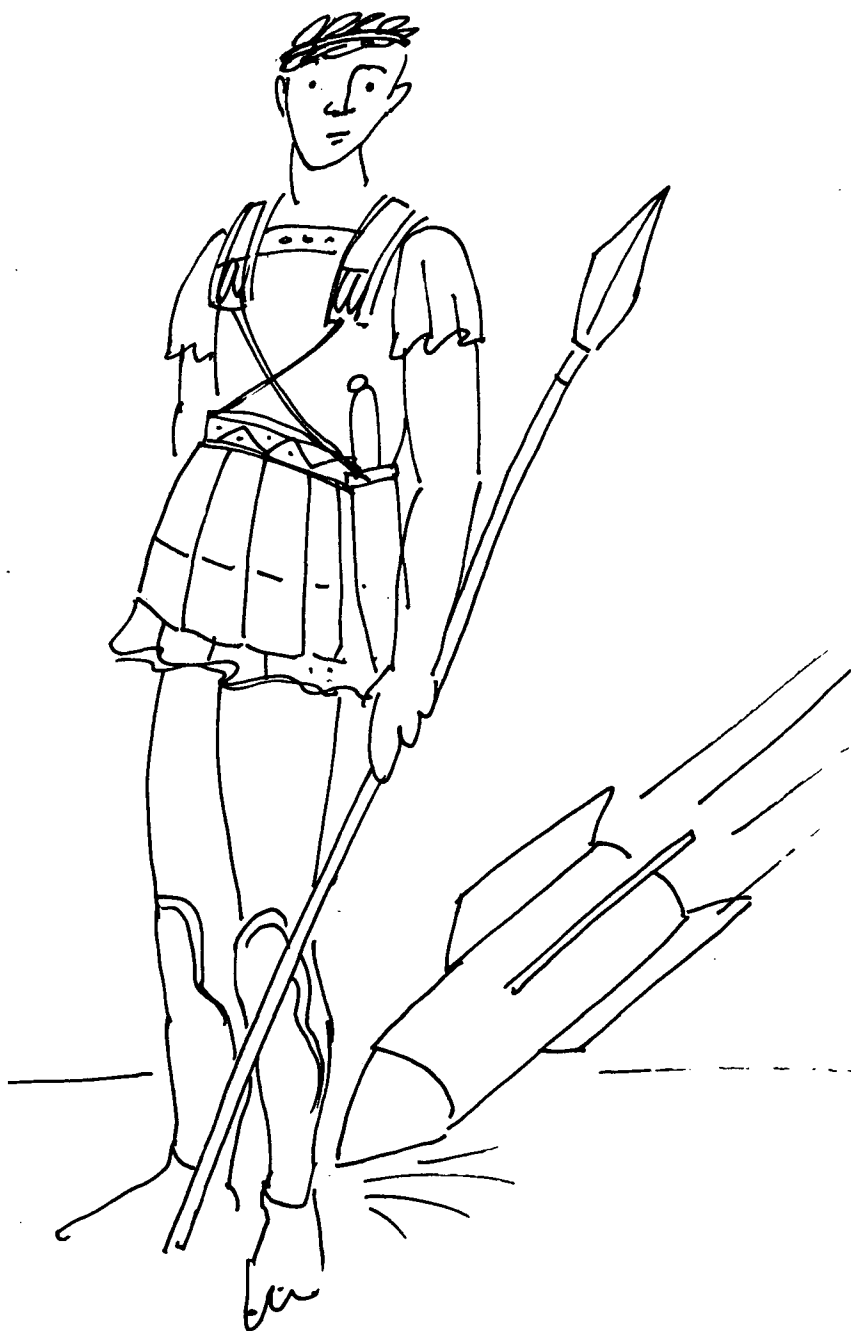


אחד המאפיינים הבולטים בהתפתחות אמצעי לחימה הנו המאבק המתמיד בין אמצעים לאמצעי-נגד, כאשר מידי פעם אמצעי מסוים עדיף ולאחר מכן אמצעי-הנגד משתכלל ומגיע לעדיפות אף הוא. לדוגמה, נסתכל על המאבק בין הטנקים לכלים נ"ט. מאז הומצא הטנק אנו עדים לשיפור מתמיד במיגון הטנקים מצד אחד ולשיפור כושר החדירה של הכלים נ"ט מצד שני. מידי פעם כושר החדירה של הכלים נ"ט עולה ונותן להם יתרון, אך כעבור מספר שנים מיגון הטנקים משתפר וחוזר חלילה. זוהי תנודה מחזורית של מאבק בין אמצעי לאמצעי-נגד, כמתואר בציור מס' 1. בתחילה, כאשר מופיע אמצעי חדש לגמרי, אין לו מענה והוא יכול לזכות בעליונות מוחלטת לתקופה מסוימת. במוקדם או במאוחר מופיע אמצעי-נגד, יותר מאוחר מופיע אמצעי-נגד נגד וחוזר חלילה. בסופו של דבר נוצר איזון כלשהו עם תנודות מתרסנות סביבו בין האמצעי לבין אמצעי-הנגד, ולא עליונות מוחלטת של אחד על משנהו.

השתפרות המטענים החלולים, והשתפרות הכלים נ"ט לא גרמה מעולם להורדת הטנק משדה הקרב. להיפך, מיגון הטנקים השתפר ובסה"כ נוצר איזון מתנדנד כאשר גם לטנקים וגם לאויביהם מקום מכובד בשדה הקרב.



מערכי לחימה מתוחכמים

אכילס ועקבו

ד"ר זאב בונץ*

* מנכ"ל הרשות לפיתוח אמצעי לחימה.

ניסיון העשור האחרון במלחמות קצרות באזורנו, מצביע על תופעה שונה בהתמודדות בין מערכי לחימה מתוחכמים המשופעים באמצעי לחימה חדישים, היינו על עליונות מוחלטת לצד אחד או משנהו. לדוגמה, במלחמת חיל-הים ביום-הכיפורים הייתה התוצאה 15:0 בהטבעת כלי שיט. שילוב של מערך לוחם המורכב מסטי"לים, טילים, אמצעי ל"א אקטיביים ופסיביים עם מבנה כוח, ותורת לחימה נאותה — הביאו לתוצאה מוחצת. דוגמה ב' הנה השמדת מערך טילי קרקע-אוויר הסורי ע"י חיל האוויר במערכת של"ג בבקעת הלבנון. גם כאן, התוצאה הייתה מוחצת — 19:0. דוגמה ג', קרבות האוויר בין חיל האוויר לבין הסורים במערכת של"ג בתוצאה 80:0.

האם ההתפתחות ההיסטורית של המאזן בין אמצעים לאמצעי-נגד במקרים אלה הנה של תנודה מתרסנת? נבחן זאת בהשתלשלות המאבק בין המטוס לבין אויביו הקרקעיים, כפי שהתפתח מאז מלחמת ששת הימים. בשנת 1967 הייתה למטוס עליונות כמעט מוחלטת (ציור 2). ב-1973, כתוצאה מהופעת מערך מסיבי של סוללות קרקע-אוויר ירדה שרידות המטוס באוויר, אם כי לא גורש מהשמים. ניתן היה לחשוב כי במערכת של"ג, עם השתפרות אמצעי-הנגד נגד סוללות הקרקע-אוויר יגדל יתרון המטוס, כמתואר בציור 1, אך לעולם לא יחזור לעליונות מוחלטת. בפועל קרה אחרת — מסתבר שבמערכי לחימה מתוחכמים קיימת בתנאים מסוימים תופעה של מוטלת קצוות. כלומר, המצב יכול להתהפך בצורה קיצונית: מניצחון מוחלט למפלה מוחצת.

תופעה זו מזכירה לנו את הגיבור האגדתי, אכילס מהמיתולוגיה היוונית. הגיבור שאיש לא יכול לעמוד בפניו, אלא אם כן יצליח לפגוע בעקבו. מי שהצליח לפגוע בעקב אכילס הרג את אכילס הגיבור הבלתי-מנוצח.

לסיכום, במערכי לחימה מתוחכמים ניתן בתנאים מתאימים להשיג תוצאות קיצוניות וניצחון מוחלט. מצד שני, אם האויב מגלה את עקב אכילס של המערך ויכול להכריעו כליל.

מהן הסיבות לתופעה זו?

לעליונות של מערך לוחם אחד על מערך הנגד שלו ישנם גורמים רבים: רמת הלוחמים והמוטיבציה שלהם, טיב וכמות האמצעים, שילוב נכון של הלוחמים והאמצעים במבנה כוח מתאים ותורת לחימה נכונה — כל הגורמים האלה גם יחד משפיעים על התוצאה בשדה הקרב.

מה מייחד אפוא את מערכי הלחימה המתוחכמים?

המוטיבציה של הלוחמים, רמתם וטיב האימונים חשובים הן במערכים פשוטים והן במערכים מתוחכמים. תכנון נכון של המערכה חשוב בכל המקרים. התופעה שאנחנו מצביעים עליה, של אכילס ועקבו, אופיינית לאמצעי לחימה מתוחכמים ולצורה שבה משלבים אותם.

ראשית לגבי האמצעים — במערכים הישנים לא השתמשו בטילים. אמצעי ההשמדה הסטטיסטי ה"טיפש" והלא-מדויק איננו יכול להגיע לתוצאה קיצונית, אך מצד שני איננו פגיע לאמצעי נגד. פגז תותח לא ניתן להטות ממסלולו. לטיל המדויק וה"חכם" סיכוי פגיעה גבוה ואפשר להשיג אותו תוצאות קיצוניות. הטיל "חכם" וקטלני, אך מאידך גיסא הוא פגיע. "חוכמתו" המוגבלת-האוטומטית מאפשרת לבלבל אותו ולשבש את מסלולו אם מכירים את תכונותיו. טיל מתביית ניתן להטעות, טיל הזקוק לערוץ תקשורת ניתן לחסום, רוכב קרן ניתן לבלבל. במשפט אחד: "האמל"ח ה"חכם" הינו ה"טיפש" שבאמל"חים.

ברמת המערך — על מנת להשיג תוצאה מוחצת חייבים להפעיל מערך מורכב הכולל מגוון לוחמים ואמצעים הפועלים ביחד לפי תכנון ושילוב נכון. כלומר, המערך הלוחם המתוחכם פועל כתזמורת המנגנת יצירה מורכבת.¹ ככל שהמערך מורכב יותר, ככל שהתזמור מתוחכם יותר, ניתן להשיג תוצאות טובות יותר ומוחצות יותר. מצד שני, מערך מורכב יותר רגיש הן לפגמים פנימיים והן לשיבוש ע"י האויב.

על מנת שה"תזמורת" (מערך) תנגן במיטבה חייב כל "כלי" בפני עצמו — לוחמים ואמצעים — להיות ברמה גבוהה. בנוסף לזאת, שילוב כל הכלים ביחד להשגת התוצאה המוחצת מצריך אימונים משולבים אינטנסיביים החיוניים לתוצאה מושלמת. כל פגם ב"כלי" זה או אחר או בשילוב יכול לדרדר את התוצאות לרמה נמוכה.

עקב האכילס של מערך מתוחכם, היינו רגישותו לשיבוש ע"י האויב, נובע מכמה סיבות עיקריות:

ראשית — מערך מורכב ומשולב זקוק לתקשורת יעילה מאוד בזמן אמיתי בין מרכיביו השונים; לפיכך, הנו פגיע מאוד לחסימה.

שנית, אם מערך כזה מותנה במרכיב קריטי, ואם מרכיב קריטי זה ישותק, כל

1. אל"מ א. ח"א, ראיון ל"מעריב".

המערך יתמוטט.

מה המסקנה?

האם עלינו לחזור לאמל"ח ה"טיפש" ולמערכים יותר פשוטים שאין בהם סכנת עקב אכילס? התשובה שלילית, וזאת מכמה סיבות:

א. השימוש באמל"ח מתוחכם ובמערכים לוחמים מתוחכמים מאפשר להשיג את המשימות עם הרבה פחות לוחמים בקו ראשון, וע"י כך להקטין מאוד את מספר האבדות. תולדות המלחמות במאות השנים האחרונות מראות שכל שמערכי לחימה הנם בעלי כוח אש גדול ויותר מדויק, כן ניתן להפעיל אותם בחזית ע"י כוחות יותר קטנים ולחסוך באבדות.² תופעה זו בולטת גם אצלנו, אם נשווה את כמות האבדות הקטנה, מוחלטת ויחסית, לגודל הכוח בלוחמת האוויר ולוחמת הים, לעומת המצב בלוחמת היבשה.

ב. השימוש במערכי לחימה מתוחכמים מאפשר ניצחון מוחץ ומהיר. ג. אין אנו יכולים לפרוש ממרוץ האמל"ח המתוחכם כאשר האויב ממשיך לקבל את מיטב החימוש המזרחי והמערבי.

מה לעשות?

מה עלינו לעשות כדי שאכילס יישאר הגיבור הבלתי-מנוצח וכדי שעקבו לא ייחשף? קודם כל, עלינו להכיר בקיום התופעה, בחשיבותה ובקריטיות שלה. תופעת מוטלת הקצוות לא הייתה מוכרת במלחמה עד התקופה האחרונה. התנודה המתרסנת של המאזן בין אמצעי ואמצעי-נגד (ציור 1) מוכרת דורות רבים. לפיכך, אנחנו עדיין חושבים במושגים של מאזן בעל רגישות יחסית קטנה לשוניים, ואיננו מדמינים לעצמנו את הקריטיות של המערך הלוחם המודרני. לכן צריכים קודם כל להיות ערים לתופעה, להבין את גורמיה לפני שנוכל להתמודד איתה.

כיצד נתמודד עם התופעה?

קודם כל צריך לחסום את המידע מהאויב. אם האויב איננו יודע איך המערך שלנו פועל הוא איננו יכול לאתר את עקב האכילס שלו. זאת ניתן לעשות בכמה דרכים שעדיין נמנית גם בקרת החשיפה. אין לחשוף מערכים ואמצעים חדישים לפני זמנם. יש להשתמש במערך חדש

2. B.H. Liddel Hart, "Deterrent or Defence", Chap. 10, Stevens & Sons Ltd. London, 1960. W.D. White, "U.S. Tactical Air Power", Missions Forces & Costs, pp. 6-7, The Brookings Institution, Washington DC., 1974.

בשדה הקרב רק כאשר נבנה כבר סד"כ רציני וכאשר הופיעה בעיה מבצעית רצינית המצדיקה הפעלתו. דוגמה שלילית להפעלה בטרם עת הנה ההפעלה הראשונה של טנקים במלחמת העולם הראשונה ב-1916. במערכה בקמברי הופעלו 49 טנקים ללא תוצאה משמעותית.

¹⁴ לעומת זאת, עלינו להשיג את המידע המרבי על מערכי האויב, על מנת שנוכל לפגוע בעקב אכילס שלהם, היינו לפתח אמצעי נגד מתאימים. ככל שהמערך מתוחכם יותר, כך יותר חשוב להשיג מודיעין טכני מפורט עליו.

בסיכום, עלינו לחסום את המידע על מערכינו מהאויב, ולעומת זאת להשתדל להשיג מכסימום מידע על המתחולל אצל האויב בשדה הקרב.

כיצד נגן על המערכים שלנו מפני שיבוש?

אמצעי הלחימה מתפתחים בדורות, כאשר כל דור חדש חייב להתמודד באמצעי הנגד שפותחו כנגד קודמו. עד כמה עלינו להקדיש את אמצעי הנגד של האויב? אנחנו צריכים להיות מוכנים לפחות צעד אחד קדימה, אך לא לחשוף אותו לפני הזמן. לצערנו, אנחנו יודעים על מקרים שבהם הייתה מערכת מצוידת במספר שלבי תחכום קדימה להפעלה מדורגת כאשר ידרש הדבר, והשלבים המתקדמים יותר נחשפו טרם זמנם שלא לצורך. ע"י כך הלכו לטמיון שנים רבות של עבודת פיתוח ונשארו בינתיים ללא שריון חדש לעקב אכילס של אותה מערכת. צריך להיות מוכנים בפיתוח לפחות צעד או שניים קדימה, כדי שאם האויב יתפוס אותך בעקבך לפתע יתברר לו שיש לך עקב רזרי. עם זאת, אסור לנצל את שלב התחכום הבא כשאין צורך בדבר, לבזבז שנות פיתוח ולהיחשף בעקבך. על מנת למנוע חשיפה בטרם עת יש צורך באימונים מתאימים ובנהלים המחייבים הרשאה מדרג גבוה לפני המעבר לשלב הבא. ההיפך כמובן גם פסול — לא להיות מוכן בכלל עם השלב הבא, כפי שקורה היום בהרבה מערכות, ורק לאחר שנחשפת להתחיל בתכנית פיתוח מטרופת על מנת להגן על עקב אכילס שלך.

לסיכום, בעיתוי שבו מערך מסוים, שיש לו עקב אכילס, מהווה כבר מרכיב חשוב בסד"כ, מבחינה כמותית או איכותית, חייב גם שלב התחכום הבא להיות גמור בפיתוח. ע"י כך ניתן יהיה להכניסו לייצור ולסד"כ תוך זמן סביר. עם זאת, צעד זה ייעשה אך ורק אם הוכח שאכן השלב הקודם נחשף.

דוגמה ידועה לנוק הנגרם ע"י מעבר לשלב הפיתוח הבא לפני הזמן או אחרי הזמן לקוחה ממלחמת הצוללות במלחמת העולם השנייה. החיפוש האווירי של בעלות הברית אחרי הצוללות הגרמניות השתפר לאי-ערוך עם הכנסת המכ"ם למטוסים, שאיפשר למטוסים לגלות את הפריסקופ של הצוללות מטווחים גדולים, וע"י כך לסרוק שטחים גדולים בים בזמן קצר. כאשר הדבר התברר לגרמנים הם הכניסו לצוללות מקלטי אתראה בתחום תדירות המכ"ם, וכאשר המקלט קלט את הד המכ"ם הראשון הצוללת צללה מיד. בתגובה, בעלות הברית הפסיקו להשתמש במכ"ם וחזרו לחיפוש-עין שאינו מותיר לצוללת אתראה מספקת לצלילה. עם זאת, חיפוש-העין הרבה פחות יעיל כי כיוסוי השטח שלו הרבה יותר קטן — דבר שהתבטא בצורה ברורה בהישגים בהשמדת צוללות. במקביל, פיתחו האמריקנים מכ"ם חיפוש בתחום אחר, ולאחר גמר הפיתוח והייצור, חזרו לחיפוש המכ"ם ושוב השיגו תוצאות טובות מאוד של גילוי והשמדת צוללות. חצי שנה לאחר מכן החליטו האמריקנים, על סמך מידע לא ברור, שלגרמנים יש כבר מקלט חיפוש בתדר החדש, ולכן הפסיקו שוב את החיפוש בו וחזרו לחיפוש-עין. הרבה יותר מאוחר התברר לאמריקנים שלגרמנים לא היה מקלט חיפוש כזה, ושהם ויתרו על אמצעי טוב ללא צורך.

לכן, במאבק בין אמצעים לאמצעי-נגד חשוב להיות מוכן תמיד צעד אחד קדימה, אבל לבחון בזהירות רבה האם הגיע הזמן לעשות את הצעד הזה. הליכה קדימה טרם זמנה יכולה לגרום לבזבז פוטנציאל לחימה בעתיד ולהפסדים בזמן אמיתי בתוצאות. היעדר הכנת הצעד הבא בזמן יכולה לגרום לתופעה דרסטית של עקב אכילס ללא תשובה.

אולם בזאת לא די. ישנן דרכים נוספות להתגבר על בעיית עקב אכילס. אמצעי לחימה אוטומטיים ומערכים אוטומטיים "חכמים" הם למעשה "טפשים" וניתן לחסום ולבלבל אותם בדרכים שונות. האמל"ח המתוחכם ממוכן, אוטומטי ושיטתי ולכן רגיש גם להטעיות באופן שיטתי. ראש ביות הד מכ"ם מגיב על כל הד מכ"ם. ראש ביות נגד קרינת אינפרא-אדום מגיב על כל מקור אינפרא-אדום. לכן, אחת השיטות הטובות ביותר להתגבר על הטעיות וחסימות, כלומר על מנת להתגבר על עקב אכילס, היא להשיג איר את האדם בחוג. התערבות ישירה של האדם בחוג מאפשרת בהרבה מקרים למערכת לפעול למרות הפרעות האויב.

ייתכן שבעתיד, עם התפתחות המחשבים, יהיו האמצעים יותר ויותר מתוחכמים וידעו להתגבר על יותר ויותר הטעיות בעצמם. כיום, האדם בחוג עדיין על כל מחשב. לדוגמה: טילי הקרקע-אוויר הרוסיים המונחים ע"י מפעילים היושבים על יד צגים יכולים להתגבר על חסימות והונאות הרבה יותר טוב מאשר טיל אוטומטי לגמרי. האדם בחוג, האדם כחלק מהמערך, כמפקח, כמבקר, כמבחין שמשוה לא בסדר, שמשוה נראה חשוד — בכל אלה האדם הינו אמצעי חזק מאוד כנגד חשיפת עקב אכילס. לפיכך, רצוי להיזהר מהוצאת האדם מהחוג לגמרי. הנטייה לאמצעים ולמערכים אוטומטיים לגמרי הנה חרב פיפיות.

בנוסף לכך, יש להימנע ממרכיבים קריטיים במערך. מערך שהצלחתו מותנית במרכיב קריטי אחד הנו מערך רגיש וחשוף. ולכן יש להימנע ממרכיב קריטי במערך כזה או אם אין ברירה ליצור יתרון של מרכיבים קריטיים במידה כזו שהמערך כולו לא יהיה פגיע. את היתירות במרכיבים שהנם חוליות קריטיות יש ליצר ע"י סוגים שונים של מרכיבים. כלומר, יש לגוון את החוליות הקריטיות, כך שאם האויב יצליח לפגוע בסוג אחד של חוליה קריטית עדיין חוליה אחרת הממלאה את אותו תפקיד ופועלת בצורה אחרת תמשיך ותפעל והמערך כולו ימשיך לתפקד. במילים אחרות, צריך להשתדל לבנות את המערך כך שלא יהיה לו עקב אכילס ושלכל היותר תרד יעילותו במידה מסוימת אם ייפגע חלקית.

סיכום

עלינו להיות עירניים לסכנת מטוטלת הקצוות. יש לזכור שאם אנו מנצחים היום כאכילס, יש לנו גם עקב. הדבר נכון ביחוד אחרי ניצחון מוחץ במלחמה. אסור לחכות עד שנגיע למצב שבו חס-חולילה נהיה בקצה התחתון של המטוטלת.

בעבר לא יישמנו לקחים שהפקנו לגבי הכנת השלב הבא באמל"ח — בעוד מועד. עלינו לבנות מערכינו כך שיהיו פחות רגישים לתופעת מטוטלת הקצוות. לקראת המלחמות המתוחכמות והקצרות של העתיד חייבים להכין את השלב הבא מראש — להכינו באופן שניתן יהיה להכניסו תוך זמן קצר מאוד, אם יידרש, ולעשות זאת תוך בקרת משמעות החשיפה. להשגת המטרה עלינו להגיע לתהליכים של הפקת ויישום לקחים במישור התו"ל ופיתוח האמל"ח, תוך שילוב נציגי המפתחים בכל השלבים ובכל הרמות.

אם נעשה כל אלה נוכל לנצל מערכי
הלחימה המתוחכמים של העתיד, למנוע
התופעה המסוכנת של עקב אכילס ולה-
שיג ניצחון מוחץ.

