



"חרבות ברזל" גיליון שישי בלב מלחמה



בגיליון:

אסטרטגיית האנשים בצה"ל לנוכח לקחי "חרבות ברזל" (4) | גישת פיקוד משימה במתאר העומק (12) | מהפכת ה-FPV ומשמעויותיה ללוחמת היבשה ויתר הממדים (26) | לוחמה ממונפת בינה מלאכותית (32) | לחימה מוסרית לאחר 7 באוקטובר (38) | על מודיעין אוכלוסייה בצבא המודרני (44) | החלל כזירת לוחמה (54) | איך לנצח מלחמה בלי מגפה? (60) | טיפולוגיה חדשה של רמות המלחמה (66) | **ועוד**

יחסי צה"ל-חברה

מלחמת "חרבות ברזל" כבר חצתה את החודש ה-20 לפתיחתה; זהו הגיליון השישי שיוצא לאור במהלכה. המלחמה חשפה - ולא בפעם הראשונה - את עמוד השדרה של צה"ל: משרתי המילואים. היא הדגישה את עוצמתו, את מסירותו הבלתי מתפשרת, אך גם את עומק המשבר שבו הוא נתון. מה שהתחיל כגל התנדבות מרגש של לוחמים ומפקדים באחוזים גבוהים ביותר, הפך עד מהרה למבחן שמערער על היכולת לקיים מערך מילואים בר קיימא בעידן הנוכחי. טענות על היעדר מענה מותאם למשפחות שבבית, קשיים כלכליים ולוגיסטיים למשרתים ולעיתים אף תחושת זרות ביחסים שבין צה"ל והחברה בישראל.

בה בעת בצה"ל מביטים גם פנימה אל תופעה שמלווה אותו כבר עשרות בשנים - הקושי בשימור כוח האדם. אלוף יניב עשור, כיום מפקד פיקוד הדרום, כתב בכובעו הקודם כראש אכ"א מאמר במלאת שנה ל"חרבות ברזל" לנוכח לקחיה, והוא מבוסס על אסטרטגיית "אנשים" בצה"ל שגיבשו באכ"א בארבע השנים האחרונות והציגו במסמך במרס 2023.

במאמר ניתח עשור את משבר האמון של החברה בצה"ל מאז 7 באוקטובר 2023, שחלחל פנימה לשורות הצבא. הוא דיבר על הקונספציה שהובילה אותנו אל הכישלון, אך נוסף על המודיעין, בניין הכוח והפעלתו המבצעית הדגיש את הקונספציה בנוגע לאסטרטגיית כוח האדם ובניין הכוח בצה"ל, שתרמה תרומה מהותית למחדל. בלב הקונספציה עמדה התחושה של ראשי מערכת הביטחון והצבא כי יש בעיית חוסן בחברה הישראלית, והיא אינה מסוגלת לשאת את מחירי המלחמה. לכן התגבשו תפיסות ש"עוקפות" את הבעיה. עשור טען כי בניגוד לתפיסה הרווחת, החברה הוכיחה אחרת, שהיא יודעת להתלכד סביב הדגל ולספוג מחירים כבדים.

האנשים, הערכים והרוח המפעמת בקרבם, הם מקור העוצמה של צה"ל. לכן, בצד התביעה למסירות והקרבה, עלינו לשים אותם בראש סדר העדיפות. צה"ל היה וימשיך להיות צבא העם, ו"חרבות ברזל" מדגישה את חשיבותו ואת תפקידו. עלינו להבטיח כי נשמור על שדרת פיקוד איכותית בסדיר ובמילואים כדי לנצח.

קריאה מועילה,
עדי לרנר
עורך מערכות

בית התוכן המקצועי של צה"ל לצבא ולביטחון לאומי
נוסד בתרצ"ט 1939



גיליון 506 | סיוון התשפ"ה | יוני 2025
<http://maarachot.idf.il>

מפקד מערכות: ד"ר אמיר גילת

עורך מערכות: עדי לרנר

סגני עורך: ניצן לוטן, יעל קולטון זיו

עיצוב ועריכה גרפית: סטודיו זאב אלדר

רכזת מערכת: רב"ט נעמה לוי

ISSN 0464-2147

טלפון: 03-7607585

דוא"ל המערכת: maarachot@idf.il

כתובת למכתבים: ד"צ 02624 צה"ל

יצא לאור באמצעות משרד הביטחון - ההוצאה לאור

הדעות והתפיסות המובעות במאמרים מבטאות את דעתם האישית של הכותבים.

תגובות למאמרים יפורסמו בגיליון העוקב בלבד.

להרשמה למגזין סוף השבוע של מערכות
סרקו את הקוד



לתכנים נוספים בנושאי צבא וביטחון לאומי
הצטרפו לדף הפייסבוק של מערכות.



לעדכונים שוטפים הצטרפו לערוץ הטלגרם של מערכות.



עקבו אחר תוכני מערכות באינסטגרם.



לציוצים שוטפים הצטרפו לחשבון X של מערכות.



בשעה:

טייסות מסוקי הקרב
פועלות 24 שעות
ביממה מאז השעה
הראשונה של המלחמה.
קרדיט: עמית אגרונוב

מערכות עושה מאמץ לאתר את בעלי הזכויות של התמונות המתפרסמות בגיליון, והשימוש בחלק מהן נעשה לפי סעיף 27 בחוק זכויות יוצרים. אם זיהית תמונה שהזכויות עליה בבעלותך, באפשרותך לפנות למערכת ולבקש להסירה.

4 | אסטרטגיית האנשים בצה"ל לנוכח לקחי "חרבות ברזל"

אלוף יניב עשור, מפקד פיקוד הדרום, לשעבר ראש אכ"א
מתקפת חמאס ב-7 באוקטובר 2023 ומלחמת "חרבות ברזל" הנמשכת מאז, הובילו למשבר אמון של החברה הישראלית בצה"ל, בדגש על הפיקוד הבכיר; משבר שחלחל פנימה לשורות הצבא. האנשים, הערכים והרוח המפעמת בקרבם, הם מקור העוצמה של צה"ל. לכן, בצד התביעה למסירות והקרבה, אנו חייבים לשים את האנשים בראש סדר העדיפות

12 | גישת פיקוד משימה במתאר העומק - מאפיינים, התפתחות ומגמות

אורי לוין, מח"ט חטיבת תל-חי (185) וסגן מפקד המלפ"ק (המרכז להכשרות פיקוד קרבי). בעבר שירת כסמח"ט חצי האש, חטיבה 55 כל ניסיון להצביע על כיוונים צפויים להתפתחות תפיסת פיקוד משימה עלול להיתקל בגורל הצפוי למתנבא. באימונים ובהכשרות גוברת החשיבות של בקיאות בעלי התפקידים בתו"ל העדכני ושל שליטתם במושגים ובמונחים המקצועיים. כאן לעולם נחיה בתוך מתח ארבע קוטבי שבין המפקד המקצועי ובין המפקד בעל תחושת השליחות. כך או כך, נדמה כי פיקוד משימה הייתה ועודנה הגישה העדיפה להשגת ניצחון בשדה הקרב

20 | יצירת אסטרטגיה תקפה: חזרה ליסודות של מטרות, דרכי פעולה ואמצעים

גילי מון, קצין בצבא הבריטי בעל תואר שני מהמחלקה ללימודי מלחמה בקינג'ס קולג' לונדון
תקפת היא כלי מושגי שימושי ומשוער עבור קובעי אסטרטגיה המאפשר להם לבחון, על סמך רשימת תכנים בסיסית, שהיסודות החיוניים קיימים כולם. "אמנות המצביא" קובעת אם אסטרטגיה מועילה, אך לפני כן אפילו המצביא הטוב ביותר חייב לבחון תחילה שהיא תקפה. אם האחראים למבצעים באפגניסטן, בעיראק או בלוב, היו מוודאים שהאסטרטגיה שלהם תקפה, ייתכן שהיה אפשר למנוע אסון

26 | מהפכת ה-FPV ומשמעויותיה ללוחמת היבשה ויתר הממדים

אלוף (מיל) ד"ר יעקב בנג'ו, בתפקידו האחרון בצה"ל ר' אג"ת.
מומחה בבניין כוח ובהפעלת כוח
גיא נ, עובד בחטיבת התקשוב והסייבר באלביט מערכות
לוחמת FPV משנה יסודית את כללי המשחק בשדה הקרב המודרני. היא מאפשרת פגיעה מדויקת ויעילה במטרות בטווחים ארוכים ובתנאי שטח מורכבים, תוך הפחתה ניכרת של הסיכון לחיי לוחמים ושילוב חלק במערך הלחימה הכולל. מדובר בכניסת אמל"ח חדש, אפקטיבי ובעל חשיבות מערכתית - שמאפשר יתרון יחסי משמעותי למי שמאמץ אותו בזמן, משלב אותו בתחבולה וממנף אותו לכדי עליונות מבצעית



32 | לוחמה ממונפת בינה מלאכותית

רס"ן ד', ראש תחום בחטיבת המחקר, לשעבר קמ"ן במערך מודיעין השדה ורמ"ד תו"ל סיוע קרבי בזרוע היבשה. בוגר המכללה לפיקוד טקטי (2011) ולימודים מתקדמים באוניברסיטת בראילן
השילוב של הבשלת יכולות היבוי, הוזלת המרכיבים והניסיון המבצעי המצטבר עשוי לייצר את התנאים ללוחמה ממונפת בינה מלאכותית בעתיד הנראה לעין. לוחמה כזאת כנראה לא תביא למהפכה נוספת בעניינים צבאיים, אך מי שישיכיל לזהות ולנצל את הפוטנציאל שלה יוכל להשיג יתרון על אויביו בעימותים עתידיים. גם אם המונוטיון של מערכות אלה לא ישתפר, צמצום הנזק האגבי ידבר בעד עצמו

38 | לחימה מוסרית לאחר 7 באוקטובר

ד"ר עידית שפרן גיטלמן, חוקרת בכירה במכון למחקרי ביטחון לאומי ענת שפירא, חוקרת במכון למחקרי ביטחון לאומי
מלחמת "חרבות ברזל" הציבה אתגר לתפיסות הנוגעות למוסר לחימה, והציפה מחדש דיונים על הרלוונטיות של כללי המוסר בה, ובפרט אלה הנוגעים לנפגעים אזרחיים. מפקדי צה"ל צריכים לחזור ולדבר על הצורך לשמור על ערכים. שיח כזה עלול אומנם להיות פחות פופולרי, אך עדיין הוא זה שיבנה אמון רב יותר בפעולה הצבאית, והוא המטרה שיש לבקשה

44 | אתגר "המרחב האנושי": מודיעין אוכלוסייה בצבא המודרני

סא"ל (מיל) ד"ר מורן לבנוני, ראש חוליה צפונית בצוות האוסינט המטכ"ל, חוקר סוריה ולבנון במרכז דין לחקר המזרח התיכון ואפריקה, שימש בעבר כמפקד יחידת הקישור של פיקוד העורף עם עיריית אום אלפחם
מלחמת "חרבות ברזל" מדגישה ביתר שאת כי בשדה הקרב המודרני נדרש עיסוק מרובה במרחב האנושי שהמלחמה מתבצעת בו, אם לצורכי הנעת האוכלוסייה, ההשפעה עליה, הנגשת הסיוע ההומניטרי, או כחלק מהצורך בלגיטימציה הבינלאומית. נדרשת חשיבה, פיתוח של תו"ל, הסדרה של אמצעים וכוח אדם מקצועי ומאומן עבור הפעלה יעילה ומועילה של היחידות העוסקות במרחב זה

48 | ההפתעה האסטרטגית של 7 באוקטובר כהפתעה בסיסית-אבסורדית

סא"ל (מיל) ד"ר רועי נאון
ההפתעה שחוותה מערכת המודיעין הישראלית בעקבות פשיטת חמאס על עוטף עזה והגב המערבי ב-7 באוקטובר הייתה סוג ייחודי של הפתעה בסיסית. סוג זה של הפתעה, הפתעה בסיסית-אבסורדית, מאופיין בהתממשותו של תרחיש שנמצא מחוץ לקבוצת התרחישים האפשריים מבחינת הצד המופתע. כדי שמערכת המודיעין תוכל להגדיר עצמה להיות פחות פגיעה לנוכח הפתעה בסיסית-אבסורדית, עליה קודם כולל ללמוד ולהבין את מהותה

54 | החלל כזירת לוחמה: בינה מלאכותית ואבטחת סייבר כחלל והשלכותיהן על הביטחון הלאומי

עמרי וקסלר, חוקר במרכז לחקר סייבר ב"תרחומי ע"ש בלווטניק וחוקר בכיר בסדנת יובל נאמן למדע, טכנולוגיה וביטחון באוניברסיטת תל-אביב
כחלק מצמיחת ענף החלל, חלה מגמת פיתוח מחשבי קצה המותאמים להתקנה בקרב מערכות המוצבות בחלל, ובכללן לוויינים. מגמה זו טומנת בחובה יתרונות רבים, ובהם היכולת להטמיע מודלים של בינה מלאכותית בקרבם, שצפויה להוביל לשינויים מהותיים באופן שבו מידע הנאסף בחלל מעובד ונשלח לכוחות בשדה הקרב. לצד זאת, השימוש בבינה מלאכותית צפוי לשנות את מצב אבטחת הסייבר שלהם ושל שירותיהם, באופן המחייב חשיבה מעמיקה על החולשות והאיומים החדשים שהטכנולוגיה צפויה להציב

60 | איך לנצח מלחמה בלי מגפה?

רס"ן ד"ר חלי אללוף שילה, DVM, Mph, ראש תחום בריאות הצבא, חיל הרפואה
מגפות עלולות לצמצם כוח לוחם, לשבש מבצעים צבאיים ולהשפיע על המורל והמשמעת. ניהול תברואה ובריאות כחלק בלתי נפרד מהאסטרטגיה הצבאית חיוני לניצחון במלחמה, תוך הבטחת כשירות הלוחמים ומניעת מגפות, גם בתנאים קשים. תכנון מוקדם וגישה חדשנית יאפשרו למפקדים להתמודד במטרות הלחימה ולהשיג שקט תפעולי

66 | טיפולוגיה חדשה של רמות המלחמה

אחיקם אורי, חוקר במכון אימפקט
מאמר מעט שונה המציע טיפולוגיה חדשה של רמות המלחמה - אסטרטגיה, מערכה וטקטיקה - כאשר כל אחת מהן מכילה תתי-רמות קטנות, טכניות ואנושיות, שכן החלוקה הנוכחית אינה מספקת. מדובר בדין תאורטי אך בעל השלכות מעשיות נרחבות תפיסיתיות הן על בניין הכוח הן על הפעלתו

70 | הערות למאמרים

אסטרטגיית האנשים בצה"ל לנוכח לקחי "חרבות ברזל"

מתקפת חמאס ב־7 באוקטובר 2023 ומלחמת "חרבות ברזל" הנמשכת מאז הובילו למשבר אמון של החברה הישראלית בצה"ל, בדגש על הפיקוד הבכיר; משבר שחלחל פנימה לשורות הצבא. האנשים, הערכים והרוח המפעמת בקרבם, הם מקור העוצמה של צה"ל. לכן, בצד התביעה למסירות והקרבה, אנו חייבים לשים את האנשים בראש סדר העדיפות

ומכאן, דחיקתו של התמרון היבשתי. רעיון "צבא קטן וחכם" הוא ביטוי מובהק נוסף לקונספציית כוח האדם. ביטויים מעשיים לרעיון זה אפשר לראות בהחלטת הממשלה לקצר את משך השירות מ־36 חודשים ל־30 חודשים, בסגירת יחידות וחטיבות, בעיקר בצבא היבשה, ולעומתם הגדלה ביחידות מודיעין, סייבר, הגנה (הגנ"א, הגנת גבולות). במערך המילואים גרענו חיילים ונתנו פטור משירות מילואים במתירנות (120%-140% איוש), חוק המילואים הדגיש את זכויות הפרט והרצון לצמצם למינימום את "הפגיעה באזרח" על ידי מגבלות משך שירות, זמן קריאה, פטור משירות בגיל 42, צמצום ימי המילואים ועוד. כל אלה ביססו את התפיסה של "נבחרת משרתת", בשעה שנכון היה לחיות בתודעה של "אומה מגויסת". היקף המלחמה, משכה, לקחיה והאתגרים הביטחוניים שלפנינו, מחייבים אותנו לגישת "צבא גדול, חכם, מאומן, מצויד ומתוקצב".

הצבא אינו ראי של החברה הישראלית, אלא מקיים מערכת ערכית היררכית בעלת משמעת ונורמות אחרות. הוא אינו מערכת סגורה, אלא כזאת המקיימת פעפוע עם החברה: צה"ל מושפע ומשפיע. יותר משהחברה הישראלית השתנתה - היא הגיבה למסרים ששידרנו אליה, ובעיקר בירידת תחושת האיום הקיומי - "תם עידן המלחמות הגדולות" - וכי אנחנו בעלי עליונות ומעצמה אזורית. בין היתר, הדבר בא לידי ביטוי בשיח הכלכלי-חברתי הגובר בעשרים השנים האחרונות, הפגיעה במעמדם ותנאיהם של משרתי הקבע ובבחינה של צה"ל משל היה פירמה עסקית. תפיסת ניהול כוח האדם נשענה על הפרדיגמות הבאות:

- אתוס הלוחם שבא לידי ביטוי בתפיסת "כל בחור וטוב לנשק", נשחק על ידי אתוס "שירות משמעותי" וטכנולוגי.

מתקפת חמאס ב־7 באוקטובר 2023, ההפתעה וההלם בצה"ל ובחברה הישראלית, התרחבות המערכה לכמה זירות והימשכותה, מחייבים אותנו לשידוד מערכות ולהתארגנות יעילה ודחופה מול האיום שאנו נמצאים בו. הבסיס להצלחה בהתארגנות מול האיומים שאנו ניצבים בפניהם ובהתמודדות עימם, טמון ביכולת שלנו להביט נכוחה באומץ וביושר בכל הכשלים התפיסתיים, הארגוניים והתרבותיים, שיצרו את

התנאים לכישלון הגדול - שהוביל למשבר אמון חמור של החברה הישראלית בצה"ל, שלא ידענו כמותו בעבר. קיבוצים נכבשו, אזרחים נטבחו ואומה שלמה שאלה "איפה הצבא?".

רבות דובר על הקונספציה שהובילה אותנו אל הכישלון. הקונספציה נתפסת בעיקר כנחלת המודיעין, בניין הכוח והפעלתו המבצעית. במאמר זה אבקש לסמן קונספציה נוספת, בעולם אסטרטגיית כוח האדם ובניין הרוח של צה"ל, שתרמה תרומה מהותית למחדל. הקונספציה עוצבה בתהליך הדרגתי, והושפעה בעיקר מתמורות חברתיות וכלכליות, וממרכזיות של האינדיווידואל בחברה

האזרחית מול הצורך בהקרבה למען הכלל בשירות הצבאי. עשורים שבהם עימותים מוגבלים, מבצעים, סבבי לחימה והמב"ם, שהחליפו את "המלחמה הגדולה", השפיעו על תפיסת האיום של החברה, ומכאן השפיעו גם על המגויסות והנכונות להקרבה.

בלב הקונספציה עמדה התחושה של ראשי מערכת הביטחון והצבא, כי יש בעיית חוסן בחברה הישראלית שאינה מסוגלת לשאת את מחירי המלחמה. לכן התגבשו תפיסות ש"עוקפות" את הבעיה, כאלה שאין בצידן מחיר כדוגמת עליית קרנה של הלחימה המבוססת על עליונות מודיעינית ועל אש מנגד;



בניגוד לתפיסה הרווחת, החברה הוכיחה שיש בה חוסן פנימי, שהיא יודעת להתלכד סביב הדגל ולספוג מחירים כבדים.
מקור: freepik

גיוס חובה;

2. בניית היתרון האיכותי בכושר האינטלקטואלי וברוח;
3. אומה מגויסת ויצירת עדיפות מקומית, מוגבלת בזמן, על בסיס גיוס כלל משאבי האומה (מילואים) באופן חסכוני ויעיל;

4. בסיס לבניית החברה, לכידותה וחיוזוק כושר העמידה והחוסן הלאומי.

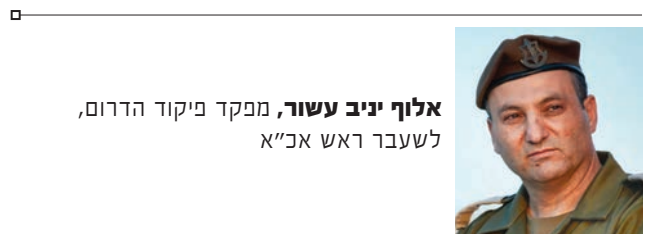
יסודות אלה הובילו ליצירת אסטרטגיית כוח אדם ייחודית, שבמרכזה מודל צבא העם, והיא שהפכה במהלך השנים לחלק מהאתוס של החברה הישראלית ולבסיס עוצמתה. במרוצת הזמן השתנו האיומים, השתנתה החברה והתפתחה המדינה. התפתחויות אלה אתגרו את המודלים שגובשו בראשית שנות ה-50, וחייבו לערוך שינויים, לרוב כמענה לבעיות או למשברים שהופיעו. עם זאת, השינויים שנעשו היו לרוב מקומיים. הפערים הלכו וגדלו, והצורך בהתאמה או אף בארגון מחדש של חלק מרעיונות היסוד הפך בולט לעין.

השירות בצה"ל נובע מההכרה באיום הייחודי שבו אנו חיים, ומתודעה של חברה המוכנה ונכונה להגן על ביטחונה וקיומה. לפיכך, עלינו לחנך לרעיון "האומה המגויסת" וערך השירות, המחייבים אותנו לפעול מתוך הנחות עבודה כוללניות, שיאפשרו ליווי של המשרת ב"יובל שנות שלירות"; החל במפגש בגיל 16 בצו ראשון.

בלב הקונספציה עמדה התחושה של ראשי מערכת הביטחון והצבא, כי יש בעיית חוסן בחברה הישראלית שאינה מסוגלת לשאת את מחירי המלחמה. לכן התגבשו תפיסות ש"עוקפות" את הבעיה, כאלה שאין בצידן מחיר כדוגמת עליית קרנה של הלחימה המבוססת על עליונות מודיעינית ועל אש מנגד; ומכאן, דחיקתו של התמרון היבשתי

אסטרטגיית "האנשים" בצה"ל ניצבת על שני יסודות ומחויבת לשני ציוויים: היסוד הראשון הוא בניין כוח שימצא באופן מיטבי את ההון האנושי המופקד בידינו, ויאפשר לצה"ל לממש את משימותיו. היסוד השני הוא המחויבות לחיזוקה ולהעצמתה של החברה הישראלית בהקשרים רחבים של מרכיבי הביטחון הלאומי. מכאן נובעים ההקשר הלאומי-חברתי וחובותיו המוסריים והערכיים של צה"ל לבניין הרוח.

מבחינת הציוויים, הראשון הוא להיות ארגון ממלכתי-מופתי, המצמיח מפקדים ראויים ומקצועיים שנושאים באחריות למילוי משימות הצבא נוכח פני אויב ותחת אש. הציווי השני הוא מיצוי מיטבי של האנשים המופקדים בידינו. מבחנו בשיבוץ האדם הנכון במקום הנכון, כשאנו שומרים על איזון בין המתחים של כישורי המלש"ב, יכולותיו ורצונותיו מול צורכי המערכת. יש לעשות זאת כשאנו שומרים על עקרון שוויון ההזדמנויות לכל חייל באשר הוא, בהתאם ליכולותיו. לתת מענה מיטבי לאתגרי הביטחון של מדינת ישראל ובראשם הגנה על מדינת ישראל וניצחון במלחמה, באמצעות חיזוק מודל צבא העם, חוק גיוס חובה ושירות מילואים, עליונות השירות ובלביו השירות הקרבי והתאמתם למציאות המתפתחת ולאתגרי הביטחון הלאומי.



אלוף ינוב עשור, מפקד פיקוד הדרום, לשעבר ראש אכ"א

- "כל העם צבא" הומר ב"צבא קטן וחכם".
- התביעה הערכית להקרבה, למסירות ולחיים של שליחות בשירות הצבאי, בעיקר במערך הקבע, נשחקו על ידי אימוץ נורמות מהמרחב האזרחי וניסיון ליצור איזון בין חיי המשפחה לשירות תובעני בצבא, ולדבר במונחים של "חווית שירות".
- מול אמירת תהילים "לא ינום ולא יישן שומר ישראל" הוטמע בצה"ל "שבוע הדממה" פעמים מספר בשנה, כדי לאפשר למשרתים לנוח וליהנות בחיק המשפחה ולחוסן עלויות כספיות בפרשה לגמלאות.
- ביחידה טכנולוגית מובילה המתחרה בעולם ההייטק, המצטיין בחוויית העובד, פיתחו תפיסת שירות דומה, שבה עודדו יציאה מוקדמת לבית במהלך השבוע, שקיבלה את השם "שלישי אישי".

הגם שיש היבטים חיוביים למגמות אלה, היו להם בעיקר השפעות שליליות על האתוס בשירות. ואולי, הבעיית מכולם התפתח בצה"ל שיח של "ניהול קריירה", הנוגד באופן העמוק ביותר את המונח "שירות". בניהול קריירה הפרט במרכז, והארגון הוא אמצעי עבורו. המונח "שירות" מגלם בו עולם שלם של הכפפת האני, העצמי למען הכלל ביחידה, בצה"ל ובאומה כולה.

המלחמה הארוכה וההבנה שאנו בפני עשור הדורש מאמץ ביטחוני מתמשך, מחייבות אותנו לגבש אסטרטגיית כוח אדם ההולמת את אתגרי השחיקה והעייפות, ויוצרת לנו אורך נשימה, חוסן וכוח עמידה. המלחמה הרב-זירתית שאנו נמצאים בה החזירה מחדש את ביטחון ישראל למרכז הבמה. יש לכך השפעות על הרגש של האזרחים, ההכרה בהכרח לבנות צבא חזק ומנצח שאפשר להשעין עליו את ביטחוננו ואת גאוותנו הלאומית. שעת רצון, שעלינו לנצל בתבונה רבה. מאמר זה נכתב שנה לתוך מלחמת "חרבות ברזל", לנוכח לקחיה, והוא מבוסס על אסטרטגיית "אנשים" בצה"ל שגיבשו באכ"א בארבע השנים האחרונות והציגו במסמך במרס 2023.

גנאלוגיה

משימותיו הראשיות של צה"ל, שלמען הוקם, הן ניצחון במלחמה, הבטחת קיומה של ישראל, הגנה על שלמותה הטריטוריאלית וביטחון אזרחיה ותושביה. כדי לעמוד בתכלית זו, נבנה צה"ל בראשיתו בהשפעת הצורך לאזן את חוסר הסימטריה בינו ובין צבאות ערב, שבא לידי ביטוי בנחיתות בולטת בכוח האדם (מעטים מול רבים), במשאבים ובאמצעי לחימה.

אתגרים אלה הובילו לעיצוב וליישום של אסטרטגיה המתבססת על ארבעה יסודות:

1. מיצוי כלל ההון האנושי הלאומי, שבא לידי ביטוי בחוק



לוחמים במיקוד דרום. המלחמה הוכיחה מעל לכל ספק את חשיבותו של מודל צבא העם, ואת תפקידיו הייחודיים של צה"ל בבניין האומה. צילום: אתר צה"ל

מודל צבא העם וחוק גיוס חובה כמקור עוצמה מרכזי

בבסיס מודל צבא העם עומדת ההבנה כי שירות מלא ושוויוני של בני הנוער מכל גווני החברה הישראלית, רבדיה ומגזריה, יתרום ללכידות חברתית, להזדהות של האזרחים המגויסים על מולדתם מתוך ההכרה והחשיבות של השירות הצבאי, ובו מופת השירות הקרבי. מודל צבא העם לא נבחן רק על אחוזי גיוס, אלא בעיקר על זיקה עמוקה ורגש הזדהות בקרב כלל החברה הישראלית עם צבאה. נוסף על כך, נכון להגדיר את המונח העם כדלהלן: "העם" = העם היהודי; "העם" = כל הרבדים, המגזרים והדתות של אזרחי המדינה; "העם" = העם היהודי בתפוצות. השירות בצה"ל כגשר המחבר בין מדינת ישראל והחברה הישראלית ליהדות התפוצות.

עם זאת, המגמות בשנים האחרונות של ירידה מתונה ומתמשכת בשיעור הגיוס, באחוז הכשירים ללחימה בצד עליית אחוז הנשר בשירות החובה והמילואים, מחייבים אותנו לאכיפה ויעילה ולעיצומים חברתיים וחוקתיים על אי שירות. האיזון שבין צורכי צה"ל, הגידול הדמוגרפי והרצון לשמר את מודל צבא העם, מתוך ההכרה בסגולותיו, מחייב אותנו להסתכל לטווח הרחוק ולפתח מודל מודרג מותאם. שבו כולם משרתים, אך לפרקי זמן משתנים, ומקבלים תגמול שונה לפי אופי שירותם ומשכו. המודל צריך לשמר את האיזון העדין, בדרך שלא תתאפשר "זליגה" מהמערך הלוחם, ושאוכלוסיות חזקות ימשיכו לשרת בקרבי, על ידי הדרגה קלה שלא תעלה

העצמת ההזדהות ואמון הציבור בצה"ל

תמונת המצב בציבור מצביעה על הצורך לפעול לחיזוק אמון הציבור בצה"ל, שמבוסס בעיקר על האמונה של האזרחים ביכולתו לממש את ייעודו. 7 באוקטובר הוביל למשבר אמון עמוק בין החברה הישראלית לצה"ל, וחלחל גם בין המדרגים בצבא. החברה הישראלית נמצאת בתהליך ארוך של בירור זהות ומחלוקת חברתית עמוקה. שלא בטובתנו, צה"ל משמש כזירת תחרות בין אג'נדות פוליטיות ואידיאולוגיות שונות, שהתעצמו בשנים האחרונות ופגעו בצה"ל מחד גיסא, ובאמון הציבור מאידך גיסא. היכולת של צה"ל לבנות לעצמו עמוד שדרה ממלכתי ולבודד את עצמו מהרוחות שמנשבות בחברה הישראלית ובהיותו א־פוליטי, היא מפתח ליכולתו להיות גורם מלכד בחברה. אמון הציבור הוא הכרח ליכולת ולחוסן שלנו לעמוד בפני האתגרים והאיומים. הוא נמצא בבסיס למוטיוציה לשירות בסדיר, קבע ומילואים, ליכולת להכיל ולספוג נפגעים, לקבלה בהבנה את התעדוף בהקצאת המשאבים הלאומיים לביטחון על חשבון נושאים אזרחיים אחרים. אמון הציבור עומד על ארבע רגליים; הראשונה, צה"ל מממש את ייעודו, מגן ומרתייע, נותן ביטחון ותחושת ביטחון ומנצח במלחמה. השנייה, צה"ל הוא צבא העם שמאפשר שוויון הזדמנויות ומכיל את כל חלקי החברה הישראלית. השלישית, צה"ל ארגון מופתי בביצועים, במיצוי המשאבים וביחס לאנשים. הרביעית, צה"ל ממלכתי, נטול אג'נדות וא־פוליטי, ופועל בחומרה נגד החורגים מכך.

על ארבעה חודשי שירות (32-36).

במציאות הקיימת והמתהווה, גיוס חרדים הוא צורך ביטחוני מובהק. היכולת לשלב חרדים בצה"ל, דרכם לפתח את האחוה החברתית כמו גם ערכים נוספים היא הזדמנות היסטורית שאנו נדרשים למצות עד תום. כפי שאנו נוהגים עם כלל משרתי צה"ל, אנו מחויבים ליצור תנאים ומסלולים בכלל הזרועות והגופים, שיאפשרו לחרדים לשרת, תוך שמירה על אורח חייהם וזהותם, ובה בעת בלי לפגוע ביתר המשרתים. בכל דרך, גיוס החרדים חייב לשלב חקיקה, שיח הידברות והסכמה, לצד אכיפה וענישה.

השירות בצה"ל נובע מההכרה באיום הייחודי שבו אנו חיים, ומתודעה של חברה המוכנה ונכונה להגן על ביטחונה וקיומה. לפיכך, עלינו לחנך לרעיון "האומה המגויסת" וערך השירות, המחייבים אותנו לפעול מתוך הנחות עבודה כוללניות, שיאפשרו ליוני של המשרת ב"יובל שנות שליחות"; החל במפגש בגיל 16 בצו ראשון

כמו כן, סוגיית שירות נשים, ובדגש על לוחמות, השתנתה לחלוטין בעקבות המלחמה והיא יוצרת מרחב הזדמנויות שצה"ל חייב להוביל מתוך מחשבה מעמיקה. אנחנו לא יכולים להרשות לעצמנו שלא למצות באופן מיטבי 50% מהחברה הישראלית, לא באיכות ולא בכמות.

אנחנו נדרשים לעסוק במוכנות ובנכונות של הנוער הישראלי, בכשירות, במיומנות ובמוטיווציה עוד לפני נכנסו בשערי "מיטב". הצרכים הטכנולוגיים והטכניים מחייבים אותנו לפתח ולהעמיק מסלולי הכשרה טכנולוגיים (פיזיקה, מתמטיקה, מדעי המחשב) וטכניים (מכונאים, מסגרים, חרטים, כרסמים ועוד). בה בעת, לטפח את קריאת "הנני" ולעודד לשירות צבאי ובראשו השירות הקרבי.

שוויון הזדמנויות וגיוון אנושי ביחידות התורמים לאמון הציבור, חוסן ו"אנטי שבירות"

יתרונה המרכזי של החברה הישראלית היא היותה פסיפס אנושי עשיר ומגוון, עם הבדלים תרבותיים וחברתיים כלכליים, ומתחים המתקיימים בה בין קבוצות שונות; מרכז-פריפריה, דתיים-חילוניים, עולים חדשים-צברים ועוד. מכאן שלאופן שבו אנו ממיינים ומשבצים את בני הנוער ביחידות צה"ל השונות יש השפעה מרחיקת לכת על החברה הישראלית, על האמון בצה"ל ועל חוסן היחידות.

בעשורים האחרונים יש ביקורת רבה על חוסר הוגנות, שוויוניות ושקיפות של מערכת המיון והשיבוץ של צה"ל, שיוצרת הטיות תרבותיות, הסללה של קבוצות חברתיות, בדגש על פריפריה-מרכז ואשכולות חברתיים כלכליים, על כל המשתמע מכך. מעבר למשמעות הביטחונית בשיבוץ של מלש"ב, יש הכרה עמוקה שהשירות הצבאי משפיע מאוד על מסלול חייו ועתידו של כל אזרח במדינה, ובהיבטים לאומיים על הלכידות החברתית.

מתן שוויון הזדמנויות בשער הכניסה לצה"ל יוביל לגיוון בהרכב האנושי ביחידות, בזרועות ובאגפים השונים. גיוון זה גורלי הן להצלחת המשימות הצבאיות הן לפיתוח תכונות חיוניות כמו

חוסן, יצירתיות ויכולת הסתגלות. יחידות הטרורגניות מקבלות החלטות בצורה טובה יותר ביחס ליחידות הומוגניות. הן מפיקות רעיונות חדשים ומסוגלות לשקול את כל האפשרויות בצורה רחבה יותר, מאחר שכל חייל מביא עימו ידע אישי והשקפות אחרות. לעומת זאת, ביחידות הבנויות מהרכב אנושי אחיד יש סיכון שתפתח "חשיבת מנהרה", שעלולה להוביל לקונספציה ונקודות עיוורון, שיפגעו ביכולת הערכת המצב וקבלת ההחלטות.

מתן שוויון הזדמנויות בצה"ל הוא עיקרון מוסרי שמהווה דוגמה, משפיע ומעצב את החברה הישראלית כולה. גיוון ההרכב האנושי הוא כלי אסטרטגי, המשפר את היכולות של היחידות והופך את הצבא לארגון חזק, עמיד בפני אתגרים, גמיש ו"אנטי שביר".

לכן מערכת המיון, האיתור והשיבוץ בצה"ל נדרשת להיות מקצועית ככל הניתן, כדי למצות באופן מיטבי את הפוטנציאל הגלום בבאים בשערי צה"ל. לצד זאת, היא מחויבת ליצור שוויון הזדמנויות לכל המיועדים לשירות צבאי ועל ידי כך להגביר את אמון הציבור בצה"ל, כגוף ממלכתי, ענייני, נטול אג'נדות, ובה בעת לממש את חזון בן גוריון ולהיות כור היתוך, היוצר לכידות חברתית.

נכון להמשיך את התהליך העמוק של "תר"ש המיון" אשר במסגרתו ביטלנו את הקב"א, יצרנו כלי מיון ושיבוץ חדש, "המדד התכנוני", המבוסס על מגוון רחב יותר של מדדים.

חיזוק אתוס השירות הקרבי בכלל והאתוס של צה"ל כארגון לוחם

בשני העשורים האחרונים, אתוס הלחימה והלוחם בחברה הישראלית - "כל בחור וטוב לנשק" - נשחק בפני אתוס הטכנולוגי ואתוס היחידות המיוחדות. המחשבה שהחברה הישראלית נחלשה ונעדרת סובלנות לנפגעים עמדה במרכז חלק מתפיסת כוח האדם במהלך השנים. בין היתר היא הובילה לשחיקה ניכרת ביקורת מעמד הלוחם ועליית קרנם של הטכנולוג, איש המודיעין והיחידות המיוחדות. על אף שבמוצהר ובנאמר "הטובים ללחימה" - בפועל במעשים נהגנו אחרת. למשל איכות כוח האדם המשובץ, התקציבים, הקשב הפיקודי והשיח הציבורי הופנו לאחרונים. בין השורות, עד "חרבות ברזל" אפשר היה לשמוע את הלך הרוח ולפיו "יבשה זה פחות שווה". האמא הישראלית התפללה שבנה יתקבל ל-8200, כך יעשה שירות משמעותי וידאג לעתידו הכלכלי, ובה בעת לא יהיה נתון בסיכון חיים.

בניגוד לתפיסה הרווחת, החברה הוכיחה שיש בה חוסן פנימי, שהיא יודעת להתלכד סביב הדגל ולספוג מחירים כבדים. הדור הצעיר משלב באופן נדיר את האיכות שנובעת מהפיתוח העצמי שמעניקה חברה מערבית לבניה עם הנכונות להתגייס ולהקריב למען הכלל מתוך רגש לאומי עמוק. זוהי נקודת משען חשובה מאוד, אשר מהווה את הנכס החשוב ביותר שלנו. אם נשכיל לטפח אותו, נקבל פוטנציאל של איכויות, שמעולם לא עמד לשום צבא בהיסטוריה האנושית. הלוחמים במילואים הוכיחו את נחיצותם, מחויבותם ואיכותם האנושית הבלתי רגילה. ההתגייסות המהירה, הריצה לחזית עוד לפני שנקראו והנכונות לשרת במשך זמן בלחימה, חרף אבדות, מחייבות אותנו להעמיד אותם "על ראש שמחתנו".

המערך הלוחם הוא ליבת צה"ל לזכות קיומו, לכן האתגר המרכזי



מ"מ בחרגיל. הבטחת שדרת פיקוד איכותית חייבת להיות אחד היעדים המרכזיים של אסטרטגיית כוח האדם. צילום: אתר צה"ל

והממלכתיות. במלחמה טמונות הזדמנויות רבות בהקשרי חיזוק אתוס הלוחם ומשמעותו של צה"ל נוכח האיומים האזוריים. לצידן, משבר האמון והשחיקה הממושכת יכולים להביא להרחבת משברי כוח האדם בכל הדרגים. העיסוק בשליחות, במשמעות, ברוח לחימה, במנהיגות, בלכידות, ביסודות המורשת, ידיעת הארץ ואהבת המולדת יהיו הכרחיים וחיוניים לשימור רוח הגייסות ולשימור ההון האנושי והמנהיגותי למשך זמן.

מוסד "המפקד" הוא המרכזי מבין כלל הגורמים המשפיעים על הרוח. העיסוק במפקדים, במנהיגותם, בחופש הפעולה ובתחושתם עצמאותם ושליחותם, והסדרה מחודשת של מעמד המפקד ביחס למערכת המוסדית והמבצעית, הם תנאי ראשון לריפוי ולצמיחה.

חיזוק צירי הערכים והמנהיגות בבניין הכוח, בהפעלת הכוח, בהכשרות המפקדים האורגניות והמטכ"ליות יהיה בסיס לחידוש האמון הפנימי והבין-מדרגי, ויחזק את תודעת השליחות והמשמעות גם נוכח המשבר והקושי במלחמה ובהשפעות המלחמה בטווח הביניים והארוך.

הכשרות הפיקוד צריכות לעסוק בתקופה זו, בין היתר, בשאלת בירור הזהות של ישראל כמדינה יהודית ודמוקרטית, וכך יצמיחו חיבור עמוק למקורות האחוה והפטריוטיות של עם ישראל, בצורה שמתכתבת עם אתגרי השעה.

הוא חיזוק אתוס הלחימה תוך חיזוק מעמדו ומרכזיותו של הלוחם, והעמדתו כראשון בסדר העדיפויות. בהמשך וכנגזרת מכך, נידרש לשפר את איכות המלש"בים המשובצים ליחידות הלוחמות, את המשאבים ואת הקשב הפיקודי. שדרת הפיקוד היבשתית הלוחמת היא עתודת הפיקוד של צה"ל כולו. מדובר במשאב אסטרטגי שעלינו לנהל אותו בקפידה ובזהירות רבה, לתת לו עדיפות וקדימות, כדי להבטיח שדרת פיקוד איכותית בטווח הארוך.

אסטרטגיית "האנשים" של צה"ל צריכה להעמיק ולהרחיב את סל התגמולים למען מי שבחרו לשרת שירות קרבי: תעודן תנאים במהלך השירות ואחריו ליוצאי יחידות לוחמות, חקיקה, ותהליכי "שער יציאה" הוגנים ומפצים להשתלבות אזרחית בעתיד. הכנסת מרכיבים טכנולוגיים לשירות ביחידות הקרביות כחלק מתהליכי המודרניזציה של הצבא ישפרו את המשיכה לשירות קרבי. את האסטרטגיה צריכים לעטוף בשוטף מסרים ברורים ועקביים בדבר יוקרתו של השירות הקרבי וכי "הטובים ללוחמים".

עוצמת הרוח

המרכיב המורלי הוא אחד משלושת גורמי העוצמה הצבאית, לצד המרכיב הפיזי והמרכיב התפיסתי. לטיפול עוצמת הרוח ולחיזוקה שלוש מטרות מרכזיות: המשימה, האדם

קיום מנגנוני ניהול, תהליכי קבלת החלטות, בקרה ולמידה בסטנדרטים גבוהים כדי להבטיח שאנו מקדמים את הטובים, הראויים והמתאימים ביותר.

בשונה מארגון או פירמה אחרת, צה"ל הוא "ארגון סגור" שהמקור היחיד לפיתוח שדרת הפיקוד הוא מתוך עצמו, אי אפשר לגייס מג"ד מהאזרחות, אלא להצמיח אותו מתוך שורות המ"פים. עובדה זו יוצרת לצה"ל אתגרים ייחודיים, כשהבולט שבהם הוא העובדה שעד תפקידי רס"ן הפיתוח והקידום מתרחשים במסגרת יחידת האם, על בסיס היכרות אישית, שמוכילים פעמים רבות להטיה וקידום על בסיס מחויבות ונאמנות אישית יותר מאשר הערכה אובייקטיבית ליכולות. מודל זה יוצר עיוות במערכת הקידום, ומקרין על התרבות הארגונית. זאת בהתפתחות הנחה סמויה, שקידום תלוי במפקד, ולכן נוצרת העדפה למחויבות אישית על פני מחויבות מקצועית.

אסטרטגיית "האנשים" של צה"ל צריכה להעמיק ולהרחיב את סל התגמולים למע מי שבחרו לשרת שירות קרבי: תעדוף תנאים במהלך השירות ואחריו ליוצאי יחידות לוחמות, חקיקה, ותהליכי "שער יציאה" הוגנים ומפצים להשתלבות אזרחית בעתיד

יתרונותיה המרכזיים של החברה הישראלית ושל צה"ל בהיותה הטרוגנית ומגוונת בהרכבה האנושי. מכאן שתכונה מרכזית ביכולת לפקד בצה"ל, במודל צבא העם, טמונה ביכולת להכיל ולקדם את מי שחושבים שונה ממך, עצמאיים, דעתניים ובעלי תוקף פיקודי ומנהיגותי.

תנאי שירות, מעטפת פרט, מודל קבע, תגמול והוקרה

רעיון "האומה המגויסת" מחייב אותנו לפעול בהנחות עבודה כוללניות שיאפשרו ליווי של המשרת ב"יובל שנות שליוחות"; החל במפגש בגיל 16 בצו ראשון, ועד גיל 66 - גיל הפטור ממילואים. אסטרטגיית הטיפול במשרתים נדרשת לנהל את המתח שבין אחידות למדרוג, ולעמוד באתגר לראות כל אחד כאילו הוא עולם ומלואו, בצד שמירה על המסגרת היחידתית. הלוחמים נמצאים בראש סדר העדיפויות.

מבחינת משרתי החובה, החברה מצפה מאיתנו לתת תנאי שירות ויחס הולמים לחיילים ולחיילות בצה"ל, ולטפל בהם משל היו ילדינו. עלינו לייצר תפיסת שירות מבוססת משמעות, ולצד זאת לספק תנאים הולמים ומכבדים. תנאים אלה הם חלק מבניית האמון של החברה בצה"ל ולברית הלא כתובה: שירות שהוא נמרץ, מאתגר ומסכן חיים מחד גיסא, ודאגה לכל מה שנדרש מאידך גיסא. יש להתחיל זאת עוד לפני הגיוס, משלב המיון והשיבוץ, להמשיך בשירות. דוגמאות לכך ניתן לראות בהגדלה משמעותית של דמי הקיום, טיפול ת"ש בכלל האוכלוסיות המיוחדות עוד בשלב המלש"ב וצמצום הברוקרטיה למזעור הנדרש.

לאופן שבו חיילי צה"ל משתחררים משירות החובה יש השפעה דרמטית על המוטיווציה והמחויבות לשירות מילואים, לתפיסות כלפי השירות ו"לסגירת החוויה" הצבאית. מבחינת שירות הקבע, המערך הוא השלד המקצועי והפיקודי

המלחמה הוכיחה מעל לכל ספק את חשיבותו של מודל צבא העם, ואת תפקידיו הייחודיים של צה"ל בבניין האומה. ולכן, צה"ל צריך לזום ולהירתם למשימות לאומיות, שתמיד הוטלו עליו, וביתר שאת למשימות לאומיות שנוצרו בהשפעת המלחמה ובראשן:

1. שיקום הנגב המערבי והצפון, דוגמת מעבר יחידות, הקמת שכונות מגורים וגרעיני נח"ל;
2. צמצום פערים חברתיים בשל המשבר הכלכלי צפוי והגדלת הפערים בפריפריה;
3. חיזוק חוסנו והזהדותו של העם היהודי ותפוצותיו עם מדינת ישראל וצה"ל.

4. חיזוק הלכידות והאחדות החברתית;
5. החזרת היאחזויות הנח"ל ככלי למימוש מדיניות לאומית. העובדה שרובו של צה"ל מבוסס על שירות חובה, שהתחלופה בו רבה (שליש נמצאים בהכשרה ושליש מתחלף בכל שנה), וכן על מערך מילואים, מדגישה את הצורך החיוני לחזק את שדרת הפיקוד המרכזית ואת המערכים המקצועיים שהם עמוד השדרה המקצועי והיציב המחזיק את צה"ל כולו. מערך הקבע בצה"ל - קצינים ונגדים - הם השלד הפיקודי והמקצועי שסביבו נבנה צה"ל, והוא המשפיע המרכזי על האכיזת של כל יחידה ומכאן של צה"ל כולו. השארת המפקדים האכיזתיים בשירות קבע ארוך היא חלק מתחום אחריותם של המפקדים והיא מבחן מנהיגותי מרכזי. עלינו להעצים בקרב המפקדים את אחריותם, לתת בידם כלים, ולהעמיד רף דרישות בלתי מתפשר כדי לממש אחריות זו. רתימת המשרתים האכיזתיים והמתאימים לשירות קבע ארוך היא בליבת עיסוקנו, והמבחן המנהיגותי של כל מפקד. תחושת משמעות ושליוחות, שייכות וגאווה יחידה, תרבות ארגונית בריאה, הוקרה ותגמול הם בבסיס הבחירה להישאר בקבע. האחריות לקיום כל אלה ולהשפעתם על הבחירה של המשרתים מונחת על כתפי המפקד והמערכת בכל הקשור למודל העסקה, תגמול והוקרה. צריך ליזכר, יחס המפקדים והאקלים הארגוני שלובים זה בזה. אקלים ארגוני קלוקל דוחק את המפקדים הטובים החוצה; שדרת פיקוד בינונית מחזקת אותו. בשנתיים האחרונות זיהינו מגמות מדאגות של עלייה בשיעור העוזבים מרצון, חתימת ויתור בשנת ה-ר' וירידה ברצון לשרת שירות ארוך בקבע. כל אלה מצביעים שאנו במשבר. אורכו ועומקו תלויים באופן שבו נוזה את האתגרים וניתן להם מענה הולם.

לצורך כך נדרש פיצוח השילוב בין משמעות, הוקרה ואתגר מקצועי, ובין תגמול, מעמד ותנאים. בהיבטי המחויבות לפרט, יש לטפל בשחיקת השכר הגדולה ולהקים מודל ברור, שקוף ויציב בעבור הפרט והמערכת. נוסף על כך, יש לעסוק בחלוקת תמריצים על פי מרכיב איכותי, וביתר שאת בפנסיות גישור ובהיקף מכסות פרישה. לצד זאת, בהיבטי האמון בין הפרט למערכת, יש לפעול בהקשרי תרבות ותהליכים, על ידי חיזוק מיומנויות של מנהיגות, חניכה ופיתוח פקודים לשדרת הפיקוד בכל המערכים, והעצמת המשרתים בכישורים וביכולות.

פיתוח קצונה, תהליך ומסלול קידום

הבטחת שדרת פיקוד איכותית חייבת להיות אחד היעדים המרכזיים של אסטרטגיית כוח האדם. נדרשים מסלולי פיתוח נכונים, במעלה הדרך, שיאפשרו התנסות במגוון תפקידים עם הכשרה צבאית ואקדמית הולמת. פיקוד מיטבי מחייב



אמנם הם לא בגיל, אבל יש להם את הרוח הנכונה. יש להסתכל על מערך המילואים כהזדמנות להשפעה רחבה, הן על הכשירות המבצעית של צה"ל ויכולתו לנצח במלחמה הן על היבטים "רכים" יותר כמו הניעה לשירות בכלל ולשירות קרבי בפרט. צילום: אתר צה"ל

בהמשך יש להסדיר את מערכת יחסי הגומלין בין האחריות של אכ"א לטיפול מלא ומקיף בפרט, ובין הביזור של הסמכויות בפועל המשפיעות על תנאי השירות של הפרט כגון רכב שירות, טיפול רפואי, מזון ועוד.

מערך המילואים - כוח חיוני להרתעה, להכרעה וללכידות חברתית

ב־7 באוקטובר עזבו כ־70 אלף משרתי מילואים את בתם, ורצו אל היחידות והימ"חים, ללא פקודה או קריאה סדורה ב"חייגן". זאת מתוך הבנה שאנו במלחמה, ושיש להם אחריות עמוקה לביטחון המדינה ומחויבות לחברים ביחידה. חוק המילואים שנחקק ב־2008, בשילוב מגבלת משאבים, היו זרז להתפתחות קונספציית צבא קטן וחכם שהובילה בפועל לרידוד סד"כ, לסגירת יחידות, להוצאה לפטור בגישה מרחיבה ולהקצאת משאבים נמוכה לאימון ולציוד. המלחמה הוכיחה שגישה זו שגויה, ושצה"ל זקוק למשרתי המילואים ונסמך עליהם בתוכניות המבצעיות.

את תרומתם ותפקידם של משרתי המילואים אפשר להגדיר בשלושת הרכיבים: כוח לוחם במשימות המרכזיות; יכולות חשיבה, הכשרה מקצועית וניסיון ביצועי; חוסן ולכידות חברתית. לפני "חרבות ברזל" עסקנו רבות במעמדם של משרתי המילואים. לא אחת הם נתפסו כ"פראירים", ועל ציר הזמן נחיצותם הייתה מוטלת בספק. במלחמה ניכר שינוי

שצה"ל נשען עליו. בשנים האחרונות צה"ל מצוי במשבר כוח האדם בעולם זה. בין היתר בשל שחיקת המושג קבע ויצירת שני שערים ארגוניים שמשמעותם בפועל "משרת זמני" ו"פיטורים מוקדמים". שירות הקבע הכיל את הביטוי: משרתים ולא עובדים - מחויבות מלאה של המשרת כלפי המערכת, ובתמורה מחויבות המערכת כלפי המשרת, הבאה לידי ביטוי, בין היתר, בביטחון תעסוקתי. במעלה הדרך נפגעו תנאי המשרתים (בעיקר הפנסיה), השכר נשחק משמעותית והדימוי השלילי שיצרו הכלכלנים למשרתי הקבע.

האינטרס המשותף לצה"ל, לחברה ולמדינה הוא להבטיח כי הטובים והמתאימים ביותר יישארו בשירות ארוך. לשם כך, עלינו לוודא כי הם מלאי גאווה בשירות ובתחושת שייכות לארגון, כי הם מקבלים שכר ותנאים הולמים ומכבדים (עלייה של 30%), שיש להם ביטחון תעסוקתי (על ידי צמצום היקף הפיטורים בשער ארגוני שני מ־35% ל־15%), שיש השקעה במעטפת תמריצים ומענקים וכי הם זוכים להוקרה מהחברה. טוב נעשה אם נבצע הפרדה מלאה בין תהליך גיבוש התר"ש וההתעצמות לגיבוש תנאי השירות, התגמול וההוקרה של אנשי הקבע. כריכה של שניהם הביאה תמיד להעדפת התעצמות באמל"ח, מלאים, חלפים ויחידות על פני "אנשים". יתרה מכך, בשל המבנה הייחודי שבו צה"ל הוא גם המנהל וגם יו"ר ועד העובדים, נכון לבחון להעניק לראש אכ"א סמכויות עצמאיות כדי לשמר את האינטרסים והתנאים של המשרתים.

דרמטי באופן שבו החברה הישראלית רואה אותם. עלינו להמשיך ולחזק מגמה זו, ולבססה בהשקפה הלאומית הכללית ובין היתר לתת לכך ביטוי בהוקרה ובתגמול. האסטרטגיה מתבססת על שלושה עקרונות יסוד לארגון מערך המילואים ויחסי הגומלין בין המשרתים בו לצה"ל ולחברה הישראלית - הנחיצות, ההוגנות וההערכה.

העיקרון הראשון הוא תחושת הנחיצות, בלעדיה אנשי המילואים לא ייטלו על גבם את הנטל העצום שבו הם נושאים כמעטים. תחושת הנחיצות קשורה קשר הדוק לתפקידיו של מערך המילואים ולהיותו חלק פעילת במערכת המבצעית של צה"ל. אלה באים לכלל ביטוי בכשירות, באמצעים, בהשתתפות במבצעים ובמשימות בחירום.

בצד המאזן נדרשת המערכת לאמץ את העיקרון השני - ההוגנות, שמחייב לתת למשרתי המילואים תגמול ופיצוי מודרג, התואם את מאפייני התפקיד של כל אחד ואת הנטל המושת עליו ועל משפחתו. מציאות שלפיה אין שוויון בצד החובות, אבל לא מתקיימת העדפה בולטת למשרתים בצד הזכויות - יוצרת אפליה מסוכנת של המיעוט המשרת.

העיקרון השלישי הוא ההערכה. תמריצים חומריים יוכלו לסייע בטווח הקצר, אולם נדרש להתניע תהליך שיישא את משרתי המילואים על כפיים וינחיל תחושה שהשירות הוא גאווה וכבוד, ופתח לקידום חברתי ויוקרה אישית ומשפחתית למעגל הקרוב של המשרת.

רעיון "האומה המגויסת" מחייב אותנו לפעול בהנחות עבודה כוללניות שיאפשרו ליווי של המשרת ב"ובל שנות שליחות"; החל במפגש בגיל 16 בצו ראשון, ועד גיל 66 - גיל הפטור ממילואים. אסטרטגיית הטיפול במשרתים נדרשת לנהל את המתח שבין אחידות למדרג, ולעמוד באתגר לראות כל אחד כאילו הוא עולם ומלואו, בצד שמירה על המסגרת היחידתית. הלוחמים נמצאים בראש סדר העדיפויות

יש להסתכל על מערך המילואים כהזדמנות להשפעה רחבה, הן על הכשירות המבצעית של צה"ל ויכולתו לנצח במלחמה הן על היבטים "רכים" יותר כמו הניעה לשירות בכלל ולשירות קרבי בפרט.

הטיפול בנפגעים

מדובר בחלק מהאתוס שלנו וממרכיבי המנהיגות והפיקוד של המפקד. לאופן שבו נטפל בנפגעים ובבני משפחותיהם, נעטוף ונלווה לאורך מסע החיים שלהם, יש השפעה עמוקה על אמון הציבור בצה"ל. צה"ל שונה מכל ארגון אזרחי או חברה פרטית: המשרתים נשבעים בתחילת השירות הצבאי לסכן את חייהם, ואף להקריב אותם למען ביטחון המדינה. שבועה זו נענית בשבועה אילמת של מפקדי צה"ל ומוסדות המדינה, שאם חלילה ייפגעו נהיה שם עבורם ולצידם במחויבות מלאה. בהיבטים חברתיים רחבים, נכון להבין את ההיקף והאדוות שיוצרת הפגיעה בכל הסביבה של הנפגע (חלל, פצוע או חטוף); הוריו, אחיו, רעייתו, ילדיו. ומכאן, צריך להיות טיפול וליווי מותאם, אישי, אנושי אינטימי, רצוף ומתמשך לכל אלה.

הגם שחלק ניכר מהטיפול בנפגעים נמצא במשרד הביטחון, אגף הנצחה, משפחות ומורשת המטפל במשפחות החללים, ואגף השיקום האמון על הטיפול בפצועי המלחמה, צה"ל הוא הכתובת הערכית והמוסרית של הנפגעים ובני משפחותיהם. מבחינתם, אנו המפקדים ששלחו אותם לקרב, אנו הכתובת לעולם ואיננו יכולים להסתתר מאחורי האחריות והסמכות במשרד הביטחון.

במבט צופה עתיד, אני ממליץ להקים חטיבת נפגעים מלאה ועצמאית, במנותק מחיל משאבי האנוש, וזאת כדי לשכלל ולשפר את הטיפול באוכלוסייה יקרה זו. יתרה מכך, יש חשיבות גבוהה לעובדה שהמדינה, בדגש על משרד האוצר, יאפשרו לנו לשפר את המענים שאנו נותנים לנפגעים ובני משפחותיהם כדוגמת אלמנות ויתומי צה"ל, ולשפר את תהליכי ההכרה, הטיפול והתגמול בנכים ובדגש על פגועי הנפש. בראייה לאומית רחבה, לא נכון להשוות את הנפגעים ששירתו בצה"ל מתוקף חוק, ושילמו בחייהם ובבריאותם, לנפגעי פעולות איבה, המקבלים מענה מהביטוח הלאומי.

סיכום

מתקפת חמאס ב-7 באוקטובר 2023 ומלחמת "חרבות ברזל" הנמשכת מאז, הובילו למשבר אמון של החברה הישראלית בצה"ל, בדגש על הפיקוד הבכיר; משבר שחלחל פנימה לשורות הצבא. על כן ליבת אסטרטגיית "אנשים" בצה"ל צריכה לכוון להשבת האמון בצה"ל ובמפקדיו, שייבנה לא מעיסוק בדוברות או יחסי ציבור אלא מהישגים מבצעיים, מהיות צה"ל ממלכתי ומלכד, מהטיפול שלנו באנשינו וממנהיגותו המופתית של המפקד.

מודל צבא העם, חוק גיוס חובה וחוק שירות מילואים, הם המאפשרים המרכזיים למיציא ההון האנושי הלאומי. למודל זה השפעות רחבות ועמוקות על קשרי צבא-חברה, על ההזדהות של העם עם צה"ל ועל גורמי הניעה, והוא חייב להיות מבוסס על שוויון הזדמנויות וגיוון אנושי ביחידות המקנה לנו חוסן, תכונות של אנטי שבירות ולכידות חברתית.

המלחמה הרב-זירתית, שאנו נמצאים בה החזירה מחדש את סוגיות הביטחון לקדמת הבמה, ובעיקר את ההכרה בצורך בצבא גדול, חכם, מצויד ומתוקצב, שאפשר לשים בו את מבטחנו. על כן נכון לבסס את האתוס של אומה מגויסת ולא נבחרת משרתת, להרחיב את מאתר הגיוס, להאריך את שירות החובה ל-36 חודשים ולעדכן את חוק המילואים שיאפשר לשרת ביובל של שליחות בעוצמות משתנות.

האנשים, הערכים והרוח המפעמת בקרבם, הם מקור העוצמה של צה"ל ובסיס יכולתנו להתמודד עם האתגרים הביטחוניים-קיומיים שאנו חיים בהם. לכן, בצד התביעה למסירות והקרבה, אנו חייבים לשים את האנשים בראש סדר העדיפות. מערך הקבע הוא השלד המקצועי והפיקודי שעליו נבנה הצבא כולו, איכות שדרת הפיקוד והמערך המקצועי היא אבן יסוד ביכולת של צה"ל לממש את ייעודו ולרכוש את אמון הציבור. מכאן שפיתוח והכשרת שדרת פיקוד, השארת המפקדים הטובים והמתאימים ביותר חייבים להיות היעדים המרכזיים באסטרטגיית "אנשים". יתרה מכך, המדינה על כלל מוסדותיה צריכה לראות עצמה כאחראית לכך ולהגדיר זאת כאחד מיעדיה המרכזיים.



גישת פיקוד משימה במתאר העומק - מאפיינים, התפתחות ומגמות

כל ניסיון להצביע על כיוונים צפויים להתפתחות תפיסת פיקוד משימה עלול להיתקל בגורל הצפוי למתנבא. באימונים ובהכשרות גוברת החשיבות של בקיאות בעלי התפקידים בתו"ל העדכני ושל שליטתם במושגים ובמונחים המקצועיים. כאן לעולם נחיה בתוך מתח ארבע קוטבי שבין המפקד המקצועי ובין המפקד בעל תחושת השליחות. כך או כך, נדמה כי פיקוד משימה הייתה ועודנה הגישה העדיפה להשגת ניצחון בשדה הקרב



לוחמי צה"ל בלבנון, קיץ 1982. הפעולה בעומק האופרטיבי מגבירה את גורמי החיכוך בשדה הקרב ומחייבת מאפייני פו"ש ייחודיים. צילום: מיקי צרפתי, דו"ץ

לגורם המבצע, וכוללת ציפייה מהפקוד לנקיטת יוזמה, לצורך עמידה במשימה והשגת המטרה. גישה זו מתאימה למצבים של מורכבות וסיבוכיות בהתפתחות שדה הקרב, ומאפשרת לקבל החלטות גם במצבים שלא נצפו מראש בשלב התכנון. הסיבה לכך היא שההנחה המונחת בבסיס פיקוד משימה היא שהמפקדים מבינים את המשימה ואת המטרה שהיא משרתת, הם דבקים בה ונחושים לבצעה גם במצבי אי-ודאות או תחת קשיי הקרב, הם חותרים למגע ויוזמים משימות נוספות על המשימות שהוטלו עליהם לאור המטרה המקורית. במאמר זה אבקש לבחון את תפיסת פיקוד משימה לנוכח מקרה המבחן של הפעולה בעומק האופרטיבי - המחייבת מאפייני פו"ש ייחודיים. מאמר זה נכתב לא רק על גבי שולחן העבודה של חוקר במשרד ממוזג אלא גם בשטח, על ידי מפקד ומדריך בקורסי פיקוד (קורס מפקדי פלוגות וקורס מפקדי גדודים). ידו של שר ההיסטוריה לא פסחה על המאמר, שנשאר להעלות אבק על שולחני בבוקר שבת, 7 באוקטובר 2023. כאשר חזרתי לקרוא את הטיוטה בסוף ינואר 2024,

גישת פיקוד משימה, או בשמה המלא "פיקוד מבוזר מכוון משימה", היא המועדפת בצה"ל. תורת הלחימה הצה"לית קובעת תנאים למימוש פיקוד משימה: תו"ל אחיד ומשותף, אחידות בתהליך החשיבה הצבאית, אמינות ואמון הדדי, התמקדות כל דרג ברמתו, ובהתאם לכך בחירת "מיקום מפקד" של כל דרג, נכונות של הדרג הפוקד לנטילת סיכונים, קבלת שגיאות וכישלונות של הפקודים, יכולת למידה תוך כדי לחימה, הפקת לקחים ואומץ להודות בשגיאות ועדכון התוכנית (לעיתים עד כדי שינוי משימה באופן יזום ואף ללא אישור תוכניות של הרמה הממונה). כמו כן, מקובל לסמן מכשולים ידועים לקיום פיקוד משימה: חוסר מקצועיות, פער באמון בין-מדרגי, תקשורת לקויה וחוסר בשפה מקצועית, תרבות של האשמות הדדיות במקום למידה, חוסר נכונות לנטילת סיכונים, הסתמכות יתר על טכנולוגיה, שאיפה לשליטה באירועים שאינה עומדת בקצב התפתחות שדה הקרב וכדומה.¹ כתפיסה, פיקוד משימה מחייבת זהות בין הגורם המתכנן



אורי לין, מח"ט חטיבת תל-חי (185) וסגן מפקד המלפ"ק (המרכז להכשרות פיקוד קרבי). בעבר שירת כסמח"ט חצי האש, חטיבה 551

הייתי אחרי שלוש יממות וחצי של לחימה רציפה בעוטף עזה נגד חמאס בהתקפה, ומעל 80 ימי לחימה בתוך רצועת עזה נגד חמאס בהגנה, במסגרת מלחמת "חרבות ברזל". על השאלה, האם בעקבות המלחמה שיניתי את המאמר - אנסה לענות בפסקת הסיכום.

אתגרי העומק המבצעיים ומאפייני הפו"ש הייחודיים לו

עומק אופרטיבי הוא מרחב שבו נערכת פעולה מבצעית כלפי עורף שטח האויב.² מרחב זה מנוע גישה, ומתאפיין בהיעדר רציפות קרקעית של הכוח התוקף אשר גורר מגבלה על קווי האספקה, היעדר יכולת פינוי נפגעים לאחור, מגבלות פיזיות בהפעלת אש, נתק או אי-רציפות בתקשורת עם המפקדות העורפיות ומאפיינים נוספים אשר מחייבים עצמאות מבצעית ומנהלתית מוגברת של הכוחות הפועלים במרחב זה. בהקשרי פו"ש, הפעולה בעומק היא מקרה מובהק של פעולה במרחב של חוסר ידיעה, בשל הקושי וחוסר היכולת להבטיח רציפות תקשורתית בין המפקדות העורפיות לכוחות המתמרנים, ובשל הקושי בפיתוח לחימה ליניארית (לחימה בקווים חיצוניים).

בהקשרי פו"ש, הפעולה בעומק היא מקרה מובהק של פעולה במרחב של חוסר ידיעה, בשל הקושי וחוסר היכולת להבטיח רציפות תקשורתית בין המפקדות העורפיות לכוחות המתמרנים, ובשל הקושי בפיתוח לחימה ליניארית

הנתק פועל כמובן לשני הכיוונים: הוא מקשה על המפקדות האחוריות לקבל תמונת מצב עדכנית של התפתחות שדה הקרב, ועל הכוחות בשטח - לקבל פקודות ועדכונים מהמפקדים שמאחור. פעולה בעומק האופרטיבי, בניגוד למבצע מיוחד, מתרחשת במרחב לחימה שהוא רק חלק קטן מתוך מערכת גדולה, ולפיכך מחייבת היערכות מוקדמת בשלב התכנון וגישת פיקוד מתאימה בשלב הביצוע. זאת, בהינתן שיכולות פו"ש הזמינות בריכוז מאמץ, לצורך מבצע מיוחד, אינן זמינות במבצע תמרון גדול. מאפייני הפעולה בעומק מגבירים את גורמי החיכוך בשדה הקרב: סכנה, מאמץ גופני, מידע שאינו מושלם ואינו ודאי ואשר עליו מושתתות הפעולות בלחימה, מגבלות פיזיות ופוליטיות בהפעלת האש ונתק בין המטרה ובין המאמצים במלחמה.³

בפרק שכותרתו "תורת המבצעים העמוקים", בדיון על התפתחות מבצעי הנחתה ופשיטה של ה"דסאנט",⁴ קבע ריצ'רד סימפסון את מה שמכונה בספרות התו"ל בצה"ל "פרדוקס הרוטור". הכוונה היא לכך שהתמרון לעומק, ללא

רצף קרקעי, מתאפיין בניידות אופרטיבית מהירה, בעוד הניידות הטקטית נותרת איטית.⁵ הפחתת היכולת המבצעית שמתרחשת מיד עם הנחתה בעומק, אותה מתאר סימפסון, באה לידי ביטוי בהפחתה מהותית של יכולת הסיוע הקרבי והמנהלית: לא רק קצב הניידות של הכוחות המתמרנים יורד אלא גם קצב זרימת המידע, קצב הפעלת האש, יכולת התספוק ופינוי הנפגעים, ויכולות הפיקוד והשליטה.

במבצעי נחיתה אופרטיביים נוצרת, אם כן, נקודת תורפה מובנית שאפשר לתחום לזמן ומרחב מוגדרים: החל מרגע נחיתת הכוחות הראשונים ועד חבירת מסה מספיקה של כוח קרקעי, או יצירת רצף קרקעי באמצעות מסדרון לוגיסטי קרבי לקו החזית. מצב תורפה זה עשוי לארוך משעות בודדות עד יממות מספר, ואף יותר.

המענה האפשרי לנקודת תורפה זו מכיל כמה רכיבים:

- תכנון והיערכות מראש, שמאפשרים קבלת החלטות במצב נתק;
 - עצמאות בקבלת ההחלטות ברמה הטקטית והאופרטיבית;
 - התבססות על יכולת מבצעית (קרבית ומנהלתית) עצמאית ככל האפשר בקרב הכוחות הראשונים שנחתים במרחב העומק;
 - איתנות ויכולת שרידות גבוהה של הכוחות.
- האמור לעיל עשוי להיות רלוונטי גם לגבי מבצעי חזית. מבצע בעומק יקבל מאפיינים הקרובים יותר לפעולה בחזית מרגע שהכוחות הקרקעיים יחברו לכוחות שהונחתו בעומק (מהאוויר או מהים), ולהפך: פעולה קרבית מן החזית עשויה לקבל מאפיינים של פעולה בעומק ככל שהתמרון יתקדם וקווי האספקה והפינוי יתארכו, או שהאויב יצליח לנתקם. הפעולה בעומק, על אף הסיכון המובנה הקיים בה, היא ביטוי לגישה העקיפה, ויש בה פוטנציאל להכריע את האויב על ידי תמרון ישירות למרכזי הכובד שנמצאים בעורף ואשר מטבע הדברים מוגנים פחות ממרכזי הכובד שבחזית.⁶

התפתחויות טכנולוגיות ותפיסתיות המשפיעות על פיקוד משימה

יש קשר הדוק בין התפתחות גישת פיקוד משימה להתפתחות הטכנולוגית, ובהתאם לכך לפיתוח תפיסות, שיטות וטכניקות לחימה:

מערכות שו"ב. המעבר למערכות שו"ב ניידות מבוססות ג"י פיאס המספקות תמונת מיקום עדכנית של הכוחות זמינה בזמן אמת, כולל יכולת העברת מידע, עדכוני פקודות ומרשמי קרב, סגירת מעגלי הכוונת אש, ניהול מלאי ודרישות אספקה. **אינטרנט.** המרשתת מאפשרת זמינות וקישוריות בין הזרועות. מטוס מדבר עם אונייה ועם הכוח הקרקעי, כולל יכולת להעביר מטרות, תיאום ופו"ש מבוזר. תחת המושג "אינטרנט" יש לכלול מאפייני תקשורת ש"אומצו" לתוך מערכות מבוססות רדיו (תג"מ) או סלולר (אינטראנט מבצעית) ואשר מספקים למפקדים חוויה של זרימת מידע כמו ברשת האינטרנט האזרחית.

מצלמות רשת. נוכחות מצלמה בעלת יכולת שידור לאחור, בזמן אמת, משדה הקרב, בשילוב אינטרנט ומערכות שו"ב, מערכות המסוגלות להעביר תמונה וסרט חי בזמן אמת ובאינטרנט. לכך יש להוסיף את זמינות המידע גם לאחר השידור עצמו בתקשורת האזרחית וברשתות החברתיות -

כולל בגזרות אחרות. המפקד כבר אינו מקור המידע היחיד עבור הפקוד, ותמונת המצב שמתקבלת אצלו כבר אינה מבוססת רק על הדיווחים של הפקודים משדה הקרב. **רחפנים (תצפית ותקיפה).** התפתחות היכולת לבצע תצפית אנכית המספקת תמונת מצב רחבה, זמינה וניידת למפקד.

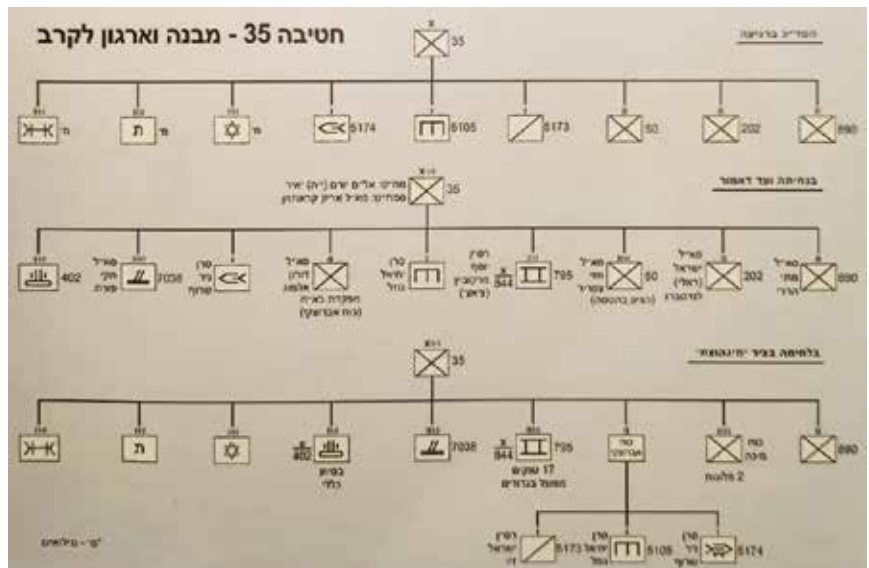
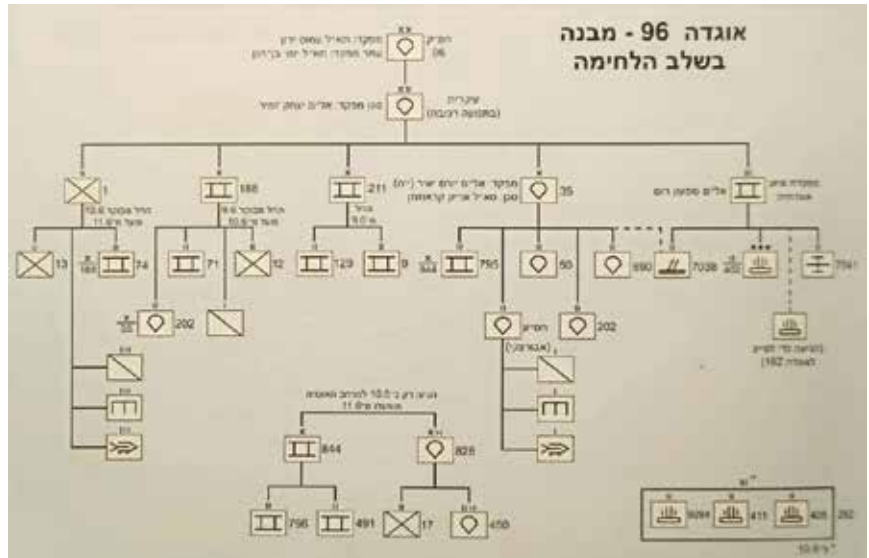
זו תוביל לריכוזיות או לביזור קבלת ההחלטות בשדה הקרב קשורה באופן עמוק לתהליכי התפתחות גישת פיקוד משימה. **מערכות תקיפה (והגנה) אוטונומיות.** פיתוח מערכות "רואה-יורה" וכלים אוטונומיים (רכבים מבצעיים, רכבים קרביים משוריינים, כלי טיס, כלי שיט) אשר מייתרות את המפעיל האנושי ומקצרות מאוד את תהליכי קבלת ההחלטות של המפקדים. בד בבד, מדובר במערכות שמחייבות תכנון מוקדם ותכנות מראש של תרשימי מקרים ותגובות או זיהוי מטרות על פי פענוח תמונה.

בינה מלאכותית. עשויה לשפר את גישת פיקוד משימה על ידי ניתוח נתונים בזמן אמת, יצירת מודלים חזויים ותמיכה בהחלטות. הבינה המלאכותית מאפשרת קבלת החלטות מהירה ומושכלת יותר, שעשויה לשפר את הזריזות והאפקטיביות של ביצוע המשימה. עם זאת, שיקולים אתיים, שיתוף פעולה בין אדם ל-AI והטיות פוטנציאליות במערכות בינה מלאכותיות, מצריכים תשומת לב קפדנית כדי להבטיח אינטגרציה אחראית ומוצלחת.⁷

נוסף על ההתפתחויות הטכנולוגיות אפשר להצביע על התפתחויות תפיסתיות ותרבותיות המשפיעות על גישת פיקוד משימה: הראשונה היא מרחבי לחימה חדשים. שדה הקרב המודרני מתאפיין בלחימה אורבנית יותר, באזורים צפופים, רוויי אזרחים בלתי מעורבים ולוחמים בלתי חוקיים (ההגדרה המשפטית של חיילים לבושים אזרחית, הנטמעים בדרך כלל בקרב אוכלוסייה אזרחית).⁸ בתוך כך התפתחו שלושה מרחבי לחימה חדשים, אשר מאתגרים באופן חסר תקדים את הפו"ש: תת"ק, רוק"ק וסב"ר.

ההתפתחות השנייה היא של מפקדות אחוריות. ההתפתחות הטכנולוגית אפשרה להקים מפקדות אחוריות (אשר בצה"ל מכונות, משום מה, "קדמיות"). מפקדות אלה הן הרחבה חשובה של מושג המטה וקציניו. המפקדות הפכו בהדרגה מגורם המסייע למפקד לתכנון ושליטה, לגורם שפוקד בעצמו, מפעיל אש, מקצה משאבים ושאר פעולות מבצעיות שבעבר היו בסמכותו הבלעדית של המפקד ובאחריותו.

ההתפתחות השלישית היא הפקמ"ב. בשנים האחרונות נערכו התאמות בפורמט הפקודה המבצעית, במטרה להגביר את הלכידות הבין-מדרגית של התוכנית המבצעית. השינוי עשוי לשפר את האחידות הלוגית הנדרשת מהרמה האסטרטגית ועד הרמה הטקטית, שפעמים רבות יוצרת כשלים בתהליכי הפו"ש בעקבות התופעה המוכרת של "טלפון שבור" בתהליך מסירת הפקודה מהאוגדה לחטיבה, לגדוד, לפלוגה וכדומה.⁹ תחום זה נדרש בעקבות ההתפתחות



תרשים 1: המבנה וצוותי הקרב של אוגדה 96 וחטיבה 35 בשלבי הלחימה לאחר הנחיתה. באדיבות: המחלקה להיסטוריה של צה"ל

המפקד יכול "לסייר" בגזרה בלי לצאת מהמפקדה. השילוב של מצלמות רשת, אינטרנט ומערכות שו"ב מאפשר לשדר לאחר, אל המפקדה, את הצילום שמבצע הרחפן. המפקד יכול לתקף או לערער על ההחלטות שמתקבלות בחזית על סמך תמונת המצב שהוא מקבל בעצמו באמצעות הפעלת רחפן. השילוב של רחפנים תוקפים הופך את תהליך סגירת מעגלי האש לקצרים, עם פוטנציאל של "דילוג" מעל כוחות (הן דילוג פיזי הן דילוג מעל רציפות הפו"ש). השאלה אם התפתחות



כוח תקיפה ימי רוסי. ספינות של צי הים השחור הנחיתו בחצי האי קרים כוח תקיפה ימי בחוף לא מצויד כחלק מתרגיל אווירי. צילום: ויקיפדיה

כלי רק"ם ומאות לוחמים שרוכזו לצורך המשך ההתקדמות צפונה, על בסיס ציר החוף. במקביל לצבירת הסד"כ התקדמה חטיבה 35 צפונה לממש את משימתה, עד לפאתי דאמור.¹² משימות האוגדה בבוקר 9 ביוני היו פתיחת ציר החוף, כיבוש דאמור והכשרת ציר מזרחי על בסיס רכס הרי השוף. המטרה הייתה לבדוד את בירות מדרום וממזרח לקראת תקיפתה לאחר חבירה לכוחות מאוגדה 162. הרעיון לפתוח ציר מזרחי על בסיס רכס הרי השוף (ציר "תגהוצת" המוביל מהעיר דאמור לכפר קבר שמון) היה יוזמה ש"צמחה מלמטה" בתכנון החטיבתי והאוגדתי, עוד לפני שהמשימה להתקדם צפונה על ציר החוף הייתה ידועה וירדה כפקודה מסודרת מהפיקוד.

במבצעי נחיתה אופרטיביים נוצרת, אם כן, נקודת תורפה מובנית שאפשר לתחום לזמן ומרחב מוגדרים: החל מרגע נחיתה הכוחות הראשונים ועד חבירת מסה מספיקה של כוח קרקעי, או יצירת רצף קרקעי באמצעות מסדרון לוגיסטי קרבי לקו החזית. מצב תורפה זה עשוי לארוך משעות בודדות עד יממות מספר, ואף יותר

במהלך ליל הנחיתה משימות האוגדה כלל לא היו ברורות, ומפקד האוגדה לא ידע מה תהיה משימתו לאחר הנחיתה.¹³ גם מפקד החטיבה לא ידע מה תהיה משימתו, והאם יידרש

הטכנולוגית שאפשרה להזרים את הפקודות באופן בלתי אמצעי באמצעות מערכות השו"ב.

פיקוד משימה בעומק: המקרה של נחיתה אוגדה 96 בלבנון, קיץ 1982

בין 6-10 ביוני 1982 ערכו חיל הים, חיל האוויר ואוגדה 96 את מבצע הנחיתה הגדול ביותר שערך צה"ל. לנחיתת הכוחות בעורף שטח האויב היו כמה מטרות מרכזיות: להפתיע ולשתק את מערכי ההגנה של האויב לאורך ציר החוף הלבנוני; למנוע הגעת תגבורת ולהאיץ את נסיגת לוחמי האויב לכיוון בירות; להשתלט על הגשרים ועל השטחים השולטים על ציר החוף כדי לסייע לתמרון צה"ל שנע מקו הגבול הבין-לאומי צפונה, לאורך ציר החוף.¹⁰

חבירת כוחות התמרון היבשתיים דרך ציר החוף (חטיבות 211, 188 וגולני) נערכה בליל 10/9, ועל כן, הלכה למעשה, פעלה אוגדה 96 במתאר עומק אופרטיבי מובהק, ללא רצף קרקעי, במשך כשלוש יממות.¹¹ בשל קצב הנחיתה המוגבל של יכולת ההעמסה על הנחתות, התבצעה חבירת הכוחות בחמישה סבבים, בה בעת, להנחתת כוחות נוספים (חי"ר ומרגמות 120) באמצעות מסוקים.

עד צוהרי 7 ביוני עמד לרשות אוגדה 96 רוב הסד"כ שכלל כ-720 לוחמים על גבי 190 כלי רכב קרביים, בהם 88 נגמ"שים, 19 טנקים, 8 תומ"תים, וסוללת נ"מ אחת. מאמצי הנחתה נוספים נמשכו גם בליל 9/8 וליל 10/9 ביוני, ובהם נצברו כ-170



רחפנים טקטי. השילוב של מצלמות רשת, אינטרנט ומערכות שו"ב מאפשר לשדר את הצילום לאחור, והמפקד יכול "לסייר" בגזרה בלי לצאת מהמפקדה. צילום: אתר צה"ל

מבצעית שהובילה לנפגעים.¹⁷ הרמטכ"ל בויכרונותיו התייחס ל"התערבות" הזו אך תיאר אותה כ"חניכה".¹⁸ נדמה כי בדיוק עבור הרגע הזה, שבו ראש המטה הכללי מתערב בניהול הקרב, מדלג מעל אלון הפיקוד, ומפקד האוגדה מדבר ישירות עם מג"ד הטנקים ובכך מדלג מעל המח"ט, נכתבה האזהרה בספרות התו"ל מפני חריגה מסוכנת וחסרת אחריות מפיקוד משימה: "המפקד הממונה חייב להתאפק ולהתערב מעט ככל האפשר בהחלטות הכפוף. התערבות כזאת מותרת רק בתנאי שברור לממונה שצפויה לכפוף סכנת שיבוש ההישג או כישלון מיד".¹⁹

מהצד האחר פגשנו אויב שהעדיף לתקוף בגישת פיקוד פרטני. בפקודת המבצע של חמאס, שעותק ממנה מצאנו בתוך פאז' של אחד ממחבלי הנח'בה, ליד קיבוץ סעד, הייתה טבלה שמתארת את הפעולות שהחוליה נדרשה לבצע. תיאור המשימה שקיבלו ירד לפרטי פרטים של ה"אייך"

אמצעי הפיקוד והשליטה ב־1982 היו מפות קוד בקנה מידה 1:50,000 ותצלומי אוויר. אמצעי התקשורת התבססו על רשת קשר תג"מ בלבד. לפיכך, נוכחות פיזית של מפקדים אשר הגיעו במסוקים הייתה הכרחית לצורך ביצוע קבוצות פקודות, עדכונים והתייעצויות. רק בשלבי הלחימה המתקדמים יותר, כאשר אוגדה 96 שהתה בפאתי בירות, נכנס אמצעי טכנולוגי חדש (פקס) אשר אפשר לשלוח מרשמי קרב, ושיפר את התקשורת בין המפקדים בשטח למפקדות העורפיות.²⁰

להתקדם צפונה או לנוע דרומה. למעשה, הוא קיבל ממפקד האוגדה את הפקודה להתקדם צפונה רק בצוהריים.¹⁴ מג"ד הסיור שהוביל את החטיבה שעות ספורות לאחר הנחיתה לא המתין לפקודות.¹⁵ תמונת המצב בשרשרת הפיקוד, ממפקד האוגדה, דרך המח"ט ועד למג"ד, הייתה דומה: אצל כולם היה חוסר ודאות בנוגע להמשך המשימה. מדובר היה בצומת החלטות פיזי ומהותי. פיזית: האם לפנות צפונה או דרומה? מהותית: האם לפתח את ההתקפה או לחתור לחבירה קרקעית? ואולם כל אחד מהמפקדים ברמתו השלים את התמונה בהתאם להבנתו את המטרה של מפקד פיקוד הצפון.

מבצע בעומק יקבל מאפיינים הקרובים יותר לפעולה בחזית מרגע שהכוחות הקרקעיים יחברו לכוחות שהונחתו בעומק (מהאוויר או מהים), ולהפך: פעולה קרבית מן החזית עשויה לקבל מאפיינים של פעולה בעומק ככל שהתמרון יתקדם וקווי האספקה והפינוי יתארכו, או שהאויב יצליח לנתקם

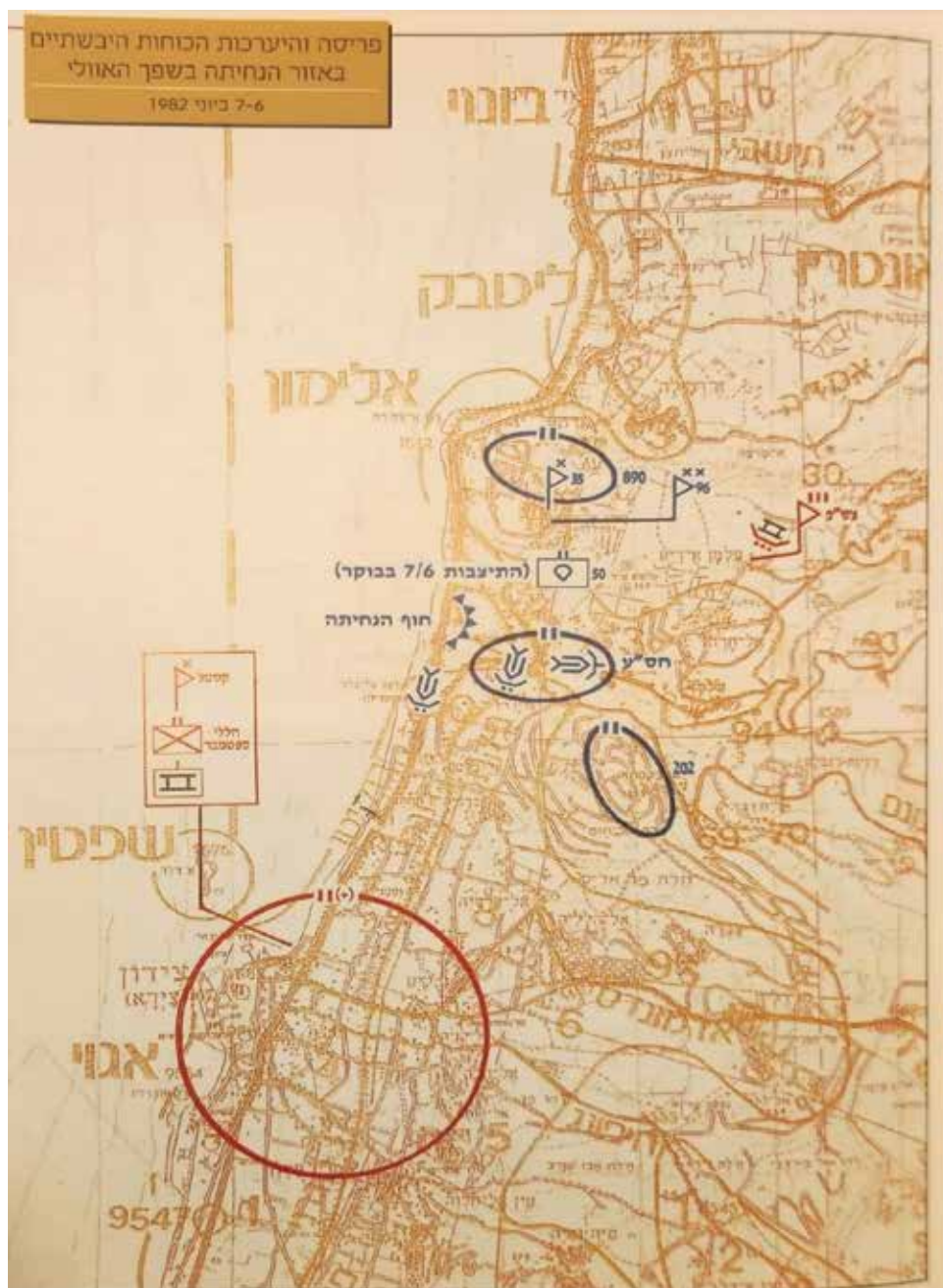
מרגע שחברו הכוחות הקרקעיים החלו לבקר מפקדים בכירים בחפ"ק מפקד האוגדה (בהם סגן הרמטכ"ל וקודמו בתפקיד, אלופים משה לוי וקותי אדם). מפקד האוגדה כתב: "זה היה הביקור הראשון של אנשים מהחוץ - עד אז הייתי עצמאי בשטח".¹⁶ למוחרת, לאחר ארבעה ימי לחימה, הרמטכ"ל הגיע לבקר בחפ"ק האוגדה, והחל להתערב בניהול הקרב. לטענת מפקד האוגדה, ההתערבות של הרמטכ"ל גררה בהמשך טעות

סער, הכוונה וליווי כוחות בעזרת תצפיות ממטוסים והצנחת ציוד לוגיסטי עם טייסות תובלה כבדה.²¹

התרגיל נערך בתוואי שטח שדימה מרחב פעולה מהים בתרחיש לחימה עצימה והיה, לפי הפרסומים, הזדמנות לתרגל הסתגלות לשטח שאינו מוכר ולהתמודד עם אתגרי פו"ש בפעילות מבוזרת, בריחוק פיזי בין הדרג הלוחם למפקדות, מרמת החטיבה ועד המטה הכללי. בשיאו נחתו אלפי לוחמים מהים ומהאוויר על אדמת קפריסין ותרגלו לחימה בעומק האויב, בניתוק מוחלט משטח המדינה. המתווה היה דומה מאוד לזירה הצפונית, וגם המרחק והניתוק מ"האדמה הבטוחה" העמידו אתגר גדול לכוחות המתרגלים בשטח.²²

התרגיל כלל שלושה שלבים עיקריים: הראשון - איסוף ושינוע הלוחמים לשטח ונחיתה בנקודה אסטרטגית, תוך תקיפה באש לתמיכה בהגעת הכוחות. בשלב השני ערכו הלוחמים פשיטות ותרגלו תהליכי פו"ש ולחימה בעומק. אחד האתגרים שנבחנו היה היכולת לפעול בשטח ללא רצף קרקעי לפינוי נפגעים, וללא נתיב אספקה רציף ובטוח. במהלך התרגיל הגיעו אלופים ובהם הרמטכ"ל לביקור הכוחות ולתחקור. ואולם הפו"ש, יש להניח, התבצע ממפקדות שנשארו בארץ, לצורך השליטה בהתקדמות הכוחות, החלטות על שינויים במשימות, הערכות המצב וההכנות לשלב השלישי

של התרגיל: ניתוק המגע והשבת הכוחות בחזרה לארץ נערכו באמצעות מערכות שו"ב מתקדמות ואמצעי תקשורת שמאפשרים רציפות תקשורתית, על אף הנתק הקרקעי. אפשר לזהות את הדמיון הרב בין הפעולה של אוגדה 96 (גלגולה הקודם של אוגדה 98) בחופי לבנון ובין מתאר התרגיל בחופי קפריסין. ואולם ניכר כי האתגר המרכזי שניצב בפני המפקדים שהשתתפו בתרגיל לא התייחס לנתק מן הגורם הפוקד. אמצעי התקשורת התפתחו עד כדי כך שהמפקדים שבעורף החזיקו תמונת מצב מלאה בזמן אמת במהלך כל התרגיל.



תרשים 2: מרשם קרב אוגדה 96 בשלב הלחימה 6-7 ביוני 1982. באדיבות: המחלקה להיסטוריה של צה"ל

תרגיל "מעבר לאומק" - נחיתה אוגדה 98 בקפריסין, קיץ 2022

בחודשים מאי-יוני 2022 ערכו חיל הים, חיל האוויר ואוגדה 98 תרגיל רב-זרועי בקפריסין - הגדול ביותר של צה"ל בחו"ל המדמה מתאר עומק, מטרת התרגיל, כפי שפורסם בתקשורת, הייתה לשפר את מוכנות הכוחות ואת כשירותם לביצוע משימות מבצעיות בעומק שטח האויב, תוך שילוב ואגבור יכולות רב-זרועיות. התרגיל כלל סיוע לכוחות היבשתיים שפעלו על אדמת קפריסין, באמצעות מסוקי קרב, פינוי פצועים על ידי מסוקי

קריסת הפו"ש הצה"לי ומולה רוח הלוחמים שאפשרה להמשיך קדימה - 7 באוקטובר 2023

את הדברים הבאים התיישבתי לכתוב אחרי שחויתי שלוש יממות וחצי של לחימה רציפה וקשה כמעט ללא שינה בעוטף עזה, לשם קפצתי ב-7 באוקטובר עם שני ג'יפים, ארבעה מפקדים-לוחמים בכל ג'יפ. כך נלחמנו עד הערב, אז חברו אלינו שני גדודי מילואים שהשלימו תהליך הצטיידות מהיר במחסני החירום.

בשעות הלחימה הראשונות, ובמידה רבה גם ביממות שאחריהן, פעלנו במרחב שבו הפו"ש הצה"לי קרס ולמעשה לא התקיים - את הקרבות ניהלנו באמצעות הסלולריים הפרטיים שלנו. מעולם לא התאמנתי ולא העליתי בדמיוני שיום אחד אכווין כלי טיס לעבר חוליית מחבלים באמצעות הסלולרי ושאלח מרשם קרב מצויר על גבי צילום מסך של גוגל מאפס, באמצעות ווטסאפ, לקמב"ץ בפד"ם שבמקרה מכיר אותי, זיהה את הקול שלי בקשר, הבין שאני נמצא סמוך לכפר עזה, התקשר אליי וחיבר ביני ובין מפעיל הכטב"ם.

מרגע שמערכות הפו"ש קרסו היו אלה רק רוח הלחימה וגבורת הלוחמים שאפשרו לנו להמשיך קדימה. גישת פיקוד משימה עלתה במלוא עוצמתה במצבים הקשים שפגשנו, במובנים של חתירה לפעולה ויוזמה, לקיחת אחריות, נכונות לנטילת סיכונים, קבלת שגיאות הן של מפקדים הן של פקודים, גיבוי למצבים רבים של כישלון, למידה במהלך לחימה ופיתוח מענה ושיטות לחימה למשימות ולמצבים שלא דמיינו שנידָרש להם. ולבסוף, הפקת הלקחים והאומץ להודות בשגיאות.

בשעות הלחימה הראשונות, ובמידה רבה גם ביממות שאחריהן, פעלנו במרחב שבו הפו"ש הצה"לי קרס ולמעשה לא התקיים - את הקרבות ניהלנו באמצעות הסלולריים הפרטיים שלנו. מעולם לא התאמנתי ולא העליתי בדמיוני שיום אחד אכווין כלי טיס לעבר חוליית מחבלים באמצעות הסלולרי ושאלח מרשם קרב מצויר על גבי צילום מסך של גוגל

מהצד האחר פגשנו אויב שהעדיף לתקוף בגישת פיקוד פרטני. בפקודת המבצע של חמאס, שעותק ממנה מצאנו בתוך פאוץ' של אחד ממחבלי הנח"בה, ליד קיבוץ סעד, הייתה טבלה שמתארת את הפעולות שהחוליה נדרשה לבצע. תיאור המשימה שקיבלו ירד לפרטי פרטים של ה"איך" לעשות (ולא כמו שאנחנו מלמדים: פקוד עליו "מה" לעשות והוא יפתיע אותך ב"איך"). הפקודה לא הותירה מקום לחופש פעולה, ליוזמה, לזיהוי הזדמנויות או לניצול הצלחה: "עליך ללכת לשער המסומן במפה במס' 3, שם תפגוש את אחמד שייקח אותך לשער המסומן במפה במס' 4, מסטפה תפקידו לחטוף חיילים, עבדאללה תפקידו להעמיס אותם על הרכבים, חזרו דרך שער מספר 6" וכדומה. תוכנית פרטנית ללא שום זהות מתכנן-מבצע.

הבחירה בגישת פיקוד פרטני, שאומנם הצליחה בהתקפת הטרור המתוזמנת, ויתרה מראש על שידור לאחור של תמונת המצב. מחבלי הנח"בה שפגשנו היו ללא אמצעי שו"ב

מתוחכמים. חלקם היו עם מכשיר סלולרי כבוי בכיס (זאת בשונה מהגל השני של הבוזים, שצילמו סרטונים קשים והעלו ישירות לרשתות החברתיות).

פיקוד האויב שישב מאחור ויתר מראש על תמונת המצב ולמעשה, כך אני מבין בדיעבד, פעל כמשלח משימה ("שגר ושכח") ולא כמפקד משימה (בוודאי לא "פיקוד מלפנים"). בכך חמאס שגו מקצועית. הם אומנם הנחילו לנו הפסד כואב מאוד, אבל קיבלו ציון נמוך בסעיף "ניצול הצלחה". שום דבר לא מנע מהמחבלים להסיט חוליות תקיפה ממרחב רעים, אורים, אופקים, שדרות - לכיוון ירושלים או תל אביב - שום דבר, חוץ מחוסר היכולת של חמאס לזהות הזדמנויות ולנצל הצלחה מאחר שהם ויתרו מראש על הפו"ש. למפקדי חמאס לא הייתה תמונה של מצב הכוחות, הם לא החזיקו יכולות תקשורת מתקדמות ולא דרשו יוזמה מהדרג המבצע, אלא רק לבצע בדיוק מופתי את מה שרשום לפרטי פרטים בפקודת המבצע.

ועל אף השנים הרבות שחלפו מאז הגה הלמוט פון מולטקה "הקשיש" את תפיסת פיקוד משימה, וחרף ההתפתחות הטכנולוגית הדרמטית מאז, נדמה כי פיקוד משימה הייתה ועודנה הגישה העדיפה להשגת ניצחון בשדה הקרב

במעבר מקרב הבלימה לקרב ההתקפה, אתגרה אותנו גישת פיקוד משימה מצד האויב. אין דין חמאס בהגנה כדין חמאס בהתקפה. בקרבות בצפון רצועת עזה פגשנו מערכת מפורקת, ששרידים ממנה, חוליות, צמדים ובודדים פעלו והופעלו בגישת פיקוד משימה מובהקת. הם יזמו, זיהו את נקודות התורפה שלנו, וככל ששיגנו ואפשרנו להם - ניצלו את יתרון המגן בהיערכות מוקדמת והיכרות עם השטח.

אין להאדיר את האויב, הרי חיסלנו אותו בכל מפגש. עם זאת, ברמת החטיבה, בכל מקום שנצמדנו לתו"ל, לתהליכים מבצעיים סדורים, שלמים ומעמיקים (לא רק כדי לסמן "וי"), ובכלל זה לגישת פיקוד משימה - שם עמדנו במשימות שהוטלו עלינו, השגנו את הישגים המבצעיים שהדרג הפוקד דרש. ואולם במקום שבו זייפנו וקיצרנו תהליכים - גם אם עמדנו במשימה, שילמנו בנפגעים.

שום דבר לא מנע מהמחבלים להסיט חוליות תקיפה ממרחב רעים, אורים, אופקים, שדרות - לכיוון ירושלים או תל אביב - שום דבר, חוץ מחוסר היכולת של חמאס לזהות הזדמנויות ולנצל הצלחה מאחר שהם ויתרו מראש על הפו"ש

סיכום

כל ניסיון להצביע על כיוונים צפויים להתפתחות תפיסת פיקוד משימה עלול להיתקל בגורל הצפוי למתנבא. כך קרה במידה מסוימת לסימפוקין, שהצביע על התפתחות המוסק כמהפכה אבל לא היה יכול לנבא שמהפכת הרוטור שלו תתממש ברחפנים ולא במסוקים. אנסה להצביע על יישומים אפשריים של התפתחות הגישה בעתיד הנראה לעין (גם אם

הניסיון כרוך בסיכון): בפעילות מבצעית ובלחימה בעידן שבו המצלמה נוכחת תמיד עלולה להיווצר תחושת שליטה הודות לתמונת מצב שמסודרת לאחר. עד שהמצלמה לא תדע לשדר לאחר את מזג האוויר, ריחות הקרב, הפחד, הרעב, העייפות וכדומה - מפקדים יידרשו לאמן את עצמם באיפוק וריסון כדי לממש את גישת פיקוד משימה, ולא להפוך את הפקודים ל"בובות חיילים הנשלטים מרחוק".

באימונים ובהכשרות גוברת החשיבות של בקיאות בעלי התפקידים בתו"ל העדכני ושל שליטתם במושגים ובמונחים המקצועיים. כאן לעולם נחיה בתוך מתח ארבע קוטבי שבין המפקד המקצועי (במובן של מקצוען) ובין המפקד בעל תחושת השליחות.²³ הציר השני של המתח הוא זה שבין חדשנות ועדכון התו"ל לנוכח התפתחות הטכנולוגיה והאמל"ח ובין שימור והטמעה של התו"ל הקיים. קצב ההתפתחות המהיר עלול ליצור מצב, שאנחנו כבר עדים לו כיום, שבו עוד לפני הכשרת המפקד בגרסה העדכנית של מערכת השו"ב (לדוגמה: משוואה 700) כבר נוצרת גרסה חדשה (משוואה 750) אשר על גביה מתחילות להתפתח תפיסות ושיטות פעולה חדשות (למשל, ארגון רב-ממדי של המרחב לחימה). אפשר להסתכל על התרגיל שצה"ל בחר לקיים בקפריסין בקיץ 2022 כעל טעות מרה בבחירת מתאר ייחוס בלתי רלוונטי של לחימה בעומק,

תרחיש שלא תאם את מרחב הפעולה שצה"ל נדרש לפעול בו בסוף קיץ 2023. דרך אחרת להביט על כך היא להתמקד בתהליכים המבצעיים, יסודות המקצוע הצבאי והאתגרים העומדים בבסיס תופעת המלחמה אשר באים לידי ביטוי באופן מובהק דווקא במתאר של פעולה בעומק. כך או כך, ועל אף השנים הרבות שחלפו מאז הגה הלמוט פון מולטקה "הקשיש" את תפיסת פיקוד משימה, וחרף ההתפתחות הטכנולוגית הדרמטית מאז, נדמה כי פיקוד משימה הייתה ועודנה הגישה העדיפה להשגת ניצחון בשדה הקרב.



תרשים 3: מרשם קרב חטיבה 35 בשלב הלחימה 8 ביוני 1982. באדיבות: המחלקה להיסטוריה של צה"ל

מאמר זה מתבסס על עבודה שהוגשה לד"ר איתן שמיר, אשר בחנה את ההתפתחויות שעליהן הצביע שמיר בספרו פיקוד משימה, מהותה והתפתחותה של תפיסת הפיקוד המבוזר (הוצאת מודן ומערכות, ישראל 2014). אני מודה לד"ר שמיר על הנחיית המחקר ועל הערותיו החשובות.

התרשימים במאמר זה באדיבות המחלקה להיסטוריה של צה"ל, מתוך הספר מלחמת שלום הגליל - מפות ומבצעים.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.



יצירת אסטרטגיה תקפה: חזרה ליסודות של מטרות, דרכי פעולה ואמצעים

תקפה היא כלי מושגי שימושי ופשוט עבור קובעי אסטרטגיה המאפשר להם לבחון, על סמך רשימת תכנים בסיסית, שהיסודות החינוכיים קיימים כולם. "אמנות המצביא" קובעת אם אסטרטגיה מועילה, אך לפני כן אפילו המצביא הטוב ביותר חייב לבחון תחילה שהיא תקפה. אם האחראים למבצעים באפגניסטאן, בעיראק או בלוב, היו מוודאים שהאסטרטגיה שלהם תקפה, ייתכן שהיה אפשר למנוע אסון

הקדמת העורך למאמר

מה זו אסטרטגיה צבאית? כיצד קובעים אותה? על שתי שאלות אלה, שקיימות מאז שקיימת תופעת המלחמה, אין תשובה המוסכמת באופן גורף. כמות הספרים והמאמרים שנכתבו כמענה לשאלות אלה עצומה. הפולמוס יצר מספר אסכולות כלליות ובהן גוונים שונים. הדבר המוסכם הוא שתפקידה של האסטרטגיה הצבאית לשרת את התכלית המדינית של המלחמה – כלומר ייעודה להכווין את המהלכים

הצבאיים להישגים צבאיים שיובילו להשגת אותה תכלית מדינית.

אחד המאמרים שניסה להציג גישה מסוימת כמענה לשאלות אלה התפרסם בביטאון Military Review של צבא ארצות הברית ב־1989. כותב המאמר, אל"ם (דימ') ארתור לייק, תמצת את החשיבה הנדרשת לתכנון אסטרטגי לנוסחה: $S = E + W + M$. כלומר, אסטרטגיה (Strategy) שווה להגדרת מטרות צבאיות (Ends) פלוס קביעת דרכי הפעולה (Ways) פלוס האמצעים (Means) העומדים לרשות האסטרטג. הנוסחה המשולשת שהציע לייק הפכה לניסוח יסוד של החשיבה האסטרטגית המקובלת ברוב הצבאות המערביים וחוקרי האסטרטגיה האקדמיים במערב – היא נלמדת בכמעט כל קורס על אסטרטגיה. יש המבקרים את הנוסחה, מיעוטם על נכונותה או שלמותה, אבל רוב הביקורת אינה על הרעיון שהציג לייק במאמרו, אלא על הפרשנות והשימוש בפועל בנוסחה באופן פשטני מדי.

המאמר המובא להלן הוא התייחסות של הכותב, קצין בצבא



מקור: Freepik

בריטניה, למאמר שפרסם כשנתיים קודם מרצה בכיר לאסטרטגיה, בעבר ראש המחלקה ללימודי מלחמה של אוניברסיטת קינגס קולג' לונדון, וכעת המנהל הראשי של מכללת ההגנה של צבא אוסטרליה, מל"ר סמית'. שני הכותבים מאמצים את הנוסחה של לייק.

במאמרו טען סמית' שחשיבה אסטרטגית כשלעצמה אינה מסובכת. המורכבות נובעת מהיכולת של המצביא לבחור

מטרות צבאיות המשרתות כראוי את המטרה המדינית, ולקבוע על סמך האמצעים הזמינים לו דרכי פעולה שעשויות לממש את המטרות הצבאיות. לטענתו המדד שצריך לשמש את האסטרטג בעת קביעתו את האסטרטגיה שלו הוא ניתוח מועילותה – כלומר עד כמה היא מבטיחה את מימוש המטרות. אדגיש כאן את ההבדל בין מועילות ובין יעילות – מועילות בוחנת את התועלת של האסטרטגיה להשגת המטרה; לעומת זאת יעילות בוחנת את כמות המאמץ המושקעת להשגת המטרה. יש כמובן קשר בין שני המושגים אבל הם אינם זהים או חופפים באופן מלא – תיתכן אסטרטגיה מועילה אבל פחות יעילה ולהיפך.

המאמר הנוכחי טוען שגישה זו לא תורמת למתכנן האסטרטגיה, שכן את המועילות אפשר למדוד רק בדיעבד (האם האסטרטגיה שנבחרה הצליחה או לא), ואילו המתכנן צריך לחזות את העתיד ולבחון מה הסיכוי שהאסטרטגיה שלו תהיה מועילה לפני שניסה אותה, ולשם כך יש צורך בדרך שונה לבחינתה.

מאמר זה יציג את המושג של "תקפות" אסטרטגית, שבאמצעותו אנו מתכוונים בפשטות שיש בה את כל מרכיבי היסוד הדרושים לכל אסטרטגיה באשר היא. עליה להגדיר מטרה (תוצאה רצויה) ברורה שקיימת סבירות רבה שאפשר להשיגה, דרכי פעולה שסביר להניח שמסוגלות להשיג את המטרות הללו ואמצעים (כוחות צבאיים) שסביר שיספיקו להשיג את המטרה בדרכי הפעולה הנבחרות.

במבט ראשון, חלק מהקוראים עשויים לחשוב שקביעה זו מובנת מאליה, אך כפי שנראה היא נשכחת לעיתים קרובות אפילו על ידי האסטרטגים המנוסים ביותר, לא כל שכן על ידי

במהדורת סתיו 2022 של כתב העת Military Strategy Magazine סיפק מל"ר סמית' מדריך למתחילים להבנת התהליך הרצוי לקבלת החלטות אסטרטגיות מועילות.¹ מאמרו ציין כי: "יסודות האסטרטגיה אינם מסובכים משום שכולנו, ברמה אינטואיטיבית מסוימת, עוסקים באסטרטגיה. החשיבה האסטרטגית ממוקדת במועילות, כלומר, השגת המטרות הרצויות".² אולם, בעוד סמית' צודק בטענתו שאסטרטגים מתחילים חייבים להתמקד במועילות, יש שלב אחד שנדרש לפני שנעסוק בשאלת המועילות של אסטרטגיה מסוימת – עלינו לוודא תחילה שהיא "תקפה".



גיללס מון, קצין בצבא הבריטי בעל תואר שני מהמחלקה ללימודי מלחמה בקינג'ס קולג' לונדון

כמעט עד לסיומן), לפני שנוכל לקבוע אם היא מועילה. תקפות לעומת זאת ניתנת להערכה מראש. אסטרטגיה תקפה היא כזו שכל מרכיביה הבסיסיים קיימים באופן המאפשר לה סיכוי להתברר כמועילה לאחר יישומה. אפשר להמשיך זאת לספינת מרוץ - מועילה היא כזו שמנצחת, דבר שניתן לשפוט רק לאחר סיום המרוץ; תקפה היא כזו שיש לה הגה, מפרש סביר והיא אטומה למים. אנו יודעים עוד לפני תחילת המרוץ שספינת המרוץ הדולפת עם מפרש קרוע, או זו שאיבדה את ההגה שלה, לא יכולה להיות מועילה. היא פשוט אינה תקפה, ולכן אין לה סיכוי ממשי להצליח.

יש ליישם את האסטרטגיה ולבצע את התוכניות הנובעות ממנה עד לסיומן (או לפחות כמעט עד לסיומן), לפני שנוכל לקבוע אם היא מועילה. תקפות לעומת זאת ניתנת להערכה מראש

כך גם בנוגע לאסטרטגיה, אם כי עלינו להתאמץ יותר כדי לזהות את מרכיביה. לשם כך נוכל לפנות לארתור לייק ולמסגרת הרעיונית שהציע לראשונה ב-1989: כל אסטרטגיה צריכה לכלול את השילוש - המטרות שרוצים להשיגן, דרכי הפעולה והאמצעים להשגתן.⁵ מסגרת רעיונית זו הפכה לנוסחה המובילה להבנה ולתיאור של אסטרטגיה בצבאות ארצות הברית ובריטניה.⁶ על אף שהיא רחוקה מלהיות חפה ממחלוקת, היא כמעט בוודאות הגישה המקובלת ביותר של

אסטרטגים מתחילים. בעשורים האחרונים ניהלו צבאות נאט"ו מערכות צבאיות רבות כאשר אחד המרכיבים האסטרטגיים חסר, וכך נקטו אסטרטגיות שלא הובילו להשגת המטרות. יתר על כן, בחינה מראש של האסטרטגיות הייתה מראה שהן פגומות מלכתחילה ולכן לא היה להן סיכוי להצליח. מושג התקפות מספק כלי מושגי שימושי ופשוט עבור אסטרטגים לעתיד, כדי להבטיח שהם מתחילים ברגל ימין.

תקפות

בהצגת המושג תקפות³ עלינו תחילה להבהיר למה אנו מתכוונים כשאנו מתארים אסטרטגיה כתקפה, וכיצד תקפות שונה ממועילות. מועילותה של אסטרטגיה, כפי שמציין סמית', ניתנת להערכה על פי מדד אחד שאין עליו עוררין: האם הצלחת להשיג את מטרותיך.⁴ אליה וקוץ בה, אפשר להעריך את המועילות רק בדיעבד; יש ליישם את האסטרטגיה ולבצע את התוכניות הנובעות ממנה עד לסיומן (או לפחות



סנקים של צבא ארצות הברית. צילום: ויקימדיה

ניסוח תפיסה אסטרטגית בתחום לימודי האסטרטגיה. אפילו פרופ' קולין גריי, לקראת סוף חייו, קיבל את נוסחת המטרות, דרכי הפעולה והאמצעים (בתוספת הנחות) כמרכיבים של הגשר המפורסם שלו.⁷

לפיכך הרעיון של מטרות, דרכי פעולה ואמצעים, מספק רשימת בדיקה שימושית של המרכיבים שצריכים להיכלל בכל אסטרטגיה באשר היא, כדי שנוכל לקבוע שהיא תקפה. דהיינו אם מוגדרות בה מטרות צבאיות ברורות שסביר שהן בנות השגה; אם מוצעות בה (בלשונו של לייק) דרכי פעולה צבאיות שסביר שיכולות להשיג את המטרות הללו; ואם קיימים האמצעים, המשאבים הצבאיים, הדרושים להבטיח במידה סבירה את השגת המטרות על ידי דרכי הפעולה המוצעות. אין הכרח שנדע מראש שהמטרות שקבענו בנות השגה - משום שאפשר יהיה לדעת זאת בוודאות רק לאחר שהאסטרטגיה תתורגם לפעולה. כמו כן, לא יהיה ביטחון מוחלט מראש שדרכי הפעולה והאמצעים יצליחו, בין היתר משום שכפי שמזכיר לנו הפרוסי האהוב על כולם, קרל פון קלאוזביץ, גורמי המקורות והמזל לעולם ינכחו בתופעת המלחמה.⁸ כדי שאסטרטגיה תהיה תקפה די שנוכל להעריך שהסבירות ששלושת המרכיבים הללו עשויים להוביל להצלחה היא גבוהה.

הנוסחה הייתה פשוט כשיטה להימנע מחוסר התאמה בין מטרות ובין אמצעים.¹² למרות בחירת האיורים והדוגמאות הלא מוצלחת במאמרו, בהחלט נראה שלייק ייעד את הנוסחה שלו לשימוש בסיסי זה בלבד. הוא ראה בה תפיסה "דקה"; מבחינתו הנוסחה נועדה להזכיר לאסטרטג להתייחס לכל שלושה המרכיבים, ולבחון אם יש איזון סביר בין השלושה ותו לא.¹³

הרעיון של תקפות מחזיר את המטרות, דרכי הפעולה והאמצעים להיות כלי עזר פשוט, ומשחרר אותנו מהתייחסות לנוסחה החשבונאית כחזות הכול. למרות הביקורות של אצ'ואריה ואחרים, אין צורך לזנוח לחלוטין את הנוסחה; הבטחת תקפותה של אסטרטגיה מנצלת את שלושת מרכיבי הנוסחה של לייק כאבני בוחן הכרחיים להצלחה, אך אינם מספיקים בפני עצמם. לפיכך התקפות עדיין מותירה מקום רב לאסטרטגיה צבאית להיות "אמנות המצביא".¹⁴ כפי שחשוב להבהיר מהי תקפות, כך חשוב לא פחות להבהיר מהי אינה. תקפות היא רשימת בדיקה כדי להבטיח שלאסטרטגיה יש את מרכיבי היסוד הדרושים כדי להבטיח סבירות של הצלחה; היא אינה מדע, אינה מקיפה את כל אמנות האסטרטגיה, ובטח שלא נוסחה עצמאית לניצחון.

אסטרטגיות בלתי תקפות במציאות

אמנם מאמר זה הציג את התקפות כמושג חדש, אך עבור רוב האנשים אמור מושג זה להיראות כלא יותר מהצמדת מונח חדש להיגיון בריא פשוט. ולמרות זאת מבט קצר ביותר על ההיסטוריה מראה שלעיתים קרובות אחד או יותר מהמרכיבים הללו נעדרים. בעשורים האחרונים נשלחו צבאות מערביים שוב ושוב לזירות מלחמה ללא מטרה מוגדרת היטב שהשגתה סבירה, נקטו דרכי פעולה שלא יכלו להשיג את המטרות המוצהרות, או עם גודל כוחות שהיה ברור באופן מובהק שאינו מספיק להשגת המטרה. שלוש דוגמאות לכך הן המלחמות באפגניסטאן, בעיראק ובלוב.

בעשורים האחרונים נשלחו צבאות מערביים שוב ושוב לזירות מלחמה ללא מטרה מוגדרת היטב שהשגתה סבירה, נקטו דרכי פעולה שלא יכלו להשיג את המטרות המוצהרות, או עם גודל כוחות שהיה ברור באופן מובהק שאינו מספיק להשגת המטרה. שלוש דוגמאות לכך הן המלחמות באפגניסטאן, בעיראק ובלוב

בעוד הטעויות האסטרטגיות נראות לנו ברורות כעת, סביר שהאנשים שהיו מעורבים בתכנון המלחמות באפגניסטאן, בעיראק ובלוב, לא חשבו שהם יוצאים למלחמה על פי אסטרטגיה שגויה. קובעי המדיניות והאסטרטגיה המרכזיים בוודאי היו בטוחים שהם יוצאים למלחמה מתוכננת היטב עם אסטרטגיה בעלת מטרות ברורות, דרכי פעולה מוצקות ואמצעים נאותים. שילוב של שיקולים מדיניים, טעויות חישוב והטיות חשיבתיות הוביל אסטרטגים לחשוב שהאסטרטגיות שלהם תקפות כשבפועל הן היו רחוקות מכך. אין תחליף לשיקול דעת טוב בהערכת אסטרטגיה, אך שיקול הדעת האנושי רחוק מלהיות מושלם. אין פתרון קל

כפי שחשוב להבהיר מהי תקפות, כך חשוב לא פחות להבהיר מהי אינה. תקפות היא רשימת בדיקה כדי להבטיח שלאסטרטגיה יש את מרכיבי היסוד הדרושים כדי להבטיח סבירות של הצלחה; היא אינה מדע, אינה מקיפה את כל אמנות האסטרטגיה, ובטח שלא נוסחה עצמאית לניצחון

כמה חוקרים בולטים מתחו בצדק ביקורת על השימוש הלקוי שעשו האסטרטגים בנוסחת המטרות, דרכי הפעולה והאמצעים ($S = E + W + M$). לדוגמה אנטוליו אצ'ואריה הביע צער על השימוש בה כנוסחה פסאודו-מדעית "המוכרת לאסטרטגים מודרניים כפי שהנוסחה $E=MC^2$ מוכרת לפיזיקאים".⁹ אסטרטגים כאלה מתנהגים כאילו כל הדרוש לבניית אסטרטגיה מצליחה הוא פשוט לאזן טכנית את המשוואה, ושוכחים שייצירת אסטרטגיה טובה (כלומר מועילה) היא אמנות. באופן דומה התאונן ג'פרי מייזר על נוסחת לייק בתור "קביים המערערים חשיבה אסטרטגית יצירתית ומועילה".¹⁰ משום שהוא משמש בארצות הברית כנוסחה מכנית. דיוויד אלרי וליאן סונדרס רואים בנוסחה קריקטורה המציגה את התכנון והניהול האסטרטגיה כפעולה ליניארית, ועל כן "כנוסחה תמציתית בלתי מספקת לאסטרטגיות הדרושות לסכסוכים מורכבים".¹¹ כל הביקורות אינן מכוונות לתפיסה המקורית של לייק, אלא לאופן שבו פירשו אותה בצבאות: פרשנות "עבה" שבה הנוסחה אסטרטגיה = מטרות + דרכי-פעולה + אמצעים, נתפסת על ידי אסטרטגים צבאיים כנוסחה מקיפה שלא רק הכרחית כדי להבטיח הצלחה, אלא אפילו מספקת בפני עצמה.

אולי אין זה בלתי סביר שקצינים צבאיים פירשו זאת כך, בין היתר משום ש" $A=M+W$ " (אסטרטגיה = מטרות + דרכי-פעולה + אמצעים) היא ממש איור השער של מאמרו המקורי של לייק. עם זאת, מייזר מציין שהתועלת המקורית של



נחתים אמריקנים במהלך מבצע "חופש לעיראק", מרס 2003. צילום: ויקיפדיה

הממשל [האמריקני] על הצורך להפיל את משטר הטאלבאן.¹⁶ ב-7 באוקטובר 2001 הצהיר הנשיא ג'ורג' וו' בוש, כי מטרת המבצעים הצבאיים האמריקניים היא "לשבש את השימוש באפגניסטאן כבסיס טרור [...] ולתקוף את היכולת הצבאית של הטאלבאן".¹⁷ זוהי הצהרת כוונות חד-משמעית, אך תקיפת צבא טאלבאן היא פעולה, לא מטרה, ומשאירה פתוחות את השאלות החיוניות: האם יש לסלקו? ואם יסולק מה יקרה אחר כך? בלבול זה השתקף בשטח. עד כאן הדיון על המטרות המדיניות וממנו אמור לנבוע הדיון על המטרות הצבאיות. האוטוביוגרפיה של גנרל ג'יימס מאטיס מתעדת חילוקי דעות בין גנרלים בכירים בנוגע למה הם מנסים להשיג באפגניסטאן, ואם מדובר בפלישה או לא.¹⁸ פארל מתאר את הבעיה בקצרה: "אמריקה יצאה למלחמה [...] ללא חזון אסטרטגי משותף למערכה הצבאית".¹⁹ במילים אחרות, לאסטרטגיה האמריקנית באפגניסטאן חסרה הגדרה של הישגים צבאיים ברורים וסבירים (המטרות האסטרטגיות) שהן מרכיב חיוני באסטרטגיה תקפה.

ראוי להבחין בין יציאה למלחמה עם אסטרטגיה בלתי תקפה, ובין יציאה למלחמה ללא אסטרטגיה. שני המצבים, למרות דמיון שטחי, שונים זה מזה. שחקן היוצא למלחמה ללא אסטרטגיה אינו חותר למטרה כלשהי, אלא מגיב למצבים כשהם מתעוררים ללא תפיסה המאחדת את הפעולות הנפרדות לתוכנית רחבה יותר. לשחקן המשתמש באסטרטגיה שאינה תקפה יש כזאת (או לפחות הוא חושב שיש לו), אבל יש בה פגמים מהותיים. מקרים בהם שחקן יוצא למלחמה ללא אסטרטגיה הם נדירים - כמעט כל צבא יוצא לדרך עם איזושהי אסטרטגיה, גם אם אינה תקפה, לדוגמה המקרה של ארצות הברית באפגניסטאן. לצבא האמריקני הייתה אסטרטגיה

לבעיה זו, ולכן סביר שאסטרטגים בעלי כוונות טובות יעשו טעויות דומות בעתיד.

אין מטרות אסטרטגיות - אפגניסטאן

הפלישה האמריקנית לאפגניסטאן מספקת דוגמה מצוינת (ולנוכח הכישלון הסופי של המלחמה בקיץ 2021 זו דוגמה בולטת במיוחד) למלחמה שחסרו לה מטרות צבאיות אסטרטגיות מוגדרות היטב. ברור שהאסטרטגיה האמריקנית באפגניסטאן לא הייתה מועילה: כל מבצע צבאי שמסתיים במפלה נחרצת שבה האויב כובש את המדינה והופך לממשלתה, לא יעמוד במדד הבלתי ניתן לערעור של מל"ר סמית', אך הבעיה אינה שהמלחמה לא השיגה את מטרותיה האסטרטגיות אלא גרוע מכך - שמלכתחילה לא היו ליוזמיה מטרות אסטרטגיות ברורות.

ראוי להבחין בין יציאה למלחמה עם אסטרטגיה בלתי תקפה, ובין יציאה למלחמה ללא אסטרטגיה. שני המצבים, למרות דמיון שטחי, שונים זה מזה. שחקן היוצא למלחמה ללא אסטרטגיה אינו חותר למטרה כלשהי, אלא מגיב למצבים כשהם מתעוררים

רק לעיתים רחוקות משברים מולידים חשיבה בהירה, ונראה שהפלישה לאפגניסטאן בתגובה לפיגועי 11 בספטמבר 2001 לא הובנה היטב במערכת האמריקנית, מעבר לתחושה עמומה שצריך להשמיד את אלקאעדה. תיאור פארל מציין שהיה "כישלון בהבהרת מטרות המלחמה",¹⁵ שכלל "ויכוח בתוך

כלשהי - לתקוף את אלקאעדה והטאלבאן - ולכן יציאתו למלחמה לא הייתה נטולת אסטרטגיה, אך היות המטרות לא ברורות הבטיחה שהאסטרטגיה לא הייתה תקפה.

אמצעים לא מספקים - עיראק

אם אפגניסטאן היא דוגמה ליציאה למלחמה למען מטרות לא ברורות, עיראק היא דוגמה למלחמה שצבא ארצות הברית נשלח אליה כשברשותו אמצעים לא מספקים. בעוד המניעים האמיתיים העומדים בבסיס המלחמה נתונים לוויכוח, מצב הסיום הצבאי היה ברור: להדיח את צדאם חוסיין ולהעביר את עיראק לממשל דמוקרטי. נראה שהפיקוד האמריקני קבע דרכי פעולה שסביר שיכלו להשיג מטרה זו, אולם ארצות הברית טעתה באמצעים שבחרה להשתמש בהם. גנרל אריק שינסקי, ראש המטה של צבא ארצות הברית כאשר פלש לעיראק וקודם לכן מפקד כוח הייצוב של נאט"ו בבוסניה והרצגובינה, נשאל כמה חיילים יידרשו לייצב את עיראק לאחר סיום מהלך הכיבוש והשיב: 400 אלף. הוא ביסס חישוב זה על גודל הכוח שנאט"ו נוקק לו בבוסניה ביחס לגודל אוכלוסייתה והכפילו בהתאם לגודל האוכלוסייה של עיראק ביחס לאוכלוסיית בוסניה.²⁰ את ההערכה אישר שר צבא היבשה,²¹ בריגדיר (מקביל לדרגת תא"ל) לשעבר. מחקרים שונים, בהם מחקר של מכון RAND, הגיעו למסקנה שהמספר הנכון הוא כ-526 אלף.²² אפילו המפקד האופטימי של פיקוד המרכז של ארצות הברית, גנרל טומי פרנקס חשב שידרשו 250 אלף.²³ בפועל, שיקולים מדיניים קבעו שרק כ-170 אלף חיילים אמריקנים ובעלי בריתם נשלחו למדינה.

כדי שאסטרטגיה תהיה תקפה אין צורך שהאמצעים המופעלים יוכלו להבטיח באופן מוחלט את ההצלחה, אלא די שיוכלו להעניק סיכוי סביר להצלחה. היקף הצבא האמריקני שנשלח לעיראק לא עמד אפילו במדד נדיב זה; מספר החיילים שהופעלו היה קטן מדי באופן בולט וברור, ופריסתם ברחבי עיראק הייתה דלילה מדי כדי שיהיה אפילו סיכוי קלוש להשיג יציבות כלשהי

לאחר שהסתיים שלב הכיבוש והכוחות עברו לשלב ההחזקה וייצוב השלטון החדש שהקימו, צומצמו הכוחות במהירות לכדי פחות מ-120 אלף בלבד - הרבה פחות מהיקף הכוח שחשב שינסקי כהכרחי. כוח זה עמד על יחס של כ-7 חיילים לכל 1,000 תושבים, כשליש בלבד מהיחס בין מספר החיילים שהוצבו בבוסניה ביחס לגודל האוכלוסייה שם, וכך גם ביחס לצפון אירלנד ובמלאיה.²⁴

כדי שאסטרטגיה תהיה תקפה אין צורך שהאמצעים המופעלים יוכלו להבטיח באופן מוחלט את ההצלחה, אלא די שיוכלו להעניק סיכוי סביר להצלחה. היקף הצבא האמריקני שנשלח לעיראק לא עמד אפילו במדד נדיב זה; מספר החיילים שהופעלו היה קטן מדי באופן בולט וברור, ופריסתם ברחבי עיראק הייתה דלילה מדי כדי שיהיה אפילו סיכוי קלוש להשיג יציבות כלשהי, כפי שהיה ברור למעריכים רבים לפני הפלישה.

דרכי פעולה לקויות - לוב

קשה יותר לזהות אסטרטגיות שדרכי הפעולה שלהן בלתי תקפות מאשר אלה שחסרות מטרות או אמצעים. קל לזהות הפעלת כוחות ללא מטרות ברורות, וההיסטוריה מלאה בדוגמאות למלחמות שבהן צד אחד השתמש באמצעים בלתי מספקים באופן בולט, אך כמעט בלתי אפשרי להעלות על הדעת הפעלת כוח צבאי שבה פשוט אין שום תפיסה המכוונית את פעולות הכוחות הצבאיים. למעט המצב התיאורטי, שבו כוחות מוכנסים לקרב בהדרגתיות ללא מחשבה, תמיד נוכל לזהות תפיסה כלשהי מאחורי השימוש בכוח צבאי (גם כאשר המטרה לא מוגדרת היטב). עם זאת, כדי שאסטרטגיה תהיה תקפה התפיסה המנחה את דרכי הפעולה צריכה לא רק להתקיים, אלא חייבת להיות מסוגלת באופן סביר להביא להצלחה.

ההתערבות הכושלת של ארצות הברית בלוב ב-2011 היא דוגמה לאסטרטגיה בלתי תקפה, משום שהסתמכה על תפיסות פגומות בעליל. המערכה בעלת הכוונות הטובות שאישר האו"ם²⁵ התבססה על שתי הנחות: הראשונה, שסיוע באמצעות כוחות אוויר מערביים במורדים הלוביים תוכל למנוע טבח של אזרחים על ידי כוחותיו של השליט מעמר קדאפי.²⁶ השנייה, שלאחר הבסת הממשלה יתאחדו קבוצות המורדים השונות כדי ליצור ממשלה לגיטימית ושלווה ללא צורך במעורבות של כוחות יבשה מערביים. ההנחה הראשונה הייתה סבירה; השנייה לא.

תקפות ניתנת להערכה מראש על ידי בחינה אם שלושה מרכיבי היסוד שהציג לייק קיימים באסטרטגיה מסוימת: אם יש לה מטרות צבאיות ברורות שסביר שניתנות להשגה, אם יש לה דרכי פעולה שסביר שיכולות להוביל למטרות הרצויות ואם מוקצים אמצעים בכמות שסביר שיוכלו ליישם את דרכי הפעולה הנבחרות ולהשיג את המטרות המבוקשות

במילותיו של נשיא ארצות הברית דאז ברק אובמה: "בעוד המשימה הצבאית שלנו מתמקדת באופן צר בהצלת חיים, אנו ממשיכים לשאוף למטרה הרחבה יותר של לוב שאינה שייכת לרודן, אלא לעמה [...] המעבר לממשלה לגיטימית המתייחסת לרצון העם הלובי יהיה משימה קשה. ובעוד ארצות הברית תעשה את חלקה כדי לעזור, זו תהיה משימה עבור [...] העם הלובי עצמו [...] עם הזמן והמרחב שסיפקנו לעם הלובי, הם יוכלו לקבוע את גורלם".²⁷ בהיסטוריה מקרים מעטים שבהם קבוצות חמושות בעלות מטרות מתחרות הניחו את נשקן בו בזמן, ועברו לדו קיום בשלום ללא איזשהו דחף חיצוני. היה בלתי סביר בעליל שלאחר מערכה אווירית מוגבלת תוכל ארצות הברית להפסיק את מעורבותה בלוב, ולצפות שהתהליך יקרה דווקא במקרה זה.

הרעיון שארצות הברית תוכל לחמוק מהבעיה שיצרה הקצאת מספר לא מספיק של חיילים במלחמתה בעיראק על ידי הקצאה של אפס חיילים להתערבות בלוב לא היה חשיבה אסטרטגית אלא אשליה, חלום בהקיץ. על פי מחקר של מכון RAND מ-2014: "הבעיה החמורה ביותר של לוב מ-2011



ספינה אמריקנית משגרת טיל טומהוק במסגרת התקיפה הצבאית הבין-לאומית בלוב, מרס 2011. צילום: ויקיפדיה

בכמות שסביר שיוכלו ליישם את דרכי הפעולה הנבחרות ולהשיג את המטרות המבוקשות. באסטרטגיות שנקטו צבאות מערביים בכמה מהמלחמות המשמעותיות ביותר שניהלו בעשורים האחרונים חסר לפחות אחד מהמרכיבים החיוניים הללו. אם האחראים למבצעים באפגניסטאן, בעיראק או בלוב, היו מוודאים שהאסטרטגיה שלהם תקפה, ייתכן שהיה אפשר למנוע אסון. לפיכך תקפות היא כלי מושגי שימושי ופשוט עבור קובעי אסטרטגיה המאפשר להם לבחון, על סמך רשימת תכנים בסיסית שקיימים באסטרטגיה שקבעו, שהיסודות החיוניים נמצאים כולם. "אמנות המצביא" קובעת אם אסטרטגיה מועילה, אך לפני כן, אפילו המצביא הטוב ביותר חייב לבחון תחילה שהיא תקפה.

המאמר פורסם לראשונה בכתב העת:

Military Strategy Magazine:

Moon, Giles, "Making Sound Strategy: Back to the Basics of Ends, Ways, and Means," Military Strategy Magazine, Volume 9, Issue 2, winter 2024, pages 35-40:
<https://www.militarystrategymagazine.com/article/making-sound-strategy-back-to-the-basics-of-ends-ways-and-means/>

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.

היא היעדר ביטחון. מצב זה נובע בעיקר מכישלון המאמץ לפרק מנשק ולבטל את מיליציות מורדים לאחר המלחמה. כבר מראשית הדרך יועצים בין-לאומיים וההנהגה המדינית של לוב הכירו בחשיבות פירוק הנשק של המורדים, אך הם לא יכלו לממש הבנה זו. בשל כך, סוגים שונים של קבוצות חמושות שולטות בחלק גדול מהמדינה והממשלה הנבחרת נתונה לחסדיהן.²⁸ עוד ציין המחקר כי: "המספר הקטן של כוחות היבשה של נאט"ו שהובאו ללוב צמצם במידה רבה את היקף השליטה [...] שיכלו נאט"ו ושותפיה להפעיל לאחר סילוקו של קדאפי".²⁹

לא מדובר בגילוי רק בדיעבד שהאסטרטגיה הייתה לא מועילה; הפגמים בתפיסה האסטרטגית של מלחמת נאט"ו בלוב היו כה משמעותיים ובולטים שמלכתחילה לא היה סיכוי סביר להשגת המטרה הרצויה של לוב יציבה. האסטרטגיה פשוט לא הייתה תקפה.

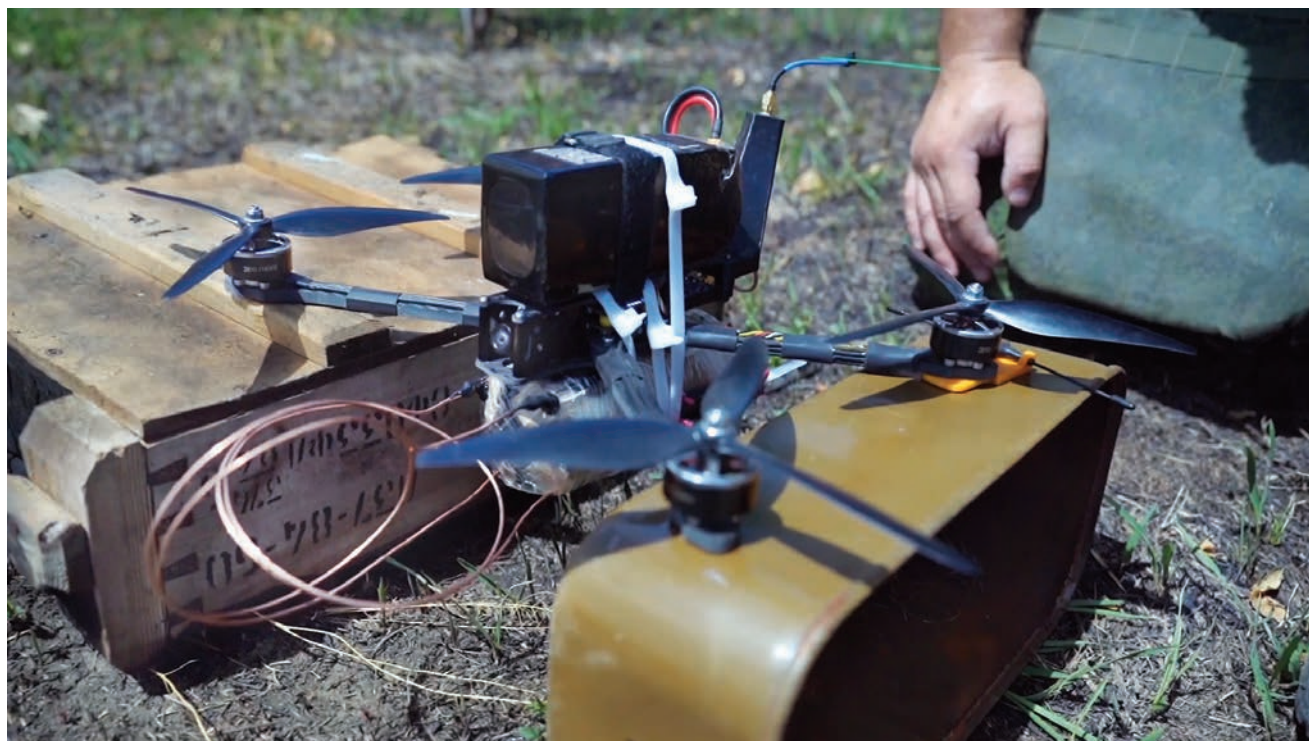
סיכום

מאמר זה הציג את המושג תקפות כנקודת התחלה בסיסית להערכת אסטרטגיה נתונה. אסטרטגיה עוסקת בהשגת מטרה, אך את מועילותה אפשר לשפוט רק בדיעבד לאחר יישומה. תקפות, לעומת זאת, ניתנת להערכה מראש על ידי בחינה אם שלושה מרכיבי היסוד שהציג לייק קיימים באסטרטגיה מסוימת: אם יש לה מטרות צבאיות ברורות שסביר שניתנות להשגה, אם יש לה דרכי פעולה שסביר שיכולות להוביל למטרות הרצויות ואם מוקצים אמצעים



מהפכת ה-FPV ומשמעויותיה ללוחמת היבשה ויתר הממדים

לוחמת FPV משנה יסודית את כללי המשחק בשדה הקרב המודרני. היא מאפשרת פגיעה מדויקת ויעילה במטרות בטווחים ארוכים ובתנאי שטח מורכבים, תוך הפחתה ניכרת של הסיכון לחיי לוחמים ושילוב חלק במערך הלחימה הכולל. מדובר בכניסת אמל"ח חדש, אפקטיבי ובעל חשיבות מערכתית - שמאפשר יתרון יחסי משמעותי למי שמאמץ אותו בזמן, משלב אותו בתחבולה וממנף אותו לכדי עליונות מבצעית



רחפן FPV רוסי, יולי 2024. הרחפן מעניק יכולת סיוע קרוב לכוחות מסתערים ברמת קרבה ודיוק שכוחות האוויר והאש המסורתיים אינם יכולים להתחרות בה. מקור: ויקיפדיה

ממנו או "לאפר אותו" באמצעות שדרוגים נקודתיים. צבאות רוסיה ואוקראינה מתמודדים כבר למעלה משלוש שנים בזירה זו, ונאלצו בלית ברירה ללמוד, להתאים ולשנות.

FPV משנה את כללי המשחק

המרכיב המרכזי במהפכה אינו טמון רק בעצם קיומו של אמל"ח חדש, אלא בייחודיותו הטכנולוגית והתפעולית שהופכת אותו לא רק לאמצעי תקיפה, אלא לכלי משנה תפיסת לחימה. בראש ובראשונה יש להצביע על טווח הפעולה המרשים של רחפני ה-FPV שמסוגלים לפעול בטווחים של עד 10 ק"מ, כאשר דגמים מתקדמים מגיעים אף ל-20 ק"מ. המשמעות הטקטית ברורה - פגיעה מדויקת במטרות בטווחים רחוקים, בלי לחשוף את המפעילים לסיכון ישיר. טווחים מעל 20 ק"מ הם נדירים, ובטווחים של 30-40 ק"מ אפשר לראות

מהפכת ה-FPV משנה עמוקות את לוחמת היבשה ואת יתר הממדים. אין מדובר באמל"ח חדש או בחפיץ (גאדג'ט) טכנולוגי בתפוצה רחבה, אלא במהפכה של ממש המשפיעה על טכניקות הלחימה, על אופן התארגנות הכוחות ועל ניהול הקרב הטקטי - עד כדי שינוי מהות התחבולה. הרחפן התוקף, הפשוט לכאורה, מאלץ את החשיבה הצבאית להתעדכן ולזנוח תפיסות עבר שהיו רלוונטיות לעידן המלחמה הקרה או למבצעי לוחמה נגד טרור (COIN), אך אינן מספקות עוד מענה לשדה הקרב הנוכחי.

כישלונה של אוקראינה בניסיון לבצע מתקפת נגד מערכתית בקיץ 2023, תוך הישענות על סד"כ ודוקטרינת נאט"ו ואמל"ח מערבי - הוא הוכחה חיה שמה שהיה נכון אתמול כבר אינו רלוונטי היום. נדמה כי גנרלים רבים בברית נאט"ו טרם הפנימו את עומק השינוי שעבר שדה הקרב - שאי אפשר להתעלם

גיא נ', עובד בחטיבת התקשוב והסייבר
באלביט מערכות



אלוף (מיל') ד"ר יעקב בנג'ו, בתפקידו
האחרון בצה"ל ר' אג"ת. מומחה בבניין כוח
ובהפעלת כוח



ולאחריו תקיפה והשמדה.

בשל כך המגן נאלץ לפזר את מערכיו על פני שטח נרחב, תוך הסתמכות משמעותית על עמדות דמה (או לא מאוישות) שהופכות למרכיב הכרחי בהונאת האויב ובשימור ההגנה. אין עוד "עמדות מפתח" חזקות ומוגנות - המרחב ההגנתי נעשה דליל ועמוק יותר. מן העבר השני גם התוקף משנה את גישתו: ההתקפות אינן עוד תמרונים עומק בריכוז סד"כ, אלא מבוצעות באמצעות "חיצים" מבוזרים דלי עוצמה למרחקים קצרים יחסית - צק"פ מוקטן ממון או קבוצות סער רגליות מחלקתיות. אלה פועלים בקצב איטי יחסית, תוך הישענות על סיוע רחפנים וארטילריה, שמחליפים את העוצמה המרוכזת בקרקע עם עוצמה אווירית מבוזרת ומתוזמנת. ריכוז האש מהתווך האווירי - ולא ריכוז הכוח - הופך להיות מנגנון ההכרעה המרכזי. תמרון קרבי מתקיים על פני שטח רחב יותר מבעבר, כאשר רק"ם מחויב להיות בתנועה תמידית - כל עצירה עלולה להוביל להשמדה מיידית. תהליך המעבר מכינוס להיערכות מבצעית מחייב ביזור, תוך דגש על עמדות בודדות עבור כל כלי רכב או כיתת לוחמים, במטרה למנוע תקיפות מרוכזות או איכון יעיל של האויב.

FPV מתאים לשורת משימות מבצעיות ממוקדות: תקיפת כלי רכב משוריינים, פגיעה מדויקת במבנים וביצורים (באמצעות חדירה לחלונות ופתחים קטנים) וסיכול מטרות אדם איכותיות כמו צלפים או מפעילי נ"ט, לעיתים עוד בשלב התנועה העורפית - עדות לעומק החדירה והאפקטיביות של הכלי

גם המערכים הלוגיסטיים משתנים מן הקצה אל הקצה. ריכוזי תחמושת, אתרי פינוי פצועים ונקודות הספקה - כולם מתרחקים מקו המגע, תוך הסתמכות על כוחות קטנים, מהירים וגמישים לשם העברת ציוד או חילוץ. החפ"קים הופכים למלכודות מוות בנות איכון. הפתרון: כניסה למרתפים, שימוש בתקשורת קווית או לוויינית והפחתה דרמטית של שידור אלקטרוני. רק כך אפשר להפעיל גורם פו"ש בלי להפוך יעד לאיתור ולהשמדה מיידית. למרות השינוי הדרמטי בכל רמות הכוח - רמת החטיבה ממשיכה לשמש כמוקד הקרב הטקטי. הקרב החטיבתי מתנהל על פני זמן ארוך יותר, בנוי ממגוון כוחות קטנים ומבוזרים ומשמר את יכולת התחבולה באמצעות ריכוז סיוע אש מדויק - רחפנים וארטילריה - כחלק ממערך משולב עם הכוח הקרקעי. תזמון, תמרון ואפקטיביות בסיוע האווירי הקרוב, הם מרכיבים חדשים בתורת הלחימה הקלסית.⁴

את הצבא הרוסי מפעיל מערך משולב של קבועי כנף, דוגמת אורלון (לסיור) ולאנסט (לתקיפה),² בתצורה של 3-5 מוקדי שליטה בחטיבה. יכולת זו מחזקת את היתרון שמעניק FPV הן לתקיפה הן לאיסוף מודיעין ברמת דיוק גבוהה.

בצד הדיוק, הרחפנים מצוידים במצלמות המאפשרות תצפית בזמן אמת על שדה הקרב והנחיה מדויקת לעבר המטרה. יכולת זו הופכת אותם לכלי קטלני במיוחד נגד מטרות קטנות וניידות. FPV מתאים לשורת משימות מבצעיות ממוקדות: תקיפת כלי רכב משוריינים, פגיעה מדויקת במבנים וביצורים (באמצעות חדירה לחלונות ופתחים קטנים) וסיכול מטרות אדם איכותיות כמו צלפים או מפעילי נ"ט, לעיתים עוד בשלב התנועה העורפית - עדות לעומק החדירה והאפקטיביות של הכלי.

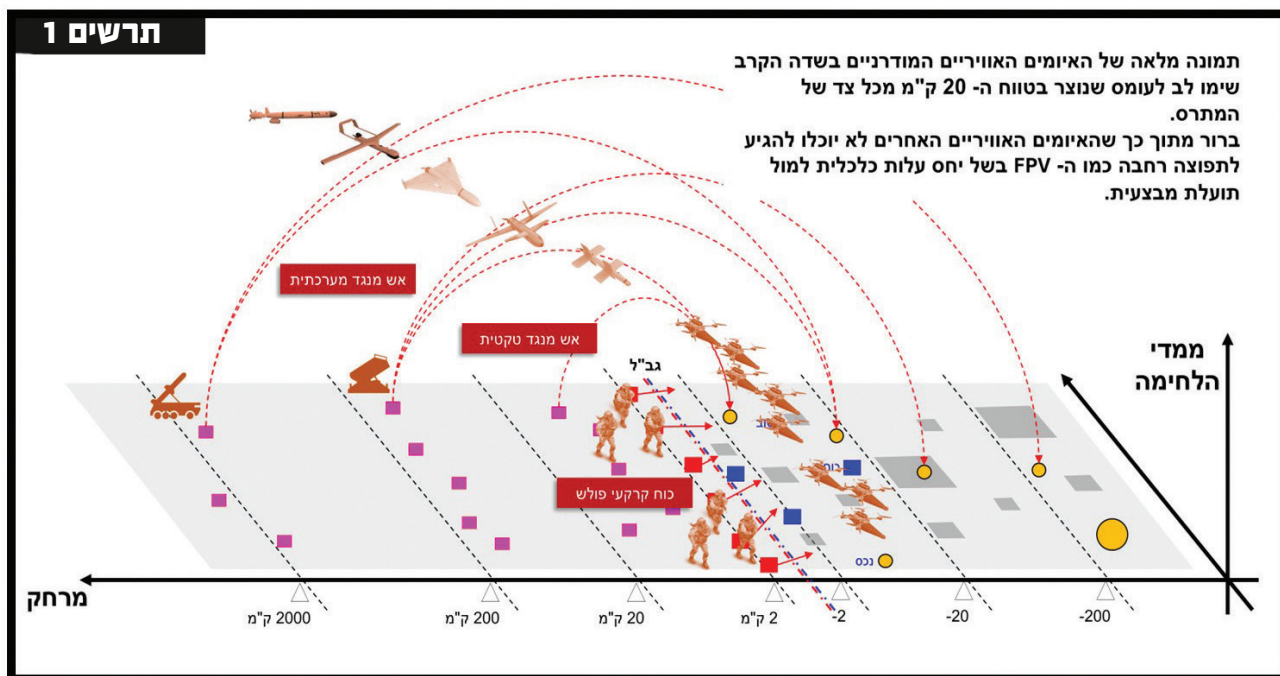
הרחפן מעניק יכולת סיוע קרוב לכוחות מסתערים ברמת קרבה ודיוק שכוחות האוויר והאש המסורתיים אינם יכולים להתחרות בה - תסריט שהוגדר בעבר בלתי אפשרי עקב מגבלות טווחי בטיחות. בה בעת, הרחפן מצטיין גם כנ"מ זול: יכולת הפלת רחפנים טקטיים קבועי כנף הפועלים למשימות איסוף, תוך שילוב בין דיוק וגובה טיסה נמוך.

בממד התמרון הרחפנים מפגינים עליונות מובהקת - ביכולתם לעקוף מכשולים ולשנות מסלול במהלך התנועה, בהתאם לתנאי השטח ולפעולות האויב. תמרון זה מאפשר גישה למרחבים לא שגורתיים, הפתעה טקטית ויכולת איגוף חדשה מהאוויר. מעבר לכך, הטווחים הארוכים מאפשרים ריכוז מסת רחפנים תוקפים מנקודות רבות בשטח, כאשר צוותים מבוזרים גיאוגרפית פועלים בו בזמן ליצירת ריכוז גיאוגרפי של אש בנקודת תקיפה ממוקדת - שילוב חדשני בין ביזור לשליטה ממוקדת. חסינותם ללוחמה אלקטרונית היא פן חשוב וחיוני בעידן המודרני, שהתאפשר בשל המעבר להפעלה מבוססת סיב אופטי. מהלך זה העניק להם יתרון מובהק: לא רק שהם חסינים ללוחמה אלקטרונית אלא שגם המפעילים זוכים לחסינות. אי אפשר לאכנס בעת הפעלה בסיב אופטי, מה שמקטין משמעותית את סיכויי השיבוש או הנטרול מהצד שכנגד.³

שינויים טקטיים בלחימה - קריסת הדוקטרינה הקלסית

ההתפתחות הדרמטית של רחפני ה-FPV והפיכתם לאמל"ח בעל תפוצה רחבה ויעילות גבוהה לא רק שיצרה אתגר טכנולוגי חדש, אלא הולידה שינויים עמוקים בשדה הקרב הטקטי ובטכניקות הלחימה של כוחות היבשה. הקרב הקלסי, המושתת על ריכוז סד"כ, מרכזי כובד ברורים ושימוש במסה כתנאי להצלחה - מתמוטט תחת עינו הפקוחה והקטלנית של הרחפן הזעיר. בראש ובראשונה נחשף שינוי יסודי: אי אפשר לרכז סד"כ פלוגתי ומעלה בלי להיחשף. למעשה, כל ניסיון לריכוז כוח מעל היקף של פלוגה מוקטנת, מוביל לגילויי מידי

תרשים 1



תיאום מלא עם כוחות קרקעיים ואוויריים. כל אלה מאפשרים פעולה מבצעית מדויקת, קטלנית ומהירה, עד כדי כך שמרחב קו המגע בעימות הפך ל"מכתש מוות" שבו לא ניתן לשהות בשטח פתוח יותר מרבע שעה. הגבול שבין לחימה ישירה לעומק הופך מעורפל - קווי החזית מתרחבים לעומק של 40 ק"מ ויותר, וכמעט שאין בו מטרות ניידות גלויות מכיוון שכל מטרה סטטית מושמדת במהירות. מרחב החזית התרוקן.

השלכות הגישה המערכתית אינן מסתיימות בציר ההתקפי - גם ההגנה הפכה לסוגיה מערכתית. מפקדים שניסו להתמודד עם מערך ה-FPV באמצעות ירי נרחב לעומק על אזורי ההפעלה של מפעילי הרחפנים הצליחו במידה מוגבלת בלבד. ככל שגדל טווח האמל"ח (45 ק"מ ויותר) התרוקנה האפקטיביות של אמצעים ישנים, והטקטיקות הקיימות הפכו לשאלות פתוחות. ההכרעה כבר אינה מושגת בכוח האש בלבד - היא תוצאה של ניהול מערכתי מדויק. לצד זאת התפתחו שינויים מהותיים בהתארגנות הכוח בשטח, שנועדו לתמוך בהפעלה היעילה של FPV. בקרב חטיבתי ממוצע נעשה שימוש בעשרות רחפנים ביום, וכמעט כל חטיבה מחזיקה יותר מעשרה צוותים ייעודיים - כאשר כ-90% מהם מוקדשים ל-FPV תוקף ו-10% לאיסוף. צוות רחפנים נעשה מרכיב קבוע בכל צק"ג, ולעיתים גם בצק"פ. כל צוות מורכב מצמד תפקודים - מאתר ותוקף - עם שליטה מרוכזת על ידי מ"פ, מג"ד או מח"ט, המפעילים את הרחפנים והארטילריה כחלק ממערך הסיוע הקרוב. היכולת לתזמן ולתאם את פעולת הרחפנים לצד הכוחות הקרקעיים הופכת למפתח מרכזי בהשגת הישגים טקטיים בשדה הקרב. התפתחות זו שינתה את כללי ההפעלה המסורתיים - הרחפן כבר אינו רק תומך בכוח, אלא מחליף לעיתים את מרכיבי האש המסורתיים, ובעיקר יוצר שכבת תקיפה נוספת הנעה בקצב שונה, מעל ובין הכוחות, תוך שהוא מספק גמישות מבצעית מהירה בעלות נמוכה.⁵

המהפכה כיכולת מערכתית - מתיאום טקטי לתפיסת לחימה כוללת

מה שהחל כאמל"ח חדשני בשימוש בלתי סדיר, הפך במערכה בין רוסיה ואוקראינה (2022-) למרכיב מרכזי בתפיסת הלחימה המודרנית - תהליך שהתרחש תוך פחות משנה. מהות השינוי טמונה במעבר מגישה טקטית מבוססת לתפיסה מבצעית מערכתית סדורה שבה הפעילו רחפני FPV באופן שיטתי, מתואם ומובנה כחלק בלתי נפרד ממערך הקרב. בליבת התפיסה עומדת חלוקה ברורה בין מאתרים - רחפנים קלים וזולים שנעים בחופשיות בעומק החזית ומאתרים מטרות, ובין ציידים - שמקבלים את המטרות, מדרגים אותן לפי סדרי עדיפות ומבצעים תקיפה מדויקת בהתאם. מדובר באבולוציה מבצעית: הרחפן חדל מלהיות אמצעי עזר נקודתי, והפך לכלי לחימה מערכתי המחייב ארגון, הפעלה, שליטה וסיוע מהדרג המטכ"לי ועד לרמת הכיתה.

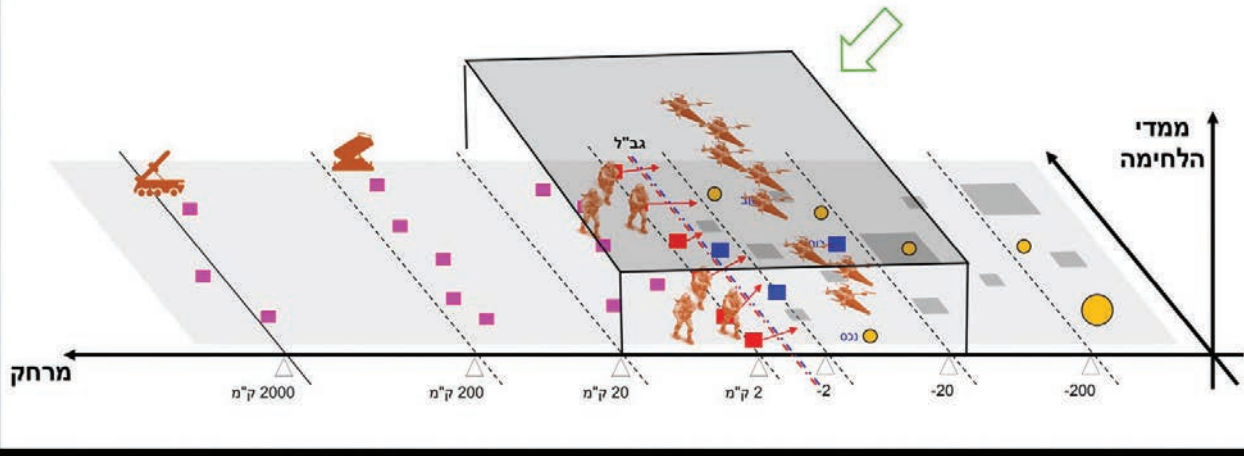
מה שהחל כאמל"ח חדשני בשימוש בלתי סדיר, הפך במערכה בין רוסיה ואוקראינה (2022-) למרכיב מרכזי בתפיסת הלחימה המודרנית - תהליך שהתרחש תוך פחות משנה. מהות השינוי טמונה במעבר מגישה טקטית מבוססת לתפיסה מבצעית מערכתית סדורה שבה הפעילו רחפני FPV באופן שיטתי, מתואם ומובנה כחלק בלתי נפרד ממערך הקרב

נתונים עדכניים מצביעים על ייצור של למעלה ממיליון כלים מבצעיים לכל אחד מהצדדים, שמספיקה לשנות את כללי המשחק. השילוב של FPV כחלק ממערך הלחימה הכולל בא לידי ביטוי ביכולות סיוע, איסוף, תקיפה ומודיעין - תוך

תרשים 2

הריבוע האפור נועד להמחיש את המרחב האווירי החדש (האם הוא 1500 מטר או 3000 מטר זוהי סוגיה שולית שצריכה להישאל ביחס ליכולות של הכוח האווירי ליצר עליונות אווירית לכוח היבשתי).

מיקוד במרחב הלחימה בעומק של 40 ק"מ.
ברור מתוך כך שמושגים כמו עליונות אווירית הגנה אווירית אינם חונים יותר אך ורק בזרוע ובכוח האווירי
אלא נחלתם ודרישתם של כוחות היבשה לעצמאות מוחלטת גם מבחינת יכולות התקפיות וגם מבחינת יכולות הגנתיות.



איסוף ותקיפה. והבשורה הגדולה: אפילו מערך הנ"ט, שהיה עמוד התווך של הגנה מול תמרון שריון - איבד מחשיבותו. FPV מציע תקיפה זולה, פשוטה, זמינה ובעיקר רב-כמותית. הקונספט של "מספרים גדולים מנצחים" חוזר לשדה הקרב, רק מהאוויר.

השלכות מהפכת ה-FPV אינן פוסחות גם על שאלת העליונות האווירית. חיל האוויר בתצורתו הנוכחית מתקשה להבטיח עליונות אווירית ברום הקרוב - כלומר באותו מרחב שבו פועל הכוח היבשתי. לא זו בלבד, אלא שגם חופש הפעולה האווירי של הכוח האווירי המאויש נפגע - עד כדי כך שכל מסוקי הקרב והתובלה נעלמו מקווי המגע מחשש ל-FPV.

השלכות מהפכת ה-FPV אינן פוסחות גם על שאלת העליונות האווירית. חיל האוויר בתצורתו הנוכחית מתקשה להבטיח עליונות אווירית ברום הקרוב - כלומר באותו מרחב שבו פועל הכוח היבשתי. לא זו בלבד, אלא שגם חופש הפעולה האווירי של הכוח האווירי המאויש נפגע - עד כדי כך שכל מסוקי הקרב והתובלה נעלמו מקווי המגע מחשש ל-FPV. בפועל, הכוחות הקרקעיים נדרשים "ללחום לבד" בזירה האווירית - תוקף ומגן כאחד נלחמים ברום הקרוב על שליטה נקודתית ואזורית, במנותק מהזרועות האחרות. זהו שינוי עמוק במבנה הלחימה המשולבת - מצב שבו האוויר כבר אינו מרחב בטוח, אלא מרחב קרב עצמאי.

לצד אלה עולה שאלה מרתקת - כיצד ייראה יחס אדם-מכונה בעידן ה-FPV? רחפנים מקושרים כיום לרוב באמצעות סיבים אופטיים, מה שמאפשר תקשורת חזקה, עמידות גבוהה בלוחמה אלקטרונית ובעיקר - פוטנציאל טכנולוגי אדיר. ניתן להעריך בביטחון שלא ירחק היום שבו מערכות AI ולמידת

המהפכה שמנפצת עלויות, תחליפים ואיזונים

ככל שהשימוש ברחפני FPV הולך ומתמסד לכדי מערך מבצעי סדור, עולות שאלות יסוד שטורדות את החשיבה הצבאית העולמית. אחת המרכזיות והמהדהדות ביותר נוגעת ליחס עלות-תועלת. רחפן FPV חמוש, לרוב תוצרת מדף או הרכבה חצי מאולתרת, עולה כ-500 דולר בלבד. גם אם נניח ששיעור הפגיעה האפקטיבי עומד על אחד מחמישה - הרי שעלות תקיפה אחת באמצעות רחפנים אינה חורגת מ-2,500 דולר. בהשוואה: טיל ג'אוולין עולה כ-78 אלף דולר, פגז 155 מ"מ פשוט עם מרעום - כ-3,000 דולר; טיל קורנט - 30 אלף דולר; וטיל הלפייר כ-150 אלף דולר.

אך השאלה אינה רק כלכלית. FPV מציב אתגר עומק בזהותו ובתפקודו כתחליף. ברחבי שדה הקרב באוקראינה, הוא הפך להיות אמל"ח מחליף כמעט אוניברסלי. בתחום סגירת המעגלים המודיעינית הוא תפס את מקומם של מל"טים טקטיים. לא בזכות איכותם הגבוהה, אלא עקב חסיונותם הגבוהה ותפוצתם הרחבה. בתחום התקיפה המדויקת החליף את מגוון אמצעי האש המסורתיים: טילי נ"ט, תותחים בכינון ישיר כולל תותחי טנקים ואף תותחי ארטילריה רגילים. למעשה, בכל מקום שבו דרושה פגיעה מדויקת - הפך לאופציה ראשונה ולא לגיבוי.

מעבר לכך, הוא כבש גם את הרובד המערכת: מערכי מסוקי הקרב, שבעבר היו נדבך הכרחי בלחימה משולבת, איבדו רלוונטיות כאשר מסוקים פשוט חדלו להופיע בקו החזית מחשש להשמדה מיידית על ידי FPV. גם מערך הצילום ארוך הטווח נשחק - רחפנים מסוגלים לנוע לעבר המטרה, לאשש אותה בשטח ולתקוף באותו סגור מבצעי - מה שמיייתר את סגירת המעגל הקלסית. יתרה מכך, את מערך הכטמ"ם הטקטי שסובל ממחסור תמידי בכלים ומתקלות תקשורת, החליף בפועל FPV זול ויעיל. אין כמעט יחידה מבצעית - ארטילריה, שריון או חי"ר - שלא אימצה את הרחפן כ"יד שלישית": סיוע,



נחת אמריקני משגר כטב"ם במהלך תרגיל באוקראינה, יולי 2017. על צבא היבשה לאמץ הפעלה מערכתית של FPV כחלק בלתי נפרד מהתחבולה המבצעית, ולשלב בגמישות בתמרון. צילום: צבא ארצות הברית

מערכת. הדבר מביא לקטוע (פרגמנטציה) רעיוני, שבו כל זרוע בוחנת רק ממד אחד: האם מדובר ברחפן? בראש נפץ? באחריות חיל האוויר, היבשה, או המודיעין? מי אמור לתפעל ואיפה מכשירים? שאלות אלה המאפיינות שלב טרום-תפיסת, מובילות לעיכוב מבני בהבנת הפוטנציאל והשינוי הנדרש. זהו בדיוק אותו מצב שבו מצאו עצמם הצבאות בין שתי מלחמות העולם - עת הומצא הטנק, אך רק מתי מעט הצליחו לדמיין אותו כמכפיל כוח מערכתי ולא כאמצעי סיוע לחי"ר.

הנחת העבודה הסבירה בנוגע לאויב צריכה להיות כי יאמץ את תובנות הפעלת ה-FPV במלואן - מערך FPV אדום במיטבו. יש להאיץ את קצב ההתקדמות, לאמץ גישה טקטית ומערכתית להפעלת נשק זה ולהביא לכלל שורות הכוח בתפוצה רחבה ומבצעית

החסם התפיסתי המשמעותי ביותר הוא חוסר ההבנה של מה הכמות עושה. העובדה שרוסיה ואוקראינה מייצרות למעלה ממיליון FPV - ללא תלות בסין או במערב - נתפסת במסגרות קלסיות כמספר דמיוני. אולם ברגע שמפנימים את משמעות המסה - לדוגמה מתקפה מסונכרנת של 10,000 FPV לעומק של 10 ק"מ - אפשר להבין עד כמה מדובר בשינוי אופרטיבי ואסטרטגי עמוק. כל ניסיון להשוות זאת לנוק שמסוגלת לגרום מערכת נשק מסורתית ממחיש את הפער: אין כיום

מכונה ייכנסו לשירות מבצעי, ויאפשרו אופטימיזציה של מערך FPV שלם. במקום להפעיל כל רחפן ידני, יוקצו משימות ל"נחילים" בהתאם לטווחים, לחימושים, לחיישנים, לסוגי מטרות ולתנאי השטח. מהלך כזה יביא להפחתה דרמטית בכמות המפעילים הנדרשת, יוזיל עלויות הכשרה וישפר את קצב התגובה והדיוק של התקיפות - והכול ללא צורך במעורבות אנושית ישירה.

החשיבה הצבאית ביחס למהפכה: בין עיוורון תפיסתי להזדמנות אסטרטגית

למרות נתוני השטח הברורים, ניסויי הקרב המרובים והאפקטיביות יוצאת הדופן של רחפני FPV, החשיבה הצבאית ברוב צבאות העולם עדיין מפגרת אחר המציאות המבצעית. חסמים תפיסתיים משמעותיים מונעים את עיצובם של פתרונות הולמים, ומותירים את המערכים המבצעיים בעידן טרום-רחפנים בעוד שדה הקרב מתנהל כבר בליגה אחרת. בתחילת המלחמה באוקראינה נתפס רחפן תוקף כיכולת מוגבלת להשלכת מטען מגובה - שהובילה למענה לא רלוונטי בדמות סבכות ורשתות על רק"ם. עם זאת חסינותו של ה-FPV ללוחמה אלקטרונית והמעבר למתאר תקיפה אופקי - שקטלניותו גבוהה פי כמה - הפכו את הכלי לאיום שאי אפשר להתגונן מפניו באמצעים הקיימים.

מעבר לכך, צבאות - עקב מבנה בירוקרטי, היררכי ותחום אחריות נוקשה - מתקשים לתפוס את התופעה כשלם



רחפן FPV אוקראיני חמוש בחומר נפץ. צילום: ויקיפדיה

ובצד כחול נדרשת לא רק הפעלתו אלא גם פיתוח מקביל של טכנולוגיות הגנה יעילות בפני FPV אדום. נכון לעכשיו מחיר ההתקפה נמוך בהרבה ממחיר ההגנה, אך ההיסטוריה מלמדת שכאשר המגן מצליח לפתח מענה - הוא הופך לבעל יתרון התקפי.⁶

סיכום

לוחמת FPV משנה יסודית את כללי המשחק בשדה הקרב המודרני. היא מאפשרת פגיעה מדויקת ויעילה במטרות בטווחים ארוכים ובתנאי שטח מורכבים, תוך הפחתה ניכרת של הסיכון לחיי לוחמים ושילוב חלק במערך הלחימה הכולל. עוצמת האתגר שמציב אמל"ח זה אינה נובעת רק מטכנולוגיה מתקדמת או מעלות נמוכה - אלא מהיקף היישומים המבצעיים שאפשר להפיק ממנו בגישה מערכתית שלמה, הכוללת תיאום רב-זרועי, איסוף, תקיפה, שליטה ותמרון.

גם אם במבט ראשון מדובר בתופעה מערערת, הרי שלמעשה אלו בשורות טובות. מדובר בכניסת אמל"ח חדש, אפקטיבי ובעל חשיבות מערכתית - שמאפשר יתרון יחסי משמעותי למי שמאמץ אותו בזמן, משלב אותו בתחבולה וממנף אותו לכדי עליונות מבצעית. מנגד, עבור מי שאינו נערך בהתאם - המחיר עלול להיות כפול. מי שטרם פיתח מענה מלא לאיומים קיימים, כמו טילי נ"ט, ועל אחת כמה וכמה טרם נערך לאיום ה-FPV - ימצא עצמו בנחיתות חמורה מול צורך כפול של פתרון בעיות ישנות וחדשות בעת ובעונה אחת.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.

מענה יעיל ליכולת הזו, וצבא שלא ייערך מולה - יפסיד עוד לפני יריית הפתיחה.

המחשבה כי המהפכה תישאר כתופעה מתוחמת למלחמת רוסיה-אוקראינה שגויה מן היסוד, כפי שההיסטוריה מוכיחה פעם אחרי פעם. מפעלים שייצרו במהלך מלחמה ימשיכו לייצר במהלך שלום, וימכרו את מרכולתם האמל"חית, כמו גם התפיסות, לכל דורש. לכן ההבנה כי מהפכה זו כבר כעת בשלבי זליגה לתוך המזרח התיכון צריכה להטריד כל בר דעת.

משמעויות עבור צה"ל - בין דחיפות מבצעית להזדמנות אסטרטגית

בעת שבה רק רוסיה ואוקראינה הגיעו לתפוקה מלאה של מערך FPV מבצעי, וממשיכות גם כיום להעמיק ולהרחיב, ברור כי צה"ל נדרש לעשות קפיצה קדימה לא ברמת הניסוי או הפיילוט, אלא בקנה מידה מערכתי של ממש. הנחת העבודה הסבירה בנוגע לאויב צריכה להיות כי יאמץ את תובנות הפעלת ה-FPV במלואן - מערך FPV אדום במיטבו. יש להאיץ את קצב ההתקדמות, לאמץ גישה טקטית ומערכתית להפעלת נשק זה ולהביאו לכלל שורות הכוח בתפוצה רחבה ומבצעית. ההתנסות של צה"ל במלחמה האחרונה הבליטה היטב את הפערים - הרחפנים נכנסו לזירה המבצעית בשל דינמיקה של שטח ולא כחלק מתפיסה מגובשת, כאשר סוגיות תרבותיות ומאבקים בין-זרועיים עיכבו את הפעלתם. המלחמה, כידוע, אינה מתעניינת באגו מקצועי אלא רק בתוצאה.

העולם הצבאי כיום עוסק בשני מרחבים עיקריים הנוגעים ל-FPV, ושניהם רלוונטיים ישירות לצה"ל. המרחב הראשון הוא הקרב המשולב, שבמוקדו שאלת ההתארגנות והטכניקות של הפעלת הכוח הקרקעי. על צבא היבשה לאמץ הפעלה מערכתית של FPV כחלק בלתי נפרד מהתחבולה המבצעית, ולשלב בגמישות בתמרון. כל זאת תוך שמירה על עליונות אווירית ברום הקרוב, כלומר דאגה להגנה עצמית של הכוח המתמרן מפני FPV אדום כדי להבטיח לו חופש תנועה. המרחב השני הוא ההגנה האווירית, שכן FPV אינו עוד רקטה קצרה או איום סטנדרטי שצה"ל מורגל להדוף. מדובר באיום אופקי, בטווחים של 20 ק"מ, ביכולת תקיפה המונית - סכנה מהותית לעורף, המחייבת פתרונות אחרים לגמרי ברמה האמל"חית, הטקטית והמערכתית.

הדרך לפתרון אינה במענה נקודתי, אלא בהחדרה רחבת היקף של סוג מסוים של FPV לכלל יחידות צה"ל באופן שיבנה מסה קריטית, שממנה אפשר יהיה לגזור צורות מבצעיות חדשות ולהביא להסדרה מלאה של המערך. לצורך כך יש לפרוץ חסמים בירוקרטיים, בעיקר בצירי הבטיחות והש"ב, כדי לאפשר את השימוש באמל"ח זול ויעיל גם ליחידות הקצה. יש להעמיד קצין חיל ייעודי שירכוז את כלל ההיבטים המקצועיים של התחום. כמו כן יש להקים מנהלת אמל"ח ייעודית למערך ולכל מרחב הרום הקרוב לקרקע - בשונה מהחלוקה הנוכחית בין קצין ראשי לחיל התותחנים, קצין ראשי לחיל הגנת גבולות ואותו הדין לחיל האוויר ולאמ"ן - חלוקה שלא מאפשרת מיצוי יכולות. נוסף על כך יש צורך בהקמת מאמנים (סימולטורים) ייעודיים שיאפשרו אימון והכשרה איכותיים בזמן קצר, והתאמה של מערך האחזקה לתמיכה ברציפות הלחימה של המערך בשטח. כל זאת תחת ההנחה כי יוקם מערך ייצור המוני לספק את המסה הנדרשת. ה-FPV הוא נשק מהפכני,

לוחמה ממונפת בינה מלאכותית

השילוב של הבשלת יכולות העיבוד, הוזלת המרכיבים והניסיון המבצעי המצטבר עשוי לייצר את התנאים ללוחמה ממונפת בינה מלאכותית בעתיד הנראה לעין. לוחמה כזאת כנראה לא תביא למהפכה נוספת בעניינים צבאיים, אך מי שישכיל לזהות ולנצל את הפוטנציאל שלה יוכל להשיג יתרון על אויביו בעימותים עתידיים. גם אם המוניטין של מערכות אלה לא ישתפר, צמצום הנזק האגבי ידבר בעד עצמו

לבצע הרכשה עצמית של מטרות, כדי לתקשר אלה עם אלה, לחלוק ביניהן מטרות ולהתאים באופן המיטבי חימוש למטרה עם מעורבות אנושית מזערית. לוחמה כזאת תוכל לסייע לקזז את הנחיתות הכמותית שממנה ישראל סובלת ביחס לחלק מאויביה.

מערכת נשק אוטונומית היא מערכת נשק הפועלת באופן אוטונומי, ללא מודעות מצבית משותפת בין האדם למכונה התבונית.¹ מערכת כזאת יכולה להיות מבוקרת על ידי מפעיל אנושי שיכול להתערב בפעילותה (מכונה "אוטונומית למחצה", או "בינה מלאכותית מבוקרת"), או לפעול ללא בקרה ויכולת התערבות אנושית ("אוטונומיה מלאה").² משרעת רחבה של רמות אוטונומיה משפיעה על ממשק אדם-מכונה, ודיון מעמיק בה חורג ממסגרת מאמר זה.³

במאמר זה נדון במערכות נשק ובחימושים אוטונומיים ואוטונומיים למחצה, בעלי יכולת הרכשה עצמית של מטרות. ההרכשה העצמית נעשית באמצעות חיישנים (סנסורים) פסיביים (כמו מקלטי רדיו או עדשות אלקטרו־אופטיות) או אקטיביים (כמו מכ"מים ששולחים גלי רדיו לגילוי עצמים), ומחשבים שמפענחים ומעבדים את האותות הנקלטים בחיישנים ומזהים את המטרות בהתאם ללוגיקה שהוגדרה בהם מראש. מערכת כזאת יכולה לפעול גם בלי התערבות של מפעיל אנושי, והיא אוטונומית מרגע הפעלתה.⁴ מערכות אלה יכונה "אוטונומיות-משוטטות".

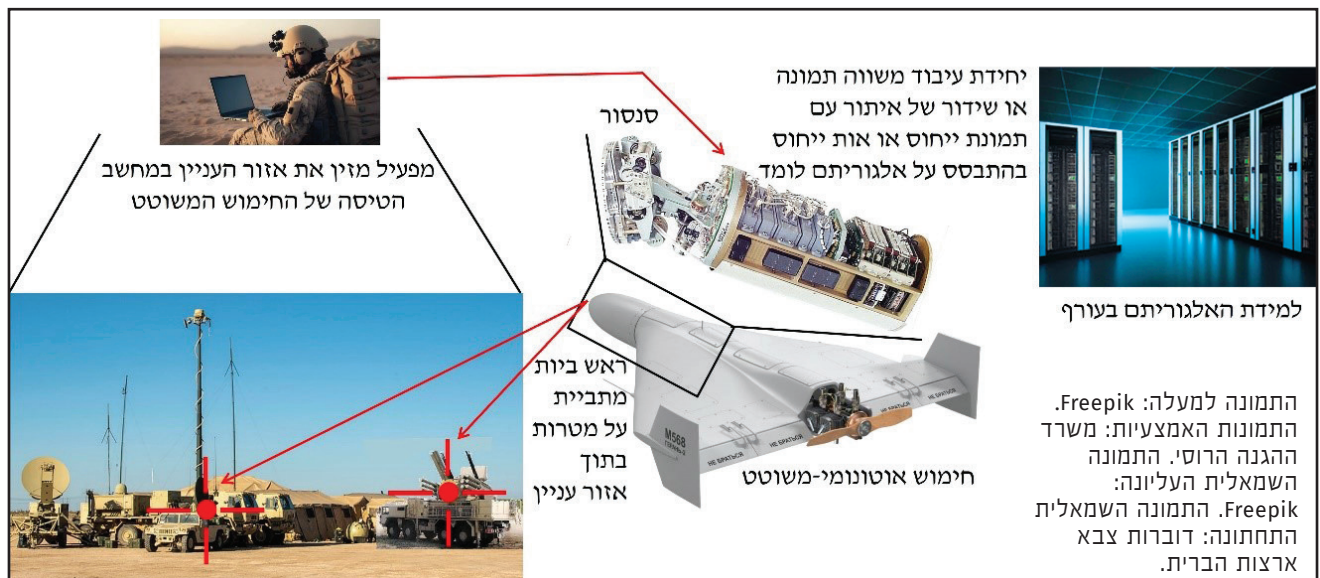
"סידרתנו 'יסודות תורת האלקטרוניקה' [...] נכתבת בשלהי תקופה תוססת והרת התפתחויות באלקטרוניקה. התקדמות זו, כמה פנים לה: גלויים, חידושים, תפיסות חדשות [...] ההתפתחות המהפכנית באה לידי ביטוי מובהק בשטח המוליכים למחצה במיוחד, הן מבחינה טכנולוגית והן מבחינת המשמעות המעשית הקיצונית [...] ושימושם בכל ענפי המדע". מההקדמה לספר 'יסודות תורת האלקטרוניקה', הוצאת השלוח ירושלים, 1969.

במהלך המאה ה-21 חלו תמורות טכנולוגיות וחברתיות בארץ ובעולם. רגישות לנפגעים, שמובילה לרצון להרחיק את האדם משדה הקרב במערכים מסייעים, לצד התפתחויות באלקטרוניקה, במחשבים, בתקשורת ובלמידת מכונה מאפשרות לדון באופן שבו אפשר לשלב לוחמות מסוגים חדשים.

המאמר מציע מסגרת רעיונית ללוחמה שאפשר ליישם באמצעות מערכות נשק אוטונומיות-משוטטות, להתריע מפני הגבלה עצמית של פיתוח מערכות נשק כאלה ולהזהיר מפני אימוץ הרעיון טרם הבשלתו. כמו כן, יוצגו המלצות לדרכי התמודדות עם חלק מהאתגרים שללוחמה כזאת עשויה להביא עימה.

המושג המוצע במאמר הוא "לוחמה ממונפת" (leveraged warfare). מדובר בלוחמה המבוססת על מערכות נשק אוטונומיות ומשוטטות או אוטונומיות למחצה ומשוטטות. מערכות כאלה יאפשרו למנף את יכולות העיבוד שלהן כדי

תרשים 1 - עקרון הפעולה של חימוש אוטונומי-משוטט





רס"ן ד', ראש תחום בחטיבת המחקר,
לשעבר קמ"ן במערך מודיעין השדה ורמ"ד
תו"ל סיוע קרבי בזרוע היבשה. בוגר
המכללה לפיקוד טקטי (2011) ולימודים
מתקדמים באוניברסיטת בר-אילן

במלחמת רוסיה-אוקראינה, שהתחילה בפברואר 2022 וטרם הסתיימה נכון לכתובת המאמר, שני הצדדים טוענים לשימוש נרחב בחימושים משוטטים לפגיעה במטרות מכל הסוגים. בפועל, הצדדים לא סיפקו הוכחות לכך שהמערכות האלה באמת אוטונומיות ופועלות ללא ניהוג ידני.¹¹

במהלך מלחמת "חרבות ברזל", שפרצה באוקטובר 2023 וטרם הסתיימה נכון לכתובת המאמר, איראן וגורותיה (החות'ים בתימן, מיליציות שיעיות בעיראק וחזבאללה) שיגרו מאות כטב"מי נפץ וטילי שיט לעבר ישראל ויעדים ישראליים ואמריקניים במזרח התיכון.¹² בחלק מהמקרים החימושים האלה פגעו באופן מדויק מאוד במטרות כמו בית ראש הממשלה, בלון טל שמיים וחדר האוכל של בא"ח גולני, וגרמו לנפגעים ולנזק.¹³ אפשר להעריך כי לחלק מהחימושים יכולת הרכשה עצמית של מטרות.

מהתפתחות החימושים האוטונומיים-משוטטים אפשר לראות כי השימוש בהם מוגבל בעיקר למטרות קורנות או בעלות צורה אופיינית כמו טנקים, שמאפיינות צבאות מדינתיות. זאת בעיקר בשל הפשטות לבצע הרכשה עצמית של מטרות מסוג זה. ההתפתחות המואצת של מערכות לומדות, הירידה במחירים של סנסורים ומעבדים, תפוצתם הרבה והנגישות הפשוטה אליהם (רובם ככולם רכיבים "אזרחיים" שאפשר לרכוש ללא פיקוח), בשילוב עם הניסיון המצטבר בשימוש המבצעי בהם, עשויים להאיץ את הבשלתן של מערכות אוטונומיות-משוטטות בעתיד הקרוב, ולעשות בהן שימוש נרחב לפגיעה במטרות ניידות, חסרות צורה אופיינית.¹⁴ את ההטמעה האיטית של המערכות האוטונומיות אפשר להקביל לתהליך ההטמעה של כלי הירייה בצבאות העולם, שנמשך מאות שנים. הטמעת כלי הירייה הואצה עם פיתוח מנגנוני טעינה פשוטים כבדים ומחסנית, במלחמות העולם. גם הטנקים, שהיו תחילה מגושמים ומסורבלים לתפעול, הפכו מתקדמים יותר בתפר שבין מלחמות העולם ואפשרו את הלוחמה הממוכנת ואת לוחמת השריון, שהמשיכה להיות מקובלת עד תחילת המאה ה-21.¹⁵ לפיכך, שדרוג של מערכות נשק אוטונומיות-משוטטות ופיתוח של תפיסות ותורות לחימה מתאימות יאפשרו לנקוט שיטות לחימה נוספות בעתיד הקרוב.

לוחמה ממונפת בינה מלאכותית - מכפיל כוח בוטנציאלי בתשלובת מודיעין ואש

שימוש נרחב בחימושים ובמערכות נשק אוטונומיות-משוטטות (כלים אוטונומיים בעלי יכולת הרכשה עצמית של מטרות) יאפשר להציע את המושג "לוחמה ממונפת" (leveraged warfare). "מינוף" הוא שימוש במשאבים נתונים להשגת משאבים רבים יותר. עקרון המינוף שימושי במערכות הידראוליות שבהן אפשר למנף כוח פיזי קטן באמצעות לחץ הידראולי (חוק פסקל) להרמה של משאות כבדים; וגם במערכות חשמליות שבהן אפשר למנף זרם חשמלי חלש באמצעות ממסר אלקטרומגנטי לפיקוד על מערכות חשמליות שפועלות בזרם חזק. בתחום הפיננסי, המונח "מינוף" משמש בעיקר לתיאור היחס שבין גובה ההלוואות לבין ההון העצמי במימון של מיזמים. ככל שהיחס בין ההלוואה להון העצמי גבוה יותר כך המינוף גבוה יותר.

בלוחמה ממונפת, המינוף בשדה הקרב יושג באמצעות מערכות אוטונומיות בעלות יכולת הרכשה עצמית של

השימוש בחימושים אוטונומיים למחצה התחיל בשנות ה-60 של המאה ה-20, בעיקר בדמות טילים עם רב"תים (ראשי ביות) שאיתרו מכ"מים הפולטים קרינה אלקטרומגנטית ואשר מכונים ARM - (Anti-Radiation Missiles), וטילים מונחי חום ראשי הביות שלהם איתרו מנועים של כלי טיס.⁵ הרב"תים של טילים אלה אפשרו להם להתבית באופן עצמאי על מטרות קורנות כמו מכ"מים של סוללות נ"מ, של יחידות בקרה אווירית ושל כלי נְיִט (בשל יכולת העקיבה העצמית שלהם כונו טילים אלה "שגר ושכח"). בשלהי שנות ה-60 נעשה בהם שימוש נרחב על ידי חילות האוויר של ישראל וארצות הברית, במלחמת ההתשה ובמלחמת וייטנאם, לנטרול סוללות נ"מ ניירות באמצעות השמדת המכ"מים שלהן.⁶ בתגובה פותחו תרגולות להתמודדות עם טילים נגד קורנים, והואץ פיתוח של מערכות מכ"ם ניידות ושל גע"שים (גילוי-עקיבה-שיגור, כינוי למערכות נ"מ המבוססות על כלי נייד בעל יכולת גילוי וירוט עצמית).⁷

בשנות ה-80 של המאה ה-20 פותחו חימושים משוטטים (מכונים גם "כטב"מים מתאבדים" או "כטב"מי נפץ") בעלי יכולת הרכשה עצמית של מטרות, כמו ה"הארופ" הישראלי. חימושים אלה נועדו בעיקר לאיתור ולהשמדה של מטרות בעלות צורה אופיינית כמו רק"ם ומערכות נ"מ ביעד מוגדר.⁸

מערכות כאלה יאפשרו למנף את יכולת העיבוד שלהן כדי לבצע הרכשה עצמית של מטרות, כדי לתקשר אלה עם אלה, לחלוק ביניהן מטרות ולהתאים באופן המיטבי חימוש למטרה עם מעורבות אנושית מזערית. לוחמה כזאת תוכל לסייע לקזז את הנחיתות הכמותית שממנה ישראל סובלת ביחס לחלק מאויביה

בשלהי שנות ה-90 פותחו מערכות נשק מבוססות אלגוריתם תמונה. בבסיסן תוכנת מחשב, שמשווה בין תמונת הייחוס של המטרה שהוזהנה בה מראש ובין התמונה הנקלטת בסנסור של החימוש. לימים נהיו אלה בסיס למערכות לומדות, "AI", ואף למערכות שמשלבות גילוי מכ"ם אקטיבי עם תמונה.⁹ בתגובה להטמעת טכנולוגיות ואמצעים אלה חלה האצה בשימוש במטרות דמה להרוויה של שדה הקרב במטרות, בעיקר כלקח ממלחמות המפרץ (1991, 2003) ומהמלחמה ביוגוסלביה (1999).¹⁰

במהלך מלחמת גורנו-קרבאך (2020), צבא אזרבייג'אן עשה שימוש נרחב במערכות אוטונומיות כמו ההארפי הישראלי (כונו "כטב"מים מתאבדים") לפגיעה במטרות ניירות וניידות בארמניה. מטרות אלה כללו נכסים חיוניים כמו מכ"מים של מערכות נ"מ, אתרי פו"ש ורק"ם ומטרות רכות אחרות.

תוך התאמה מיטבית של חימוש למטרה, ובכך יאפשרו למנף לא רק את העוצמה אלא גם את מרכיבי הזמן והמידע של העשייה הצבאית.¹⁹

היישום של הלוחמה הממונפת יאפשר לפגוע במטרות רבות ומרוחקות באמצעות כמות מזערית של אנשי מבצעים-מודיעין (מתכננים ושולטים) במפקדות, ושל לוחמים ותומכי לחימה (אספקה ואחזקה) בשטח (מבצעים). בלוחמה כזאת, מרכז הכובד יעבור מפיקוד ושליטה על כוחות לפיקוד ושליטה על יכולות באמצעות תכנות של רב"תים, הזנת יעדים (יעדי איסוף ויעדי תקיפה, או "אזורי עניין") ותכנון נתיבי טיסה שיוכלו לעבור טיוב באמצעות מערכות מבוססות בינה מלאכותית. אפשר להעריך שלוחמה כזאת תאפשר לממש מבצעי אש עם מודיעין מועט שצריך להספיק להזנת אזורי עניין, תוך נקטת גישת פיקוד משימה המתאימה לשדה הקרב הכאוטי.²⁰ זאת בשונה מהמצב הקיים, שבו מבצעי אש דורשים מודיעין מדויק ועדכני (לכל מטרה, על מרכיביה), ושננקטת בהם גישת פיקוד ריכוזית ומבוססת אישורים. אם מערכות הנשק האלה ידרשו אחזקה פשוטה וזולה והתכנות שלהם יהיה פשוט ואינטואיטיבי הרי ההיקף המצומצם של כוח האדם הדרוש לתפעולן יאפשר לממש את עקרון זהות המתכנן-מבצע גם במבצעי אש - בשונה מהמצב הקיים, שבו במבצעי אש העיקרון הזה לא מתקיים, ויש הבחנה בין מתכננים, מבצעים ושולטים.²¹ לפיכך יישום לוחמה זאת יאפשר למנף גם את מרכיב האדם בעשייה הצבאית, ולמקד את הכוחות הלוחמים לתפקודים ולמשימות שרק הם יכולים לעשות, כמו כיבוש שטח.

מטרות - מכוונות תבניות המבוססות על מערך של חיישנים וכושר עיבוד מתאים עם למידת מכונה. באופן זה, מפעיל בודד יוכל להזין בכמה מערכות נשק או בכמה חימושים במקביל יעדים ("אזורי עניין") שבהם המערכות יאתרו את המטרות ויתקפו אותן. הדבר יאפשר לפגוע במטרות רבות, ניירות וניידות - בעלות חזות צבאית או אזרחית, בכל ממדי הלחימה במקביל. את הלוחמה הממונפת אפשר יהיה לשלב כמעט בכל לוחמה (לוחמת לילה, לוחמת סגורות, לוחמה אלקטרונית ועוד), בכל צורות הקרב (הגנתיות והתקפיות) ומצבי היסוד (מגננה ומתקפה).¹⁶

לוחמה זאת תסייע לצה"ל למנף את עוצמתו באופן שיביא לקיזוז היתרון הכמותי שהמערכת היריבה נהנית ממנו, ותגדיל את הפער האיכותי של צה"ל שהולך ומצטמצם בעשור האחרון.¹⁷ כשה"מנוף" הוא ה"מוח" המודולרי של המערכת האוטונומית שמורכב מחיישנים ומיחידת עיבוד, אפשר להרכיב אותו על חימושים משוטטים שיכולים לשהות מעל המטרה לאורך זמן, וגם על כאלה שלא יכולים "לשוטט" ורגישים יותר לעיתוי השיגור שלהם. לוחמה זאת יכולה אומנם להתכתב עם תפיסת ה-SOI (Stand Off In), בשל השימוש במערכות לא מאוישות, אך היא שונה ממנה. ה-SOI מבוססת על מערכות נשק שמופעלות מרחוק באופן שוטף על ידי מפעיל אנושי, ואילו בלוחמה ממונפת אין הכרח שיהיה מפעיל ה"משועבד" למערכת.¹⁸ מנייתוח הלוחמה הממונפת דרך אבני היסוד של העשייה הצבאית אפשר להציע כי שימוש משולב ומושכל במערכות משוטטות ובמערכות לא משוטטות שיתקשרו אלה עם אלה, ירכישו מטרות זו עבור זו ויתעדפו את תקיפתן,

תרשים 2 - היחס בין כמות האנשים הנדרשים להפעיל את אמצעי הלחימה בלוחמה ממונפת לעומת לוחמה שאינה ממונפת





מסק"ר של חיל האוויר מפיל כטב"ם נפץ באמצעות תותח במהלך "חרבות ברזל". ראשי הבית מאפשרים להם להתבית באופן עצמאי על מטרות קורנות כמו מכ"מים של סוללות נ"מ, של יחידות בקרה אווירית ושל כלי שיט. צילום: דו"ץ

התמודדות עם אתגרים ועם ביקורת

"כיום אנחנו נלחמים נגד המעצמות הגדולות בהיסטוריה, ולכן עלינו להתעצם. אנחנו איתנים בערכים ובעקרונות שלנו, אבל אנחנו לא שמרנים בשיטות הלחימה שלנו. עלינו להשתנות מידי יום כי העולם משתנה כל הזמן. אנחנו פועלים בעולם שלא רק לא משתף איתנו פעולה אלא נלחם בנו [...] עלינו להתקדם מאוד בתחום הבינה המלאכותית, וזה אחד הדגשים ואחת ההנחיות של המנהיג העליון. משמרות המהפכה צריכים להתמקד בבינה המלאכותית ולהשתמש בטכנולוגיה הזאת בכל ממדי הלחימה".

גנרל חסין סלמי, מפקד משמרות המהפכה של איראן, בריאיון לעיתון "כיהאן", 18 בספטמבר 2024.

בעוד השימוש במערכות מבוססות בינה מלאכותית במגזר האזרחי ממילא שנוי במחלוקת,²² הולכות ומתגברות הקריאות לאסור או להגביל את השימוש במערכות מבוססות בינה מלאכותית ובמערכות אוטונומיות במגזר הצבאי.²³ הביטוי שהגבלות האלה מקבלות הוא בעיקר ההתעקשות על השארת אדם בחוג.²⁴ אף שהאדם בחוג יכול לעזור, בשלב זה, להתגבר על חלק מהחסרונות של המכונה, המשמעות של השארת אדם בחוג בעתיד היא ריקון היתרונות של מערכות מבוססות בינה מלאכותית מתוכן. קצב עיבוד המידע וקבלת ההחלטות של בני האדם איטי בהרבה מזה של המכונות התבוניות. הבשלת המחשבים הקוונטיים צפויה להביא לעלייתן של המכונה ביחס לבני האדם.²⁵ חיסרון נוסף הכרוך בהשארת האדם בחוג הוא התלות בתקשורת בין המפעיל למערכת הנשק, היוצרת פגיעות מול אמצעי לוחמה אלקטרונית. השתתפות של רגולציה עצמית במערב, במציאות שבה מדינות כמו רוסיה וסין אינן מטילות על עצמן מגבלות כאלה, ואיראן אף מנסה למקסם את התועלת הצבאית ממערכות מבוססות בינה מלאכותית,²⁶ תיצור מצב מסוכן של אסימטריה ונחיתות מול אויבנו. בתרחיש קיצון עשוי להיווצר מצב שבו האויב יוכל לנקוט לוחמה ממונפת, ואנחנו לא. כדי

להתמודד עם אתגרי לגיטימציה, קיימים ומתפתחים, של שימוש צבאי במערכות אוטונומיות נדרש לבנות "חומה" בין חששות משימוש לא אחראי בטכנולוגיה כזאת במגזר האזרחי, שיכול להביא לפגיעה לא מידתית בזכויות אדם, ובין הפנמת הצורך הצבאי ב"מנופים טכנולוגיים" כאלה, במציאות שבה אויבנו פועלים להשמדת ישראל.²⁷ מענה אפשרי לכך הוא הפעלה של מערכות כאלה, עם תכנות מתאים, רק באזורי עניין (יעדי איסוף ותקיפה) שהוכרו כאזורי לחימה, ושאפשר לקיים בהם את עקרון ההבחנה של דיני העימות המזוינים.²⁸

ההתפתחויות המואצות של מערכות לומדות, הירידה במחירים של סנסורים ומעבדים, תפוצתם הרבה והנגישות הפשוטה אליהם, בשילוב עם הניסיון המצטבר בשימוש המבצעי בהם, עשויים להאיץ את הבשלתן של מערכות אוטונומיות-משוטטות בעתיד הקרוב, ולעשות בהן שימוש נרחב לפגיעה במטרות ניידות, חסרות צורה אופיינית

בבסיס הביקורת על העיסוק בלוחמה ממונפת, יכול לעמוד הטיעון בגנות "רתימת העגלה לפני הסוסים". במאה ה-21 קיים בצה"ל רקורד בעייתי של גיבוש תפיסות המשפיעות על בניין הכוח ועל תוכניות מבצע שנסמכות על יכולות לא בשלות או לא קיימות.²⁹ בשונה מתורה, התפיסה "רואה פני עתיד", ואינה חייבת להתבסס רק על יכולות או אמצעים קיימים.³⁰ הבעיה נוצרת במצבים שבהם סוגרים יחידות או מערכות קיימים שנתפסים כמיושנים וכלא רלוונטיים כדי להטמיע יכולות חדשות שעדיין לא קיימות בפועל. כך נוצר פער ביכולות, שפוגע בכשירות ובמוכנות הצבא. דוגמאות לכך הן סגירת היחמ"מים בשלהי 2019 והסגירה של פלוגות הסיוור בחטיבות השריון הסדירות ב-2021 בשל "חוסר הרלוונטיות שלהן". היכולות האלה בוטלו, כחלק מהקטנה והחלשה

הן כבר מזמן לא רק נחלתן של מעצמות, ולצבאות המדינתיים אין עליהן מונופול. מגמות אלה הן ביטוי לשימוש בטכנולוגיות דואליות: טכנולוגיות שמפותחות במגזר האזרחי ועוברות למגזר הצבאי, וטכנולוגיות שמפותחות במגזר הצבאי ועוברות לאזרחי (Spin Off). אחד מזרמי העומק המאפיינים את המאה ה-21 הוא עליית הדומיננטיות של השפעת הטכנולוגיות המתפתחות במגזר האזרחי (למידה עמוקה, מחשוב קוונטי, הדפסת תלת-ממד, רחפנים, עיבוד תמונה ועוד) ביחס לאלה המתפתחות במגזר הצבאי.³⁶ מכיוון שהמערכת האזרחית מבוזרת בהרבה מהמערכות הצבאיות קשה להעריך מתי השימוש בטכנולוגיות המפציעות והמשבשות בתוך הצבאות יעבור מפעפוע להטמעה.³⁷ אומנם דרושה טכנולוגיה עלית כדי להבשיל מערכות אוטונומיות כאלה, אבל מהרגע שהן בנות-קיימא אין בעיה לשכפל אותן ולהפיץ ברבים. אפשר להשתמש במרכיבים דואליים כדי להרכיב את המערכות בקלות יחסית, ואת עדכוני התוכנה אפשר להעביר במדיות מגנטיות ובאמצעות רשת האינטרנט. לפיכך, העיסוק ההגותי והתורתי ביכולות שיאפשרו נקיטת לוחמה ממונפת הוא מחויב המציאות. אחד האתגרים בעיסוק התורתי בשילוב של מערכות כאלה, עם סיכונים והזדמנויות ייחודיים, הוא הטמעה של טכניקות קרביות ותרגולות בתוך קוד התוכנה של מערכות נשק ושכלולן באמצעות יכולות למידה עמוקה.

השפעת הלוחמה הממונפת על אתוס הלוחם

אתגרים נוספים שערים יש להתמודד הם ההשפעות על אתוס הלוחם ועל יחסי צבא-חברה. גיא חזות מיטיב לתאר בספרו **צבא ההייטק וצבא הפרשים** (מערכות, 2024) כיצד השילוב של הזנחת כוחות היבשה שהועסקו בבט"ש לצד עליית קרנם של המערכים הטכנולוגיים, מערכי האש והמבצעים המיוחדים שהובילו את הפעילות ההתקפית במב"ם הביאו לשחיקה מסוכנת של אתוס הלוחם בצה"ל. הדבר התבטא, בין היתר, בהעדפות של מלש"בים איכותיים בעלי פרופיל קרבי לשרת במערכים לא לוחמים (כמו יחידות טכנולוגיות), שבהם יוכרו כלוחמים וגם יהיו להם הזדמנויות רבות יותר באזרחות, לאחר שחרורם.³⁸ למרות הגדלת המשאבים בכוחות היבשה במהלך "חרבות ברזל", לוחמה ממונפת עשויה להחריף בעיה זאת ולהביא להקצנת ההבדלים בין שני צבאות: "צבא פרשים" מתמך שמבוסס על לוחמים שמחריפים את נפשם בקרבות פנים אל פנים ושנשחקים במבצעים ממושכים, ולצידו "צבא הייטק" שמבוסס על יכולות קטילה מרחוק של אויב, ללא סיכון למפעילים שפועלים מעורף מרחב הלחימה. יש להימנע מיצירת מציאות שבה יחסי צבא-חברה בישראל יתחלקו בין שתי חברות: חברה של מאתרים לצבא ההייטק וחברה של ה"מונים" שישרתו בצבא הפרשים. מצב שבו יתקיים שוויון בין בוגרי קרבות מצולקים בגופם ובנפשם ובין בוגרי שירות נוח (באופן יחסי), שהשירות עבורם הוא לא רק ביטוי לציונות אלא גם מקפצה לאזרחות, הוא מציאות שאינה נסבלת ושאינה מתקבלת על הדעת. כדי להתמודד עם אתגרים אלה נדרש לפתח ולייצר מערכות נשק אוטונומיות-משוטטות זולות, שאפשר יהיה להצטייד בהן בכמות גדולה ולשלבן ביחידות "המוניות" של היבשה. על מערכות אלה להיות פשוטות מאוד לתפעול ולאחזקה, כדי שאפשר יהיה לשלב את ההכשרה הדרושה עבורן בתוך ההכשרות הקרביות. הנגשתן הנרחבת של

שיטתית של כוחות היבשה, כדי לפנות מקום ליכולות חדשות שעדיין לא הבשילו.³¹ פינקל וחימיניס המשיגו את המצב הזה, בהשאלה מהמגזר הפיננסי, כ"היוון" (Discounting) - המרה של תזרים מזומנים עתידי לכסף מזומן בהווה. הדבר בא לידי ביטוי בצה"ל בגיבוש תפיסות מבצעיות ואף תוכניות מבצע על בסיס יכולות עתידיות שאינן קיימות.³² במגזר העסקי, שילוב של היוון עם מינוף (leverage) גבוה מעיד על חוסר יציבות פיננסית של הארגון והופך את ההתקשרות עימו למסוכנת וללא כדאית. תמרורי אוזרה כאלה רלוונטיים גם לצה"ל, בבואו לגבש ולממש תפיסות לבניין הכוח ולהפעלתו.

כשבונים צבא קטן למלחמות הכרעה מהירות, בהתבסס על ההנחה שהמלחמות הגדולות תמו, ומגלים שהצבא קטן מכדי להכריע את האויב, אזי נגררים למלחמות שחיקה ארוכות שדורשות סד"כ גדול בהרבה, ושממילא אינו קיים.³³ את זה למדנו מהמלחמה באוקראינה, כשראינו שהצבא הרוסי הגדול לא היה מספיק גדול כדי להכריע, ואת זה אנו לומדים גם בארצנו במהלך מלחמת "חרבות ברזל". המילה "מינוף" בביטוי "לוחמה ממונפת" נועדה להזכיר שהמינוף מבוסס על שימוש במשאבים נתונים לצורך השגת משאבים רבים יותר. כשאין משאבים - אין מינוף, והמינוף יכול להפוך לחרב פיפיות. המינוף הטכנולוגי המבוסס על בינה מלאכותית יכול להיות מכפיל כוח שמתבטא בכל אבני היסוד של העשייה הצבאית, ומנגד הוא יכול ליצור תלות ביכולות מתפתחות שעדיין לא הבשילו. לכן נדרש לגדר את הסיכון באמצעות הבחנה מפוכחת בין יכולות קיימות, יכולות מתפתחות, ויכולות שעדיין אינן קיימות.

השילוב של הבשלת יכולות העיבוד, הוזלת המרכיבים והניסיון המבצעי המצטבר עשוי לייצר את התנאים ללוחמה ממונפת בינה מלאכותית בעתיד הנראה לעין. מי שישכיל לזהות ולנצל את הפוטנציאל שלה יוכל להשיג יתרון על אויביו בעימותים עתידיים, בעוד מי שיימנע מלפתח ולהטמיע אמצעי לחימה משוטטים-אוטונומיים עשוי לפתוח את המלחמה הבאה בנחיתות מול האויב

הטכנולוגיות שמאפשרות שימוש נרחב במערכות אוטונומיות-משוטטות הן טכנולוגיות מתפתחות, ולא ברור מתי יגיעו לבשלות מלאה. אנו נמצאים בתקופה שבה היכולות האלה מתחילות לפעפע (Diffusion) באיטיות לצבאות העולם.³⁴ המגמה של שימוש הולך וגובר במערכות נשק אוטונומיות וטשטוש ההבחנה בין חימוש לפלטפורמה בשני העשורים האחרונים הם עובדות מוגמרות. "קרבות האוויר" שבהם משתתפים טייסי הקרב של המטוסים והמסוקים של חילות האוויר הישראליים והאוקראיניים הם נגד חימושים אוטונומיים זולים שמשוגרים על ידי קומץ מפעילים. כך גם מפעילי מערכות ההגנה האווירית, ביבשה ובים, נלחמים בעיקר נגד חימושים אוטונומיים. עוד דוגמה לטשטוש ההבחנה בין פלטפורמה לחימוש היא שיגור נורים (שנועדו להטעות טילים מונחי חום) מטילי שיוט רוסיים מדגם "קליבר" בסמוך לפגיעתם במטרות באוקראינה, ופיתוח של כלי טיס אוטונומיים שמשגרים חימושים.³⁵ הטכנולוגיות המאפשרות את הבשלת המערכות האוטונומיות-המשוטטות



מערכת נשק אוטונומית - הארופ - תוצרת התעשייה האווירית לישראל, בסלון האווירי בפריז. יכולות לפעול ללא מודעות מצבית משותפת בין האדם למכונה התבונית. צילום: אתר חיל האוויר

כשרים המאפשרים להכריע מלחמות ולהמשיך כרסום באתוס הלוחם. המענה לאתגרים מצריך לנקוט פעולות אלה: לגבש טכניקות קרביות שיוטמעו בקוד של המערכות האוטונומיות-המשוטטות, אשר יאפשר להן לשמר את עקרון ההבחנה ואף לטייב אותו. גם אם המוניטין של מערכות נשק מבוססות בינה מלאכותית לא ישתפר, צמצום הנזק האגבי ידבר בעד עצמו. נוסף על כך, יש לשלב את הלוחמה ואת האמצעים המתפתחים בלוחמות ובאמצעים הקיימים בתפיסות ובתוכניות המבצע - אין לחזור על טעויות של גריעת יכולות קיימות לטובת יכולות עתידיות. לבסוף, יש לפתח אמצעים זולים ופשוטים לתפעול, שאותם אפשר יהיה להטמיע במערכים המתמרגנים ובמערכי הסיוע הקרבי, תוך חידוד ההבחנה בין חייל לוחם לחייל שאינו לוחם ואשר מפעיל אמצעי לחימה התקפיים והגנתיים.

ברצוני להודות לסא"ל (מיל') ר' על הסיוע בעיבוד החומרים ממקורות גלויים בפרסית, למפקדי סא"ל ש' מחטיבת המחקר על שפינה לי זמן לכתיבת המאמר והעיר על הטייטה, לד"ר זאב אלרון ממחלקת היסטוריה באמ"ץ-תוה"ד, לאל"ם גלעד אברלינג'י, רמ"ח תוה"ד באמ"ץ-תוה"ד, ולתא"ל (מיל') ד"ר מאיר פינקל ממרכז דדו באמ"ץ-תוה"ד על הערותיהם המועילות. ככל שיש טעויות במאמר, הן כולן שלי.

זהו מאמר המשך למאמר שפרסם הכותב במערכות: "הסכנה בהגבלה של פיתוח מערכות מבוססות בינה מלאכותית לצרכים צבאיים" (16 ביוני 2020).
ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.

מערכות אלה תוכל לסייע בצמצום הפערים במקום להנציחם. לא פחות חשוב מכך, נדרש לחדד את ההבחנה בין לחימה לפעילות מבצעית כדי לצמצם את השחיקה של אתוס הלוחם בצה"ל.³⁹ הלוחמה האווירית, הלוחמה האלקטרונית ולוחמת הרשת והמידע לא החליפו, וכנראה גם לא יחליפו, את לוחמת היבשה. לפיכך, לוחמה ממונפת תהיה נדבך נוסף באומנות המלחמה, ולא תשמש תחליף ליתר הלוחמות. אם לא נבדיל בין לוחמים לאלה שאינם לוחמים, כמו מפעיל אמל"ח התקפי והגנתי,⁴⁰ נמצא את עצמנו עם מעט מדי לוחמים. במציאות שבה אויבנו פועלים להשמידנו, מחסור בלוחמים הוא סכנה לקיומה של המדינה.

סיכום

השילוב של הבשלת יכולות העיבוד, הוזלת המרכיבים והניסיון המבצעי המצטבר עשוי לייצר את התנאים ללוחמה ממונפת בינה מלאכותית בעתיד הנראה לעין. לוחמה כזאת כנראה לא תביא למהפכה נוספת בעניינים צבאיים (RMA - Revolution of Military Affairs) אלא תתווסף ללוחמות הקיימות והמתפתחות. מי שישכיל לזהות ולנצל את הפוטנציאל שלה יוכל להשיג יתרון על אויביו בעימותים עתידיים, בעוד מי שיימנע מלפתח ולהטמיע אמצעי לחימה משוטטים-אוטונומיים עשוי לפתוח את המלחמה הבאה בנחיתות מול האויב.

יש להתמודד עם האתגרים הקיימים והאפשריים כדי שלוחמה כזאת לא תהיה תשתית לדה-לגיטימציה של ישראל, לזניחת



לחימה מוסרית לאחר 7 באוקטובר

מלחמת "חרבות ברזל" הציבה אתגר לתפיסות הנוגעות למוסר לחימה, והציפה מחדש דיונים על הרלוונטיות של כללי המוסר בה, ובפרט אלה הנוגעים לנפגעים אזרחיים. מפקדי צה"ל צריכים לחזור ולדבר על הצורך לשמור על ערכים. שיח כזה עלול אומנם להיות פחות פופולרי, אך עדיין הוא זה שיבנה אמון רב יותר בפעולה הצבאית, והוא המטרה שיש לבקשה



פעילי פלוגות הנוח'בה של הזרוע הצבאית של חמאס צועדים במרכז עזה, 15 בדצמבר 2014. בחמאס קיוו שמספר ההרוגים הגבוה יניע פלסטינים אחרים להצטרף ל"התנגדות" (מקאומה). צילום: ויקיפדיה

בצורה הטובה ביותר במאה ה-20 הפילוסוף מיכאל וולצר בספרו **מלחמות צודקות ולא צודקות**¹. תורת המלחמה הצודקת מבחינה בין השאלות "מתי מלחמה מוצדקת" (Jus ad Bellum), ו"באילו אמצעים מותר להשתמש במהלכה" (Jus in Bello), ומציבה קריטריונים ברורים לכל אחת מהן. בנוגע לשאלה "מתי מוצדק לצאת למלחמה", התורה מציגה שישה תנאים, שהבולטים שבהם - הצורך בעילה צודקת למלחמה והדרישה שהיא תהיה פרופורציונלית. בנוגע לשאלת האמצעים הלגיטימיים במלחמה, התורה מפרטת שלושה יסודות מרכזיים, הקובעים אם האמצעים המשמשים במלחמה צודקים: הבחנה בין מטרות לגיטימיות ומטרות

מלחמה מטבעה היא פעולה אלימה המובילה לנזק ולפגיעה בזכויות אדם, ומעמידה במתח ערכים ליברליים זה נגד זה. בשל כך, רבים מאמינים שאי אפשר להילחם באופן מוסרי - השקפה הבאה לידי ביטוי כבר באמירה המיוחסת לקיקרו "Inter arma silent leges", המתורגמת לרוב ל"בזמן מלחמה, יידום חוק". אף על פי כן, מרבית הדמוקרטיות הליברליות דוחות תפיסות שלפיהן המוסר אינו רלוונטי למלחמות, ומאמצות גישה המאפשרת לחימה, תוך הגבלת האופן שבו היא מתרחשת. תפיסה זו מכונה לעיתים קרובות "תורת המלחמה הצודקת", והיא עומדת גם בבסיס חלק גדול מהחקיקה הבין-לאומית בנוגע למלחמה. את הגישה ניסח

ענת שפירא, חוקרת במכון למחקרי ביטחון לאומי



ד"ר עידית שפרן גיטלמן, חוקרת בכירה במכון למחקרי ביטחון לאומי



שימוש בהם כמגינים אנושיים, אלא גם משום שלא סיפקה להם מקלטים, ומנעה את פינוכם מאזורי לחימה עצימה למרות אזהרות מקדימות של צה"ל. בכיר חמאס מוסא אבו מרזוק אף העיד על כך כאשר נשאל: "מאחר שבניתם 500 קילומטרים של מנהרות, מדוע לא בניתם מקלטים שבהם אזרחים יכולים להסתתר במהלך הפצצות?", והשיב כי המנהרות "נועדו להגן עלינו" מפני מטוסים ישראליים, ולסייע בהתקפות על מטרות ישראליות.⁴

השימוש של חמאס במכוון באזרחים פלסטיניים כמגינים אנושיים היה ועודנו נרחב. למשל, על ידי מיקום מפקדות אסטרטגיות בתוך בתי חולים ומתחתיים, בבתי ספר ובמוסדות אזרחיים אחרים. המטרה - למנוע מישראל לתקוף אתרים אלה או, במקרה של התקפה, לייצר ביקורת בין לאומית ולחץ על ישראל בשל הנפגעים האזרחיים. נוסף על כך, בחמאס קיוו שמספר ההרוגים הגבוה יניע פלסטינים אחרים להצטרף ל"התנגדות" (מקאומה). מנהיגי התנועה הצהירו בגלוי כי המספר הגדול של נפגעים בקרב אזרחים פלסטיניים היה תוצאה רצויה מבחינתם.⁵

ישראל הואשמה אף היא בהפרת החוק הבינלאומי והעקרונות המסדירים את מוסר הלחימה, בין היתר חלק מההאשמות, כמו אי-אספקה או אי-מתן אפשרות לסיוע הומניטרי הולם, נוגעות לסוגיות משמעותיות כשלעצמן, אך שאינן בליבת מאמר זה. האשמות אחרות כוללות טענות שחיילים ישראלים כיוונו במכוון התקפות לעבר לא לוחמים, גרמו נזק נלווה בלתי פרופורציונלי לבלתי מעורבים, ולא נקטו צעדים מספיקים למזער נזק לאוכלוסייה האזרחית.

לאחר ההתקפה ניסו כמה מבכירי חמאס להכחיש שהיא כוונה לאזרחים. עם זאת, הראיות בשטח, כולל אלה שנלקחו מסרטונים שפרסמו אנשי חמאס ברשתות החברתיות, הצביעו אחרת. כך גם העובדה, שגם יותר משנה לאחר ההתקפה, חמאס ממשיכה להחזיק אזרחים כבני ערובה, כולל נשים, קשישים וילדים

על פי משרד הבריאות הפלסטיני (המנוהל בידי חמאס), יותר מ-60 אלף אנשים נהרגו בעזה מאז 7 באוקטובר 2023.⁶ ישראל טענה כי כשליש מהם פעילי חמאס, הכחישה שהיא מכוונת התקפות לעבר בלתי מעורבים וטענה שמספר ההרוגים הגבוה נובע מהעובדה שחמאס משתמשים במכוון באזרחים כמגינים אנושיים. בעוד כמעט בלתי אפשרי להראות שאף אזרח בלתי מעורב לא נפגע במכוון, צה"ל דובריו מפרטים פעולות רבות שישראל עשתה כדי למזער פגיעה באלה, גם אם לא תמיד בהצלחה.

שאינן לגיטימיות, פרופורציונליות וכורח. שתי השאלות נתפסות לרוב כנפרדות ובלתי תלויות זו בזו - אפשר להילחם במלחמה צודקת ובכל זאת להפר את תנאי הלחימה, ואפשר להילחם בהתאם לכללים במלחמה שאינה צודקת.

יש ויכוחים פילוסופיים ומשפטיים רבים הן בנוגע לרלוונטיות הן בנוגע לתוכן של התנאים השונים, במיוחד מכיוון שהניסוח שלהם משאיר מקום רב לפרשנויות. אחד הוויכוחים נוגע לטענה שהניסוח הנוכחי של התנאים אינו מתאים למלחמות רבות המתרחשות כיום, ובכלל זה המלחמה הנוכחית בין ישראל לחמאס, מכיוון שאינו מאפשר לחימה אפקטיבית נגד אויבים שאינם מכבדים את כללי המלחמה. התומכים בטענה טוענים שכללי המלחמה לא רק מגבילים את הצד שבוחר לציית להם, אלא לעיתים משמשים נשק על ידי הצד האחר, המנהל את הלחימה שלו בדרכים שהופכות את הלחימה נגדו לבלתי אפשרית, למשל על ידי שימוש באזרחים (שהם מטרה לא לגיטימית לנזק מכיוון) כמגינים אנושיים. במאמר זה נבקש לבחון טענה זו, ואת השפעתה על תפיסות הציבור הישראלי בנוגע למוסר הלחימה במלחמת "חרבות ברזל".

תורת המלחמה הצודקת מבחינה בין השאלות "מתי מלחמה מוצדקת" (Jus ad Bellum), ו"באילו אמצעים מותר להשתמש במהלכה" (Jus in Bello), ומציבה קריטריונים ברורים לכל אחת מהן

אופי המלחמה הנוכחית בין ישראל לחמאס

חמאס, בהיותה תנועת טרור, מאמצת טקטיקות שאינן עולות בקנה אחד עם החוק הבינלאומי ועם הערכים המוסריים המנחים לחימה, כולל פגיעה מכוונת באזרחים. במהלך עשרות שנות קיומה ביצעה פיגועי טרור רבים. אף אחד מהפיגועים הללו, עם זאת, לא היה חמור כמו 7 באוקטובר. אזרחים ישראליים רבים היו המטרה הישירה והמכוונת של ההתקפה, והפגיעה בהם לא הייתה מקרה של מוות אגבי של אזרחים שנפגעו כחלק ממבצע צבאי. במקרים רבים, ההתקפות על חיילים וכוחות ביטחון אחרים נועדו בראש ובראשונה לאפשר להשיג את המטרה העיקרית - טבח באזרחים וחיטפתם לעזה.² לאחר ההתקפה ניסו כמה מבכירי חמאס להכחיש שהיא כוונה לאזרחים.³ עם זאת, הראיות בשטח, כולל אלה שנלקחו מסרטונים שפרסמו אנשי חמאס ברשתות החברתיות, הצביעו אחרת. כך גם העובדה, שגם יותר משנה לאחר ההתקפה, חמאס ממשיכה להחזיק אזרחים כבני ערובה, כולל נשים, קשישים וילדים.

לצד ההפרות נגד אזרחים ישראליים, חמאס הפרה גם את חובותיה המוסריות כלפי אזרחים פלסטיניים. לא רק על ידי



מפקדת חמאס במתחם בית ספר בעזה. טקטיקות שאינן עולות בקנה אחד עם החוק הבינלאומי ועם הערכים המוסריים המנחים לחימה. צילום: דו"ץ

מפגיעה באזרחים חפים מפשע נחשבת בדרך כלל בסיסית וברורה, מצבים שבהם האויב חושף במכוון את "אזרחיו" לסכנה יוצרים תחושה עמוקה של חוסר צדק. במקרים כאלה, הדבקות בעקרון ההבחנה וכיבוד החסינות של אזרחים אלה נראית בלתי הוגנת: האויב מפר את הכללים ומנצל הן את אזרחיו הן את העובדה שהצד השני מציית לכללים. וכך, הצד שמציית לדיני המלחמה הוא זה שנושא במחיר.

הדבר מעורר את התחושה שאף על פי ש"אזרחי האויב" המשמשים כמגינים אכן חפים מפשע ואין לפגוע בהם, האויב - בכך שהוא מסכן אותם במכוון - הוא הנושא באחריות לחייהם. יתרה מזאת, דבקות בעקרון ההבחנה במקרים כאלה עלולה, למעשה, לתמרץ צדדים המעורבים במלחמה לערב אזרחים בלוחמה, מה שעלול להוביל ליותר נפגעים בקרב אזרחים. השאלה, אם כן, היא האם השימוש של האויב באזרחיו כבמגינים אנושיים יש השלכות נורמטיביות, נוסף על תחושת אי הצדק הטבעית שהוא מעורר.

אף על פי שהמשפט הבינלאומי אוסר בתכלית על שימוש במגינים אנושיים, הוא אינו מספק תשובה ברורה כיצד יש להגיב כאשר האויב מפר את הכללים. נראה טבעי שלעובדה שהאויב עושה שימוש באזרחיו צריך להיות משקל מוסרי מהותי, וכי מקרים של מגינים אנושיים יובחנו במובן המוסרי ממקרים של עוברי אורח, המוצאים את עצמם באזור קרב ונתונים לסכנת פגיעה מפעולה צבאית לגיטימית.

שני טיעונים התומכים בטענה שאכן קיים הבדל מוסרי כזה: **טיעון האחריות.** זהו טיעון מרכזי, התומך ברעיון שיש להקל בחובה להימנע מפגיעה באזרחים במקרים של מגינים אנושיים. לפי תומכי טיעון זה, העובדה שהאויב משתמש באזרחיו שלו היא החושפת אותם לסיכון מלכתחילה. ללא חשיפה זו, חייהם לא היו בסכנה ולא היו נפגעים. לכן, האחריות לפגיעה בהם מוטלת על מי שהציב אותם בסכנה. כדברי מיכאל וולצר: "כאשר נעשה שימוש באזרחים - לא כסיכון אגבי אלא שימוש

השימוש במגינים אנושיים - אתגר לאתיקה מלחמה

במהלך מלחמת "חרבות ברזל" חמאס משתמשים באזרחים כבמגינים אנושיים כדי להגן על נכסיהם הצבאיים ולהקשות על פעולות ישראל. לוחמי חמאס התבצרו בתוך אזרחים אנושיים צפופים בעזה, תוך שימוש בבתים, בבתי ספר, במסגדים ובבתי חולים כמסתור לאחסון נשק ושיגור התקפות על כוחות צה"ל וירי לשטח ישראל. יתרה מזאת, צה"ל האשים את חמאס במניעה אקטיבית של פינוי אזרחים. על פי דיווחים, נעשה שימוש במחסומים ובכוחות חמושים לחסימת נתיבי הפינוי, במיוחד לאורך ציר צלאח א-דין, תוך אילוץ אזרחים להישאר באזורי הלחימה למרות אזהרות לפנותם. צה"ל פרסם דוגמאות לשיחות טלפון עם תושבי עזה המתארים כיצד חמאס מנעה מהם לעזוב, מה שמחזק את הטענה שהתנועה מנצלת נוכחות אזרחית למטרות טקטיות ותעמולתיות.⁷

האיסור על שימוש במגינים אנושיים מעוגן בכמה מקורות של המשפט הבינלאומי, במיוחד בפרוטוקול הראשון הנוסף לאמנות ז'נבה. סעיף 51(7) לפרוטוקול קובע: "נוכחות או תנועות של אוכלוסייה אזרחית או אזרחים בודדים לא ישמשו כדי להפוך נקודות או אזורים מסוימים לחסינים מפעולות צבאיות, במיוחד בניסיונות להגן על יעדים צבאיים מפני התקפות או להגן, לסייע או להפריע לפעולות צבאיות. הצדדים לסכסוך לא יכוונו את תנועת האוכלוסייה האזרחית או אזרחים בודדים בניסיון להגן על יעדים צבאיים מפני התקפות או להגן על פעולות צבאיות".⁸

ברור כי השימוש במגינים אנושיים בלתי חוקי ובלתי מוסרי, ואולם הדרך הראויה להתמודד עם שימוש האויב במגינים אנושיים היא אחת השאלות המורכבות ביותר באתיקה של המלחמה. אזרחים המשמשים כמגינים אנושיים בעל כורחם נופלים תחת קטגוריית הלא לוחמים, ולכן, לכאורה, נשמרת חסינותם מפני פגיעה מכוונת. ואולם בעוד החובה להימנע

מכוון - האנשים שמשתמשים בהם חייבים לקבל אחריות על מותם".⁹ וולצר דורש לא להסתפק בהימנעות מפגיעה מכוונת בחפים מפשע, אלא גם לנקוט אקטיבית אמצעים לצמצום הפגיעה בהם. עם זאת, בהינתן נקיטת אמצעים כאלה, הוא מטיל את האחריות לנפגעים על הצד שחשף את האזרחים לסכנה.

טיעון זה משקף גם את עמדתה הרשמית של ישראל במשך השנים בנוגע לטענות על נפגעים אזרחיים, ובכלל זה גם במהלך מבצעים קודמים בעזה. במהלך "חברות ברזל" חזר דובר צה"ל והדגיש את אחריות חמאס (ומאוחר יותר חזבאללה) לפגיעה באזרחיה. למשל, בנוגע לפעולת צה"ל בבית החולים שיפאא', אמר דובר צה"ל: "נמשיך לחשוף בתי חולים נוספים בעזה, מחבלי חמאס בנו תשתית טרור שיטתית ורחבה ומשתמשים בחולים ובצוותים רפואיים כמגן אנושי. מגן אנושי לפעילות טרור. זהו פשע מלחמה, זה בניגוד לדין הבין-לאומי, ונמשיך לחשוף את זה לעולם על מנת לקעקע את השיטה הזאת".¹⁰ ביטוי נוסף לגישה זו אפשר למצוא בעמוד שלם באתר צה"ל, המפרט את השימוש של חמאס במגינים אנושיים.¹¹

**השימוש של חמאס במכוון באזרחים
פלסטיניים כמגינים אנושיים היה ועודנו נרחב.
למשל, על ידי מיקום מפקדות אסטרטגיות
בתוך בתי חולים ומתחניהם, בבתי ספר
ובמוסדות אזרחיים אחרים. המטרה - למנוע
מישראל לתקוף אתרים אלה או, במקרה של
התקפה, לייצר ביקורת בין-לאומית ולחץ על
ישראל בשל הנפגעים האזרחיים**

הטיעון המוצג בהצהרות אלה מבקש להסיט את האחריות ממבצעי התקיפות - בין אם חיילים, הצבא או מקבלי ההחלטות - לאלה שיצרו את הסיכון לקורבנות. ישראל טוענת שאילולא הציבה חמאס בידועין את אזרחיה בין מטרות צבאיות, הם לא היו נפגעים. לכן, בכך שהציבה אותם בסכנה והשתמשה בהם כמגינים אנושיים, חמאס נושאת באחריות לחייהם - ולמותם. זהו טיעון מובן אינטואיטיבית: הגורם שסיכן את הקורבנות הוא זה שצריך לשאת באחריות למותם. עם זאת, הסטת האחריות בעייתית בדרך כלל, מכמה סיבות. ראשית, לא ברור כיצד אפשר להעביר אחריות למעשה, שנעשה בידיעה על ידי משהו שהייתה לו בחירה, לגורם אחר. קשה להבין כיצד אדם יכול ללחוץ על ההדק, לירות במישהו, אף שהייתה לו אפשרות מעשית להימנע מכך, ואז לטעון "אני לא אחראי למותו". האדם שביצע את הפעולה, ושהייתה לו היכולת להימנע ממנה, אינו יכול להיות פטור מאחריות, גם אם לא הוא יצר מלכתחילה את המצב המסוכן.

יתרה מכך, גם אם אפשר להטיל אחריות על מי שיצר את הסכנה, העובדה שצד אחד אחראי אינה שוללת את האפשרות שגם אחרים נושאים באחריות. אחריות אינה "משחק סכום אפס", שבו הטלת אחריות על צד אחד שוללת את האפשרות שצדדים נוספים יהיו אחראים. כדברי סת' לזר, בנוגע לטענת ישראל שהאחריות לנפגעים האזרחיים במהלך מבצע "צוק איתן" מוטלת על חמאס בשל השימוש בהם כמגינים אנושיים: "הטיעון (הראשון) נשען על ההנחה המוטעית שאחריות היא

משחק סכום אפס. העובדה שחמאס אחראי באופן מלא למותם של האזרחים אינה מונעת מישראל להיות גם היא אחראית באופן מלא. נקודה זו כה מוכרת מהמשפט הפילי - אחרת, לא היינו יכולים להעמיד לדין יותר מאדם אחד על אותו רצח - שמפתיע שיש צורך לחזור עליה".¹²

טיעון ההדדיות: טיעון נוסף התומך בטענה שצריך להיות משקל נורמטיבי לעובדה שהאויב משתמש באזרחיו כמגן, מתמקד בעקרון ההדדיות. על פי טיעון זה, השימוש במגינים אנושיים הוא הפרה בוטה של דיני המלחמה. בשל כך, רבים חשים אינטואיטיבית כי מצב שבו צד אחד מפר בציניות את הכללים ומנצל אזרחים, בעוד הצד האחר מקריב פסיבית את ביטחון אזרחיו, אינו צודק. אם האויב מתעלם מדיני המלחמה, נראה בלתי סביר לדרוש שהצד האחר יישאר מחויב לכללים אלה ויגביל את יכולתו להילחם, במיוחד כאשר הדבר מסכן את האזרחים שהוא אמון על הגנתם. לכן הפרת הכללים על ידי האויב מספקת הצדקה סבירה להפחתת חובת הצד שמנגד לציית להם. במקרה שלנו, הדבר מרמז על הקלה בחובה לכבד את חסינותם של הלא לוחמים, שהיא חלק יסודי מכללים אלה. כפי שמסביר המשפטן שון ווטס: "מעטים יחשיבו כמעשי משטר משפטי שדורש מצד אחד 'להילחם עם יד אחת קשורה מאחורי גבו' בעוד אויבו נהנה מחופש פעולה מלא".¹³

עקרון ההדדיות ממלא תפקיד מרכזי במשפט הבין-לאומי, ומשפיע על יישום אמנות בין-לאומיות הכפופות לעיקרון זה. המשפט הבין-לאומי מכיר בחשיבות ההדדיות כבסיס לשמירה על כללים מוסכמים, ומתנה את יישום האמנות הללו בקיומם. ואולם כשמדובר בזכויות אדם בסיסיות ובעקרונות הומניטריים חיוניים - כמו הגנה על אזרחים חפים מפשע במלחמה - הדעה המקובלת היא שהחובה לכבד זכויות אלה אינה מותנית בהדדיות, ואינה נובעת מהסכמים חוזיים או הסכמיים. חובות אלה נשארות בתוקף ללא קשר לשאלה אם האויב מציית להן. האיסור היסודי על פגיעה באזרחים חפים מפשע הוא מרכיב מרכזי במשפט ההומניטרי הבין-לאומי, שאינו כפוף לתנאי הדדיות. עקרונות ההבחנה והמידתיות הם חלק מהמשפט הבין-לאומי המנהגי, והאמנות המסדירות עקרונות אלה מחייבות את כל המדינות וחלות על כל הכוחות הצבאיים, ללא קשר לשאלה אם המדינה היא צד להן.

הדעה המקובלת בנוגע לאופן התגובה הראויה לשימוש במגינים אנושיים מאזנת בין הצורך הצבאי לעקרון ההגנה על אזרחים, כפי שנקבע במשפט ההומניטרי הבין-לאומי. ההסכמה היא שאזרחים שנכפה עליהם לשמש כמגינים אנושיים חייבים לשמור על מעמדם כלא לוחמים, ואי אפשר לתקוף אותם באופן חוקי. כאשר יעדים צבאיים מוסתרים בין אזרחים, המצב נעשה מורכב יותר. על מקרים כאלה חל עקרון המידתיות: יש לבחון תקיפות בזירות כדי להבטיח שהיתרון הצבאי המושג אינו נמוך מהנזק הפוטנציאלי לאזרחים. גם כאשר האויב משתמש במגינים אנושיים, החוק הבין-לאומי עדיין דורש אמצעי זהירות סבירים למזעור הפגיעה בלא לוחמים. מפקדים נדרשים לחפש חלופות, כמו דחיית תקיפות או בחירת אמצעים פחות הרסניים כאשר הדבר אפשרי. האיוון, אותו נדרשים המפקדים לבצע, בין הצורך לנטרל איומים לחובה להגן על חיי חפים מפשע, אינו איוון מתמטי ואינו מושתת על נוסחה מוכרת וידועה. זהו חישוב מוסרי-פנימי, אשר, כפי שכתב תא"ל איל זמיר (כיום רא"ל זמיר, הרמטכ"ל

ר-55% מבני 25-34 בעלי דעה דומה. המגמה השתנתה שוב בסקר שערכנו באוגוסט 2024, אז ראינו עלייה במספר המשיבים שטענו כי ישראל לא צריכה לציית לחוקים בין-לאומיים וערכים אתיים, אם כי זו לא הגיעה לרמה של אוקטובר 2023: 42.5% בעד ציות לעומת 47% נגד. גם הפעם משיבים צעירים היו יותר בעד אי-ציות לכללים מאשר המדגם הכללי.

אפשר להסביר עלייה קטנה זו בעובדה שזמן קצר לפני הסקר באוגוסט פשטה יחידת החקירות של המשטרה הצבאית על מתקן המעצר שדה תימן ועצרה כמה חיילים, כחלק מחקירה של חשד להתעללות באסיר פלסטיני. הפשיטה והמעצרים הובילו למחאה ציבורית, ומשם להפגנות ולפריצה של אזרחים ופוליטיקאים לשדה תימן, ומאוחר יותר גם לבסיס בית ליד - שם הוחזקו החיילים העצורים. המוחים הביעו זעם על כך שישאל חוקרת גיבורים, לטענתם, על סמך תלונות של מחבלים. ייתכן שאירוע זה הגביר את התחושה הציבורית השלילית כלפי הדין הבין-לאומי והחובה לכבד ערכי מוסר.

אינדיקציה לכך אפשר למצוא בעובדה שבתשובה לשאלת סקר, שתהתה מה דעת המשיבים אם

יימצא שיש בסיס לחשדות נגד החשודים בהתעללות, באיזה אופן יש לנהוג כלפיהם - 65% מהמשיבים היהודיים ענו כי יש להסתפק בטיפול משמעותי ברמת הפיקוד, בעוד רק 21% חשבו שיש להעמידם לדין פלילי. כאשר פילחנו מתוך הסקר את המשיבים הצעירים עלה שיעור התמיכה בטיפול משמעותי בלבד ל-73% לעומת 16% בהתאמה. מהתוצאות נראה כי תחושות הציבור אינן תואמות את הנורמות המשפטיות והמוסריות של כיבוד זכויות שבויי אויב, אם משום העובדה שחמאס אינה מצייתת לנורמות אלה בנוגע לחטופים, ואם מהרצון הכללי בנקמה לאחר 7 באוקטובר.

התפיסה הציבורית של מידתיות, בניגוד לפרשנות המשפטית והמוסרית של המושג, היא, לעיתים קרובות, מכוונת לאחור ולא קדימה. לאחר 7 באוקטובר היו שטענו כי כמעט כל היקף של נזק יהיה מידתי. הדבר בא לידי ביטוי בשלוש סוגיות דומות אך נפרדות, הנוגעות למחויבות ישראל למזער פגיעה בלא לוחמים: הסוגיה הראשונה נגעה לתחושה הרווחת בישראל ואשר לפיה אין חפים מפשע בעזה, ולכן חסינות הלא לוחמים אינה חלה על אזרחי הרצועה. תחושה זו נבעה מהדיווחים על מעורבות של אזרחים עזתיים בהתקפת 7 באוקטובר, מהסיקור של החגיגות בעזה באותו היום ומעדותיו של חיילים שחזרו מעזה, על השימוש הנרחב שחמאס עשו בבתים ובמתקנים



בית הדין הפלילי הבין לאומי בהאג. בית הדין הבין לאומי ועקרונות המוסר מאפשרים למדינות להילחם גם במחירים קשים, כל עוד נשמרים כללים המנחים את הפעלת הכוח וריסונו כשמתבקש

ה-24), מהווה את ההבדל המרכזי בין ארגון טרור ובין צבא של מדינה דמוקרטית. בעוד ארגון הטרור אינו מטיל על עצמו מגבלות מוסריות בדרך להשגת מטרותיו, צבא של מדינה דמוקרטית מכיר בכך שיש דרך מוסרית לנהל מלחמה צודקת וכי המטרה אינה מקדשת את כלל האמצעים.¹⁴ גם כאשר האויב עושה שימוש ציני במגינים אנושיים - הם אינם מאבדים את ההגנות האזרחיות שלהם. כוחות צבאיים נדרשים לנהוג באיפוק ותוך הפעלת שיקול דעת מוסרי. מסקנה זו תקפה גם בסכסוך בין ישראל לחמאס.

עמדות הציבור הישראלי בנוגע לאתיקה של מלחמה בסכסוך הנוכחי

בחלק זה נדון בעמדות הציבור הישראלי בנוגע לסוגיות של אתיקת מלחמה בסכסוך הנוכחי. נתייחס לנושא זה הן באמצעות הצגת נתונים מסקרי דעת קהל שערכנו במהלך השנה האחרונה, באמצעות מרכז הנתונים של המכון למחקרי ביטחון לאומי, הן דרך ההצבעה על סוגיות מהותיות שזכו לבולטות בשיח הציבורי, בנוגע לסוגיות של אתיקת מלחמה. שאלנו: "האם לדעתך ישראל צריכה או לא צריכה לציית לחוקי הדין הבין-לאומי,

ולשמור על ערכי מוסר במלחמה?". ב-29 באוקטובר 2023 ענו 57% מהמשיבים היהודיים שישאל לא צריכה לציית לחוקים אלה או לשמור על ערכי מוסר במלחמה, בעוד רק 32% טענו שכן. יתרה מזאת, בקרב משיבים צעירים (גילאי 18-24), 71% טענו שישאל לא צריכה לציית, בעוד רק 22% השיבו שכן. גם משיבים מבוגרים מעט יותר (גילאי 25-34) נטו יותר להאמין שישאל לא צריכה לציית, ו-68% מהם בחרו בתשובה זו. לעיתים קרובות, צעירים נוטים להיות רגשיים וקיצוניים יותר בדעותיהם ולפיכך גודל הפער מחייב מחקר נוסף. עם זאת, העובדה שרוב כה בולט בקרב הצעירים חשב שישאל לא צריכה לכבד את הנורמות הבין-לאומיות בלחימה מדאגה, בפרט נוכח העובדה שרוב הלוחמים בצה"ל בגילים אלה.

ככל שחלף הזמן, ואולי בשל הדיונים בבית הדין הבין-לאומי לצדק בהאג ופעולת הקואליציה הבין-לאומית שסייעה בהגנת ישראל במהלך המתקפה האיראנית בליל 13/14 באפריל 2024, נראה כי תחושות הציבור בישראל בנוגע לאופן הלחימה נטו יותר לטובת כיבוד הדין הבין-לאומי וערכי המוסר. בסקר שערכנו באותו החודש עלה שיעור המשיבים היהודיים שתומכים בציות לדין הבין-לאומי ל-46%, בעוד 42% התנגדו. עם זאת, גם בסקר זה נטו משיבים צעירים לתמוך פחות בכיבוד החוקים והערכים: 60% מבני 18-24 היו בעד אי-ציות

אזרחיים. רבים בציבור הישראלי הסיקו מכך כי אל לישראל להתאמץ להבחין בין לוחמים ללא לחימה בעזה. סוגיה שנייה התמקדה בשאלה, האם מחויבותה של ישראל, על פי החוק הבין-לאומי, למזער פגיעה בלא לוחמים, מובילה לסיכון חיי חיילי צה"ל? זהו נושא מוכר בשיח הציבורי הישראלי, ונראה כי רובו תומך בתפיסה שהגנה על חיי חיילי צה"ל חשובה יותר מהמחויבות לעקרון חסינות הלא לוחמים. תפיסה זו באה לידי ביטוי בסקר דעת קהל שערך המכון הישראלי לדמוקרטיה ב־2019 בקרב חיילים, בו 81% מהמשיבים העדיפו את ההגנה על חיי חיילים, לעומת 14% בלבד שאמרו כי עקרון החסינות של לא לוחמים הוא המכריע.¹⁵ נושא זה נדון בהרחבה בשבועות הראשונים של התמרון בעזה: רבים בישראל, כולל גורמים ממשלתיים, תהו מדוע לא היו יותר הפצצות אוויריות שהיו מפחיתות את הסיכונים לחיילים על הקרקע, אך נחשבו כבעלות סבירות גבוהה לגרימת נזק אגבי גדול יותר. הנושא אף עלה בשיבת הממשלה ב־31 בדצמבר 2023: שרת ההתיישבות והמשימות הלאומיות, אורית סטרוק, שאלה את ראש אגף אסטרטגיה ומעגל שלישי בצה"ל, אלוף אליעזר טולדנו, שהגיע לתדרך את הממשלה, אם יש טייסים שאינם מסייעים לכוחות הקרקע בתמיכה אווירית מסיבות מצפוניות, וטענה כי היא מבססת את שאלותיה על עדויות מהשטח. טולדנו השיב שהוא מאמין שזו שאלה נוראית. לדבריו, התשובה הקצרה לשאלה היא שהדברים לא היו מעולם, והתשובה הארוכה היא שהסיוע האווירי לכוחות הקרקע במלחמה הוא חסר תקדים.¹⁶ למרות דברים ברורים אלה המשיך הנושא לעלות בשיח הציבורי הן בנוגע למבצע הקרקעי בעזה הן מאוחר יותר, כשישראל החלה את התמרון בלבנון.

המשפט הבין-לאומי מכיר בחשיבות ההדדיות כבסיס לשמירה על כללים מוסכמים, ומתנה את יישומן של חלק מהאמנות בקיומה. ואולם כשמדובר בזכויות אדם בסיסיות ובעקרונות הומניטריים חיוניים - כמו הגנה על אזרחים חפים מפשע במלחמה - הדעה המקובלת היא שהחובה לכבד זכויות אלה אינה מותנית בהדדיות

סוגיה דומה, אם כי מעט שונה, סבבה סביב שאלת היחס הראוי בין נזק נלווה להצלחת המשימה. לאחר ניסיונה הכושל של ישראל להתנקש ב־23 בספטמבר 2024 במפקד דרום לבנון של חזבאללה, עלי כרכי (שמאוחר יותר חוסל), נטען כי ההתנקשות נכשלה בשל שימוש בכמות חומר נפץ בלתי מספקת בשל חשש מנזק אגבי. גם במקרה זה הביעו פוליטיקאים ודמויות ציבוריות זעם על כך ששיקולים מוסריים או משפטיים פוגעים ביעילות מבצעי צה"ל. ח"כ צבי סוכות טען כי מי שמרחם על האויב מפגין באופן ישיר אכזריות כלפי אזרחי ישראל.¹⁷ תחושה זו הדהדה גם בשיח הציבורי.

סיכום והמלצות

אין עוררין על כך שמלחמת "חרבות ברזל" הציבה אתגר לתפיסות הנוגעות למוסר לחימה, והציפה מחדש דיונים על הרלוונטיות של כללי המוסר בה, ובפרט אלה הנוגעים

לנפגעים אזרחיים. אחת הסוגיות המרכזיות נוגעת למגינים אנושיים. במאמר זה טענו שאף כי יש טיעונים טובים לסבור כי השימוש שהאויב עושה באזרחים כמגינים משפיע על תחשיב המידתיות, עדיין יש חובה למזער את הפגיעה באזרחים הנחשבים חפים מפשע, ובכלל זה כאלה המשמשים כמגינים אנושיים. טענו עוד כי יש להקפיד על עיקרון זה, אף שתפיסה זו אינה מאפיינת תמיד את הסנטימנט הרווח בציבור.

בעניין זה חשוב להדגיש: על אף האינטואיטיביות באמירות כמו "כשהתותחים יורים המוזות שותקות", הרי מדינות דמוקרטיות מחויבות לשמירה על כללי מלחמה, המבחינים בין מלחמה, שגם אם היא כואבת וכרוכה במחיר דמים כבד, מובחנת מפעילות טרור אסורה. לכן, גם נוכח זעם וכאב יש לזכור מחויבות זו. הדין הבין-לאומי ועקרונות המוסר מאפשרים למדינות להילחם גם במחירים קשים, כל עוד נשמרים כללים המנחים את הפעלת הכוח וריסונו כשמתבקש. אכן, בשעת מלחמה ועל רקע ביטויי אכזריות קשים של האויב, שמירה על כללים אלה עומדת פעמים רבות בניגוד לתפיסות ציבוריות. ואולם בעוד עמדות המדגישות ניצחון ונקמה על פני פעולה מוסרית עשויות להיות פופולריות ורווחות בקרב הציבור, על המפקדים להתעקש על הנורמות הצבאיות וערכי הלחימה של צה"ל, ואין לבלבל בין פופולריות לאמון. כפי שראינו, התחושה הציבורית הרווחת היא שבעיתות מלחמה, יש להתייחס לדיני המלחמה ולערכים המוסריים באופן מוגבל. כתוצאה מכך, מפקדים רבים מהססים לעיתים קרובות לעמוד על נורמות אתיות ועל היצמדות לרוח צה"ל והדין הבין-לאומי. הדבר משתקף, למשל, בסרטונים רבים המשותפים בפלטפורמות מדיה חברתית שונות, ובהם נראים מעשים המהווים הפרה בוטה של ערכי צה"ל. מהימנעות זו של המפקדים משתקפת גישה שלפיה "צריך לבחור את הקרב", ולא לצאת נגד מה שלטעמם הוא בלתי נמנע. עם זאת, גם אם שמירה על מערכת הערכים הצבאית והחוק הבין-לאומי נתפסת לא פופולרית, ויתור על ההקפדה על כללים אלה פוגע במשמעת ולכן לא יתרום לחיזוק אמון הציבור בצה"ל, אלא דווקא יפגע בו. הפגנת עמוד שדרה מוסרי, דווקא כשאינה פופולרית, תגביר את אמון הציבור בכך שכוחות הביטחון יגנו עליו.

לעיתים קרובות מפתה להשתמש בהצדקות אינסטרומנטליות לצורך להילחם מוסרית, כמו הצורך בתמיכה בין-לאומית או החשש מהעמדה לדין. ואולם הצדקות כאלה הן לא אחת חרב פיפיות. הן הופכות את החובה לציית לחוקים בין-לאומיים ולערכי מוסר לתלויה בחישובים תועלתניים, שלא תמיד מניבים את התוצאה המבוקשת לכאורה. חשוב מכך: סוג זה של הצדקה מערער דווקא את עמוד השדרה המוסרי, שאינו כפוף לשיקולי תועלת אלא נובע ממחויבות אמיתית לערכים. מפקדי צה"ל ובכירים ישראלים צריכים לחזור ולדבר על הצורך לשמור על ערכים בגלל שיקולים פנימיים ומהותיים, משום שהערכים האלה הם מה שמבחיין בין ארגון טרור ובין צבא של מדינה דמוקרטית. שיח כזה עלול אומנם להיות פחות פופולרי, אך עדיין הוא זה שיבנה אמון רב יותר בפעולה הצבאית, והוא המטרה שיש לבקשה.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.



אתגר "המרחב האנושי": מודיעין אוכלוסייה בצבא המודרני

מלחמת "חרבות ברזל" מדגישה ביתר שאת כי בשדה הקרב המודרני נדרש עיסוק מרובה במרחב האנושי שהמלחמה מתבצעת בו, אם לצורכי הנעת האוכלוסייה, ההשפעה עליה, הנגשת הסיוע ההומניטרי, או כחלק מהצורך בלגיטימציה הבינלאומית. נדרשת חשיבה, פיתוח של תו"ל, הסדרה של אמצעים וכוח אדם מקצועי ומאומן עבור הפעלה יעילה ומועילה של היחידות העוסקות במרחב זה



חקיפה של מזל"ט ישראלי בבנת ג'ביל. במהלך הלחימה נדרשת התחשבות ב"מרחב האנושי" שבו חיים בלתי מעורבים.
צילום: רשתות חברתיות

יש להתייחס לתחום "המרחב האנושי" כאל דיסציפלינה נפרדת המספקת למפקד תובנות על האוכלוסייה שכוחותיו יילחמו בקרבה. תפקיד העוסקים ב"מרחב האנושי" להשיב על שאלות בסיסיות, כמו: מה כמות האוכלוסייה במרחב הלחימה? האם התפנתה? התפנתה בחלקה? אם התפנתה, להיכן ובאיזה ציר? האם היא תומכת בלחימה? מסייעת ללוחמים? מהן נקודות החוזק והחולשה שלה? מהם האתגרים הרגישים מבחינת האוכלוסייה בתוכם יאלצו להילחם? האם נדרש להעביר סיוע הומניטרי לאוכלוסייה ומהו, ולאן? מרכיב נוסף במודיעין המרחב האנושי נדרש עבור הקברניטים: האם אפשר להשפיע על האוכלוסייה כדי לרפות את ידה בסיוע לאויב או אפילו להתנגד לו? מהי "תמונת הניצחון" הנדרשת כדי לפגוע במידה רבה במורל האויב? מהם המגזרים השונים בקרב אוכלוסיית הצד השני, ומהם הלכי הרוח הרווחים בתוכם? התשובות לשאלות אלה ורבות אחרות הן

אחת התובנות של צבאות בעידן המודרני, ובהם הצבא האמריקני על זרועותיו השונות החל מ-2003, היא הצורך בהיכרות עם אוכלוסיית האויב והפעילות בקרב אוכלוסיית האויב. במהלך לחימה במרחב רווי באוכלוסייה אזרחית נדרשת התחשבות ב"מרחב האנושי" (Human Terrain) שבו חיים בלתי מעורבים, שיש להימנע מלפגוע בהם ולעיתים אף נדרש להגיש להם סיוע הומניטרי; פועלים בה סיענים לאויב, ולעיתים תומכי פלגים שונים שאפשר להסתייע בהם; ויש בה גם לוחמי גרילה, שרגע יחליפו את בגדיהם, ישלפו קלשניקוב מתחת למיטה ויהפכו לאויב בעין. אינטנסיביות הלחימה של צה"ל בעזה, בשטחי יהודה ושומרון ובאפיוזות השונות של הלחימה בלבנון וגם בחזית הסורית, מלמדת כי היכרות עם מרכיב האוכלוסייה בשדה הקרב יכול לשמש (ומשמש) כלי עבור מפקדים בתכנון הקרב, בלחימה גופא ולאחר כיבוש היעד.



סא"ל (מיל') ד"ר מורן לבנוני, ראש חוליה צפונית בצוות האוסינט המטכ"לי, חוקר סוריה ולבנון במרכז דיין לחקר המזרח התיכון ואפריקה, שימש בעבר כמפקד יחידת הקישור של פיקוד העורף עם עיריית אום אלפחם

חלק ממודיעין המרחב האנושי.

זמן ארוך היה תחום זה קרוב לעולם העשייה של היחידה למודיעין אנושי, 504 ושל יחידת מתפ"ש (מתאם הפעולות בשטחים). הצורך של 504 להביא מודיעין וסיכול פעילות אויב חייב אותה להקים רשת סיוענים המספקים מידע חשוב לכוח הלוחם, וגם לפרוס "מתווכי שפה" תוך כדי לחימה (החק"שים). דווקא הדרישה למתן התראה בזמן, ותפיסת הצד השני כמקור למידע בפוטנציה ותו לא, הכריחו את רכזי המודיעין להפנות פחות משאבים למידע תשתיתי ויותר למודיעין "קשה" ומסכל. בנוגע למתאם הפעולות בשטחים, היכרותו עם המרחב האנושי בגזרתו היא מודל מצוין, אולם יש להקיש ממנה גם לגזרות שונות בהן נוכחות הצבא איננה אינטנסיבית כמו באיו"ש ובעזה.

תחום האוסינט הפך לנדבך חשוב באיסוף המודיעין על האוכלוסייה בצד השני, לצד המפגשים הבלתי אמצעיים של רכזי יחידה 504. התפתחות התחום מאפשרת להעשיר את המודיעין של המרחב האנושי בחומר רב ובסיווג נמוך, על כל היתרונות והחסרונות שבבכר.

בדיון העוסק במרחב האנושי אפשר להתייחס לשני מבצעים המשמשים אבני דרך בתחום. מבצע "תקופת מעבר" - מיזם הסיוע לתושבי דרום לבנון (מרס-נובמבר 1976)¹, ומבצע "שכנות טובה" בחזית סוריה (2016-2018)². שני אלה מדגישים עד כמה קריטית הייתה ההיכרות עם השטח, ועם זאת, כמה חשוב היה שאת המבצע יובילו גורמים שאינם מהיחידה. השפעתם של מבצעים אלה על הזירה בטווח הקצר והארוך עדיין צריכה להילמד, אולם הם שימשו נקודות ציון מהותיות ליכולת לפעול בשטח אויב באופן יזום וללא הפעלת אמצעים קטלניים, וכך יש לבחון אותם.

מכפיל כוח, משחרר לחץ, מקור ללגיטימציה

מלחמת "חרבות ברזל" צריכה להדגיש עבור מקבלי ההחלטות את חשיבות המרחב האנושי בתוך סל השיקולים העומדים לנגד עיניהם. משימת פיניו האוכלוסייה ממרחב רפיח וממרחבים נוספים, הפכה למשימת מפתח עבור פיקוד הדרום והתבצעה, עד כמה שאפשר להעריך בימים אלה, באופן מעורר הערכה. ההצלחה במשימה זו אפשרה לכוחות לתמרן ביתר חופשיות, להקטין במידה ניכרת נזק אגבי ולהמשיך לנהל קרבות מכריעים, תוך מתן חופש פעולה מדיני רב יותר.

מלחמת "חרבות ברזל" מדגישה גם את הצורך לפעול בתוך תחומי הלגיטימציה הבינ-לאומית. נושא זה, לצד היבטיו החוקיים, מדגיש את חשיבות המידע על האוכלוסייה בתוך מרחב הלחימה. גם כאן ניתנת למידע המתקבל ממקורות האוסינט חשיבות רבה, אולי אפילו מכרעת. ישראל ואויביה עוסקים בתחום הלגיטימציה הבינ-לאומית ובהשחרת פני

היריב מתחילת העימותים הצבאיים באזור (כפי שאנו רואים גם כיום בבתי הדין הבינ-לאומיים בהאג). נראה שגם בעתיד יהיה נושא הלגיטימציה מרכיב מרכזי בחופש הפעולה של ישראל בקיום מבצעים צבאיים, על כן מענה בתחום זה קריטי גם להמשך. מרכיב נלווה לתחום הלגיטימציה הוא הסיוע ההומניטרי לאוכלוסייה והקשר עם ארגונים בינ-לאומיים העוסקים בסיוע אזרחי. במהלך מלחמת "חרבות ברזל" נכוותה ישראל בחוסר התיאום עם ארגונים אלה בעיקר בחזית הדרום. גם התיאום וההיכרות עם גורמים בינ-לאומיים ובהם גורמי סיוע - חשוב שיהיו תחת כנפי "המרחב האנושי". נוסף לכך, על המפקד העוסק בתחום "המרחב האנושי" להכין תוכניות סיוע, מרחבים וצירים הומניטריים, תוכניות פריסת בתי חולים שדה וסיוע בשיקום תשתיות. תוכניות אלה, אם יתאימו לצורכי האוכלוסייה, ישחררו את מפקד הכוח המתמרן להשקיע את רוב זמנו ומשאביו במשימותיו.

תחום האוסינט הפך לנדבך חשוב באיסוף המודיעין על האוכלוסייה בצד השני, לצד המפגשים הבלתי אמצעיים של רכזי יחידה 504. התפתחות התחום מאפשרת להעשיר את המודיעין של המרחב האנושי בחומר רב ובסיווג נמוך, על כל היתרונות והחסרונות שבבכר

בתכנון הקרב, בלחימה על היעד ולאחר הכיבוש

ל"מרחב האנושי" חשיבות רבה בכל שלבי נוהל הקרב וניהולו. החל מהכנת הכוח המתמרן בנוגע למהות האוכלוסייה שבקרבה מצוי האויב, דרך פיניו אוכלוסייה בלתי מעורבת, ועד ניהול האוכלוסייה בשטח שנכבש, ייצוב התשתיות התומכות בחיי השגרה עבורה ומניעת אסון הומניטרי. גם בהיסטוריה המוקדמת של "צה"ל שבדרך", נודעה להכרת "המרחב האנושי" חשיבות מבצעית מכריעה. אהד לסלוי מציג במאמרו על התכסית האנושית כבסיס להפעלת כוח דוגמה מאלפת לחשיבות זו.³ מידע שהציג רמ"ח הדרום של הש"י, בנימין גיבלי, שבמסגרתו היכרות עם מערך היריבויות והבריתות השבטיות והרגישויות של תושבי הנגב הבדווים, אפשר לבך גוריון להכריע כי יש ברשות הפלמ"ח די משאבים להתמודד במערכה בנגב מול הכוחות המקומיים ומול כוחות חיצוניים, שאיימו על ההתיישבות היהודית במרחב זה. הערכה זו של בך גוריון התגבשה אף שמפקדי הפלמ"ח ויועציו הזהירו כי יידרשו כוחות רבים לאבטחת הנגב, כאלה שלא היו ברשות הפלמ"ח באותו הזמן.

בן-גוריון כתב ביומנו כי יועצו הצבאי שלום עשת (פריץ איזנשטט) המליץ לפנות את כל הנקודות שמדרום לקו עזה - באר-שבע ולהעבירן צפונה בגלל מחסור בציד ובכוחות.⁴ כתב לסלוי: "הניתוח של אנשי הש"י את התכסית האנושית של הנגב איננה מסבירה לבדה את ההצלחה האופרטיבית לבלום את ההסלמה במרחב. המייחד את המקרה הנוכחי הוא היכולת שהייתה למפקדים לעשות שימוש בידע על מנת להפעיל את הכוח בצורה אפקטיבית יותר".⁵ וההמשך ידוע, גבולות ישראל נקבעו כאשר הנגב בתוכם עד קו אס-רשרש (אילת), לאחר שהפלמ"ח, במחיר כבד, הצליח לאבטח את הנקודות בנגב.



מבצע "שכנות טובה" - תודה לך ישראל על העזרה והתרומה, ילדה סורית כותבת בערבית לחיילי צה"ל. גולת הכותרת של פעילות הגוף העוסק במרחב האנושי היא היכולת להניע אוכלוסייה לא מעורבת אל מחוץ למרחב הלחימה. צילום: דו"ץ

האוכלוסייה בשטח. כלים אלה יכולים להיות עקיפים, דרך ארגונים בין-לאומיים או מעצמות זרות, הם יכולים להיות בהפעלה ישירה של צה"ל, דרך פרסומי דובר צה"ל או על ידי הטלת כרוזים, באמצעים אלקטרוניים ואחרים, או באמצעים קינטיים - ירי לפאתי הכפרים כאזהרה לתושביהם על רצינות הכוונות. כדי שהכלים ייתפסו כאמינים יש להפעילם מבעוד מועד כך שיהיו מוכרים לאוכלוסיית האויב. אין להסתפק באמצעים אלקטרוניים שיופעלו ערב המבצע. כדי להניע את האוכלוסייה ביעילות יש לתכנן היטב את ההנחיות, לכלול צירי תנועה ולוחות זמנים, הנחיות מתואמות ואחידות, בהירות, אמינות וחד-משמעיות. כל סטייה מכך עלולה לסכל את הפינוי המהיר של אוכלוסייה לא מעורבת.⁶

הערכת מידת פינוי האוכלוסייה אל מחוץ למרחב הלחימה היא נושא מורכב ביותר, הדורש השקעת משאבים רבים מראש. זיהוי באמצעות חיישנים או באמצעי חישה מרחוק של תנועת האוכלוסייה והיקפה, בחינת ההרכב האנושי של היוצאים ומאפייני היציאה, הכול תוך כדי לחימה במדינת אויב, מחייבים השקעת משאבים ומאמצים. לכל אחד ממרכיבי "שאלת המחקר" לגבי מאפייני המפונים מבתיים משמעות מבצעית. למשל: אם יתברר שמשפחות רבות אכן יצאו מבתיהן ואולם גברי המשפחות חוזרים מדי בוקר כדי להמשיך את מסיק הזיתים בכרמיהם, כלומר הם יהיו נוכחים בשטח בזמן הלחימה - זהו נתון המחייב הערכות. מרכיב נוסף שאליו נחשפנו בלחימה בצפון הוא תופעת "מהגרי המשנה", פליטים סוריים שברחו מאימת המלחמה בסוריה והשתקעו כפועלי דחק בכפרי הדרום. חלקם סירבו לעזוב את בתייהם הדלים שבהם חיו אצל מעסיקהם הלבנוניים, ונותרו בשטח. רבים מהם ספגו את תוצאות התקיפות הישראליות בלבנון במהלך הלחימה כמעט ללא יכולת להתפנות, וזאת אף שמרב אוכלוסיית הכפר התפנתה זה כבר.⁷ חלק מהמידע על התפנות

כדי לעמוד בכל המשימות, על המפקד המופקד על המרחב האנושי להכיר מבעוד מועד את האוכלוסייה שצפויה להיות במרחב ואת מאפייניה, בהם מספר התושבים, בחלוקה למרחבים גאוגרפיים, חלוקה לעדות, שבטים, משפחות וחלוקה על פי הגיל והמגדר; להכיר את המערכת האדמיניסטרטיבית שמנהלת את חיי השגרה במרחב זה, את שמות בעלי התפקידים ושיוכם הפוליטי; את מקורות הפרנסה של האוכלוסייה, אופן חינוך הילדים, מיקומי המרכזים הרפואיים, השיטור וגורמי החירום באזור, מרכזי הדת ותרבות הפנאי, מרכזים מסחריים ומערכות מים, דרכים, תאורה, חשמל ותקשורת ועוד. כל אלה ומידע נוסף, ככל האפשר, מסוכמים על פי המרחב הגאוגרפי הרלוונטי, יכנסו בתוך "תיק כפר". אלה יכולים להיות מודפסים בעותק קשיח או כתיק דיגיטלי לשימוש המפקדים, ולהיות כלי עזר בארגון הכלים שלהם כחלק מהכוח המתמרן. עוזרים אלה, בצירוף תוכנית צירי פינוי ומרחבים הומניטריים, יכולים לשמש בזמן ההכנה ללחימה וגם תוך כדי הלחימה על היעד. כלים אלה ישמשו כמובן גם לאחר כיבוש היעד, כשיהיה צורך לנהל את השטח עד השבתו לשגרה עבור התושבים, להפעיל תוכנית סיוע או לשתף פעולה עם כוחות סיוע חיצוניים ובין-לאומיים ועד שהכוחות נסוגים ממנו בעת הצורך.

השפעה, הנעה ומה שביניהן

גולת הכותרת של פעילות הגוף העוסק במרחב האנושי היא היכולת להניע אוכלוסייה לא מעורבת אל מחוץ למרחב הלחימה. ההצלחה בפינוי מאפשרת חופש פעולה גם בתמרון וגם באש האווירית והיבשתית.

לאחר מאמץ ההנעה, יש לבחון אם האוכלוסייה אכן יצאה ובאיזה היקף - עד כמה נענתה להנחיות לעזוב את השטח. היכולת להניע אוכלוסייה מתוך מרחב הלחימה מחייבת כלים המאפשרים תקשורת אמינה בין הצבא התוקף ובין

כמו מסיק זיתים, קטיף טבק, קציר תבואה, ולאתר את המינקום הגאוגרפי של פעילויות אלה.

על פי הדוקטרינה שהתפתחה בצבא האמריקני, אחד מתפקידי של הגוף העוסק ב"מרחב האנושי" הוא לערוך סקרים ומשאלים בקרב האוכלוסייה הנמצאת במרחב שבאחריות הכוח המתמרן. המשך איסוף נתונים לגבי האוכלוסייה, גם במהלך הלחימה, יכול לסייע להגיע להחלטות מושכלות במהלך ניהול השטח הכבוש והחזרתו לשגרת חיים כלשהי. יש צורך בשיח נרחב בין הכוח המתמרן ובין הגוף העוסק ב"מרחב האנושי" על מנת לזהות פערי מידע הנדרשים לכוח. בהתייחס לדוגמה שלעיל, ייתכן שבזמנים מסוימים יידרש מיפוי שטחי הזיתים של הכפר ושיוכם, מיקומי מאפיות, רשימת שווקים מקומיים וזמני הפעלתם, מיקומי ריכוזים של פליטים סוריים וכדומה.

סיכום

מלחמת "חרבות ברזל" מדגישה ביתר שאת כי בשדה הקרב המודרני נדרש עיסוק מרובה במרחב האנושי שהמלחמה מתבצעת בו, אם לצורכי הנעת האוכלוסייה, ההשפעה עליה, הנגשת הסיוע ההומניטרי, או כחלק מהצורך בלגיטימציה הבין-לאומית. יש למסד את תחום המרחב האנושי, ולהקים גופי מטה העוסקים בתחום בפקודים, בגייסות ובאוגדות השונות. אומנם יש גופים מסוג זה הפועלים כבר עכשיו, אולם חשוב למסד תו"ל, ליצור עזרים ייעודיים, וליצר שפה משותפת בתחום זה.

נראה כי צה"ל הבין במלחמת "חרבות ברזל" את חשיבותו של הטיפול ב"מרחב האנושי" כחלק ממרחב הלחימה. נדרשת חשיבה, פיתוח של תורת לחימה, הסדרה של אמצעים וכוח אדם מקצועי ומאומן עבור הפעלה יעילה ומועילה של היחידות העוסקות במרחב זה

לצד ניסוח תו"ל רלוונטי ועדכני, קביעת נוהלי עבודה ותוצרים נדרשים, חשוב לממשק נושאים אלה עם כלל המערכות הדיגיטליות הצה"ליות ולפתח נוהלי ביטחון מידע רלוונטית לגוף צבאי העוסק בתכנים אזרחיים. הצבא האמריקני לא הכריע עדיין סופית בשאלה, האם גופים אלה יאוישו באנשי צבא מתוך שדרת הפיקוד והמטות, כאלה שיוכלו להבין את צורכי הכוח המתמרן, או שקיימת עדיפות לאנשי מקצוע מתחום מדעי החברה והרוח, שיוכלו ליישם שיטות מחקר מהתחום האזרחי, או שמא לשלב בין השניים? בכל מקרה, התלבטות זו ממחישה ביתר שאת את הימצאותו של תחום זה במרחב האפור שבין הצבא לאזרחי.

נראה כי צה"ל הבין במלחמת "חרבות ברזל" את חשיבותו של הטיפול ב"מרחב האנושי" כחלק ממרחב הלחימה. נדרשת חשיבה, פיתוח של תורת לחימה, הסדרה של אמצעים וכוח אדם מקצועי ומאומן עבור הפעלה יעילה ומועילה של היחידות העוסקות במרחב זה.

תודה מעומק הלב לתא"ל (מיל') שוקי שחרור, שהעיר והאיר על כתב היד והוסיף מניסיונו הרב בתחום.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.



האוכלוסייה מצוי בפרסומים רשמיים של מדינת האויב ושל ארגוני סיוע בין-לאומיים. קשב לאמצעי התקשורת הרשמיים יכול לתת תמונה מסוימת על מספרי המפונים מבתיהם ואופיים, אם כי יש לשים לב שחלק מהמספרים מוטים על ידי המפרסמים בכוונה תחילה.

אופי התהליך של הנעת האוכלוסייה משפיע על מידת הנכונות של האוכלוסייה לפעולה, אם למקבלי ההחלטות כלים להעברת מסרים לצד השני יוכלו הקברניטים להפעילם, גם כדי להשפיע עליו - אם לרפות את ידיו, לשכנע אותו שהושג ניצחון, או ליצור חוצצים בין האוכלוסייה ובין כוחות האויב הלוחמים. יש לבחון באופן רציני שימוש כזה ולמנוע כל זיהוי של הכלים שאינם "צבועים" בצבעי המדינה המפעילה אותם כדי שלא ייאבדו מתמימותם. עם זאת, השימוש במידע שמקורו במרחב האנושי עבור מבצעי השפעה לגיטימי, וחשוב שיתקיימו קשרי מידע כאלה.

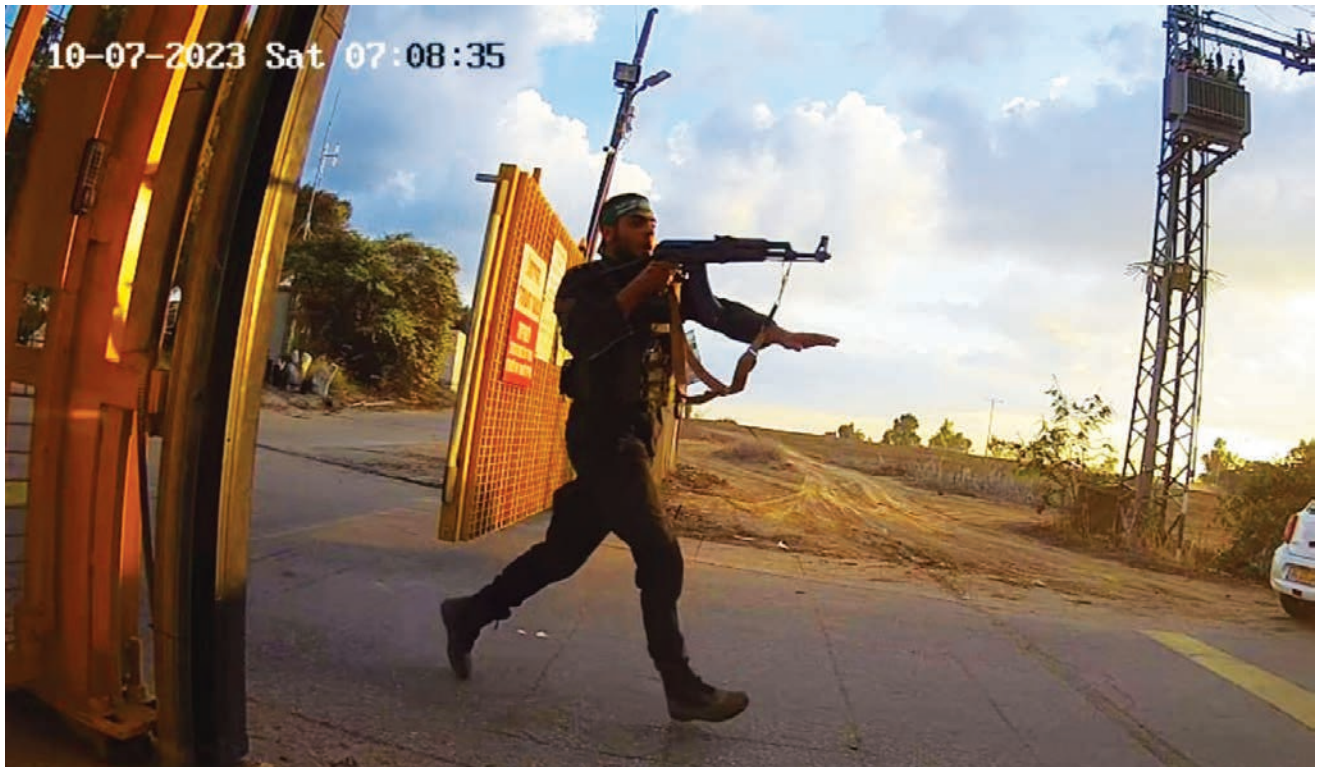
כדי להניע את האוכלוסייה ביעילות יש לתכנן היטב את ההנחיות, לכלול צירי תנועה ולוחות זמנים, הנחיות מתואמות ואחידות, בהירות, אמינות וחד-משמעיות. כל סטייה מכך עלולה לסכל את הפינוי המהיר של אוכלוסייה לא מעורבת

כלים ועזרים

- פעילות הגוף העוסק במרחב האנושי צריכה להניב עזרים שישמשו כבסיס ידע לפעילותו או כתוצרים עבור המפקד והכוחות המתמרנים.
- תיק כפר, תיק עיר - הכלי החשוב ביותר לאיגום כלל המידע על האוכלוסייה והתשתיות של מרחב הלחימה העתידי. תיק זה צריך להיות מעודכן באופן עיתי, יש לשלב בו תמונות עדכניות ווידאו. הוא יכול להיות בלמ"סי אם החומר נאסף מהאוסנט, או בעל סיווג גבוה יותר.
- לעיתים נדרש לבצע ניתוח גם של גופים תשתיתיים מעבר לרמת הכפר הבודד דוגמת חברת החשמל, מנגנוני משטרה וכדומה. חשוב שיהיו גם תיקים כאלה ברשות מפקד המרחב האנושי.
- תרשים הפעלת אמצעים לפינוי אוכלוסייה, כולל נוסחי כרוזים ומיקום אזורי הפצתם, נוסחי הודעות שפורסמו באמצעי התקשורת ועל ידי דו"ץ.
- מפה מתעדכנת נושמת של הערכות לגבי יציאת אוכלוסייה בלתי מעורבת ממרחב הלחימה, והצירים הבטוחים לשם כך, היא עזר רב-חשיבות תוך כדי הלחימה. בהמשך יש לעדכן במפה דומה גם שיבה של אוכלוסייה שהתפנתה.
- תוכניות סיוע הומניטרי, איתור מקומות לחלוקת סיוע, צירי אספקת סיוע, מיקומים אפשריים לבתי חולים שדה ומרפאות.
- מפה מתעדכנת של מיקומים ופעילויות ארגוני סיוע בין-לאומיים וכוחות או"ם.
- מפת איתורים רגישים במרחב הלחימה: מיקומם של מוסדות חינוך, מוסדות דת ובתי קברות, בתי חולים ומרפאות, תחנות דלק, מרכזי השנאה לחשמל, תחנות כוח ופאנלים סולריים, שווקים עממיים ומרכזי סיוע לפליטים.
- יש לנתח פעילות חקלאית ותעסוקה בהתאם לעונות השנה

ההפתעה האסטרטגית של 7 באוקטובר כהפתעה בסיסית-אבסורדית

ההפתעה שחוותה מערכת המודיעין הישראלית בעקבות פשיטת חמאס על עוטף עזה והנגב המערבי ב־7 באוקטובר הייתה סוג ייחודי של הפתעה בסיסית. סוג זה של הפתעה, הפתעה בסיסית-אבסורדית, מאופיין בהתממשותו של תרחיש שנמצא מחוץ לקבוצת התרחישים האפשריים מבחינת הצד המופתע. כדי שמערכת המודיעין תוכל להנדס עצמה להיות פחות פגיעה לנוכח הפתעה בסיסית-אבסורדית, עליה קודם כול ללמוד ולהבין את מהותה



מחבל נח'בה מסתער לתוך קיבוץ עלומים בעוטף עזה בבוקר 7 באוקטובר 2023. אירוע ההפתעה האסטרטגית החמור בתולדות המדינה. צילום: מצלמת אבטחה / ויקיפדיה

ניתוח מדוקדק של מרכיבי הכישלון המודיעיני במתן התרעה לפשיטת חמאס מגלה שמדובר בסוג הפתעה בעל מאפיינים ייחודיים. למעשה, ההפתעה שחוו ארגוני הביטחון ומקבלי ההחלטות באותו הבוקר היא מקרה פרטי של הפתעה בסיסית. סוג זה של הפתעה בסיסית, שיכונה כאן "הפתעה בסיסית-אבסורדית", מאופיין בכך שהסיבה לדחיית המידע הנכנס נובעת מהגעה לתרחיש אבסורדי שאינו עולה על הדעת, ולכן נדחה. בניגוד להפתעה בסיסית סטנדרטית, שבה הסיבה להפתעה היא הפער שבין המציאות לקונספציה, בהפתעה בסיסית-אבסורדית - המציאות לא זו בלבד שנוגדת באופן מהותי את הקונספציה, אלא גם את הבנתו של המופתע את האפשרויות המציאותיות.

החשיבות של ניתוח אפיסטמולוגי מדוקדק של הסיבות המתודולוגיות לכישלון המודיעיני במתן התרעה ל-7 באוקטובר

הפשיטה של חמאס על הנגב המערבי ב־7 באוקטובר 2023, שהחלה את מלחמת "חרבות ברזל", נראית על פניו כאירוע ההפתעה האסטרטגית החמור בתולדות המדינה, עוד בטרם התבררו פרטיה תחת בחינה של ועדת חקירה. עוצמת ההפתעה, התדהמה וחוסר המוכנות המוחלט של כוחות צה"ל, מגזרת המתקפה ועד המטה הכללי, אולי אפילו מגמדים את כישלון ההתרעה של מלחמת יום הכיפורים, שעד 7 באוקטובר שלט בתודעה הישראלית כמקרה הבוחן המובהק ביותר של הפתעה אסטרטגית, שמשמעה פתיחת מלחמה.

לכאורה, ניתוח טיפולוגי של ההפתעה האסטרטגית של 7 באוקטובר איננו מורכב במיוחד, שכן מדובר בבירור בהפתעה בסיסית, מהסוג שחוו ארגוני מודיעין באירועים כמו מלחמת יום הכיפורים באוקטובר 1973, מבצע "ברברוסה" ביוני 1941 וההתקפה על פרל הארבור בדצמבר 1941. עם זאת,



סא"ל (מיל') ד"ר רועי נאון

שונות ויכולו להישמע גם אם הן נוגדות את ההערכה הרשמית. הבחנתו של לניר בין הפתעה מצבית לבסיסית התבססה, בין היתר, על מחקרה של רוברטה וולשטטר על ההפתעה האסטרטגית שחוותה קהילת המודיעין האמריקנית בהתקפה היפנית על פרל הארבור. וולשטטר הפריכה במחקרה את התפיסה שרווחה עד אז בתחום המודיעין הממלכתי, ואשר לפיה איסוף של מספיק חומר מודיעיני על אודות המציאות אמור להביא את המעריכים להבנה של המציאות המוחלטת והנכונה, ועל כן בעיית ההערכה היא למעשה בעיה של איסוף מידע מספיק. וולשטטר גילתה שההפתעה שאותה חוותה קהילת המודיעין האמריקנית נבעה לא מהיעדר מידע, אלא מאי-הבנת המידע. על כן, בעיית ההערכה נובעת מקיומן של כמה "מציאויות הגיוניות" שאליהן עשוי להוביל המידע המודיעיני שנאסף. מכאן גם חשיבותה של קונספציה, שהיא מערכת של אמונות קדומות מושרשות, בקביעת המציאות האפשרית שתיתפס כנכונה על ידי המעריכים. אפרים קם, בספרו **מתקפת פתע**, מתאר הפתעה בסיסית אסטרטגית כנגרמת על ידי אופי או שיטת המתקפה.³ במקרה זה הקורבן מופתע בשל שימוש האויב באמצעים ובשיטות שלא צפה, ואשר אפשרו לתוקף לממש את המתקפה באופן החורג מציפיותיו של המותקף. לפי קם, הגורם העיקרי להפתעה שמקורה בשיטת המתקפה היו חידושים שפיתח האויב בתחום הטכנולוגי או בתורת הלחימה ויישומה.

לכאורה, ניתוח טיפולוגי של ההפתעה האסטרטגית של 7 באוקטובר איננו מורכב במיוחד, שכן מדובר בבירור בהפתעה בסיסית, מהסוג שחוו ארגוני מודיעין באירועים כמו מלחמת יום הכיפורים באוקטובר 1973, מבצע "ברבורסה" ביוני 1941 וההתקפה על פרל הארבור בדצמבר 1941. עם זאת, ניתוח מדקדק של מרכיבי הכישלון המודיעיני במתן התרעה לפשיטת חמאס מגלה שמדובר בסוג הפתעה בעל מאפיינים ייחודיים

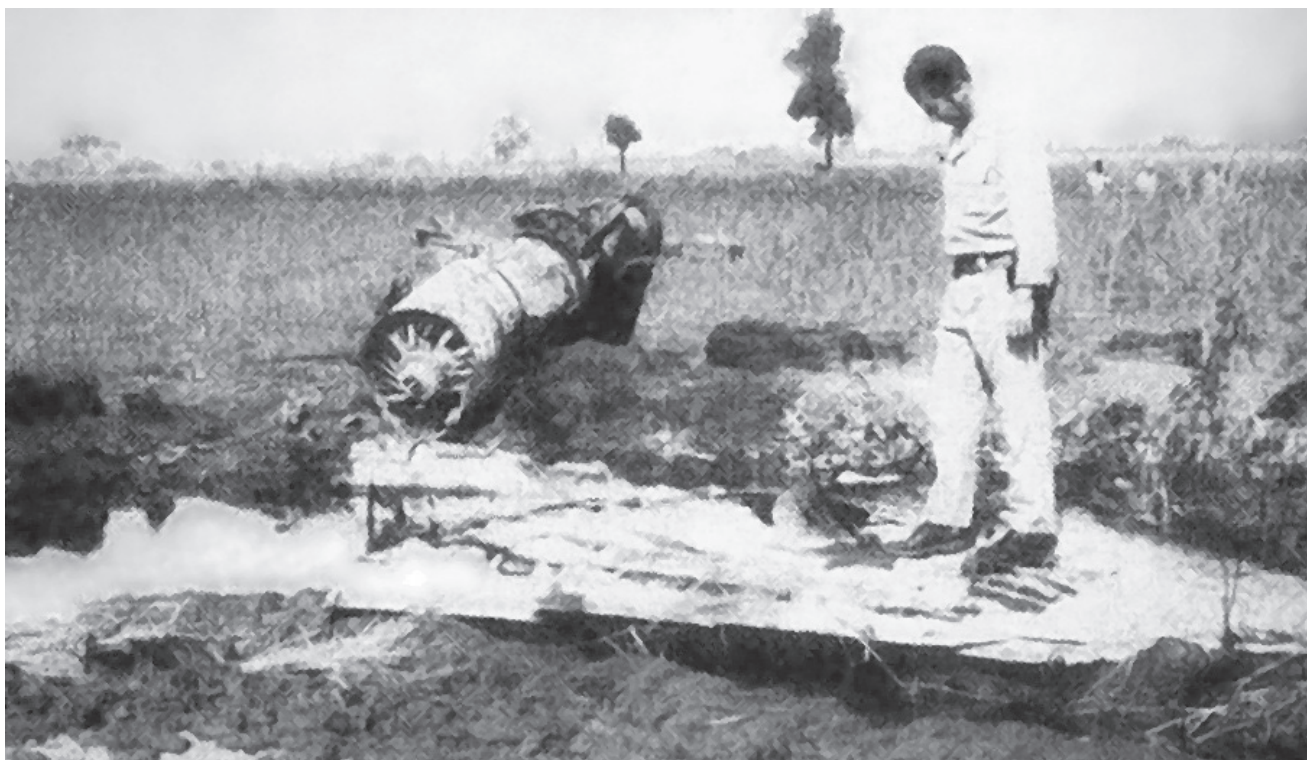
לדוגמה: בפרל הארבור, הצי האמריקני הניח שאי אפשר להטביע אוניות במים הרדודים (30-40 רגל) שכן פצצות הטורפדו שהכיר דרשו עומק של 60 רגל. ואולם זמן קצר לפני המתקפה הצליחו היפנים לפתח פצצת טורפדו שאפשרה טיבוע ספינות בעומק הנדרש בפרל הארבור.² דוגמה נוספת היא הפעלת החי"ר משולב הנ"ט על ידי המצרים במלחמת יום הכיפורים. הימצאות הטילים ברשות החי"ר לא הפתיעה את צה"ל, אולם אופן הפעלת החי"ר כמסך מאבטח משולב נ"ט הפתיע את מחלקות השריון שחשו לעזרת המוצבים ב-6-7 באוקטובר, והדבר שחק באופן חמור את אוגדה 252 וביסס את המצרים בגדה המזרחית של התעלה. קם מתאר בספרו אתגר נוסף שעלול לאפשר הפתעה בסיסית: בעיית הערכת היכולת של התוקף אל מול התנגדות המגן. לדוגמה: הערכת אמ"ן לפני מלחמת יום הכיפורים לא הייתה שהצבא המצרי אינו מסוגל טכנית לבצע צליחה של התעלה, אלא שלא ינסה לקיים התקפה כזאת כל עוד לא הגיע לאיזון מול עליונותו האווירית של צה"ל וכל עוד לא יתקיימו תנאים נוספים שיאפשרו למצרים לעמוד במלחמה כזאת. שינויים

כמעט מובנת מאליה, אולם במאמר זה ברצוני להדגיש את החשיבות של זיהוי הסוג המדויק של ההפתעה האסטרטגית, כדי לפתח שיטות יעילות להתמודדות עם הכשלים שאפשרו את ההפתעה. כשם שההבחנה בין הפתעה מצבית להפתעה בסיסית אפשרה פיתוח שיטות ותהליכי חשיבה למזעור ההסתברות להפתעות בסיסיות בנפרד מפיתוח ועדכון כלים למזעור ההסתברות להפתעות מצביות, כך ההגדרה של הפתעה בסיסית-אבסורדית, ה"חסינה" לחלק מהתהליכים שנבנו עבור הפתעות בסיסיות "סטנדרטיות", עשויה לשפר את יכולתנו לעצב ולבנות כלים למזעור ההסתברות להפתעה כזאת בעתיד.

הפתעה בסיסית

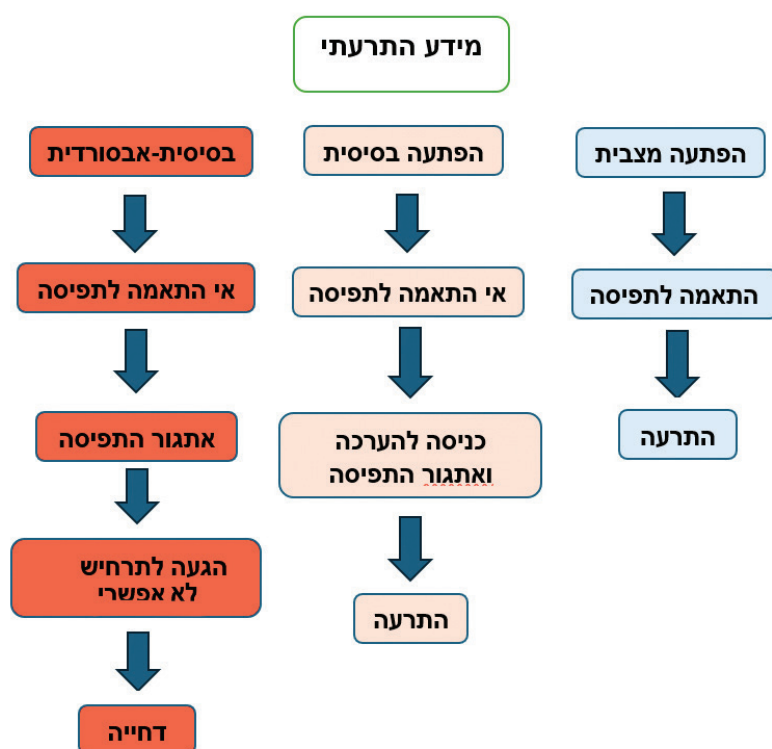
צבי לניר מבחין בספרו **ההפתעה הבסיסית** בין הפתעה מצבית להפתעה בסיסית.¹ הפתעה מצבית מתרחשת בעקבות חוסר התאמה מהותי בין ההתרחשות ובין ההנחות לגבי האויב, אך כזה שאינו מערער את התפיסות הבסיסיות. הפתעה מצבית קשורה לעיתוני, למיקום, לאופי או לעוצמת ההתרחשות. לדוגמה: חדירת מחבלים ליישוב ללא התרעה מודיעינית. הפתעה כזאת איננה נוגדת את ההבנה הבסיסית של המופתע בנוגע לכוונות וליכולות הבסיסיות של האויב אלא רק את הבנתו לגבי הזמן והמקום. הפתעה בסיסית, לעומת זאת, כרוכה בחשיפת פער מהותי בין ההתרחשות ובין ההנחות הבסיסיות ביותר לגבי האויב. לפיכך מרחב ההתרחשות בה רחב יותר, וכולל גם את עצם קיום ההתרחשות ומאפיינים בסיסיים שלה. לדוגמה: מתקפות הפתע במלחמת יום הכיפורים או בפרל הארבור, הפתעות שנגדו את ההבנה הבסיסית של הגורם המופתע בנוגע לכוונותיו וליכולותיו של האויב. לפי לניר, הפתעה בסיסית היא גילוי פתאומי של אי-התאמה בין ההבנה הבסיסית של הצד המופתע למציאות. זאת בניגוד להפתעה מצבית, שאותה הגדיר כגילוי פתאומי של כשלים ברמת המוכנות.

הפתעה בסיסית מתחוללת על רקע התפתחות פער בין המציאות ובין תפיסתנו אותה, והיא אינה תולדה של היעדר מידע אלא של היעדר מסגרת תפיסתית רלוונטית. במצב זה, מידע נוסף אינו מועיל להבנת התמונה משום שהוא עתיד להידחות או לעבור התאמה לנוכח הקונספציה, ולכן כלים מקובלים לקבלת החלטות בתנאי אי-ודאות אינם אפקטיביים. עבודתו של לניר וההבנה של המאפיינים הייחודיים של הפתעה בסיסית אפשרה למקבלי החלטות ולמעריכים לפתח מנגנונים מבניים וחשיבתיים להימנעות מסוג כזה של הפתעה, בהתבסס על עקרון הפלורליזם המחקרי. עיקרון זה נועד לאפשר התרעה, בכך שכל אויב משמעותי ייחקר לפחות על ידי שני גופי מחקר מודיעיני בלתי תלויים זה בזה, וכך דעות



מלחמת יום הכיפורים - מיראז' 3 ישראלי שהופל. כישלון ההתרעה שלט בתודעה הישראלית כמקרה הבוחן המובהק ביותר של הפתעה אסטרטגית עד 7 באוקטובר. צילום: ויקיפדיה

תרשים מס' 1: השפעה של מידע התרעתי על תהליך ההערכה תחת פלורליזם מחקרי, לפי סוג ההפתעה



טקטיים שערכו המצרים בבניין ובהפעלת כוחות הנ"מ והנ"ט שלהם הביאו לשינוי בתפיסתם את מאזן הכוחות מול צה"ל, והמהלך אפשר להם להנחית על ישראל הפתעה בסיסית.

ניתוח שקרוב יותר להגדרה של הפתעה בסיסית-אבסורדית אפשר למצוא בתאוריית "הברבור השחור". נאסים טאלב מגדיר אותה בספרו **הברבור השחור** כאירוע יוצא דופן שסיכוייו להתרחש מוערכים כנמוכים מאוד, אך התרחשותו בעלת השפעה מרחיקת לכת.⁴ דוגמה להפתעה אסטרטגית מסוג זה היא התקפת 11 בספטמבר של אל-קאעידה על אדמת ארצות הברית.

עם זאת, הפתעה בסיסית-אבסורדית שונה גם מהמתואר בתאוריה זאת, משום שתיוג התוצאה כבלתי מתקבלת על הדעת אינו נובע מהעובדה שלא נמצאו ראיות לתמיכה בתאוריה (אם לא מצאתי אז לא קיים), אלא מהגדרת התוצאה כבלתי אפשרית. בפרפראזה על הדוגמה של טאלב: המקרה של תרנגול הודו שבמשך 1,000 ימים טופח על ידי בעליו ולכן פיתח קונספציה שלפיה בעליו אוהב אותו ולפיכך לא יפגע בו, וביום ה' 1,001 מוגש על שולחן חג ההודיה, הוא הפתעה בסיסית שנובעת מהסתירה שבין הקונספציה למציאות. תרנגול הודו לא חשב שאירוע שבו בעליו ישחט אותו אינו אפשרי, אלא ראה



מבצע "ברברוסה", חיילים גרמנים חוצים את הגבול ביום הפלישה לברית המועצות, 22 ביוני 1941. הידיעות שנכנסו למערכת נפסלו משום שהובילו לתרחיש שלא היה כלל בטווח התרחישים האפשריים מבחינת המערכים הסובייטיים, ולכן לא נכנס כלל לתהליך של בחינה. צילום: ויקיפדיה

הן מארגוני מודיעין מערביים. עם זאת, ניתוח מדוקדק של תהליכי החשיבה של מקבלי ההחלטות ושל גופי המודיעין הסובייטיים שהובילו לכשל ההתערעתי מגלה שגם כאן מדובר בהפתעה בסיסית-אבסורדית.

במקרה של מבצע "ברברוסה", שטף הידיעות והסימנים המעידים שהצטברו על שולחנות מערכי המודיעין ומקבלי ההחלטות הובילו באופן ההגיוני ביותר לתרחיש של מתקפה גרמנית, אולם הוא היה בגדר תרחיש שלא יעלה על הדעת, משום שסטלין הכריז עליו ככזה. על כן, כל איש מחקר מודיעיני וכל מקבל החלטות סובייטי שלא היה מעוניין לסיים את יומו בכלא לוביאנסקה עם כדור בעורפו, פסל את הידיעות ואת הסימנים המעידים שהגיעו לשולחנו ברגע שהובילו לתרחיש המתקפה.

ההבדל בין הפתעה בסיסית ובין הפתעה בסיסית-אבסורדית במקרה זה הוא שהידיעות שנכנסו למערכת המחקר המודיעיני הסובייטי נפסלו או פורשו באופן לא נכון - לא משום שהובילו לתוצאה לא הגיונית, כלומר כזו שאינה מתקבלת על הדעת לנוכח הקונספציה. אילו זאת הייתה הסיטואציה, יש לצפות ששטף הידיעות והסימנים המעידים היה מביא לתזוזה כלשהי בקרב מקבלי ההחלטות של הדבקות בקונספציה, גם אם לא היה מביא לשינויה. היה אפשר לצפות לניסיונות להתאמת

אפשרות זו כבלתי מתקבלת על הדעת בשל המרחק העצום בינה ובין הקונספציה שבה אחר. כדי שהפתעה כזאת תהיה מסוג הפתעה בסיסית-אבסורדית, התרגול היה אמור לחשוב שבעליו אינו מסוגל לפעולות השחיסה, גם אם הקונספציה לגבי אהבתו את התרגול אינה נכונה.

המאפיינים של הפתעה בסיסית-אבסורדית

המאפיין הראשוני של הפתעה בסיסית-אבסורדית הוא כשל חשיבתי הנובע מהוצאת תרחישים ריאליים מסוימים, שהתרחשותם בעלת הסתברות נמוכה, אל מחוץ לקבוצת התרחישים הריאליים. כשל זה גורם לכך שמידע התערעתי רלוונטי מוביל לתוצאה שלא תעלה על הדעת, בדומה לחלוקה באפס במתמטיקה. במצב כזה, כשם שחוקר בתחום המתמטיקה שמגיע לתוצאה שהיא חלוקה באפס יפסול את התוצאה וישוב לבחון את תהליך עבודתו, כך גם החוקר המודיעיני או מקבל ההחלטות יפסול את המידע ההתערעתי או יפרש אותו באופן מוטעה, על מנת להימנע מתרחיש שאינו בקבוצת התרחישים האפשריים.

כשל חשיבתי זה מאפשר להפתעה להיות חסינה במידה מסוימת מפני פלורליזם מחקר. חסינות זו נגרמת משום שהפלורליזם המחקרי, שמאפשר לכל פרט בשרשרת הערך של המחקר המודיעיני להעלות את השגותיו והערכותיו עד לדרגים הבכירים ביותר במערך המחקר, אומנם יאפשר למידע ההתערעתי להגיע לשולחן מקבלי ההחלטות לצורך בחינה מחדש של הקונספציה, אולם בבחינה זו יוביל המידע לתרחיש שאיננו ריאלי, ולכן יבוטל.

מאפיין נוסף של הכשל החשיבתי שבמרכז ההפתעה הבסיסית-אבסורדית הוא החסינות בפני "ידיעת זהב". בהפתעה בסיסית רגילה, "ידיעת זהב" מערערת את הקונספציה עד כדי שינוי התפיסה אצל מקבלי ההחלטות. לדוגמה: מלחמת יום הכיפורים וההתערעה מהמקור הבכיר של המוסד כ-12 שעות לפני פתיחת ההתקפה המצרית והסורית. בהפתעה בסיסית-אבסורדית, "ידיעת זהב", כלומר ידיעה מהימנה שנותנת התערעה ברורה, עדיין מובילה לתרחיש שלא יעלה על הדעת ולכן גם היא אינה משפיעה.

המאפיין הראשוני של הפתעה בסיסית-אבסורדית הוא כשל חשיבתי הנובע מהוצאת תרחישים ריאליים מסוימים, שהתרחשותם בעלת הסתברות נמוכה, אל מחוץ לקבוצת התרחישים הריאליים

דוגמה להפתעה בסיסית-אבסורדית היא ההפתעה האסטרטגית שהצבא האדום חווה בליל 21/22 ביוני 1941, במתקפת הוורמכט לאורך הגבול עם ברית המועצות, בפתיחת מבצע "ברברוסה". גם כאן מדובר בהפתעה בסיסית שכן מקבלי ההחלטות בקרמלין היו תחת קונספציה קשיחה שגרסה כי הגרמנים לא יפתחו במתקפה כל עוד לא אבטחו את החזית המערבית שלהם, וכל עוד לא ימלאו את התנאים הנדרשים להכנות למתקפה. קונספציה זו עמדה בפני כמות גדולה של ידיעות שהעידו על הכנות גרמניות למתקפה, העברת כוחות לחזית המזרחית ואף "ידיעות זהב" על פרוץ המתקפה הן מסוכני המודיעין הסובייטיים



התקפה היפנית על פרל הארבור. ההפתעה שחוותה קהילת המודיעין האמריקנית נבעה לא מהיעדר מידע, אלא מאי-הבנת המידע.
צילום: U.S. Navy, Office of Public Relations

- תוכנית חמאס לפשיטה על ישראל הושגה על ידי אמ"ן כבר ב-2022, וניתן לה השם "חומות יריחו".
- הנגדת ו' מ-8200, שהייתה אחראית למחקר חמאס, התריעה על פשיטת ענק של חמאס לשטח ישראל, כולל בפני קמ"ן אוגדת עזה.
- נאום סנואר בדצמבר 2022 כלל מרכיבים שהופעלו ב-7 באוקטובר.
- במאי 2023 ערכה חמאס תרגיל בן 12 שעות סמוך לגדר שבו תורגלו מרבית האלמנטים שבוצעו בפשיטה ב-7 באוקטובר. הנגדת ו' העבירה לפי הפרסומים הערכה שלפיה מדובר במודל לפני ביצוע לקמ"ן האוגדה ולקמ"ן הפיקוד.
- מדל"ת (מודיעין ללא תוכן) שנקלט בליל 7/6 באוקטובר על ידי 8200, כלל את החלפת כרטיסי הסיים לכרטיסים ישראליים.

אם כן, גם תחת מגבלות הידע שלנו בטרם פורסם תחקיר מודיעיני, נראה שלמערכת המודיעין הגיע מידע התרעתי רב ומדויק בנוגע להיערכות חמאס לפשיטה קרקעית נרחבת, כולל התוכנית המבצעית המלאה. מודיעין זה היה מספיק על מנת לגבש תמונת מודיעין בעלת הסתברות מינימלית לצורך היכללות בהערכת המודיעין. אולם תמונת מודיעין כזו, שאכן גובשה ברמות נמוכות של מערכי מודיעין, לא נכללה בהערכת המודיעין משום שתמונת המודיעין שגובשה תחת ידיעות אלה היתה אבסורדית בעיני הרמות הבכירות יותר של מערכי המודיעין, ולכן הובנה כהכנה לחדירה מצומצמת. מניתוח כלל המידע שפורסם בנוגע למודיעין ההתרעתי שהגיע

המודיעין לקונספציה ולבחינת אפשרויות לקונספציה שונה, כפי שנעשה, למשל, לפני מלחמת יום הכיפורים. במקרה של ברברוסה, הידיעות שנכנסו למערכת נפסלו משום שהובילו לתרחיש שלא היה כלל בטווח התרחישים האפשריים מבחינת המערכים הסובייטיים, ולכן לא נכנס כלל לתהליך של בחינה.

ניתוח המקרה של הפתעת 7 באוקטובר

על פניו, ההפתעה האסטרטגית שישראל חוותה בבוקר 7 באוקטובר הייתה הפתעה בסיסית. נוסף על ההפתעה של יציאת חמאס למלחמה - בניגוד לקונספציה ששלטה בקרב מקבלי ההחלטות והמערכים הבכירים בישראל, שלפיה חמאס מורתעת ולא תיזום מלחמה בתנאים הנוכחיים - עצם קיומו של תמרון קרקעי נרחב ועמוק בשטח ישראל היה, לטענתי, מחוץ לקבוצת התרחישים האפשריים מבחינת המערכים ומקבלי ההחלטות.

כדי לבחון את הטענה נשאל: אם המודיעין הישראלי היה מקבל את כל המידע הרלוונטי על השינויים הטקטיים שחמאס ערכה לקראת המלחמה - אימוני מעבר הגדר, ההצטיידות באופנועים ומצנחי רחיפה, ההכנות לשימוש ברחפנים לנטרול אמצעי הרואה-יורה על הגדר וכדומה - האם אמ"ן היה מכניס תרחיש של תמרון קרקעי נרחב של חמאס בשטח ישראל להערכת המודיעין שלו?

מכיוון שטרם פורסמו תוצאות תחקירים מודיעיניים רלוונטיים, נבחן פרסומים מהתקשורת לגבי מידע שהגיע הן לחטיבת המחקר הן למודיעין אוגדת עזה ולמודיעין פיקוד הדרום:

לאמ"ן לפני 7 באוקטובר, ומניתוח התפיסות המודיעיניות של מקבלי ההחלטות ושל גורמי ההערכה הבכירים, כפי שהתבטאו בהיערכות צה"ל, אפשר להסיק שתמרון קרקעי נרחב ועמוק של חמאס לא היה בקבוצת התרחישים האפשריים. כשל חשיבתי זה הביא את גורמי ההערכה שקיבלו מידע התרעתי מדויק, לדחות את המידע - לא בשל איכותו או אמינותו, אלא משום שהוביל לתרחיש אבסורדי, כלומר לכזה שאינו בקבוצת התרחישים האפשריים. מכאן שההפתעה האסטרטגית של 7 באוקטובר היא הפתעה בסיסית-אבסורדית.

כיצד אפשר למזער את הסיכון שבהפתעה בסיסית-אבסורדית

ההפתעה האסטרטגית שישראל חוותה במלחמת יום הכיפורים, והעיסוק האינטלקטואלי במהות ההפתעה הבסיסית לעומת ההפתעה המצבית, הביאו גם לעיסוק ענף בשאלה, אילו שינויים יש לערוך במערכת המודיעין כדי למזער את הסיכון מפני הפתעה בסיסית בעתיד. העיסוק המתודולוגי באופייה של ההפתעה הבסיסית ובהבדל בינה ובין ההפתעה המצבית תרם להבנה כי חיזוק ושיפור מערכת האיסוף, מיון המידע והפצתו יפרו אומנם את רמת ההערכה המצבית, אך לא ימזערו את הסיכון מפני כשל בתחום מתן ההתרעה הבסיסית.⁵

הניסיון לשכלל את מערכת ההערכה כדי למזער את הסיכון מפני הפתעה בסיסית כלל:

- פלורליזם ארגוני של ההערכה המודיעינית לצורך מניעת השתלטות קונספציה קבוצתית באמצעות ביזור ארגוני של ההערכה והפקעת המונופול ההערכתי מידי אמ"ן, על ידי ייסוד מחלקות הערכה במוסד ובמשרד החוץ.
- פלורליזם הערכתי באמ"ן, באמצעות מיסוד נהלים ונהגים שמאפשרים להעלות הערכות הנוגדות את ההערכה הרשמית.
- מיסוד פונקציית איפכא מסתברא, לבחינה ביקורתית בסיסית של הערכות ותפיסות באמ"ן.

אומנם הניסיון להגיע לפלורליזם הערכתי באמצעות פלורליזם ארגוני לא הביא לתוצאות המקוות, בעיקר בשל המרכזיות של אמ"ן בתחום ההערכה הלאומית, אולם מיסוד הפלורליזם ההערכתי באמ"ן ובמידה פחותה יותר, מיסוד המתודולוגיה של איפכא מסתברא, הוטמעו באמ"ן באופן מרשים והביאו לשינוי חשיבתי שנמשך עד היום. עם זאת, מנגנונים אלה, היעילים בצמצום כשלי החשיבה שמובילים להפתעה בסיסית, כגון השתלטות קונספציות קבוצתיות ומניעת העברה של מידע התרעתי סותר, אינם יעילים במקרה של כשל החשיבה הטמון בבסיסה של הפתעה בסיסית-אבסורדית. כך, למשל, פנייתה של הנגדת ו' לקמ"ן האוגדה, כולל העברת הערכתה המנומקת להכנות לפשיטת חמאס, היא דוגמה לפלורליזם הערכתי שלא היה אפשרי בשום צורה לפני השינויים שנעשו לאחר מלחמת יום הכיפורים. עם זאת, לא היה פתרון לכשל החשיבה של הוצאת התרחיש של תמרון קרקעי נרחב של חמאס מקבוצת התרחישים האפשריים, ולכן הערכתה נדחתה, ולא השפיעה על היערכות האוגדה.

על כן, כדי למזער את הסיכון שבהפתעה בסיסית-אבסורדית יש לטפל בכשל המתודולוגי העומד בבסיסה, ואשר מבדיל בינה ובין הפתעה בסיסית סטנדרטית. מכיוון שהפתעה

בסיסית-אבסורדית היא מקרה פרטי של הפתעה בסיסית, והכשל המתודולוגי העומד בבסיסה הוא מקרה פרטי של הכשל המתודולוגי העומד בבסיס ההפתעה הבסיסית - שהיא גיבוש קונספציה קשיחה והתאמת כלל המודיעין הנכנס לקונספציה - נראה שגם את הטיפול בכשל המתודולוגי יש לתכנן כהרחבה או עידון של הטיפול בכשלי ההפתעה הבסיסית.

טיפול כזה צריך כאמור למנוע העברה של תרחישים ריאליים, גם אם בעלי הסתברות נמוכה, אל מחוץ לקבוצת התרחישים שמוערכים כריאליים מצד המעריכים. להלן דרכים למזער האפשרות לכשל העומד בבסיסה של הפתעה בסיסית-אבסורדית:

- דיון עיתי בכל התרחישים היכולים לעלות מהמידע הקיים וגם בכאלה שאינם עולים ממנו אך הם בעלי אפשרות פיזיקלית להתרחשות.
- בחינה עיתית של מידע שנדחה ושל תרחישים אבסורדיים שעשויים לעלות ממידע כזה.
- שילוב יכולות AI בעיבוד המידע, כך שהמערכת תציג את כל התרחישים, בלי לסנן בעלי הסתברות נמוכה. לאחר מכן תתבצע הערכה אנושית בנוגע לכל התרחישים שהועלו.
- העברה של התרחישים שנפסלו בשל הסתברות נמוכה לבחינת איפכא מסתברא.

על מערכת המודיעין ללמוד ולהבין את מהות ההפתעה שאותה חוותה ואת מרכיביה, וכן את ההבדלים שבינה ובין הפתעה בסיסית סטנדרטית, וכך לתכנן שינויים מבניים ומתודולוגיים שייתנו מענה לכשלים העומדים בבסיס סוג כזה של הפתעה

סיכום

ההפתעה שחוותה מערכת המודיעין הישראלית בעקבות פשיטת חמאס על עוטף עזה והנגב המערבי ב-7 באוקטובר הייתה סוג ייחודי של הפתעה בסיסית. סוג זה של הפתעה, הפתעה בסיסית-אבסורדית, מאופיין בהתממשותו של תרחיש שנמצא מחוץ לקבוצת התרחישים האפשריים מבחינת הצד המופתע. בהפתעה בסיסית-אבסורדית, הכשל החשיבתי גורם לדחיית המידע שהתקבל מכיוון שהוא מוביל לתרחיש אבסורדי שאינו עולה על הדעת.

הכשל העומד בבסיס הפתעה בסיסית-אבסורדית עמיד יותר מהכשל העומד בבסיס הפתעה בסיסית "סטנדרטית", שבה הסיבה להפתעה היא הפער בין המציאות לקונספציה. בהפתעה בסיסית-אבסורדית, המציאות לא זו בלבד שנוגדת את הקונספציה, אלא נוגדת גם את הבנתו של המופתע את האפשרויות המציאותיות. לכן, כשל זה עשוי להיות עמיד לא רק בפני שטף של מודיעין התרעתי מדויק ואמין, אלא אף בפני "ידיעת זהב".

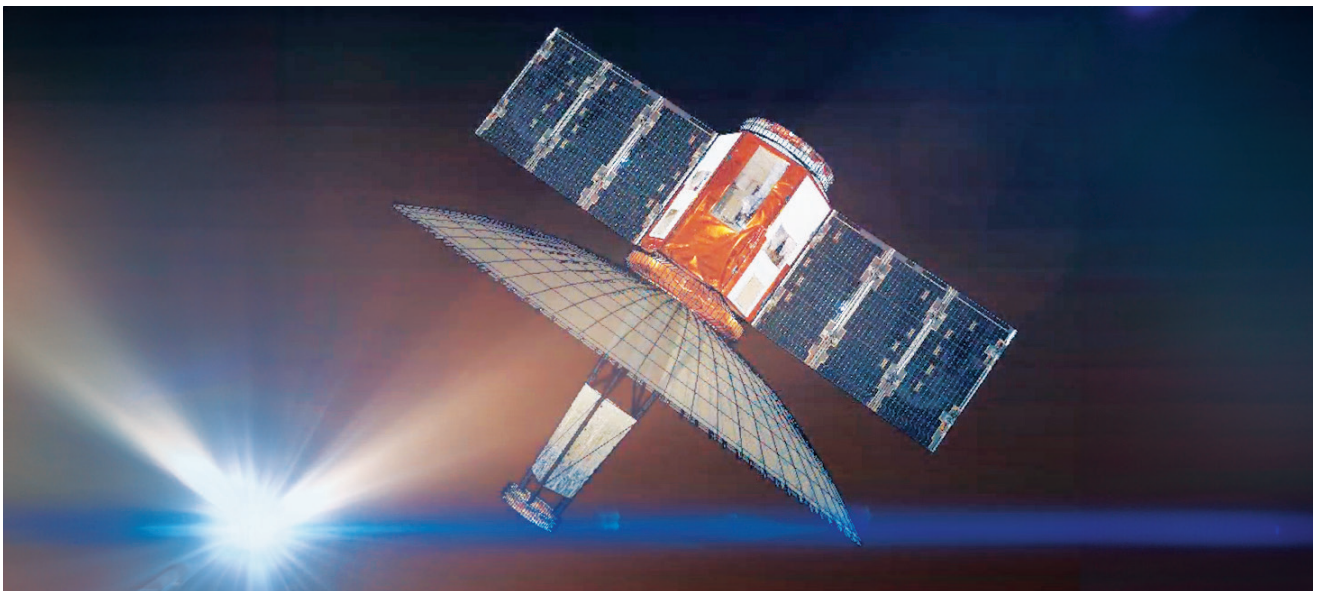
כדי שמערכת המודיעין תוכל להנדס עצמה להיות פחות פגיעה לנוכח הפתעה בסיסית-אבסורדית, עליה קודם כול ללמוד ולהבין את מהות ההפתעה שאותה חוותה ואת מרכיביה, וכן את ההבדלים שבינה ובין הפתעה בסיסית סטנדרטית, וכך לתכנן שינויים מבניים ומתודולוגיים שייתנו מענה לכשלים העומדים בבסיס סוג כזה של הפתעה.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.



החלל כזירת לוחמה: בינה מלאכותית ואבטחת סייבר בחלל והשלכותיהן על הביטחון הלאומי

כחלק מצמיחת ענף החלל, חלה מגמת פיתוח מחשבי קצה המותאמים להתקנה בקרב מערכות המוצבות בחלל, ובכללן לוויינים. מגמה זו טומנת בחובה יתרונות רבים, ובהם היכולת להטמיע מודלים של בינה מלאכותית בקרבם, שצפויה להוביל לשינויים מהותיים באופן שבו מידע הנאסף בחלל מעובד ונשלח לכוחות בשדה הקרב. לצד זאת, השימוש בבינה מלאכותית צפוי לשנות את מצב אבטחת הסייבר שלהם ושל שירותיהם, באופן המחייב חשיבה מעמיקה על החולשות והאיומים החדשים שהטכנולוגיה צפויה להציב



אופק 13 (הדמיה). מחשוב הקצה מסייע בהנגשת שירותי לוויין ליחידות המוצבות באזורים מרוחקים, לכוחות במשימה מעבר לקווי אויב, לגורמי חילוץ והצלה ועוד. מקור: ויקיפדיה/משרד הביטחון

התקיפה, אך גם בשיטות ההגנה. מגמה זו מתקיימת על רקע תחרות עולמית אסטרטגית הנערכת בחלל, בין המעצמות, ומטרתה להשיג דומיננטיות וחופש פעולה בחלל אך גם לשלול חופש פעולה זה ממדינות יריבות.

נושאי הטמעת הבינה המלאכותית על גבי לוויינים והשלכותיה על אופן קבלת התוצרים מנכסי חלל, וכן על הגנת הסייבר של נכסים אלה, רלוונטיים לישראל בכלל ולצה"ל בפרט. רלוונטיות זו נובעת מהשימוש הגובר בלוויינים ובתוצריהם לצרכים צבאיים כגון תקשורת עם יחידות מרוחקות, ניווט, צילום וקבלת מודיעין חזותי המועבר לגופי המודיעין וליחידות הלוחמות בשטח. כמו כן, התמודדותו של צה"ל עם יריבים בשטחי מדינות זרות, ובהן יריבים במעגל השלישי, נסמכת על שירותי לוויינים, והפגיעה בהם עלולה להוביל להשבתת השירות או למניפולציות בתוצריהם, באופן שעלול לשבש משימות ולהוביל לאבדות בנפש ובציוד. שנית, התחרות האסטרטגית המתחוללת בין המעצמות בחלל עלולה להשפיע

בעשורים האחרונים מתחוללות תמורות והתפתחויות חשובות בענף החלל, המובילות למהפכות טכנולוגיות הרלוונטיות גם לתחומי הצבא והביטחון. מגמה אחת היא הטמעת מחשוב הקצה במערכות המוצבות בחלל, המובילה לשיפורים רבים בכוח המחשוב של לוויינים וצפויה להרחיב את יכולות המחשוב והעיבוד שלהם ולשנות, באופן הדרגתי, את מידת התרומה והשירותים המתקבלים מהחלל. כחלק מכך, אפשר להצביע על ניצניה של מגמת משנה, שבמסגרתה מדינות וגורמי תעשייה מנסים להטמיע טכנולוגיות בינה מלאכותית בלוויינים עצמם, בניגוד להטמעתן במרכזי נתונים ובענן, כמקובל כיום.

הטמעת הבינה המלאכותית בלוויינים טומנת בחובה יתרונות רבים הנוגעים למהירות קבלת נתוני הלוויין והפצתם, חיסכון בכוח האדם והאצה ואוטומציה של משימות חיוניות נוספות. לצד זאת, בינה מלאכותית צפויה להוביל לשינויים במצב אבטחת הסייבר של הלוויינים, במפת האיומים ובטכניקות



עמרי וקסלר, חוקר במרכז לחקר סייבר בין-תחומי ע"ש בלווטניק וחוקר בכיר בסדרת יובל נאמן למדע, טכנולוגיה וביטחון באוניברסיטת תל-אביב

את העומס משום שהחישוב והעיבוד מתקיימים במקום שבו המידע נוצר או נאסף. בהקשר הצבאי, מחשוב הקצה מסייע בהנגשת שירותי לוויין ליחידות המוצבות באזורים מרוחקים, לכוחות במשימה מעבר לקווי אויב, לגורמי חילוץ והצלה, ועוד.

הטמעת בינה מלאכותית במערכות חלל

יתרון מרכזי של מחשוב הקצה בחלל מתייחס להטמעת טכנולוגיות בינה מלאכותית בקרב מערכות המוצבות בחלל. בעת כתיבת שורות אלה משמשות מערכות הבינה המלאכותית, הממוקמות במרכזי נתונים על הקרקע, לניהול מערכי לוויינים, תיעדוף משימותיהם, ניהול דרישות וזמן המתנה, ניתוח המידע המגיע מהלוויין ועוד.⁵ עם זאת, הצבת מערכות בינה מלאכותית בחלל צפויה לייצר הזדמנויות חדשות עבור מקטע החלל, ובמרכזן ייעול משימות וביצוע אוטומציה מלאה של פעולות ומשימות המתקיימות על גבי הלוויין.⁶ יתרונות השימוש בבינה מלאכותית בחלל כוללים ייעול ניכר של משימות חלל, תוך כדי הגבלה של כמות המידע הנשלחת לקרקע, ושליחת מידע מעובד הרלוונטי לצוותי הקרקע או ללקוחות השירות הלווייני בלבד. כמו כן, מודלים של בינה מלאכותית יוכלו לסייע בביצוע אוטומציה של משימות רבות כגון מיקום לוויינים במסלולם, חישוב וניטור מצבם, מיקומם ופעילותם, ובתיקונם במידת הצורך.⁷ בינה מלאכותית אף עשויה לשמש חלק ממערכות אוטונומיות שיסייעו ללוויינים לחמוק או להסיט פסולת חלל, שהתנגשות עימה עלולה לפגוע בלוויין ובמשימתו.⁸ דוגמה לכך היא תוכניתה של סוכנות החלל הבריטית לשגר ב-2025 לוויינים אוטונומיים המבוססים על בינה מלאכותית, שיוכלו להסיט ולהסיר פסולת חלל.⁹ בתחום הביטחון והמודיעין, טכנולוגיות בינה מלאכותית על גבי לווייני תצפית וחישה מרחוק יוכלו לבחור אזורים או עצמים לצילום, לזהות עצמים כגון ספינות, כוחות אויב ועוד, לעבד קטעי וידיאו גדולים במיוחד בלי לשלוח אותם אל הקרקע, ולשלוח למקבלי החלטות, לגופי המודיעין וליחידות

גם על תוכנית החלל של ישראל ועל נכסי חלל המשמשים את צה"ל. זאת עקב שיתוף הפעולה ההולך ומתהדק בין רוסיה, הנחשבת מדינה מובילה בתחומי החלל והסייבר, ובין איראן, העושה מאמצים לפתח יכולות עצמאיות בשני ממדי לחימה אלה.

בהיעדר מידע אמפירי, ובהתחשב בכך שמדובר במגמות מתהוות, מאמר זה תאורטי בעיקרו, ומטרתו להפנות את הזרקור אל סוגיה שהדיון בה צובר תאוצה בקרב גופים צבאיים ותעשייתיים ובקרב מקבלי החלטות ברחבי העולם.

מחשוב קצה בחלל ויתרונותיו

מחשוב קצה (Edge Computing) הוא ארכיטקטורת IT מבוזרת, שבה פעולות חישוב ועיבוד מתבצעות על גבי המכשיר או הפלטפורמה האוספים את המידע או בקרבם. מטרתה של ארכיטקטורה זו להחליף את הפרדיגמה השלטת כיום, שבה מידע שנאסף מחיישנים וממכשירי האינטרנט של הדברים (IoT) נשלח למרכזי נתונים ריכוזיים לצורך עיבוד, ניתוח ואחסון.

בעשורים האחרונים מתחולל מסחור מואץ של טכנולוגיות חלל שבה לידי ביטוי בפתיחתו של שוק שירותי החלל המסחריים ליותר מפעילים ויצרנים, במגוון רחב יותר של שירותי לוויינים ובמתן גישה הולכת וגוברת לחלל. מגמה זו מובילה לעלייה ניכרת בכמויות המידע הנאספות בו, ולכך ששיטות שליחת המידע ועיבודו על פני הקרקע כבר אינן מספיקות.¹ עם זאת, יותר חברות מתחילות לפתח מחשבים ומעבדים עוצמתיים המותאמים לשימוש בחלל, וכן חומרים פולימריים שונים שיוכלו להגן על מחשבים אלה מפני קרינה.² מגמה זו מתאפשרת הודות למזעור מערכות מחשוב וחומרה, המאפשר להתקנים על גבי לוויינים ולהוזיל את עלויות פיתוחם ושיגורם לחלל.

יתרונות מחשוב הקצה בלוויין מתייחסים לאופן ניהול המידע הנאסף וייעול העיבוד. לווייני צילום מייצרים נתונים במשקל של למעלה ממאה טרה-בייטים ביום,³ בעוד לווייני תקשורת צפויים לייצר כ-90% מכלל הנתונים המופקים בחלל בעשור הנוכחי.⁴ במצב הקיים, שליחת המידע אל תחנת הבקרה לצורך עיבוד וניתוח, מעמיסה ומקשה על רוחב הפס של שידור הנתונים בין הלוויין לקרקע. לעומת זאת, מחשוב קצה חוסך את שידור כל המידע הנאסף אל הקרקע, ובכך חוסך ברוחב פס ומקל



בינה מלאכותית. המודלים יוכלו לסייע בביצוע אוטומציה של משימות רבות כגון מיקום לוויינים במסלולם, חישוב וניטור מצבם, מיקומם ופעילותם, ובתיקונם במידת הצורך. הדמייה באמצעות Adobe Firefly



טיל היפרסוני בפריסה לצורך ניסויים, בקיפ קנוורל. הטמעת בינה מלאכותית בקרב הלוויינים עשויה לשמש גם לצרכים כגון התרעה מוקדמת מפני טילים. מקור: ויקיפדיה

הלוחמות תובנות מודיעיניות מוגמרות. באופן זה, מפקד חי"ר או מפקד טנק יוכלו לקבל מידע מודיעיני שוטף ובזמן אמת על מיקום כוחות האויב והתקדמותו, על הפעלתן של מערכות לוחמה אלקטרונית ועוד. בהסתכלות על זירות הלחימה בעזה ובלבנון, מהפכות טכנולוגיות אלה ישפרו את היכולת לזהות בזמן אמת שיירות להעברת נשק לחזבאללה או הצבת מארבים על ידי פעילי טרור, לחזות את המשך תנועתם ועוד.

הטמעת בינה מלאכותית בקרב הלוויינים עשויה לשמש גם לצרכים כגון התרעה מוקדמת מפני טילים. כיום, חיישני חום המותקנים על גבי לוויינים מסייעים באיתור טילים בליסטיים היוצאים מהאטמוספירה. משימה זו מחייבת זמן המתנה נמוך ככל האפשר שיאפשר היערכות והתרעה מוקדמת. הדרישה לזמן המתנה מינימלי מתחדדת לנוכח

הפיתוח והשימוש בטיילים היפרסוניים, שמהירותם גבוהה פי חמישה ממהירות הקול. מהירותם של טילים אלה הופכת את מלאכת הזיהוי והמעקב אחר תמרון הטיילים לקשה ומאתגרת יותר. לפיכך, הטמעת מודלים של בינה מלאכותית שתוכל לזהות את יציאת הטיילים מהאטמוספירה, לחשב את מסלולם ולהעביר מידע מעובד ומזוקק לקרקע, עשויה לשפר ולסייע בהתמודדות עם אתגרים אלה.

עם זאת, החלל הופך לאיטו למרחב שבו מתקיימת תחרות אסטרטגית בין המעצמות, והשימוש בבינה מלאכותית בחלל טומן בחובו אתגרים ברמה הבין-לאומית וסיכונים ביטחוניים, בהם גם איומי סייבר.

מגמת חימוש החלל ומשמעות איום הסייבר

במקביל להתפתחותו כמרחב החיוני לכלכלה העולמית ולביטחון הלאומי של מדינות, התחזקה תפיסתו של החלל כמרחב לחימה פוטנציאלי, שבו מתקיים מרוץ חימוש. תפיסה זו הובילה למגמת החימוש בחלל, שבאה לידי ביטוי בפיתוח ובניסויים במערכות נשק נגד לוויינים, לוויינים בעלי יכולת פגיעה בלוויינים אחרים ועוד.¹⁰ דוגמאות לכך הן ניסוי שערכה רוסיה במאי 2024 לבחינת ההצבה של נשק גרעיני בחלל, וניסוי נוסף שערכה ב־2021 בטיל נגד לוויינים.¹¹ על פי דוח הערכת האיומים השנתי לשנת 2024 של משרד ראש המודיעין הלאומי האמריקני, רוסיה וסין ממשיכות לפתח נשק אנטי-לווייני כגון מערכות לוחמה אלקטרונית, מערכות אנרגיה ממוקדת וטיילים נגד לוויינים.¹² גם איראן פועלת להרחיב את תוכניות החלל הצבאית והאזרחית שלה באמצעות מחקר ופיתוח ושיגור של לווייני מעקב ותצפית. תוכנית החלל של איראן מקודמת בשיתוף פעולה עם רוסיה, ובעוד איראן לא נתפסת כמעצמה בחלל, החשש הוא ששיתוף הפעולה המתהדק עם רוסיה וסין יקדם את יכולותיה הטכנולוגיות בשנים הקרובות.¹³

אחד האיומים המרכזיים על לוויינים ועל ענף החלל בכללותו, שבו דנה קהילת המחקר, הוא איום הסייבר. איום זה בא לידי ביטוי בכמה תקריות של פריצה ושיבוש של שירותים ותשתיות

חלל, הבולטת שבהן היא תקיפת חברת התקשורת הלוויינית Viasat, טרם פלישת רוסיה לאוקראינה בפברואר 2022. מטרת המתקפה, שיוחסה לרוסיה, הייתה לשבש את יכולת התקשורת הלוויינית של צבא אוקראינה, אולם היא הובילה לשיבושים ולהפרעות גם בגרמניה, בצרפת, בפולין ובמדינות נוספות.¹⁴

התחרות האסטרטגית המתחוללת בין המעצמות בחלל עלולה להשפיע גם על תוכנית החלל של ישראל ועל נכסי חלל המשמשים את צה"ל. זאת עקב שיתוף הפעולה ההולך ומתהדק בין רוסיה, הנחשבת מדינה מובילה בתחומי החלל והסייבר, ובין איראן, העושה מאמצים לפתח יכולות עצמאיות בשני ממדי לחימה אלה

יש כמה יתרונות ליכולות סייבר התקפיות, שעלולים להפוך אותן לאיום מרכזי על לוויינים ומערכות חלל. ראשית, כלי פריצה ונוזקות נתפסים כזולים וזמינים יותר ביחס ליכולות קינטיות שונות.¹⁵ בעוד מערכות אנרגיה ממוקדת וטיילים אנטי-לווייניים נחשבים לאמצעים יקרים לפיתוח ולרכש, כלי תקיפת סייבר ניתנים להפצה מהירה, אין צורך בציד יקר לצורך פיתוחם ויש מגוון רחב יותר של גורמי איום המסוגלים לפתחם. לצד זאת, מתוקף היותן מקטעי קוד, נוזקות ניתנות לתפוצה רחבה הרבה יותר. מקרי עבר הדגימו כיצד יכולות סייבר התקפיות שפותחו על ידי עברייני סייבר נמצאו בשימוש גופי מודיעין זרים. דוגמה לכך היא קבוצת ההאקרים הרוסית Sandworm, המקושרת למודיעין הצבאי של רוסיה (GRU) שנצפתה משתמשת בנוזקות שפותחו על ידי עבריינים ונמכרות ברשת האפלה על מנת לפרוץ למערכות תשתיות חיוניות באוקראינה.¹⁶

שנית, יכולות סייבר מאפשרות לגורמים זדוניים מרחב הכחשה, וקיים קושי לייחס את המתקפה לתוקף. כמו כן, תוקפים

ומשמשות לצורך לימוד הכלים והטקטיקות של התוקף ולצורך התרעה על נוכחות גורם זדוני במערכת, או פיצול הרשת למקטעים.²⁰ לנוכח המעבר לשימוש במערכי לוויינים, המשמשים כרשת הממוקמת בחלל, פיצול הרשת באופן דינמי ואוטונומי עשוי להיות פתרון יעיל בתרחישים שבהם תוקף הצליח לקבל גישה, להתקין נזקה או להשתלט על לוויין או על קבוצת לוויינים מתוך המערך.

הקטנת הגישה ללוויין מהקרקע. נכסי חלל ניתנים לחלוקה למקטעים טכנולוגיים ואופרטיביים האחראיים לפונקציות שונות, ולפיכך גם חשופים לאיומים שונים: מקטע הקרקע, הכולל את המערכות הקרקעיות המנטרות ושולטות בלוויין ומפיצות את תוצריו; מקטע החלל, המורכב מהלוויין עצמו, רכיביו השונים והמטע"ד (המטען הייעודי) האחראי לביצוע משימותיו; מקטע העברת הנתונים שבין הלוויין ובין הקרקע, שכולל את ערוץ התקשורת ושידור הנתונים, ולבסוף, מקטע המשתמש - המאפשר למשתמשי הקצה של שירותי הלוויין לקיים אינטראקציה עם אותות הלוויין, ישירות או באמצעות מערכות ויישומים אחרים של מקטע הקרקע.²¹

בבחינת ארבעת המקטעים, המקטע הקרקעי משמש באופן יחסי כווקטור הפריצה הפשוט ביותר למערכות חלל. תחנות הקרקע מבוססות על ציוד ותשתיות IT נפוצים המוכרים גם לגורמים זדוניים.²² על סמך היכרות זו, תוקפים עלולים לפרוץ לתשתיות קרקעיות כדי לקבל גישה ללוויין עצמו. נוסף על כך, תקיפת סייבר נגד תחנת קרקע השולטת על מערך לוויינים עלולה לשמש כנקודת כשל בודדת, ופריצה אליה עלולה להוביל לשיבושים ולהשבתת מערכי לוויינים הכוללים עשרות או מאות לוויינים.²³ הטמעת בינה מלאכותית בקרב הלוויינים עצמם עשויה להפוך את הלוויין לעצמאי יותר ולצמצם את תלותו בקרקע. בעוד ערוץ תקשורת ויכולת לשלוט על הלוויין מהקרקע צפויים להישאר, צמצום התלות והשליטה על הלוויין מהקרקע צפוי להגביל את יכולתם של תוקפים פוטנציאליים להשתמש בפריצה לרשת מקטע הקרקע, כפעולת הכנה לקראת קבלת גישה ללוויין עצמו. מנגד, תוקפים פוטנציאליים עלולים להתמקד בדרכים אחרות כדי לקבל גישה אל הלוויין, כגון ניצול חולשות בשרשרת האספקה.²⁴ יכולתם של

משתמשים לעיתים בתשתיות של צד שלישי ואף של חברות או ארגונים לגיטימיים לביצוע תקיפות, ופועלים לטשטש את עקבותיהם, דבר המקשה אף יותר על הייחוס. שלישית, יכולות סייבר התקפיות מעניקות לתוקף יתרון של גמישות הבא לידי ביטוי ביכולת לגרום לנזק זמני בלבד או מוגבל בהיקפו. לצד זאת, היכולת לשבש את פעילותם של לוויינים באמצעות תקיפות סייבר עשויה למוער את הסיכון ליצירת פסולת חלל. פסולת זו עשויה, בין השאר, משִׁבְּרֵי לוויינים הנעים במסלול ההקפה ועלולים לגרום לנזק של ממש ללוויינים ולנכסי חלל, בהם נכסי חלל השייכים לתוקף.¹⁷ על כן, יכולות סייבר צפויות להמשיך לשמש יכולות חשובות המאפשרות לבצע מניפולציות, לגנוב מידע, לשבש ולהשבית תשתיות חלל, ובכלל זאת, לוויינים. כטכנולוגיה חדשה, המוטמעת באופן הולך וגובר בקרב ענף החלל ואף בלוויינים עצמם, לבינה המלאכותית צפויות להיות השלכות על אבטחת הסייבר של ענף החלל.

השלכות הטמעת הבינה המלאכותית בחלל על תחום אבטחת הסייבר

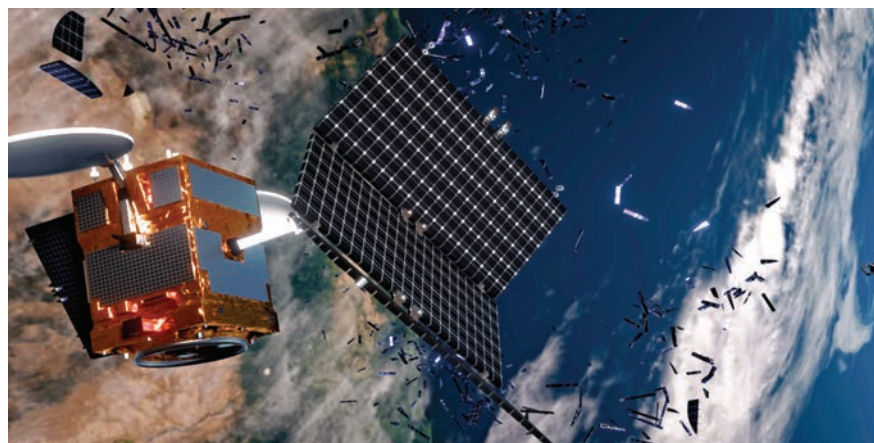
למגמות ולשינויים המתחוללים בתחום המחשוב בענף החלל בכלל ובלוויינים בפרט, ובראשם הטמעת בינה מלאכותית בלוויינים, צפויות להיות השלכות בנות משמעות רבה על הארכיטקטורה של מערכות ונכסי חלל, ולפיכך גם על אבטחת הסייבר של מערכות חלל, דבר שעלול להשליך ישירות על הזמינות, האמינות והאיכות של המידע המגיע למקבלי ההחלטות בכל הרמות וליחידות הלוחמות בשטח. השלכות אלה אפשר לחלק על פי היתרונות שהטכנולוגיה צפויה לתרום למידת אבטחת הסייבר של מערכות חלל, ועל פי החולשות ופערי האבטחה הצפויים לצוץ או להתגבר בעקבות הטמעת הבינה המלאכותית בחלל.

השימוש בבינה מלאכותית לצורכי הגנה

מקרי שימוש לצורכי הגנה. מערכות בינה מלאכותית עשויות לשמש לצורכי אבטחת סייבר, ובשנים האחרונות יש עלייה בשילובן במערכות ובמוצרי אבטחה. ספציפית, בינה מלאכותית עשויה לשמש לצורך שיפור מידת העמידות (Robustness) של מערכות באמצעות ניטור התנהגות

המערכת, זיהוי אנומליות, סריקה, דירוג ותיקון חולשות במערכות הלוויין,¹⁸ וכן בשיפור חסינות (Resilience) כגון באמצעות סיוע בתגובה לתקריות ובהחזרתן לפעילות שגרתית.¹⁹ כיום מתגבר השימוש בבינה מלאכותית המוטמעת במערכות אבטחת סייבר קרקעיות, אולם הטמעתה בלוויינים עשויה להפחית את זמן ההמתנה הנובע מהצורך שבשליחת המידע הרלוונטי לקרקע.

לבסוף, בינה מלאכותית עשויה להגיב לתקריות סייבר ואף לפעול פרוי אקטיבית נגד איומים. דוגמה לכך היא יצירה אוטומטית של מלכודות פיתוי (honeypots) הנראות כמו סביבות שהתוקפים מעוניינים לפרוץ אליהן,



פסולת חלל - אילוסטרציה של לוויין מתפרק בחלל. סוכנות החלל הבריטית מתכננת לשגר לוויינים אוטונומיים מבוססי בינה מלאכותית, שיוכלו להסיט ולהסיר פסולת חלל. מקור: ויקיפדיה

האנושית, במידע המתקבל לניתוח (הקֶלֶט), ובכך לשבש את עיבוד וסיווג המידע ולהוביל להצגת פֶּלֶט שגוי.²⁷ תוקף פוטנציאלי המעוניין לבצע מניפולציות במידע אינו זקוק להיכרות מעמיקה עם המודל ואינו צריך לשנות את המידע לחלוטין כדי לשבש את פעילותו. מצב זה מגביר את האיום ומקל את ביצוע המתקפה.²⁸

יתרה מכך, שיבוש או עריכת מניפולציות במידע המתקבל במערכות הלוויין יכולים להתבצע באמצעות גישה פיזית ללוויין. איום קיים בחלל הוא ניצול הלוויינים לשימוש כפול (dual use) לצורך מבצעי תמרון וקרבה (RPO). לוויינים אלה מתמרנים בקרבת לוויינים אחרים ועשויים לשמש לצורך תיקון תקלות ותחזוקה, אולם גם לריגול, לגרימת נזק



לוויין איראני. בעוד איראן לא נתפסת כמעצמה בחלל, החשש הוא ששיתוף הפעולה המתהדק עם רוסיה וסין יקדם את יכולותיה הטכנולוגיות בשנים הקרובות. מקור: Mehr News agency/Creative Commons

ולפגיעה בלוויין ובמרכיביו השונים.²⁹ באופן זה, לוויינים עוינים עלולים לפגוע במצלמות ובחיישני הלוויין, להסתיר אובייקטים לצילום, "לעוור" חיישנים ולשדר מידע שגוי ללוויין. שיבוש פעילות איסוף המידע של הלוויין יכול להתבצע גם מהקרקע, באמצעות מערכות להקרנת אלומות לייזר המסוגלות לסנור חיישנים המותקנים על גבי הלוויין, או לשבש שידור נתונים המתבצע באמצעות תקשורת אופטית.³⁰ איומים אלה רלוונטיים ללוויינים גם כיום, אולם בהינתן בקרה מוגבלת מצד מפעילים אנושיים, ובהינתן שעבוד המידע מתקיים על גבי הלוויין, מסקנות ותובנות שגויות עשויות להישלח אל הקרקע. כמו כן, קרבה פיזית של לוויינים יריבים ללוויין עשויה לאפשר למפעיליהם לבחון את תגובתו לסביבה ולהאזין לתוצריו המשודרים לקרקע כדי ללמוד על הפֶּלֶט של המודל. למידת הפֶּלֶט עלולה לאפשר לתוקפים לבצע הנדסה לאחור של המודל וללמוד כיצד הוא בנוי, באופן שיאפשר להם לנסח דרכים שונות לתקוף או לבצע בו מניפולציות.³¹

היעדר הסֶבְרָתִיּוּת של מערכות בינה מלאכותית
חולשות אבטחה נוספות נובעות מהיעדר הסברתיות (Explainability) של מודלים של בינה מלאכותית. הסברתיות מתייחסת למידת היכולת לשקף את ההיגיון או להבין כיצד מקבל האלגוריתם את החלטותיו. שקיפות והסברתיות של תהליך קבלת ההחלטות של האלגוריתמים נתפסות כעקרונות חיוניים המשפרים את מידת האמון של המשתמש האנושי במערכות אוטונומיות, ומכך גם את שיתוף הפעולה ואת היעילות של צוותי אדם-מכונה מעורבים. נוסף על כך, היעדר שקיפות וחוסר יכולת להסביר את תהליך קבלת ההחלטות של האלגוריתמים עלולים לפתוח חלון הזדמנויות לתוקפים פוטנציאליים לערוך מניפולציות במידע או בתהליך בלי שאלה יתגלו על ידי המפעיל האנושי.³² היעדר השקיפות

אלגוריתמים ללמוד ולהשתפר, ובייחוד בשיטות כגון למידה באמצעות חיזוקים (Reinforced learning), המאפשרת למודל הבינה המלאכותית ללמוד מניסוי וטעייה, עשויה להיות חיונית עבור לוויינים, בהינתן הגישה הפיזית המוגבלת אליהם.

חולשות וסיכונים הנובעים מהטמעת בינה מלאכותית

חולשות שמקורן בהטמעת מחשוב קצה ובינה מלאכותית בלוויינים. תפיסת ההגנה של מערכות חלל מהדורות הקודמים התבססה על רעיון ה"אבטחה באמצעות אי־בהירות" (Security through obscurity), כלומר שמורכבותן של מערכות אלה תקשה על גורמים זדוניים לרכוש היכרות עימן ולפרוץ אליהן.²⁵ עם זאת, מחשוב קצה על גבי הלוויין, הטומן בחובו שימוש ברכיבי מחשוב, תוכנות ומערכות הפעלה נפוצות, צפוי לחשוף את הלוויינים לאיומי סייבר נפוצים יותר, המוכרים ממערכות IT קרקעיות, כגון איומי כופרה, גנבת מידע, תקיפות מניעת שירות (DoS) ועוד. דוגמה לכך היא ניסוי שנערך באפריל 2023 במסגרת תוכנית ה-OPS-SAT של סוכנות החלל האירופית, ושבמהלכו חוקרים מחברת Thales פרצו לננו־לוויין של הסוכנות, השתלטו על מצלמת הלוויין, על מערכות הניווט, על מערכת בקרת הגובה ועוד.²⁶

איומי סייבר הרלוונטיים למערכות בינה מלאכותית. הטמעת בינה מלאכותית בקרב הלוויינים צפויה לחשוף את פעילותם לאיומי סייבר הרלוונטיים למערכות בינה מלאכותית. לדוגמה: גישה בלתי מאושרת למידע המשמש לאימון האלגוריתמים, עלולה לאפשר לתוקף "להרעיל" את המידע מבעוד מועד, כלומר להחדיר למאגר הנתונים מידע מזויף, שעלול לשבש את פעילות האלגוריתם בשלב מאוחר יותר. גישה ללוויין עצמו עשויה לאפשר ביצוע מניפולציות מזעריות, בלתי נראות לעין

כלפי המפעיל האנושי מוביל גם למידה מסוימת של אי-ודאות, ולפגיעה ביכולת חיזוי ההתנהגות של המודל ובהתמודדות עם מצבים חדשים.³³ הסיכון למידה פחותה של אמון או לחוסר ודאות בנושא פעילותה של מערכת אוטונומית בחלל עשוי להחרף לנוכח מורכבותה של סביבת החלל, ההולכת והופכת למאוכלסת אף יותר לנוכח שיגור מתמשך של מערכי לוויינים, ניסויים בנשק חלל שמקיימות מדינות ועוד. סיבה נוספת לאי-ודאות בנושא פעילותן של מערכות אוטונומיות בחלל היא היעדר גישה פיזית למערכת. בניגוד להרבה מערכות קרקעיות, אי אפשר לגשת ללוויין ולכבותו ידנית בתרחיש שבו הוא מתנהל בניגוד למצופה.

כיצד צפויה הגנת הסייבר של לוויינים להשתנות

חשיבותו הגוברת של מרחב החלל בחשיבתן האסטרטגית של מדינות ומגמת חימוש החלל, לצד הופעתן של טכנולוגיות חדשות, מחייבת חשיבה מחודשת על הגנת הסייבר של מערכות חלל. חשיבה זו מחייבת ניסוח אסטרטגיה ותוכניות פעולה להגנה על מערכות חלל וכן התאמה של עקרונות ומסגרות הגנה על מודלים של בינה מלאכותית ומיקודן, לצורך מתן מענה לתנאים השונים השוררים בחלל. על מסגרות אלה לתת מענה לסיכונים שמקורם בעיצוב ארכיטקטורת מערכות הלוויין ובפיתוחן ובתפעול השוטף של מערכות החלל.

דוגמה שימושית היא ארכיטקטורה המבוססת על עקרונות "אפס אמון", השמים דגש על אכיפת בקרת גישה למערכות מידע, זיהוי משתמשים ואימתן אמון במכשירים המחוברים לרשת הארגונית, גם אם אומתו בעבר.³⁴ בעוד בעבר, מגבלות כוח מחשוב וזיכרון הציבו אתגר ליישום עקרונות אפס האמון בקרב לוויינים, מגמות במחשוב קצה בחלל צפויות לאפשר את הטמעת הארכיטקטורה בלוויינים חדשים. ארכיטקטורה זו עשויה להיות יעילה עבור מודלים של מערכי לוויינים, המבצעים אימות הדדי ומשתמשים חלק מהרשת.

השינויים והמגמות בענף החלל, הן בהיבט הטכנולוגי הן בהיבט האסטרטגי והצבאי, מחייבים תהליכים מתמשכים של ניהול סיכונים, המביאים בחשבון סיכונים בתחומי הפיתוח והשימוש בבינה מלאכותית, אולם גם סיכונים בחלל, כגון היעדר גישה פיזית ללוויין מרגע ששוגר, וכן סיכונים אסטרטגיים הנובעים ממרוץ החימוש המדינתי בחלל. כחלק מניהול סיכונים זה, יש לקבוע את מידת האוטונומיה של מערכות הבינה המלאכותית המותקנות על גבי הלוויין, לה השלכות על סוג הסיכונים וחומרתם, ואת סוג הבקרה האנושית ומידת האינטראקציה של המערכות עם מפעיליהן האנושיים. הגדרות אלה יסייעו לפתח יכולות מענה ותגובה לתקריות סייבר, בהן תקלות או תקיפות הקשורות למודל הבינה המלאכותית המוטמע בקרבן. לצד זאת, מחשוב הקצה צפוי לאפשר שילוב חכם וגמיש יותר של אמצעי הגנת סייבר על הלוויין בהשוואה למשאבי המחשוב המוגבלים, שהיו זמינים בעבר. לדוגמה: הצפנה של תעבורת רשת מהלוויין אל הקרקע הובילה בעבר להאטה במהירות שידור הנתונים, אולם העלייה בכוח המחשוב של הלוויין עשויה לאפשר הטמעה של מנגנוני הצפנה על הלוויין עצמו.³⁵ לבסוף, על תפיסת ההגנה של מערכות חלל להביא בחשבון את חוסר הוודאות המתלווה לשימוש במערכות בינה מלאכותית, ולהכיר בכך שאי-הוודאות עלולה לגבור בחלל. על שינוי תפיסתי זה לבוא לידי ביטוי בפיתוח מנגנוני שקיפות שיאפשרו

למערכת לספק הסבר לקבלת ההחלטות האוטונומית, וכן בעיצוב הארכיטקטורה של הלוויין, כך שתכלול שכבות הגנה חלופיות שיוכלו לתת מענה למצבים שבהם מערכת הבינה המלאכותית מתנהגת באופן לא צפוי. לשם כך, יש לאמץ מנגנוני בדיקה וניסוי לקביעת מידת הדיוק ואופן ההתנהגות של מודל הבינה המלאכותית, לנוכח תרחישים ומצבים שונים.

סיכום

כחלק מצמיחת ענף החלל, חלה מגמת פיתוח מחשבי קצה המותאמים להתקנה בקרב מערכות המוצבות בחלל, ובכללן לוויינים, והצפויים להגביר באופן ניכר את כוח המחשוב ואת הזיכרון שלהן. מגמה זו טומנת בחובה יתרונות רבים, ובהם היכולת להטמיע מודלים של בינה מלאכותית בקרב הלוויינים. יתרון זה צפוי להוביל לשינויים מהותיים באופן שבו מידע הנאסף בחלל מעובד ונשלח לקרקע. המהלך יאפשר לכוחות בשדה הקרב לקבל מידע חזותי מעובד ותובנות מודיעיניות מוגמרות בזמן אמת, לצד חיזוי דפוסיים אוטונומי, באופן שישפר מהותית את יכולת קבלת ההחלטות בשטח. מנקודת המבט של תפעול הלוויינים, הטכנולוגיה תסייע לבצע באופן אוטונומי משימות חיוניות, כגון מיקום ותנועת הלוויין בהקפה, תיקון תקלות, הסטת פסולת חלל, איתור וסיווג איומים ועצמים בחלל ושיפור תוצרי הלוויין.

השימוש בבינה מלאכותית בקרב לוויינים צפוי לשנות את מצב אבטחת הסייבר של הלוויינים ושל שירותיהם, באופן המחייב חשיבה מעמיקה על החולשות והאיומים החדשים שהטכנולוגיה צפויה להציב, על האופן שבו תשנה את שיטות התקיפה של גורמים זדוניים, וכן על היתרונות שאפשר להפיק ממנה לצורך שיפור מידת האבטחה של המערכות. איומים וסיכונים אלה מתרחבים לנוכח מגמת הפיכתו של החלל למרחב לוחמה פוטנציאלי בין המעצמות

לצד זאת, השימוש בבינה מלאכותית בקרב לוויינים צפוי לשנות את מצב אבטחת הסייבר של הלוויינים ושל שירותיהם, באופן המחייב חשיבה מעמיקה על החולשות והאיומים החדשים שהטכנולוגיה צפויה להציב, על האופן שבו תשנה את שיטות התקיפה של גורמים זדוניים, וכן על היתרונות שאפשר להפיק ממנה לצורך שיפור מידת האבטחה של המערכות. איומים וסיכונים אלה מתרחבים לנוכח מגמת הפיכתו של החלל למרחב לוחמה פוטנציאלי בין המעצמות, ניסיון של מדינות אזוריות, כגון איראן, להפוך למעצמות בחלל, ולנוכח היתרונות הרבים שיכולות סייבר התקפיות צפויות להעניק לתוקפים פוטנציאליים, חלקן תוך ניצול טכנולוגיות הנמצאות בשימוש צבאות.

איומי הסייבר והחולשות המובנות, הן בטכנולוגיות בינה מלאכותית הן במערכות המוצבות בסביבת החלל, מחייבים שינויים מחשבתיים והתאמות של טכניקות ובקורות אבטחת סייבר המוכרים מעולמות הסייבר ואבטחת המידע לנוכח המגמות המתחוללות בענף החלל, וכן מחקרים עתידיים שמטרתם לבחון את יתרונותיה של טכנולוגיית הבינה המלאכותית ורתימתה לצורכי הגנה על מערכות חיוניות אלה.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.



איך לנצח מלחמה בלי מגפה?

מגפות עלולות לצמצם כוח לוחם, לשבש מבצעים צבאיים ולהשפיע על המורל והמשמעת. ניהול תברואה ובריאות כחלק בלתי נפרד מהאסטרטגיה הצבאית חיוני לניצחון במלחמה, תוך הבטחת כשירות הלוחמים ומניעת מגפות, גם בתנאים קשים. תכנון מוקדם וגישה חדשנית יאפשרו למפקדים להתמקד במטרות הלחימה ולהשיג שקט תפעולי



מניעת תחלואה ממזון בעזה. התזונה צריכה לספק את כל הצרכים התזונתיים של החייל, להיות מותאמת לעצימות הפעילות המבצעית ובטוחה מבחינה תברואתית. צילום: רס"ן (מיל') ד"ר לביא חיים

מהותית ולשמור על חוסן וכשירות הכוחות בשדה הקרב. היגיינה ירודה בשטח לחימה היא בעלת פוטנציאל גבוה לנפגעים ולאבדות ומאיימת על בריאות החיילים וכשירותם ללחימה. נתונים שפרסם צבא ארצות הברית על מלחמת רוסיה-אוקראינה מראים כי רק 20% מכלל אשפוזי החיילים בבתי החולים היו כתוצאה מפציעות טראומה, 80% האחרים היו כתוצאה ממחלות שאינן פציעות טראומה מהלחימה (Disease and Non battle injury) DNBI אלא תוצאה של מחלות שגרמה תברואה ירודה.¹

בכל מתאר צבאי קיימים איומים וחששות מפני מגפה אשר תשפיע על מהלכי המלחמה ועל כשירות החיילים ויכולתם להילחם. מגפה יכולה להיווצר מגורמים שונים, מקורה עשוי להיות בקרב הכוח הלוחם או באזור שבו נערכת הלחימה, בעקבות קריסת תשתיות, צפיפות, נדידת בעלי חיים ועוד. צבא המתמרן בשטח אויב נדרש להכיר את מפת האיומים הסביבתיים והזיהומיים כחלק מהיכרות עם האויב, ועם הגורמים היכולים להשפיע על הלחימה.

השפעת מגפות על מלחמות ועל כשירות צבאית היא נושא בעל חשיבות היסטורית ואסטרטגית רבה. מגפות נוטות לפגוע ביעילות הצבאית בדרכים שונות, בהן צמצום הכוח הלוחם, שיבושים מבצעיים והשפעה על המורל ועל המשמעת.

תנאי ההיגיינה והתברואה בשדה הקרב הם גורמים קריטיים שמשפיעים על כשירות הכוחות הלוחמים, ולעיתים אף קובעים את תוצאות המערכה. לאורך ההיסטוריה, מגפות ומחלות זיהומיות גבו מחיר כבד מצבאות בשדה הקרב, לעיתים אף יותר מאשר הקרבות עצמם. בעוד בעבר מגפות היו תוצאה בלתי נמנעת של תנאי היגיינה ירודים, הרי כיום, עם התקדמות הרפואה והטכנולוגיה, אפשר וצריך להתמודד עם האיומים הבריאותיים בצורה מתוכננת ומבוקרת.

מלחמת "חרבות ברזל" היא דוגמה עדכנית לאתגרי התברואה וההיגיינה בלחימה ממושכת בתנאים קשים, הכוללים שהייה בשטח אויב, לחימה באזורים עירוניים ותת-קרקעיים, חשיפה למקורות מים ומזון לא מפוקחים, וצפיפות גבוהה של האוכלוסייה המקומית והלוחמים. לצד האיום הישיר מהאויב, זיהומים ומחלות יוצרים איום משמעותי על בריאות הכוחות ועל רציפות הפעילות המבצעית.

מאמר זה סוקר את השפעת המחלות והזיהומים על צבאות בהיסטוריה, מציג את האתגרים התברואתיים הייחודיים למלחמת "חרבות ברזל" ומתאר את האסטרטגיות והפתרונות שיושמו כדי לשמור על כשירות הלוחמים ומוכנותם. ניתוח המקרה של המלחמה מדגיש את החשיבות של מעבר מגישה תגובתית לגישה פרואקטיבית, הכוללת ניטור, מניעה, חינוך והטמעת טכנולוגיות חדשניות, אשר סייעו למנוע תחלואה



רס"ן ד"ר חלי אללוף שילה, DVM, Mph
ראש תחום בריאות הצבא, חיל הרפואה

תנאי הצפיפות במחנות אלה האיצו את התפשטות הנגיף, והדבר הוביל לשיעורי תחלואה ותמותה ניכרים. גם יחידות ימיות התמודדו עם שיעורי הדבקה גבוהים, וניכר שוני מהותי בשיעורי התמותה באוניות ובמקומות שונים. כוחות המשלוח האמריקניים באירופה נפגעו קשות, ו-20%-40% מהכוחות חלו בשפעת ובדלקת ריאות.⁶

מלחמת "חרבות ברזל" היא דוגמה עדכנית לאתגרי התברואה וההיגיינה בלחימה ממושכת בתנאים קשים, הכוללים שהייה בשטח אויב, לחימה באזורים עירוניים ותת-קרקעיים, חשיפה למקורות מים ומזון לא ממוקמים, וצפיפות גבוהה בקרב הלוחמים

תחלואה והשפעותיה על כשירות ויעילות מבצעית

תחלואות של מערכת העיכול (GI) השפיעו על כשירות צבאות ושיבושים מבצעיים. הבולטת בהן, שלשול המטיילים (Traveler's Diarrhea – TD), הייתה בעיה מתמשכת עבור כוחות צבא פרוסים. מחקר על אנשי צבא אמריקניים שהוצבו בהונדורס (2015-2016) מצא כי בעקבות תחלואות GI, 56.7% דיווחו על ירידה בביצועים, ו-21.1% דיווחו על אובדן ימי שירות עקב TD. החידק ETEC (enterotoxigenic E. coli) היה גורם מחולל נפוץ.⁷ במהלך מלחמת המפרץ הראשונה (1990) דווח על שיעור גבוה של שלשולים בקרב חיילים אמריקניים בצפון-מזרח ערב הסעודית. 57% מהחיילים שנדבקו דיווחו על מקרה אחד לפחות של שלשול. הדבר הוביל לכך ש-20% מהחיילים הפגועים לא יכלו לבצע את משימותיהם באופן זמני, ובכך צומצמה היעילות המבצעית.⁸ ETEC ושיגלה היו הגורמים המחוללים העיקריים שזוהו, עם שיעורים גבוהים של עמידות לאנטיביוטיקה שהקשו על מאמצי הטיפול. במלחמת עיראק (2003) ואפגניסטאן (2001) דווח על שלשול בקרב 76.8% מהכוחות בעיראק ו-54.4% באפגניסטאן.⁹ שיעור תחלואה גבוה זה גרם לשיבושים מבצעיים מהותיים: 12.7% מהיחידות הקרקעיות לא יצאו למשימות מבצעיות,

מגפות ומלחמות בראי ההיסטוריה

מגפות ותחלואות רבות השפיעו על הלחימה משחר ההיסטוריה. במלחמת העולם הראשונה (1918), מגפת השפעת הספרדית פגעה קשות בכשירות הצבאית. בין 20%-40% מהכוחות האמריקניים חלו, המגפה צמצמה את זמינות החיילים והאטה את הפעולות הצבאיות ברגעים הקריטיים. במהלך מלחמת האזרחים האמריקנית (1861), מחלות כמו דיזנטריה, טיפואיד ואבעבועות שחורות גרמו למספר רב יותר של מתים משאר הפציעות בשדה הקרב.² מגפות מאלצות צבאות לשפר את נוהלי ההיגיינה, הלוגיסטיקה הרפואית ומניעת המחלות. לדוגמה: ניהול מגפת השפעת הספרדית הוביל להתקדמות ניכרת ברפואה הצבאית ובאסטרטגיות בריאות הציבור.³ מגפות משמשות כגורם מכפיל כוח לנוכח האתגרים שהמלחמות מציבות: הן מחלישות צבאות ומדינות, נוסף על הנזק הישיר של הקרבות, ולעיתים אף מעצבות מחדש את האסטרטגיות הצבאיות ואת מערכות הבריאות. בעקבות פגיעה בכשירות ובמוכנות הצבאית, מגפות משנות באופן מהותי את סדרי העדיפות והטקטיקות האסטרטגיות של מבצעים צבאיים. במהלך מגפת השפעת הספרדית ב-1918, שיעורי תחלואה ותמותה גבוהים בקרב אנשי הצבא והצי האמריקני שיבשו את לוחות הזמנים של הגיוס והאימונים, והפכו מאות אלפי אנשי צבא ללא כשירים לשירות. הדבר חייב הסבת משאבים - מתמיכה בלחימה, לטיפול רפואי.⁴

מגפות מדגישות את החשיבות שבשמירה על בריאות החיילים לצורך שמירה על יכולת מבצעית. הן מחייבות שינוי בסדרי העדיפויות האסטרטגיים הצבאיים לעבר הכנה רפואית משופרת, מעקב אפקטיבי אחר מחלות וטקטיקות מבצעיות גמישות כדי לצמצם את השפעתן על המוכנות והכשירות הצבאית. התאמות אלה מאפשרות לכוחות הצבא להמשיך לפעול ביעילות, למרות האתגרים שמציבות מחלות מידבקות נרחבות. יחידות צבאיות שנפגעו במיוחד ממגפות לאורך ההיסטוריה, היו אלה שפעלו בסביבות צפופות ובסיכון גבוה, כגון מחנות גיוס, יחידות ימיות וכוחות קו החזית. במהלך מגפת השפעת הספרדית, מחנות הגיוס של הצבא האמריקני חוו שיעורי תמותה גבוהים יותר (0.34%-4.3%) בהשוואה למתאמנים לקצונה (0%-0.1%).⁵



הדברת זבובים בכוח שריון. מלחמת "חרבות ברזל" מאופיינת בתנאים ייחודיים המשפיעים על המציאות הזיהומית והאפידמיולוגית. צילום: רס"ן ד"ר חלי אללוף שילה

11.7% מהיחידות האוויריות לא המריאו עקב מחלה.¹⁰ ההשפעה השלילית על ביצועי היחידות הייתה בולטת במיוחד בהפחתת מוכנות הלחימה במהלך הקרב, והדבר מדגיש את התפקיד הקריטי של מחלות מערכת העיכול שיכולות לפגוע באופן ניכר בכשירות הצבאית בצמצום כוח הלחימה, גרימת שיבושים מבצעיים והסבת משאבים לטיפול רפואי. אמצעים אפקטיביים לבריאות הציבור והתאמות אסטרטגיות חיוניים לצמצום השפעות אלה ולשמירה על מוכנות צבאית.¹¹

מגפות משמשות כגורם מכפיל כוח לנוכח האתגרים שהמלחמות מציבות: הן מחלישות צבאות ומדינות, נוסף על הנזק הישיר של הקרבות, ולעיתים אף מעצבות מחדש את האסטרטגיות הצבאיות ואת מערכות הבריאות

התפרצויות תחלואה זיהומית במלחמת רוסיה-אוקראינה

מדיווחים מתחילת מלחמת רוסיה-אוקראינה עולה כי ביישובים רבים שנכבשו על ידי הצבא הרוסי ובהם התארכה השהייה, החיילים סבלו מתנאי תברואה ירודים וממחסור חמור באמצעי היגיינה. אחת הדוגמאות לכך היא השהות במריופול.¹² התושבים רוכזו ב"מחנות סינון" אשר נפרסו בעיר בצפיפות רבה. עוד דווח כי מי השתייה שנותרו היו מזוהמים ובלתי ראויים לשתייה. הצפיפות בעיר ובמחנות, המחסור במים ובקיומה של מערכת ביוב תקינה, ואלפי הגופות אשר היו פזורות ברחבי העיר, הובילו להתפרצויות תחלואה זיהומית. ימים ספורים לאחר ריכוז התושבים במחנות החלו להתפשט ברחבי העיר מחלות כמו דיזנטריה וכולרה, גם בקרב התושבים האוקראיניים וגם בקרב החיילים הרוסיים ובסביבתם. בהתאם לכך, ההנחה הייתה כי המלחמה הנוכחית צפויה להביא להתפרצות מחודשת של תחלואה בדלקת כבד זיהומית, HIV ושחפת, השכיחות באוקראינה. זיהומים של מערכת העיכול עוררו דאגה רבה ואכן התפשטו בקצב מהיר בשל חוסר אספקת מים והרס מערכות הביוב. על פי דיווחים מזונו של החיילים הרוסיים בשטח היה מקולקל ובאיכות ירודה, והם ניזונו ממנות קרב שתוקפן פג לפני שנים. ב־3 באפריל 2022 פורסם כי 28 חיילים רוסיים סבלו מהרעלת מזון קשה שהובילה לאשפוזם, וכי שניים נוספים מתו לאחר אכילת מזון מורעל שסיפקו להם תושבים אוקראיניים מהעיר איזיום. לנוכח תמונת המצב האפידמיולוגית באזור, השילוב של מחסור בהיגיינה ובתנאי תברואה הולמים, לצד תת־זונה קשה, הוביל לתחלואה רבה וקשה בקרב חיילים בתחילת המלחמה. לכך נוספה העירכותם הלוגיסטית הלקויה של הרוסים לתמרון עומק ולשהייה ממושכת.¹³

ובמקומותינו - אתגרים ופילוח תחלואה לפי סוגי לחימה

מפילוח נתוני תחלואה ואשפוז במלחמות ישראל הקודמות, מתקבלת תמונה מעט שונה. במבצע "צוק איתן" (2014), כ־35% מכלל מקרי אשפוז חיילים בבתי החולים היו כתוצאה מ־DNBI (474 מקרים מ־1,500 מאושפזים), מתוכם 36% מקרים נרשמו בעקבות תברואה ירודה. פילוח זה, השונה מהמתואר כאן במלחמות אחרות, נגרם ככל הנראה בשל

מתאר הלחימה השונה של "צוק איתן", שכלל בעיקר פשיטות ממוקדות וקצרות, ללא שהייה ממושכת בשטח אויב. מאידך, במתאר כזה קיימים "מוקשים" ואתגרים אחרים, הנובעים משהות ממושכת בשטח כינוס. למשל: איכות ירודה של מזון מתרומות, שעלולה לגרום להרעלת מזון.

במלחמת "חרבות ברזל", ניתוח הסיכונים טרם התמרון הקרקעי הצביע על צפי סיכונים גבוה. זאת לנוכח מצב תשתיות ירוד בשטח האויב לפני פרוץ המלחמה, שהות תת־קרקעית ממושכת, קריסה נוספת של תשתיות לאורך המלחמה, צמצום שגרת היגיינה ופינוי פסולת, וחיכוך גבוה של כוחות מתמרנים עם האוכלוסייה בעזה. לכך נוספה תנועת בעלי חיים לתוך שטחי המדינה, ועלייה ניכרת בכמות תרומות המזון אשר מסופקות לחיילים מגורמים פרטיים ולא מפקחים. עם תחילת המלחמה, נשמעו קולות רבים החוששים מפני התפרצות מגפה שתשפיע על כוחותינו.

כיצד מנצחים מלחמה בתנאים כאלה? איך מנצחים את המזהמים ואת האויב גם יחד? מהי הדרך שתאפשר להילחם באויבים הזיהומיים ולנצח את האויב האמיתי?

במלחמת "חרבות ברזל" מתנהלת לחימה קרקעית, אווירית ותת־קרקעית בגזרות הדרומית והצפונית, כולל שהייה ארוכת טווח בשטחי אויב. למלחמה זאת תנאים ייחודיים המשפיעים על המציאות הזיהומית והאפידמיולוגית. לחימה בשטח אויב



התפלת מים בשטח אויב. אספקה רציפה של מים בטוחים בשטחי אויב נדרשת כדי לאפשר תנאים בסיסיים לשמירה על היגיינה בשהייה ממושכת, ולמנוע מקרי התייבשות. צילום: רס"ן (מיל') ד"ר אלכס דרק



ערכת "אפס תחלואה". חיילים שתמרנו העידו כי ערכה זאת סייעה להם לשמור על ההיגיינה האישית ולהבריח מזיקים. צילום: רס"ן ד"ר חלי אללוף שילה

עשויה להוביל למחלות זיהומיות שגרתיות ולהתפרצות מגפות. הלחימה ב"חרבות ברזל", בדגש על הגזרה הדרומית, מאופיינת בשהייה ממושכת במחנות קבע, בשטחי אויב. בשטחי מחיה ולחימה נטושים יש אתגרים כגון הצורך באספקת מים זורמים וראויים לשתייה וצריכת מזון שמגיע ממקורות לא מאושרים. אתגר חשוב במניעת תחלואה היה בזמני לחימה בתוך בתי החולים ובמתקנים רפואיים, שבהם התפשטו מחלות זיהומיות שמקורן גם במגע ישיר עם אוכלוסייה מקומית.

מנתוני האשפוז במלחמת "חרבות ברזל", בין 3 בדצמבר 2023 ל-24 באוגוסט 2024, עולה כי 11% בלבד מהמקרים היו כתוצאה מ-DNBI (1,159 מקרים), ואילו רוב המקרים מקורם בהיגיינה ירודה. 24.9% (289 מקרים) הראו תחלואה של מערכת העיכול, מתוכם אובחנו ארבעה חיילים עם חיידק שיגלה שמקורו בתרומות מזון, וגודד אחד יצא מכשירות בעקבות הרעלת מזון. 25.1% (292 מקרים) הראו תחלואה נשימתית, מתוכם טייס חיל האוויר אשר אובחן עם שחפת. 50% (578 מקרים)

הראו מחלות חום וזיהומים אחרים אשר רובם נגרמו מהיגיינה נמוכה. על אף הערכת הסיכונים הגבוהה, כפי שאפשר לראות מהנתונים, במלחמת "חרבות ברזל" נמנעה תחלואה חמורה. היערכות נכונה ושינוי תפיסה, כמו גם הכנסת טכנולוגיות חדשות, הובילו להצלחה במניעת תחלואה. מתובנות שעלו במהלך הלחימה התגבשה תפיסה אפקטיבית אשר הביאה להצלחה, למרות האתגרים שעמדו בפנינו. שילוב הפעולות השפיע באופן חיובי על מצב התחלואה במלחמת "חרבות ברזל".

גישת המניעה - מעבר מגישה תגובתית לגישה פרואקטיבית וחדשנית - על בסיס כמה עקרונות.

- עיניים בשטח: דיווח שוטף מכוחות בשטח, בשילוב תחקור צוותים לוחמים בעת התרעננויות, כמו גם פיקוח תברואי בתדירות גבוהה בכל הגזרות והשטחים שבהם שוהים לוחמים. נוסף על כך, קבלת דיווחים מחיילים שפוננו למתן טיפול רפואי ותחקור אירועים אלה.
- זיהוי נקודות תורפה: זיהוי צמתים קריטיים להתערבות לשם מניעת תחלואה, כדוגמת תרומות מזון ופינוי פסולת בשטחי לחימה במצב תברואי כללי ירוד. בענף בריאות הצבא הוקמה רשת ניטור וזיהוי מוקדם אשר פעלה

להיערכות לקראת מחלות "שגרתיות" ומחלות מתחדשות ומתפרצות שעשויות להופיע באזור הלחימה, כדוגמת פוליו וכולרה. עם תחילת המלחמה פעל צוות מטכ"לי ייעודי לזיהוי והערכת חומרת האיום ומשמעותו לכוחותינו, ובהתאם להמלצות הצוות הוטמעו פעולות מניעה להדבקה בקרב הכוחות המתמרנים. הצוות פעל לניטור, זיהוי, אבחון ומניעת מחלות זיהומיות בלחימה בקרב הכוחות הנלחמים בשטח אויב, מניעת זליגת תחלואה זיהומית מידבקת לישראל ומניעת תחלואה בקרב האוכלוסייה המקומית על מנת למנוע זליגת תחלואה לכוחותינו ולשבויים, ולשמור על הלגיטימציה ללחימה.

- פעולות מניעה סביבתיות, כגון הדברה, פינוי אשפה ולכידות בעלי חיים יעילות יותר כשהן משולבות עם פעולות הגנה ומניעה אישיות, בדגש על מניעה ברמה האישית, כמו חיסונים, שימוש בתכשירים למניעת הדבקות ועוד.
- אספקה רציפה של אמצעי היגיינה לשטח התמרון עד רמת החייל, כערכה אחידה המכילה את האמצעים וחומרי ההדברה, נוסף על הדרכה וחינוך לפעולות למניעת תחלואה. חינוך הכוחות הלוחמים לבדו אינו מספיק, ויש לספק גם את האמצעים הרלוונטיים למניעת תחלואה. לכן, הועברו עלוני הסברה במארגי המנ"קים והוצגו סרטוני

הדרכה קצרים בימי ההתרעננות. במלחמת "חרבות ברזל", ערכת "אפס תחלואה" - לקט של פריטים צבאיים לשמירה על היגיינה אישית וסביבתית - הפכה מתוכנית לפקודה. במהלך הלחימה, חיילים בתמרון העידו כי ערכה זאת סייעה להם לשמור על ההיגיינה האישית ולהבריח מזיקים. לעומת זאת, במבצע "צוק איתן" הוחלט לספק לחיילים את הפריטים בכמויות גדולות, אך בפועל הצידוד לא הגיע עד לחייל בקצה. אריזת הפריטים לערכה ממותגת הביאה לשינוי. במהלך התמרון במלחמת "חרבות ברזל" נעשה שימוש בערכות גם למטרות הסברה וחינוך. לערכה הוכנסו עלונים ובהם מידע שימושי על מצב התחלואה בשטח.

ניתוח הסיכונים טרם התמרון הקרקעי הצביע על צפי סיכונים גבוה. זאת לנוכח מצב תשתיות ירוד בשטח האויב לפני פרוץ המלחמה, שהות תת-קרקעית ממושכת, קריסה נוספת של תשתיות לאורך המלחמה, צמצום שגרת היגיינה ופינוי פסולת, וחינוך גבוה של כוחות מתמרנים עם האוכלוסייה בעזה. לכך נוספה תנועת בעלי חיים לתוך שטחי המדינה, ועלייה ניכרת בכמות תרומות המזון אשר מסופקות לחיילים מגורמים פרטיים ולא מפוקחים

הלוגיסטי לתמרון ובעת ההיערכות לתמרון בגזרות הצפון והדרום, התקיים נוהל קרב בתחום התברואה וביטחון המים, לגיבוש מענה אספקת מים לכוחות המתמרנים ולאבטחת איכותם. בכל גזרה ובהתאם למתאר האופרטיבי ותמונת מצב של בריאות ותחלואה במדינות אויב, האוגדות נערכו לשהייה ממושכת בשטחי הלחימה. יחידות ההנצלה אומנו על ידי מערך בריאות הצבא להנצלת מי שתייה בשטח האויב ופעלו יחד למציאת פתרונות זמניים לצורך אספקה רציפה של מי שתייה מהארץ לאזורי התמרון. מנעד רחב של פתרונות בא לידי ביטוי: ממשיכת צנרת מי שתייה משטח ישראל לעומק המסדרון, ועד בחינה ואישור של מתקן להתפלת מי ים של חברת ODIS במטרה להציבו בקצה המערבי של גזרת המסדרון, כפתרון לצורך באספקה רציפה של מי שתייה מותפלים אשר ישמשו לשתייה, בישול, מקלחת והדחת אסלות. ככלי משלים לאישור מקור המים, בוצע רכש מזורז של מכשיר דיגיטלי מסוג PRODSS לבחינה כימית של מי שתייה בשטח. נוסף על אלה, אושר שימוש במתקן WATERGEN המייצר מי שתייה תוך ניצול הלחות לאורך קו החוף, ומצנן את המים במזג אוויר חם.

על אף הערכת הסיכונים במלחמת "חרבות ברזל" נמנעה תחלואה חמורה. היערכות נכונה ושינוי תפיסה, כמו גם הכנסת טכנולוגיות חדשות, הובילו להצלחה במניעת תחלואה

בתחום תברואת המזון, נדרשנו לשנות תפיסה, מאספקת מנות קרב בלבד, ולהפוך את הארוחות לאטרקטיביות יותר, תוך ניהול סיכונים ומניעת תחלואה ממקור מזון. כלל שיטות ההזנה שהציעו מרכזי האספקה ומפקדת קצין לוגיסטיקה ראשי נבחנו בהיבט של בטיחות המזון ואושרו תחת מגבלות, כדי להבטיח שאטרקטיביות הארוחה לא תפגע בבטיחות המזון. במהלך התמרון, כמו במבצעים ובמלחמות קודמות, התמודדנו עם מגוון תרומות מזון שהיו בעלות פוטנציאל לפגיעה בבריאות החיילים. ניהול תרומות המזון בלחימה מאתגר ומעמיד את צה"ל בעמדה שאינה מאפשרת להדוף את תרומות המזון, ומצד שני מנסה למנוע פגיעה בכשירות החיילים. לפיכך נבחרה גישה של חינוך חיילים לצריכה נכונה של תרומות המזון, וניסיון לחנך להעדיף תרומה של מזון יבש וסגור. בתחום בטיחות המזון יש לקבוע מדיניות ברורה לניהול תרומות מזון שאינן עומדות במדיניות אכ"א, ואשר עלולות לפגוע בבריאות הלוחמים.

עם שינוי התפיסה, ההנחיות, חיסון הכוחות נגד מחלות זיהומיות מידבקות, הסדרת אספקת ערכות "אפס תחלואה" והכנסת האמצעים לאספקת מים זורמים, נראתה ירידה גדולה בתחלואה במלחמה, אשר נשמרת עד היום

בתחום תזונה בתמרון - הזנה של הכוחות הלוחמים תוך כדי פעילות מבצעית מתמשכת, שחלקה הגדול מתקיים בשטח אויב, שינויים בסד"כ ומעבר ממקום למקום הם אתגר נוסף. התזונה צריכה לספק את כלל הצרכים התזונתיים של החייל, להגיע בזמן, למקום הנכון ובכמויות הנכונות, להיות מותאמת

"שכפ"צ היגיינה" - במלחמה נערכו עדכונים עיתיים לתפיסת הפעלה למניעת תחלואה, בהתאם לתמונת מצב נוכחית: בדומה למעגלי ההתגוננות של פקע"ר ממקפת טילים (התראה, ממ"ד, יכולות הגנ"א), יצרנו תפיסה חדשה למניעת תחלואה, בשפה המוכרת למפקדים: "שכבות ההגנה מפני מחלות".

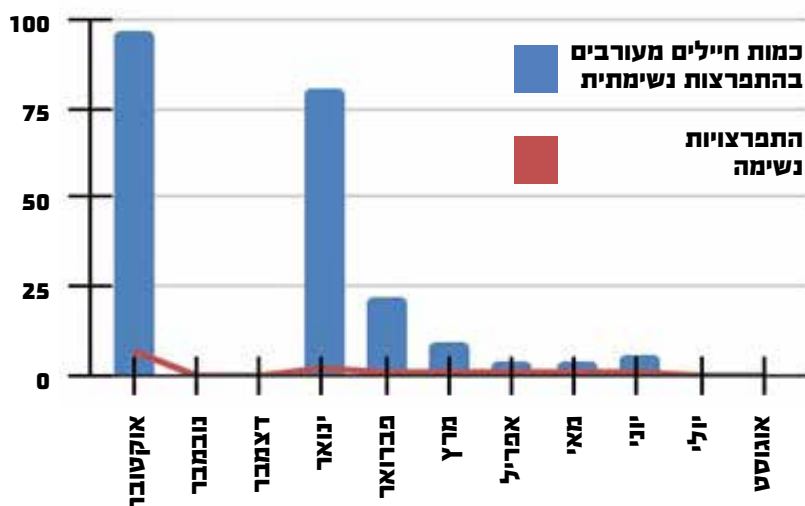
- שכבת ההגנה האישית: הפעולות למניעת תחלואה שבאחריותו האישית של החייל. לדוגמה: שטיפת ידיים, הימנעות ממגע עם בעלי חיים משוטטים, שימוש בתכשיר נגד יתושים.
- שכבת ההגנה היחידתית: הפעולות למניעת תחלואה ברמת היחידה ובאחריות מפקד היחידה. לדוגמה: איסוף ופינוי אשפה, אספקת מדים חלופיים, אספקת מזון טרי.
- שכבת ההגנה הסביבתית: הפעולות לשמירה על סביבה תברואית בשטח שבו שווה הכוח הלוחם כדי למנוע מפגעים שעלולים להעלות את הסיכוי לתחלואה. לדוגמה: הימנעות משהייה ליד גופות, הימנעות משהייה ליד מקורות ביוב.
- חיסונים: מניעה פרואקטיבית של מחלות זיהומיות מידבקות על ידי ניתוח תמונת מצב הלחימה, מרחב הלחימה, סגנון הלחימה ומשך השהייה בשטח האויב. מתן חיסונים מניעתיים ליחידות בשיטת "שירות עד הבית" בהובלת אנשי מערך בריאות הצבא.

נדרשת השתנות מתמדת ובחינת טכנולוגיות חדשות, כדי להתאים את המענה לצרכים שעולים מהשטח:

בהיבט תברואה וביטחון מים: אספקה רציפה של מים בטוחים בשטחי אויב מציבה אתגר חשוב שמחובתנו להתגבר עליו כדי לאפשר תנאים בסיסיים לשמירה על היגיינה בשהייה ממושכת, וכדי למנוע מקרי התייבשות בקרב הלוחמים. כחלק מהמענה

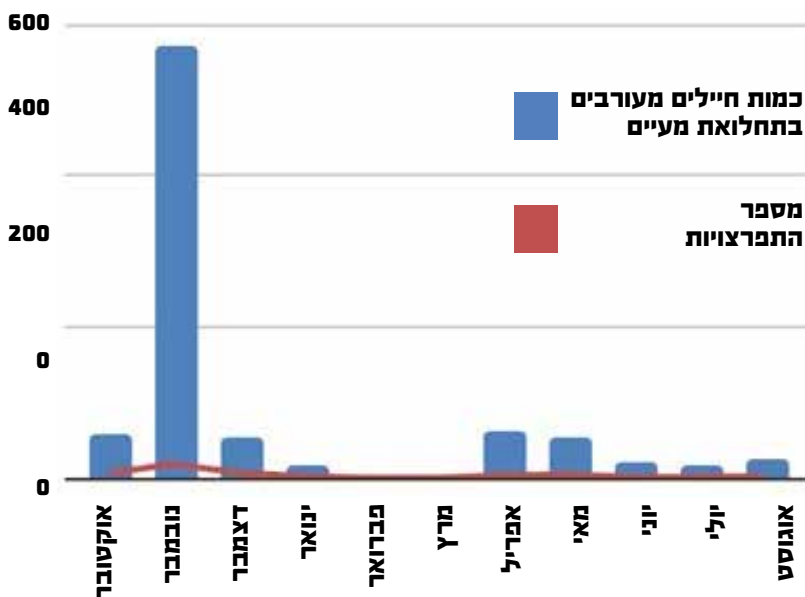
תרשים 1: תחלואה נשימתית חריגה בקרב יחידות מתמרנות

בין אוקטובר 2023 ל-24 באוגוסט 2024



תרשים 2: תחלואה גסטרואינטסטינלית חריגה בקרב חיילים מתמרנים

בין אוקטובר 2023 ל-24 באוגוסט 2024



ניהול תברואה ובריאות כחלק בלתי נפרד מהאסטרטגיה הצבאית חיוני לניצחון במלחמה, תוך אבטחת כשירות הלוחמים ומניעת מגפות, גם בתנאים קשים. תכנון מוקדם וגישה חדשנית יאפשרו למפקדים להתמקד במטרות הלחימה ולהשיג שקט תפעולי.

תודה לסא"ל (מיל') ד"ר אווה אברמוביץ', מומחית בבריאות הציבור ומזכירת ועד איגוד רופאי בריאות הציבור ולרס"ן (מיל') ד"ר ענבל גלאור, מומחית בבריאות הציבור, על עזרתם בכתיבת מאמר זה.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.

לעצמות הפעילות המבצעית, מגוונת אסתטית ובטוחה מבחינה תברואית. כדי שכל זה יקרה, צריכים להתקיים שלושה תנאים: ראשית, צריכה להיות תורה ברורה הכוללת נהלים והנחיות למפקדים. שנית, היצע של מוצרים ראויים באריזות המתאימות לתנאי השטח. נוסף על אלה, נדרשת אספקה רציפה, למדנו במלחמה שמה שיכריע את היישוב בפועל, זה המפקד שמקבל החלטות בשטח ונדרש הן לבקאות ולהבנה של חשיבות התזונה הן ללקיחת האחריות לתזונה החיילים. השפה המקצועית בתחום התזונה המבצעית הותאמה למשתמשים לצורך המשגת פעולות פשוטות ומשימות ברורות, שמאפשרות צריכה נכונה של מזון בכל תנאי ומצב.

מתחילת מלחמת "חרבות ברזל" עד סוף 2024, דיווחנו על מספר קטן של אירועי תחלואה נרחבת נשימתית, עורית ושל מערכת העיכול, ביחס למלחמות קודמות בעולם ובישראל. רוב ההתפרצויות במלחמת "חרבות ברזל" היו בשלושת החודשים הראשונים ללחימה. עם שינוי התפיסה, ההנחיות, חיסון הכוחות נגד מחלות זיהומיות מידבקות, הסדרת אספקת ערכות "אפס תחלואה" והכנסת האמצעים לאספקת מים זורמים, נראתה ירידה גדולה בתחלואה במלחמה, אשר נשמרת עד היום. מהיום 120 למלחמה, אנו עדים למגמות תחלואה נמוכות בקרב הכוחות המתמרנים, וזאת למרות השהות הממושכת בשטח אויב והמצב התברואתי הסביבתי הירוד.

סיכום

מגפות עלולות לצמצם כוח לוחם, לשבש מבצעים צבאיים ולהשפיע על המורל והמשמעת, כפי שאירע בעקבות מגפת השפעת הספרדית

ובמלחמת עיראק. מניעה ותכנון מוקדם, מעבר מגישה תגובתית לפרואקטיבית, הכוללת זיהוי מוקדם של נקודות תורפה, ניטור תחלואה, הקניית חינוך אישי לחיילים ותהליכים מובנים לאספקת אמצעים חיוניים במלחמת "חרבות ברזל", למרות תנאים מאתגרים - עוזרים למנוע התפרצויות תחלואה. בהתמודדות עם אתגרים מודרניים, מעבר מתפיסה מסורתית לצרכים מודרניים, כולל שיפור התזונה בשטח ומתן מענה לצורכי החיילים, תוך ניהול סיכונים בזמן אמת והתאמת נהלים לאופי המלחמה, יכול להשפיע על מלחמות בדרכים שונות, כולל החלשת צבאות, שינוי אסטרטגיות, השפעה על הלוגיסטיקה ויצירת תנאים להפסקת אש או הסכמי שלום.



טיפולוגיה חדשה של רמות המלחמה

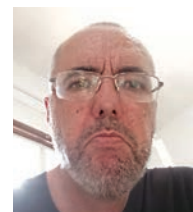
מאמר מעט שונה המציע טיפולוגיה חדשה של רמות המלחמה - אסטרטגיה, מערכה וטקטיקה - כאשר כל אחת מהן מכילה תתי-רמות קטנות, טכניות ואנושיות, שכן החלוקה הנוכחית אינה מספקת. מדובר בדיון תאורטי אך בעל השלכות מעשיות נרחבות תפיסתיות הן על בניין הכוח הן על הפעלתו



חטיבת האש 215 במהלך "חרבות ברזל". הרמה האסטרטגית קובעת את המטרה שלשמה פועל הצבא בכללו. צילום: אתר צה"ל

המטפוריות) היכן הם נמצאים יחסית לחוף. לפי אותה מטפורה, המשימה המערכתית היא המצפן שלפיו מנווטים מנקודה אחת לשנייה. שילוב של המטרה ה"מגדלורית" והמשימות ה"מצפניות" מאפשר את ניווט הכוחות במלחמה. המתח בין המערכה לאסטרטגיה הוא המכונן את החשיבה הצבאית-מדינית. בכל מצב יש להשתמש הן במגדלור הן במצפן כדי לבצע משימה אחר משימה, תוך ברור מתמשך של אפקטיביות התמרון. מתח נוסף בחשיבה המערכתית הוא בין המטרה האסטרטגית (המנחה, כאמור, את המערכה) להזדמנויות טקטיות (המרכיבות את המערכה). מתח זה מתגלם בצורך של המפקד המערכתי להחליט אם לדבוק במטרה או לנצל הזדמנויות, במצב שבו הזדמנויות כאלה קיימות. מקובל לתפוס את הרמות כשתיים מרכזיות - אסטרטגיה וטקטיקה - ואחת (המערכה) המגשרת ביניהן. אני מציע זווית מבט טיפולוגית שונה לסוגיה זו - יחסים מכילים בין רמות המערכה והטקטיקה, ויחס אליניארי בין האסטרטגיה למערכה. לשיתות, המערכה היא מכלול של מהלכים טקטיים - קרבות, מהלכים לוגיסטיים, התנהגות העורף (כפי שלמדנו ב"חרבות ברזל" ובסבבי הלחימה הקודמים). שזירת הקרבות זה בזה היא המערכה. המושג הוא "מכלול",

ראשית היו האסטרטגיה והטקטיקה - ניהול המלחמה כולה, והפיקוד על הלחימה. הוגים רבים לאורך ההיסטוריה כתבו על רמות אלה של המלחמה.¹ המאה ה-20 ראתה חידוש דוקטרינרי - הוספת רמת ה"מערכה". רמה זו הייתה אמורה לגשר בין האסטרטגיה המופשטת ובין הטקטיקה המעשית, וההתייחסות אליה נעוצה בפיתוחים דוקטרינריים של דרג הפיקוד העליון הסובייטי בשנות ה-30 של המאה ה-20.² כיום מקובל לראות את המלחמה כנחלקת לשלוש הרמות. האסטרטגיה עוסקת במלחמה כולה - קרבות בקנה מידה גדול, הירתמות הכלכלה והתעשייה הלאומיות למאמץ המלחמתי וניהול כלל המערכת המדינית בהיבטה הביטחוני. אפשר לראות במלחמה "מפגש אסטרטגי"³ שבו מתעמתים הגורמים הניציים - כל אחד פועל לפי האסטרטגיה שלו, והמלחמה היא הזירה שבה מתחולל המפגש בין האסטרטגיות. תרומת הרמה האסטרטגית למלחמה באה לידי ביטוי בהיבט מרכזי - קביעת המטרה הלאומית המנחה את כלל ניהול המלחמה. המטרה האסטרטגית היא מטרת המערכת - התכלית שלשמה יוצאים לקרב. היעדים ברמת המערכה הם משימות המערכת - מה שיש לבצע כדי להשיג את המטרה. המטרה האסטרטגית היא מגדלור מטפורי, שלפיו יודעים השחקנים (הספינות



אחיקים אורי, חוקר במכון אימפקט

המיקרו־טקטית בניהוג הכוח, ברמה הטכנו־טקטית בהפעלת האמל"ח שלו, וברמה הפסיכו־טקטית בחוסנו (כלפי עצמו וכלפי חייליו) וברוח הצוות שהוא משרה על הלוחמים. הרמות מקיימות ביניהן יחס ליניארי - הטקטיקה הכוללת משפיעה על המיקרו־טקטיקה, זו משפיעה על הטכנו־טקטיקה, שבתורה משפיעה על חוסנם האישי של הלוחמים ברמה הפסיכו־טקטית. בקרב מפגין המפקד המצטיין את שליטתו בכל הרמות - ניהול הקרב, ניהול המיקרו־קרב של היחידה הלוחמת הקטנה (בסביבתו המיידית של המפקד), הפעלת מערכות הנשק וכן (ואולי בעיקר) ביכולתו להנהיג אנשים מול אש⁵. בעוד היחס בין מרכיבי הרמות ליניארי, היחס בין המערכה לטקטיקה הוא של הכלה - המערכה היא מכלול של גורמים טקטיים. הרמה האסטרטגית, כאמור, קובעת את המטרה שלשמה פועל הצבא בכללו.

רמות המלחמה - מהמוחשית למופשטת

הרמה הטקטית על שלוחותיה היא המוחשית ביותר, ולכן קל יותר לתארה. הרמות המערכתית והאסטרטגית מופשטות יותר, והחלוקה בתוכן קשה יותר. הרמה המערכתית (המכילה את הטקטית) משקפת המשגה פחות מובהקת. הרמה המערכתית הכוללת מקיפה שדה קרב רחב, שבו מתחוללים כמה קרבות טקטיים. שזירת קרבות אלה (כמו גם מהלכים טקטיים אחרים, כגון לוגיסטיקה) זה בזה יוצרת את התמונה המערכתית. אין מקבילה לרמה המיקרו־טקטית בשדה המערכתי, מכיוון שהמערכות כולן גדולות. עם זאת, יש מקבילות לטכנו־טקטיקה ולפסיכו־טקטיקה - הטכנו־מערכה והפסיכו־מערכה בהתאמה. הטכנו־מערכה מבטאת מערכות נשק ונייד המשפיעות ישירות על המערכה. כך, המסוק הוא כלי טכנו־מערכתי, הן כמסוק סער המוביל חיילים הן כמסוק קרב המייצר אש.

המטרה האסטרטגית היא מגדלור מטפורי, שלפיו יודעים השחקנים (הספינות המטפוריות) היכן הם נמצאים יחסית לחוף. לפי אותה מטפורה, המשימה המערכתית היא המצפן שלפיו מנווטים מנקודה אחת לשנייה. שילוב של המטרה ה"מגדלורית" והמשימות ה"מצפניות" מאפשר את ניווט הכוחות במלחמה

הניסיון האמריקני בווייטנאם מלמד על מרכזיות מסוק הסער בחשיבה המערכתית האמריקנית. גם בצה"ל ממלא המסוק תפקיד מרכזי במערכה, תוך שהוא משפיע ישירות על שזירת הקרבות אלה באלה (נשמות אפה של המערכה). הפסיכו־מערכה, כמו גם הפסיכו־אסטרטגיה, קשה לניתוח ולאבחון. ברמות אלה ה"פסיכו" הוא מחשבותיהם של המצביאים - הגנרלים ברמת המערכה, והקברניטים הביטחוניים ברמה האסטרטגית. בניתוח כזה אין יכולת להשתמש בסטטיסטיקה, כלי מחקר מרכזי בפסיכולוגיה החברתית, מכיוון שמדגם הקברניטים קטן מדי. הדרך היחידה לנתח ברמות אלה היא להעביר את הקברניטים והגנרלים תהליך של פסיכו־אנליזה, שבה ייחשף עולמם הפנימי (מצב זה, כמובן, איננו אפשרי). הפסיכו־אנליזה יכולה להועיל לקברניטים, כפי שהיא יכולה להועיל

והוא יכול להיות אחד משניים - מערכת או קבוצה. המערכת היא מכלול שבין מרכיביו יחסי גומלין סינרגטיים, בעוד הקבוצה היא מכלול שאין בו יחסים כאלה. המכלולים ניצבים לאורה של המטרה האסטרטגית, וההתנהלות בהם מכוונת לביצוע המשימות המערכתיות. יחס אסטרטגיה-מערכה הוא לעיתים ליניארי. במאמר זה אציע מבנה חדש: חלוקה של רמות המלחמה - האסטרטגיה, המערכה והטקטיקה - לתתי־רמות, ויצירת טיפולוגיה חדשה.

נדרשת חלוקה חדשה

את החשיבה על שלוש רמות המלחמה אחדד באמצעות חלוקתן לכמה גורמים: את הרמה הטקטית⁶ יש לחלק לטקטיקה הכוללת, למיקרו־טקטיקה, לטכנו־טקטיקה ולפסיכו־טקטיקה. הטקטיקה הכוללת היא ניהול הקרב, שבימינו הוא בדרך כלל קרב משולב שבאים בו לידי ביטוי כוחות קרקעיים, אוויריים וגם ימיים הפועלים יחדיו (ברמת האוגדה, החטיבה או הגדוד, מבנה מטוסי קרב או מסוקים). המיקרו־טקטיקה היא לחימת המסגרות הקטנות (פלוגה, מחלקה) המרכיבות את הטקטיקה הכוללת. צבר של כוחות מיקרו־טקטיים מתפקד כחלק מהגוף הטקטי הכולל.

הטכנו־טקטיקה היא הפעלת מערכות הנשק בקרב - טנק, מטוס, מסוק, נגמ"ש, כטב"ם. מפעיל מערכות כאלה פועל אוטונומית (למשל: תותחן הטנק המאכן את האויב ופוגע בו פיזית, או טייס שאין התערבות חיצונית בהטסתו). זו רמה טכנית, והגורמים בה פועלים בדרך כלל לפי תרגולות מוכנות מראש (למשל: סדרת הפקודות שנותן מפקד הטנק לצוותו בעת ביצוע פעולה כגון ירי פגז למטרה פיזית). כאן יש הבדל בין הפעלת מערכת מורכבת כמטוס קרב לתפעול טנק או רק"ם אחר. ככל שהמערכת קטנה ומובהקת יותר, כך הביצוע מותנה על ידי תרגולות קבועות. מערכת מורכבת משקפת ספקטרום פעולות רחב יותר, וככזו יש ללוחם בה חופש פעולה גדול יותר. הרמה האחרונה היא הפסיכו־טקטיקה - תפקוד הלוחם כשלעצמו, חוסנו הנפשי ומידת ההלם שבה הוא נתון. המרכיבים ברמה זו הם נפשיים ולא פיזיים. החייל המאומן, שבמסלול הכשרתו נדרש לעמוד במשימות קשות, מגיע לשדה הקרב טוב יותר מזה שאינו מאומן ושלא התנסה במצבי דחק בתרגולים. רמה זו זכתה לעדנה עם התגברות העיסוק הפסיכולוגי-מקצועי בהלם קרב ובפוסט־טראומה. נושא התנהלותו הנפשית של החייל זכה לחיזוק, אך צריך להדגיש כי פוסט־טראומה היא אחרי הקרב, בעוד הרמה הפסיכו־טקטית עוסקת ב"תוך כדי". התפקוד תחת אש קשה וחובלני (טראומטי) עבור כל החיילים, בין אם אובחנו כפוסט־טראומטיים בין אם לאו. הפיקוד הזוטר נמדד ברמה



מסוקי סער במלחמת וייטנאם, אוגוסט 1967. הניסיון האמריקני בווייטנאם מלמד על מרכזיותו בחשיבה המערכתית האמריקנית. צילום: ויקיפדיה

לכל בני האנוש, אלא שמקובל לחשוב כי היא מיועדת לאנשים שאישיותם לא מגובשת, ועל כן קשה לדמיין מצב שבו טיפול פסיכואנליטי יהיה חלק ממסלול הקידום של קברניטים או גנרלים.

הטכנו־אסטרטגיה היא הדרך שבה משפיעים פיתוחים טכנולוגיים על המלחמה כולה, כלומר על הרמה האסטרטגית.⁶ הפיתוח שבאמצעותו נוח לתאר מצב זה הוא מערכות נגד־טילים שפותחו בארצות הברית בזמן המלחמה הקרה. מערכות אלה יצרו את האפשרות שבה ארצות הברית תספוג מכה גרעינית רוסית, תשרוד אותה בשל יעילות המערכות ותנחית מכה נגדית. היה בכך משום סטייה מה־MAD (השמדה הדדית מובטחת - Mutually Assured Destruction) שאפיינה עד אותה העת את החשיבה האסטרטגית-גרעינית בשני הצדדים. היגיון ה־MAD היה כי אי אפשר לשרוד מכה גרעינית, ולכן כל פתיחה במלחמה גרעינית היא בגדר התאבדות. ההיגיון גובה בהסכמים בין מעצמתיים שהגבילו את פיתוח מערכות הנ"ט של שני הצדדים.

בשנות ה־80 של המאה ה־20 פיתחו האמריקנים מערכות הגנה מתקדמות בשם SDI (יוזמת הגנה אסטרטגית - Strategic Defense Initiative). הניסיון הרוסי לפתח מענה פגע אנושות בכלכלה הרוסית, פגיעה שהביאה בסופו של דבר לקריסת האימפריה הסובייטית. זו דוגמה להשפעת פיתוח טכנולוגי ישירות על הרמה האסטרטגית, עד כדי שינוי טוטלי של הסדר העולמי.

פיתוח ההגנה הרב־שלבית של ה־SDI השפיע על ההמשגה האסטרטגית, ומושג ההגנה חזר להיות המרכיב העיקרי בחשיבה, על חשבון ההרתעה. המנהיגים בשתי המעצמות היו מודעים לאפקט של מערכות הנ"ט, והגנו על ההיגיון ההרתעתי בשורה של הסכמים שהגבילו את פריסת הטילים. ה־SDI לא נכלל בין המערכות המוגבלות, ולכן האמריקנים יכלו לפתחו ככל שיתיר להם מצבם הכלכלי. כך השפיע ה־SDI על ההמשגה האסטרטגית ישירות, ועל כלל הסדר העולמי בעקיפין. זהו ביטוי מובהק של הרמה הטכנו־אסטרטגית. כמו ברמת המערכה, כמו באסטרטגית, אין רמת מיקרו, וכל המערכות גדולות. הרמה הפסיכואסטרטגית, כאמור, מתמצה באישיותם של הקברניטים.

ביטוי "מקומי" של הרמה הטכנו־מערכתית והטכנו־אסטרטגית גלום במערכת הנ"ט הישראלית - בעיקר "כיפת ברזל" וכן ה"חץ" לדורותיו - המפותחת בידי מנהלת חומה במשרד הביטחון. ברמה המערכתית מחפה מערכת זו על גיוס המילואים ופריסתם בשדה הקרב. כך היא ממלאת את התפקיד שהיה שמור למטוסי היירוט - הגנה על גיוס המילואים. הגנה זו חיונית כאשר המילואים בשלבי ארגון ושינוע, בהם הכוחות פגיעים וחשופים לתקיפה אווירית (אותה אמורה "כיפת ברזל" למנוע). ההגנה כוללת גם את העורף האזרחי, שהגנתו היא

מערכה בפני עצמה. ברמה הטכנו־אסטרטגית, מערכת זו מקנה אורך נשימה לקברניטים הישראליים - כל עוד היא מונעת פגיעה נרחבת באזרחים (ובמידה מסוימת בחיילים ובתשתיות משקיות, ביטחוניות ואחרות) אין חובה להכות מייד בחזרה, ואפשר לשקול את התגובה ולהגיב באופנים משתנים. הפיתוח הטכנולוגי של מערכות נגד־טילים (הפועלות גם נגד כטב"מים) משנה את התמונה האסטרטגית ואת החשיבה על אודותיה.

ההמשגה בשדה הקרב

מהלכים של צבאות בשדה הקרב נוגעים לעיתים בכמה רמות בעת ובעונה אחת. דוגמה מובהקת לכך אפשר ליהות במושג "הלם ובלבול".⁷ זהו מצב שבו אחד מהצדדים הלוחמים סובל מחוסר סדר ומגריעת אפשרותו להמשיך ללחום כיחידה אחודה, בשל פגיעת האויב. הביטוי לכך ציורי - חיילים נמלטים, משליכים את נשקם או נוטשים טנקים ורק"ם, ואין גורם פיקודי המסוגל לעשות סדר ולרתום את הכוחות להשבת מלחמה. מהלך של פגיעה בפר"ש של האויב נחשב מגביר בלבול, ובה בעת הוא מערתי (פגיעה בשזירת המהלכים הקרביים של האויב על ידי פגיעה פיזית בגורמי הפר"ש) וגם פסיכוסקטי - הפעלת לחץ פיזי על החיילים ומניעת התעשתותם. כך, הפגיעה היא מערכתית וטקטית (בהיבט הפסיכוסקטי).

ההלם והבלבול באים לידי ביטוי הן ברמה הטקטית הן ישירות במערכתית. כל מהלך התקפי של האויב טומן בחובו, פוטנציאלית, תחושת הלם פסיכוסקטית למגן. זה נדרש לשלוט בכוחותיו, ולתת לחייליו תחושת שליטה וקור רוח. חלק מהמהלכים באים לידי ביטוי גם ישירות, ברמת המערכה. הלכידות המורלית של הגייסות היא גורם מכריע בניצחון בקרב ובמערכה. צבא מגובש, שמטרותיו נהירות עד לאחרון



"כיפה ימית". הפיתוח הטכנולוגי משנה את התמונה האסטרטגית ואת החשיבה על אודותיה. צילום: אתר צה"ל

הלוחמים, זוכה ליתרון על פני אויב שחייליו אינם מודעים ליעדיהם ולחשיבות שבמורל גבוה. הרמה הפסיכו-מערכתית מוכלת בזו הפסיכו-מערכתית, בדרך שהלכידות המורלית באה לידי ביטוי הן בניהול המערכה הן בביצועי החיילים בשדה הקרב.

היחסים בין הרמות אינם בהכרח ליניאריים. הדבר בא לידי ביטוי בהכלת הרמה הטקטית בזו המערכתית, וכן בחוסר הליניאריות הקיימת לעיתים בין המערכה לאסטרטגיה. דוגמה בולטת ליחס כזה אפשר לזהות במלחמות שבהן אחד הצדדים מבצע התקפה אסטרטגית במהלך לחימה מערכתית הגנתית. באוקטובר 1973 תקפו המצרים בחזית סיני ברמה האסטרטגית, תוך שהם שמים את ייבם על לוחמה הגנתית ועושים שימוש טכנו-מערכתי בנשק נגד (טילי קרקע-אוויר מול היתרון הצה"לי באוויר, ונשק נ"ט מול יתרון צה"ל בלחימת

טנקים).⁸ כך השיגו הן את מטרתם האסטרטגית (הנעת תהליך ששיאו השבת סיני בדרכים דיפלומטיות) הן את משימתם המערכתית (התמודדות עם צבא עדיף, כשהסיכויים לנצחו גבוהים יותר כשהמצרים לוחמים בהגנה).

בחזית הצפונית גרסו הסורים כי המטרה האסטרטגית והמשימות המערכתיות מחייבות לחימה התקפית בשתי הרמות. לכן, למרות הישגיהם המערכתיים בפרוץ המלחמה, לא הצליחו לעמוד בפני מתקפת הנגד הצה"לית ברמת הגולן. ההבנה המצרית של חוסר הליניאריות בין הרמות אפשרה להם לשמור על הישגיהם המערכתיים (אחיזה בגדה המזרחית של התעלה, למרות צליחת הנגד של צה"ל) גם כאשר היתרון ההתקפי עבר לידי ישראל. הסורים נאלצו לסגת, איבדו את יתרונם ההתחלתי והיו קרובים לתבוסה מוחלטת, שממנה נושעו עם ההתערבות העיראקית בלחימה.

החלוקה לאסטרטגיה-מערכה-טקטיקה אינה מספקת. יש לחלק את הרמות לתת-רמות שהן ביטוייהן - הטכנו, המיקרו והפסיכו של האסטרטגיה, המערכה והטקטיקה

המהלך המצרי (התקפה אסטרטגית + הגנה מערכתית) היה שיאו של תהליך מדיני - המצרים חיפשו הזדמנויות להשבת סיני דרך משא ומתן דיפלומטי, תוך היעזרות באמריקנים בתחילת שנות ה-70, ואולם הן לא צלחו בשל תפיסה ישראלית (שנבעה מהקיבעון המחשבותי שלפיו חשוב להחזיק בשטחים שנכבשו ב-1967 יותר מאשר לנסות להפיק פתרון מדיני) וחוסר נכונות מצרית "ללכת כל הדרך".⁹ משהבין סאדאת כי לא ישיג את מבוקשו באמצעות מדינאות, היה חייב לזעזע את יחסיו עם ישראל ולצאת למתקפה. גדולתו הייתה בכך שידע לעשות זאת במהלך לחימה הגנתית (לאחר הצלחה מערכתית ראשונית במהלך צליחת התעלה מזרחה). כך עקף את היתרון הישראלי בקרבות תמרון התקפיים, כשהוא ממצה את יכולות צבאו

ללחום בהגנה, הן ברמה הטקטית הן ברמה הטכנו-מערכתית - תוך שימוש במערכות נשק ייחודיות, טילי הנ"מ והנ"ט.

סיכום

במאמר זה הצעתי טיפולוגיה חדשה של רמות המלחמה - אסטרטגיה, מערכה וטקטיקה. כל אחת מהן מכילה, לשיטתי, תתי-רמות קטנות, טכניות ואנושיות. ההבדלים ביניהן ברמה הטקטית מובהקים, בעוד ברמות המערכה והאסטרטגיה יש מקום להפשטה, והגבולות פחות ברורים. עם זאת, אפשר לדעתי לחלק את כל הרמות לפי טיפולוגיה זו.

הלך העיקרי העולה מהדברים הוא כי החלוקה לאסטרטגיה-מערכה-טקטיקה אינה מספקת. יש לחלק את הרמות לתת-רמות שהן ביטוייהן - הטכנו, המיקרו והפסיכו של האסטרטגיה, המערכה והטקטיקה. הלך בין הרמות שונה - בכל תת-רמה הביטוי המעשי שונה. כך, הפסיכו-אסטרטגיה עוסקת בתהליכים קוגניטיביים בקרב מספר קטן של מקבלי החלטות, בעוד הטכנו-אסטרטגיה עוסקת במערכות נשק טכנולוגיות שבהן בא לידי ביטוי פועלן של מערכות גדולות. יש הבדל מהותי בין הטכנו-טקטיקה לפסיכו-טקטיקה - זו עוסקת במערכות טכנולוגיות, וזו בנפשם של הלוחמים. עוד קיימים, כמובן, הבדלים נוספים בין כל תת-רמה לרעותה.

אני מקווה כי מאמר זה יניע דיון מקצועי על החלוקה הראויה בין רמות המלחמה. דיון זה צריך לחרוג מהחלוקה המקובלת כיום, ולהמשיג מחדש את הרמות ואת תת-הרמות. זהו דיון תאורטי בעל השלכות מעשיות נרחבות, הן על בניין הכוח הן על הפעלתו. החלוקה המוצעת יוצרת מבנה חדש של תחומי אחריות, ולטיפולוגיה חדשנית זו השלכות נרחבות על תפיסת המלחמה בכללותה ועל מאפייניה.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.



יצירת אסטרטגיה תקפה: חזרה ליסודות של מטרות, דרכי פעולה ואמצעים (עמ' 20)

- 1 SMITH, M.L.R. (FALL 2022). ON EFFICACY: A BEGINNER'S GUIDE TO STRATEGIC THEORY. MILITARY STRATEGY MAGAZINE, VOL 8, ISSUE 2, PP. 10-17
- 2 IBID, P. 11
- 3 למושג שהשתמש הכותב הבריטי של המאמר, SOUNDNESS, אין תרגום מדויק לעברית. המושג מתאר נושא שהוא מלא, עמיד, סביר ותואם את המקובל. לאחר בחינה ממושכת הסקנו שהמושג העברי הקרוב ביותר הוא תקפות, מלשון שהנושא בעל תוקף, כלומר תואם את עקרונות התורה הצבאית והידע המקצועי הקיים
- 4 SMITH, M.L.R. (FALL 2022), P. 16
- 5 LYKKE, A. (MAY 1989). DEFINING MILITARY STRATEGY. MILITARY REVIEW, VOL 69, NO. 5, PP. 2-8
- 6 CAVANAUGH, EG. ML. (2008 JULY 24). IT'S TIME TO END THE TYRANNY OF ENDS, WAYS, AND MEANS. MODERN WAR INSTITUTE (BLOG). [HTTPS://MWI.WESTPOINT.EDU/TIME-END-TYRANNY-ENDS-WAYS-MEANS](https://mwi.westpoint.edu/time-end-tyranny-ends-ways-means)
- 7 פרופ' קולין גריי, שנחשב לאחד מבכירי ההוגים של תורת האסטרטגיה בשלהי המאה ה-20 וראשית המאה ה-21, קבע את האמרה שהאסטרטגיה היא הגשר שבין המטרה המדינית והמעשה המלחמתי. קיומו מיועד להפוך את ההישג הצבאי להישג המדיני שהוא המטרה העליונה של המלחמה
- 8 GRAY, C.S. (2015). THE FUTURE OF STRATEGY. POLITY PRESS, PP. 30-31
- 9 CLAUSEWITZ, C.V. (1993). ON WAR. EVERYMAN'S LIBRARY, P. 96
- 10 ECHEVARRIA II, A.J. (SEPTEMBER 2013). OP ED: IS STRATEGY REALLY A LOST ART?. STRATEGIC STUDIES INSTITUTE. [HTTPS://SSI.ARMYWARGCOLLEGE.EDU/2013/PUBS/ARTICLE/OP-ED-IS-STRATEGY-REALLY-A-LOST-ART](https://ssi.armywarcollege.edu/2013/pubs/article/op-ed-is-strategy-really-a-lost-art)
- 11 MEISER, J.W. (2016). ENDS+WAYS+MEANS=(BAD) STRATEGY. VOL 46, NO. 4, PP. 81-91
- 12 ELLERY, D., & SAUNDERS, L. (2020). STRATEGY IN THE NATIONAL SECURITY CONTEXT: TIME FOR AN ADAPTIVE APPROACH?. IN MILITARY STRATEGY IN THE 21ST CENTURY: THE CHALLENGE FOR NATO (JANNE, H.M. & ROB. J EDS.), P. 86
- 13 MEISER (2016), P. 82
- 14 LYKKE (MAY 1989), P. 7
- 15 המושג אסטרטגיה מקורו במילה היוונית סְטְרַטֶגֶס, כלומר מצביא
- 16 FARRELL, T. (2017). UNWINNABLE: BRITAIN'S WAR IN AFGHANISTAN 2001-2014. THE BODLEY HEAD, P. 61
- 17 IBID, P. 62
- 18 BUSH, G.W. (2001 OCTOBER 7). PRESIDENTIAL ADDRESS TO THE NATION. TELEVISED SPEECH, WASHINGTON D.C. [HTTPS://GEORGEWBUSH-WHITEHOUSE.ARCHIVES.GOV/NEWS/RELEASES/2001/10/20011007-8.HTML](https://georgewbush-whitehouse.archives.gov/news/releases/2001/10/20011007-8.html)
- 19 MATTIS, J., & WEST, B. (2019). CALL SIGN CHAOS. RANDOM HOUSE, P. 68
- 20 FARRELL (2017), P. 66
- 21 BENSANEL, N. ET AL. (2008). AFTER SADDAM:

גישת פיקוד משימה במתאר העומק - מאפיינים, התפתחות ומגמות (עמ' 12)

- 1 עקד הפיקוד והשליטה (פברואר 2016). (מסמך פנימי של צה"ל, בסיווג מוגבל) עמ' 16
- 2 המילון למונחי צה"ל (1998). תוה"ד, עמ' 472
- 3 להרחבה בנושא רשימת המאפיינים של "התפיסה המאוחדת של חיבור כללי" שערך ווסט על בסיס התאוריה של קלאוזביץ ראו: WATTS B.D. "CLAUSEWITZIAN: FRICTION AND FUTURE WAR" בתוך שמיר, פיקוד משימה, עמ' 27
- 4 מדובר בהנחתת כוחות בעומק האויב על בסיס כוחות אוויריים ממוכנים, שערכה ברית המועצות במחצית הראשונה של המאה ה-20
- 5 סימפיקין, ר' (1999). מרוץ אל העתיד, מחשבות על המלחמה במאה ה-21. מערכות. עמ' 88 (הספר ראה אור לראשונה באנגלית בשנת 1985). להתייחסות לפרדוקס הרוטור בספרות התו"ל בצה"ל ראו: תפיסת ההפעלה – התמרון העמוק (עקד בסיווג סודי), עמ' 102
- 6 הלק, ק' ופרל פינקל, ג' (2022, 5 במאי). עוצבת הקומנדו – מאוסף יחידות מובחרות לאס בשרוול של צה"ל. בין המערכות
- 7 את הפסקה הזו כתבתי בעזרת CHATGPT (גרסה 3.5). זו הפסקה היחידה במאמר שנכתבה באמצעותו. עשיתי זאת במטרה להוכיח את הטענה
- 8 חוק כליאתם של לוחמים בלתי חוקיים התשס"ב 2002. סעיף 2, הגדרות
- 9 לניר, צ' (אוגוסט 1999). הכשל החשיבתי של צבאות בעימותים נמוכי עצימות. מערכות
- 10 לסקירה מפורטת של מהלכי הקרב ראו: לוי, מ' (2022). מלחמת שלום הגליל, מפות ומבצעים. משרד הביטחון. עמ' 59-62. למרשם הקרב ביום הנחיתה ראו תרשים ב' במאמר זה
- 11 לפירוט מבנה האוגדה וציוותי הקרב ראו שם עמ' 42-43 וכן בתרשים א' במאמר זה
- 12 לפירוט מבנה החטיבה וציוותי הקרב ראו שם עמ' 72-73 וכן בתרשימים ג' וד' במאמר זה
- 13 ירון, ע' (2022). רוח המפקד. ידיעות ספרים. עמ' 104
- 14 יאיר, י' (1990). אתי מלבנון. מערכות, עמ' 34
- 15 אלמוג, ד' בכתיבה, טרם פורסם
- 16 ירון, ע' (2022). עמ' 105
- 17 ירון, ע' (2022). 107-108
- 18 איתן, ר' (1985). סיפורו של חייל מעריב, עמ' 251-250
- 19 עקד הפיקוד והשליטה (פברואר 2016). (מסמך פנימי של צה"ל, בסיווג מוגבל) עמ' 19
- 20 ירון, ע' (2022). עמ' 111
- 21 תרגיל ראשון מסוגו: כל הפרטים על תרגיל מעבר לאופק. (2022, 29 במאי). אתר צה"ל
- 22 מפקדים מספרים על תרגיל השיא של חודש המלחמה: מה עשו הכוחות המיוחדים בקפריסין? (2022, 2 ביוני). אתר פיקוד מרכז
- 23 על מתח זה ראו: גל, ר' (פברואר 1996). "בזכות בדיקת המודל הקיים של הקצין הישראלי" המצדד בתהליך ההתמקצעות ואף המליץ להאריך את תקופת ההכשרה וכנגד יהודה וגמן "השירות בצה"ל – האמנם שליחות לאומית ולא משלח יד?" (ינואר 1999) שטען כי נדרש לשלב בין תחושת שליחות ובקיאות במקצוע הצבאי

- VIDEO, 26:32. POSTED BY "WALL STREET JOURNAL," FEBRUARY 16, 2024. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=P0CcM7dM7NI](https://www.youtube.com/watch?v=P0CcM7dM7NI); "INSIDE UKRAINE'S SURPRISING SUCCESS AGAINST RUSSIA'S MILITARY." YOUTUBE VIDEO, 12:48. POSTED BY "VOX," DECEMBER 21, 2022. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=l_8HH7iNQDE](https://www.youtube.com/watch?v=l_8HH7iNQDE); "RUSSIA'S WAR IN UKRAINE: EXPLAINING THE CONFLICT | START HERE." YOUTUBE VIDEO, 12:36. POSTED BY "AL JAZEERA ENGLISH," FEBRUARY 28, 2022. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=Xs8WA8LXJf8](https://www.youtube.com/watch?v=Xs8WA8LXJf8); "THE EVOLUTION OF WARFARE IN UKRAINE | FRONTLINE." YOUTUBE VIDEO, 26:23. POSTED BY "FRONTLINE PBS | OFFICIAL," FEBRUARY 13, 2024. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=DtSrjVb3E9U](https://www.youtube.com/watch?v=DtSrjVb3E9U); "WHY THE US MILITARY IS DEVELOPING THOUSANDS OF DRONES." YOUTUBE VIDEO, 11:15. POSTED BY "CNBC," OCTOBER 1, 2023. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=g730zKNITNY](https://www.youtube.com/watch?v=g730zKNITNY)
- 4 HORN, D., & HOHMAN, R.M. (2024, FEBRUARY 21). FULL SPEED AHEAD: INTEGRATING KINETIC DRONES INTO THE COMBINED-ARMS BATTALION. ASSOCIATION OF THE UNITED STATES ARMY; KOFMAN, M., & WATLING, J. (2024, FEBRUARY 22). TACTICAL DEVELOPMENTS DURING THE THIRD YEAR OF THE RUSSO-UKRAINIAN WAR. ROYAL UNITED SERVICES INSTITUTE
- 5 GIFFEN, D.M. (2024). THE AIR-GROUND LITTORAL AND GREAT POWER CONFLICT. ÆTHER: A JOURNAL OF STRATEGIC AIRPOWER & SPACEPOWER 3, NO. 3, PP. 53-66; GVENTER, C.W. (2023, DECEMBER 18). ARMY AVIATION AND DECISIVENESS IN THE AIR-GROUND LITTORAL. ASSOCIATION OF THE UNITED STATES ARMY
- 6 הדוגמה הקלסית לכך היא "מעיל הרוח" – שינה את מאזן הכוחות מול טילי נ"ט. כך גם במקרה זה – מי שיפתח ראשון את ההגנה היעילה נגד FPV – יחזיק בידיו את המפתח למערכה הבאה
- לוחמה ממונפת בינה מלאכותית (עמ' 32)**
- 1 "מכונה תבונית" הוא כינוי למכונה (כמו מערכת נשק או חימוש) בעלת בינה מלאכותית. "בינה מלאכותית" היא מערכת המסוגלת לפתור בצורה רציונלית בעיות מורכבות או לנקוט פעולות כדי להשיג את מטרותיה בנסיבות שונות שבהן היא נתקלת. ההגדרה מבוססת על EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY COUNCIL COMMITTEE ON TECHNOLOGY, "PREPARING FOR THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE", OCTOBER 2016, ACCESSED 5 FEBRUARY 2018. יש גם הגדרות אחרות, כמו כושר חשיבה או כושר ביטוי של מחשב או רובוט, הקרובות לאלה האנושיות. אמ"ץ-תוה"ד, המילון למונחי תורה צבאית (טיוטה פנימית), מטכ"ל-10, תש"ף-2020
- 2 ההגדרות מבוססות על. MATTIS, J. (2018, MAY). MINISTRY OF DEFENCE. HUMAN-MACHINE TEAMING, JOINT CONCEPT NOTE 1/18, P. 47
- PREWAR PLANNING AND THE OCCUPATION OF IRAQ. RAND CORPORATION, P. 18
- 21 מתחת לשר ההגנה האמריקני יש שרים נפרדים לזרוע האוויר, זרוע היבשה וזרוע הים. זרוע הנחתים כפופה לשר הימיה
- BARRY, B. (2020). BLOOD, METAL AND DUST: HOW VICTORY TURNED INTO DEFEAT IN AFGHANISTAN AND IRAQ. OSPREY, P. 119
- 22 DOBBINS, J., ET AL. (2003). AMERICA'S ROLE IN NATION BUILDING: FROM GERMANY TO IRAQ. RAND CORPORATION
- 23 BENSACHEL (2008), P. 43
- 24 IBID, P. 18; QUINLIVAN, J.T. (1995). FORCE REQUIREMENTS IN STABILITY OPERATIONS. PARAMETERS VOL 25, NO. 1, PP. 59-69
- 25 UN NEWS (2011, MARCH 17). SECURITY COUNCIL AUTHORISES "ALL NECESSARY MEASURES" TO PROTECT CIVILIANS IN LIBYA. [HTTPS://NEWS.UN.ORG/EN/STORY/2011/03/369382](https://news.un.org/en/story/2011/03/369382)
- 26 OBAMA, B. (2011 MARCH 21). LETTER FROM THE PRESIDENT TO THE SPEAKER OF THE HOUSE OF REPRESENTATIVES AND THE PRESIDENT PRO TEMPORE OF THE SENATE. [HTTP://C-SPAN.ORG/UPLOADEDFILES/CONTENT/DOCUMENTS/2011LIBYA.MILITARY.REL.PDF](http://c-span.org/uploadedfiles/content/documents/2011libya.military.rel.pdf)
- 27 OBAMA, B. (2011 MARCH 28). REMARKS BY THE PRESIDENT IN ADDRESS TO THE NATION ON LIBYA. (SPEECH, WASHINGTON D.C. [HTTPS://OBAMAWHITEHOUSE.ARCHIVES.GOV/THE-PRESS-OFFICE/2011/03/28/REMARKS-PRESIDENT-ADDRESS-NATION-LIBYA](https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2011/03/28/remarks-president-address-nation-libya)
- 28 CHIVVIS, C.S., & MARTINI, J. (2014). LIBYA AFTER QADDAFI: LESSONS AND IMPLICATIONS FOR THE FUTURE. RAND CORPORATION, P. IX
- 29 IBID, P. 4
- מהפכת ה-FPV ומשמעויותיה ללוחמת היבשה ויתר הממדים (עמ' 26)**
- 1 FIRST PERSON VIEW – כינוי לרחפן מתאבד זול
- 2 אורלון (ORLON) – כטב"ם סיור טקטי תוצרת רוסיה; לאנסט (LANCET) – משוטט מתאבד טקטי מאותה תוצרת
- 3 אלפי סרטונים ומאמרים רצים ברשת בנושא זה. בחרנו לצרף כאן את הסרטונים שממחישים מבחינתנו את הכתוב במאמר: "A-10 THUNDERBOLT II IN ACTION • HEAVY HITTING AIR POWER." YOUTUBE VIDEO, 8:11. POSTED BY "US MILITARY CHANNEL," MARCH 1, 2024. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=zBPdQXs8KLW](https://www.youtube.com/watch?v=zBPdQXs8KLW); "AUSA 2023 - ARMY MODERNIZATION AND FUTURE CAPABILITIES." YOUTUBE VIDEO, 1:23:24. POSTED BY "DEFENSE NOW," OCTOBER 10, 2023. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=69IQUcXmVBI](https://www.youtube.com/watch?v=69IQUcXmVBI); "HOW THE US MILITARY'S DRONE SWARMS WILL DOMINATE FUTURE WARS." YOUTUBE VIDEO, 8:08. POSTED BY "SANDBOXX," AUGUST 29, 2023. [HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=QWr75sNGRYW](https://www.youtube.com/watch?v=QWr75sNGRYW); "INSIDE UKRAINE'S DRONE WAR | WSJ DOCUMENTARY." YOUTUBE

- על MICA, R.E. & DAVID, B.K. (1999). LEVEL OF AUTOMATION EFFECTS ON PERFORMANCE, SITUATION AWARENESS AND WORKLOAD IN DYNAMIC CONTROL TASK. ERGONOMIC. VOL 42, No 3, P. 464
- 3 SCHARRE, P. (2018, APRIL). ARMY OF NONE – AUTONOMOUS WEAPONS AND THE FUTURE OF WAR. W.W NORTON & COMPANY
- 15 גת, ע' (יולי 2003). אידיאולוגיה, מדיניות, טכנולוגיה ודוקטרינות אסטרטגיות בין שתי מלחמות העולם. מערכות 390, עמ' 4–15. על הטמעה איטית של טכנולוגיות צבאיות והשפעתן על שדה הקרב ראו אמ"ץ-תוה"ד (2019). האטת קצב השינויים הטכנולוגיים. זרקור היסטורי 57
- 16 ראו הצעה לתפיסה דומה אצל בן מימון, ש' (2022, 22 בפברואר). מערכות. הסברים על לוחמות, על סוגי מבצעים, צורות קרב ומצבי יסוד ראו בתוך אמ"ץ-תוה"ד (2019). מבצעים
- 17 אל"ם ט' ואל"ם ר' (ספטמבר 2023). תפיסת העליונות בתחרות האסטרטגית בין ישראל ובין איראן. בין הקטבים 39; יהושוע, י' (2024, 1 במרס). צה"ל דורש תוספת מיידית של 7,000 חיילים. YNET
- 18 על תפיסת ה־SOL בהקשר בו הוצגה ראו כוכבי, א' (2022, 12 בדצמבר). על הטרנספורמציה הצבאית של צה"ל. המכללה הביטחונית לבניין הכח
- 19 אבני היסוד של העשייה הצבאית (2006). אמ"ץ-תוה"ד. ראו גם ניתוח של מערכות נשק מבוססות בינה מלאכותית בהתאם לאבני היסוד של העשייה הצבאית בתוך רס"ן ד' (2020, 16 ביוני). הסכנה בהגבלה של פיתוח מערכות מבוססות בינה מלאכותית לצרכים צבאיים. מערכות
- 20 על יתרונותיה של גישת פיקוד משימה ראו בתוך משה, צ' והאס, א' (2021, 21 בינואר). אין פיקוד אחר. מערכות 489
- 21 להעמקה בסוגיות האלה ראו הפעלת האש (2016). אמ"ץ-תוה"ד. מבצעים (2019). אמ"ץ-תוה"ד. מבצעי היבשה – כרך א' (2012). תו"ל-מז"י. האש במבצעי היבשה (2019). תו"ל-מז"י. הפיקוד והשליטה במבצעי היבשה
- 22 סוכנויות הידיעות, עובדים בגוגל התפטרו במחאה על מעורבותם בפרויקט בינה מלאכותית עבור הפנטגון (מאי 2018). THE MARKER; חרם אקדמי: "לעצור פיתוח חשאי של רובוט מחסל". (2018, 8 באפריל). YNET
- 23 ברקוביץ, א' (2020, 5 בפברואר). טכנולוגיה בשדה הקרב: מי יהיה אחראי אם יהרגו חפים מפשע. גלובס; ראו דיון מעמיק בתוך גל, ר' (2022, 12 בדצמבר). השלכות נורמטיביות של הפעלת מערכות נשק אוטונומיות חמושות. מערכות; ודיון בתוך רס"ן ד' (2020, 16 ביוני). הסכנה בהגבלה של מערכות מבוססות בינה מלאכותית. מערכות
- 24 DEFENSE INNOVATION BOARD (2020). AI PRINCIPLES: RECOMMENDATIONS ON THE ETHICAL USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BY THE DEPARTMENT OF DEFENSE
- 25 עציון, א' (2024, 16 בדצמבר). מרכיב משמעותי בפיתוח אמצעי לחימה: התעשייה האווירית חנכה מחשב קוונטי. וואלה
- 26 קאהאן, ר' (ספטמבר 2017). פוטין: המדינה שתוביל בתחום ה־AI תשלט בעולם כולו. כלכליסט [נבדקו לאחרונה בדצמבר 2024]. מבוסס על ריאיון של מפקד משמרות המפכה האיראניים בעיתון כיהאן שפורסם
- ועל MICA, R.E. & DAVID, B.K. (1999). LEVEL OF AUTOMATION EFFECTS ON PERFORMANCE, SITUATION AWARENESS AND WORKLOAD IN DYNAMIC CONTROL TASK. ERGONOMIC. VOL 42, No 3, P. 464
- 3 SCHARRE, P. (2018, APRIL). ARMY OF NONE – AUTONOMOUS WEAPONS AND THE FUTURE OF WAR. W.W NORTON & COMPANY
- ובתוך מאמרים נבחרים בעברית שמצטטים אותו: רס"ן, ד' (2020, 16 ביוני). הסכנה בהגבלה של מערכות מבוססות בינה מלאכותית; קמינר, ב' (2021, 21 בינואר). האם נכון לוותר על המפעיל האנושי במערכות לחימה אוטונומיות. מערכות, 489; בן מימון, ש' (2022, 22 בפברואר). צוותי לחימה משולבים – מאויש ובלתי מאויש. מערכות, 493
- 4 אסטליין, ל' (2024, 27 בפברואר). רק מחפש לפגוע, בטאון חיל האוויר, 215
- 5 טילים עם רב"תי ARM מכונים גם "טילים נגד קורנים". על השימוש בטילים נגד קורנים במלחמת רוסיה–אוקראינה ראו: סדן, נ' (2020, 10 בספטמבר). על טילים מונחי חום ראו: סדן, נ' (2021, 25 ביולי). קליעי הקסם: כך שינה טיל הסיידוויינדר את הלוחמה האווירית. כלכליסט
- 6 יונאי, א' (1995). עליונות אווירית. כתה. פרק 21
- 7 שם
- 8 אזולאי, י' (2023, 23 בנובמבר). תע"א תמכור לצבאות זרים מל"טים "מתאבדים" בכחצי מיליארד שקל. כלכליסט
- 9 לוי, ש' (2020, 2 באוקטובר). הקונספט של חימוש משוטט הומצא כאן. מאקו; רפאל חושפת טיל מונחה מדויק חדש ממשפחת טילי "ספינק" (2017, 30 במאי) WWW.ISRAELDEFENSE.CO.IL; HANBLING, D. (2024, JUNE 25) RUSSIA STEPS UP DEPLOYMENT OF LANCET KAMIKAZE DRONES, BUT HOW EFFECTIVE ARE THEY?. FORBES
- 10 בן ישראל, י' (2000, 21 ביולי). טכנולוגיה והכרעה – ההרורים על צה"ל בעקבות קוסובו. מערכות
- 11 שוחט, ש' ורמתי, י' (2022, 22 בספטמבר). לקחים ותצפיות ראשוניות ממערכה האווירית והפעלת האש מנגד באוקראינה בין הקטבים; רמתי, י' (2022, 24 ביולי). כטמ"מים איראניים בשמי אוקראינה. מערכות; רובין, ע' (יולי 2023). טילים, כטמ"מים ורקטות במערכה האווירית באוקראינה בתוך הכט, ע' (עורך) המלחמה באוקראינה: 16 נקודות מבט, 9 תובנות. BESA ומערכות, עמ' 33–47
- 12 שקדי, ר' (2024, 10 באוקטובר). כטב"מים, מרגלים וצרות אחרות: 7 באוקטובר זו מלחמה מסוג אחר. ישראל היום; כוכבי, ר' (2024, 14 באוקטובר). "כישלון מבצעי בהגנת שמי המדינה": פרטים חדשים על הכטב"ם שזוהה, נעלם והתפוצץ. מעריב; מן, י' (2023, 15 בנובמבר). כך הפכו הכטב"מים לאיום על ישראל. YNET
- 13 חרל"פ, ש' (2024, 17 ביולי). בועת האוויר של בלון התצפית "טל שמיים". YNET; הלר, א' (2024, 14 באוקטובר). חיילים נהרגו מפגיעת הכטב"ם בבא"ח גולני; 7 במצב קשה. רשת 13; חשמונאי, ע' ואחרים (2024, 19 באוקטובר). כטב"ם נשלח מלבנון בניסיון להתנקש בנתניהו, ופגע בסביבת ביתו בקיסריה. הארץ
- 14 ראו דוגמה על אודות ה"הארפי": התעשייה האווירית חשפה מל"ט מתאבד חדש (2017, 24 ביוני). גלובס

- מהחייל לפעול במרחב הלחימה ולסכן את חייו. מילון מונחי התורה הצבאית (טייטה) (נובמבר 2024).
- לחימה מוסרית לאחר 7 באוקטובר (עמ' 38)**
- 1 וולצר, מ' (1984). מלחמות צודקות ולא צודקות. עם עובד
 - 2 שרביט ברוך, פ' וקנר, ת' (12 באוקטובר, 2023), "המתקפה הרצחנית של חמאס על ישראל – היבטים משפטיים", מבט על 1769, המכון למחקרי ביטחון לאומי
 - 3 PACCHIANI, G. (2023, 12 OCTOBER), "HAMAS DEPUTY CHIEF LIES: WE DON'T TARGET CIVILIANS, WE ONLY ATTACKED IDF", THE TIMES OF ISRAEL
 - 4 KILANI, F. (2023, NOVEMBER 7), "HAMAS LEADER REFUSES TO ACKNOWLEDGE KILLING OF CIVILIANS IN ISRAEL", BBC
 - 5 ECANOW, N. (2023, 1 NOVEMBER), HAMAS OFFICIALS ADMIT ITS STRATEGY IS TO USE PALESTINIAN CIVILIANS AS HUMAN SHIELDS, NEW YORK POST
 - 6 JORDAN, E. (2024, 29 FEBRUARY), HAMAS CHIEF REPORTEDLY LOOKS FORWARD TO HIGH CIVILIAN DEATH TOLL IN RAFAH, THE JEWISH CHRONICLE; SAID, S. AND JONES, R. (2024, 10 JUNE), GAZA CHIEF'S BRUTAL CALCULATION: CIVILIAN BLOODSHED WILL HELP HAMAS, THE WALL STREET JOURNAL
 - 7 ישראל במלחמה - נתונים מתעדכנים בזמן אמת, מרכז הנתונים של המכון למחקרי ביטחון לאומי INSS
 - 8 נחשפה שיחה בין קצין 504 לתושב רצועת עזה (26 אוקטובר, 2020). אתר צה"ל
 - 9 INTERNATIONAL COMMITTEE OF THE RED CROSS, PROTOCOL ADDITIONAL TO THE GENEVA CONVENTIONS OF 12 AUGUST 1949, AND RELATING TO THE PROTECTION OF VICTIMS OF INTERNATIONAL ARMED CONFLICTS (PROTOCOL I), ART. 51(7), 1977
 - 10 WALZER, M. (2013). CODA: CAN THE GOOD GUYS WIN? EUROPEAN JOURNAL OF INTERNATIONAL LAW, 24(3), 437
 - 11 הצהרת דובר צה"ל (21 נובמבר 2023)
 - 12 ISRAEL DEFENSE FORCES, (N.D.), USE OF GAZANS AS HUMAN SHIELDS, ISRAEL DEFENSE FORCES
 - 13 LAZAR, S. (2014, AUGUST 5), ON HUMAN SHIELDS, BOSTON REVIEW
 - 14 WATTS, S. (2009), RECIPROCITY AND THE LAW OF WAR, HARVARD INTERNATIONAL LAW REVIEW, 50(2), 366
 - 15 זמיר, א' (2007). לחימה מוסרית בטרור. מערכות 414, 34
 - 16 המכון הישראלי לדמוקרטיה (אוקטובר 2019), סקר ערכים בלחימה
 - 17 אסרף, מ' (31 דצמבר 2023). סטרוק שאלה בממשלה: יש טייסים שלא פועלים מסיבות מצפוניות? רשת 13
 - 18 רובין, ב' (24 ספטמבר 2024). "צבי סוכות מתפוצץ על יואב גלנט: מי אחראי להחלטה האיומה הזו?". מעריב
- אתגר "המרחב האנושי": מודיעין אוכלוסייה בצבא המודרני (עמ' 44)**
- 1 אל"ם ארז (פברואר 2014). "תקופת מעבר" - מיזם הסיוע לתושבי דרום לבנון (מרס-נובמבר 1976), מקרה מבחן לגיבוש תפיסת סיוע אינטגרטיבי לאוכלוסייה
- 18 בספטמבר 2024, על ראיון של סגן מפקד כוחות היבשה בצבא איראן בביטאון רשמי של צבא איראן שפורסם ב-23 במאי 2024 ועל פרסומים גלויים נוספים; כביר, ע' (2024, 29 בדצמבר). "הם מתקדמים מהר": מודל ה-AI הסיני מצמצם פערים מהמערב בקצב מסחרר כלכלי
- 27 נגל, י' ודובוביץ, מ' (11 ביולי, 2024). לא רק תכנית הגרעין: מטרת העל של חמינאי עד 2040 מחייבת אותנו להיערך בהתאם. מעריב; אדלסון, ד' (2023, 19 בפברואר). 60 מדינות קראו לשימוש אחראי ב-AI בשדה הקרב - ישראל סירבה לחתום. YNET; ברקסטון, מ' (22 באוגוסט, 2024). בינה מלאכותית תגמד את המירוץ לנשק גרעיני וישראל לא יכולה להרשות לעצמה להפסיד בו. כלכליסט; לדיון מעמיק על התמודדות עם אתגרים אתיים של שימוש במערכות נשק מבוססות בינה מלאכותית ראו בתוך רס"ן, ד' (16 ביוני, 2020). הסכנה בהגבלה של מערכות מבוססות בינה מלאכותית. מערכות
 - 28 שם
 - 29 פינקל, מ' וחימיניס, א' (19 בספטמבר, 2024). העתיד כבר כאן? דפוס "היוון העתיד" בתרבות הארגונית של צה"ל. מערכות 503
 - 30 מסמכי היסוד הביטחוניים והצבאיים: מהותם, ייעודם וארגונם. (יוני 2016). אמ"ץ-תה"ד - המדור לפרסומים ולמינוח
 - 31 מבוסס על מרכז הלמידה המבצעית לכוחות היבשה, תחקיר המלחמה שנכתב טרם המלחמה - על תורת הלחימה והמקצוע הצבאי (22 בינואר, 2024). אוגדן #24 מבוסס על סיכום התפקיד של רס"ן ד' בענף תו"ל מז"י שפורסם בתוך זרוע היבשה ב-1 באוגוסט 2023
 - 32 פינקל וחימיניס (2024)
 - 33 תחקיר המלחמה שנכתב טרם המלחמה - על תורת הלחימה והמקצוע הצבאי (22 בינואר, 2024). אוגדן #24
 - 34 ברגיל, א' (יולי 2024). טכנולוגיות "מפציעות ומשבשות" בעולם הביטחוני - למידה ממקרה בוחן של בינה מלאכותית ונתוני עתק בנאט"ו על בניית יכולות השתנות טכנולוגיות. מערכות ואגודת חוקרי צבא-חברה בישראל. כתב עת 6-7
 - 35 סדן, נ' (6 ביולי, 2024). מטיל פצצות, מפיל מטוסים: הכירו את הכטב"ם הכי חזק של חיזבאללה. כלכליסט. מבוסס גם על ניתוח סרטונים שצולמו בסמוך לפגיעה של חימושים אוטונומיים ברשתות חברתיות
 - 36 פאגליון, ג' (18 בדצמבר, 2018). "מרוץ החידוש" שינוי פרידיגמה במערכת המחקר והפיתוח הבטחונית. בין הקטבים
 - 37 ברגיל (יולי 2024)
 - 38 חזות, ג' (2024). צבא ההיי-טק וצבא הפרשים. מערכות. ראו גם טייב, ש' (1 בפברואר, 2021). אתוס הלוחם - ההכרח וההזדמנות לעיצוב מחדש על רקע המהפכה הרביעית בעניינים צבאיים. בין הקטבים 27-26
 - 39 בסיס טוב להבחנה הזאת ערך הירש א' (2019). מבצעים. אמ"ץ-תה"ד, עמ' 44
 - 40 "חייל המפעיל אמצעי לחימה התקפי או הגנתי" הוא חייל שתפקידו הקבוע הוא להפעיל אמצעי לחימה המיועד לפגוע באויב או באמצעיו, והנמצא בדרך כלל מחוץ למרחב הלחימה. לעיתים ולפרק זמן קצוב נדרש

- 10 שפירא, ד' וברעם, ג' (2019). מירוץ החימוש בחלל: מגמות עולמיות ואינטרסים מדינתיים. סייבר, מודיעין וביטחון. (2)3. עמ' 4
 - 11 HADLEY, G., & GORDON, C. (2024, MAY 21). RUSSIA'S NEW COUNTERSPACE WEAPON IS IN THE SAME ORBIT AS A US SATELLITE. AIR AND SPACE FORCES MAGAZINE
 - 12 ANNUAL THREAT ASSESSMENT OF THE U.S. INTELLIGENCE COMMUNITY. (UNCLASSIFIED REPORT). (2024, FEBRUARY). OFFICE OF THE DIRECTOR OF NATIONAL INTELLIGENCE. PP. 11, 17
 - 13 בן ארי, ל' (2024, 15 בנובמבר). טילים, מודיעין וגרעין: מירוץ החימוש של איראן מגיע לחלל. YNET; GAMBRELL, J. (2024, JANUARY 28). IRAN LAUNCHES 3 SATELLITES INTO SPACE THAT ARE A PART OF A WESTERN-CRITICIZED PROGRAM AS TENSIONS RISE. AP NEWS
 - 14 IKEDA, S. (2022, MARCH 17). UKRAINE SATELLITE INTERNET SERVICE HIT BY CYBER ATTACK, INTELLIGENCE AGENCIES INVESTIGATING. CPO MAGAZINE
 - 15 SCHULZE, M. (2020). CYBER CONFLICT IN INTERNATIONAL LAW: CHALLENGES OF ATTRIBUTION AND THRESHOLDS OF CYBER OPERATIONS. IN 2020 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CYBER CONFLICT (CYCON). NATO COOPERATIVE CYBER DEFENCE CENTRE OF EXCELLENCE. PP. 184, 191
 - 16 TOULAS, B. (2022, SEPTEMBER 19). RUSSIAN SANDWORM HACKERS POSE AS UKRAINIAN TELCOS TO DROP MALWARE. BLEEPING COMPUTER
 - 17 UNAL, B (2020, DECEMBER 22). WE'RE NOT READY FOR THE COMING WAVE OF SPACE CYBERATTACKS. WIRED
 - 18 BELANI, G. (2021, JANUARY 16). THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN CYBERSECURITY: A REVIEW. IEEE COMPUTER SOCIETY
 - 19 IREI, A. & FROELICH, A. (2024, JANUARY 22). INCIDENT RESPONSE AUTOMATION: WHAT IT IS AND HOW IT WORKS. TECHTARGET
 - 20 PUPILLO, L., FANTIN, S., FERREIRA, A., & POLITO, C. (2021, MAY). ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND CYBERSECURITY: TECHNOLOGY, GOVERNANCE AND POLICY CHALLENGES. CENTRE FOR EUROPEAN POLICY STUDIES (CEPS). P. 20
 - 21 BARAM, G., & WECHSLER, O. (2020). CYBER THREATS TO SPACE SYSTEMS: CURRENT RISKS AND THE ROLE OF NATO. JOINT AIR & SPACE POWER COMPETENCE CENTER
 - 22 LIPKIN, Y., SHLOMO, A., PAZ, A., MENAKER, D., MIZRAHI, G. & DAVID, N. (2015). CRITICAL INFRASTRUCTURE AND OPERATIONAL TECHNOLOGY SECURITY. CYBERSECURITY-REVIEW. P. 35
 - 23 DECKER, A. (2023, APRIL 4). SATELLITE GROUND STATIONS ARE VULNERABLE, US WARNS. DEFENSE ONE
 - 24 GARAMONE, J. (2024, APRIL 2). NEW SPACE STRATEGY LOOKS TO INTEGRATE DOD, COMMERCIAL EFFORTS. U.S. DEPARTMENT OF DEFENSE
 - 25 FALCO, G. (2018). JOB ONE FOR SPACE: SPACE
 - 2 מקומית (סאל"ם). בין הקטבים 1, עמ' 97-156
 - 3 על אודות מבצע "שכנות טובה": דדור, א' (2023). לחבק את האויב, מערכות ומודן
 - 4 לסלוי, א' (פברואר 2014). התכסית האנושית כבסיס להפעלת כוח: ההתמודדות עם הבדווים בנגב במלחמת העצמאות. בין הקטבים 1, עמ' 7-27
 - 5 שם, עמ' 12
 - 6 שם, עמ' 20
 - 7 קליימן, ש' ושוכל, ל' (2024, 15 בספטמבר). חטיבה בצפון פיזרה ללא אישור כרוזים בדרום לבנון: "עזבו את הבתים באופן מיידי"; צה"ל: "בודקים ומתחקרים". ישראל היום
 - 7 AL-KAFUR, W. (2024, AUGUST 17). SHOCK, GRIEF AS ISRAELI LEBANON STRIKE KILLS 10 SYRIANS. FRANCE 24
- ההפתעה האסטרטגית של 7 באוקטובר כהפתעה בסיסית-אבסורדית (עמ' 48)**
- 1 לניר, צ' (1983). ההפתעה הבסיסית. שער ראשון. הקיבוץ המאוחד
 - 2 WOHLSTATER, R. (1962). PEARL HARBOR: DECISION AND WARNING. STANFORD UNIVERSITY PRESS
 - 3 קם, א' (1990). מתקפת פתע. חלק ג'. מערכות
 - 4 טאלב, נ"נ (2007). הברבור השחור. פרק 10. דביר
 - 5 לניר, צ' (1983). עמ' 87-88
- החלל כזירת לוחמה: בינה מלאכותית ואבטחת סייבר בחלל והשלכותיהן על הביטחון הלאומי (עמ' 54)**
- 1 WHAT IS ORBITAL EDGE COMPUTING AND WHY IS IT IMPORTANT? (2023, DECEMBER 17). NEW SPACE ECONOMY
 - 2 WERNER, D. (2022A, SEPTEMBER 12). STARTUPS TO TEST ADVANCED COMPUTING TECHNOLOGY ON LUNAR MISSIONS. SPACE NEWS
 - 3 MOHNEY, D. (2020, APRIL 28). TERABYTES FROM SPACE: SATELLITE IMAGING IS FILLING DATA CENTERS. DATA CENTER FRONTIER
 - 4 CURRIVAN, H. (2022, OCTOBER 24). SATCOM DATA TRAFFIC IN GEO. NSR
 - 5 WILLIAMS, L. (2023, MAY 23). NRO, AWASH IN SATELLITES AND THEIR DATA, HOPE AI CAN HELP IT COPE. DEFENSE ONE
 - 6 LABRÈCHE, G., EVANS, D., MARSZK, D., MLADENOV, T., SHIRADHONKAR, V., SOTO, T., & ZELENEVSKIY, V. (2022, MARCH). OPS-SAT SPACECRAFT AUTONOMY WITH TENSORFLOW LITE, UNSUPERVISED LEARNING, AND ONLINE MACHINE LEARNING. IN 2022 IEEE AEROSPACE CONFERENCE (AERO) PP. 1-17
 - 7 WERNER, D. (2022, JANUARY 24). LIVING ON THE EDGE: SATELLITES ADOPT POWERFUL COMPUTERS. SPACE NEWS
 - 8 MARR, B. (2023, APRIL 10). ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SPACE: THE AMAZING WAYS MACHINE LEARNING IS HELPING TO UNRAVEL THE MYSTERIES OF THE UNIVERSE. FORBES
 - 9 PRESS RELEASE: NEW FUNDING TO SUPPORT SUSTAINABLE FUTURE OF SPACE. (2022, JANUARY 31). UK SPACE AGENCY

- & BRUNDAGE, J. F. (2011). DETERMINANTS OF MORTALITY IN NAVAL UNITS DURING THE 1918-19 INFLUENZA PANDEMIC. NIH 7
- WALTERS, W. A., REYES, F., SOTO, G. M., ET AL. (2020). EPIDEMIOLOGY AND ASSOCIATED MICROBIOTA CHANGES IN DEPLOYED MILITARY PERSONNEL AT HIGH RISK OF TRAVELER'S DIARRHEA. NIH 8
- HYAMS, K. C., BOURGEOIS, A. L., MERRELL, B. R., & ET AL. (1991). DIARRHEAL DISEASE DURING OPERATION DESERT SHIELD. NIH 9
- SANDERS, J. W., PUTNAM, S. D., FRANKART, C., ET AL. (2005). IMPACT OF ILLNESS AND NON-COMBAT INJURY DURING OPERATIONS IRAQI FREEDOM AND ENDURING FREEDOM (AFGHANISTAN). NIH 10
- IBID 11
- RIDDLE, M. S., SAVARINO, S. J., & SANDERS, J. W. (2015). GASTROINTESTINAL INFECTIONS IN DEPLOYED FORCES IN THE MIDDLE EAST THEATER: AN HISTORICAL 60 YEAR PERSPECTIVE. NIH 12
- (2022) צוות חקירה חיל הרפואה שם 13
- סיבולוגיה חדשה של רמות המלחמה (עמ' 66)**
- תמרי, ד' (יוני 1980). ההרורים על הטקטיקה. מערכות 1
- 274-273, עמ' 2
- נוה, ש' (2001). אמנות המערכה – התהוותה של מצוינות צבאית. מערכות, עמ' 150 2
- תמרי, ד' (2012). האומה החמושה – עלייתה ושקיעתה של תופעת המילואים. מערכות ומוזן 3
- פרידמן, ב"א (2022). על הטקטיקה – תיאוריה של ניצחון בקרב. מערכות ומוזן 4
- קהלני, א' (1976). עז 77. שוקן 5
- אורי, א' (דצמבר 2003). טכנו־אסטרטגיה – השפעת תמורות טכנולוגיות על החשיבה האסטרטגית. מערכות 6
- עמ' 392, 8-4
- פרידמן (2022), עמ' 83-101 7
- אשר, ד' (2003). לשבור את הקונספציה. מערכות, עמ' 125 8
- בוימפלד, מ' (2017). "קפיצה למים הקרים" – המגעים המדיניים בין ישראל, מצרים וארה"ב בשנים שקדמו למלחמת יום הכיפורים 1970-1973. אפי מלצר בע"מ, מחקר והוצאה לאור 9
- ASSET CYBERSECURITY. CAMBRIDGE, MA: HARVARD KENNEDY SCHOOL, BELFER CENTER FOR SCIENCE AND INTERNATIONAL AFFAIRS. P. 10 26
- THALES SEIZES CONTROL OF ESA DEMONSTRATION SATELLITE IN FIRST CYBERSECURITY EXERCISE OF ITS KIND (2023, APRIL 25). THALES 27
- NO. NIST ARTIFICIAL INTELLIGENCE AI 100-2 E2023. ADVERSARIAL MACHINE LEARNING: A TAXONOMY AND TERMINOLOGY OF ATTACKS AND MITIGATIONS QIU, S., LIU, Q., ZHOU, S., & WU, C. (2019). 28
- REVIEW OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ADVERSARIAL ATTACK AND DEFENSE TECHNOLOGIES. APPLIED SCIENCES, 9(5), P. 909 29
- U.S. DEFENSE INTELLIGENCE AGENCY (2022). CHALLENGES TO SECURITY IN SPACE. [PDF]. P. 29; SECURE WORLD FOUNDATION (2023, JULY). CHINESE CO-ORBITAL ANTI-SATELLITE CAPABILITIES. [PDF] P. 1 30
- SECURE WORLD FOUNDATION (2019, APRIL). GLOBAL COUNTERSPACE CAPABILITIES: AN OPEN SOURCE ASSESSMENT. PP. 18-20 31
- OWASP (2023). ML03:2023 MODEL INVERSION ATTACK. OWASP MACHINE LEARNING SECURITY TOP 10 10
- BREDA, P., MARKOVA, R., ABDIN, A., JHA, D., CARLO, A., & MANTI, N. P. (2022). CYBER VULNERABILITIES AND RISKS OF AI TECHNOLOGIES IN SPACE APPLICATIONS. IN 73RD INTERNATIONAL ASTRONAUTICAL CONGRESS (IAC), PARIS, FRANCE. P. 5 32
- BAILEY, M. (2023, SEPTEMBER 13). WHY HUMANS CAN'T TRUST AI: YOU DON'T KNOW HOW IT WORKS, WHAT IT'S GOING TO DO OR WHETHER IT'LL SERVE YOUR INTERESTS. THE CONVERSATION; HEIKKILÄ, M. (2024, MARCH 5). NOBODY KNOWS HOW AI WORKS. MIT TECHNOLOGY REVIEW 33
- NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. (2020). ZERO TRUST ARCHITECTURE ((NIST SPECIAL PUBLICATION NO. 800-207 34
- PAVUR, J. & MARTINOVIC, I. (2020). SOK: BUILDING A 35 FOR IMPACTFUL SATELLITE CYBERSECURITY RESEARCH. ARXIV E-PRINTS 35

איך לנצח מלחמה בלי מגפה? (עמ' 60)

- צוות חקירה חיל הרפואה (2022, 13 במאי). סקירה רפואית – מלחמת רוסיה אוקראינה. עדכון מס' 6. בה"ד 10 1
- BYERLY C.R. (2010). THE U.S. MILITARY AND THE INFLUENZA PANDEMIC OF 1918-1919. NIH 2
- IBID 3
- WEVER, P. C., & VAN BERGEN, L. (2014). DEATH FROM 1918 PANDEMIC INFLUENZA DURING THE FIRST WORLD WAR: A PERSPECTIVE FROM PERSONAL AND ANECDOTAL EVIDENCE. NIH 4
- SHANKS, G. D., BURROUGHS, S., SOHN, J. D., ET AL. VARIABLE MORTALITY FROM THE 1918-1919 INFLUENZA PANDEMIC DURING MILITARY TRAINING. NIH 5
- SHANKS, G. D., WALLER, M., MACKENZIE, A., 6



לקריאת הגיליון המקוון:

[HTTPS://WWW.MAARACHOT.IDF.IL/31243#211410712](https://www.maarachot.idf.il/31243#211410712)

הופיעו לאחרונה בהוצאת מערכות

