלקסה*. תת מערכת אלקטרו-מכנית הממוקמת מאחורי המערכת האופטית, מאפשרת קבלת נתוני איזמוט וזווית הגבהה על-גבי צג ספרתי והעברת הנתונים למערכת האיכו-סימון של הלייזר. הטווח מוצג על הצג ובמקביל מוכנס אוטומטית לסמן הלייזר. מאחר שהסמן קשור ישירות לתת מערכת התצפית האופטית, הרי שקו הראיה של המערכת האופטית זהה לקו של קרינת הלייזר לעבר המטרה.

מגו הפעלה שולח קרו לייזר בעלת פולסים קבועים, כל עוד הוא במצב "הפעל". אם המערכת הכוללת מופעלת כיחידה אחת — כלומר איתור, איכו-סימון וירי — מופסק שידור הקרו באופן אוטומטי כאשר נתוני המטרה נקלטו, וניתן לבצע ירי. בצורה זו מקצרים למינימום את משך השידור ומקטינים את סיכווי הגילוי והשיבוש על-ידי מערכות-נגד הנמצאות כיום בפיתוח. (חברת Fairchild האמריקנית, למשל, פיתחה חיישן קרינה מתוחכם המותקן על טנק. כאשר הוא מגלה קרינת לייזר בסביבה, הוא מסמן למפקד מאיזה כיוון נובעת קרינה זו, והמפקד יכול לנקוט פעולות התגוננות פסיביות או להפעיל אמצעי שיבוש שונים במידה שהוא מצויד בהם).

יתרונות השיטה

פיתוחה של מערכת, "שגר ושכח" פותח אפשרויות בעלות משמעות יות טקטיות נרחבות. יחד עם זאת, חשוב לציין כי המערכת אינה מעוצבת סופית. בכוונת מתכנניה להגיע להזעה מירבית ולבניית מכללים אחידים, כדי להקטין את עלות הייצור ולאפשר הרכבה פשוטה על כלים יעודיים ו/או על כל רק"מ הנוטל חלק פעיל בלחימה, ומה שחשוב ביותר — להגיע למערכת המתבנית באופן עצמאי ללא צורך בסמן לייזר. מכל מקום, כבר עתה ברור כי הפעלה מרוכזת ומתוכננת של המערכת תביא למספר שיפורים בולטים:

- קיצור משך הזמן שבו הכלי הורה חשוף לאויב.
- אין צורך לעקוב אחרי מעוף הטיל עד פגיעתו במטרה.
- ניתן לאכן מטרות ולבצע ירי תוך שילוב מערכות קרקעיות ואויריות.

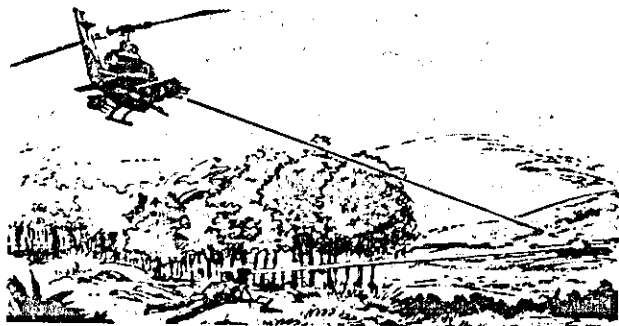
אחד הפיתוחים המתקדמים בתחום מסוקי התקיפה הוא מערכת ירי, "שגר ושכח" (Hellfire). פיתוח המערכת בארה"ב החל לפי דרישת הצבא האמריקני שהיה זקוק לטילים שאינם מונחית-יטל, כדי להתגבר על הבעיות והסיכונים הכרוכים בירי טילים מהדור הנוכחי. לפי השיטה הקיימת, חייב הטייס לעקוב אחר מעוף הטיל עד פגיעתו במטרה, כלומר להיות חשוף לפרקי זמן של עד 20 שניות. הכוונה היתה לייצר טיל נ"ט המתבנית מעצמו אל המטרה על-פי קרינה כלשהי הנפלטת ממנה. לשיטה זו ניתן הכינוי, "שגר ושכח", מפני שהכלי המשגר יכול להסתלק מהמקום מייד לאחר השיגור, "לשכוח" שירה. בכך הוא מפחית בהרבה את הסיכון שב- ריחוף גלוי נוכח המטרות. התברר כי מערכת כזו היא מסוכנת מאוד לפיתוח ויקרה לייצור. על-מנת שלא להפסיק את תנופת הפיתוח, הוחלט על פתרון ביניים: סמן לייזר. חייל רגלי (או מסוק אחר), "מאיר" את המטרה מקרו לייזר, אשר מופצת לכל הכיוונים. מסוק נושא טילים משגר לעבר המטרה טיל המתבנית על הקרינה המופצת ממנה, ומסתלק מייד מהמקום. מובן שהסמן חייב להישאר חשוף, אך מכיוון שהוא לא נמצא בכיוון ממנו מגיע הטיל, הסיכון קטן גם כך בהרבה.

הניסויים הראשונים שנעשו במערכת ירי זו במשך שנת 1974 היו מעודדים. באפריל אותה שנה בוצע בהצלחה ירי לילה, כאשר המסוק הורה וסמן הלייזר היו במרחק קילומטרים אחדים מהמטרה.

בקיץ אותה שנה בוצעו סדרות ירי, שבהן הופסקה פעילות סמן הלייזר 4 שניות לאחר שיגור הטיל: אחוזי הפגיעה היו גבוהים ביותר. לקראת סוף השנה הגיעו הניסויים לשלב שבו ירה מסוק מטווחים גדולים במספר מטרות הפוזרות בשטח, ופגע בהן בירי רצוף וביעף אחד. באחד הניסויים סימן סמן לייזר קרקעי שתי מטרות. המסוק ירה שני טילים ופגע בשתי המטרות בהפרש של 8 שניות בלבד בין טיל לטיל. בניסוי אחר הצליח מסוק החמוש בשני טילים, כל אחד בעל תדירות לייזר שונה, לפגוע בעת ובעונה אחת בשתי מטרות שסומנו על-ידי סמני לייזר קרקעיים. במהלך הניסויים שוכללו שיטות הירי ופותחו מערכות סימון וירי קרקעיות ואויריות. בשלב מאוחר יותר עוצבו שתי מערכות נפרדות, אוירית וקרקעית, שניתן להפעילן במשולב ובנפרד. מערכת הירי נבנתה הן כפלטפורמה קומפקטית להרכבה במסוקי תקיפה, והן כמערכת שניתן להפעילה מעל לפני הקרקע.

בקרה

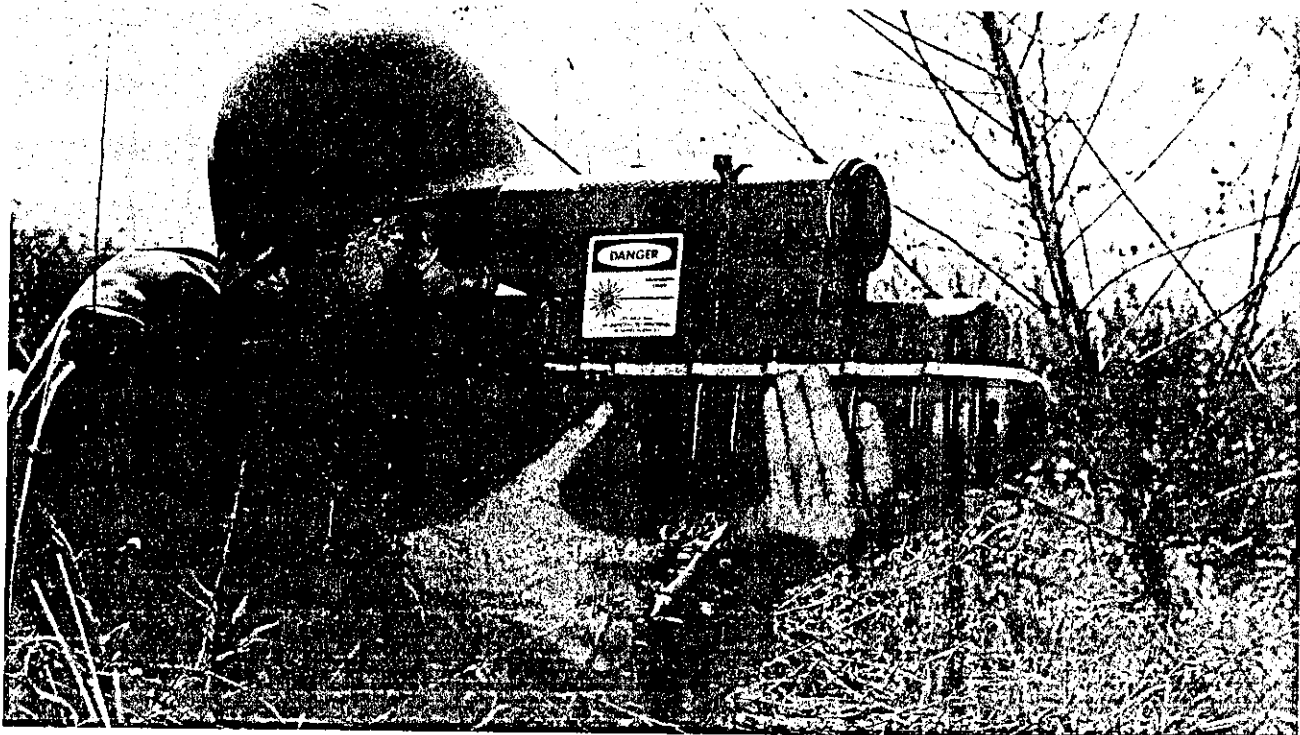
המערכת פועלת על עיקרון בקרת מעוף הטיל על-ידי מערכת הנחיה עצמית, המתבנית על כתם לייזר המאיר את המטרה. הדרישות המבצעיות שנדרשו מהמערכת הן ירי במרווחי זמן שבין 1-10 שניות והגדלת סיכווי הפגיעה ל-92 אחוז בירי הראשון מכל מצב אפשרי, בטווחים של 1,800-2,100 מטרים. מערכת בקרת האש ניתנת להפעלה על הקרקע או מתוך כלי טיס. המערכת כוללת מכשור לאיתור וזיהוי לייזר. היא מאתרת את אנרגיית הלייזר החוזרת מהמטרה, ובאמצעותה היא מביינת את



שיגור טיל ע"י מסוק, כאשר המסמן הוא חייל רגלי המסתתר בתוך צמחיה או מסתור טבעי אחר

HELLFIRE — Helicopter-Launched Fire and Forget System

* פראלקסה — תופעה הנגרמת עקב כך שהמשגר והסמן אינם רואים את המטרה מאותו כיוון. — המ ע"ר.



סמן לייזר במשקל 6 ק"ג נישא ע"י חייל, ומסוגל לסמן מטרות עבור טילים נ"ט

סיכום

בצבא ארה"ב סבורים שהפעלת מסוקי התקיפה צריכה להיעשות על-ידי כוחות השריון. מסוק התקיפה מוגדר כפלטפורמת נ"ט ניידת וגמישה, המאפשרת למפקד בשדה הקרב לרכז במהירות כוח נ"ט חזק במקומות הרצויים. מאחר שעד היום טרם נוסו מסוקי התקיפה המתקדמים בקרבות של ממש, קשה להעריך בצורה מדויקת את האיום שהם מטילים על כוחות שריון שאין בידם אמצעי-נגד מתאימים. רק לאחרונה חלה התעוררות בתחום פיתוח מערכות נשק לנילו, איתור ואיכון מסוקים. ככל שמת-בססות תורות לחימה המושתתות על ניסיון שהצטבר באימונים, וככל שהמסוק ומערכות הנשק שלו משתכללים והולכים, כן מתחזקת יכולתו של מסוק התקיפה להשלים את המערך המשוריין ולהשתלב בלחימה. קרב העתיד הקונבנציונלי יהיה אכזרי וקצר, בגלל יכולת ההשמדה של כלי הנשק, דיוקם והטווח הגדול שלהם. מערכת ירי "שגר ושכח" עשויה להשתלב היטב בקרב זה, ובהחלט סביר להניח כי הדור הבא של מסוקי התקיפה יצויד במערכות אלה.

- סיכויי פגיעה גבוהים בירי ראשון.
- ניתן לבצע ירי או סימון מטרה תוך כדי טיסה — בזווית, במהירויות ובגבהים שונים.
- לאור יתרונותיה של השיטה החדשה, נבחן עתה את מגרעותיה של זו הקודמת. מסוקי התקיפה הנוכחיים מסוג "קובר", שבשימוש צבא ארה"ב, מצוידים בטילים נ"ט "טאו" מהדור השני, המונחים בתיל חשמלי. מערכת השיגור והכינון פועלת על עקרון העברת פולסים חשמליים דרך התיל שבאמצעותו ניתן לכוון את הטיל למטרה. המגרעות בשיטה זו הן כדלקמן:
- המסוק חייב לרחף בקשר עין עם המטרה עד הפגיעה, כשהוא חשוף בעמדת האש. הדבר מקטין את סיכויי הישרדותו (משך מעוף הטיל בטווח המירבי — כ-20 שניות).
- מיסוך עשן ואבק כבד מקטינים את סיכויי הפגיעה.
- סיכויי הפגיעה מושפעים מהתנחנות המטרה (מהירות נסיעה, פניות חדות, ירי נגד מסוק).
- סיכויי הפגיעה מותנים בנסיגה של הטייסים.



מסוק תקיפה מתקדם בארה"ב Y.A.H.-64

בשדה המטווחים של "קמפ פנדלטון" הס' תיימו במרס שנה זו מבחני החימוש הראשוני ניים של מסוק תקיפה מתקדם (AAH) מדגם Y.A.H.-64. במשך ארבעת ימי המבחן נים נערכו 16 טיסות אשר במהלכן נורו 1040 כדורים עליזי מקלע 30 מ"מ XM-230 (הניזון עליזי שרשרת), ו-84 רקטות 2.75 אינץ' עליזי ארבע "כוורות" התלויות על הכנפיים. הירי התבצע בשלושה מצבים: מה"קרקע, כשהרוטור מסתובב, מרחיפה ובטיסה ישרה ואופקית במהירויות 40 עד 100 קשר. בתמונה נראה המסוק בעת ירי הרקטות.

איכות מול כמות

הערות למאמרו של אלוף אברהם טמיר,
„מערכות" 250

הכמות והאיכות — שהם שני מרכיביה המרכזיים של העוצמה הצבאית — שונים זה מזה בין היתר באפשרויות המדידה. אם מושג הכמות יכול להיות מבוטא מעצם הגדרתו במספרים, הרי שמושג האיכות אינו בר מדידה, ורק גורמים בודדים מתוכו ניתנים לביטוי כמותי, כגון אתחול יודעי קראד וכתוב באוכלוסייה, רמת השכלה ממוצעת, מספר בוגרי מוסדות השכלה וכו'. הקושי בדיון על יחסים בין איכות וכמות נובע בעיקרו מבעיה זו. עלינו לזכור כי במשוואה המורכבת מכמות ואיכות, לא רק האיכות יכולה לגשר על פער כמותי, אלא גם הכמות יכולה לגשר על פער איכותי. כמו כן יחסים כמותיים אינם ליניאריים. ערכו של ההפרש בין 6,000 טנקים ל-3,000 טנקים גדול מערכו של ההפרש בין 600 טנקים ל-300 טנקים, למרות שהיחס המספרי ביניהם ממשך להיות 1:2. דיון אך ורק ביחסי כוחות, מבלי לכלול גם את הפרשי הכוחות יביא בהכרח להטיה גדולה במסקנות. קושי נוסף הוא ניתוח מרכיב האיכות ברמותיו השונות, והכחנה היא לאיכות כל דרגי הצבא מהפיקוד העליון ועד לפשוטי החיילים. מן המפורסמות הוא, שהשפעת רמת הפיקוד על איכות הצבא היא מכרעת, או במלים אחרות: ניתן לגשר על נחיתות איכותית בחלקים מסוימים של הצבא על-ידי שיפור איכותי בחלקים אחרים: בסגל הפיקוד. האפשרות לקדם מספר נמוך, יחסית, של אנשים היא קלה יותר מאשר הצורך לקדם ברמה דומה את כל הצבא. גם אם נקבל לצורך הדיון את הטענה כי יחסי הכוחות הם הקובעים, אי אפשר להתעלם מחוק התפוקה השולית הפוחתת. משמעותו היא כי היכולת לשפר את איכותו של העומד בראש הסולם קשה לאין שיעור מיכולת השיפור של הגמצא ברמה נמוכה יותר או בתחתית הסולם. ומכאן שההטיה ביחסי האיכות קלה יותר לבעל האיכות הנמוכה.

האיכות אינה מהות פיוזית הקיימת בכל מקרה, אלא פוטנציאל הגיתן להפעלה. וכמו שציין האלוף טמיר, המוטיבציה היא המאיץ המפעיל את פוטנציאל האיכות. מכאן שהמשוואה מורכבת לא רק מכמות ואיכות, אלא גם מגורמים נוספים שאחד החשובים שבהם היא המוטיבציה. על המוטיבציה משפיעות לא רק פעולותינו ומחדלינו, אלא גם פעולות היריב, כגון הסברה, תעמולה, פעילות מדינית, פעילות צבאית, התשה נפשית וכו'. לכן, גם אם ניתן לכאורה לאזן יתרון כמותי על-ידי איכות, אין ביטחון שתמיד תימצא המוטיבציה לעשות זאת. אין אומה יכולה להשתית את בטחונה באופן מוחלט על גורם כה בלתי ברור ובר שינויים כמו איכות, למרות חשיבותו העליונה כמרכיב בעוצמה הצבאית. מנהיגי אומה חייבים לשאוף לביטחון מוחלט או קרוב אליו ככל האפשר באשר להמשך הקיום הלאומי והפיוזי. אם נשקול את דרישות הביטחון ומצב הכוחות הנוכחי והעתיד כנגד התשובה המוצעת, נמצא את הפיתרון כבלתי מספק. המסקנה הבלתי נמנעת מכך היא, כי יש הכרח לשנות את התפיסה הבטחונית, כך שתענה באופן מספק על הבעיות המוצבות בפניה.

דב לוינגר



מעבר רכב מלחמה בהרים בעת העתיקה

הערות למאמרו של ד"ר מנשה הראל,
„מסעי זוד והרומאים במעלה אדומים",
נספח לחוברת „מערכות" 250

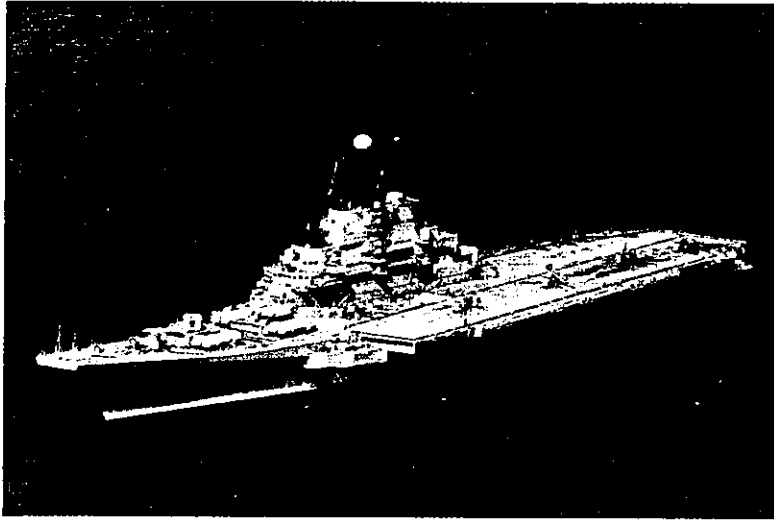
יבורך סייר הפלמ"ח והחוקר ד"ר מנשה הראל על מאמרו המאלף, בו חשף והתווה את התוואי המדויק של דרך „מעלה אדומים" בתקופת המקרא ובימי בית שני. חשיבותו של המאמר היא המעוררת להבהיר עניין שהמתבר נגע בו אגב אורחא בפסקת הסיום, מפני שדבריו עלולים להתפרש כאילו לא עברו חילות-רכב במעלה אדומים בעת העתיקה. אין ספק שמרכבות לא עלו במעלות תלולים, ועוד יותר מכך נתקשו במורדות, ובוודאי לא עברו בקטעי מסילה מדורגים. אולם המרכבה העתיקה קלת המשקל נבנתה לטלטול על גבי בהמות משא, ואף על שכמם של חיילי הרכב. בקטעים תלולים הועברו המרכבות בנשיאה כשם שהושטו במעברי גנה, כעדות ציורים ותבליטים (יגאל ידן נגע בסוגיה זאת ב„תורת המלחמה בארצות המקרא", עמ' 299, 301, 303, וראה תמונות בעמ' 302, 331, 368, 396). מבין שהמצביאים העדיפו את דרכי המישור, אך לא נרתעו מלהסתכן במעברי הר ובמצרים במסעי כיבושים. כך יצאו המצרים בחילות רכב הרחק צפונה אל ארם, והאשורים יצאו צפונה להרי ארט, מערבה לארצות התתים ודרומה דרך ארם וארץ-ישראל עד מצרים.

כאן יש להעיר שקיום המרכבות תבע מערך לוגיסטי נידה, לרבות עגלות משא ובהמות משא, ובעיקר המזרים ופרדים. הכבודה והציוד הדרוש לתחזוקת המרכבות, לרבות בתי-מלאכה — מתוארים בבירור בכתובים ובתמונות (ראה ידן, עמ' 155—156, 214—215).

אשר להרי יהודה וישראל, מציין המקרא את עליית הפלשתים וחיל שישק במעלה לגב ההר — במעלה בית-חורון, שאף הוא היה תלול במידה שהרומאים התקינו בו מדרגות. מימי דוד חנה רכב ישראלי בירושלים ובהר ונראה שהשימוש ברכב הוא שעורר מלכים בישראל, ולאחר זמן במואב, להכשיר „מסילות" ולשפר מעברים קשים, כגון מעלה לבונה בהר אפרים ומעבר נחל ארנון במואב.

כללו של דבר, אכן התקשה חיל הרכב במעברו מכשולים בעת העתיקה, וכמובן התקשה להתפרס בשטחים הרריים ומסולעים והיה פגיע במעבר מכשולים, אולם כמו בימינו הצליח לצלוח בהם.

ד"ר אלחנן אורן



זוהי ה"קייב", נושאת המטוסים הראשונה של ברית המועצות, כפי שצולמה ממטוס־ביון בריטי. משקלה 39,000 טון ואורך סיפון ההמראה 600 רגל. בתמונת השער האחורי ניתן לראותה במבט־מאחור: היא מסוגלת לשאת על הסיפון כ־30 מטוסים להמראה ונחיתה אנכית או קצרה מדגם "יאק־36", (שניים מהם נראים בימין התמונה), וכ־25 מטו־סיס מדגם "ק.א.־25 הורמוני" (ארבעה מהם נראים בשמאל התמונה).

מחיר 4.30 ל"י (כולל מס ערך מוסף) דמי מנוי לשנה: חיילים ועובדי מערכת הבטחון 26 ל"י, אזרחים 32.50 ל"י
 מדור המנויים: הקריה, רחוב ב', מס' 29, סלפון 256175, הודפס באמצעות משרד הביטחון — ההוצאה לאור, מפעלי דפוס פלאי בע"מ

