



מרכז דדו לחשיבה צבאית בין-תחומית

בין הקטבים

גיליון 7

בניין הכוח

חלק ב'

ניסן התשע"ו

אפריל 2016

בין הקטבים
סוגיות עכשוויות באמנות המערכה
גיליון 7 – ניסן התשע"ו, אפריל 2016
בניין הכוח - חלק ב'

מרכז דדו לחשיבה צבאית בין-תחומית
אגף המבצעים, חטיבת התורה וההדרכה
צה"ל

Bein Haktavim
Contemporary Issues in Operational Art

Volume 7 — April 2016
Force Design – Part B

Dado Center for Interdisciplinary Military Studies
Operations Directorate (GS/J3), Doctrine and Training Division
Israel Defense Forces

מפקד כתב העת ועורך ראשי: אל"ם ערן אורטל
עורכים: סא"ל אלי מיכלסון, סרן ליאור לבד ומר שאול ברונפלד
עריכה לשונית: מר אריה שרביט

בשער הגיליון: צ'רלי צ'פלין, מתוך הסרט "זמנים מודרניים" (1936). אדם ומכונה – מי השולט ומי הנשלט?

עיצוב העטיפה: אמ"ץ-תוה"ד, המדור לפרסומים ולמינוח, צוות הגרפיקה.

גיליונות "בין הקטבים" זמינים באתר הוצאת "מערכות":

www.maarachot.idf.il

פתח דבר

"השינויים הקטנים הם אויבי השינויים הגדולים"

(ברטולד ברכט)

בניין הכוח הוא תהליך של שינוי מתמיד בארגון הצבאי – גודלו, הטכנולוגיות שמשרתות אותו, האופן בו הכוחות מאורגנים בשגרה ובחירום, והמשימות אותן הוא מבצע ושלביצוץ בעתיד הוא נערך. אם אנו מקבלים את האבחנה הזו, הרי שעולה ממנה כי לא קיים כמעט וכוח באשר לעצם הצורך של הכוח הצבאי להשתנות, להתאים את עצמו לסביבה דינאמית ולהסתגל למציאות מתהווה. ובכל זאת, תהליכי בניין הכוח מתאפיינים בוויכוח ער ומתמשך באשר לאופי השינויים הנדרשים בכוח, להיקפם ולעוצמתם. גיליון זה של "בין הקטבים" הוא חלק ב' (ולא אחרון) מתוך סדרת גיליונות בנושא בניין הכוח הצבאי.

במוקד גיליון זה מוצב המתח בין שינויים קטנים לבין שינויים גדולים, בין פיתוח ושכלול הכוח הקיים לבין פיתוח תפיסות חדשות וחדשניות. מתח זה איננו ייחודי דווקא לצבאות. ארגונים גדולים בכלל נוטים לשאול את עצמם האם עליהם להסתגל בדרך של שכלול הקיים, השקעה ביתרון היחסי של הארגון מול המתחרים שלו, או שמא עליהם "להמציא את עצמם מחדש". היתרון שבהשקעה בתחומי ההתמחות הקיימים של הארגון – יתרונותיו היחסיים – הוא ברור. עם זאת, מעת לעת מעמידה הסביבה העסקית אתגרים חדשים, כאלה שקשה להסתגל אליהם באמצעות העמקת "היתרון היחסי" המסורתי. נוקיה, למשל, הייתה אחת מהחברות המובילות בעולם בתחום הסלולר, אך יתרונותיה הקודמים לא יכלו עוד לשרת אותה ברגע שפרץ לעולמנו ה"סמארטפון". נוקיה איחרה את המהפכה ההיא, והפכה למוגבלת בסביבה העסקית בה פעלה עד אז.

את המאמרים בגיליון הנוכחי, אפשר להבין גם על-בסיס המתח שתואר כאן. **אלוף-משנה אלון פז**, ראש מחלקה בחטיבת התכנון האסטרטגי, טוען במאמרו כי הגיע העת לשידוד מערכות כללי בצה"ל. צה"ל, טוען פז, הוא פרי מחשבה צבאית קלאסית בת כמאה וחמישים שנים, אך הסביבה בה הוא פועל עוצבה בעידן הדיגיטלי הפוסט-מודרני. לכן, כל הנחות היסוד של צה"ל דורשות בחינה מחודשת – החל מהאופן בו בנוי הארגון, דרך הבנתנו את

הסביבה החברתית, וכלה בתיאוריית הניצחון הצבאית שנדרשת לגיבוש מחדש. לפי פז, נדרשת לצה"ל מהפכה, והתכנית הרב-שנתית "גדעון" היא צעד חשוב בכיוון הנכון.

שני המאמרים הבאים עוסקים, כל אחד מזווית הסתכלות אחרת, בממד של חדשנות טכנולוגית בצה"ל. **סגן אלוף אורי**, קצין בעל ניסיון רב ביחידות הטכנולוגיות החשובות בצה"ל, דן ביכולת של הארגון הצבאי ליצר חדשנות טכנולוגית. אורי מסביר את הקשיים, אך בעיקר ממחיש את היכולת של יחידות שזיהו את הצורך בחדשנות כצורך מבצעי מרכזי, לממש תהליכים כאלה למרות האופי השמרני הטבוע בארגון הצבאי. צה"ל הרשמי, טוען אורי, הוא אמנם שמרן מטבעו, אך הניסיון שמוצג במאמר מוכיח כי במאמץ שיטתי ומודע ניתן להטמיע בתוכו תהליכי חדשנות מובנים. **כרמל אור**, סטודנטית בתכנית המצטיינים ללימודי אסטרטגיה במרכז הבינתחומי, בחנה את מידת החדשנות של מערכת הביטחון וצה"ל באמצעות מחקר שערכה לגבי מידת ההטמעה של תרבות "הקוד הפתוח" בפיתוח תוכנה בצה"ל ובמערכת הביטחון. כרמל, שגם הועסקה בצה"ל בתחום הטכנולוגי תוך כדי לימודיה, מעמידה בפני צה"ל מראה חשובה. בעידן בו אנו חיים, תוכנה, יותר מכל חומרה מסורתית, היא האלמנט הקריטי בהתקדמות טכנולוגית. מידת האימוץ של פיתוח תוכנת מקור בשיטה של קוד-פתוח היא אינדיקציה חשובה למידת ההפנמה של הארגון הצבאי את האמת הזו, שכן מי שמבין תוכנה יודע ש"קוד פתוח" מהווה ברוב גדול של המקרים תנאי של ממש לפיתוח אפקטיבי, יעיל וחדשני. כרמל מצאה כי בעוד שיוזמות "קוד פתוח" נפוצות במערכת הביטחון ברמת דרגי העבודה, הרי שברמת מדיניות רשמית, צה"ל ומערכת הביטחון רחוקים ממיצוי הפוטנציאל הגלום בעולם הזה. אגף התקשוב אמנם הלך כברת דרך משמעותית לקראת סביבת קוד פתוח צה"לית, אך גם שם מודים כי דרך משמעותית עוד לפנינו. בלי מדיניות רשמית וסביבת עבודה משותפת גם דרגי העבודה חסומים ביכולתם למצות את יתרונות פיתוח התוכנה בשיטת קהילות קוד-פתוח. כרמל ואורי, כל אחד בנפרד, הגיעו למסקנה לפיה כוחות החדשנות שנמצאים ברמות דרגי העבודה בצה"ל מוגבלים במידה משמעותית על-ידי נהלי הפיתוח, תפיסת ניהול הפרויקטים המסורתית וסביבת העבודה הנהוגים בכלל צה"ל ועל ידי דרגי פיקוד שחלקם אינו מזהה את השינוי שנדרש בעידן טכנולוגיות המידע.

שני הכותבים הבאים מספקים לנו זווית הסתכלות אחרת על תהליכי בניין הכוח. בהמשך למאמרו של יורם חמו מגיליון "בין הקטבים" הקודם (גיליון 6, בניין הכוח - חלק א'), שעסק בבניין הכוח כאסטרטגיה, שואל **אלוף משנה אסף, סגן ראש חטיבת המחקר**, כיצד משולב המודיעין בתהליך הגיבוש של האסטרטגיה הזו. הכותב אינו מהסס גם לענות – המודיעין אינו משולב כראוי בתהליכי בניין הכוח, והדבר פוגע באפקטיביות של תהליכים אלה. אסף ממשיך לנתח את סיבות השורש להיעדרו של המודיעין מהדיון החיוני הזה ומצביע על אפיקי פיתוח נדרשים בדיסציפלינה המודיעינית על-מנת לשפר זאת. דוגמא חיובית המתוארת במאמר שיש ללמוד ממנה, לדבריו, היא מערכת היחסים בין תהליכי בניין הכוח לבין תחום חקר הביצועים וניתוח המערכות. **סגן אלוף (במיל')** **ד"ר חיים אסא**, הוגה דעות מוכר בתחום הצבאי וקצין חקר ביצועים בעברו, מעמיד את תחום חקר הביצועים במרכז המאמר שלו וטוען את הניגוד המוחלט. לדידו, חקר ביצועים הוא דיסציפלינה חיונית להערכת התועלת הצפויה מפרויקט כזה או אחר, אך עם זאת חקר הביצועים הפך למרכיב כל-כך מרכזי בתהליכי בניין הכוח שלנו עד כי הוא מהווה כיום מחסום של ממש ביכולת של הארגון לדמיין, להעז, לחדש ולהפתיע את האויב. ההסבר לכך, לפי אסא, טמון באופייה האנליטי של הדיסציפלינה. היא מאפשרת העמקה וביצוע של אופטימיזציה מקומית ביחס לתפיסה נתונה – כלומר היא מעודדת את הדיון בכדאיותו של פרויקט מסוים, אך לא מאפשרת את הדיון בתקפותה של תפיסת המענה עצמה. היא בוודאי לא מאפשרת דיון בתפיסות מענה אלטרנטיביות. התחדשות תפיסתית דורשת חשיבה מערכתית, לטראלית בלשונו של אסא, והפעלתו של דמיון, שני דברים שהאנליטיות אינה מעודדת.

את הגיליון סוגר **אלוף (במיל')** **גרשון הכהן**, שבחר לנתח סוגיה מרכזית לדעתו במסמך "אסטרטגיית צה"ל" שפורסם לאחרונה – "מאסה קריטית". הכהן מספק פרשנות משלו על המושג "מאסה קריטית". הוא אמנם אינו כופר בחיוניות של יתרון איכותי ושל טכנולוגיה בשדה הקרב, אך מדבריו ניתן ללמוד כי יחסית לכותבים האחרים, הוא עצמו אינו סבור כי חדשנות תפיסתית וטכנולוגית הם המרכיב החיוני ביותר לבניין הכוח הצבאי. הכהן, שמתמקד בצבא היבשה, רואה בגודל ובהיקף הכוחות חשיבות רבה, שכן ההיקף מאפשר גמישות, וגמישות מאפשרת למידה. שימורו של כוח יבשתי

בהיקף סביר הוא צורך אסטרטגי שחשיבותו עולה, לטעמו של הכהן, גם על הצורך במודרניזציה מתמידה. לכן הוא קורא לשימורו של סדר-כוחות יבשתיים בהיקפים גדולים, גם במחיר של בינוניות, ובנייתו של כוח מחץ איכותי קטן יחסית. האיכויות הטכנולוגיות, לדבריו, לא יכולות לפצות על הצורך בהיקף של כוחות לצרכי הגנה מול כמה חזיתות במקביל, ולצרכי לחימה מורכבת בשטחים בנויים. ממילא במשימות אלה, לפי הכהן, תרומתה של הטכנולוגיה המתקדמת היא מוגבלת יחסית. האלוף הכהן מעמיד, בעצם, תפיסת עולם כמעט מנוגדת לכותבים האחרים בגיליון, תוך שהוא רואה את הצורך בהמשכיות בכלל, ובשימור היקף הכוח בפרט, ערכים מרכזיים יותר מאשר חדשנות טכנולוגית.

ואנו בצה"ל, האם העמדנו במרכז דיוני בניין הכוח בצה"ל דיון בין שתי תפיסות העולם הללו, כפי שמשמעויות במאמרים כאן? האם שאלנו את עצמנו, בשולי הדיון על היקף ההשקעה בפרויקטים השונים, כיצד נבטיח התחדשות מתמדת בתהליכי העבודה הצה"ליים? האם המודיעין עסוק בשאלת הרלבנטיות שלו לבניין הכוח? האם המתכננים בוחנים את עצמם ומוודאים כי הניתוח האנליטי לא יחליף את הצורך בהתוויית חזון? האם הבנו את משמעויות עידן התוכנה והסתגלנו אליו ארגונית, או שמא אנו ממשיכים לקנות פרויקטים באותם תהליכי רכש מסורתיים, מבלי להבין לעומק את השינוי? האם תר"ש גדעון הוא אכן צעד ראשון במהפכה אליה מכוון אלוף משנה פז?

בברכת קריאה מועילה,

אלוף משנה ערן אורטל
ראש צוות החשיבה

תוכן העניינים

9	"מוקם בזה צבא הגנה לישראל" – המאמץ להקמתו מחדש של צה"ל	אלון פז
41	"לחצוב מים מהסלע" – שינוי והשתנות במנגנוני המו"פ בצה"ל	סא"ל אורי
59	תרבות הקוד הפתוח - באיזו מידה הסתגל הממסד הביטחוני לתרבות התוכנה, ומה זה אומר על מידת חדשנותו?	כרמל אור
91	מודיעין לבניין הכוח	אל"ם אסף
109	תכנון בניין כוח בין חשיבה מדעית לבין חשיבה לטראלית ודמיון – עיון מחודש	חיים אסא
119	אסטרטגיית צה"ל – בניין הכוח	גרשון הכהן
131	על הכותבים	

המחקרים, התובנות והדעות שבכתב עת זה משקפים את עמדות הכותבים ואינם מייצגים את עמדתו הרשמית של צה"ל.

קוראים המעוניינים להצטרף לשורת הכותבים של 'בין הקטבים'
מוזמנים לשלוח הצעות למאמרים למערכת לכתובת:

Dado_journal@mail.idf.il

"מוקם בזה צבא הגנה לישראל" המאמץ להקמתו מחדש של צה"ל

אלון פז¹

מבוא

מתי הוקם צה"ל?

לכאורה, מדובר בשאלת טריוויה פשוטה שהתשובה עליה היא: 26 במאי 1948, במסגרת "פקודת צבא ההגנה לישראל תש"ח-1948" שעליה חתם ראש הממשלה הזמנית, דוד בן-גוריון.² אולם, אם נקבל את ההנחה שמורשת המחתרות היא העומדת בבסיס רוח הלחימה של צה"ל, הרי שצה"ל "הוקם" עם ייסוד הארגונים החמושים שהזינו את מורשת כוח המגן העברי, והקמת ארגון ההגנה ביוני 1920 יכולה להיחשב כתשובה סבירה לשאלה זאת. למעשה, נקודת המוצא של מאמר זה היא לא זו בלבד שצה"ל לא "הוקם ביום אחד" אלא שהוא גם לא הוקם רק פעם אחת. הנה כמה דוגמאות רלוונטיות נוספות להמחשת "גילו" של צה"ל: מן המקובלות היא שצה"ל הוא "צבא העם". בעידן המודרני, הרעיון להקמת צבאות המונים המבוססים על גיוס חובה (Levée en masse), צמח בשנים שלאחר המהפכה הצרפתית.³ רעיון זה קשור בקשר עמוק להולדת הלאומיות, והוא היה אחד המכשירים העיקריים שבהם עשה נפוליאון שימוש, כדי לבנות את עוצמתה הצבאית של צרפת בשלהי המאה ה-18. אם כך, אחד מעקרונות היסוד של צה"ל, צבא העם "שלנו", הוא בן למעלה ממאתיים שנה.

¹ אלון משנה אלון פז משרת כיום כראש מחלקה באגף התכנון. המאמר מבוסס על מחקר בהיקף רחב יותר. ראו:

Alon Paz (2015), "Transforming Israel's security Establishment". The Washington Institute for near east policy.

המחבר מבקש להודות לסרן ליאור לבד ממרכז דדו ולסגן אייל הורוביץ מאג"ת על שסייעו בעריכת המאמר והבאתו לדפוס.
² מתוך ארכיון צה"ל. ראו:

http://www.archives.mod.gov.il/pages/Exhibitions/BenGurion/bigImages/hakamat_t_zahal.jpg

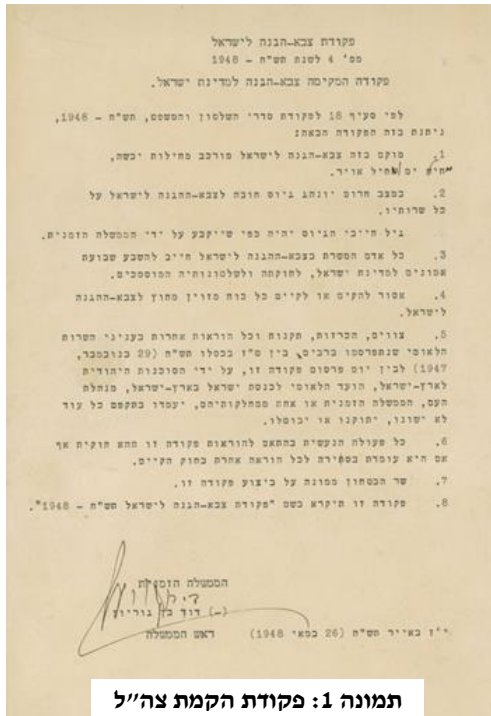
³ יש לציין כי שיטת גיוס החובה הונהגה עוד בערי המדינה היווניות.

הרמטכ"ל הוא מפקד המערכה היחיד בצה"ל, ובאמצעות המפקדה הכללית הוא מפקד על כל המבצעים שצה"ל מקיים.⁴

מפקד הצבא הוא ראש המטה הכללי. בפשטות, רעיון המפקדה הכללית המופקדת על הכוחות הלוחמים עוצב בשני מודלים בסיסיים במהלך המאה ה-19 בגרמניה ובצרפת, והמודל כולל את ההפרדה לאגפי מבצעים, כוח אדם, לוגיסטיקה וכדומה. משם נפוצו שני המודלים לכלל הצבאות המדינתיות

הסדירים. בתמצית, המטה הכללי הצה"לי הוא גלגול של המודל הגרמני עם התאמות צרפתיות (שחלחלו דרך הצבא האמריקאי) ומקומיות (מורשת המחותרות ובייחוד הפלמ"ח) – זהו מטה בן 150 שנה.

הלאה. עבודת המטה בצה"ל, כמו גם זו המקובלת בכל הצבאות והמאפיינת את מתכונת העבודה במגזר הציבורי בכל העולם, היא תולדה של צמיחת הבירוקרטיה המדינתית ושל התהוות



תמונה 1: פקודת הקמת צה"ל

מעמד המנהלים במגזר הכלכלי בראשית המאה העשרים בעקבות התרחבותה של המהפכה התעשייתית. וובר הגרמני וטיילור האמריקאי הם אבות הבירוקרטיה והניהול המודרני. צה"ל, לפיכך, מתפקד לפי נורמות בנות 100 שנים.

⁴ אסטרטגיית צה"ל, 2015. עמוד 23.

צה"ל ייתן מענה לשני סוגי דרישות מאת הדרג המדיני: הראשון – דרישה מצה"ל להשיג הכרעה צבאית מלאה וברורה.⁵

תפיסת ההכרעה של צה"ל, כרעיון המסדר להפעלת הצבא במלחמה (אשר, כשלעצמה, זכתה למשמעות "קנונית", א-היסטורית וכמעט מקודשת של ניצחון בעימות מזויין ועצים בין צבאות סדירים של מדינות), גם היא השתרשה בחשיבה הצבאית, בעיקר במחצית השנייה של המאה ה-19. הרעיון המסדר להפעלת צה"ל, אם כך, גם הוא בן 150 שנה לערך.

נמשך. השיטה המסורתית שבה נערך צה"ל להכריע את צבאות מדינות האויב (אגב, מישוהו ראה כאלה לאחרונה?) – קרב הבקעה מבוסס שריון (ולא גישה עקיפה) בתמיכת כוחות חי"ר ואוויר (שהבשיל לקראת מלחמת ששת הימים) – אינה אלא אימוץ הלקח של הצבא הגרמני ממלחמת העולם הראשונה. לקח זה ("הבליצקריג") יושם בהצלחה לא מבוטלת במלחמת העולם השנייה, וגם הוא אומץ על ידי הצבאות בעידן שלאחר המלחמה. כך ששיטת ההכרעה של צה"ל היא בת כ-80 שנה.⁶

ואחרון. בפועל, שיטת הלחימה שצה"ל מיישם בדור האחרון – שיטת הלחימה מנגד המבוססת על הסטת מרכז הכובד הצבאי מהתמרון לאש – מקורה בחזונו של ג'וליו דואה מראשית המאה ה-20, עת הוטמעה הטכנולוגיה החדשה, המטוס, בצבא המודרני. השיטה הופגנה, עם שכלולי עידן החימוש המדויק, במלחמת המפרץ השנייה בשנת 1991 ובמערכה שניהל נאט"ו בקוסובו בהובלה אמריקאית בשנת 1999. צה"ל עצמו פיתח דרכים מקוריות משלו ליישם את רעיון ההכרעה מהאוויר, והוא מיישם אותה (בהצלחה חלקית יש לומר⁷) בדור האחרון, החל מהמבצעים "דין וחשבון" ו"ענבי זעם" בלבנון בשנות ה-90, עבור במלחמת לבנון השנייה וכלה בסבבי הלחימה התכופים מול החמאס ברצועת עזה. אם כן, שורשי של הלך רוח תפיסתי מרכזי בצה"ל – הלך הרוח של לחימה-מנגד – נעוצים בהגות בת כ-90 שנים.⁸

⁵ שם, עמוד 15.

⁶ מאיר פינקל (2013), **אתגרים ומתחים בתהליך בניין הכוח**, עמוד 64.

⁷ ר' למשל מאמרים של תמיר ידעי וערן אורטל, "פרדיגמת סבבי הרתעה – דפוס אסטרטגי

ודוקטרינה במבוי סתום", **עשתונות**, גיליון מס' 1, המכללה לביטחון לאומי, ינואר 2013.

⁸ שם, עמודים 67-68.

לסיכום – פרק מבוא זה נועד לבסס שתי הנחות המשמשות כנקודת המוצא של המאמר:

ההנחה הראשונה גורסת כי **צה"ל לא הוקם סמוך להקמת המדינה**, וכי יום ייסודו הוא למעשה, מזיגה של כמאה וחמישים שנים, שבהן צמחו רעיונות ופרקטיקות לתוך הקשר היסטורי ייחודי של לאומיות יהודית המתהווה תחת אש.

ההנחה השנייה, והמשמעותית יותר לענייננו, גורסת כי **צה"ל לא "הוקם" רק פעם אחת**, וכי מלאכת "ההקמה של צה"ל" (ולמעשה, של כל צבא אחר) המתקיימת מדי דור או שניים, היא מעשה טבעי ומתחייב לצורך התאמה לאתגרי ההווה והעתיד. מהלך מתבקש גם אם קשה לביצוע ומכאיב.

על יסוד שתי ההנחות הללו, נציג להלן את הטענות המרכזיות של המאמר: ככל ארגון אחר, צבאות אינם ישויות קפואות, והם מתאימים עצמם להשתנות סביבם. אולם אם כורח הוא תנאי מספיק לתהליך מוגבל של התאמה (Adaptation) שקורה, לרוב, רחוק מהמרכז הארגוני ומופעל פנימה, הרי שאותה "הקמה מחדש" או שינוי יסודי בצורה (Transformation) הוא עניין מורכב יותר בהרבה, והוא דורש השקעת אנרגיה עודפת ומאמץ ניכר וממושך מצד הפיקוד הבכיר כדי להביאו "מהמרכז החוצה". יתר על כן, לאור הזיקה ההדוקה בין ארגונים לבין האסטרטגיות שלהם, צבא החפץ לערוך שינוי עמוק באסטרטגיה שלו, חייב לחולל שינוי עמוק בו-עצמו, כך שבניין כוח אחר הוא תנאי מקדים ליישומי הפעלת כוח אחר.

ואצלנו: **העשור הקרוב חייב להיות מוקדש להקמתו ולבניינו מחדש של צה"ל, כדי לאפשר לו לאמץ אסטרטגיה רלוונטית יותר לאתגרי העתיד. תר"ש "גדעון" שעליו דווח בתקשורת ובעיתונות בחודשים האחרונים, הוא צעד ראשון – ודאי לא אחרון – בדרך ארוכה וקשה בכיוון הנכון. בשנים הקרובות היישום ידרוש מצד צמרת צה"ל נחישות, יזמות ועיקשות – יכולות שאולי ניתן לכנותן "מצביאות ארגונית".**

במאמר זה אנסה להבהיר מדוע נדרש לערוך רפורמות מקיפות בצה"ל ובפועל להקימו מחדש. לכך יוקדש החלק השני. בחלקו השלישי של המאמר אפרט מהן הרפורמות שנדרש צה"ל לעבור בעשור הקרוב (ואולי אף למעלה מכך). חלקו הרביעי של המאמר יוקדש להצגה של עקרונות מוצעים להנעתו של

תהליך השינוי וההקמה מחדש⁹ שיש בהם כדי להגדיל את הסיכוי שהמסע יגיע ליעדו, וכדי שבראייה לאחור ניתן יהיה לומר כי באמצע העשור השני של המאה ה-21 החל פרק חדש בתולדות צה"ל – פרק שהוא בבחינת הקמתו מחדש.

המפה כבר אינה הטריטוריה – השינויים בנוף שבתוכו פועל צה"ל¹⁰

ראשית, בנושא המשכיות מול שינוי חשוב להבהיר כי לא הכל השתנה, וכי לא כל גורם שאכן השתנה, **לעולם לא ייסוב על עקביו** ויחזור להיות דומה למה שהיה בעבר. לצורך המאמר נרצה להדגיש עשר תמורות מרכזיות שחלו בתוך שבתוכו פועל צה"ל. הן יתוארו בקיצור רב, וכל ייעודן הוא לבאר את המצב שבו מצוי צה"ל מזה זמן – מצב של אי-הלימה בינו לבין הסביבה שבה הוא פועל.¹¹

הסביבה הבין-לאומית – כאשר הסכסוכים האזוריים פוגשים את התחרויות הגלובאליות

פחד, כבוד ואינטרסים, גרס ההיסטוריון היווני תוקידידס, מניעים את ההיסטוריה האנושית. כל שנכתב בתחום היחסים הבין-לאומיים מאז, הוא פיתוח והרחבה של אבחנה זו. אם מקבלים את טענתו של תוקידידס, הרי שהמערכת הבין-לאומית היא מערכת קונפליקטואלית. המופע הקונקרטי של הסכסוכים או של שיתופי הפעולה המושפעים מהם, משתנה בהתאם למאפיינים החברתיים, הכלכליים, הגיאואסטרטגיים והטכנולוגיים של הזמן, המקום ורוח התקופה.

קריסת ברית-המועצות שהתרחשה בדור הקודם, הייתה אירוע מסנוור ויוצא דופן. כך גם פיגועי ה-11 בספטמבר שאירעו עשור מאוחר יותר. בוהקם הרב של שני האירועים הקשה עלינו להבחין בתהליכים הטקטוניים שעיצבו את המערכת הבין-לאומית הנוכחית – ארצות הברית, עדיין המעצמה החזקה

⁹ אגב, מחקרים על שינויי עומק בארגונים ובצבאות בפרט מלמדים על שיעורי הצלחה נמוכים מ-50 אחוזים.

¹⁰ הכותרת שאולה מתוך: מישל וולבק (2011), **המפה והטריטוריה**.
¹¹ מסמך אסטרטגיית צה"ל, פרסומים אחרים אודות גיבוש תכנית בניין הכוח לשנים הקרובות והתכנית הרב-שנתית "גדעון", מאפשרים הצצה רחבה יותר לאופן שבו מבין צה"ל הרשמי את סביבת הפעולה הנוכחית והעתידית שלו.

ביותר, שבעת מלחמות ארוכות, והפער הטכנולוגי בינה לבין המתחרות במגרשים גלובליים ואזוריים (סין, רוסיה ואיראן) נשחק. יתר על כן, המערכת הכלכלית הגלובאלית שעוצבה בדמותה של ארצות הברית, מתערערת. מעצמת העל בוחנת את האינטרסים שלה באשר למגמת השינוי הזו, ובתוך כך גם את חיוניות האינטרסים האמריקאים במזה"ת.

מערכת הנורמות והערכים – כאשר מה שאפשר כבר לא כל-כך כדאי

הפעלת הכוח תיעשה בנחישות כדי להשיג את היעדים המדיניים, תוך פעולה על פי כללי המשפט הבין-לאומי בדגש על דיני המלחמה ושימור הלגיטימציה של מדינת ישראל.¹²

ישראל, ובתוכה צה"ל, מנהלת מזה למעלה מעשור מערכה מדינית-משפטית שיזמו הפלסטינים ושהם מובילים אותה. המאבק כנגד בניית המכשול הביטחוני מסמל במידת מה את ראשית המערכה במתכונת המוכרת לנו כיום. המאבק נגד גדר ההפרדה, כמו גם דו"ח גולדסטון שנכתב לאחר מבצע "עופרת יצוקה", והאופן שבו צה"ל ניהל את שתי המערכות הצבאיות ואת מאמץ הלוחמה המשפטית שליווה אותן, כל אלה ממחישים, למעשה, את השינוי העמוק שחל בעולם בנושא נורמות וערכי לחימה ושישראל מצויה במרכזו. רמת הציפיות מצה"ל עלתה בצורה דרמטית, ולכן הסוגיה הפכה לרלוונטית במאמר על ההשתנות בסביבת הפעולה החיצונית של צה"ל ושל מערכת הביטחון בכללותה שמחייבת התאמות משמעותיות.

ביקורת רבה הושמעה כנגד צה"ל והממשלה על אי עמידה מספקת בעקרונות יסוד של הדין הבין-לאומי כגון הבחנה ומידתיות, על פגיעה במוסדות או"ם ועל שימוש בנשק הסותר נורמות וחוקים בין-לאומיים. ביקורת מעין זו היא התשתית שעליה מבסס היריב את "מתקפת הנגד" המדינית-משפטית שלו, שתחל ביום שבו תסתיים הלחימה הקינטית. מתקפת הנגד הזו – בתורה – פוגעת בצה"ל ובישראל בהווה, מגבילה את חופש הפעולה המדיני ואת מרחב התמרון הצבאי של ישראל במערכה הבאה, ומעסיקה את ראשי הצבא כחלק מן הפעילות השוטפת.

¹² אסטרטגיית צה"ל, 2015. עמוד 9.

הגם שישראל שיפרה באופן משמעותי את המרכיב ההגנתי של המערכה הזו, קיים גם פוטנציאל התקפי לא ממוצה מבחינת ישראל למימוש כנגד יריביה במסגרת מערכת הנורמות והערכים הבין-לאומית, ויותר מכך קיים פער עמוק במימון המשאבים הלאומיים ובגיוס משאבים חיצוניים להתמודדות עם האתגר.

הסביבה הגיאואסטרטגית האזורית – כאשר מעצמת-על פוגשת שחקן תת-

מדינתי

המזרח התיכון סובל משורה ארוכה של בעיות כרוניות, (כלכלות חלשות או חד-מגזריות, מחסור בתשתיות שיצר חוסר נגישות לחשמל, מים, מזון, חינוך ועוד). לאורך עשורים רבים קיננו בעיות היסוד הללו כמעט באין מפריע. זאת, בשל גורמים מגוונים ובהם משטרים אוטוריטאריים דכאניים, פסיביות חברתית ובידוד יחסי בין הבעיות שמנע היווצרות תסיסה חברתית משמעותית, שתורגם לכוח פוליטי מחולל שינוי.

הטלטלה שאחזה באזור בחמש השנים האחרונות, היא ביטוי להתעוררותן של אותן בעיות ויציאת האזור מאיזון. זוהי תוצאה של התלכדות מספר תהליכים: תהליך עיור מואץ והגברת הלחץ בערים שהן סביבת הפעולה הטבעית לתנועות מחאה; שיעורי צמיחה גבוהים בחדירת טכנולוגיות מידע לאזור (במיוחד טלוויזיה בלוויין וטלפונים סלולאריים) שחזקו את המודעות לקיטוב העמוק בין אלו שיש להם לבין אלו שלא; היחלשות הזהויות הלאומיות שגם לאחר כמאה שנים לא השתפרו דיון; והתחזקות זהויות המתחרות עם הזהות הלאומית – השבט, המוצא האתני, האידיאולוגיה והדת.

אם מגמות אלה היו מתלכדות, אפשר להניח שהאזור אולי היה יוצא מקיפאוונו בתהליך טבעי. אולם אין להתעלם מהתרומה של שתי המערכות האמריקאיות הממושכות באפגניסטאן ובעיראק ושל יציאת אלפי החיילים האמריקאים מעיראק לאנגריה הציבורית שהייתה דרושה כדי להוציא את המזרח התיכון מאיזונו.

וכך, מצב היסוד המוצק יחסית שאפיין את המזרח התיכון של שניים-שלושה הדורות האחרונים, הוחלף במצב יסוד נזיל ודינמי של תחרות מתמדת על

שליטה, על השפעה ולגיטימציה בין מספר מערכות – מיעוטים אתניים, ממסדים לאומיים ותיקים, תנועות פוליטיות מבית המדרש של האחים המוסלמים, הזרם הסוני הסלפי-ג'יהאדי ותנועות שיעיות הנתמכות על ידי איראן. לתוך הקלחת הזו נכנסים גם שחקנים חיצוניים, במיוחד ארגונים לא-מדינתיים ומעצמות, העושים שימוש במגוון כלים צבאיים ולא-צבאיים כדי לקדם אינטרסים והשפעה. הכוחות החיצוניים חוברים לכוחות מקומיים במטרה להטות את הכף בתחרות ולייצב את האזור באופן התואם את האינטרסים שלהם. למעשה, משמש האזור זירת התגוששות לתחרות גלובאלית על אגינדה מדינית, על אינטרסים כלכליים ועל מרחבי השפעה.

הטכנולוגיה האזרחית והצבאית – כאשר "חוק אוגוסטין" פוגש את "חוק מור"

"שמירת היתרון הטכנולוגי של צה"ל עומדת בפני מבחן."¹³

בשנת 1964 ניסח מייסד ענקית השבבים "אינטל", גורדון מור, את העיקרון שלפיו מוכפלת כמות הטרנזיסטורים במעגל משולב בתוך כשנה (מאוחר יותר עדכן לשנתיים, ולמען האמת, כיום הכמות היא בערך באמצע). המשמעות היא שעוצמת החישוב ושנפח האחסון גדלים בקצב מעריכי. יתר על כן, העלויות הכרוכות בחישוב ובאחסון צונחות בקצב דומה. לאור זאת, מוסט מרכז הכובד של הפיתוח מהחומרה לתוכנה, ומהתוכנה לאפליקציה.¹⁴ התופעה מקנה לשחקנים לא-מדינתיים יכולות שהיו בעבר נחלתן הבלעדית של המדינות.

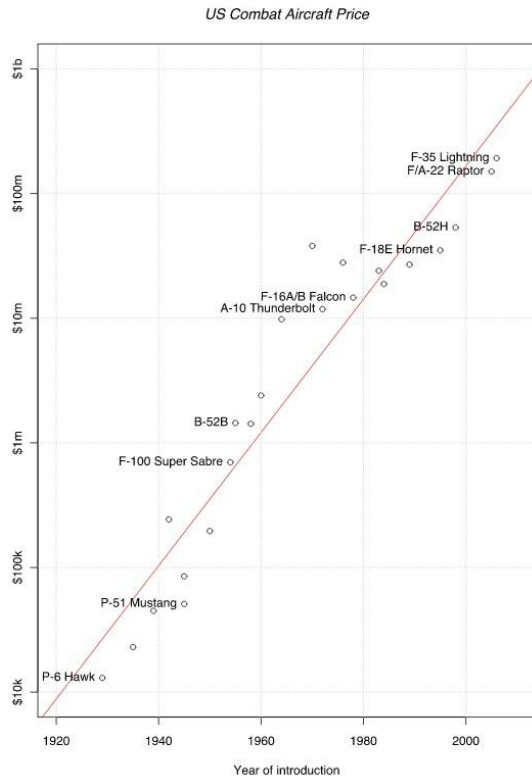
בערך דור מאוחר יותר, פרסם נורמן אוגוסטין, שהיה מנכ"ל לוקהיד-מרטין ותת השר לצבא היבשה במשרד ההגנה האמריקאי, חמישים ושתיים אבחנות ותובנות על עולם התקצוב והניהול במגזר הביטחוני. כולן נוסחו כפתגמים, ולפי החוק מספר 16 של אוגוסטין:¹⁵

¹³ אסטרטגיית צה"ל, 2015. עמוד 12.

¹⁴ נסים חניה (2016) "תמורות במערכת הפיתוח והייצור הביטחונית הישראלית ומידת התאמתה לעידן הנוכחי", **בין הקטבים**, גיליון 6. עמודים 85-86.

¹⁵ Augustine, N. (1997). **Augustine's laws**. Reston: American Institute of Aeronautics and Astronautics.

In the year 2054, the entire defense budget will purchase just one tactical aircraft. This aircraft will have to be shared by the Air Force and Navy 3½ days each per week except for leap year, when it will be made available to the Marines for the extra day.



תמונה 2: מחיר מטוסי הקרב האמריקאים בפרספקטיבה של 100 שנים

אם לתרגם את התובנה ולהפכה לכלל, הרי שניתן לומר, כי שיעור הגידול בעלות של פלטפורמות צבאיות הוא מעריכי, בעוד שהגידול בתקציב הביטחון הוא לינארי, ולכן מדינות יכולות לייצר פחות ופחות פלטפורמות. בחינת עלות הפלטפורמות במאה השנים האחרונות מלמדת שלאבחנה זו יש תוקף רב.

המפגש בין שתי התופעות הטכנולוגיות הללו הוא מרתק מבחינה מחקרית, אך הוא גם מתכון לקטסטרופה מבחינה צבאית-מעשית. **בעוד שארגונים מעדיפים ליצור רשתות של אפליקציות זולות בכמויות גדולות (Networked app. Centric), מדינות עדיין מעדיפות כוח המושתת על פלטפורמות יקרות (Platform Centric).** יתר על כן, לצד עלויות פיתוח ורכש של אמל"ח מתקדם המאמירות בהתמדה, מאמירה גם עלות הקיום השוטף של האמצעים החדשים. מלבד זאת, כדי להפיק את המירב מהטכנולוגיות החדשות נדרש לקיים הדרכות ואימונים למשתמשים בפלטפורמות. צבא עם תקציב קבוע חייב להתכווץ כדי להתעצם. כדי לא להתכווץ ולהמשיך להתעצם טכנולוגית, בחר צה"ל בעבר לפגוע בבניין הכוח שלו במובנים של הכשרות ואימונים. בעת הזאת, מוכרח צה"ל להעצים את המרכיב האנושי בבניין כוחו, גם בעלות של הפחתת סד"כ.¹⁶ ללא הסתגלות של בניין הכוח הצבאי להשלכות הרחבות של המפגש בין שתי המגמות, יתקשו הצבאות המדינתיים המסורתיים להסתגל לסביבה הטכנולוגית העתידית, וימשיכו לחוות על בשרם את השחיקה ביתרון העצום שהיה להם על פני היריבים הרשתיים החדשים המגלמים את מרבית האיומים על הביטחון הלאומי.¹⁷

טבע האיומים – כשהאביב הערבי פוגש בסופה הסורית

"תנועות ההתנגדות" האסלאמיות שואפות להחליף את שלטון המדינות, ומנסות להתבסס באזורי קָפּר נמוכי משילות."¹⁸

די בגרגר אבק אחד מן הענן שאפף את ישראל ב-8 בספטמבר 2015 כדי לתאר את מרבית סיפור השינוי בטבע האיומים על בטחון ישראל. גרגר האבק הוא זיקוק מטאפורי של שני גורמים החוברים יחדיו כדי לחולל מהפיכה של ממש בטיבם של אתגרי הביטחון.

הידלדלות הקרקע החקלאית בסוריה בשל מגוון רחב של סיבות היא גורם אחד שהעצים את סופות האבק הללו. מלחמת האזרחים הסורית שעקרה

¹⁶ מאיר פינקל (2013), **אתגרים ומתחים בתהליך בניין הכוח**, עמודים 197-198.
¹⁷ במקרה של איראן, על אף שגם היא שחקן מדינתי המושפע מעליית המחירים של הטכנולוגיות הצבאיות, עליית המחירים עשויה להתקזז עם התאוששות הכלכלה בעידן שלאחר הסכם הגרעין וחזרתה של איראן ל"חיק העמים".
¹⁸ אסטרטגיית צה"ל, 2015. עמוד 11.

למעלה מ-10 מיליון איש מבתיהם וחרצה תלמים עמוקים באדמתה של סוריה, היא הגורם השני.¹⁹

בעתיד הנראה לעין תמשיך ישראל להתמודד עם השלכותיו הביטחוניות של הפער הבלתי נתפס שבין עוצמתה בתחומי הכלכלה, האנרגיה, המים, המזון והמשילות לבין חולשתן של שכנותיה הקרובות והרחוקות.

המלחמה בסוריה, במעין "אימפלוזיה" (התפוצצות הממקדת את האנרגיה כלפי פנים) של יחסים בין לאומיים, היא אירוע גלובלי המתנקז לפינה אחת על מפת העולם, מעצימה את הפער, מזרזת כניסה של אמצעי לחימה לאזור, מנמיכה ספי הפעלה של חומרי לחימה כימיים, מחוללת משבר הומניטרי קשה ביותר ומצמיחה שחקנים מסוג חדש.²⁰

האיומים החדשים מצליחים לחמוק מן הקופסאות הישנות של ארגוני הביטחון. הם מטשטשים את מושג ומוסד הגבול, ובכך הם מעמעמים את ההבדל בין חוץ לפנים, מטשטשים את הגבול בין צבאי לאזרחי, מוחקים אבחנות ברורות בין עמית לבין טורף, ומציבים חסמים מורכבים בפני הפעלת הכוח: אם תכה חזק מדי – תשבור, ואם תבליג יותר מדי – תפגין חולשה ותזמין צרות. הם גדולים מדי מכדי שאפשר יהיה לתת להם מענה עצמאי אך גם מפעפעים במרחב כך שקשה להגדיר את הגבולות של הקואליציה, שתוכל לטפל בהם באפקטיביות.

האבק הסורי שכיסה את כל ישראל, הוא גם מעין מטאפורה לאיום חדש נוסף המתפתח "בצד השני של הגבעה". זהו איום הנשק המדויק מבית היוצר של התעשייה הביטחונית האיראנית העושה דרכו ליריבי ישראל ובראשם לחיזבאללה. האיום המדויק, להבדיל מהאיום הסטטיסטי, מהווה אתגר של ממש למדינה כישראל, שהגיאוגרפיה שלה מעצימה את רגישותה לפגיעה בתשתיות לאומיות וכלכליות או בסמלי שלטון. אתגר האיום המדויק על כל שטח המדינה מחייב חשיבה חדשה על נדבכי מענה שונים – מדיני, דוקטרינרי וטכנולוגי, אם לציין רק שלושה מהם.

¹⁹ Starr, S (2015). "The Struggle to Produce food in Syria" (Electronic Version).

נדלה ב-30 בינואר 2016 מתוך: modernfarmer.com/2014/09/food-war-syria/;
²⁰ אודי דקל, ניר בומס ואופיר וינטר. (2015). **סוריה – מפה חדשה, שחקנים חדשים: אתגרים והזדמנויות לישראל**. ראו גם: Paz Alon, **The Rise of the Feral Adversary**. נדלה מ: warontherocks.com/2014/11/the-rise-of-the-feral-adversary

אופי המלחמה – כאשר הכובד פוגש את הקלות²¹

ההיסטוריה הצבאית שזורה התנגשויות בין הכוח הכבד, האיטי והמרוכז לבין הכוח הקל, הזריז והמפוזר. המחותרות היו כוח קל הנלחם בכוח הבריטי הכבד ובכוח הערבי הקל כמותו. "קלים" לא מכריעים "כבדים", אלא מתישים אותם או מקדמים מטרות מדיניות בכלים מגוונים חרף עוצמתו של הכבד. שינוי הצורה בכוח המגן העברי שזים בן-גוריון לאחר הסמינר שערך באפריל 1948, נועד לגבש כוח כבד המיועד להכריע צבאות כבדים כמותו. המאמץ בצה"ל להגיע למירב הכובד הגיע לשיאו באמצע שנות ה-80, והכוח הכבד בצד שכנגד, יצא מן המשחק בהדרגה והוחלף בכוחות קלים. עם השינוי שחל בחוץ, התפתח גם סימן שאלה סביב פרדיגמת ההכרעה, שהייתה הגורם המעצב המרכזי של בניין כוחו של צה"ל.

בעבר, האתגר של צה"ל התבטא בשאלה: כיצד לגייס את מירב הכוחות בקבועי זמן קצרים ככל האפשר כדי להכריע את צבאותיו הכבדים של האויב. מאז, שינו האויבים את צורתם ואת דוקטרינת הלחימה שלהם מתוך הבנה שחסרה להם היכולת להכריע את ישראל במלחמה קונבנציונלית רחבת היקף. הדוקטרינה שעמה מתמודד צה"ל, היא של רשתיות בין יחידות טקטיות ומערכתיות קטנות, גמישות ומסתגלות שמטרתן איננה בהכרח הכרעתו של צה"ל אלא תקיפת חולשות היסוד של ישראל וצה"ל – העורף האזרחי והתשתיות – וגביית מחיר גבוה ככל האפשר מצה"ל. הרעיון האסטרטגי הוא לפגוע באופן פיזי בצבא ובתשתיות, להתיש את הציבור הישראלי ו"להשחיר" את ישראל בעיני הקהל הבינלאומי. בעוד שישראל חושבת על מלחמה בעיקר במונחים צבאיים, אויביה למדו להשתמש במלחמה בכל האמצעים העומדים לרשותם. על כן הכוח הקל של היום מתנסה בסטארט-אפים מגוונים של לחימה, מתרגם את הטכנולוגיה של היום ואת הרגישות לאמצעי לחימה ובונה יכולת לחימה כמו-מדינתית, מבלי להפוך להיות כוח מדינתי כבד. יריבים טכנו-היברידיים יוצרים לצה"ל אתגרים מסוג אחר שאינם דומים לאתגר

²¹ מילן קונדרה (1985). הקלות הבלתי נסבלת של הקיום. עמודים 10-11.

הקונבנציונאלי, שאליו הוא נהג להיות ערוך,²² ואף לא לאתגר הא-סימטרי אליו התרגל בדור האחרון.

סדר העדיפויות הלאומי – כאשר איכות הקיום פוגשת את ההגנה על הקיום
השינויים בנוף הבטחוני של ישראל בדור האחרון חיזקו את התחושה הציבורית שלפיה ישראל טיפסה שלב ועברה ממציאות של הגנה על הקיום למציאות של הגנה על איכות הקיום. תחושה זו מתורגמת לאורך השנים למגמה של שינוי בסדרי העדיפויות הלאומיים, שחיקה מסוימת במוטיבציה של אוכלוסיות שונות להשלים חויית שירות מלא בצה"ל וכן בצמצום הקצאת המשאבים לביטחון לטובת הפניית לסגירת פערים חברתיים וכלכליים.

צמצום תקציבי הביטחון הוא מגמה המחייבת "לעשות אחרת עם פחות" ולא לעשות "יותר עם פחות", כפי שצבאות נוהגים להכריז כאשר חרב הקיצוץ מונפת מעליהם. לעשות "אחרת" פירושו מיצוי יעיל יותר של המשאבים – תקציב, כוח אדם ואמצעים – ועמידה על תפוקות מועילות יותר לביטחון. במונחים עסקיים, צה"ל נדרש להפוך לחברת מופת בקרב הסקטור הציבורי כדי לספק ביטחון למדינה ולתושביה ובה בעת, להיות אטרקטיבי ומקור לגאווה למשרתים ולחברה שממנה הוא בא.²³

החברה הישראלית – כאשר צבא העם פוגש את העם
צה"ל עודנו אחד מאבני היסוד של החברה הישראלית ואחד ממוסדות המדינה הזוכה לשיעורי אמון ואהדה גבוהים בעתות שגרה וחירום. יחד עם זאת, יחסי הצבא-חברה עוברים תמורות משמעותיות בעשורים האחרונים – בעידן מלחמות הברירה, הציבור מצפה מצה"ל להגיע להישגים משמעותיים בשדה הקרב עם כמות מינימלית של אבדות, לא רק בעורף האזרחי אלא גם בין שורותיו. צה"ל פותח את שורותיו לאוכלוסיות חדשות ומרחיב את ההיצע

²² Hoffman, f (2007). "Conflict in the 21st century – The Rise of Hybrid Wars", Potomac inc. for Policy Studies, December; Arguilla, J (2007). "The End of War as We Know it?", **Third World Quarterly**, Vol 28. No 2 PP. 369-386

²³ המכון הישראלי לדמוקרטיה (2011), מאמר מערכת. פרלמנט גיליון 71.

המקצועי לאוכלוסיות המגוונות המשרתות בו אך יחד עם זאת, הופכת חוויית השירות הצבאי נחלתו של אחוז הולך וקטן בחברה הישראלית. צה"ל ממשיך לשמש עבור החברה הישראלית לא רק מגן אלא גם אחראי לביצוע של פרויקטים שיש להם חשיבות לאומית וחברתית. הביטויים לכך הם רבים וכוללים פרויקטים חינוכיים של הצבא בבתי הספר, השתלבות באירועים בעלי אופי משטרתי של אכיפת חוק וסדר, וכמובן – גיוס החובה וליכוד של מירב הקבוצות בחברה הישראלית. בתחום זה נכונים לצה"ל אתגרים משמעותיים בדמות קליטת היקף מתגייסים גבוה יותר מצד האוכלוסייה החרדית, עדכון מתכונת גיוס בני העדות הדרוזית והבדווית לצה"ל, הרחבת מגוון המקצועות הפתוחים לנשים בצה"ל והכשרת המתגייסים למגוון גדל והולך של מקצועות צבאיים נדרשים.

הסדר המרחבי הלאומי – כאשר תכנית המתאר פוגשת בחזון בן-גוריון

מדינת ישראל אינה סובלת מציאות מדבר בתוכה. אם המדינה לא תחסל את המדבר – עלול המדבר לחסל את המדינה. הרצועה הצרה שבין יפו וחיפה ברוחב של 15-25 ק"מ המכילה את רובו הגדול של העם בישראל, לא תעמוד לאורך ימים בלי ישוב רב ומבוצר במרחבי הדרום והנגב.²⁴

השילוב בין המציאות הדמוגרפית-כלכלית בתוך ישראל לבין תמונת האיום המתפתח סביבה הופך את אבחנתו של בן-גוריון לממשית. בהמשך ישיר לכך החליטה ממשלת ישראל לפתח את מרחב הנגב וכדי להוציאה אל הפועל קיבלה בשנת 2011 את החלטה 3161 המורה לצה"ל להעתיק יחידות של אגף התקשוב ואגף המודיעין לאזור הנגב. כבעבר, גם עתה משמש צה"ל כזרוע ביצועית של המדינה לקידום מטרות כלכליות-חברתיות לאומיות בהן העלאת היצע השטחים לדירור במרכז הארץ ופיתוח אזור הנגב. מעבר של בסיסים רבים כל כך אל הנגב טומן בחובו לצה"ל אתגרים, אבל גם הזדמנויות. בשורת האתגרים ניתן למנות את קשיי המימון של מהלך כה נרחב ואת שימור כוח האדם האיכותי ובעל המוטיבציה הגבוהה העלול לראות במעבר לנגב הרעה

²⁴ דוד בן גוריון, "משמעות הנגב", שדה בוקר, 17.1.1995.

בתנאיו או שירתיע אותו מכניסה לשירות קבע. בשורת ההזדמנויות ניתן למנות את האפשרות של צה"ל לחדש ולשדרג את התשתיות שבהן הוא משתמש במסגרת המהלך ההיסטורי של בניית הבסיסים מחדש בנגב. הזדמנות נוספת לצה"ל היא מילוי של פונקציה חברתית נוספת מתוך ראייה שמדובר בצבא בשירות החברה שיצרה אותו.²⁵



תמונה 3: חנוכת בה"ד 13 בעיר הבה"דים בנגב (צילום: דו"ץ)

תפיסות הארגון והניהול – כאשר מנקה הארובות פוגש במנהל המערכת

"רשתיות בין מגוון גדול מאוד של יכולות, אמצעים וידע [...] שילוביות בין זרועית למקסום יכולות צה"ל."²⁶

את תפיסת הארגון הקלאסית שהתפתחה בתחילת המאה הקודמת נהוג להמשיל לפס ייצור שבו לכל עובד יש חלק קטן ומוגדר היטב הנמצא בתחום אחריותו. תפקיד המנהל הוא לפקח על המערכת כדי לוודא שכל אחד מחלקי

²⁵ משרד הביטחון, **עוברים דרומה, מפריחים את הנגב**. נדלה ב-30 בינואר מתוך: mod.gov.il/society_economy/pages/idf-moving-south.aspx

²⁶ אסטרטגיית צה"ל, 2015. עמוד 17.

הייצור עובדים בצורה היעילה ביותר. בתרבות הפופולארית תוארה שיטת הארגון הזאת היטב בסרטו של צ'רלי צ'פלין "זמנים מודרניים" (שהתמונה המזוהה ביותר עמו מתנוססת על כריכת גיליון זה). תפיסה זו של ניהול המבוסס על פרוטוקול תקשורת הירארכי (שיטת ה"ארובות") מאפיינת גם את הצבאות של העידן המודרני, והיא התפתחה ב-200 השנים האחרונות.

קיים קשר עמוק בין היכולת לדעת ולהפיץ ידע ומידע לבין התפיסה הניהולית והפיקודית הנוגעת להאצלת סמכות ואחריות. ניתן להתחקות אחר קשר זה על ידי בחינת התפתחות מנגנוני המדינה והארגון הבריורקרטי המודרני והתפתחות הצבאות של העידן התעשייתי. ככלל, תפיסת הפיקוד והניהול של העידן התעשייתי התבססה על מודל של מוח מרכזי שבו מנהל אחד המצוי בראש הארגון, מוריד הנחיות ליחידות משנה הנמצאות למטה, ואלו, בתורן, מעבירות משוב כלפי מעלה.

התרחבות שדה הקרב הביאה לגידול הצבאות, והתקשורת האופקית (בין היחידות) והאנכית (מהיחידות כלפי הפיקוד) נעשתה מורכבת יותר. הצבאות נאלצו להתמודד עם האתגר הפיקודי-ניהולי של קבלת תמונת מצב, הערכתה, החלטה על הצעד הבא, הוראה על הפעולות הנדרשות ובקרה על הביצוע. הצבא הגרמני של המאה ה-19, למשל, התגבר על הקושי בפיתוח התפיסה של פיקוד-משימה. בפשטות, מהות הרעיון היא שאם המפקד לא יוכל לקיים את ה-OODA loop²⁷ בשעת הקרב, עליו להקדים וליצור מבעוד מועד את התנאים שיבטיחו תפקוד איכותי, גם בלעדיו, באמצעות הכשרה אינטנסיבית ועידוד יוזמה. צה"ל נקט גישה זו באפקטיביות רבה ברבות ממלחמותיו.

התפתחות טכנולוגיית המידע, מאז המצאת הטלגרף ועד לדור האחרון, אוששה ותיקפה את תפיסת "המוח המרכזי השולט", שכללה את יכולתו של ה"מוח" לקיים פיקוד, שליטה ובקרה פרטניים ואפקטיביים ולמעשה, חיזקה את המודל הבריורקרטי. במהלך הדור האחרון פעלו הצבאות ביתר שאת כדי למנף את טכנולוגיית המידע לצורך חיזוק יכולתו של המוח לפקח ולהנחות או

²⁷ **Observe, Orient, Decide and Act** – רעיון שפיתח ג'ון בויד, ושעניינו תפיסת המלחמה כתחרות בין מעגלי הלמידה-פעולה של הצדדים הלוחמים. השחקן שהמעגל שלו יהיה הדוק יותר יזכה ביתרון מערכתי משמעותי שייצור את התנאים לניצחון. להרחבה, ראו: Frans P.B. Osinga, *Science, Strategy and War: The Strategic Theory of John Boyd* (London: Routledge, 2007).

במלים אחרות – לשפר את יכולת המימוש של התפיסה ההירארכית המסורתית. ברם, הסביבה העסקית התחרותית חייבה ארגונים מסחריים שתחילה אימצו את המודל הברוקרטי, להגיב במהירות לתמורות ולפתח מודלים ניהוליים אחרים הממציים באופן טוב יותר את הפוטנציאל הגלום בטכנולוגיות המידע לשיפור האפקטיביות הארגונית. הללו פיתחו תפיסה "שטוחה", רשתית ודינמית יותר המבוססת על הכרה כי אותו "מוח מרכזי" אינו אלא מוח ארגוני אחד שכל יחידות המשנה שותפות לו ותורמת לו, וכי נדרש להדק ככל הניתן את מעגל הלמידה-ביצוע שתואר מעלה. באופן טבעי, הסקטור הציבורי איחר לזהות את השינויים שחלו בזיקות שבין היכולת לדעת לבין היכולת לפעול. צבאות, כחלק מן הסקטור הציבורי, לוקים גם הם בבעיה זו. שלושה גורמים מרכזיים האיצו את ההבנה בצה"ל באשר לצורך להשתנות: היריבים עמם מתמודדים הצבאות – ארגונים לא-מדינתיים הפועלים במתכונת רשתית ויעילה; בירוקרטיית יתר במטות הצבאיים שמגבירה את חוסר יעילותם (בוודאי אם משווים את תפקודם לארגונים העסקיים); וכן דינאמיות וקצב שינוי גבוה המחייבים יכולת למידה, קבלת החלטות במהירות וכושר הסתגלות גבוה. תכונות אלה דורשות שינוי עמוק בפרוטוקולי התקשורת של הארגון הצבאי שביסודו הוספה של פרוטוקול תקשורת מערכתית-רשתית א-הירארכי.²⁸

נוף חדש – צורות חדשות

כנגד עשרת שינויי העומק הללו בנוף האסטרטגי, הביטחוני, החברתי והארגוני נציג חמש מערכות²⁹ (Campaigns) של שינויי צורה יסודיים הדרושים כדי להתאים את צה"ל לאתגרי העתיד. צה"ל כבר גיבש את מאפייניהן במסגרת התכנית הרב-שנתית "גדעון" שעליה שקד במהלך שנת העבודה

²⁸ להעמקה בנושא האסטרטגיה של הניהול – הפרק Strategy from above בתוך:

Freedman, L (2013). "Strategy and History", Oxford University Press, NY.

²⁹ מקובל להשתמש במושג "מערכה" במובן הצבאי בהתייחס לאוסף המאמצים שנעשו לאורך זמן כדי לשנות את המציאות ואת מאזן הכוחות מול יריב. במאמר זה, מושאל המושג לשדה הטרנספורמציה הצבאית וההשאלה נועדה להצביע על האופי המערכתי (Systemic) של אתגר שינוי הצורה ועל היקף המאמץ (Effort) שידרש כדי להתגבר על מגוון החיכוכים שבהם ייתקל "מוביל השינוי" (Champion of Change) בדרכו.

2015. בפרק זה נעמוד על חמש המערכות הללו המגלמות את ההבנה של צה"ל בדבר אופן התאמתו לאתגרי ההווה והעתיד.

המערכה לשינוי הפריסה המרחבית

מחנות צה"ל הם בבחינת קפסולות זמן המשמרות את ההיסטוריה המאוחרת של ארץ ישראל משתי המאות האחרונות. הגישה המעשית שבה נקטה מערכת הביטחון כלפי מבנים ותשתיות שכבר "היו שם" שימרה את הבנייה הטמפלרית בתל אביב (הקריה ומשרד ראש הממשלה ההיסטורי שבתוכה ומתחם שרונה היום), הבנייה הבריטית ברחבי הארץ (דוגמת מחנות רמלה, חיפה, תל השומר וצריפין) והבנייה הירדנית עד מלחמת ששת הימים (דוגמת מחנה שנלר בירושלים).

לצה"ל יש השפעה רחבה ביותר על פני השטח של ישראל. הוא מחזיק בשטחים רבים המשמשים כבסיסים, לאחסון ולאיימונים, ומשפיע על תכנון מתאר בשטחים נוספים משיקולים של "קשר עין" מודיעיני, יכולת לקיים תקשורת צבאית רצופה וכמובן, יכולת הגנה על המדינה. כתוצאה מכך, לשינויים בתשתיות הצבא, בפריסת ובמאפייני היערכותו יש השפעה של ממש על ישראל.

בשנים הקרובות יעבור צה"ל שינויים עמוקים במאפייני פריסתו, ובכך ייתן תנופה של ממש ליישוב הנגב. ניתן לתאר את המהלך כהתעוררות לאומית בסוגיית התיישבות מחוץ לאזור המרכז. מהלכים של ריכוז מחנות צה"ל וצמצום ובנייה חדשה לגובה יביאו להתייעלות מרחבית ויאפשרו פינוי עתודות קרקע לבניית אלפי יחידות דיור. שיטות חדשות ומתקדמות לתכנון ולבנייה בת-קיימא יטמיעו חיסכון באנרגיה. מעבר יחידות צה"ל לנגב ושינוי הפריסה בגליל יהוו מנוף לחיזוק של הפריפריה ולמימוש חזונו של בן-גוריון ויאפשרו היערכות טובה יותר למלחמה. הרפורמה המרחבית תשמש גם כמנוף לייעול תהליכים בצה"ל עצמו ואף לשיפור "חויית המשתמש" של המיועדים לשירות ביטחון ושל המשרתים עצמם.

המערכה לשינוי מבנה צה"ל

צה"ל מצוי על סף של רפורמה מבנית רחבה. אחד המהלכים הראשונים שבוצעו בכיוון זה בשנה החולפת, היה ההחלטה הרגישה על פירוקו של הגדוד הדרוזי הוותיק. מלבד זאת, הוחל בתהליך איטי ומדורג להקמת זרוע סייבר בצה"ל שתרכז את הפעילות בתחום על כל סוגיה ורבדיה. רבות נכתב על הסייבר כממד לחימה חדש לצד היבשה, הים והאוויר, המחייב גם היערכות מבנית ייעודית מתאימה. כיום מבוצעות משימות הסייבר באגף התקשוב ובאגף המודיעין, ולאור היעדר הניסיון בתחום תהליך הקמת הזרוע ייעשה הדבר תוך משנה זהירות, למידה ובקרה מתמדת.

מלבד זאת, צה"ל ייפרד מגופים שהוא כולל בתוכו כיום, ויעבירם לגופים אזוריים או יצמצם את היקף משרתי הקבע בגופים שאינם בליבת העשייה הצבאית. כך מתוכנן, למשל, בפרקליטות הצבאית, בגוף היועץ הכלכלי לרמטכ"ל, במחלקת מדעי ההתנהגות, בחיל החינוך, ברבנות הצבאית, בגלי צה"ל, בפנימיות הצבאיות ועוד.

גם בתחום הרכב סדר הכוחות מתכוון צה"ל לחולל שינוי. בכוונת צה"ל להותיר ברשותו חמש צוללות דולפין גרמניות, ולהיפרד מן הצוללת הראשונה לכשתגיע הצוללת השישית בשנים הקרובות; עוד מתוכננת סגירת בסיס חיל האוויר בשדה דב.

על צמצום היקף הכוחות יפצה, בין היתר, חיבור הדוק יותר בין הזרועות השונות ובין הפיקודים המרחביים לבין המטה הכללי. היתוך כלל יכולות צה"ל והמודיעין האיכותי שהוא אוסף לכדי רשת אחת. מגמת ההיתוך והרשתיות תחזק את ה"מוח" הצבאי ובה בשעה תמצה טוב יותר את ה"שרירים".

המערכה לארגונו מחדש של צה"ל

בכוונת צה"ל לקטון בעשרות רבות³⁰ של תקני קבע של קצינים בדרגות סא"ל-אל"ם במטות ובמפקדות לצורך הגדלת האפקטיביות שלהן ולצמצום בירוקרטיה. בנוסף, גובשה ויצאה אל הפועל תפיסה חדשה לתכנון ולניהול

³⁰ המספרים המדויקים רגישים, כמובן, לפרסום.

תקציבי האגפים והזרועות שתגדיל את אחריותן להוצאות ובכלל זאת ההוצאה על כוח האדם, תגדיל את גמישותן, תאפשר להן ניהול אפקטיבי יותר של משימותיהן ואף תעודד התייעלות. מגמת ההיתוך והרשתיות מתוכננת לבוא לידי ביטוי גם בתהליך בניין כוח משולב שבמסגרתו יפעלו הזרועות והאגפים במשותף לפיתוח כושרו המערכתי של צה"ל בתחומי הלחימה השונים.³¹

בנוסף, יקצץ צה"ל סד"כ של כ-100 אלף אנשי מילואים. מלבד זאת, צפוי להצטמצם גם מספר משרתי הקבע, אלא שצה"ל אינו רואה בכך צעד של חיסכון גרידא אלא כמנוף לשינוי התרבות הארגונית ולצמצום הבירוקרטיה האופיינית לארגונים ציבוריים. אחת הדרכים למימוש יעד זה היא באמצעות קיצוץ בדרגות הגבוהות כדי להרחיב את מוטת השליטה בצה"ל ליחס של אחת לחמש. כך, לדוגמא, ראש מחלקה (דרגתו אלוף-משנה) שנהג לפקד על שלושה קצינים בדרגת סגן-אלוף, יפקד עם השלמת המהלך על חמישה (אחת ההשלכות הנוספות של המהלך תהיה שממנו והלאה לא כל דבר בצה"ל יתחלק לשלושה חלקים, אלא לחמישה...)

שינוי משמעותי נוסף שמתוכנן להתממש, הוא מיזוג אגף הטכנולוגיה והלוגיסטיקה עם זרוע היבשה. מהלך זה מיועד לחזק את כוחות היבשה ולשפר את יכולתה של הזרוע להבטיח הן את מוכנות הכוחות לחימה בטווח הקצר והן את בניין הכוח בטווח הארוך. מהלך משלים שהותנע במסגרת התכנית, הוא חיזוק יכולתו של המטה הכללי לשמש כמפקדה אסטרטגית המכוונית את בניין הכוח בראייה צופה פני עתיד ואת הפעלת הכוח בראייה רב-זירתית, רב-מימדית ורב-תחומית.

המערכה לאימוץ תאורית ניצחון רלוונטית³²

מסמך אסטרטגיית צה"ל מגדיר שלושה יעדים מדיניים עקרוניים ואסטרטגיות מרכזיות להפעלת הכוח: א) דחיית העימות הבא על ידי הפעלת כוח בשגרה. ב) שימור המצב האסטרטגי או שיפורו לאחר שהאויב החל

³¹ בנוגע לצורך לפעול כך ראו: ערן אורטל (2013). "חדשנות פרדיגמטית בצה"ל: על למידה בהקשרי בניין כוח, הפעלתו ומה שביניהם". עשתונות, גיליון 2.

³² תמיר ידעי וערן אורטל (2013) "פרדיגמת סבבי ההרתעה – דפוס אסטרטגי ודוקטרינה במבוי סתום". עשתונות, גיליון 1.

בפעולה אלימה המאופיינת בשינוי דפוסי פעולה וכוונות. ג) שינוי המצב מיסודו עד כדי שינוי מאזן אסטרטגי המתבטא בנטרול שחקנים או בשינוי מהותי ביכולותיהם או במעמדם.

במהלך המחצית השנייה של המאה העשרים חוו על בשרם הצבאות הלוחמים המסורתיים את חוסר הרלוונטיות של תפיסת ההפעלה הקונבנציונאלית של מלחמה מול צבאות מדינתיים סדירים בהתמודדות אפקטיבית עם הצבאות החדשים הכופים מגוון של אסימטריות על המלחמה. בפרפרזה על דברי היסטוריון הבריטי ג'ון קיגן, ה"טכנו-מלחמה" לא יכל ל"סוציו-מלחמה". לאחר הצבת המענה הדוקטרינרי בדמות "אסטרטגיית צה"ל", ימשך צה"ל להתרכז במערכה לגיבוש תיאוריית ניצחון עדכנית אל מול היריבים הפוטנציאליים באופן שיביא למיצוי מיטבי של היתרון הטכנולוגי, האנושי והאיכותי שלו על פני יריביו.

המערכה על איכות כוח האדם

צה"ל זקוק לכוח אדם איכותי הגאה בארגון שבו הוא משרת, והחדור תחושת שליחות ליטול חלק בהגנה על המדינה. במסגרת התכנית הרב שנתית, מבין צה"ל כי עליו לתרגם מלים גדולות אלו לפרקטיקה הנוגעות לאוכלוסיות המשרתים השונות – חיילי החובה, קצונת הקבע בדרגות השונות, נגדים וחיילי המילואים.

מערך הקצונה של צה"ל הוא הגרעין המקצועי והמנוסה שממנו מצופה להנהיג את הארגון בהתמודדות מול אתגריו. מודל הקבע החדש לקציני צה"ל נועד למנוע "בריחת מוחות" וירידה במורל המשרתים בגילאים הצעירים ובדרגת הזוטרות. המודל קובע שקצינים בדרגת סרן, רב-סרן וסגן-אלוף יוכלו לשרת עד שבע שנים בדרגתם, ויסיימו את שירותם הצבאי אלא אם יקודמו או יקבלו הכשר חריג להמשך שירות ללא קידום. משמעות הדבר היא צבא קבע צעיר יותר הדוגל במצוינות. אלו שלא נמצא להם מקום בשורות הצבא, ישתחררו בגיל מוקדם יותר מהנהוג כיום, ויוכלו להשתלב בשוק העבודה האזרחי ביתר קלות.

בקרב משרתי החובה, יחול קיצור במשך השירות של גברים, יקוצרו קורסי ההכשרה הצבאיים וימוקדו, ונשים צפויות להמשיך ולהגביר את מעורבותן

בתפקידים שבעבר היו חסומים בפניהן. עוד צפויה בתכנית התמודדות עם אחווי הנשר משירות החובה. תהליכים אלו ואחרים בשירות הסדיר אמורים לחזק את עקרון "צבא העם" שעל אף כל השינויים הוא יישאר רלוונטי גם בשנים הבאות.

איך להבטיח שינוי של ממש (טרנספורמציה ולא אדפטציה)

לא יהיה קל לממש את כל המערכות לשינוי שתוארו בפרק הקודם, על אף שכולן הכרחיות. מול סביבה אסטרטגית המשתנה תדיר, מצויים ארגונים צבאיים במתח תמידי בין הצורך למסד את האסטרטגיה הצבאית הנוכחית ולמצותה באופן המיטבי באמצעות מבנים, תהליכים, פרוצדורות, אימונים והכשרה צבאית לבין הצורך לשמר גמישות ארגונית ומבצעית שתאפשר שינויים נחוצים בעת הצורך. מרבית השינויים שמבצעים הצבאות, נותרים בתוך המסגרת הפרדיגמטית הקיימת שלהם. הם נוטים להעדיף שכלול של האופן שבו מתבצעת משימה קיימת על פני אימוץ משימה חדשה לביצוע.

ברם, לעתים נוכח שינוי דרמטי בסביבת הפעולה החיצונית (שינויים כגון קריסת ברית המועצות או תפוצת טכנולוגיות המידע), נדרשים הצבאות לשינוי פרדיגמטי של ממש בדפוסי ההתארגנות, החשיבה והפעולה ולעיצוב אסטרטגיה ארגונית וצבאית חדשה. לעיתים עומדים הצבאות באתגר ומחוללים שינוי עמוק אך לרוב, כוחות פנימיים בולמים את השינוי ותוחמים אותו לכדי התאמות קלות בלבד בדפוסי הפעולה. צה"ל אינו יכול להסתפק בהתאמות מקומיות (Adaptation) של אופן ביצוע משימותיו אלא לטרנספורמציה של ממש. כדי להצליח בכך תידרש אנרגיה עודפת שתאפשר להתגבר על אותם מכשולים פנימיים לשינוי, כדי לקדם את הקמתו מחדש כפי שידע לעשות בעבר.

משברי זהות קשים פוקדים בדור האחרון את מרבית הצבאות, ודאי המערביים, נוכח תמורות פוליטיות, חברתיות, כלכליות וטכנולוגיות, המשפיעות – כל אחת בדרכה – על אופי היריבים והעוימותים המזויינים. זוהי אחת הסיבות לפריחה בכתיבת "ספרים לבנים" על ידי ממסדים ביטחוניים במדינות רבות ולהתפתחות המשמעותית בכתיבה אודות התאוריה והפרקטיקה של שינויים במערכות צבאיות, בעיקר בארצות הברית. תחום

ידע זה שאב מעולמות תוכן משיקים כמו היסטוריה צבאית, תעשייה וניהול, ארגונים ושינויים ארגוניים, מנהיגות ועוד.

המאה החולפת (ובמידה פחותה יותר גם זו שקדמה לה) סיפקה עדויות כתובות רבות לתהליכי שינוי מוצלחים יותר או פחות במערכות צבאיות – שינויים של האסטרטגיה הצבאית ושל המערכת המוציאה אותה אל הפועל. לדוגמא, מחקרי עומק רבים בחנו את קורותיהם של צבאות המעצמות בין שתי מלחמות העולם. בתקופה זו היו מספר ארגונים צבאיים שביצעו קפיצות מדרגה של ממש כמו הצי האמריקאי, שאימץ את נושאת המטוסים ופיתח עברה אסטרטגיה הולמת או צבא היבשה הגרמני שפיתח את דוקטרינת הבליצקריג. היו גם צבאות שקפאו על שמריהם כמו צבאות צרפת ופולין. צבא בריטניה לא זיהה את הפוטנציאל המערכתי הגלום בפלטפורמות חדשות שפיתח בעצמו (הטנק ונושאת המטוסים), וכשל בביצוע השינוי העמוק שכה נזקק לו.

המחקר על שינויים במערכות צבאיות מוביל למסקנה אחת חותכת: שינוי עמוק באסטרטגיה הצבאית מחייב שינוי עמוק במערכת הצבאית עצמה. למעשה, שינוי המערכת הוא תנאי מספיק לשינוי האסטרטגיה. לא זו בלבד שתובנה זו קושרת קשר עמוק בין הפעלת הכוח לבנינו, היא אף מגדירה היטב מהו, מבין השניים, מרכז הכובד של האסטרטגיה הצבאית. אם צבא חפץ בהפעלת כוח "אחרת", אין לו מנוס אלא לבנות את הכוח "אחרת". ובשפת ההווה, ללא שינוי עמוק בקושחה, בחומרה ובתוכנה, כל שתוכל לאלתר יסתכם באפליקציות נישא חדשות להשתעשע בהן בהפעלת הכוח.³³

חרף ההסכמה על הקדימות של בניין הכוח על פני הפעלתו, חלוקות הדעות על האופן שבו מתחולל השינוי במערכת הצבאית. פרק זה יציג סקירה של שלוש הגישות העיקריות הרווחות בספרות המחקרית לתיאור מפתחות ההצלחה של עריכת שינויים ארוכי טווח ובני-קיימא במערכות צבאיות. כל גישה שמה את ההדגש על גורם מפתח אחר. לבסוף, נמליץ על הגישה שאותה אנו רואים כרלוונטית ביותר להובלת השינוי הדרוש בצה"ל של היום.

³³ Earl H. Tilford (1995). "The Revolution in military affairs: prospects and cautions". Carlisle Barracks, PA: Strategic Studies Institute, U.S. Army War College.

לחפש "מחוץ לקופסה"

לפי גישה זו, צבאות משתנים כתגובה להצטברות של תהליכי שינוי בסביבת הפעולה החיצונית שלהם. כך, תמורות בסביבה הביטחונית, שינויים בטבע העימותים ובאופן היריבים, התפתחויות טכנולוגיות משמעותיות, שינויים חברתיים וכלכליים וכן דרישות חדשות המופנות לצבא מצד דרג מדיני אסרטיבי האמון עליו³⁴ – כל אלו מייצרים תמריץ חיצוני כבד משקל על המערכת הצבאית. לפי גישה זו, הדברים המעניינים מתרחשים מחוץ לקופסה הצבאית, והם אלה שיקבעו את היקפו של השינוי שאינו אלא תגובת הסתגלות מתבקשת, מעין תיקון פני העדשה.

גישה זו מבוססת על הנחת היסוד שצבאות לא נוהגים ליזום שינויים עמוקים צופי פני עתיד בעצמם אלא מגיבים לגירויים חיצוניים, כאשר אלו חוצים את "סף השפעול" הנדרש. נשמע הגיוני? אולי בתיאוריה, אבל לא כך הם פני הדברים במציאות. בפועל, שינויים חיצוניים מתחוללים בתהליך הדרגתי המאפשר לצבאות להיות אדישים או לבצע התאמות מינוריות בדפוסי הפעולה. יתר על כן, ההתאמות הקטנות והאלתוריים תורמים כשלעצמם להנצחתה של הפרדיגמה, ומוכיחים לצבא שהוא ניצב על קרקע בטוחה מבחינה דוקטרינרית, אופרטיבית, טכנולוגית, מבנית וארגונית.

המחקר ההיסטורי לא מוצא קשר מובהק בין כישלון במלחמה לבין שינויי עומק בצבאות. הצבא הבריטי, כאמור, לא עבר מהפיכה לאחר כישלונו במלחמת העולם הראשונה. צבא היבשה האמריקאי שנערך למלחמה עם ברית וארשה בחזית האירופית, יצא ממלחמת וייטנאם מוכה וחבול, אך לאחר המלחמה ארז את החוויה הקשה בכספת תחת הכותרת "סטייה מן ההיסטוריה הצבאית", וחזר להתכונן למלחמה מול צבאות סדירים (תרמה לו מלחמת יום הכיפורים "שלנו"). אותו צבא יבשה למד מחדש את כל לקחי מלחמת וייטנאם בשנות המלחמה באפגניסטן ובעיראק. גם האלתור המבני-ארגוני-אופרטיבי המרשים של תחילת המערכה באפגניסטן שהתבסס על שילוב כוחות מיוחדים, יחידות CIA ויכולות אוויריות, לא החזיק מעמד מול

³⁴ יחסים בין דרג מדיני אסרטיבי לדרג הצבאי מתוארים אצל אליוט כהן (2015), הפיקוד העליון.

היקף הלחימה ומשכה, ודפוסי הפעלת הכוחות המזויינים חזרו לפרוצדורות המוכרות.

גם צה"ל חווה כישלון במלחמת יום הכיפורים. בעקבות המלחמה החל תהליך קדחתני של הפקת לקחים והתאמות טכנולוגיות ואופרטיביות. תהליך זה הבשיל לכדי מענה מבצעי איכותי רק בסוף שנות ה-90, עת העמיד הצבא יכולת מרשימה להתמודד עם מתקפת פתע משוריית מצד יריבותינו. דבר לא "הפריע" לצה"ל ולממשלות ישראל אחרי אוקטובר 1973 לבנות במהלך שנות השמונים והתשעים צבא שינצח "מחדש" את מלחמת יום הכיפורים. גם לא הסביבה החיצונית שהשתנתה ללא הכר, גם לא המלחמה מן הסוג החדש שבה נתקל בלבנון ב-1982, ושעמה הוא מתמודד מאז ללא הפסקה.

לחשוב "בתוך הקופסה"

מהם הכוחות המניעים שינוי בתוך המערכת הצבאית? המחקר בתחום זיהה שני מקורות פוטנציאליים של תמריצים אשר ביכולתם ליצור את התנאים הדרושים לשינויי עומק בצבא – **המקור החומרי-תועלתני**, דהיינו התחרות המתמדת על תגמולים ומשאבים **והמקור הרעיוני-תרבותי**.

הכוחות החומריים-תועלתניים יכולים להניע שינוי בדרכים מגוונות – קידום של "תורכים צעירים" למשרות בכירות המרחיבות את מעגל ההשפעה של אותם אינדיבידואלים ובכך ליצור עבורם תנאים לשינויים בהיקף רחב; יצירה של תחרות מכוונת בין יחידות יכולה לרענן דפוסי חשיבה ופעולה; תהליך של העדפת ארגון אחד על פני רעהו יכול לאורך זמן לחולל שינוי מצרפי משמעותי המעצב את הארגון מחדש, לא "באבחה אחת", אלא כתוצאה של אינספור החלטות מקומיות קטנות. צה"ל עבר כמה שינויים מסוג זה במעבר מהתבססות על חי"ר להתבססות על שריון ובמעבר מהעדפת הפעלת כוחות יבשה להעדפת הפעלת כוחות אוויר (מהלך, בלתי מודע בחלקו, ששינה את פני הארגון – אולי יתר על המידה).

תמריצים חומריים ליחידים ולמערכים המגלים גמישות ותעוזה בחיפוש אחר דרכים חדשות לבצע משימות ישנות ואף בהמצאת משימות חדשות לביצוע ובה בעת, "עונשים" שמהותם ייבוש משאבים וקשב מצד הפיקוד הבכיר ליחידים ולמערכים הקופאים על שמריהם. כל אלה מהווים הסבר מקובל

להנעת שינויים משמעותיים וממושכים במערכות צבאיות. המסר מועבר היטב ומופנם, ההתנהגות הנאותה מתעצמת וזו שלא – מצטמצמת. תמריצים תודעתיים-תרבותיים מבוססים על ההנחה, כי יחידים וארגונים מונעים מהצורך האנושי הבסיסי בהכרה. כך, תקשורת פתוחה ואמון "אורכי" מצד הדרג הפוקד יגבירו את המוטיבציה של הדרג הכפוף ליזום ולהציף רעיונות חדשים ללא חשש מהדחה ומהרחקה. תקשורת חופשית ואמון "רוחבי" בין יחידות וארגונים יגבירו את שיתוף הפעולה וייצרו אקלים נוח לזרימת רעיונות ביניהם ללא חשש מהעתקה, מניצול לרעה ומגניבת קרדיטים (נשמע דמיוני!). כך, דרג פיקודי שמטפח אקלים של התנסויות חדשות, יקבל בתמורה יחידה שמבצעת משימות ישנות בשיטות חדשות ומייצרת משימות חדשות למען המטרה שמציב הדרג הפוקד.

עידוד של למידה ארגונית וגישה ביקורתית יעצימו את נכונותם של יחידים ושל מערכים לבחון את עצמם ולהשתנות ללא חשש מהפגנת חולשה או מהודאה בטעות וללא התבצרות באזור הנוחות הארגונית.

גישה זו בכללותה אמנם מזהה את המנגנונים הפנימיים המניעים שינויים גדולים במערכת צבאיות, אך היא לוקה בשתי בעיות. הבעיה הקטנה יותר היא בעיית החד-ממדיות. לא המקור החומרי לבדו ולא זה התרבותי לבדו יכולים ליצור את האנרגיה הדרושה כדי לחצת את אותו "סף שפעול" חמקמק, ונדרש שילוב של שני מקורות ההנעה.

אולם הבעיה הגדולה יותר כרוכה באי-זיהוי הכוחות הפנימיים הבולמים שינוי שהם, כך מלמד המחקר ההיסטורי, חזקים יותר מן הכוחות המניעים. ללא אסטרטגיה משולבת הממצה את הפוטנציאל הגלום בכוחות המניעים והמנטרלת את הכוחות הבולמים, הסיכוי לשינוי עמוק ובר-קיימא נותר נמוך. נקודה זו מובילה אותנו לגישה השלישית החודרת למרקם המיקרו-ארגוני של המערכת הצבאית.

לחשוב על "דינמיקות מיקרו ארגוניות"

במהלך מלחמת העולם השנייה השתמשו הבריטים בתותחי שדה עתיקים אשר נקשרו לעגלה והתנייעו עם הכוחות. אנשי חק"ב נקראו לבחון דרכים להגברת מהירות האש. הם זיהו השהייה בלתי מוסברת של 3 שניות בין ירי

לירי. בחינה מעמיקה העלתה שהצבא הבריטי שמר על פרוצדורה של המתנה עד שהסוס אליו היה קשור התותח יירגע.³⁵

מחקר אמריקאי בחן בולמי שינוי ארגוני בצבאות בשתי תקופות שבין מלחמות: 1872-1914 ו-1920-1939. המחקר העלה את הממצאים הבאים – עודף ביורוקרטיזציה, עצלות אינטלקטואלית, הירתעות מהתנסויות לבחינת הנחות יסוד ותפיסות אופרטיביות, דעיכה באיכות החינוך הצבאי וכן מיקוד יתר בשכלול ביצוע משימות קיימות תחת התנסויות במשימות חדשות. חסמים ארגוניים ומבניים יותר היו הימנעות מקידום "תורכים צעירים", פיזור יחידות צבא, תת-תקצוב שיצר קשיים בתחזוקת הקיים, קל וחומר מנע חדשנות ושינוי, הפיכת תפיסות לדוגמות שמנעו הפקת לקחים והתאמות, אפילו תוך כדי לחימה וכן הערכת חסר של עוצמת היריב.³⁶

המסקנה המחקרית שלפיה חיזוק הכוחות המניעים שינוי אינו ערובה לעידוד חדשנות ושינוי, הפנתה את תשומת הלב לזיהוי הכוחות הבולמים. הספרות בתחום מלמדת, כי בכל נקודת זמן נתונים היחיד והיחידה כאחד בפני תמריצים מתחרים – לחדשנות (innovation) ולהותרת הסדר על כנו (stagnation). כך, קבוצות אינטרס בתוך הארגון עשויות לפעול באופן נמרץ לבלימת השינוי נוכח ההכרה כי הן עלולות לאבד יוקרה או משאבים כתוצאה משינוי פני הארגון. קבוצות אינטרס אחרות עשויות לראות בשינוי המונחת מלמעלה הזדמנות לקידום אינטרס סקטוריאלי צר השונה במידה כזו או אחרת מן האינטרס הממלכתי שמבקשת הנהגת הארגון לקדם. קבוצות אלה מנווטות את תהליך השינוי לטובת היעד המקומי ולא בהכרח לטובת היעד הכולל. גם רמת האמון האנכי בין הדרגים או האופקי בין היחידות, אינה זהה בכל תת-סביבה, והיא מייצרת תגובות שונות לתהליך השינוי. כאן נכנסת לתמונה אבחנה מעולם ההתנהגות הארגונית, שנמצאה לרוונית לאתגר הנעת השינוי במערכות צבאיות. אבחנה זו מכונה בספרות

³⁵ E. Morison (1950). "Gunfire at sea: A Case Study of Innovation".

³⁶ Murray, W (1997). **Transformation and Innovation: The Lessons of the 1920s and 1930s**. From: IDA "Lacking at Two distinct Periods of Military Innovation: 1872-1914 and 1920-1939".

המקצועית The Principal-Agent Problem³⁷ – בעיית המתח המובנה שבין מנהל לסוכן. באופן כללי, הספרות העוסקת בנושא מעידה כי בין שני הדרגים הללו שוררת מערכת יחסים א-סימטרית. חוסר הסימטריה מתבטא בשני אופנים עיקריים:

1. הדרג הפוקד, העומד ליד ההגה, נוטה להתמקד ביעדים ובכיווני ההתקדמות של הארגון ולכן תפיסת עולמו מעוצבת בעיקר דרך השאלה "מה צריך?". בעוד הדרג הכפוף האחראי על הביצוע, חי בעולם האמצעים והמשאבים ונוטה להיצמד למשימות מוכרות ולשגרות קיימות ולכן השקפתו מעוצבת על פי השאלה "מה אפשר?".
2. בניגוד לתפיסה הרווחת שלפיה "למעלה" התמונה הכוללת שלמה ובהירה יותר, בפועל, כל תפיסת שרשרת הפיקוד וערוצי הדיווח יוצרים מצב שבו הדרג הפוקד ניזון ממידע שמעביר אליו הדרג הכפוף ותלוי בו. מכאן נובע שלדרג הכפוף יש עליונות תמידית במידע מול הדרג הפוקד. הוא מחליט מה, מתי וכיצד לדווח.

אופייה הקבוע של מערכת היחסים בין הדרגים מקנה לסוכן את החופש לבחור כיצד להגיב לכל "גירוי" שמציב בפניו הדרג הפוקד. באופן קונקרטי יותר, כאשר הדרג הפוקד מציב אג'נדה של שינוי ארגוני עמוק, יכול הדרג הכפוף להגיב בציות או בהתנגדות, וכל אחת מהתגובות הללו יכולה לבוא לידי ביטוי בדרך אקטיבית וגלויה או פאסיבית וסמויה.³⁸ לאור זאת, לא די בכך שראשי הארגון יגבשו חזון, יפגינו מנהיגות ויפעילו תמריצים מגוונים לקידום השינוי, עליהם לעסוק באופן פעיל ומתמשך בנטרול הכוחות הבולמים ובהתגברות על חוסר הסימטריה המובנה ביחסיהם עם הרמות הכפופות. לשם כך, על דרג הפיקוד הבכיר לקיים איזון בין שלוש משימות ליבה חיוניות לכל אורכו של השינוי הארגוני, אם כי הן מתחרות על משאבי זמן וקשב פיקודי מוגבלים ודורשות אסטרטגיות שהן לעתים מנוגדות זו לזו, כדלהלן:

1. מעורבות אישית בקידום חדשנות ושינוי;
2. הפעלת מנגנוני פיקוח יעילים והשגת מידע אמין ובלתי תלוי אודות תגובת הרמות הכפופות לתכתיבי השינוי;

³⁷ להעמקה בנושא האסטרטגיה של הניהול – הפרק Strategy from above בתוך:

Freedman, L (2013). "Strategy: A History", Oxford University Press, NY.

³⁸ להתייחסות לתופעה, ראו ון קרפלד, (2015). "פיקוד במלחמה" משהב"ט, עמודים 222-223

3. מתן התגמול ההולם לרמות כפופות שמקדמות שינוי או בולמות אותו.³⁹

מובן שנוסף על ההסתכלות פנימה, מחויב הצבא כולו, והרמה הבכירה בפרט, גם להתבוננות החוצה ולשימור רמת מוכנות מתאימה לאתגרי הביטחון שמציבה הסביבה החיצונית המשתנה תדיר ולעולם אינה מניחה לצבא לעסוק רק בעצמו.

סיכום

כאשר בוחנים את היקף השינויים שהתחוללו בסביבה החיצונית של ישראל בארבעת העשורים האחרונים – שינויים גלובליים ואזוריים, שינויים פוליטיים וערכיים, שינויים חברתיים וכלכליים, שינויים טכנולוגיים וניהוליים – ומשווים זאת להיקף השינויים שהתחוללו בצה"ל באותו פרק זמן, מגיעים למסקנה הבלתי נמנעת שלפיה **צה"ל מאחר באופן כרוני בהסתגלות לסביבה**.⁴⁰ אמנם, מחקר משווה מגיע למסקנה שזוהי תופעה כללית בקרב מערכות צבאיות ולא תופעה ישראלית ייחודית אך הסיכונים הרבים הכרוכים באיחור זה לא הופכים את צרת הרבים לחצי נחמה.⁴¹ טרנספורמציה דורשת משאבים משני סוגים – הון חומרי שיאפשר "להביא את מה שצריך", והון ארגוני שיאפשר "לסדר מחדש את מה שצריך". ההון השני חשוב יותר אך נוטה להישכח. המשמעות המעשית הנובעת מן האמור לעיל היא כי אין נוסחאות קסם ואין מהלכים מכריעים או פתרונות טכניים פשוטים, ולכן נדרשים הטמעה של עקרונות ומאמץ אינטלקטואלי וארגוני של ממש. צה"ל חייב לאתר מקורות אנרגיה פנימיים לשינוי וליצור מנגנונים מקדמי שינוי, ולא להסתפק באמונה שהצורך הוא אבי כל המצאה. יתר על כן, ראשי הצבא נדרשים להכיר בכך שהמפתח להצלחתו של המאמץ להנעת שינוי הוא בגישה המשלבת תמריצים חומריים, רעיוניים, ערכיים ותרבותיים

³⁹ Heifetz, R. and D. Laurie (2011), "The Work of Leadership", Harvard Business Review; Alon Paz (2015), "Transforming Israel's security Establishment", The Washington Institute for near east policy, pp. 32-39.

⁴⁰ ר' גם ערן אורטל, "האם צה"ל מסוגל לפריצת דרך פרדיגמטית?", מערכות 444, 2012.
⁴¹ יואב הר-אבן (2014), "מערכת הלמידה המטכ"לית – בין שמרנות להשתנות – תפיסת ההפעלה כמקרה מבחן", **בין הקטבים**, גיליון 2, עמודים 85-86.

לקידום השינוי, יחד עם אסטרטגיות פעולה לנטרל הכוחות הבולמים כפי שעולה מתוך המחקר על מורכבות היחסים בין מנהל לסוכן בתקופה של שינוי ארגוני. זהו מודל ייחודי של מצביאות ארגונית, שהינו כה חיוני בתקופה של מערכה רב-ממדית על שינוי הצורה של מערכת צבאית.

רשימת מקורות

- ארכיון צה"ל. פקודת הקמת צה"ל. מתוך: http://www.archives.mod.gov.il/pages/Exhibitions/BenGurion/bi_gImages/hakamat_tzahal.jpg
- אודי דקל, ניר בומס ואופיר וינטר. **סוריה – מפה חדשה, שחקנים חדשים: אתגרים והזדמנויות לישראל**. תל אביב: INSS, 2015.
- אליוט כהן. **הפיקוד העליון**. הוצאת משרד הביטחון, 2003. צה"ל. **אסטרטגיית צה"ל**. אוגוסט 2015.
- דוד בן גוריון. **משמעות הנגב**, שדה בוקר, 1995.
- המכון הישראלי לדמוקרטיה. מאמר מערכת. **פרלמנט**, גיליון 71, 2011.
- יואב הר אבן. "מערכות הלמידה המטכ"לית – בין שמרנות להשתנות-תפיסת ההפעלה כמקרה מבחן", **בין הקטבים**, גיליון 2, 2014.
- מאיר פינקל. **אתגרים ומתחים בתהליך בניין הכוח**. תל אביב: מערכות, 2013.
- מישל וולבק. **המפה והטריטוריה**. תל אביב: הוצאת בבל, 2011.
- מילן קונדרה. **הקלות הבלתי נסבלת של הקיום**. תל אביב: הוצאת זמורה ביתן, 1985.
- מרטין ון קרפלד. **פיקוד במלחמה**. הוצאת משרד הביטחון, 2015.
- משרד הביטחון, "עוברים דרומה, מפריחים את הנגב". mod.gov.il/society_economy/pages/idf-moving-south.aspx
- נסים חניה. "תמורות במערכת הפיתוח והייצור הביטחונית הישראלית ומידת התאמתה לעידן הנוכחי". **בין הקטבים**, גיליון 6, 2016.
- ערן אורטל. "האם צה"ל מסוגל לפריצת דרך פרדיגמטית?", **מערכות** 444, 2012.
- תמיד ידעי וערן אורטל. "פרדיגמת סבבי ההרתעה", **עשתונות** 1, 2013.
- Alon Paz. **Transforming Israel's Security Establishment**. The Washington institute for near east policy, 2015.

- Alon Paz. **The Rise of the Feral Adversary** (electronic version) warontherocks.com/2014/11/the-rise-of-the-feral-adversary
- Earl H. Tilford. **The Revolution in Military Affairs: Prospects and Cautions**. Carlisle Barracks, PA: Strategic Studies Institute, U.S. Army Collage, 1995.
- Elting E. Morison. "Gunfire at Sea: A Case Study of Innovation". From: Elting E. Morison. **Men, Machines and Modern Times**. Cambridge: The MIT Press, 1996, PP. 17-44.
- Frank G. Hoffman. **Conflict in the 21st century: The Rise of Hybrid Wars**. Virginia: Potomac Institute for policy Studies, 2007.
- Frans P.B. Osinga. **Science, Strategy and War: the Strategic Theory of John Boyd**. London: Routledge, 2007.
- John Arguilla. "The End of War as We Know It?". **Third World Quarterly**, Vol. 4, No. 2, PP. 369-386, 2007.
- Lawrence Freedman. **Strategy: A History**. Oxford: Oxford University Press, 2013.
- Norman Ralph Augustine. **Agustine's laws**. Reston: American Institute of Astronautics and Aeronautics, 1997.
- Ronald A. Heifetz and Donald L. Laurie. **The Work of Leadership**. Harvard Review Business, 1997, pp. 124-134.
- Starr S. "The struggle to Produce Food in Syria" (electronic version) modernfarmer.com/2014/09/food-war-syria/
- Williamson Murray. **Transformation and Innovation: The Lessons of the 1920s and the 1930s**. Institute for Defence Analyses, 2002.

“לחצוב מים מהסלע”

שינוי והשתנות במנגנוני המו"פ בצה"ל

סא"ל אורי¹

בניין הכוח הטכנולוגי בצה"ל

בניין הכוח הטכנולוגי בצה"ל מושגת רובו ככולו על תהליך מוסדר ומסודר, המעוגן בנהלים והמסתכל ברוב המקרים על הטווח הבינוני והארוך. ההסתכלות הינה בעיקרה תגובתית, קרי, כזו הבוחנת והמחפשת פתרונות לבעיות ולא תגרים הצצים מהשטח. הבעיות מן השטח "מתורגמות" על ידי גורמי האמל"ח וגורמים מתווכים נוספים, ורק בסופו של דבר מוצגים למאפיינים והמפתחים הטכנולוגיים. המפתח הטכנולוגי מביא לידי ביטוי את הצורך שהוצג לו על ידי הגורם המתווך לפתרון טכנולוגי (מהמדף, מהתעשייה או תוך שימוש בכלים שפותחו באופן עצמי), וניגש לשולחן השרטוטים. מכאן מתחיל שוב המעגל ההפוך שרק בסופו (ולעיתים הסוף הזה רחוק) פוגש הגורם המבצעי את המוצר (לרוב הסופי). מעגל קסמים זה הינו ארוך ומורכב, ולרוב הוא פוגש את הצורך בשלב מאוחר מאוד. בנוסף לכך, בשל שמרנות לא מבטלת של גורמי האמל"ח ושל רוב הטכנולוגים, אנו עדים לסיטואציה שבה במרבית המקרים נעשה שימוש בטכנולוגיה של דור או שניים אחורה. בסיטואציות נדירות יותר אנו נתקלים ביוזמה וברעיון הנובעים מהמפתחים הטכנולוגיים והמוצאים את דרכם אל השטח, אבל גם כאן התהליכים הם ארוכים ומורכבים.

צה"ל הוא ארגון היררכי, מסודר, ממושמע ובעל גבולות ברורים בין זרועות, יחידות ומערכים. לכאורה, לכל גוף יש את תחומי האחריות שלו ואת תחומי העיסוק שלו, ועליו לא לחרוג מהם. חריגה מגבולות ומתהליכים מוסדרים (כגון, "הוראת קבע אג"ת 10/1 – תהליך ייזום, פיתוח, הצטיידות וקליטה של אמצעים ומערכות בצה"ל") לא אמורה להתקיים, ולא יעלה על הדעת שיחידת פיתוח תחבור לגוף מבצעי ותיתן לו פתרון טכנולוגי, שמא הפתרון יהיה לא

¹ סגן אלוף אורי מכהן כיום כע' מפקד יחידת מצוי"ב.

גנרי מספיק – לא יהיה בר תחזוקה. אך בה בעת, התהליך המסודר מוכיח שוב ושוב כי בחלק מהמקרים פתרונות מגיעים מאוחר מדי, אינם מותאמים לשטח ואפילו אינם רלוונטיים מספיק.

היכולת להשתחרר מכבלים של עבודה מסודרת ומסורתית היא הכרחית בשכונה שבה אנו נמצאים כיום. העולם והמזרח התיכון משתנים ללא הכר. גבולות סייקס-פיקו נעלמים, ישויות סמי מדינתיות צצות, שיטות וגישות מקובלות מוחלפות על ידי תפיסות עולם חדשות, ומפת האויבים שלנו משתנה חדשות לבקרים. לאור זאת, גם על צה"ל להשתנות ולהתאים את עצמו למציאות בקבועי זמן קצרים, והטכנולוגיה כמעצבת את שדה הקרב המודרני חייבת להיות החלוץ לפני המחנה. תהליכי החשיבה במסגרת המחקר והפיתוח (המו"פ) הטכנולוגי בצה"ל, הגם שצריכים להוביל לשינויים תפיסתיים, יכולים לסייע בשכלול תהליכי העבודה והחשיבה בתחומים נוספים.

במאמר זה אסקור מספר מקרי בוחן שבהם אומצו לצה"ל גישות ושיטות עבודה שונות וחדשניות לתהליך בניין כוח הטכנולוגי. גישות אלו, השונות מן המקובל בצה"ל והנהוגות באזרחות, אומצו על מנת לאפשר פריצות דרך וחדשנות מחשבתית לארגון. כפי שניתן יהיה לראות במקרי המבחן, סייעו תהליכים אלו בפיתוח רעיונות חדשים וייחודיים, וחלקם אף הוטמעו במסגרות מבצעיות. הסקירות אשר יוצגו בקצרה, יתמקדו בשלוש יחידות: שתיים באמ"ן והשלישית באגף התקשוב. יש לציין כי אלו אינם הגילויים היחידים של תהליכי חדשנות בצה"ל. תהליכים כאלה קיימים בחיל האוויר וביחידות טכנולוגיות נוספות, במפא"ת ואף בתעשיות הביטחוניות עצמן. בנוסף לכך, מתקיים כל שנה אירוע יצירתיות של כלל הגופים הטכנולוגיים במערכת הביטחון שתכליתו המרכזית הינה טיפוח ועידוד היצירתיות (ולא בהכרח החדשנות) יחד עם יצירת שיתופי פעולה בין הגופים.

מבוא קצר על חדשנות טכנולוגית

סצנת ההייטק כיום רווית חדשנות. למעשה, היא שהפכה את ישראל למעצמת הייטק, ל"אומת סטרטאפ" ולמדינה המהווה מודל לחיקוי בכל הנוגע לחדשנות וליצירתיות. בשל היותה של תעשיית ההייטק כה חדשנית, התפתחו בה במרוצת ארבעים השנים האחרונות מודלים רבים ומגוונים של תהליכים. רובנו שמענו על החדשנות של גוגל המאפשרת לעובדיה לעסוק יום בשבוע

ברעיונות ובנושאים המעניינים אותם והמצטלבים עם מטרות הארגון, אבל מעטים מכירים כי תפיסת עולם זו החלה בחברת 3M בשנות השישים,² והמוצר המפורסם ביותר שיצא ממודל עבודה זה הינו ה-Post It, אותן מדבקות מפורסמות. 3M חרתה על דגלה את נושא החדשנות, והיא דואגת לאורך השנים לשזור נושא זה בכל ערכיה ובצורת התנהלותה, לרתום את הטכנולוגיה לכך, להיות סלחנית לטעויות ולמיזמים "כושלים", לשתף את כולם בידע הטכנולוגי בחברה ולנהל תהליכי חדשנות חוצי ארגון.³

ניתן למצוא מודלים נוספים לחדשנות גם בארגונים ענקיים כדוגמת IBM העסוקה בלהמציא את עצמה מחדש כל עשור, כאשר אחד ממנועי החדשנות המצליחים שלה ביותר הינו Innovation Jams, אירוע החוצה את כל הארגון, מקצה לקצה, והמאפשר תוך מספר ימים לעובדים (ולעיתים ללקוחות ולבני המשפחה) להפוך אתגר לרעיון ולפתרון. האירוע מתנהל לרוב במשך 72 שעות באופן רצוף סביב עולם תוכן מוגדר. במשך אותו הזמן מובילים מנהלים מכל העולם את קבוצות השיח המקוונות, ובסוף האירוע נבחרים רעיונות הממומשים בפועל. באירוע הראשון שהתקיים בשנת 2006, השתתפו 150,000 איש מ-104 מדינות – עובדי החברה, לקוחות ובני משפחה – והועלו בו 46,000 רעיונות שמתוכם מומשו בשנה לאחר מכן עשרה רעיונות בהשקעה של 100 מיליון דולר!⁴

חברה גדולה נוספת שלאחרונה הפכה אצלה חדשנות לטבע שני, היא מייקרוסופט. זאת בעיקר לאחר כניסת המנכ"ל החדש, סטייה נדלה, שהציב את נושא החדשנות בראש סדר העדיפויות של החברה, ולדבריו: "התעשייה

² Kaomi Goetz, "How 3M Gave Everyone Days Off and Created an Innovation Dynamo," **Co.Design**, 02.01.2011. <http://www.fastcodesign.com/1663137/how-3m-gave-everyone-days-off-and-created-an-innovation-dynamo>

³ Michael Arndt, "3M's Seven Pillars of Innovation," **Bloomberg**, 10.05.2006. <http://www.bloomberg.com/bw/stories/2006-05-09/3ms-seven-pillars-of-innovation>

⁴ Mauro Biscotti, "IBM Jam – Introductory Concepts," **IBM**, 27.04.2007. http://www.sociologia.unimib.it/DATA/Insegnamenti/4_3116/materiale/5-3%20innovation%20jam%20-%20introductory%20concepts%20v%202.0.pdf

שלנו איננה מכבדת שמרנות – היא מכבדת חדשנות".⁵ אחד הכלים המרכזיים המופעלים במייקרוסופט על מנת לייצר חדשנות, הינם האקטונים.⁶ לעיתים האירועים הינם ממוקדי נושא ולעיתים פתוחים לחלוטין.⁷ האירועים מאפשרים למשתתפים לנסות ולהגיע למספר אבות טיפוס לאותה בעיה, ובשל הזמן הקצר לרוב יהיו אלו אבות טיפוס פשוטים ולא מורכבים מדי (MVP – Most Viable Product). האקטונים מאפשרים לצוותים שלא הכירו זה את זה קודם, לעבוד יחדיו. הם שוברים, במובן החיובי, את ההיררכיה הארגונית ואף מאפשרים עבודה משולבת עם הלקוחות.

מקרי מבחן לחדשנות ביחידות פיתוח טכנולוגיות בצה"ל

מקרה בוחן 1 – חדשנות ביחידה הטכנולוגית של אמ"ן

היחידה הטכנולוגית של אמ"ן הינה יחידה טכנולוגית מובילה הפועלת בעזרת מגוון עצום של דיסציפלינות הנדסיות, טכנולוגיות ומדעיות. ייעודה של היחידה הוא פיתוח פרויקטים טכנולוגיים ייחודיים שאין להם אח ורע במערכת הצבאית, ושמחייבים התאמה מושלמת לדרישות המשתמשים והתמודדות עם מגוון רחב מאוד של אילוצים ובראשם לוחות זמנים ואמינות. ייעודה של היחידה הינה בתמהיל נדיר של כוח אדם: ותיקים בעלי ידע וניסיון לצד אוכלוסייה צעירה ודינמית רעבה לעבודה, להשפעה ולחידושים. האופי הממוקד של הפרויקטים ביחידה קובע באופן מוחלט את ה-DNA הארגוני. משמע, התמקדות במטרה ו"התמכרות" להווה בכל מובן, ועל כן חוזקה נוספת של היחידה הינה ביכולת למקד כמעט כל כמות של כוח אדם לשם פתרון של כל בעיה או יישומו של פרויקט ייחודי.

⁵ Satya Nadella, "Satya Nadella email to employees on first day as CEO," Microsoft, 04.02.2014.

<http://news.microsoft.com/2014/02/04/satya-nadella-email-to-employees-on-first-day-as-ceo/>

⁶ האקטון (Hackathon) – מילה הנוצרת מהשילוב בין המילים Hack ו-Marathon, כאשר הקונספט הוא מרתון תכנות (או פיתוח) שנמשך בדרך כלל 24 – 48 שעות (ולעיתים יותר), ומורכב מקבוצות של 1 – 4 אנשים שמתחרים בבניית תוצר תכנותי או אחר מאפס במסגרת זמן הנתון ובהתאם לנושא של האקטון (אם יש כזה).

⁷ Pedro Hernandez, "Microsoft Pushes Innovation In 'Oneweek' Hackathon", eWeek, 28.07.2014.

<http://www.eWeek.com/it-management/microsoft-pushes-innovation-in-oneweek-hackathon.html>

בשנים האחרונות גדלו ועלו התפוקות של היחידה ובכלל זה גם גדל העומס על כלל מדורי הפיתוח, האינטגרציה והייצור, לכן גם גדל מספר האתגרים החדשים ובה בעת, נעשו המערכות יותר ויותר דומות זו לזו. מצב זה הוביל לכך שמחד, כל קבוצות העבודה עמוסות ביותר ומאידיך, כמות המו"פ פורץ הדרך⁸ (בניגוד למו"פ "משפר"⁹) הלכה וקטנה, ובמיוחד הצטמצמו פעילויות מו"פ שאינן מוכוונות פרויקטים ספציפיים, ושהן בגדר "ניסוי" ובדיקת גבולות.

למה חדשנות ביחידה?

היחידה חיה בסביבה מאתגרת מאוד, הן פנימית בקרב הגופים העמיתים והן בסביבה האזורית והטכנולוגית. לפני כחמש שנים החל העיסוק הנרחב בחדשנות ביחידה. בראשית הדרך עלתה השאלה מדוע בכלל נדרש בה עיסוק בתחומי החדשנות? לאחר שנשאלה השאלה הובן כי יש לכך סיבות טובות, כדלהלן:

1. יצירת משהו חדש טרום משבר – אולי אחת המטרות החשובות בתהליך הינה יצירה של טכנולוגיות חדשות המיועדות לפתור בעיות עוד קודם נוצר המשבר. כאמור, חלק מפריצות הדרך הנוכחיות של היחידה נולדו מתוך משבר.
2. חלק גדול מעיסוקי היחידה נשען על מספר טכנולוגיות ליבה אשר פותחו לאורך שנים, ואשר כל אחת מהן היוותה קפיצת מדרגה. רוב קפיצות המדרגה ביכולותיה הטכנולוגיות או המבצעיות אירעו בשל כך.
3. חלק גדול מעיסוקי המו"פ הנוכחיים של היחידה הינו שדרוג של טכנולוגיות ליבה אלו.
4. בחלק מהמקרים שבהם חלה פריצות דרך, מגיעה פריצת הדרך הטכנולוגית כתגובה לצורך ולא כיצירה שלו.
5. כמות כוח האדם, המבריק, המוקצית למו"פ פורץ דרך, הינה קטנה ביותר (פחות מאחוז אחד מכוח האדם).

⁸ מו"פ המייצר קונספט חדש ופורץ דרך ובעיקר שובר פרדיגמות או משנה סדרי עולם תפיסתיים או טכנולוגיים. לדוגמא, הטלפון החכם הוא "פורץ דרך" לפי שהוא ביטל מגוון גדול של אמצעים שהיו לפניו.

⁹ מו"פ התורם לשיפור יכולות במערכת נתונה ולא מייצר שווקים חדשים או שינוי פרדיגמה.

6. היחידה משכילה לייצר חיבורים חדשים בין טכנולוגיות קיימות על מנת לייצר פריצות דרך חדשות.
7. החדשנות ביחידה, ברובה, הינה "חדשנות משמרת" שמובן כי זהו פרדוקס. גם כאשר נוצר מוצר חדשני וייחודי, מיד מאומצים כללים שמרניים ביותר לגבי המאפיינים של מוצר כזה.
- לאור זאת הובן ביחידה כי תהליך חדשנות, בעיקר בעידן הנוכחי, הוא הכרחי ממספר סיבות שונות, כדלהלן:
1. שימור אנשים – ביחידה טכנולוגית אנשים אינם מחפשים אתגרים מבצעיים אלא אתגרים טכנולוגיים. מעצם היותם סקרנים וחקרנים הם ערים למתפתח בחוץ – לתהליכים טכנולוגיים ולתהליכי חדשנות. שילוב של תהליכים כאלו במסגרת הצבאית מאפשר להם להישאר בצורה טובה יותר במסגרת הצבאית.
 2. לייצר ערך חדש מאבני בניין קיימות – ליחידה יש לא מעט אבני בניין טכנולוגיות קיימות המשמשות כתשתית במערכות הייחודיות של היחידה וכך גם תשתיות טכנולוגיות נוספת. יצירה של מוצרים חדשים בהתבסס על טכנולוגיות אלו יכולה להביא "רווח" משמעותי ליכולת היחידה על ידי קיצור זמנים, ייעול תהליכי הפיתוח וגמישות גדולה יותר במתן מענים לאתגרים מגוונים ומתפרצים.
 3. שיפור גאווה היחידה והשוואה לאזרחות – אנשי היחידה מסתכלים על חבריהם בהייטק ומצפים לעבודה מאתגרת וחדשנית טכנולוגית ולא רק לעבודה "השגרתית" בפרויקטים השוטפים. קיומו של תהליך חדשנות מראה לאנשי היחידה שהחדשנות אכן נדרשת ביחידה, ושיש ערך לרעיונות וכיוונים חדשים ולא לעשות רק More of the same.
 4. יצירת שיח ורישות בין אנשים ממעמדות שונים ומגופים ומדיסציפלינות שונות.
 5. יצירת ידע קבוצתי במקום פתרון בעיות על ידי בודדים.

התהליך ליצירת חדשנות ביחידה

ביחד עם מרכז הידע לחדשנות בטכניון הותנע תהליך סדור שכלל מספר צירי עבודה. החל מהגדרת אסטרטגיית חדשנות אל מול מפקדי היחידה, עבור בתהליכים אלו מול מפקדי הביניים, וכלה בעבודה אל מול קבוצה מובילה ונבחרת של טכנולוגיים מובילים שתכליתה הייתה לייצר "סטרטאפים"

חדשים בתוך הארגון, ובפועל, לעסוק בחדשנות. לשם הבניית התהליך נבחרה קבוצה של כ-30 מובילים מהארגון בדרגות סגן עד סגן-אלוף אשר סומנו על ידי מפקדיהם כבעלי פוטנציאל חדשנות וכצמאים לנושא. ביחד עם מרכז הידע לחדשנות בטכניון, בהנחיית ד"ר איריס ארבל, ובהובלת קצינים בכירים ביחידה נבנתה תכנית להובלת חדשנות שהיו לה חמישה שלבים, ושהוכשרו בה המשתתפים. התכנית עבדה סביב מוטיב "המסע של הרעיון" וכללה שלבים החל מהגדרה וזיקוק האתגר, לימוד העלאת רעיונות, זיקוקם ותעדופם וכלה בתהליכים של שיווקם והטעמתם של הרעיונות בקרב ראשי הארגון. המשתתפים חולקו לחמש קבוצות. לכל קבוצה ניתן נושא טכנולוגי או אתגר טכנו-מבצעי שגובש ושאושר בפורום האסטרטגי של היחיד. לכל קבוצה מונה מנטור מקרב יוצאי היחידה שהיה בעל ידע טכנולוגי רחב, הכרות טכנולוגית רחבה ובעל ניסיון ביזמות.

התהליך התנהל במשך 6 חודשים בהובלה צמודה של ד"ר ארבל ושל המחבר, ובמהלכו התקיימו 5 מפגשים בני יום, התקיים קורס חשיבה המצאתית-שיטתית ונערך מפגש סיכום בפורום האסטרטגי של היחידה. המשתתפים עצמם הקצו כיום בשבוע עבור המשימה, בין המפגשים השונים, שבו הם יישמו את הנלמד במפגש הקודם, על מנת להתקדם במיזם. חלק מהקבוצות אף הרחיקו לכת והתקדמו מהר יותר מהמצופה מהן. הן גם יצרו קשרים עם גורמים מבצעיים שלא הכירו קודם לכן, ושילבו בקבוצות גם גורמי מודיעין וגורמים טכנולוגיים נוספים, ובכך העשירו את עצמם ואת הידע הטכנולוגי והמבצעי שלהם. שתיים מהקבוצות אף הגדילו עשות, ופיתחו תוך כדי הפעילות אבות טיפוס להדגמת הרעיונות שלהם על מנת שיקל עליהם לממש ולשווק את הרעיון.

בסוף התהליך היו בידינו 3 קבוצות עם רעיונות חדשניים, מקוריים וברי מימוש, מהם נבחרו שניים למימוש, ונכנסו לתהליכי המו"פ של היחידה. שתי קבוצות נוספות פיתחו רעיונות שאף הוטמעו בתהליכים קיימים ביחידה, וקבוצה חמישית יצרה מסד ידע משמעותי ששימש קבוצת עבודה נוספת כשנתיים אחר כך, והתניע פרויקט מו"פ משמעותי ונרחב ביחידה.

"החממה"

בהמשך לאותו תהליך ועל מנת לייצר אפקט נוסף של פיתוח ומחקר בתחומים שבהם היחידה אינה עוסקת, וכדי לעבור לשיטה של "פתרון המחפש בעיה" או "טכנולוגיה המחפשת בעיה" הוקמה ביחידה מסגרת חדשה לחדשנות – "חממה" טכנולוגית בדמות מדור שבו היו 5 טכנולוגים מבריקים – כל אחד מתחום אחר וממקצוע שונה לחלוטין.

המדור בחר לעצמו את תחומי המחקר והפיתוח שלו תוך שמירה על קשר רצוף ובלתי אמצעי עם גורמי המודיעין והמבצעים. המדור היה קשוב לרעיונות שלהם ובה בעת, היה מעודכן בתחומים טכנולוגיים רבים ומגוונים, הן על ידי מפגשים עם אנשי מילואים והן על ידי קשר עם גורמי תעשייה ואקדמיה וקשר ישיר עם כלל הטכנולוגים בארגון. לאחר תקופה של "שוטטות" טכנולוגית ובחינה של מספר כיוונים התמקד המדור בארבעה תחומים מרכזיים, תוך בניית תשתית מעבדתית למחקר של אותם תחומים טכנולוגיים.

אופי העבודה כלל בדיקות עומק ומחקרים עצמאיים של התחומים, יצירת קשר עם סטרטאפים בתחום על מנת לשדרג את יכולות המדור, עד כדי הכנסה של שני אנשי מפתח מאחד מהסטרטאפים לתוך המדור. הדבר נעשה כדי לייצר קבוצת עבודה גדולה ומשמעותית יותר באחד הנושאים. במסגרת העבודה שולבו גם טכנולוגים מבריקים ממדורים אחרים שתרמו כיום עבודה בשבוע לחלק מהיזמים.

מתוך עבודת המדור הבשילו שלושה תחומים מרכזיים. אחד מהם היה המשך של קבוצה טכנולוגיות מן התכנית הקודמת, והוא הוטמע במסגרת מדורים קיימים ביחידה. אחד הנושאים הפך להיות מבצעי בשנה האחרונה והשלישי ממשיך כפרויקט מו"פ ביחידה.

"החממה" אמנם נסגרה, ואנשיה פוזרו חזרה בארגון, אך החותם שהיא השאירה על הארגון הינו משמעותי, וכיום הנושאים שצמחו ונחקרו בחממה, וספק אם היו נחקרים או נולדים בצורה אחרת, הינם מאבני התווך של המו"פ של היחידה.

מקרה בוחן 2 – חדשנות ביחידה 8200¹⁰

8200 איננה רק יחידה טכנולוגית, זו יחידת איסוף מרכזית המכילה גם גופי טכנולוגיים מתקדמים ומפעילה יכולות פורצות דרך. ביחידה 8200 יש מגוון רחב של מקצועות טכנולוגיים החל מפיתוח של כלים ויכולות איסוף מודיעין (סיגינט וסייבר), עבור בפיתוח יכולות הפקה ומיצוי מידע מתקדמות וכלה בנושאים שהשתיקה יפה להם.

לגופים הטכנולוגיים ביחידה 8200 יש מגוון של תרבויות ארגוניות, מגוון של צורות עבודה וחשיבה ומגוון של דרכים לבניין כוח – חלקם סדורים יותר וחלקם סדורים פחות. המשותף לכלל גופים אלו הוא תכנית עבודה עמוסה לעיפה ומגוון גדול מאוד של פרויקטים המבוצעים בקבועי זמן שונים – החל ממספר חודשים וכלה בשנים ארוכות.

בשל הכניסה לעולם הסייבר ובשל האתגרים הרבים והמגוונים שלפניהם ניצבת היחידה (וכלל גורמי המודיעין), הפכה החדשנות לשם קוד לתהליכים מתקדמים להפקת המודיעין ולעיבודו וגם דרך לשינוי תרבות ארגונית עצמה. משימת החדשנות הוטלה ביחידה 8200 על שניים שביצעו אותה בהצלחה: ה-CTO של אחד המרכזים הטכנולוגיים וה"ממונה על חוק שימור הטירוף", יחדיו, יזמו מגוון גדול של תהליכי חדשנות וביצעו "ניסויים" ארגוניים שבסופו של דבר הביאו לכלל מימוש של תכנית חדשנות אשר הניבה יכולות מבצעיות וארגוניות חדשות.

בתחילה נוסו מספר כלים "סטנדרטיים" בתחום החדשנות כגון, מתן 20 אחוזים מהזמן לאנשים נבחרים על מנת שיעשו ככל העולה על רוחם (מה שמכונה בעגה "Google time", אבל הומצא עוד בשנות השישים של המאה הקודמת בחברת 3M), וכן הקמתה של "קרן הון סיכון" פנים ארגונית שתכליתה לבחון ולשפוט רעיונות. צורות עבודה אלו לא הצליחו להניב פרי, בעיקר עקב עומס העבודה הגדול על האנשים וחוסר הבגרות הארגונית שלא אפשר להפנותם למשימות ה"לא חשובות" של החדשנות וההסתכלות על העתיד. חוסר יכולת זו יכול להיות מוסבר בכך שהתפוקה המודיעינית של כל "שעת אדם" הינה מידית בעוד שהתפוקה של יוזמה עתידית אינה ברורה.

¹⁰ ענבל אורפז, "הכירו את הממונה על חוק שימור הטירוף", TheMarker, 25.09.2013, <http://www.themarker.com/technation/1.2126413>

לאור זאת, יזמו ביחידה 8200 תכנית חדשה בשם: Soot Out Of The Box. תכנית זו הינה האקטונים מבצעיים המתקיימים מספר פעמים בשנה במתכונת של בסיס סגור. לאירוע מגיעים כ-30 משתתפים מכלל רחבי היחידה (ברובם אנשי טכנולוגיה, אבל לא רק). בתחילתו מלוטשים הרעיונות, בהמשך מפותחים אבות הטיפוס הטכנולוגיים (בהתבסס על יכולות טכנולוגיות קיימות שהובאו מבחוץ וכן על בסיס מידע מודיעיני גולמי) ובסופו של השבוע מוצגים הרעיונות ומשווקים לבעלי עניין רלוונטיים החל משותפים, עבור בצרכנים וכלה במפקדים.

עוד לפני האירוע מופצים הרעיונות בתפוצה רחבה ביותר דרך מערכת מידע לכלל אנשי 8200 ותוך שימוש ב"חוכמת ההמונים" נבחרים הנושאים שיככבו בהאקטון. זאת על בסיס הנושאים והרעיונות שלהם נמצאה הכמות הגדולה ביותר של משתתפים שברצונם לסייע לרעיון (בדומה קצת ל-kickstarter).

במסגרת ה-soot הועלה מספר גדול מאוד של נושאים ורעיונות שרבים מהם יושמו בסופו של דבר. חלק מהרעיונות לא נגעו כלל לבעיות טכנולוגיות או מודיעיניות, אלא עסקו בתחומים של התייעלות, ביורוקרטיה ותנאי שירות. גם נושאים אלו קיבלו מענה דרך פלטפורמה ארגונית זו, ושיפרו את תנאי השירות ואת ההתנהלות הארגונית במגוון גדול ורחב של צורות.

אחת המערכות שפותחה במסגרת אחד האירועים הראשונים, יצרה בתחילה דרך תקשורת "חדשנית" בין קהילות מודיעיניות ברחבי 8200 ובהמשך בתוך אגף המודיעין כולו. הרעיון היה לחקות במובנים מסוימים את דרך התקשורת ברשתות החברתיות. צורת התנהלות זו שיוקה את עצמה והופצה כמו אש בשדה קוצים, וזאת בזכות העובדה כי היא נתנה לבני הדור הצעיר דרך תקשורת והתנהלות הדומה לזו שהם מכירים "מהבית".

כמובן שגם במסגרת תהליכים אלו חוו מובילי התכנית קשיים, בעיקר בפן של שיווק הרעיונות והבאתם למצב שיקרמו עור וגידים מעבר ל-soot.

מקרה בוחן 3 – חדשנות בלוטם

יחידת לוטם, החטיבה להתעצמות טכנולוגית ולתקשוב מבצעי באגף התקשוב, מהווה את היחידה הטכנולוגית הגדולה בצה"ל. היחידה אמונה על מגוון גדול ורחב של תחומי עיסוק בכל השכבות של עולם התקשוב והסייבר. היחידה עוסקת בהתקנת תשתיות התקשורת והמחשוב הצה"ליות בתחומים המבצעיים ותומכי הלחימה ובתחזוקתם, מספקת פתרונות תקשורת ול"א לכל גורמי הצבא, מספקת פתרונות לעולם המבצעי ולעולם תומך הלחימה, ומובילה את נושא ההגנה בסייבר בצה"ל ובמערכת הביטחון דרך פיתוח כלים ויכולות טכנו-מבצעיות בתחומים רבים ומגוונים אלו.

ביחידה משרתים מגוון רחב של ממלאי תפקידים טכנולוגיים – החל מבוגרי קורס תכנות, עבור בדרגים אקדמאיים וכלה במוקדי ידע מגוונים.

בשנים האחרונות, ביוזמת מפקד היחידה, תא"ל דניאל ברן, שינתה היחידה את אופייה והפכה ליחידה המובילה את תחום התקשוב המבצעי בצה"ל, תוך שימת הדגש על ראייה רחבה והסתכלות עמוקה על התחום המבצעי ולא רק על הטכנולוגיה. במסגרת זו נוצרו קשרים עמוקים ובלתי אמצעיים עם הגורמים המבצעיים ברחבי הצבא. הסתכלות על הצורך המבצעי ורצון להיות רלוונטיים "כאן ועכשיו" ולא "שם ואחר כך", הביאו להבנה ביחידה כי תהליכי בניין הכוח הנוכחיים אינם רלוונטיים יותר, כאשר מדובר בפתרונות לצורך מבצעי שצף לאחרונה או ליכולת מבצעית שניתן לאפשר על ידי קליטתה והטמעתה של טכנולוגיה חדשה בארגון – היום ולא מחרתיים.

תהליכים אלו מלווים בתהליכים רבים ומגוונים בתחומי החדשנות, והם מתקיימים לצורך השגת מספר מטרות כגון, שיפור יכולותיהם של אנשי היחידה, הידמות לאזרחות, יצירת מעגלי קצרים יותר לפיתוח טכנולוגיות ובעיקר על מנת לתת מענה מבצעי איכותי, בזמן, ולאפשר לגורמים המבצעיים יכולות מתקדמות ביותר.

במסגרת זו נוצרו קשרים בלתי אמצעיים בין קצינים ביחידה לבין גורמים מבצעיים רבים ומגוונים. קשרים אלה אף החלו להניב פתרונות מבצעיים ייחודיים, בזמנים קצרים וברלוונטיות גבוהה.

האקטונים בלוטם

התהליכים המרכזיים לחדשנות שאומצו ביחידת לוטם הינם האקטונים. אירועים אלו ניזומים על ידי גוף ה-CTO ביחידה ועל ידי נאמני חדשנות נוספים בארגון.

האירועים הללו בלוטם שהחלו לפני מספר שנים, מחולקים בין האקטונים טכנולוגיים לבין האקטונים שלהם יש תכלית מבצעית. האקטונים הטכנולוגיים מתקיימים בתוך היחידה (CTOLeAD) או בסיוען של חברות טכנולוגיה שונות, ומטרתם המרכזית הינה לפתח יכולות טכנולוגיות ייחודיות בזמן קצר. במסגרת אירועים אלו, המתקיימים בקמפוסים אזרחיים, יכולים משרתי היחידה לפתח תוך 5 ימי עבודה כל מוצר טכנולוגי העולה על דעתם בתחומים טכנולוגיים רבים ומגוונים, כל עוד יש סיכוי כי למוצר או לרעיון יהיה שימוש מבצעי ביחידה או מחוצה לה. חלק מהאקטונים עוסקים סביב טכנולוגיות ספציפיות כגון מובייל או ממשקי משתמש מתקדמים ולחלקם יש אופי פתוח.



האקטון לוטם 2015. צילום: אגף התקשוב

הסוג השני של אירועים מסוג זה הינם האקטונים המבצעים OPLed אשר תכליתם שונה. אלו אירועים מסווגים, המפגישים בין טכנולוגים לבין גורמים מבצעיים ותכליתם לתת פתרונות לאתגרים מבצעיים. גם כאן לעיתים הרעיון הטכנולוגי הוא המוביל (אפילו כפתרון לאתגר מבצעי שעוד לא קיים) ולעיתים האתגר המבצעי הוא המוביל. מאירועים אלו צמחו עד כה מספר יוזמות אשר הפכו לפרויקטי פיתוח במסגרת היחידה, החל מפרויקטים בתחום ההגנה בסייבר, עבור בפרויקטים בתחומי הלוחמה האלקטרונית והספקטרום וכלה בפרויקטים בתחומי התקשורת וחקר המידע המבצעי.

סיכום ביניים למקרי המבחן

היתרונות שקיימים באירועים מסוג זה ושאינם נמצאים בשיטות העבודה המקובלות והסטנדרטיות (כפי שראינו את חלקם בהתייחסות לאירועי ה-SOOT ביחידה 8200), הם כדלהלן:

1. ניתוק האנשים מהמסגרות שלהם ומחיי היום יום והפנייתם לעבודה שאופיייה אחר;
2. יצירה של צוותים הטרוגניים של אנשים בעלי כישורים שונים המשלימים זה את זה;
3. ריכוז מאמץ מרתוני עם תפוקה מצופה בסופו המאפשרת הצגה של "מוצר" ולא רק מצגת או נייר עמדה;
4. יכולת לבחון את התוצר הסופי "בשטח" ולא רק במעבדה;
5. יצירת תחושת מסוגלות אצל כלל המשתתפים כדי שיבינו שניתן ואפשר לייצר פתרונות מהר (אמנם לא כמוצר סופי אלא כאבות טיפוס);
6. יצירת פלטפורמה להתנסות בטכנולוגיות חדשות וחדשניות שלא על גבם של פרויקטים גדולים ומורכבים שטכנולוגיות כאלו "תסכנה" אותם;
7. שבירת שיגרה למשרתים ויצירת אופי עבודה אחר.

כול היתרונות האלו באים לידי ביטוי בכל אחד מהאירועים הנ"ל ובכך מתאפשרת יצירה של תהליכי עבודה שונים לצדם של התהליכים המסורתיים יותר. תהליכי עבודה אלה מפעפעים גם לתוך התהליכים המקובלים. הם

גורמים גם למקובעים שבטכנולוגים להבין כי קיימות גם דרכים אחרות לפתח וקיימות גם דרכים אחרות לפתור בעיות שלא בצורה מסודרת ומאורגנת.

דוגמא לזליגה של תהליכים אלו לתוך חיי היום יום הינה יצירה של תרבות המעודדת חדשנות ויזמות בתוך הארגון שלא רק במסגרת ה"אקטונים". במסגרת זו יוצרו מספר פלטפורמות מחשוביות וארגוניות המאפשרות ליזם לשווק את הרעיון שלו ולמוכרו, לגייס משתתפים שיאפשרו לו לממש את המיזם (לפחות באופן ראשוני), ובכך להביא תוצר בסיסי עוד לפני שהרעיון או הנושא הוכנסו לתוך תכנית העבודה המסודרת. יש לציין כי גם פלטפורמות אלו ניזומו מלמטה, מקרב משוגעים לדבר, ותפסו תאוצה בתוך הארגון. בצורה זו מתאפשרת תרבות של יזמות וחדשנות בחיי היום יום ביחידה ולא רק במסגרת תהליכים מובנים מובלים מלמעלה.

סיכום

ראינו כי אפשר גם אחרת. אפשר לייצר תרבות של חדשנות ויצירתיות לא רק בחברות טכנולוגיות במגזר העסקי אלא גם בתוך מסגרת צבאית. לעיתים אירועים אלו מתרחשים ממש בתוך המסגרת ולעיתים הם שוברים אותה במובנים אלו או אחרים. שבירת התבניות הקיימות מאפשרת במקרים אלו יצירה של יכולות חדשות, התחברות לטכנולוגיות חדשות וחדשניות הנולדות כיום בשוק האזרחי ולא בצבאי, ויצירה של פתרונות וקונספטים מבצעיים חדשים וחדשניים בקבועי זמן שלא הכרנו קודם לכן.

התרבות שנוצרת כיום הינה רק ראשית הדרך. ככל שתוצרים מבצעיים נוספים ייצאו מתוך צורות עבודה אלו, וככל שמפקדים בכירים נוספים יידבקו בחיידק החדשנות, נמצא עוד ועוד צורות עבודה וחשיבה אחרות בתוך המסגרת הטכנולוגית הצבאית. הקירבה הבלתי אמצעית והשיח הבין מדרגי הבלתי אמצעי בין טכנולוג לבין איש המבצעים יכולים להניב נפלאות. כני"ל השיח בין הטכנולוג לבין הקמ"ן יכולה להניב מקורות מודיעיניים חדשים ופורצי דרך.

דפוסי פעולה חדשים אלו שאומצו מן הסתם ממגזר ההייטק, מאפשרים למערכת הטכנולוגית בצבא לפעול בצורה אחרת, "זמישה" (זמינה וגמישה – Agile) ולתת פתרונות בזמן, והיא מוכיחה כי לא הכל חייב לפעול לפי הספר

ולא הכל חייב לפעול בתבניות המוכרות, זאת למרות היותו של צה"ל ארגון היררכי ומסודר.

לדפוסי פעולה אלו יש יתרונות נוספים. יתרון חשוב מאוד הוא מניעת בריחת המוחות למגזר העסקי. יצירת קירבה כזו ומתן חופש ביטוי גדול יותר לאנשי הטכנולוגיה הצעירים מסייעים להשארת כוח האדם הטכנולוגי האיכותי ביותר במסגרת הצבאית. ברגע שהטכנולוג רואה ומרגיש כי יש לו יכולת השפעה גדולה, כי יש משמעות לרעיונות וליוזמות שלו ושמתקיים חיכוך חיובי עם טכנולוגיות חדשות, אזי יגדל הסיכוי שחלקם יישארו עמנו לתקופות יותר ארוכות.

כפי שראינו בדוגמה של יחידה 8200, ניתן לרתום תהליכי חדשנות ייחודיים כאלו לא רק לתוך המרחב הטכנולוגי והמבצעי אלא גם לתהליכים התומכים, ולשפר, לייעל ולהפוך את חייו של המשרת בצה"ל לנוחים, טובים ואכפתיים יותר. ברגע שגם בתחומים אלו נשנה את אופי ההתנהלות, ההתנהגות ויצירת התהליכים, נוכל לשפר לא רק את הכלים והיכולות המבצעיות, אלא גם לשפר את הכלים והיכולות הארגוניות.

היכולות והתפיסות של חדשנות, יצירתיות וחשיבה אחרת, כמו שראינו בעולם הטכנולוגי, יכולות וצריכות לשרת גם את העולם המבצעי בצה"ל. חשיבה יצירתית וחדשנות מתכתבות עם ערך התחבולה בצורה מיטבית. היכולת לייצר תחבולה בקרב כוחות לוחמים, היכולת לייצר התמודדות עם סביבות מאתגרות ומשתנות יכולה להגיע אך ורק מתוך תהליכים כמו שתוארו במאמר זה, שתכליתם להביא "משהו חדש".

תחום החדשנות והכלים בעולם החדשנות נשענים על מספר עקרונות בסיס תרבותיים שמימושם, בכל מסגרת שהיא, יכול לתרום רבות לאופי האיכותי והרלוונטי של התוצר:

1. לספק לחדשנות זמן ומקום ארגוני ופיזי במסגרת;
 2. לאפשר בזבוז זמן ומשאבים (במידה) כדי לבחון כיוונים ורעיונות;
 3. להיות סובלני לכישלונות וללמוד מהם;
 4. לחפש ולהאדיר את המשוגעים לדבר;
 5. למנות מפקדים המחוברים לנושא ומובילים אותו.
- לסיכום, על צה"ל לעבור שינוי משמעותי בגישה לפיתוח טכנולוגיות וחדשנות,

על מנת להיות רלוונטי ולאפשר הצלחות משמעותיות בשדה הקרב. הטכנולוגיה יכולה וצריכה להיות החלוץ לפני המחנה ולפתוח את הדרך אל החדשנות וההשתנות בארגון. השינוי הזה אפשרי כמו שמוכיחות הדוגמאות לעיל. הוא אמנם לא יכול להתאפשר בכל המרחב הצה"לי, אך אין לנו ברירה לאור הסביבה האזורית המאתגרת.

רשימת מקורות

- אורפז, ענבל. "הכירו את הממונה על חוק שימור הטירוף." **TheMarker**. 25.09.2013. <http://www.themarker.com/technation/1.2126413>
- Goetz, Kaomi. "How 3M Gave Everyone Days Off and Created an Innovation Dynamo." **Co.Design**. 02.01.2011. <http://www.fastcodesign.com/1663137/how-3m-gave-everyone-days-off-and-created-an-innovation-dynamo>
- Arndt, Michael. "3M's Seven Pillars of Innovation." **Bloomberg**. 10.05.2006. <http://www.bloomberg.com/bw/stories/2006-05-09/3ms-seven-pillars-of-innovation>
- Biscotti, Mauro. "IBM Jam – Introductory Concepts." **IBM**. 27.04.2007. http://www.sociologia.unimib.it/DATA/Insegnamenti/4_3116/materialiale/5-3%20innovation%20jam%20-%20introductory%20concepts%20v%202.0.pdf
- Nadella, Satya. "Satya Nadella email to employees on first day as CEO." **Microsoft**. 04.02.2014. <http://news.microsoft.com/2014/02/04/satya-nadella-email-to-employees-on-first-day-as-ceo/>
- Hernandez, Pedro. "Microsoft Pushes Innovation In 'Oneweek' Hackathon." **eWeek**. 28.07.2014. <http://www.eweek.com/it-management/microsoft-pushes-innovation-in-oneweek-hackathon.html>

תרבות הקוד הפתוח

באיזו מידה הסתגל הממסד הביטחוני לתרבות התוכנה,

ומה זה אומר על מידת חדשנותו?

כרמל אור¹

*"Given enough eyeballs, all bugs are shallow"*²

מבוא

בבסיס פעולתן של תוכנות מחשב מופיעה סדרה של פקודות המגדירות את אופן פעולתן. סדרה זו של פקודות מכונה "קוד מקור", והיא הקובעת את פעולת המחשב. קוד המקור יכול להיות "סגור", קרי, נגיש למפתחי התוכנה בלבד או "פתוח" ונגיש לצרכני התוכנה. תוכנה אשר קוד המקור שלה סווג כפתוח מכונה "תוכנת קוד פתוח". לפיכך, נגיש הקוד למפתחים אחרים וניתן לשימוש, להפצה ולהעתקה. מפתחים המבצעים שינויים בקוד יכולים לבחור אם לשומרם או לפרסמם חזרה לקהילת המפתחים. בנוסף, הקוד הפתוח יכול להיעשות בצורה "חברתית" – אם מספר מפתחים עובדים יחדיו על פיתוח. ניתן לראות את מבנה התוכנה כמבנה שכבתי שבו כל שכבה משמשת כתשתית לזו שמעליה. הדבר נובע מהאופי האיטרטיבי (חזורי) של תהליך פיתוח התוכנה – יצירת מקטעי קוד, שימוש בהם באופן היוצר מקטעי קוד נוספים, וחוזר חלילה. התהליך נעצר ב"שכבה דקה" של קוד שאינו נועד לשימוש חוזר. שכבה זו מבטאת את הממד הפונקציונלי של המוצר – אותן שורות קוד המשרתות תפקודים ספציפיים במוצר ספציפי אחד. השכבות שמתחת ל"שכבה הדקה" הן האמצעי המאפשר זאת, והן רלוונטיות גם בהקשרים של

¹ גב' כרמל אור היא סטודנטית במסלול המצטיינים של ביה"ס לממשל ומדיניות במרכז הבינתחומי הרצליה.

המחקר מבוסס בחלקו על ראיונות עם ממלאי תפקידים בצה"ל ובמערכת הביטחון שממם לא פורסם. המחקר נבדק על ידי ממלאי תפקידים רלבנטיים ונמצא על ידם כמבוסס.

² Linus's Law, by Eric S. Raymond מתוך אתר: MIL-OSS

מוצרים אחרים. הקוד הפתוח, מטבעו, נועד לשרת פרויקטי תוכנה שונים, לכן הוא ממלא את תפקיד שכבות התשתית. מפתחים הבוחרים להשתמש בקוד פתוח מניחים, בצדק, כי קוד תשתית המשרת מספר רב של פרויקטים הינו ככל הנראה קוד תשתית טוב יותר מאשר זה שפותח רק בעבור פרויקט מסוים. מעבר לכך, אימוץ הקוד הפתוח מאפשר למפתחים לצמצם את ההשקעה הנדרשת בשכבות הלא פונקציונאליות של המוצר ולמקד את המשאבים בתכליתו.

קצב השינויים בעולמנו מהיר כל כך, עד כי מקובל להניח כי חדשנות בארגונים מהווה במידה רבה תנאי להצלחתם. **אותו קצב גובר של שינויים קשור במידה משמעותית למהפכה הדיגיטאלית שעברה על העולם ושבמרכזה נמצאת שפת הביטים, כלומר: תוכנה. לכן, יש עניין רב בבחינה של מידת ההסתגלות של ארגון כמו צה"ל לעולם התוכנה (בשונה ממיקוד החומרה המסורתית).** יתר על-כן, יש מקום להניח כי מידת ההסתגלות הזו, בשל מרכזיות עולם התוכנה לכל היבט אחר בפיתוח עוצמה צבאית, יש בו גם משום מדד למידת החדשנות הכללית של הארגון. באופן קונקרטי יותר, מתוך ההבנה כי תופעת פיתוח תוכנה בתרבות של קוד פתוח היא המגמה המובילה בעולם זה, יבקש המחקר הנוכחי להאיר את מידת חדשנותו של צה"ל מתוך פריזמה זו.

מכאן עולה כי בבסיס שאלת המחקר עומדת טענה שלפיה הקוד הפתוח הוא הדרך הנכונה לעשות תוכנה כיום בארגונים – טענה אותה נתמוך בתחילת הדברים.

על מנת לקבוע מדדים המבטאים "אימוץ קוד פתוח" הצבנו שלושה "סרגלי מדידה". על בסיס "סרגלים" מושגיים אלה ננסה למקם את מערכת הביטחון הישראלית ובתוכה את צה"ל, ביחס לשני מקרי-בוחר אחרים – התעשייה האזרחית והממסד הצבאי-ביטחוני האמריקאי. אנו מאמינים ומקווים כי תובנות המחקר יוכלו לשמש עזר לגופי בניין הכוח בצה"ל, למפא"ת ואף לגורמים בתעשייה הביטחונית.

שיטת המחקר כללה העמדה של סרגלי מדידה בשלושה מימדים ודירוג השוואתי של שלושה מקרי בוחר על מערכת צירים אחת המורכבת משלושה ממדים:

הממד הראשון והבסיסי הינו **ציר מידת השימוש בקוד פתוח**. הציר נע בין אי-שימוש מוחלט בקוד פתוח לשימוש בקוד פתוח כפי שהוא ולבסוף "שימוש מקצועי" שבו עורכים שינויים והתאמות בקוד.

הממד השני הינו **ציר הקהילה**. הכוונה כאן היא לקהילת מפתחי התוכנה עצמם. הציר נע בין שימוש בקוד פתוח בלבד לבין פרסום של קוד שנכתב באופן עצמאי. באמצע ניתן לראות את פרסום השינויים וההתאמות שנערכו על גבי קוד פתוח קיים, מעין "החזרת טובה תחת טובה".

הממד השלישי והמשמעותי ביותר הינו **ציר ההכוונה המוסדית**. בשונה מהציר הקודם העוסק בקהילת מפתחי התוכנה, עוסק ציר זה ברמה של ההנהלות. הוא נועד לבחון את מידת היותו של הקוד הפתוח גורם בעל משקל בשיקולים של מובילי הארגון, וכן את המידה שבה הוא בא לביטוי פורמלי בתהליכו.

בהתאם לכך, מבנה המחקר כולל הסבר על קוד פתוח ומדוע הוא ההתפתחות הטבעית של עולם התוכנה; החלק השני הוא דיון השוואתי – המערכת הביטחונית הישראלית ביחס לאחרים; ואילו החלק האחרון עוסק בחסמים ובתמריצים לאימוץ קוד פתוח בארגונים ומדוע יש צורך בתוכנות קוד פתוח בצבא. המחקר הנוכחי מבוסס על מקורות מחקריים שונים ועל ראיונות עם אישים מסביבת המו"פ ובניין הכוח של המערכת הביטחונית הישראלית.

על קוד פתוח

חלק זה של המאמר יגדיר מהו קוד פתוח ויפרט את יתרונותיו ואת חסרונותיו על פי הספרות.

קוד מקור, קרי, הקוד הבסיסי של תוכנות מחשב המופיע כסדרה של פקודות המגדירות את אופן פעולתן, המפותח בשיטה של "קוד פתוח" הוא בהגדרה נגיש למפתחים אחרים וניתן לשימוש, להפצה ולהעתקה. הצרכנים יכולים לבצע בקוד המקור שינויים היכולים להיות מוצעים בשוק ללא כל עלות או עמה. מפתחים המבצעים שינויים בקוד יכולים לבחור אם לשוּמַרם או לפרסמם חזרה לקהילת המפתחים על מנת שאלו ישמשו בגרסאות התוכנה העתידיות. הדבר כפוף כמובן לסוג רישיון קוד המקור הקובע את כללי השימוש בו מבחינה משפטית. בתוכנות קוד פתוח, באופן עקרוני ומכוון, לא

קיימת חובת הגדרה או דיווח באשר לסוגי השימוש ולזהות המשתמשים. רישוי השימוש בקוד פתוח הינו בעבור הקוד גרידא ואינו כולל מוצר ספציפי. מכאן נובע כי הזיקה בין זכות השימוש לבין מוצר מסוים מתבטלת.³ בה בעת, בתוכנות קנייניות, הצרכנים וקהילת המפתחים שמחוץ לחברה המפתחת, אינם חשופים לקוד המקור. לאור זאת, היכולת שלהם לבצע התאמות אישיות ושינויים מוגבלת להגדרות החברה המפתחת.⁴

עם תחילת השיח הציבורי אודות הקוד הפתוח, יוחסה לו אידיאולוגיה של קריאת תיגר על מושגי הקניין הרוחני והבעלות מתוך ראייה כי ניתן להביא לתועלת חברתית רבה באמצעות צמצום היבטי הקניין הרוחני בתוכנה. כיום, לעומת זאת, הגישה הרווחת רואה בקוד הפתוח מודל עסקי חדש. בניגוד לחברות תוכנה קנייניות המתבססות על מכירת רישיונות שימוש (Licensing), בבסיס המודל העסקי של חברות קוד פתוח עומדים שירותים ותמיכה טכנית. לפיכך, ניתן לראות כי לצד אפשרויות ההורדה והשימוש בתוכנות ללא תשלום, ישנם גם שירותים נוספים אשר בעבורם גובות החברות תשלום.⁵ ריצ'ארד סטולמן, נשיא הקרן לתוכנה חופשית, ניסח זאת באופן הבא: "קוד פתוח הוא מתודולוגיית פיתוח; תוכנה חופשית היא תנועה חברתית".⁶

הקוד הפתוח בתוכנה יכול להיות מפותח באופן "חברתי" כאשר מספר מפתחים משתפים ביניהם פעולה לפיתוחו. פיתוח זה, המבוצע על ידי מקורות בלתי תלויים, יוצר קשת הסתכלות רחבה ומגוונת יותר מאשר זו הנוצרת בחברה בודדת לאורך זמן.⁷

בהשוואה לפיתוח תוכנה "סגור" הנעשה באופן יזום ומתוכנן על ידי חברה ספציפית, ניתן למנות מספר סיבות לנטייה לעבר הפיתוח בקוד פתוח. ביניהן: העלות הנמוכה, שיפור איכות התוצר, החופש להתנתק מספק התוכנה וכן הגברת האבטחה. לאור זאת, תוכנות קוד פתוח מספקות מענה לבעיות

³ גולדשמידט, 2014.

⁴ ש.ם.

⁵ ש.ם.

⁶ Stallman, 2007

⁷ Verts, 2008

נקודתיות באופן המביא לכך ש-98 אחוזים מהתאגידים משתמשים בו במגוון דרכים.⁸

תומכים רבים של הקוד הפתוח טוענים כי הוא מאפשר את הגברת האבטחה באופן אינטגרלי, בשל העובדה כי כל אדם יכול לצפות בקוד, לעורכו ולשנותו.⁹ מחקר הבא לאשש אמרה זו מצא כי בעוד בתוכנת קוד סגור ישנם כ-20-30 תקלים ("באגים") בממוצע ל-1000 רשומות, בלינוקס המייצגת את תוכנות הקוד הפתוח, נמצאו בממוצע כ-0.17 תקלים ל-1000 רשומות.¹⁰ בהקשר זה ניתן לציין את "חוק לינוס" (Linus) הקובע כי בהינתן מספיק זוגות עיניים בוחנות, כל התקלים מתגלים, ומכאן שגם מוצאים דרכים לפתרונם.¹¹ יתרונות נוספים של תוכנות קוד פתוח הינם פיתוחן המהיר יחסית של תוכנות אלו, בשל העובדה כי מפתחים רבים יותר משתפים פעולה ליצירתן. יתרון משמעותי נוסף הנוגע למגזר העסקי, הוא העובדה שתוכנות קוד פתוח מהוות דרך יעילה לחדירה לשוק. יתר על כן, חברות המציעות תוכנות קוד פתוח, יכולות לקבוע רף מקצועי בענף וכך להשיג יתרון תחרותי על פני החברות במשק. הצלחתן של החברות, מביאה לתחושת שייכות ונאמנות בקרב המפתחים שעבדו על התוצר הסופי.¹²

קיימים יתרונות נוספים שניתן למנות, כגון עלות השיווק והשירותים הלוגיסטיים אשר פוחתת אם דניים בתוכנות קוד פתוח. עולה טענה כי תוכנות קוד פתוח אמינות יותר, בשל העובדה כי לרוב אלפי מתכנתים עצמאיים בוחנים אותן ומתקנים את התקלים הנמצאים בהן. המוצר המתקבל גמיש יותר שכן מערכות מודולריות אפשרו למתכנתים לפתח ממשקים ולהוסיף יכולות חדשות. כך מתקבל תוצר חדשני שהרי תוכנות קוד פתוח הן תוצאה של שיתוף פעולה נרחב של מפתחים.

⁸ Murphy, 2010.

⁹ Seltzer, 2004.

¹⁰ Michelle Delio. "Linux: Fewer Bugs Than Rivals". Wired.com. Retrieved 2015-11-22.

¹¹ Raymond, 1999.

¹² Sharma; Vijayan; Balaji, 2002.

יתרה מזו, השילוב של נקודות מבט שונות, יעדי הארגון והמטרות האישיות של המשתתפים בפיתוח, שילוב שהוא מובנה בשיטת הקוד הפתוח, מאיץ את החדשנות.¹³

לעומת זאת, ישנם מומחים הטוענים כי לתוכנות קוד פתוח יש צד שלילי. בין החסרונות ניתן למנות את העובדה כי לעיתים תהליך הפיתוח בקוד פתוח אינו מוגדר באופן בהיר ושולבים בפיתוח, כגון בחינת המערכת והתיעוד, עשויים להיזנח. חלק ממומחי התוכנה והחוקרים מציינים כי הקוד הפתוח אינו מביא ליצירת מערכות איכותיות, בעיקר בשל חוסר הבהירות בתהליכי הפיתוח, הגילוי המאוחר של הפגמים וחסרון של ראיות אמפיריות.¹⁴ כאשר בוחנים את הפן העסקי, יש הטוענים כי פיתוח הקוד הפתוח מספק את הדרישות הטכניות גרידא, בעוד אלו של השוק נותרות ללא מענה. באשר לאלמנט אבטחת התוכנה, קוד פתוח עלול לאפשר לפצחנים ("האקרים") לגלות את החולשות והפרצות בתוכנה ביתר קלות, מאשר בפיתוח תוכנה "סגור".¹⁵

קוד פתוח הוא התפתחות טבעית של עולם התוכנה¹⁶

פיתוח תוכנה הינו תהליך איטרטיבי היוצר נכסים בדמות מקטעי קוד ושימוש חוזר בהם (re-use) ליצירת נכסים מורכבים יותר שגם הם מקטעי קוד. התהליך נעצר בשלב שבו מתקבלת "שכבה דקה", ככל הניתן, של קוד שאיננו בר שימוש חוזר. שכבה זו מבטאת את הממד הפונקציונלי של המוצר שאותו מפתחים (Business Logic). לאור זאת, שכבה זו היא האחראית למלא את הדרישות הספציפיות של המוצר, והיא אינה מהווה תשתית לשכבות תוכנה אחרות שייכתבו מעליה.

¹³ Plotkin, 1998.

¹⁴ Stamelos; Lefteris; Apostolos; Georgios, 2002.

¹⁵ שם.

¹⁶ חניה, 2015.

שכבה פונקציונלית

שכבות תשתית

שכבות תשתית

בתהליך פיתוח מוצר תוכנה המטרה היא להתמקד ככל הניתן ב"שכבה הדקה" הפונקציונלית המשקפת את מטרת המוצר, ולעסוק פחות בשכבות התשתית המהוות רק כאמצעי לקיומה של השכבה הפונקציונלית. עם זאת קיימת בעיה: ללא תשתית איכותית יש קושי רב לפתח את השכבה הפונקציונלית באופן מיטבי. אי לכך וחרף השאיפה להתמקד במטרה, מופיע אילוץ המחייב השקעה רבה באמצעים.

איכות הקוד שנעשה בו שימוש חוזר ("קוד תשתיתי") וערכו, נמדדים לאור כמות השימושים בו ומגוונים. קרי, ככל שמקטע קוד "זוכה" לשמש תוכנות רבות יותר שיש להן מגוון רחב, כך הוא יזוהה כקוד "איכותי" או "תשתיתי" יותר, ולפיכך ככנס שערכו גבוה יותר. בהתאם לכך, הדרך האפקטיבית ביותר, ואף היחידה, לייצר ולשפר קוד תשתיתי בעל ערך גבוה הינה באמצעות השימוש החוזר בו.

לאור זאת, ניתן לומר כי מפתח תוכנה ישתמש תמיד בקוד שנכתב קודם לכן, ובאופן עקרוני אין זה משנה אם הקוד נכתב על ידו או על ידי מפתח אחר. על כן, קוד פתוח מהווה יכולת האפשרית מבחינה טכנית ואף הגיונית מהבחינה הכלכלית משום שמתאפשרת חלוקת עבודה בין מספר מפתחים שונים. באמצעות השימוש, ככל הניתן, בקוד התשתיתי, יכול המפתח למקד את מאמציו בשכבה הפונקציונלית של המוצר שהיא כאמור המטרה, בעוד התשתית היא האמצעי.

מבחינת שיתוף הקוד התשתיתי בידי המפתח שכתב את הקוד עומדים השיקולים האם לשמור את הקוד או לחשוף אותו לקהילה. מחד, הקוד הינו תוצר העבודה שלו אך מאידך, ערכו של הקוד נמדד ומשתפר, ככל שישתמשו בו יותר צרכנים ויתאימו אותו לצורכיהם. לכן, אם הדבר החשוב למפתח הוא לכתוב קוד תשתיתי יעיל, מתבקש שירצה לשתפו עם מפתחים אחרים על מנת

לשפרו. באמצעות כך, לכל הפחות, המפתח יקבל אישוש על איכותו של הקוד, ובמקרים משמעותיים יותר, יקבל המפתח קוד איכותי יותר בחזרה. במילים אחרות – עולם פיתוח התוכנה התשתיתית פועל על פי העיקרון של חז"ל: "זה מלא וזה אינו חסר". עקרון זה הוא כמובן שונה לחלוטין מהאינטואיציה של רוב העוסקים ביצירה ובזכויות יוצרים.

תכליתו של הקוד הפתוח היא לאפשר למפתח להתמקד ככל הניתן אך ורק באותה "שכבה דקה" שהיא החלק הייחודי הנדרש למוצר המסוים שהוא מפתח. הקוד הפתוח מאפשר למפתח התוכנה להיסמך על קוד מקור תשתיתי שהוא אף איכותי יותר מהחלופה הסגורה, שכן הוא פותח ושוכלל על ידי קהילה גדולה, שגם ניסתה אותו בהקשרים שונים. קהילת קוד פתוח נוטה לספק קודים איכותיים יותר גם בשל "אפקט הבושה" – העובדה שמפתחים שונים אינם מעוניינים להיתפס כמי שסיפקו פתרונות שאינם אופטימאליים. לבסוף, עצם השיח הפתוח על קוד שתהליך כתיבתו משותף יוצר מטבעו שיח ביקורתי בנוגע לאופן הפיתוח המיטבי. מפתחים שונים מרקע שונה מביאים בסופו של דבר לקבלת החלטות מיטבית יותר ולפיכך לקוד איכותי יותר.

שני ממדים אלו – הראשון שמייצג את ההיבט הפסיכולוגי-סוציולוגי והשני שמייצג את הפרקטיקה של שיח כפיתוח ידע – מוכרים בתחום פיתוח התוכנה. דוגמאות לכך ניתן לראות בטכניקות כגון Code Review שבה מפתח אחד מציג את הקוד שפיתח למפתח אחר ומלמד סגוריה על עבודתו. בנוסף לכך, Extreme Programming מהווה דוגמה נוספת שבה שני מפתחים עובדים יחדיו על קוד אחד. המרחב הסוציולוגי הנוצר בתהליך פיתוחו של הקוד הפתוח, משרת באופן ישיר את שני הממדים האלו.

פיתוח התוכנה במסגרת הקוד הפתוח מהווה, אם כן, לא רק גילום מתקדם יותר לאיכויות התוכנה, אלא הוא ככל הנראה הדרך היחידה למצות את היתרונות הייחודיים של עולם התוכנה בצורה רלוונטית. על כן, אותה החשיבות המוקדשת לתוכנה, צריכה להינתן לקוד הפתוח.

לפיכך, אם הצבא נכנס לעולם התוכנה, הוא אינו יכול שלא להשתלב גם בזה. לאחר שסקרנו את עולם הקוד הפתוח והבנו את הטעמים העמוקים המגדירים את השיטה הזו כתנאי לאפקטיביות בסיסית בעולם הפיתוח, ניתן להבין מדוע אנו טוענים למתאם בין מידת האימוץ של קוד פתוח

לסוגיית החדשנות הכללית של הארגון. "קוד פתוח" הוא מהלך אלמנטרי של הסתגלות ארגונית לסביבה הדיגיטאלית החדשה. לכן, המידה שבה צה"ל מאמץ את הקוד הפתוח ומבין ארגונית את חשיבותו, מהווה אינדיקציה חשובה, להבנתנו, על יכולות ההסתגלות והחדשנות שלו גם ברמה הכללית יותר.

חסמים ותמריצים לאימוץ קוד פתוח בארגונים

בהסתכלות על הפן העסקי ניתן לומר כי לקוד הפתוח השפעות חיוביות רבות על ארגונים. הוא מאיץ תהליכים באמצעות העובדה שהוא "חוסך" את הצורך בכתיבת קוד תשתיתי רב והתחלה מאפס פעם אחר פעם. הקוד הפתוח הינו חלק בלתי נפרד מקהילת המפתחים, והדבר מאפשר את השימוש בכוחו של ההמון ובשכלו – הרבה מעבר למשאבים הפנימיים של כל ארגון עסקי. הדבר תורם, כמובן, לתחזוקה לאורך זמן ולפתרון תקלים, וחשוב מכך, הקוד הפתוח מהווה כר פורה לרעיונות חדשים ומגביר את החדשנות בארגון ובכך מעלה את היתרון התחרותי שלו.¹⁷

גל הגלובליזציה הסוחף את העולם בשנים האחרונות, מראה כי הבעיות בתוכנה הן בעיות גלובליות. אותן הבעיות המעסיקות ארגון בצד אחד של העולם, מעסיקות גם ארגון בצד הנגדי. על כן, השימוש בקוד פתוח על ידי ארגונים מאפשר שיתוף פעולה רחב היקף התורם לפתרון בעיות בצורה מיטבית.¹⁸

למרות כל היתרונות הללו, ידועים גם חסמים הפוגעים באימוץ הקוד הפתוח על ידי ארגונים וחברות. ביניהם ניתן למנות את התלות בחיבור לרשת האינטרנט. ישנם ארגונים, לרוב ביטחוניים, אשר לא לכלל העובדים יש גישה חופשית לרשת האינטרנט העולמית.¹⁹ במיוחד בארגונים אלה, אך גם באחרים, העקרונות המסורתיים של בטחון המידע מהווים לעיתים קושי הנוסף על האתגר הטכני הזה.²⁰ בעייתיות אחרת נוגעת לרישיונות הקוד

¹⁷ מקור מספר 1: שיחה עם גורם באמ"ן.

¹⁸ שם.

¹⁹ שם.

²⁰ מקור מספר 2: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

הפתוח וחסמים הנובעים מהחוסר בתמיכה והדרכה פורמליים וכן מהמחסור בתכנון ארוך-הטווח.²¹

כל החסמים הללו רלוונטיים, כמובן, גם לארגונים צבאיים. נוסף עליהם מזכירים מרואיינים מקרב הארגונים הביטחוניים והצבאיים חסמים כמו תופעת ה-NIH (not invented here), המלווה בחשיבה כי "רק אני יודע לפתח", "אני יודע הכי טוב" וכדומה.²²

למה בכלל צריך תוכנות קוד פתוח בצבא?

הצבא מתמודד עם אותן בעיות IT כמו התעשייה. יחד עם זאת, עיקר העשייה והמחקר הטכנולוגיים מתמקדים במערכות המשפיעות באופן ישיר על הלחימה בשטח. מערכות הבולטות לעין פחות, נוטות באופן טבעי לפיתוח איטי יותר עקב מדיניות ביורוקרטית מורכבת של יחסי התעשייה והצבא. מטבעו של הצבא צפות בעיות רבות במרחבים שונים. תוכנות הקוד הפתוח מאפשרות את השימוש החוזר בפתרונות לבעיות הנפוצות וכן את הגמישות לפתח פתרונות ושירותים חדשים. לכן, כמו באזרחות כך גם בשימושים צבאיים, הקוד הפתוח אמור לאפשר הוזלה במחירי הפיתוח וקיצור משמעותי בזמני הפיתוח, במיוחד בשכבות התשתית של התוכנה.²³

יתר על כן, בשל היותו של קוד המקור פתוח, אמורה להפוך את התלות של הצבא בספק בודד לפחות משמעותית. קוד פתוח אמור לאפשר לצבא ליהנות מהתחרות בין הספקים ומפוטנציאל פיתוח ופריסה מהירים. לא זאת בלבד, לקוד הפתוח יש גמישות רבה. היותו של קוד המקור פתוח מאפשר את התאמתו לצרכים ולצרכנים שונים. אותה הגמישות היא ההופכת את הקוד הפתוח לפתרון פרקטי בעבור הצבא.²⁴

הקוד הפתוח, בפרט בשכבות התשתית, מוכן לשימוש באופן מידי, מה שכאמור מאפשר למפתחים לפעול ביעילות ולהתמקד בהתאמות לדרישות הצרכנים, במקום להקדיש זמן לפיתוח מערכת מאפס. לכן, קוד פתוח מאפשר הן לקצר את משכי הפיתוח והן לעודד חדשנות. הקטנת המאמץ הנדרש

²¹ מקור מספר 1: שיחה עם גורם באמ"ן.

²² שם.

²³ <http://www.mil-oss.org> נדלה ב-17.1.16.

²⁴ שם.

למשימות התשתית מאפשרת לרכז את אנרגיות הפיתוח בחדשנות ובפתרון בעיות בעולם האמתי ולא בתוכנה. חשובה במיוחד, להבנתנו, היא ההערכה כי פרויקטים הכוללים קוד פתוח מגבירים את שיתוף הפעולה על ידי פיתוח קהילות סביב עניין מסוים. קהילות אלה מהוות בסיס איתן לשיתופי פעולה, רעיונות וידע. כאמור, שיתוף הפעולה מגביר גם את המודעות והחדשנות של הפרויקט.²⁵ אלה הן תועלות משמעותיות במיוחד עבור ארגונים ביטחוניים שנטייתם להסתגרות, גם במחיר של פיתוחים כפולים, היא מן הידועות. עם זאת, יש הטוענים כי הקוד הפתוח פוגע באבטחת התוכנה, לכן אין להשתמש בו בסביבה מסווגת. תפיסה זו נובעת, לאור החומר שנסקר במחקר זה, מחוסר הכרות מספקת עם תחום התוכנה. אבטחת תוכנות קוד פתוח מבוססת על שיפור הקוד ובחינתו בידי מספר רב של מפתחים ובמגוון מצבים. ישנם מצבים שבהם תוכנות קוד פתוח מאובטחות פחות, אך מודל הקוד הפתוח הראה כי ביכולתו לתקן את האבטחה באופן מהיר יותר. יתרה מזאת, הסתרת הקוד אינה מונעת בפועל את ההתקפות על התוכנה.²⁶ משרד ההגנה האמריקאי(!) ציין כי:

הבדיקה המקיפה והרחבה של המפתחים שהתאפשרה בזכות חשיפת הקוד בפומבי, מחזקת את אמינות ואבטחת התוכנה באמצעות ההצבעה על חולשות ותיקון; דבר אשר קבוצת מפתחים מצומצמת יותר, הייתה יכולה לפספס.²⁷

כמו כן, לארגון הצבאי נותרת עדיין שליטה על הקוד הפתוח שהוא מאמץ, ולכן הוא יכול לבצע בקרה ולהחליט אלו חלקים מהקוד להכניס למערכות ואלו לא. לפיכך, פוחת החשש מהכנסת "סוס טרויאני" בקוד הפתוח.²⁸

דיון השוואתי – המערכת הביטחונית הישראלית ביחס לאחרים

בחלק זה של המחקר נעמיד סרגל מדידה על מנת לעמוד על מצבה היחסי של המערכת הביטחונית הישראלית, בכלל, ושל צה"ל, בפרט, לעומת המגזר

²⁵ ש.ם.

²⁶ <http://www.mil-oss.org> נדלה ב-17.1.16.

²⁷ DOD, 2009.

²⁸ מקור מספר 2: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

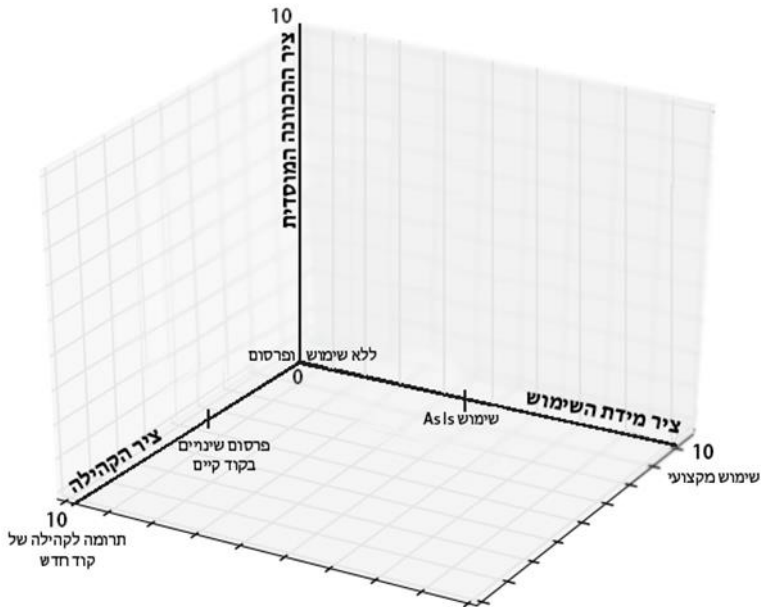
העסקי והמערכת הביטחונית בארצות הברית. מכיוון שהקוד הפתוח מאומץ על ידי ארגונים בטווח נרחב, ניתן לכאורה לבחון אותו באמצעות מידת השימוש בו. עם זאת, בכדי לענות על שאלת המחקר נרצה להציע בחינה של שלושה מדדים נפרדים:

ציר מידת השימוש – הממד הראשון והבסיסי הינו ציר מידת השימוש בקוד פתוח. הציר נע בין אי-שימוש מוחלט בקוד פתוח לבין שימוש בקוד פתוח כפי שהוא ולבסוף, "שימוש מקצועי" שבו עורכים שינויים והתאמות בקוד. ציר זה מראה מטבעו האם בכלל נעשה שימוש בקוד פתוח בארגון, וכן הוא מעיד על טיב השימוש בקוד – האם הארגון אימץ את הקוד הפתוח כפי שהוא, משמע שימוש שניתן לכנותו כ"בסיסי" או שמא ערך הארגון פיתוח נוסף והתאים לעצמו את הקוד הקיים, קרי שימוש "מקצועי".

ציר "הקהילה" – הממד השני הינו ציר קהילת המפתחים עצמם. הציר נע בין השימוש בקוד פתוח בלבד לבין הפרסום של קוד שנכתב באופן עצמאי. באמצע ניתן לראות את פרסום השינויים וההתאמות שנערכו על גבי קוד פתוח קיים, מעין "החזרת טובה תחת טובה". ציר זה מראה עד כמה הארגון המפתח מוצר, תופס את עצמו כחלק מקהילת מפתחי הקוד הפתוח הרחבה יותר. ראשית הציר מעידה על השימוש בקוד פתוח בלבד, משמע שימוש של הארגון בנכס שקהילת המפתחים יצרה מבלי שהחזירה. בהמשך הציר גדלה מידת השיתוף של הארגון עם קהילת המפתחים. נקודת האמצע היא ההחזרה לקהילה של השינויים שנעשו בקוד פתוח קיים, ונקודת השיא היא תרומה של הארגון לקהילה באמצעות קוד שפותח בארגון באופן עצמאי. התרומה לקהילת המפתחים של קוד עצמאי הטומנת בקרבה קבלת משוב וביקורת, מהווה אינדיקציה חשובה למידת האימוץ המיטבית של הקוד הפתוח. ארגון שהפנים לעומק את יתרונות תפיסת הקוד הפתוח לא יהסס להעמיד את הקוד שפותח אצלו לבקרה ולטיוב בקהילה הפתוחה.

הציר המוסדי – הממד השלישי והמשמעותי ביותר הינו ציר ההכוונה המוסדית. הציר נע בין דרגי הביצוע לבין הדרג הבכיר הכולל את ראשי הארגון. ציר זה מראה עד כמה הקוד הפתוח נובע מיוזמות של דרגי העבודה, המבינים ברמה המעשית את יתרונות הקוד הפתוח, אל מול הממסד המשתקף בהחלטות פורמליות ובתכניות פעולה של ההנהלה, ומקדם באופן

מעשי את פיתוח התוכנות. לפיכך, מעיד הציר על מידת היותו של הקוד הפתוח גורם בעל משקל בשיקולי מובילי הארגון. ציר זה הוא כמובן המנוע לקידום הצירים האחרים ומכאן חשיבותו, ובייחוד בארגונים ביטחוניים שיש להם תרבות היררכית ברורה ונטייה לסגירות מטעמים ביטחוניים.



איור 1: שלושת מדדי הבחינה ההשוואתית

בהמשך המחקר יוצגו על גבי מערכת הצירים שהוצגה כאן – המערכת הביטחונית האמריקאית, המערכת הביטחונית הישראלית וכן מודל של חברה עסקית בעלת אוריינטציה לקוד פתוח.

לפני שנמשיך במאמר נדגיש את חשיבותו של ציר ההכוונה המוסדית והסיבה להיותו, להבנתנו, מהותי לבחינה. כדי לעשות זאת נביא מספר בחינות רשמיות שנעשו בדרגי הממשלות הן בישראל והן בעולם:

בשנת 2002 הוגשה הצעת חוק בנוגע לשימוש במערכות קוד פתוח על ידי חברת הכנסת לשעבר נחמה רונן. ההצעה כללה תיקון לחוק חובת המכרזים (תיקון – רכישת תוכנות קוד מקור פתוח), התשס"ג-2002 ושבח הוצע לקבוע ש"המדינה, תאגיד ממשלתי, וגוף ציבורי אחר שקבע שר האוצר לא יתקשרו

בחוזה לרכישת תוכנה, אלא אם כן היא פותחה במודל קוד מקור פתוח", מלבד מקרים מיוחדים שבהם אישר שר האוצר לעשות זאת. בהקדמה להצעת החוק נכתב, בין היתר, כך:

כחלק מהבנת שוק התוכנה ובמסגרת הכלכלה החופשית, יש לעודד שימוש בקוד מקור פתוח. קוד זה, מאפשר פתרונות מיידים לכשלים ובדרך זו להביא לפיתוח, שדרוג והרחבת יישומי התוכנות השונות לתועלתו של ציבור המשתמשים, בלי מגבלות מלאכותיות וחסמים של גופים, המנסים להנציח עצמם באמצעות שליטתם על קוד המקור.

בנוסף נכתב:

יש לציין כי הצעת תיקון זו, באה בעקבות מגמה כללית במדינות שונות כמו ארה"ב (קליפורניה), פינלנד, צרפת, גרמניה, תאילנד, טאיוואן וסין שהחלו בהליכי חקיקה המעודדים את המוסדות הציבוריים והממשלתיים להשתמש בתוכנת קוד מקור פתוח".

ההצעה הונחה לפני דיון מוקדם, אך הליך החקיקה בנושא נפסק.²⁹ מסמך אחר פורסם באפריל 2012 על ידי ממשלת בריטניה תחת הכותרת "הכל על קוד פתוח". במסמך נאמר כי מידת שימוש נמוכה בקוד פתוח נובעת לרוב מחוסר הבנה של יתרונותיו ונלוות לתרבות ארגונית "שונאת סיכון". עוד נכתב שם כי מידת השימוש הנמוכה מלווה גם בתפיסות שגויות בכל הנוגע לאבטחת המידע בקוד פתוח והשירותים הנלווים אליו. האתגר, על פי ממשלת בריטניה, הינו להציע הן פתרונות קנייניים והן פתרונות קוד פתוח, ולבצע הערכה והשוואה שלהם באופן הוגן לפי איכותם.³⁰

בחינה השוואתית – ארגונים שונים על גבי מנעד האימוץ של קוד פתוח

חברה עסקית בעלת אוריינטציה גבוהה לקוד פתוח כמודל

במגזר העסקי ניתן לראות את אימוץ הקוד הפתוח באופן נרחב. כפי שצוין, לארגונים יש יתרונות רבים מהשימוש בקוד פתוח, החל מייעול תהליכים ועד לצמצום התקציבים. לכן, חברה עסקית השואפת למקסם את רווחיה ושיש לה אוריינטציה גבוהה לקוד פתוח, תוצג במערכת הצירים באופן הבא:

²⁹ גולדשמידט, 2014.
³⁰ שם.

מבחינת ציר מידת השימוש, החברה תשתמש רבות בקוד הפתוח. הדבר מצמצם בעבורה את זמן הפיתוח היקר, מאפשר לה להפנות את משאביה לשימושים אחרים, והוא אף יכול לשפר את איכות התוצר. החברה תשתמש בקוד הפתוח באופן מוסדר ופורמלי, הן באופן "בסיסי" ללא שינוי הקוד הקיים והן באופן "מקצועי", כאשר עורכים שינויים בקוד ומתאימים אותו לצרכים ספציפיים.

כפי שצוין לעיל, מבחינת ציר הקהילה תשתמש החברה בקוד פתוח באופן נרחב ותעודד את מפתחיה לתרום את הקוד הפתוח שהם שינו והן את הקוד שהם כתבו. הדבר, כאמור, נעשה מתוך ההבנה כי הפצת הקוד בקרב מפתחים רבים תורמת לשיפורו, וכך יתקבל מוצר איכותי יותר ללא הצורך בהשקעה כספית נוספת. החברה גם תוכל בדרך זו לשפר את הביצועים של עובדיה שכן הם ידעו כי עבודתם תתפרסם ברבים, ולכן ישקיעו יותר בפיתוח.

מבחינת ציר ההכוונה המוסדית, החברה תציג את אימוץ הקוד הפתוח בכל הרמות, החל מהפיתוח ועד להנהלה. כמו כן, החברה תשנה את המודל העסקי שלה, לאור אימוץ הקוד הפתוח, בכדי ליהנות ממרב יתרונותיו. יש לציין כי גם חברות אחרות במשק פועלות לאימוץ הקוד הפתוח, על כן הנהלת החברה תפעל לאימוצו במהרה בכדי לשמור על מעמדה בשוק התחרותי. אימוץ הקוד הפתוח באופן מלא בדרג הבכיר הוא שיאפשר, בראיית החברה, את אימוצו מבחינת צירי מידת השימוש והקהילה.

המערכת הביטחונית האמריקאית

המערכת הביטחונית האמריקאית עברה תהליך של שילוב הקוד הפתוח בתהליכי הפיתוח שלה, וכיום היא מאמצת אותו במידה הקרובה למגזר העסקי. עם זאת, ישנם מספר הבדלים, וביניהם ההדגש ששמה המערכת על המידור בין הפרויקטים השונים – הן המידור מהאינטרנט העולמי והן המידור בין המפתחים עצמם, באתרים הסגורים למורשי המערכת בלבד.

מערכת הביטחון האמריקאית נחשפה ליתרונות הקוד הפתוח בשלב מוקדם יחסית. מחקרים מצביעים על אימוץ הקוד הפתוח בצבא האמריקאי ובמשרד ההגנה החל משנת 2003 בשכיחות הגוברת בכל שנה. תחילה, התרחש תהליך אימוצו של הקוד הפתוח באופן נקודתי במקומות שונים ברמה הצבאית

הנמוכה. ברם, לאור הצלחתם של מספר פרויקטים ראה משרד ההגנה כי טוב, ויצר הליך שילוב פורמלי של הקוד הפתוח במערכת.³¹ לאחרונה אף פרסם הבית הלבן עצמו טיוטת מדיניות לגבי פיתוח קוד פתוח לכל הסוכנויות הפדרליות, נייר שמטרתו היתה להגדיל את זמינות הממשל הפדרלי לאפליקציות ולמצמם את העלויות בתחום.³²

במסגרת הליך זה, שונו הגדרות הרכש של תוכנות ואף הוקמו פורומים טכנולוגיים שונים. משרד ההגנה הוציא אוגדן שכלל קווים מנחים, בכדי לקדם את אימוץ הקוד הפתוח, ושבנו נכתב לדוגמה:

כמעט בכל המקרים תוכנת קוד פתוח זהה להגדרה של תוכנה קניינית, לכן היא צריכה לקבל עדיפות בהתאם על-פי החוק [...] סוכנויות הביצוע, כולל משרד ההגנה, נדרשות לבצע סקר שוק כאשר הן מתכוונות לבצע רכישה של מוצרים ושירותים [...] סקר השוק לתוכנה צריך לכלול תוכנות קוד פתוח, כאשר הדבר יכול לענות על צרכי המשימה.³³

מצד פיתוח התוכנה, ניתן לראות את דבריה של בת' מקגרת', סגנית קצין הניהול הראשי, שהושמעו בפני ועדה של בית הנבחרים האמריקאי בשנת 2010:

הגישה הנוכחית שלנו ליישום מערכות IT (מערכות מידע) לוקחת יותר מידי זמן, עולה יותר מידי כסף ולעיתים קרובות נכשלת בשיפור הביצועים שאנחנו מחפשים. בממוצע במשרד ההגנה, טווח הזמן בין מימון תוכנת IT לפרישתה, אורך כ-81 חודשים. בהתחשב בקצב

³¹ מקור מספר 3: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

³² "White House to share Custom Code with Open Source Community"

בתוך: [OpenSourceforu.etsytimes.com](http://opensourceforu.etsytimes.com) נדלה ביום 16 במרץ 2016.

³³ DOD, 2009. To ensure efficiency and reduce the potential for waste, the Federal Government has enacted legislation directing its agencies exercise a preference for commercial and non developmental items (NDI) "to the maximum extent practicable"

השיפורים המהיר בתחום ה-IT, משמעות הדבר היא שאנחנו מספקים מערכות מיושנות, עוד טרם הפעלתן.³⁴

פיתוח קוד פתוח במסגרת משרד ההגנה נע בין פלטפורמה של ענן פרטי לבין ציבורי. הענן הציבורי מהווה GitHub³⁵ המחייב גישה וכתובת באינטרנט העולמי. בנוסף, בענן הציבורי קיימים שני מודלים: הראשון כולל את חשיפת הקוד לכלל העולם, אך ללא כל עלות; ואילו המודל השני כולל מאגרים פרטיים, שהגישה אליהם מותנית באישור מנהלי הפרויקטים. כלומר, הקוד חשוף לקבוצה מסוימת של אנשים ובתשלום. לעומת זאת, הענן הפרטי של משרד ההגנה תלוי בגישה לאינטרנט, אך הכתובת אינה נגישה לכל אחד. הגישה לענן היא למורשי משרד ההגנה בלבד על פי הזדהות. גם בענן זה קיימים שני מודלים: הראשון, פיתוח המאפשר לכל המורשים לאתר גישה לקוד. באופן זה המודל מאפשר פיתוח בסביבה רחבה אך מוגנת וללא עלות; המודל השני כולל פיתוח פרטי של קבוצה בתוך הענן, והגישה לקוד תלויה באישור מנהלי הפרויקטים ובתשלום.³⁶

פורום המורשה על ידי משרד ההגנה, הינו (Mill-OSS Military Open Source Software) אשר הוקם בשנת 2003. מטרתו של הפורום ליצור ולשמר קהילה פעילה של מפתחים, הן אזרחים והן צבאיים, המשתמשים, משפרים וחולקים תוכנות קוד פתוח במסגרת משרד ההגנה (DoD). מרבית חברי הקהילה עובדים עם המשרד באופן ישיר או כקבלנים, ורואים את עבודתם כתמיכה במאמצי הלחימה של ארצות הברית.³⁷

מודל אחר הוא אתר Forge.mil אשר הכניסה אליו מותנית באישור על פי מספר זהות וסיווג. אתר זה ייחודי שכן ניתן למצוא בו קוד צבאי על שרת אינטרנט רגיל. נוסף על כך, על מנת לחזק קהילה זו, יצר משרד ההגנה תמריצים עסקיים וקבע כי כל המעלה קוד ל-"Forge.mil" יכול להיכנס לצבא האמריקאי

³⁴ Statement by Ms. Elizabeth A. McGrath Deputy Chief Management Officer before the House Armed Services Committee, 2010

³⁵ GitHub הוא שירות לאחסון קוד ברשת עבור פרויקטים של פיתוח תוכנה, הכוללים תוכנת

Git לניהול גרסאות. בשנת 2011 הוא הוכר כשירות אחסון הקוד הנפוץ לקוד פתוח.

³⁶ מקור מספר 3: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

³⁷ <http://www.mil-oss.org> נדלה ביום 17 בינואר 2016.

ללא הצורך לעבור את הליך הרכש הביורוקרטי והארוך, ולקבל הכרה כספק של משרד ההגנה.³⁸

מבחינת סרגלי המדידה שלנו למידת אימוץ הקוד הפתוח במערכת הביטחונית האמריקאית ניתן, אם כן, לקבוע כי: מבחינת ציר השימוש, אפשר לראות כי נעשה שימוש **רב** בקוד פתוח במערכת הביטחונית האמריקאית. השימוש בקוד הפתוח מוסדר ופורמלי, והוא מתבצע הן באופן "בסיסי", ללא שינוי הקוד הקיים, והן באופן "מקצועי" כאשר מפתחים עורכים שינויים בקוד הפתוח ומתאימים אותו לצרכי הצבא השונים.

מבחינת ציר הקהילה, נעשה שיתוף של קהילת המפתחים בקוד הפתוח לשימוש הצבא כאשר גורמים צבאיים ואזרחים מפתחים קוד יחדיו בפלטפורמות שונות ומוסכמות. מחד, נראה כי נעשה שיתוף פעולה נרחב ושקיפות מלאה של הקוד בתהליכי הפיתוח אך מאידך, מדובר בשיתוף מוגבל, שכן מרבית הפיתוח נעשה בפלטפורמות סגורות יחסית הדורשות קבלת אישור כניסה מקדים. יתרה מכך, ישנם פרויקטים שאף ממודרים בתוך סביבת הפיתוח המסוגרת מלכתחילה. מכאן עולה כי המערכת הביטחונית האמריקאית **מתקדמת** בתחום הקהילה אך היא **טרם הגיעה למיצוי מלוא היכולות**. נראה כי מערכת הביטחון האמריקאית מודעת היטב לתועלות עולם הקוד הפתוח והיא חותרת למיצוין, אך בה בעת, היא מרסנת את עצמה ופועלת לשיתוף מבוקר ומנוהל מטעמים של בטחון סייבר ובטחון מידע.

מבחינת ציר ההכוונה המוסדית, ניתן לראות **הפנמה עמוקה** של סגולות הקוד הפתוח, שכן הוא אומץ באופן נרחב בדרגים הבכירים. כאמור, תחילה נצפה הקוד הפתוח רק ברמת הפיתוח אך עם הבנת היתרונות הטמונים בו, הוא הופץ לכלל המערכת הביטחונית. יתרה מזאת, הקוד הפתוח השפיע על תהליכי בניין הכוח בצבא האמריקאי כאשר שונו תהליכי הרכש והפיתוח של תוכנות.

המערכת הביטחונית הישראלית וקוד פתוח

המערכת הביטחונית הישראלית, בהקשר של המחקר הנוכחי, מורכבת ממשד הביטחון, צה"ל, התעשיות הביטחוניות (התעשייה האווירית,

³⁸ מקור מספר 2: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

התעשייה הצבאית, אלביט ורפא"ל) ומפא"ת. בהתאם לכך, נבחן את המערכת הביטחונית על מרכיביה:

התעשיות הביטחוניות

התעשיות הביטחוניות בישראל מאמצות את הקוד הפתוח לפעולתן אך התהליך איטי ומורכב בשל התרבות הארגונית המאפיינת אותן. ראשית, מדובר בארגונים גדולים עם תהליכים בירוקרטים רבים, ועל כן, כל שינוי באשר הוא, מהווה אתגר. שנית, בשל אופי פעולתן המסווג של התעשיות, מפתחי התוכנה בהן אינם נגישים לאינטרנט האזרחי בכל זמן, כפי שפורט בתחילה. בנוסף לכך, על מנת לשמר את אבטחת התוכנות מונעים או מעכבים לעיתים קציני הביטחון בתעשיות את אימוץ הקוד הפתוח. ניסיונם המקצועי של רבים מעובדי התעשיות הביטחוניות לא כולל את השימוש בקוד הפתוח, ועל כן הדבר מקשה במידה מסוימת על שינוי הרגלי העבודה ועל אימוצו בפועל של הקוד הפתוח. עם זאת, יש לציין כי קיימת ועדת היגוי לנושא הקוד הפתוח בתעשיות שבה חברות התעשייה האווירית (אלתא), אלביט, רפא"ל ומפא"ת. גופים אלו חולקים ביניהם מידע שאינו מסווג, על מנת ליהנות מיתרונות הגודל בבניית הליכי שימוש והטמעה של תוכנות קוד פתוח. הוועדה דנה, בין היתר, בכל הנוגע לסוגיות הרישוי, הקניין הרוחני, אבטחת המידע והתמיכה במוצרים.³⁹

יתר על כן, יש ניסיון של התעשיות הביטחוניות לקיים שיתוף פעולה בכל הנוגע לאמנת וסנר (Wassenaar Arrangement). מטרת אמנה זו היא למנוע את השימוש הכפול בין תעשייה אזרחית לצבאית. המדינות הנוהגות על פי האמנה, מחויבות לדווח על מוצרים מסוימים, ביניהם תוכנה, את השימוש והמשתמש הסופי (end use and user). מטבע הדברים, חובת דיווח זו מהווה בעיה ולעיתים אף חסם בפני התעשיות הביטחוניות הישראליות אשר לעיתים מוצאות עצמן ללא יכולת לקנות תוכנות ולשדרגן. מכאן שהפנייה לשימוש בקוד הפתוח מהווה עבורן פתרון בתחום זה שהרי העקרונות הבסיסיים של הקוד הפתוח

³⁹ גולדשמידט, 2014.

קוראים להפצה חופשית ללא כל התחייבות לדיווח.⁴⁰ בישראל, בדומה לארצות הברית, הוקמו פורומים ועמותות השואפים לקדם את נושא הקוד הפתוח. בהקשר הביטחוני ניתן למנות את פורום Mill-OSS.il. בפורומים אלו חברים נציגים מחילות צה"ל השונים, אנשי התעשייה הביטחונית ועוד. הפורום עורך כנסים מדי שנה לכלל המערכת הביטחונית הישראלית, על מנת לקדם את נושא הקוד הפתוח בקרבם.⁴¹

בתעשייה האווירית (אלתא) קיים שימוש רווח בתוכנות קוד פתוח כתחליף לקוד קנייני. כמו כן, כחלק מתהליכי ההצטיידות הנוגעים למחשוב, בוחנים בנוסף גם פתרונות קוד פתוח. כיום ניתן לראות את הקוד הפתוח בכל שלבי הפיתוח.⁴²

גם ברפא"ל נעשה שימוש במערכות הפעלה ובסביבות פיתוח המבוססות קוד פתוח. מערכות ההפעלה עברו התאמות לצרכים השונים של הפרויקטים, והן נמצאות במספר מערכות. כמו כן, לטענת החברה היקף הידע בנושא גדל ועמו מתווספות לחברה יכולות חדשות.⁴³

בדומה לחברות אחרות, גם באלביט נעשה שימוש מבוקר בתוכנות קוד פתוח. החברה אף פועלת לגיבוש מדיניות ברורה בנושא הקוד הפתוח, תוך מתן הדגש על נוהל עבודה סדור וקביעת מאפייני הרישוי, הפיקוח והבקרה. אלביט, בשיתוף גופים נוספים מהתעשייה הביטחונית, תומכת ב"עמותות המקור" המקדמת את נושא הקוד הפתוח בישראל. עמותה זו, עורכת כנסים שנתיים בנושא הקוד הפתוח בתעשיות הביטחוניות.⁴⁴

⁴⁰ מקור מספר 2: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית; ומקור מספר 3: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

⁴¹ מקור מספר 3: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

⁴² גולדשמידט, 2014.

⁴³ שם.

⁴⁴ שם.

צה"ל

בעוד שבתעשיות נעשו צעדים לאימוצו של הקוד הפתוח, החל צה"ל את דרכו לעולם זה באיחור יחסי.⁴⁵

אימוץ הקוד הפתוח בצה"ל, כמו בממסד הביטחוני האמריקאי בתחילת הדרך, מתחיל מלמטה.⁴⁶ מפתחים צעירים המגיעים עם ידע וניסיון קודם בשימוש בקוד פתוח, הם הסיבה העיקרית לכניסתו למערכת הצבאית.

בשנת 2013, עם כניסתו של תא"ל דני ברן לתפקיד מפקד לוטם (היחידה הטכנולוגית לתקשוב מבצעי באגף התקשוב), החל מאמץ מכוון להנחיל באגף, ואחר כך ליתר צה"ל, את תרבות פיתוח התכונה בשיטת Agile, ש'קוד פתוח' הוא חלק ממנה. כמו במקרים אחרים, הדור הצעיר, דרגי הסרן ביחידה, היו הראשונים לדחוף לאימוץ שיטות 'קוד פתוח'. דווקא דרגי הביניים - דרגי הסא"ל – אופיינו באי-נכונות ובעיכוב תהליכי השינוי.⁴⁷ החסם של דרגי הביניים הביא את מפקד לוטם להקמתו הפורמאלית של פורום "טורקים צעירים" שהורכב ממתכנתים בדרגי הסרן ואשר הוביל את גיבוש התהליכים לפיתוח בפילוסופיית Agile.⁴⁸

הרקע למהפך התפיסתי בלוטם היה הבנה מודעת וברורה באשר לחשיבות ההסתגלות לעולם התוכנה. בדברים שנשא תא"ל ברן במסגרת כנס התקשוב הבינלאומי השלישי של Israel Defense, הוא טען כי לא רק שצה"ל עומד כיום מול איומים רבים אלא שעיקר האתגר הוא בקצבם ובעוצמתם. בעבר, קצב השינויים היה איטי יותר, והתאים לתכניות של חמש שנים שבהן ניתן היה לפתח מערכות. אך כיום, קצב השינויים דרמטי מאוד ואף מהיר יותר מהזמן שלצה"ל לוקח להשתנות אל מולם. פרק הזמן הנדרש כיום לפיתוח מערכת מהצגת הצורך ועד הטמעתה, הינו בין שנה וחצי לשנתיים. ברם, הטמעת מערכת אחרי שנתיים כבר איננה רלוונטית. לכן, לדידו, יש לבצע שינוי ולבחור באופן פעולה שיהיה יעיל, נכון ורלוונטי יותר. השינוי יכלול בין היתר אימוץ והכלה, שהינם עמוד תווך מרכזי המאפשר להביא רלוונטיות ויתרון תחרותי

⁴⁵ מקור מספר 3 : שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

⁴⁶ מקור מספר 7 : שיחה עם תא"ל דני ברן, מפקד לוטם.

⁴⁷ שם.

⁴⁸ אגף התקשוב, היחידה הטכנולוגית לתקשוב מבצעי (לוטם), "סיכום מ' לוטם להצגת תוצרי צוות "הטורקים הצעירים"" , מסמך פנימי.

בעולם המסחרי. PFE (Proudly found elsewhere) הוא ההופכי של NIH (Not invented here), ולטענתו אם קיים פתרון על המדף, יש לאמצו אם הוא מתאים. הסיבה לכך היא כי צה"ל נמדד על קצב ורלוונטיות ולא רק על איכות הפיתוח.⁴⁹

תא"ל ברן הוסיף ואמר כי המשאב היכול לאפשר את השינוי הזה, הוא המשאב האנושי אך יש לתת את הדעת על פער הדורות. האופן שבו המפקדים הבכירים חושבים שונה מהאופן שבו החיילים הצעירים חושבים. מחד, יש יתרון לניסיון, לבגרות ולבשלות של הדור הבוגר אך מאידך, קיימים יתרונות רבים להבנה הרשתית והטכנולוגית של הדור הצעיר.⁵⁰ בשיחה עמו הרחיב ואמר ברן כי הקושי המרכזי, כאמור, לפחות בתוך היחידה עליה פיקוד, היה נעוץ בדרגי הביניים.⁵¹

באופן ההולם את דבריו של תא"ל ברן, בוצעו באגף התקשוב מאמצים ניכרים ועבודת מטה שמטרתם היתה הכוונה פורמאלית, יצירת תקנים ועידוד מעבר להליכי 'קוד פתוח'.⁵² יתר על-כן, נעשו מאמצים להקמתה של תשתית לקהילת קוד פתוח ברשת הצבאית הפנימית. למרות כל אלה נראה כי רוב המרואיינים למחקר זה לא הכירו את המאמצים הללו ולא היו שותפים לפיתוח קוד מקור ע"ג התשתית המשותפת הזו. גם בשיחה עם מפקד לוטם עצמו ציין ברן כי ברמה הבין-זרועית הכלל-צה"לית נראה כי צה"ל עדיין "מקבל ציון 6" למידת הטמעתו של עולם פיתוח התוכנה הפתוחה. יתכן כי קשיי ההטמעה קשורים לקשייו את אגף התקשוב להיות מכווין אפקטיבי של מדיניות, מצד אחד, ולהעדרה של סביבת רשת בין-זרועית משותפת, מצד שני.⁵³

⁴⁹ ברן, 2015.

⁵⁰ שם.

⁵¹ שיחה עם מקור מספר 7: תא"ל דני ברן, מפקד לוטם.

⁵² לוטם, **מדיניות אימוץ בקוד פתוח בצה"ל**, טיוטה פנימית, 2016. וכן – ועדת התקינה

הטכנולוגית הצה"לית מסי' 22 – סיכום מ' לוטם, 8/7/14.

⁵³ שיחה עם מקור מספר 6: גורם באגף התקשוב.



איור 2: מערכת "יוחנן" – אתר הקוד הפתוח ברשת הצה"לנט

ניתן להתרשם, אם כן, כי האימוץ והשימוש בקוד פתוח רווח בקרב המפתחים הצעירים בצבא, זכה לתמיכה והכוונה ברמת ההנהלה הבכירה, לפחות באגף התקשוב. ואכן נעשתה בו עבודה משמעותית בשנים האחרונות,⁵⁴ ואף בוצעו מספר האקטונים.⁵⁵ באשר לשיתוף פעולה בכתיבת קוד ניתן לראות מספר דוגמאות בצורת GitHub, אשר נעשה בו שימוש פנימי באמ"ן, בחיל התקשוב, בחיל האוויר ועוד, אך מבחינת שיתוף הפעולה של קהילת מפתחים אזרחית עם הצבא, ניתן לראות כי התחום נמצא רק בראשית דרכו. לסיכום, צה"ל נמצא בדרכו לקראת הפנמה של עולם הפיתוח הפתוח. הכשרת תכניתנים ע"י אגף התקשוב מכניסה מעגלים הולכים וגדלים של בעלי

⁵⁴ ר' גם "הקוד הפתוח רלוונטי יותר לצרכים של צה"ל" בתוך: "אנשים ומחשבים", 6 דצמבר 2015. www.pc.co.il

⁵⁵ ר' פייסבוק – הדף הרשמי של חיל התקשוב, 18 במרס 2015, והרחבה במאמרו של סא"ל אורי בגיליון זה.

תפקידים בצה"ל לתוך מעגל של קהילת קוד פתוח צה"לית פנימית.⁵⁶ קשיים פנים-צה"ליים בתחום קבלת מדיניות אגף התקשוב ע"י זרועות שונות ובתחום תשתית תקשוב משותפות עודם מהווים חסם משמעותי על התהליך.

מפא"ת

מפא"ת, המנהל למחקר, פיתוח אמצעי לחימה ותשתיות טכנולוגיות של משרד הביטחון, אחראי על הקשר בין צה"ל לבין תעשיות הביטחוניות. מפא"ת, מבחינתו, מעודד את אימוץ הקוד הפתוח במערכת הביטחונית, ובתוך כך הוחלט כי יש לקדם תוכנות אשר באפשרותן לשמש מספר צרכנים, כאשר כל אחד מהם ישקיע בחלק הייחודי לו בלבד ולא בשכבות התשתית.⁵⁷ כמו כן, מפא"ת מאשר בפועל תכניות רכש שבהן נעשה שימוש בקוד פתוח. עם זאת, בשונה מהנעשה במשרד ההגנה האמריקאי, מפא"ת פועל בהתאם לנוהל 10/1 לרכישת אמל"ח (נוהל אג"ת), אשר אינו מתייחס כלל להיבטי תוכנה, קל וחומר לענייני קוד פתוח.⁵⁸ מכאן נובע כי מפא"ת אמנם תורם לאימוץ הקוד הפתוח במערכת הביטחונית, אך נראה כי באופן פסיבי בלבד.⁵⁹ בניסיון להתחקות אחר הסיבות לעיכוב במדיניות מפא"תית אקטיבית רשמית, הועלו על ידי המרואיינים למחקר זה מספר השערות ופרשנויות. לפי אחת מהן, הסיבה שבגינה מפא"ת נמנע מקידום נושא זה נעוצה בתרבות ארגונית ובבירוקרטיה. מבחינת התרבות הארגונית, מפא"ת כנראה לא רואה את התוכנה כגורם מרכזי במדידת ההישגים של אנשיה.⁶⁰ באשר לסיבה הבירוקרטית, הנכונה גם לכל המערכת הביטחונית, בטחון המידע הוא עדיין מעכב בירוקרטי מרכזי. חרף טענות המומחים הגורסים כי לא קיים "קוד מסווג", כי קיימת הפרדה בין קוד למידע מסווג ותוך ההקבלה של הקוד לשולחן והמידע למחשב, עדיין נוטה ממסד בטחון המידע לראות ב"פתיחות" כאיום. הדגש הרב שניתן לביטחון המידע משקף, לטענת חלק

⁵⁶ טבלת נתוני שימוש באתר "יוחנן" של חיל התקשוב, מצביעה על עלייה תלולה בהיקף המשתמשים ממאות בודדות ב-2012, לאלפים במרץ 2013.

⁵⁷ מקור מספר 3: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

⁵⁸ נוהל 10/1 לרכישת אמל"ח בצה"ל.

⁵⁹ שם.

⁶⁰ מקור מספר 3: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

מהמרואיינים, תרבות של שנאת-סיכון הנמנעת מלשקלל את התרומה הצפויה של קוד פתוח ומגזימה בשקלול הסיכונים.⁶¹ המחסור במדיניות רשמית ברורה התחדד על רקע פניות מצד גורמים בתעשיות הביטחוניות לקדם את תחום הקוד הפתוח, ולאור העיכוב המתמשך, כך על פי העדויות שעלו בדיון בעניין.⁶² המיקום הייחודי של מפא"ת כגורם מתווך בין העולם הצבאי לבין העולם התעשייתי-טכנולוגי מעצים את משמעויות העיכוב בגיבושה של מדיניות ברורה. אמנם לא נכון לפתור את הצבא מאחריותו על עצמו. יחד עם זאת, הצבא "מתקשר" עם העולם הטכנולוגי החיצוני לו בעיקר דרך מפא"ת. כלומר, זהו הגוף האמור לתווך את הבשורה הטכנולוגית העדכנית לתוך הצבא, ובהקשר זה הצבא תלוי בו במידה מסוימת. תלות זו מתחזקת נוכח העובדה כי הצבא מנותק ברובו מרשת האינטרנט האזרחית. אך בכל הנוגע לקוד פתוח, העדכון מהתעשיות הביטחוניות התאחר להופיע. הסיבה לכך נעוצה בעובדה שהתעשיות הביטחוניות הישראליות והחברות הגדולות, כדוגמת מייקרוסופט, היו אף הן בפער מהעולם, ולכן לא היו להן כלל אינטרסים "לספר לצבא" על התופעה המתפתחת.⁶³ כאמור, נראה כי גם מפא"ת עצמו עדיין לא גיבש לעצמו מדיניות ברורה ועקבית בנושא, ועל כן גם הוא לא מתווך את הפער שנוצר לצבא.

לסיכום חלק זה ניתן לומר לגבי מנעד אימוץ הקוד הפתוח במערכת הביטחונית הישראלית כי מבחינת **ציר השימוש**, ניתן לראות כי נעשה שימוש בקוד פתוח במערכת הביטחונית הישראלית. השימוש בקוד הפתוח בצה"ל ובמערכת הביטחון אמנם רווח, ואף מתרחב. אפשר אפילו לומר שקיימת אווירה לא פורמאלית של עידוד מגמה זו ובמיוחד במסגרת פנימיות שונות – בתוך תחומי יחידה מסוימת, בפרויקטים ברורים או בקהילות עניין ספציפיות בתעשיות. עם זאת, "הקוד הפתוח" אינו מוסדר ופורמלי, והוא מתבצע על ידי המפתחים במרבית המקרים באופן "בסיסי", ללא שינוי הקוד הקיים, וחלקית באופן "מקצועי" כאשר עורכים שינויים בקוד הפתוח ומתאימים

⁶¹ ש.ם.

⁶² ש.ם.

⁶³ מקור מספר 4: שיחה עם גורם באמ"ן; מקור מספר 5: שיחה עם גורם באמ"ן.

אותו לצרכי הצבא השונים. באשר לתעשיות הביטחוניות, ניתן לראות עלייה בשימוש בקוד פתוח בתקופה האחרונה. עם זאת, בהיעדר מדיניות מכוונת של מערכת הביטחון, קיים הדבר במידה מוגבלת.

מבחינת ציר הקהילה, ניתן לומר כי נעשה שיתוף מועט ביותר של קהילת המפתחים בקוד הפתוח לשימוש הצבא כאשר גורמים צבאיים נעזרים בגורמים אזרחיים לפיתוח קוד. עם זאת, יש לציין כי קיימת מידת שיתוף פנימית, תוך-חילית, של קוד בין המפתחים השונים. באשר לשיתוף קוד צה"לי עם הקהילה האזרחית, התהליך כמעט ואינו קיים כיום. הדבר נכון, כאמור, גם בעבור התעשיות הביטחוניות – הן אינן חולקות ביניהן קוד ואינן מפרסמות קוד בקהילת המפתחים האזרחית. מכאן נובע כי המערכת הביטחונית הישראלית מתעכבת בתחום הקהילה ורחוקה ממיצוי מלוא היכולות.

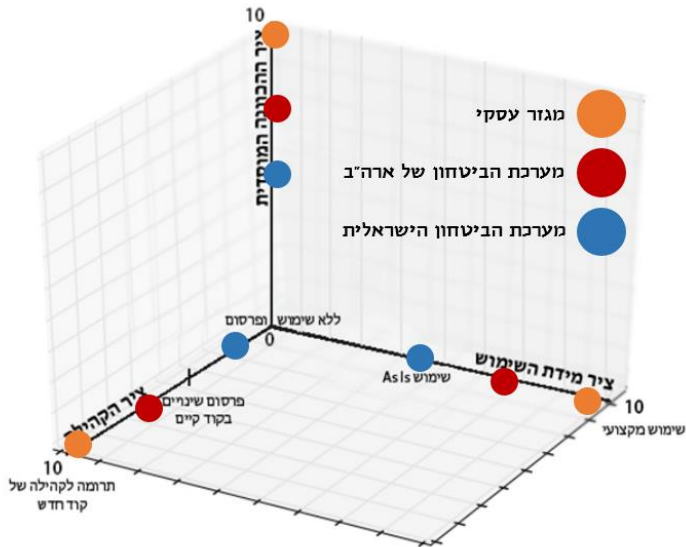
מבחינת ציר ההכוונה המוסדית, ניתן לראות הפנמה מוגבלת בלבד של סגולות הקוד הפתוח. ההתייחסות הרשמית הקיימת היא מוגבלת ומוכרת למעטים. בקרב שדרת הפיקוד הצה"לית יש בודדים המתייחסים בבירור לקוד הפתוח, כמו מפקד יחידת לוטם. בפרקטיקות המרכזיות הנוהגות בניהול פרויקטים בצה"ל ובמפא"ת, לא מצאנו ביטויים ברורים למדיניות בנושא.

בזכות השימוש בקוד הפתוח הגיעו גורמי הפיתוח בצבא להישגים מרשימים אך בניגוד לנעשה בארצות הברית, לא השפיע הדבר על תהליכי בניין הכוח ולא הוביל לשינויים בתהליכים הארגוניים. בהתאם, נותרו תהליכי הרכש של תוכנות ללא שינוי ועדכון. יש לציין כי גורמים בשדרת הפיקוד הצה"לית ובמפא"ת טוענים כי ישנה תמיכה בשימוש בקוד הפתוח אך זוהי תמיכה פסיבית בלבד בדמות אישור פרויקטים נקודתיים ולא יציאה באמירה גורפת כלל מערכתית. במערכת הביטחונית הישראלית, אם כן, הקוד הפתוח עדיין לא זכה לעמדה מוסדית רשמית ברורה ולמדיניות יישום בצדה.

סיכום

לא ניתן לעצור את הנחשול הטכנולוגי של המעבר לשימוש בקוד פתוח לאורך זמן. בהשוואה למגזר העסקי ניתן לומר כי חברות אשר יעמדו נגד הזרם תיפולנה. הצבא, בהיעדר מנגנון למידה עסקי, צריך לרכוש מודעות עצמית ביקורתית, להבין את המהפכה, ולהשתנות.⁶⁴ ואכן, כפי שמצאנו, אגף התקשוב זיהה את הצורך והחל בתהליך של הטמעה, עיקרו באמצעות מהפכה "מלמטה".

באשר למנעד האימוץ של הקוד הפתוח, ניתן לראות כעת כי המערכת הביטחונית הישראלית מאחרת, יחסית, בעוד הצבא האמריקאי, לפחות על פי פרסומיו הרשמיים, והמגזר העסקי עוקפים אותה באופן נחרץ.



איור 3: מבט השוואתי על המגזר העסקי, מערכת הביטחון האמריקאית ומערכת הביטחון הישראלית

⁶⁴ מקור מספר 2: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית.

מכאן עולה כי על המערכת הביטחונית, הכוללת את צה"ל, מפא"ת והתעשיות הביטחוניות, לבצע שינויים בכדי לשפר את מעמדה, לייעל את עבודתה ולמקסם את יכולותיה.

בעבור **ציר מידת השימוש**, ניתן לומר, מחד, לכאורה כי לצה"ל אין סיבה לפנות לעבר הקוד הפתוח בפיתוח תוכנה, משום שהוא מכיר את צרכיו באופן המיטבי ביותר ויכול לענות עליהם. אך מאידך, לצה"ל אין יכולת אמיתית להתעלם מתופעה זו, שהרי הוא מפתח אפליקציות קצה בלבד ומתבסס, גם ברמת פיתוח התשתית, על קוד פתוח. לפיכך, חרף ההיכרות של הצבא עם הצרכים המבצעיים ויכולות הפיתוח הפנימיות, הוא אינו יכול לפתח מאפס, ובפועל אינו מפתח לבדו כבר מספר שנים. לכן, יש להמשיך את השימוש בקוד פתוח בקרב דרגי הפיתוח ואף לעודד זאת באמצעות יצירת פתיחות לנושא ומתן תנאים מתאימים טכנית, כגון חיבור לרשת האינטרנט העולמית.

בעבור **ציר הקהילה**, הצבא יכול לדרוש מהתעשיות הביטחוניות את השימוש בקוד פתוח. ניתן לדרוש מהתעשיות שיתבססו על קוד פתוח קיים, וניתן גם לדרוש מהן את שחרור הקוד שפותח באופן ייעודי עבור הפרויקט, ליתר התעשיות. מהלכים מסוג זה יאפשרו פיתוח קוד איכותי יותר מהטעמים שכבר פורטו לעיל. נוסף לכך, יכול הצבא להקים GitHub צה"לי. כפי שקיימת כיום חנות אפליקציות שבה יכולים הצרכנים להשתמש, תוקם חנות קוד שבה יבחרו המפתחים אם להשתמש. זאת, כאמור, בנוסף להיות הקוד הפתוח רף לאיכות הפיתוח. חשוב מכך – אם יקבע קוד איכותי, תהא דרישה כי כל האפליקציות המפותחות יתבססו על אלגוריתמיקה דומה. באופן הזה יתקבלו מערכות היכולות לשתף פעולה ביניהן באופן מובנה. תהייה בכך תרומה של ממש למאמצים הבלתי פוסקים לייצר סביבת עבודה דיגיטאלית משותפת אמיתית בין זרועות צה"ל.

כאמור, השינויים שצוינו תלויים ומושפעים מציר ההכוונה המוסדית.

בעבור **ציר ההכוונה המוסדית**, נכון יהיה עבור צה"ל לאמץ את המדיניות שגובשה לאחרונה, להפיצה ולהטמיעה, ולוודא שהיא מגובה בתשתיות רשתיות מתאימות. מערכת הביטחון במובנה הרחב יותר – מפא"ת והתעשיות – צריכה לסייע לצה"ל לגבש את המדיניות הזו ולבצע את הטרנספורמציה הנדרשת.

על מנת לאמץ את הקוד הפתוח באופן מיטבי, ניתן להמשיגו מחדש כתקן. הקוד הפתוח הינו איכותי דיו כאשר אנשים רבים משתמשים בו. לכן, ניתן לקבוע את הקוד הפתוח כרף איכות מסוים לפרויקטים עתידיים. באופן זה יימצא הצבא בעמדת פיקוח על התעשיות הביטחוניות ויחייבן בעמידה ברף הפיתוח המתאים. אימוץ הקוד הפתוח יכול להשפיע על תחשיבי עלות-תועלת בעת ביצוע עסקאות רכש. כיום, ישנה העדפה לעסקאות עם חברות גדולות וכביכול יציבות, מתוך החשש לאיבוד יכולות או שירותים בעתיד. אך פתיחת הקוד תאפשר את ניתוק התלות של הצבא מחברה קניינית אחת, וכתוצאה מכך למהלכי התייעלות וחסכון משמעותיים. הקוד הפתוח הרי ניתן להפצה לחברות אחרות או לפיתוח פנימי, לצורך פיתוח עתידי ושירותי תמיכה, ולכן ההעדפה המובנית של חברות גדולות על פני אחרות, העדפה הנהוגה היום, תהפוך לפחות רלוונטית וכדאית.

בין השינויים הנדרשים ניתן למנות את המענה לחסמים שהוזכרו קודם. מבחינת הצורך בתמיכה, לדעת תא"ל ברן, זרוע אשר תפתח שירות ותשים אותו על הענף הצה"לי, תצטרך לתמוך גם במשתמשים מהזרועות האחרים, דבר המהווה שינוי פרדיגמטי בצה"ל. נוסף על כך, יש לשנות את התפיסה הישנה כי תוכנה מלווה באופן טבעי באחריות ותמיכה שהרי את הקוד הפתוח לרוב לא קונים, ולכן יש ליצור תמיכה פנים-ארגונית בקוד בכדי ליהנות מיתרונותיו. יתרה מזאת, ישנם מודלים של תשלום עבור הקוד, עבור התמיכה, עבור מוצרים משלימים ועוד. בהתאם לכך, יש לקדם את השימוש במערכות פתוחות בין הזרועות השונים בצבא. באשר לסוגיית אבטחת המידע, טוען תא"ל ברן כי הימנעות מיישום טכנולוגיה החיונית לפתרון בעיה מבצעית בשל החשש מהתמודדות עם בעיית הגנה - מובילה להפסד במערכה. וכן, כי החוכמה היא להביא את הטכנולוגיה המתקדמת ולייצר עבורה ארכיטקטורה של הגנה.⁶⁵ יחד עם זאת, יש להכיר בכך כי סוגיות בטחון המידע אכן דורשות התייחסות מוסדית ומקצועית מעמיקה, לרבות בהיבטים של ביטחון אישי בקרב המשרתים במערכת הביטחון.⁶⁶

⁶⁵ ברן, 2015.

⁶⁶ שכן על מנת להיות שותף בקהילת פיתוח ברשת, יש להזדהות כמשתמש ולצבור מוניטין חיובי לאורך זמן (מקור מספר 6).

לסיכום, ניתן לומר כי המערכת הביטחונית שלנו, ביחס לזו של ארצות הברית, מאחרת לאמץ באופן פורמלי את הקוד הפתוח, לפחות כפי שמשתקף ממסמכי המדיניות הרשמיים. המערכת רואה את ההישג הנדרש לאימוץ הקוד הפתוח בהתאם לציר האופקי, של "מידת השימוש" בלבד. על כן, לדידה, היא חלק מהזרם העולמי. עם זאת, כפי שהוצג, המערכת הביטחונית הישראלית מפספסת ספקטרום עצום אשר בא לידי ביטוי במערכת הביטחונית האמריקאית.

יש לאן לשאוף מבחינת האימוץ בדרגים הבכירים כלל המערכת הביטחונית וכן מבחינת הקהילה – הוצאת קוד החוצה, על מנת לשפרו.

רשימת מקורות

- ברן, ד'. הרצאה מתוך כנס בתקשוב הבינלאומי השלישי של ישראל דיפנס, פורסם ב: 9/11/15, (2015). אוחזר מתוך:
youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=5Hkhze3YUvw>
- גולדשמידט, ר'. (2014). השימוש במערכות מחשוב מבוססות קוד פתוח קוד פתוח במשרדי הממשלה. ירושלים: הכנסת, מרכז המחקר והמידע.
- חניה, נ'. (2015 - 2016). מספר ראיונות.
- מקור מספר 1: שיחה עם גורם באמ"ן בתאריך: 29.12.15.
- מקור מספר 2: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית: 1.12.15.
- מקור מספר 3: שיחה עם גורם במערכת הביטחון הישראלית: 7.1.16.
- מקור מספר 4: שיחה עם גורם באמ"ן בתאריך: 14.1.16.
- מקור מספר 5: שיחה עם גורם באמ"ן בתאריך: 14.1.16.
- מקור מספר 6: שיחה עם גורם באגף התקשוב בתאריך: 06.04.16.
- מקור מספר 7: שיחה עם תא"ל דני ברן, מפקד לוטם.
- DOD. (2009, 10 16). www.mil-oss.org: http://www.mil-oss.org/resources/us-dod_policy-memo_clarifying-guidance-regarding-oss_16oct2009.pdf
- Michelle Delio. "Linux: Fewer Bugs Than Rivals". Wired.com. Retrieved 2015-11-22.
- Murphy, David (2010-08-15). "Survey: 98 Percent of Companies Use Open-Source, 29 Percent Contribute Back". News & Opinion. PCMag.com. Retrieved 2015-11 22.
- Plotkin, Hal (December 1998). "What (and Why) you should know about open-source software". Harvard Management Update: 8–9.
- Raymond, Eric S. (1999). The Cathedral and the Bazaar.

- Seltzer, Larry (2004-05-04). "Is Open-Source Really Safer?".PCMag.com. Retrieved 2015-11-22
- Sharma, Srinarayan; Vijayan Sugumaran; Balaji Rajagopalan (2002)."A framework for creating hybrid-open source software communities". Info Systems Journal 12: 7–25.
- Stallman, Richard (June 19, 2007). "Why "Free Software" is better than "Open Source". Philosophy of the GNU Project. Free Software Foundation.
- Stamelos, Ioannis; Lefteris Angelis; Apostolos Oikonomou; Georgios L. Bleris (2002). "Code Quality Analysis in Open Source Software Development" (PDF). Info System Journal 12: 43–Retrieved 2015-11-22.
- Statement by Ms. Elizabeth A. McGrath Deputy Chief Management Officer before the House Armed Services Committee .(2010 -7 -22) .
http://democrats-armedservices.house.gov/index.cfm/files/serve?File_id=b19b596a-7613-4246-aba7-dfb3548e74fc
- Verts, William T. (2008-01-13). "Open source software". World BookOnline Reference Center.
- "White House to share Custom Code with Open Source Community" Opensourceforu.eyftimes.com, 16/3 2016 . www.mil-oss.org.

מודיעין לבניין הכוח

אל"ם אסף¹

מבוא

השאלה בה דן מאמר זה, היא כיצד נכון לפעול על מנת לשלב באופן אפקטיבי את הערכת המודיעין בתהליך קבלת ההחלטות בבניין הכוח. כנקודת פתיחה לדיון זה, אני מציע להתבונן במצב הנוכחי ולהשוות בין מקומו של המודיעין בתהליכי הפעלת הכוח לבין מקומו בתהליכי בניין הכוח. המסקנה שלי מהתבוננות אישית במשך שנים רבות על התהליכים בצה"ל משלוש נקודות המבט – של הערכת המודיעין, של בניין הכוח ושל הפעלת הכוח – היא שהשפעת המודיעין על תהליכי קבלת ההחלטות בתחום בניין הכוח מועטה במידה ניכרת מהשפעתו על הפעלת הכוח. אני מתיימר להצדיק טענה זו בנייתו השוואתי מקיף ואני מאמץ אותה כהנחה על בסיס ניסיון אישי ושיחות עם אנשים רבים לאורך השנים.

האם חשוב לשלב מודיעין בבניין הכוח? לדעתי, התשובה היא כן, מכיוון שבהיעדר תשתית של הערכת מודיעין לקבלת החלטות בבניין הכוח, חסר רובד מרכזי של הבנת האויב בתהליך בניין הכוח.

בתחילת המאמר אציג מספר דוגמאות שיעזרו להבהיר את הטענה על המקום המוגבל של המודיעין בבניין הכוח וכן מספר דוגמאות חיוביות לתחומים שבהם הערכת המודיעין דווקא משפיעה באופן ברור ועקבי על תהליכי בניין הכוח. בהמשך, אציע מספר תשובות לשאלה מדוע זה המצב, תוך בחינת ההבדלים בין המאפיינים של החלטות בתחום בניין הכוח לבין החלטות בתחום הפעלת הכוח. לאחר הדיון במודיעין, אציג דיסציפלינה מחקרית אחרת – חקר ביצועים – המניבה הערכות המשפיעות מאד על תהליכי בניין כוח ואבקש לעמוד על ההבדלים בינה לבין הדיסציפלינה המודיעינית העשויים להסביר את התפקיד השונה בתהליכי קבלת ההחלטות. לבסוף,

¹ אלוף משנה אסף מכהן כיום כסגן ראש חטיבת המחקר באגף המודיעין. בעבר כיהן כראש מחלקת מחקר וראש ענף חקר ביצועים בחיל האוויר.

אדון בשאלות האם ואיך כדאי לשנות את האופן שבו מגובשות ומוטמעות הערכות מודיעין רלבנטיות לבניין הכוח.

השפעת המודיעין על בניין הכוח ועל הפעלת הכוח

בתהליכי הפעלת הכוח בלחימה, הערכת מודיעין נחשבת חיונית והיא חלק מרכזי בכל הערכת מצב – מדיוני המטכ"ל ועד צוותי תכנון במפקדות בשטח. קציני מודיעין נמצאים בצוותי התכנון המטכ"ליים והפיקודיים ובצוותים האסטרטגיים ומשפיעים על החלטותיהם. הם מספקים תשתית קריטית להחלטות ובכללה ניתוח איומים, מתן התרעות, ייצור מטרות, הצגת דפ"אות (דרכי פעולה אפשריות) של אויב והערכת אופני הפעולה והתגובה של גורמי הכוח השונים.

בשנים האחרונות מעדכן צה"ל באופן תדיר את תכניות הלחימה בזירות השונות לאור השינויים המתחוללים בהן, והמודיעין מעורב בתהליך באופן הדוק. לקמ"נים יש תפקיד חשוב גם בתהליך העיצוב של התפיסות המתעדכנות ובגיבוש המושגים והעקרונות וגם בתהליך התכנון הפרטני. המעורבות של המודיעין בהחלטות על גיבוש תפיסות ותכניות מבצעיות ועל יישומן בולטת גם במקום שניתן למודיעין בתהליך, גם בקשב של מפקדים להערכת המודיעין וגם באופן שבו הקמ"נים מתייחסים לתפקידים זה. הדרג המודיעיני המעורב בתהליכים אלה הוא הדרג הבכיר בקרב גופי המודיעין: לדיוני קבלת החלטות על תכניות מבצעיות אצל הרמטכ"ל, ראש אמ"ץ ומפקדי פיקודים וזרועות יגיעו ראש אמ"ן, רח"ט מחקר וראשי הזירות ומחלקות המודיעין.

המעורבות של המודיעין ותפקידו בתהליכי בניין הכוח שונים לחלוטין. כך, בעיצוב ובתכנון התכנית הרב-שנתית "גדעון", למודיעין היה תפקיד מינורי בהרבה (כגורם שמספק הערכת מודיעין, לא כזרוע בונה כוח שיש לה תפקיד בניין כוח בתר"ש). הקמ"נים לא היו מעורבים בעיצוב התפיסה החדשה לבניין הכוח באגף התכנון (אג"ת) שניסחה את יכולות האב המעודכנות ואת יכולות המשנה שלהן, והם לא היו מעורבים בפריטת עקרונות התפיסה לתכנית הצטיידות. כמובן שמעצבי התפיסה והמתכננים לא התעלמו מהידע על אודות האויב שמבוטא בהערכות המודיעין אך כמעט שלא סופקו הערכות מודיעין

ייעודיות, ולא הייתה מעורבות צמודה של קמ"נים בעיצוב ובתכנון. כל זאת בניגוד בולט להערכת מודיעין להפעלת הכוח המגובשת מחדש באופן תדיר ובהתאם לצורך המבצעי.

לא רק בתחום קבלת ההחלטות בדרג הבכיר יש הבדל במקומו של המודיעין בתהליכי הפעלת כוח ובניינו אלא גם בדרגים זוטרים יותר. בתכנית התקיפה מהאוויר של מבנה במטרה לסכל קבוצת טרור יש למודיעין תפקיד מכריע. הערכה מראש של פעילות האויב קובעת את המרחב, במקום ובזמן, שבו אפשר לתקוף; הערכת היכולת של האויב לזהות את ההיערכות לתקיפה ולאיים על המטוסים התוקפים או להעביר התרעה מקדימה לקבוצת הטרור, חיונית כדי לתכנן את מתווה התקיפה ואת האמצעים המשמשים בה; והערכת התגובות הצפויות בעקבות התקיפה היא בסיס להחלטה האם לתקוף וכיצד להיערך לאחר התקיפה. מנגד, מעורבות המודיעין מועטה מאד בהחלטות על פיתוח היכולות המאפשרות את התקיפה – רכש המטוסים, אפיון החימוש המשמש לתקיפה או מתווה האימונים של צוותי האוויר.

למעורבות המועטה של המודיעין בבניין הכוח, ומכאן להשפעה המוגבלת של הערכת המודיעין עליו, יש מחיר. דוגמה בולטת היא ההיערכות של צה"ל לאיום ה"סאגר" לפני מלחמת יום הכיפורים. במקרה זה הייתה הערכת מודיעין על האיום המתהווה אולם היא לא הוטמעה בבניין הכוח לצורך פיתוח מענה באמל"ח, בתו"ל ובהכשרה. מקרה דומה שהתרחש בעשור הקודם ושלמרבה המזל היה לו רק מחיר פוטנציאלי שלא התממש, הוא איחור בזיהוי ההשפעה של הצטיידות האויב במערכות הגנה אווירית מודרניות על העליונות האווירית שגרם לעיכוב של מספר שנים בהתאמת בניין הכוח של המענה לאיום המתפתח. אלה הן רק דוגמאות קצה לתופעה הרחבה של היעדרות בולטת של המודיעין מרוב התהליכים שבהם מאופיינים פתרונות בבניין הכוח לבעיות מבצעיות.

יש, כמובן, דוגמאות אחרות של מעורבות רבה, בעיקר בממשק שבין בניין הכוח למודיעין הטכנולוגי על אמל"ח האויב. בפיתוח מערכות לוחמה אלקטרונית יש למודיעין הטכנולוגי על המאפיינים הספציפיים של מכ"מי אויב תפקיד מכריע ויש קשר הדוק בין הקמ"נים הטכנולוגיים לבין בוני הכוח

בתחום זה. גם בפיתוח מערכות הגנה מפני טילים יש למודיעין הטכנולוגי תפקיד מכריע של הגדרת מאפייני הטילים שאיתם יהיה צורך להתמודד. הקשר בין המודיעין הטכנולוגי לבניין הכוח מלמד על האופן שבו נתפס המודיעין בתהליך בניין הכוח: כזה שמספק תשובות נקודתיות ומדויקות הנדרשות לאפיון של יכולות ספציפיות אך לא כזה שראוי שישפיע על הבנה מערכתית ועל עיצוב תפיסת בניין הכוח, שהיכולות הספציפיות מהוות חלק ממנה. בניגוד לתהליכי הפעלת הכוח שאליהם המודיעין קשור באופן הדוק, רוב תהליכי בניין הכוח ובפרט הרובד העיצובי והתפיסתי שלהם, מתנהלים ללא תמיכה של הערכת מודיעין ייעודית וללא מעורבות משמעותית של קמ"נים.

למה זה קורה?

לדעתי, אין מדובר בתוצאה מקרית. היא נובעת מהצרכים והדרישות של בניין הכוח, מצד אחד, ומהמאפיינים של תהליכי הערכת המודיעין, מהצד השני. אלו גורמים לכך שמראש קיימת אי התאמה מסוימת בין הערכת המודיעין לבין הנדרש בבניין הכוח. לכך נלווית גם ההתפתחות ההיסטורית של היעדר עבודה משותפת שכתוצאה ממנה בוני הכוח התרגלו להסתדר ללא תמיכה של הערכת מודיעין, ואילו חוקרי המודיעין לא נדרשו לפתח מיומנויות וידע הדרושים כדי לספק הערכות מודיעין רלבנטיות לבניין הכוח, והמשיכו לשכלל את כלי ההערכה לצרכים המאפיינים את הפעלת הכוח. במה שונים צרכי בניין הכוח מהמודיעין מהצרכים של הפעלת הכוח? ראשית, הפעלת הכוח מתאפיינת בהחלטות שממומשות בקבועי זמן קצרים – דקות, שעות וימים. תכניות אופרטיביות אמנם רלבנטיות לתקופות ארוכות יותר – עד שנים ספורות (במקרים חריגים בעת הזו, לפחות) – אך הן גם רק תכניות שהפיכתן לפקודה תתרחש בקבוע זמן קצר לפני פעולה. לעומת זאת, תהליכי בניין הכוח הם ארוכי טווח. החלטות רבות תישאנה פרי רק תוך שנים ספורות וחלק מן ההחלטות כמו הקמת בסיסים ומפקדות, רכש פלטפורמות והצטיידות באמל"ח, תתממשנה ותשפענה על המציאות בטווח זמן של שנים רבות. הערכת מודיעין רלבנטית לבניין כוח צריכה לתאר באופן רלבנטי מציאות שצפויה בעוד שנים רבות, בשונה מהערכת מודיעין להפעלת הכוח.

שנית, תכניות מבצעיות והחלטות על הפעלת כוח נעשות בהקשר קונקרטי, מול אויב מסוים בזירה מסוימת. בניין הכוח צריך לאפשר את הפעלת הכוח במגוון גדול של הקשרים. פצצות מדויקות לא מפותחות ולא נרכשות, בדרך כלל, כדי להפעילן בזירה מסוימת ומול מטרה מסוימת אלא כדי שאפשר יהיה להפעילן מול מגוון גדול של מטרות וזירות במהלך 20-30 השנים שהן תישארנה בסד"כ. ההצטיידות במרכבה סימן 4 לא נועדה לזירה קונקרטית אלא כדי לאפשר הפעלתו בכול מתארי הלחימה. לכן, כאשר מחליטים על הקמת בסיסים חדשים, על רכש מטוסי אף-35, על פיתוח פגז חדש או על הקמת חטיבת קומנדו, לנגד עיני המחליט אין הקשר קונקרטי של לחימה. כול אלה נועדו להיות רלבנטיים למשרעת גדולה ככול האפשר של הקשרים אופרטיביים.

על אחד הקמ"נים הבכירים מספרים, שכאשר התבקש לפני שנים רבות להציג הערכת מודיעין לשנת 2020 ענה "תשאלו אותי ב-2019". מה עומד מאחורי עמדה כזו, שגם אם נאמרה כבדיחה יש בה לא מעט מהאמת?

המתודולוגיה של הערכת המודיעין, כפי שהיא מוגדרת ומיושמת היום, מותאמת יותר לשאלות ממוקדות וקצרות טווח ופחות, בהרבה, לשאלות רחבות על העתיד הרחוק. הגישה השגורה בהערכת מודיעין היא אינדוקטיבית. הקמ"ן אוסף נתונים, מנתח אותם ושואף לגבש הערכה הנגזרת מנתונים מוצקים ככל האפשר. בגישה האלטרנטיבית המקובלת להערכת מודיעין – גישת האפשרויות המתחרות – הקמ"ן אוסף נתונים, מנתח אותם ומשתמש בהם לא כדי להצדיק את הערכתו אלא כדי לדחות הערכות שהמידע סותר. למרות ההבדל הגדול בין שתי הגישות, מנקודת המבט של הדיון הנוכחי הן דומות – שתיהן גישות אמפריציטיות מובהקות המנחות את הקמ"ן למצוא מידע מוצק ומהימן שניתן לקשור באופן ישיר להערכה על העתיד (אחת היא, בין אם המתודולוגיה היא של הצדקה או של הפרכה). כדי שההערכה על אודות האויב תיחשב מבוססת היטב, קודם כול בעיני הקמ"ן עצמו, צריך המידע המוצק להיחשב רלבנטי ולכן צריך להיות מידע על האויב ומידע שסמוך במקום ובזמן להקשר שבו נדרשת ההערכה. בנוסף, הקמ"ן שואף להגיע אל ההערכה ב"דילוגים" מחשבתיים מעטים ככול האפשר כך שהיא תישען יותר על מידע ופחות על הנחות.

לא רק המתודולוגיה מכוונת למענה על שאלות ממוקדות קצרות טווח אלא גם כללי האתיקה של הקמ"ן מוליכים לתוצאה זו. הקמ"נים יודעים שהם פועלים בסביבה חסרת ודאות אך עדיין, הם שואפים לספק הערכות מבוססות ככול האפשר. האתוס של אנשי המודיעין הוא לגלות מידע "קשה" – עובדות של ממש – ולהשתמש בו כדי לגבש הערכה "חזקה". לכן הם משתדלים להימנע משימוש ב"הנחות סבירות" ומחנכים את הדור הצעיר להיזהר משימוש בהן. התבססות על עובדה נחשבת ראויה להערכת מודיעין יותר מאשר התבססות על הנחה (עמדה כזו מעידה, כמובן, על בעיה אפיסטמולוגית חמורה, מכיוון שאין דרך לקבוע שפריט מידע הוא עובדה מבלי להניח הנחות על האופן שבו הוא הושג ועל אמינותו, ואין דרך לקשור בין פריטי מידע לבין הערכה מבלי להניח הנחות. למרות זאת, פריטי המידע הנחשבים עובדות זוכים למעמד מיוחד שמשליך על ההערכות המתבססות עליהם).

זה המקום לסיפור אישי קצר. בשנת 2002 כתבתי שני מחקרים אשר התבססו, בין היתר, על הנחות רבות (בגישה שאתאר בהמשך המאמר). מחקר אחד היה על האופן שבו עשוי צבא סוריה להפעיל את יכולות החל"ך שלו (שנוטרלו מאז) במלחמה מול ישראל, ומטרתו הייתה לשמש תשתית מודיעינית לתפיסה מבצעית עדכנית שחייבת להניח הנחות על אודות האויב. מחקר שני היה על מערך טק"ק סורי עתידי (שמאז הספיק לקום וליפול) – מאפייני הטילים והמשגרים, מבנה המערך ואופן הפעלתו בחימה – ומטרתו הייתה לשמש תשתית לתכנון בניין הכוח. שני מחקרים אלה פורסמו אך ראש הארגון שבו נכתבו סרב לפרסמם כסקירות מודיעין רגילות אלא תחת הכותרת "חומר למחשבה". כראש ארגון מודיעין רציני, הוא לא הרשה לעצמו לפרסם הערכות שאינן מבוססות על מידע אלא על הנחות. נוצרה כאן בעיה מובנית: השאיפה שלי להשפיע על תהליכי בניין הכוח חייבה להציג הערכה שלא ניתן היה לבססה על מידע מוצק, לא בגלל פער באיסוף, אלא מכיוון שהמידע כנראה לא היה קיים באותה עת בשום מקום, גם לא בראשו של האויב. כך, הערכות שנדרשו בתהליכי בניין הכוח לא יכולות היו להינתן כהערכות מודיעין בסטנדרט המקובל.

מאפיין נוסף של הערכת המודיעין הוא שהקמ"ן משתדל להציג הערכת מודיעין על "האדום" (האויב) מבלי לשלב בה את "הכחול" (כוחותינו).

'מה יעשה הכחול?' היא שאלה הנחשבת מחוץ לתחום העניין של הקמ"ן. במערכת היחסים האופיינית שבין קמ"ן ובין מפקד, הראשון אחראי על תיאור האדום והאחרון אחראי על הבנת הכחול, ועל כל האינטגרציה של האדום והכחול לכדי תמונה שלמה. ניסיון לגבש הערכה מנקודת מבט אדומה בלבד, ללא צד כחול, גורר את הקמ"נים להתמקד בעיקר בהערכה על פעולות שיבצע האדום "בטקט הראשון". לעתים, יתאר הקמ"ן גם את פעולת האדום בטקט השני, בתגובה לפעולה עתידית של הכחול אולם הערכה זו היא לרוב עמומה וכללית. נדירים המקרים שבהם קמ"ן מנסה לתאר התרחשות מורכבת יותר. גישה זו מקשה, כמובן, על הערכת מודיעין על תרחישים בעתיד הרחוק. הרי מובן מאליו שהתרחישים העתידיים תלויים בשני הצדדים – גם באדום וגם בכחול וכמובן שבבניין יכולות למלחמה צריך להניח גם את מה שיתרחש לאור התפתחויות המלחמה, ואין די בתיאור הטקט הראשון והשני בלבד.

מכאן ברור מדוע המתודולוגיה והאתיקה של הערכת המודיעין מקשות על מתן מענה בנושאי בניין הכוח. מודיעין לבניין הכוח חייב לספר משהו על העתיד הרחוק כדי להיות רלבנטי אך קשה למצוא מידע על האויב שיסייע לבסס, בסטנדרט המסורתי של המודיעין, הערכה על תרחיש עתידי לעוד עשור. כמובן שלא ניתן לספר סיפור רלבנטי על העשור הבא מבלי להידרש לשאלה מה אנו נעשה עד אז. גם אם יש לנו תמונה שלמה על הכוונות ועל היכולות של האויב היום, מי יתקע לידנו שהיא רלבנטית למה שיקרה שעוד עשור, או אפילו בסוף התר"ש? גם אם יש לנו תמונה מודיעינית שלמה על המדינה האסלאמית, מי יודע לומר שהיא תתקיים בעוד עשור ואם כן – כיצד תיראה? הרי קיומה ומצבה תלויים לא רק בה אלא גם במי שנאבק בה. ואיך יראו הארגונים האחרים הפועלים ברחבי המזרח התיכון והמעצבים את הסביבה האסטרטגית והאופרטיבית? בשיטות המסורתיות של הערכת המודיעין ובאופן שבו אנשי המודיעין תופסים את עצמם ואת תפקידם, אפשר לומר מעט מדי על הארגונים הללו ועל המדינה האסלאמית בעוד עשור או בסוף התר"ש. אולם בניין יכולות הנדרשות כדי להילחם בהם דורש לעתים פרק זמן של תר"ש או שתיים כדי לפתח אותן, לרכוש אותן ולהפוך אותן למבצעות.

כתוצאה מפערי ההתאמה של מתודולוגית המודיעין לצרכי בניין הכוח, הקמ"נים ואנשי בניין הכוח אינם עובדים יחדיו למעט במספר דוגמאות ממוקדות שעניינן, כאמור, בעיקר שאלות ותשובות מדויקות על מאפיינים קונקרטיים של אמל"ח אויב. כתוצאה מהיעדר הקשר השוטף יש חשיפה מועטה של הקמ"נים לתהליכי בניין הכוח ושל בוני הכוח לתהליכי המודיעין. לעומת זאת, הפעולה המשותפת של קמ"נים ואנשי הפעלת כוח יוצרת דיאלוג עשיר המבוסס על הבנות משותפות. בדיאלוג זה הקמ"ן מחדד ומלטש באופן שוטף את הבנותו על שנדרש ממנו בתהליכי הפעלת הכוח. הוא מבין טוב יותר את השפה המשמשת את אנשי הפעלת הכוח, את הצרכים שמניעים אותם לשאול שאלות מסוימות ולא אחרות, את האילוצים שלהם ואת ההנחות שלהם. עקב כך, הוא יודע לגבש הערכת מודיעין המותאמת טוב יותר לצרכיהם. באופן דומה, אנשי הפעלת הכוח מלטשים בדיאלוג השוטף את הבנתם על הערכת המודיעין, על יכולותיה ומגבלותיה ועל השפה המשמשת את הקמ"ן. אנשי המבצעים לומדים לצרוך מודיעין בזכות הדיאלוג עם הקמ"ן, והקמ"נים לומדים לייצר מודיעין רלבנטי יותר בזכות הדיאלוג. ממשק כזה נדיר בין קמ"נים לבין בוני כוח, וכתוצאה מכך הרוב המכריע של הקמ"נים – זוטרים ובכירים – אינם מבינים את בניין הכוח. הם אינם מבינים את השיקולים של בונה הכוח הנובעים מאופן ניהול פרויקטים, מחוסר ודאות טכנולוגי והנדסי, מהערכתו את יכולת השיפור העתידי של מערכת בפיתוח, ממחויבויות חוזיות או מהיבטים תקציביים. לכן הם אינם מבינים את השיקולים שגורמים לבונה הכוח להתפשר בנקודות מסוימות ולא באחרות ושגורמים לו לאמץ את הערכת המודיעין או לחילופין לדחות אותה כבסיס להחלטות. באופן דומה, בונה הכוח אינו רגיל לדיאלוג עם קמ"נים ולכן לרוב, הוא אינו יודע לצרוך הערכות מודיעין טוב מספיק ואינו יודע כיצד נכון לשלב את הערכות המודיעין בהחלטותיו. המצב מעט טוב יותר בזרועות היס והאוויר. שם המודיעין אמנם מעורב בעיקר בתהליכי הפעלת הכוח, אך עדיין משמר קשר עם גורמי בניין הכוח שנמצאים באותה זרוע ושסמוכים אל גורמי הפעלת הכוח. המצב פחות טוב במטכ"ל. שם אין קמ"ן ייעודי לגוף המתכנן את בניין הכוח, כמו גם בזרוע היבשה.

האם הגענו למבוי סתום, או שיש פתרון אפשרי לשיפור היכולת לספק מודיעין רלבנטי לבניין הכוח?

השתלבות חקר הביצועים וניתוח המערכות בבניין הכוח כדוגמא

גופי חקר ביצועים (חק"ב) וניתוח מערכות קיימים באגף התכנון, בזרועות הים והאוויר ובמפא"ת. הם אמנם צעירים יותר מגופי המודיעין שקמו יחד עם הקמת צה"ל אך הם פועלים כבר עשרות שנים. בשונה מגופי הערכת מודיעין, הם מעורבים באופן הדוק בתהליכי בניין הכוח, המהווים חלק ניכר מעיסוקיהם – תמיכה בתכנון ההצטיידות בתר"ש, סיוע בתעדוף פרויקטים, סיוע בהגדרת דרישות מבצעיות מאמל"ח ואף תמיכה בהחלטות על תעדוף והתפשרויות במהלך התקדמות פרויקטים. בדומה לגופי הערכת המודיעין, הם מייצרים הערכות על העתיד והמלצות לפעולה של הצד הכחול. לכן, יש בהתבוננות השוואתית מול גופים אלה כדי ליצור נקודת מבט רלבנטית לשאלה על הקשר שבין הערכת מודיעין לבין בניין הכוח. בדומה למודיעין, גופי חק"ב עוסקים לא רק בתמיכה בבניין הכוח אלא גם בגיבוש הערכות לתמיכה בנושאי הפעלת הכוח ולכן זהו מגרש נוח ואפקטיבי להשוואה בין הדיסציפלינות. לפני ההשוואה אפתח בתיאור קצר של דיסציפלינת החק"ב.

חק"ב, באופן שבו הוא מיושם בצה"ל, נועד לשרת תהליכי קבלת החלטות בתנאי אי ודאות, על ידי מתן כלים לניתוח סדור של הנושא הנדון. ניתוח חק"ב אופייני מתחיל בזיהוי השאלות הנכונות ובניסוחן והתשובות עליהן צריכות לעמוד בבסיס ההחלטה, ובזיהוי חלופות להחלטה. מטרת הניתוח לסייע באפיון חלופות ובחירה ביניהן על ידי הערכת התוצאות הצפויות של החלטות שונות ובמה הן תלויות. לדוגמה, ניתוח חלופות לתכניות אופרטיביות שונות בלבנון לאור הנזקים הצפויים בעורף (גם אם יש שיקולים נוספים לבחירת תכנית). החוקר מנסח מספר חלופות הרלבנטיות מנקודת המבט של המתכנן המבצעי, ומעריך את הנזקים הצפויים בעורף בכל אחת מהן. כיצד הוא עושה זאת? הוא מפתח מודל כמותי לתיאור התרחיש הצפוי במלחמה. הוא משלב בו את ההערכה על תכניות האש של חיזבאללה, את היכולות הטכניות של אמצעי האש השונים, את ההישגים של תכניות האש

והתמרון של צה"ל, את ההשפעה הצפויה על מימוש התכניות של חיזבאללה, את יכולות ההגנה של צה"ל, את התנהגות העורף האזרחי וכדומה. כמובן שלא ניתן לדעת בוודאות מהן התכניות שחיזבאללה יבחר ליישם במלחמה עתידית, מה תהיה השמישות של אמצעי האש, מה תהיה מידת ההצלחה של תכניות צה"ל, כיצד יפעל חיזבאללה לאור התפתחויות המלחמה וכיצד תתנהג האוכלוסייה בעורף. המתודולוגיה של חק"ב נותנת מענה בדמות התבססות על הנחות ובחינת רגישות לשינוי בהנחות. ההנחות מתבססות על מקורות שונים ובהם הערכות מודיעין, ניסיון מצטבר על השחקנים השונים בהקשרים רלבנטיים (כיצד התנהגה האוכלוסייה בעורף במלחמת לבנון השנייה ובמצבים בעזה? כיצד פעל חיזבאללה לאחר תקיפות שלנו בעבר? מה היו הישגינו באיתור משגרים במלחמה ובמודלים מבצעיים?) והערכות טכניות (מה היעילות הצפויה של כיפת ברזל לאור לקחי הפעלות קודמות ושיפורים שיושמו? מה הייתה רמת השמישות של הרק"ק בעבר? מהי העמידות של בניינים בישראל לרש"קים?). ההנחות המגוונות מרכיבות מודל היוצר קשרים לוגיים ביניהן ומאפשר להסיק על תוצאות התרחישים ועל התלות שלהם בשינוי ההנחות. בכך מאפשר המודל לפרק את התמונה המורכבת שקשה להעריך אינטואיטיבית את תוצאותיה, למרכיבים קטנים יותר שניתן לנתחם ולבקרם.

בחירת חלופה לתכנית מבצעית נשענת כמובן גם על הערכת מודיעין. אולם בין הערכת מודיעין להערכת חק"ב כבסיס להחלטה יש הבדלים משמעותיים באופי התשובה ובשיטה שמגיעים אליה, כדלהלן:

- הערכת המודיעין מבקשת לענות על השאלה מה צפוי או עשוי להתרחש (מה האויב יעשה ובמה זה תלוי?) ואילו הערכת חק"ב מבקשת לענות על השאלה מה כדאי להחליט ובמה זה תלוי. איש חק"ב מנסה לאמץ ככל האפשר את נקודת המבט של מקבל החלטות ולהביא בחשבון את הדילמות שלו. הקמ"ן ממוקד בהערכתו בעיקר באויב (גם אם הוא צריך, כמובן, להביט באויב גם דרך המשקפיים הכחולות).
- הקמ"ן שואל את עצמו מה ניתן לדעת על האויב, בהתבסס על מידע מדויק. חוקר ביצועים שואל את עצמו מה סביר להניח כדי לאפשר החלטה נכונה. מיקוד תשומת הלב בשאלה מה צריך להניח ולא במה ניתן

לדעת מאפשר לגבש הערכה גם במצב של היעדר מידע "קשה" שנאסף על האויב.

- הערכת מודיעין תתבסס לרוב על מידע שקשור לאויב ואילו הערכת חק"ב מתירה לעצמה להשתמש גם באנלוגיות לידע אחר. ניקח שאלה סבירה שצריך תשובה עליה במסגרת תכנית מבצעית: כמה זמן ייקח לסתום בור שנפער בפתח מנהרה שנתקף? הפנייה הראשונה של הקמ"ן תהיה כנראה לספרי התו"ל והפקודות של האויב ואם לא ימצא שם תשובה, הוא ינסח צי"ח ובינתיים ישאיר את השאלה פתוחה. חוקר ביצועים ישאל את הקמ"ן איזה צמ"ה (ציוד מכני הנדסי) נמצא באתר הנתקף וייגש לבדוק מה מעריך מי שמפעיל ציוד דומה בישראל או מה עלה בניסויים רלבנטיים בתחום בארץ ובעולם.

- הערכת מודיעין תימנע כנראה מלהיכנס לתיאור הצד הכחול, למעט ניסיון לענות על השאלה כיצד האדום יגיב לפעולות צה"ל. הערכת חק"ב בהכרח מערבת את ההחלטות ואת היכולות של האדום ושל הכחול יחד, אחרת אי אפשר לתאר את התרחיש באופן מלא.

נקודת המבט החק"בית מייצרת תמונה רחבה ומאוזנת יותר מהערכת המודיעין מנקודת המבט של קבלת ההחלטות. דוגמה בולטת לכך אפשר למצוא בעבודת מחקר משותפת לקמ"נים ולחוקרי ביצועים שנערכה במהלך השנה החולפת. במלחמה הנמשכת בסוריה החל שימוש ברקטות שהוסבו לנשיאת רש"קים גדולים במיוחד. בתוך כך הוסבו (כפי שניתן לראות בסרטים רבים באתר יוטיוב) רקטות לנשיאת רש"קים במשקל של עשרות ומאות ק"ג, הרבה מעבר למשקל הרש"ק המקורי, תוך ויתור על טווח הרקטות ועל דיוקן. כך נוצרו רקטות שטווחן קצר יותר ודיוקן מופחת, אך עם אפקט נזק גדול בהרבה. הערכת המודיעין הצביעה על חומרת האיום, אם וכאשר יופיע בידי חיזבאללה ויופעל במלחמה עתידית, לאור אפקט הנזק הגדול בהרבה מזה של רק"ק רגיל. המסקנה מהערכה זו היא שיש לראות ברקטות רע"ם ("רש"ק עתיר משקל") איום שיש לו פוטנציאל לשינוי משמעותי של המערכה ושנדרש להיערך אליו באופן נרחב.

טעויות במידע מובילות באופן טבעי לטעויות בהערכת מודיעין. נקודת מבט רחבה עשויה להתגבר על הפער בהערכה כפי שאפשר ללמוד מהדוגמה הבאה: כאשר הופיעו מערכות אס-אי-8 (SA-8) במזרח התיכון עלתה השאלה מה טווח הטילים. הערכה מנקודת מבט רחבה, כפי שמקובל בניתוחי חק"ב, העלתה את המסקנה כי לאור הייעוד של המערכת (הגנה ניידת לכוחות) ולאור הדמיון שלה למערכות דומות בעולם (כמו קרוטאל ורולאנד) הרי שטווח המערכת הינו כנראה כ-10 קילומטרים. גישה כזו אינה הולמת את המתודולוגיה של מחקר המודיעין המחפשת את המידע הקשה כבסיס להערכה ולא את ההנחות הסבירות בהקשר הרלבנטי, אך היא הניבה את ההערכה הנכונה יותר.

ניתוח האנלוגיה שבין הערכות מודיעין להערכות חק"ב לא נועד כדי להמליץ שהקמ"נים יעסקו במחקרי חק"ב. אין זה יעיל ואין זה נכון. מטרת הניתוח הייתה לזהות מה הופך את הדיסציפלינה החק"בית לרלבנטית עבור בוני הכוח יותר מזו המודיעינית, במטרה להקיש כיצד אפשר להפוך את מחקר המודיעין להיות יותר רלבנטי לבניין הכוח מכפי שהוא היום.

למודיעין שמור תפקיד אחר מזה של חק"ב בתהליך בניין הכוח. דיסציפלינת החק"ב אינה נותנת מענה מלא לצורכי בניין הכוח. עיקר הפער הוא בדיון המערכתי על בניין הכוח. בגישה החק"בית, הניסיון להעריך באופן כמותי כדאיות של חלופות והניסיון להציג ניתוח ממצה ומקיף של דילמת ההחלטה שמסתיים במתן המלצות לפעולה, יוצרים תהליך שבו מחקר חק"ב הוא תהליך עצמאי המנותק יחסית ממקבלי ההחלטות הרואים את תוצריו לאחר שהסתיים וסוכם כתזה סדורה. מחקר חק"ב אינו דיאלוג שבו מיוצרת מסגרת תפיסתית אלא לרוב הוא מחקר הבוחן חלופות בתוך מסגרת תפיסתית נתונה – בין אם היא נקבעה מראש כחלק מהנחות עבודה ובין אם ניסח אותה החוקר לעצמו. לכן הערכות חק"ב אינן מאתחלות ומכווניות דיון עיצובי בתפיסת בניין הכוח. זהו מקום מרכזי שבו צריך המודיעין להתחבר לתהליכי בניין הכוח, והוא דומה למקום של הערכות מודיעין בדיון העיצובי על הפעלת הכוח.

בחזרה להערכות מודיעין ובנין הכוח

מהטענה שלמודיעין יש תפקיד משני בלבד בתהליכי בנין הכוח לא נובעת המסקנה שנדרש לפעול אחרת. יש למודיעין די והותר משימות, ולהשקעת משאבים בכניסה לנושאי בנין הכוח יש עלות אלטרנטיבית. לא אדון כאן בשאלה עד כמה כדאי להסיט את מאמצי המודיעין לנושא אך אשתדל להסביר מדוע חשוב לשלב את המודיעין בתהליכי בנין הכוח.

כיצד יכול בנין הכוח להיתרם ממעורבות המודיעין?

הפעלת הכוח מתבססת על ניסיון ליצור ניתוח מערכתי המפגיש בין הכחול לבין האדום. לעומתה, בבנין הכוח האינטראקציה בין הכחול לאדום ברובד האסטרטגי וברובד האופרטיבי מנותחת באופן שטחי שבו האדום משחק, במקרים רבים מדי, תפקיד ערטילאי. יש ניתוח מערכתי בבנין הכוח אך הגורמים שמופיעים בו אינם הכחול והאדום, אלא הכוח המבצעי, המשאבים והטכנולוגיה. מדובר בניתוח מורכב לא פחות מהניתוח המערכתי הנדרש לתהליכי הפעלת הכוח אולם הוא כולל מרכיבים אחרים. כתוצאה מכך נוצרת ראייה חלקית וחסרה בדבר השפעת האויב על שדה הקרב העתידי ועל האופן שבו יושפעו יכולותינו ממנו בעתיד. שילוב ראיית האויב בדיון העיצובי על בנין הכוח יאפשר לגבש תכנית שתיתן מענה שקול יותר לעתיד. דוגמה אחת להיעדר שילוב, שהוצגה לעיל, עסקה באיחור שבו הותאם בנין הכוח להתפתחות מערכי הגנה אווירית מודרניים בזירה. ישנן גם דוגמאות אקטואליות מטרידות, שמפאת היבטי ביטחון מידע לא אפרט.

השאלות שנכון להציב בפני המודיעין תלויות בסוג הדיון המתקיים בבנין הכוח. ככלל, הגורם הדומיננטי ביותר בהשפעתו על התוצר המודיעיני הנדרש הוא אופק ההתעניינות. דיונים על תפיסות בנין כוח, על רכש פלטפורמות ועל פיתוח מערכות עיקריות וטכנולוגיות עוסקים בטווח זמן של שנים רבות קדימה. בקצה אחר נמצאים דיונים על הכשרות, על אימונים ובמידה מסוימת גם על רכש מלאים, שעוסקים בטווח זמן של שנים ספורות.

המודיעין לצורך גיבוש תפיסת בנין כוח צריך לתאר את שדה הקרב העתידי ובכלל זה את היכולות הצפויות של האויב ואת אופן הפעלת הכוח שלו כמו גם את מרכיבי הסביבה העתידית (אוכלוסייה, כוחות זרים וכדומה). בנוסף, גיבוש תפיסה ארוכת טווח לבנין כוח מצריך הערכת מודיעין על אסטרטגיית

בניין הכוח של האויב ועל תשתיות בניין הכוח שלו (תעשייה, אקדמיה, משאבים וקשרים בינ"ל) אשר מלמדות על פוטנציאל לשינויי מגמה בהתפתחות יכולות האויב – לאילו טכנולוגיות הוא צפוי לפנות? האם התשתית האקדמית שלו מתאימה לכך? אילו ערוצי רכש עומדים בפניו? איזה תקציב הוא יכול להקצות לבניין כוח? ועוד.

למעורבות המודיעין בבניין הכוח יש חשיבות מיוחדת כאשר בוחנים את בניין הכוח לא רק כההליך שבונה את יכולותינו העתידיות, אלא גם כההליך שמעצב את החלטות האויב – את בניין הכוח שלו, את מידת הביטחון שלו ביכולותיו ואת מידת ההרתעה שהוא חש מפנינו. על החלטות האויב בבניין הכוח אפשר להשפיע גם באמצעות בניין הכוח בפועל וגם באמצעות האופן שבו מוצג בניין הכוח שלנו. ללא שילוב של נקודת מבט מודיעינית בההליך בניין הכוח קשה מאד לייצר את ההבנה המערכתית השלמה על השפעות בניין הכוח שלנו על עיצוב הסביבה ועל תפיסת האויב אותנו.

מודיעין לצורך סיוע בהחלטות על אפיון פרויקטים ועל הצטיידות צריך לכלול את תיאור שדה הקרב העתידי, תיאור פרטני של המאפיינים הטכניים של אמל"ח האויב ותיאור היקפי ההצטיידות של האויב בעתיד. נכון להיום, עיקר התרומה של המודיעין לבניין הכוח מתמקדת במענה על שאלות ממוקדות על אודות היקפי הצטיידות ומאפייני אמל"ח האויב. אך התשובות על שאלות אלה, חשובות ככול שתהיינה, מספקות רק חלק מהצורך הרחב במודיעין לבניין כוח.

עיסוק מודיעיני ממוקד בבניין כוח יוביל לאיסוף מידע ולפיתוח ידע אשר ללא שאלות מכוונות לא יוכלו להתממש. כך, למשל, הבנה מודיעינית על עקרונות בניין הכוח אצל האויב, על קצב פיתוח אמל"ח והטמעתו כמבצעי, על מידת הבשלות שבה האויב מכריז על אמל"ח כמבצעי ועל שמישות אמל"ח צריכה להשפיע על אופן פיתוח המענה שלנו. באופן דומה, הבנת תפיסות המתפתחות בעולם והעשויות להגיע בהמשך לאזורנו יכולה להשפיע על פיתוח תפיסות ויכולות כאן. איסוף מידע ולמידה על מלחמות בעולם, כמו המערכה האווירית בקוסובו או המערכה הסורית-רוסית-איראנית מול המורדים בסוריה, צריכים לשמש בסיס להבנת הזדמנויות וסיכונים ולסייע בבניין כוח שיאפשר התמודדות טובה יותר עם המציאות העתידית. בחלק מתחומים

אלה מפותח ידע חשוב, ובתחומים אחרים הוא נעדר. בהיעדר שיח רצוף ועשיר עם גורמי בניין הכוח, המודיעין לא ידע מהן השאלות הרלבנטיות ומהן תשובות רלבנטיות התורמות לקבלת החלטות.

כיצד ייתרם המודיעין מהקשר עם תהליכי בניין הכוח? ראשית, הוא יזכה להשפיע על התהליכים המעצבים את היכולות העתידיות של צה"ל. כל עוד המודיעין אינו מעורב באופן משמעותי בתהליכים אלה ותורם להם, השפעתו על העתיד מוגבלת ועיקר השפעתו היא לטווח הזמן הקרוב.

מעבר לכך, עיסוק בהערכות מודיעין מהסוג הנדרש לבניין הכוח יהפוך את גופי ההערכה למשוכללים יותר בכליהם לכל המשימות. פיתוח היכולות לגבש הערכה ארוכת טווח, להתבסס על הנחות ולא רק על מה שנחשב עובדות, לשלב מקורות מידע שאינם מודיעיניים ו"לשחק" עם תרחישים מורכבים של פעולות כחול ואדום – כול אלה יאפשרו למודיעין יכולת משופרת לספק הערכות מודיעין גם להפעלת הכוח ולא רק לבניין הכוח. סוג השיח והחשיבה הנדרשים כדי לתכנן את בניין הכוח דומה לסוג השיח והחשיבה הנדרשים כדי לגבש הערכת מודיעין בתרחיש מתגלגל שבו החלטות האדום והחלטות הכחול משפיעות אלה על אלה. זאת, בעוד שכלי המחקר הנוכחיים של המודיעין מתאימים למתן הערכה עבור טקט אחד או שניים קדימה. לכן, לדעתי חשוב לשפר את היכולת לספק הערכת מודיעין לתהליכי בניין הכוח. באילו פעולות נכון לנקוט לשם כך?

- כדי לספק הערכת מודיעין רלבנטית הקמ"נים צריכים להתאים את המתודולוגיה שלהם. זו הנוכחית מתאימה באופן מוגבל לסוג התשובות שנדרשות בתהליכי בניין הכוח. בנוסף, על הקמ"נים להתאים את הקריטריונים להערכת מודיעין "טובה". כול עוד הערכת מודיעין טובה תיחשב כזו המבוססת היטב על עובדות מוצקות בלבד, לא תיתכן תרומה ממשית לתהליכי בניין כוח שיימשכו תר"ש או שתים. הערכה על העתיד מחייבת להפעיל מידה רבה של דמיון ושל אקסטרפולציה, ומחייבת לדעת לנסח הנחות ולבקר אותן באופן שיטתי כתחליף לביסוס הערכה על עובדות. לשם כך דרושה מתודולוגיה מסוג חדש.

- בדומה לממשק של המודיעין עם הפעלת הכוח, נדרש למסד קשר בין המודיעין לבוני הכוח, מכיוון שהיכולת לספק מודיעין רלבנטי מבוססת על הבנה הדדית. שילוב קמ"נים בתהליכי בניין כוח משמעותיים, דוגמת גיבוש תפיסה או הכנת תכנית אב, תאפשר לנצל את התובנות המודיעיניות בתהליך העיצובי בבניין הכוח.
- חשוב לשמר את היכולת של הקמ"נים לספק את המודיעין הטכני המבוסס על מידע מוצק יחסית. אך חשוב שהדיאלוג עם הקמ"נים בתחום בניין הכוח לא יהיה שיח של שאלות ותשובות טכניות שבו הקמ"ן משלים את הלבנים החסרות בתוך תפיסה סגורה וחתומה כגון: מה טווח הטיל? או כמה רקטות יש בסד"כ האויב? השיח עם הקמ"נים צריך להתקיים כבר בשלב מוקדם בתהליך שבו הקמ"ן צריך להיות חלק מהקבוצה שמעצבת את התפיסה והתכנית.
- שאלה חשובה החוזרת ועולה מעת לעת, היא האם צריך להקים פונקציות מודיעיניות ייעודיות לבוני הכוח. כלומר, האם "להצמיד" קמ"ן למחלקות העוסקות בבניין כוח? ברור שיש בכך מענה לצורך בפיתוח שיח רצוף בין קמ"ן לבין בוני הכוח. עם זאת, מבנה כזה לא מבטיח מענה לצורך, והניסיון של גוף מודיעין ייעודי בזרוע היבשה הוא דוגמה לכך. לכן זה אינו הפתרון הרצוי בעיני ולבטח הוא אינו הפתרון שבו כדאי להתחיל את השינוי. לפחות בהתחלה, ולהערכתי גם בהמשך, נכון לבסס את הקשר בין המודיעין לבוני הכוח על קמ"נים המשרתים באופן שגרתי בתוך גופי ההערכה ושמשתתפים מעת לעת בתהליכים מוגדרים בגופי בניין הכוח. לא רק בזרועות הפתרון ניתן ליישום, אלא גם בקשר שבין חטיבת המחקר לבין חטיבת התכנון באג"ת ובין חטיבת המחקר לבין מפא"ת. נכון לצאת לתקופת התנסות שבה ימוסד קשר כזה באופן שיטתי ולאחריה ניתן יהיה להפיק לקחים לשיפור.

לכניסת המודיעין לתחום בניין הכוח ייתכנו מחירים. מעבר לתשומות שיבואו על חשבון משימות אחרות ולשינוי המתודולוגיה ולשינוי האתיקה, תיתכן השפעה גם על הנעשה בתחומים אחרים. לשיטתי, יש בכך פוטנציאל לתרומה חיובית ובלבד שנדע לשמר אצל הקמ"נים את הייחודיות של נקודת המבט

"האדומה", שאין לה תחליף. בעלי חשיבה "כחולה" יש רבים, והקמ"ן צריך להיות זה שמסוגל לראות את העולם גם דרך משקפיו של האויב. לכך נדרשים ניסיון, בגרות וחניכה למתן מודיעין לבניין הכוח.

תכנון בניין כוח בין חשיבה מדעית לבין חשיבה לטראלית

ודמיון – עיון מחודש

חיים אסא¹

”זהו המאבק הנצחי והבלתי מאוזן שבין הביקורת והיציירה, שבין המדע והאומנות, ואשר בו צודק המדע, ברוב המקרים מבלי להביא בכך תועלת כשלהי למישהו”
(הרמן הסה, ”מתחת לגלגלי”)

מבוא

במהלך השנים הפך תחום חקר הביצועים וניתוח המערכות לתחום דומיננטי בתהליכי קבלת ההחלטות של הממסד הצבאי בבניין הכוח. כל רעיון תפיסתי שהופך ליוזמה פרויקטאלית עובר תהליכים ארוכים, יסודיים ושיטתיים של ניתוח אנליטי שייעודו לבדוק את ההיתכנות הטכנולוגית של הרעיון, את כדאיותו, את התועלות הצפויה ממנו ועוד הערכות שתסייענה בקבלת ההחלטות. זהו כמובן תהליך חשוב אך עם השנים הוא הפך לתהליך מכריע – תהליך המגדיר באופן בלעדי כמעט את מרחב הדיון. תהליך הניתוח השיטתי הוא גם תהליך מוטה זהירות, כלומר – הוא מתעדף, גם אם לא במודע, את מזעור הסיכונים על-פני מקסום הסיכוי להצלחה.

מאמר זה מנסה לברר את הקשר בין המגמה הזו לבין האבחנה שלפיה צה”ל אינו מצליח להפיק בניין כוח רלוונטי לאיום העומד בפני ישראל. בכל ”סבב אלים” מוכח לכולנו שצה”ל משתמש בכלים שיש לו, ולא במה שאמור היה להיות לו.

מקובלת היום, כמעט על כולם, הטענה שלפיה הסביבה השתנתה, אופי המערכה השתנה וכך גם משתנים רבים אחרים. תהליכי בניין הכוח שלנו, לעומת זאת, נותרו כשהיו. במילים אחרות: בעוד שהסביבה והאיומים השתנו בצורה דרמטית כל כך, נשאר תכנון בניין הכוח מקובע למתודות מתמטיות ומדעיות. צה”ל, בהכללה, איננו לוקח בחשבון את הצורך להפעיל את הדמיון

¹ סא”ל (מיל’) ד”ר חיים אסא מכהן כיום כראש יחידת הסימולציה Simlab בסדנת יובל נאמן למדע, טכנולוגיה וביטחון באוניברסיטת תל אביב.

על מנת ליצור קצה חוט שיוביל להבנת הפוטנציאל הקיים אצל היריב. המאמר גורס כי הפתרון מצוי בשילוב בין מחשבה לטרלית (רוחבית), בהקשר האפשרויות העלולות להתפתח על ידי היריב והפוטנציאלים התפיסתיים והטכנולוגיים העומדים לרשותנו, ביחד עם שיטת חקר הביצועים שיתרונה באופטימיזציה לוקאלית – ניתוח הקשור במשימה טקטית.

כשהאופטימיזציה המבצעית פוגשת אסטרטגיה חתרנית

מרכז הכובד של האיום על ישראל עבר מן המדינות, לא כולל את האיום מצד איראן, לעבר ארגוני טרור או גרילה. כנגזרת של שינוי זה, עולה באופן בהיר השאלה מדוע ישראל איננה מצליחה להכריע את יריביה הארגוניים – זאת בהנחה שזאת התכלית האסטרטגית שלה? שאלה זו מתחדדת ומחריפה כאשר בוחנים את פערי ההשקעה העצומים ואת היתרון הכמותי והמשאבי הנוטים לטובת ישראל בעימותים מסוג כזה. נדמה כי מה שהיה הוא שיהיה. בעימותים האחרונים, וכנראה גם בעתידיים, אי הכרעה הינה מרכיב קבוע. בשלב מסוים שני הצדדים מגיעים למועצת הביטחון, מסכימים, כמי שקפאם שד להסכם להפסקת אש שהם אינם מרוצים ממנו ובסופו של דבר, לאחר תקופה לא ארוכה, מתערערות הבנות אלו ופורץ מחדש עימות. בתפיסת הביטחון הישראלית מכונה ריטואל זה גם כתפיסת הסבבים או "כניהול הסכסוך".

לכאורה, הסכסוך מנוהל. אולם בראייה רחבה, אופן התנהלות זו גוזל ממדינת ישראל משאבים רבים בעיקר בשלושה תחומים: חיי אדם, כלכלה ומדינאות. חיבור שלושת התחומים הללו מייצר מסה קריטית הגובה מישראל מחיר ניכר בתחום הביטחון הלאומי. בשונה מתחום הביטחון – הצר – הרואה לנגד עיניו את המוטיב הביטחוני כיחיד, תחום הביטחון הלאומי מכיל אספקטים רבים מכלל התחומים – החל מחברה, דרך כלכלה, תשתיות וביטחון אישי, המשך במדינאות וכלה בביטחון. ראייה רחבה זו רואה בגישת הסבבים ובניהול הסכסוך פגיעה באינטרסים הרחבים של מדינת ישראל בעיקר בשל החשש כי תחושת אי היציבות והסקפטיות העלולות להיגרם כתוצאה מסבבי האלימות, משחקות לידיהם של ארגוני הטרור שמטרתם לערער את תהליך ניהול הסכסוך ותחושת השליטה הטמונה בו. למעשה, נוכל לומר בצורה "גסה" כי

לארגונים אלו יש פונקציית מטרה הפוכה – לערער את היציבות. לא רק זאת, האמצעים שבידיהם לעשות כן זולים, זמינים וקלים בעשרות מונים מהאמצעים של המדינה המנהלת את הסכסוך. זאת ועוד, האבדות האזרחיות שמסבה ישראל לארגונים הללו מהווים, באופן פרדוקסלי, חיזוק לאותם ארגונים – הם פוגמים בישראל בזירה הבינלאומית וממצבים את אותם הארגונים בזירה הפנימית שלהם. למעשה, במקרה של מערכה מול ישראל כל אשר נדרש מאותם ארגונים הוא להחזיק מעמד מול המתקפה הישראלית ולנסות ולפגוע בעורף האזרחי הישראלי. זהו "רעיון מסדר" קל, זול ויעיל יותר בהרבה מניסיונה של ישראל לפגוע באופן כירורגי בגורמי טרור בתוך ריכוזים צפופים של אוכלוסייה אזרחית בלתי מעורבת. המדהים הוא, ואולי המצער הוא, שישראל ממשיכה לעשות כך, מערכה אחר מערכה, מתוך עיוורון מתמשך.

הכרעה מהי?

כל דיון העוסק בשאלות של ביטחון לאומי מכיל בתוכו את מושג "ההכרעה". מן המפורסמות הוא כי תפיסת הביטחון הלאומית של ישראל מורכבת משלושה מושגים בסיסיים – הרתעה, התראה והכרעה ולאחרונה נוסף אליהם מושג רביעי – הגנה. במאמר זה אנו מתמקדים במושג ההכרעה. לטעמנו הכרעה צבאית פירושה: "קמפיין צבאי שמסתיים ביכולתו של צד אחד לכפות הסדרים מדיניים על חשבון הצד השני". הצד המנצח מכתוב את המצב המדיני לאחר הלחימה והצד המובס או המוכרע נאנס לקבל את התכתיב מתוך הבנה כי דחייה כזאת עלולה להשית עליו מחיר כואב עוד יותר. למעשה, מאז מלחמת יום הכיפורים לא התקיימה מערכה צבאית שהייתה בה הכרעה, למעט אולי בשנת 2002 – "חומת מגן" שהסתיימה בהכרעה צבאית אולם לא הביאה לאחריה לכפיית רצון מדיני. בהקשר ישיר אך מן הזווית ההפוכה, "אי הכרעה" פירושה ששני הצדדים מגיעים למסקנה שמיצו את יכולותיהם להמשיך ולצבור הישגים מעבר למה שהשיגו עד עכשיו או שההשקעה הנדרשת להשגת הישגים נוספים היא יקרה ואיננה כדאית ועל כן הם פונים למועצת הביטחון, והמערכות הללו מסתיימות בהסדרי הפסקת אש.

הקושי להכריע

מהן התופעות המקשות על צבא סדיר מדינתי להכריע ארגוני טרור או גרילה, כדוגמת ההכרעה במלחמת העולם ה-2 או כדוגמת מלחמת העצמאות הישראלית? אנו מסמנים ארבע תופעות עיקריות:

הראשונה, היא היעדר ריבונות של ארגוני הטרור והגרילה בשטח המדינה שבה הם פועלים. הם חסרי שדרה שלטונית ומרכזי כובד צבאיים ברורים המאפשרים זיהוי ופגיעה. עיקר יכולתם היא בגביית מחיר מן המדינה היריבה ובעיקר מן האוכלוסייה האזרחית של אותה מדינה. ארגונים אלו אינם מחפשים (בדרך כלל) לכבוש שטח לצורך הכרעת היריב המדינתי, אלא הם רוצים להמשיך ולשגר חימוש לעבר העורף האזרחי של המדינה גם בשעה שמתנהל תהליך הסדרה של הפסקת האש במועצת הביטחון, והם שולטים ומחליטים מתי הם יפסיקו לגבות מחיר מן העורף המדינתי האזרחי. כך היה בשנת 2006 – ההחלטה של מועצת הביטחון 1702 על הפסקת האש התאפשרה רק לאחר שניציג החיזבאללה בממשלת לבנון הסכים לכך, ורק לאחר שהחיזבאללה הבין שצה"ל עומד להיכנס אל שטח לבנון בסדרי כוחות גדולים. במצב הרעוע מהבחינה הצבאית שאליו הגיע הארגון לאחר שלושה שבועות של לחימה נגד ישראל, הוא העדיף להסכים להפסקת האש ולתנאים שישאל הכתיבה.

השנייה, האופן האופרטיבי שבהם ארגונים אלו פועלים – היעלמות, הסוואה וירי מהיר גם לעבר העורף האזרחי וגם לעבר הכוחות הצבאיים מקשים על כוחות הצבא הסדירים לפגוע בהם באופן יעיל ומהיר ולהביאם לידי מצב שיבקש לעצור את הפעילות.

התופעה השלישית מקורה בראייה שונה את הנפגעים האזרחים. מבחינת ארגון הגרילה או הטרור היפגעות אזרחים מן הצד שלהם – אזרחי המדינה שבהם הם שוכנים או אזרחים השייכים לאותו ארגון אבל הם "בלתי מעורבים" – איננה כישלון. זוהי דרך לגייס את אהדתם של אותה אוכלוסייה להזדהות עם הארגון ולהצגת המדינה היריבה כאויב משותף.

התופעה הרביעית והאחרונה קשורה במוטיב האידיאולוגי המכוון והמניע את אותם ארגוני הטרור והגרילה. הם מנסים לממש יעד פוליטי באמצעות הפעולות האלימות ועל כן, כל עוד אינם משיגים יעד זה או שאינם מוכרעים

באופן מוחלט, הם ימשיכו לדבוק באותו ערך מכונן וימשיכו להפעיל אלימות. לכן גם הכרעה צבאית מקומית איננה מביאה להכרעה מדינית. ראו למשל את היעדרה של הכרעה כזאת אל מול חיזבאללה וחמאס, כאשר ניתן לראות ניסיון לעיצוב מדיני מולם, ללא הכרעה צבאית קודם, בשתי ההתנתקויות החד צדדיות.

השקעה לא מניבה

נראה כי הדיסציפלינה התפיסתית שגרסה כי הכרעת צבא האויב תביא לכניעתה של מדינת האויב, איבדה מתוקפה בעשור האחרון, בלשון המעטה. יחד עם זאת, נראה כי אין לקבוע מוקדם מידי את מותה. בתכנון בניין הכוח חובה לקחת בחשבון גם את האפשרות של חזרת האיום המדינתי לקדמת הבמה, ולא נוכל להסיר מקשת האיומים על ישראל את האפשרות שהתאוששות של סוריה, בעקבות הפסק האש למשל, תחזיר את צבאה הסדיר להוות איום על ישראל. מדינה חייבת לקחת בחשבון מגוון רחב של איומים.

לאחר שאמרנו זאת, נחזור כעת לסוגיית ההכרעה ונחבר אותה לשאלת ההשקעה. קודם טענו כי הכרעה של צבא סדיר כרוכה בפגיעה במרכזי הכובד שלו והשמדה מערכתית של מערכות השדרה שלו – חיל האוויר, מערך השריון, ההגנה האווירית, הפיקוד והשליטה ואף כיבוש והשתלטות על שטחים חיוניים. האמריקאים במלחמת המפרץ הוסיפו מערכת נוספת – מערכת השלטון ככזאת שפגיעה בה תביא להתמוטטות המדינה.

הראייה הזו מורכבת ככול שהדבר נוגע לארגונים. הם חסרים את המבנה השדרתי, את קיומן של מערכות היררכיות ואת הנוכחות של מטות ודרגי לוגיסטיקה. כתוצאה מכך, נשאר לצבא הסדיר לרדוף אחר חוליות המשגרים או הגרילה שלו המאופיינות בחתימה נמוכה. הניסיון לשפר את יכולות המודיעין וקצבי "סגירת המעגלים" והספקי התקיפה מניב בדרך כלל תוצאות שאינן מספקות. זאת ועוד, השתלטות וכיבוש שטח שבו פועלים אותם ארגונים לא יביאו בהכרח להפסקת הירי לעבר ישראל, בוודאי לא בטווחי הזמן שישראל מעמידה לעצמה על מנת לסיים מערכה מן הסוג הזה.

בשל כול זאת, נוכל לטעון כי היקף ההשקעה בנפגעים, בתקציב, בפיתוח הנדרש מגוף גרילה או טרור כדי להשיג את התכלית האסטרטגית שלו, נמוך

בהרבה מהיקף ההשקעה הנדרש ממדינה כדי "לבלום, לנטרל או להכריע" ארגון גרילה. סוגיה זו מחמירה בשל העובדה כי באופן ישיר ככול שארגון הטרור מתפתח, משתמש ופועל באמצעות טכנולוגיה ישנה או פרימיטיבית יותר, כך עולה שיעור ההישרדות שלו אל מול פעולות הצבא הסדיר. "התמרורים המעופפים" – רקטות הקאסם – מחיר הכנתם והשימוש בהם הוא אפסי אל מול השקעת העתק של ישראל במערכת "כיפת ברזל". מחיר בניית המנהרות לחמאס, המהוות איום משמעותי כלפי ישראל, הוא זניח ביחס להשקעה הישראלית בפיתוח אמצעי נגד. שתי דוגמאות אלו מהוות המחשה למה שכנראה צפוי בעימות הבא – ארגוני הטרור והגרילה מעמידים במהירות יחסית ובמחיר זול אתגר אופרטיבי לישראל הדורש ממנה השקעות בהיקף רחב יותר.

היחס בין ההשקעה הנדרשת מן הארגונים בפיתוח מערכת בעלת יכולת הישרדות גבוהה שתיצור נזק משמעותי לישראל לבין ההשקעה הנדרשת מישראל כדי לפתח מערכת שתנטרל את האיום הזה הוא לפחות בשני סדרי גודל. למשל, אם לפתח מערך קסאמים עולה בסביבות 10 מיליון דולרים אזי ההשקעה הנדרשת בכיפת ברזל הינה מיליארד דולר – פער של שני סדרי גודל. הפער הזה יאפשר לארגונים לקיים משך הלחימה ארוך מכפי שישראל רוצה. מרחב האפשרויות האופרטיביות של אותם ארגונים הוא עצום ואינסופי. פתרון סוגיית המנהרות או הרקטות יביא בהכרח את הארגונים לחפש מערך אחר, זול, יעיל ומהיר, שיכולת התגובה הישראלית אליו תימצא בסופו של דבר אבל לאחר פרק זמן ארוך ובהשקעה גדולה. לא רק זאת, ההכרעה עצמה תלך ותתרחק גם במקרה זה. פער זה ידוע לארגונים והם מסתמכים עליו ככזה שימנע מהיריב המדינתי להכריע אותם. הם ימשיכו לפעול בצורה הזאת כול עוד ישראל תמשיך ותבנה את כוחה על פי הפערים שהיא מזהה ושמקשרים רק לתובנות שלה מן המערכות הקודמות ולראייה שלה את המצב הקיים.

כלומר, כול עוד ישראל תמשיך לקיים את בניין הכוח על פי הפערים בין הערכת המצב ליכולות הקיימות, הרי שהיא תמיד תאחר בפאזה אחת או תימצא בהיסט תמידי אל מול יכולות האויב.

בניין הכוח המדעי לעומת חשיבה לטרלית של מנהיג כנופיית רחוב

מתודולוגיית תכנון בניין הכוח בישראל מבוססת על הפער בין הערכת המצב – האיום על ישראל – אל מול המענה הקיים. את הפער הזה נדרשת המערכת הצבאית לסגור על ידי תכנון בניין כוח מתאים. היגיון סגירת פערים זה מכונה "היגיון המינימקס" – היגיון זהיר ומחושב הגורס כי אין להשאיר אף פרצה ליריב ויש לבצע אופטימיזציה כמעט מתמטית לחלוקת המשאבים פר ככל הפערים. זו תפיסה שמקורה בתורת המשחקים. המינימקס מבטיח לנו שמבין התוצאות הגרועות לנו ביותר נקבל את זו הפחות גרועה לנו. אלמלא היגיון זה עלולה הייתה להיווצר פרצה שכתוצאה ממנה נמצא את עצמנו נאלצים להתמודד עם אפשרויות בלתי נסבלות.

לכאורה, נראה כי זוהי חשיבה הגיונית ונכונה. למעשה, היא מכילה בתוכה בעיה מובנית – אנחנו עושים אופטימיזציה על אירועים שכבר חווינו או על סמך מודיעין חלקי שיש לנו על כוונות היריב. בעוד אנו מתכוונים לחוויה שכבר חווינו, היריב תמיד מכין איום חדש וזול יותר אשר פעמים רבות אנו מתייחסים אליו כאל קוריוז או דבר שאיננו רציני או מאיים. ההבדל בין מאיים ממש ללא מאיים נוגע בעיקר לאסטרטגיית השימוש של היריב שבאה לידי ביטוי בדרך כלל בכמות השימוש ובאופיו. טילי הסאגר היו ידועים לצה"ל עוד לפני מלחמת יום הכיפורים. אופן השימוש בהם הפתיע את צה"ל. כך גם לגבי המנהרות. הן היו מוכרות לצה"ל כעשור לפני המפגש הקרבי עמן אך הפיכתן על ידי חמאס לנכס אסטרטגיה – מנהרות רבות ושימוש התקפי – הפתיעה את צה"ל. השימוש ברקטות ובטילים הוא דוגמא נוספת לכך. כבר בשנת 1991 שיגר סדאם חוסיין טילי סקאד לעבר ישראל. רבים מקרב ענף חקר הביצועים העריכו טרם המלחמה כי הוא לא ישגר טילים לעבר ישראל בשל חששו מתגובה ישראלית נחרצת. הם טענו כי הרווח הצפוי לו משיגור כמה חביות חומר נפץ – לעיתים אפילו ממולאות בבטון במקום נפץ – לעומת התגובה הישראלית הקשה לשיגור שכזה תמנע ממנו לשגר. בפועל, סדאם ירה לעבר ישראל 39 טילים. הוא עשה זאת כי הוא זיהה נקודת תורפה אצל ישראל – העורף האזרחי. טילי הבטון של סדאם לא אמורים היו לגרום לעשרות או למאות הרוגים. תפקידם היה לשבש את שיגרת החיים של האזרחים, לפגום בתחושת הביטחון האישית ולהפריע לתפקוד רציף של

המערכות הקיימות. בעיקר, חשב סדאם חוסיין, אמורים טילים אלה להניב לו רווח אסטרטגי בדמות ערעור הקואליציה המערבית שנלחמה נגדו ובדמות ליכוד דעת הקהל הערבית מאחוריו. הרעיון הזה הפך לנחלת הכלל, ומסיבות דומות מצטיידים כיום הארגונים ברקטות וטילים רבים, בעלי דיוק רב הנושאים חומר נפץ תיקני. לישראל נוצרה בעיה חדשה הדורשת השקעות ענק. עד לפני כעשרים שנה היו לסוריה מספר עשרות טילי קרקע-קרקע. באותה תקופה, החוקרים שעסקו בבניין הכוח דירגו את הבעיה הזאת נמוך בסולם האימים. הם ראו ברקטות בעיה נקודתית שאולי בעתיד תתפתח לאיום משמעותי אבל כעת יש איום נוכחי כבד יותר או מוחשי יותר שבו יש להשקיע. הראש הישראלי מונהג על ידי מכשירי חקר ביצועים והוא ילך אל הרציונל – השקעה במה שרואים בבירור. מה שהיריב עלול לעשות הוא בעדיפות נמוכה. הבעיה מצויה בדרך המחשבה השונה של היריב, ברציונל השונה שלו – הבחירה שלו תהייה במה שיפתיע את ישראל ויאלצה להילחם זמן ממושך, ללא הכרעה, עד שתגיע הפסקת האש הכפויה. חשיבתו של היריב איננה צבאית. זו חשיבה הדומה לחשיבה של ארגוני פשע ברמה שכונתית – שניים נכנסים לבנק, שניים אחרים מעסיקים את המשטרה ואז כולם בורחים. אל מול סוג חשיבה זה, מצויים מתכנני בניין הכוח מושכלים ומוכשרים המשתמשים במודלים מתמטיים שיוצרים אופטימיזציה הנשענת על צורת העימות אליה הורגלנו. גופי התכנון הללו אינם מסוגלים להיכנס לראשם של "ראשי חוליות גנבים שכונתיות". פער עצום זה מתגבר כאשר מתבררים יחסי ההשקעה השונים הנדרשים מכול צד על מנת לממש את מטרתו. חמורה יותר היא העובדה כי אם שני נתיבי מחשבה זו ימשיכו להתקיים במקביל, אזי ידם של הגנבים תמשיך להיות על העליונה – הגעה להסכמי הפסקת אש כפויים ללא יכולת הכרעה של המדינה אותם.

היכן הבעיה?

אנו מצליחים לגלות את קצה החוט אולם איננו מצליחים להעריך את אורכו, משמעותו וצורתו. במילים אחרות אנו מזהים התחלה של איום חדש על ישראל אולם איננו מסוגלים להעריך את משמעותו האמתית בשל היצמדות לחשיבה ולתכנון מדעיים או המוכוונים על ידי חקר ביצועים. קשה לנו לחשוב

כמו מנהיג כנופיית רחוב ואז אנחנו מופתעים מן היריב "הגנב". עלינו להשתחרר מן השעבוד לחשיבה חשבונאית או חק"בית ולהתחיל לחשוב "לטרלית" – רוחבית. לחשוב כמותם. להשקיע באפשרויות שעלולות להתפתח ולא במה שכבר נתקלנו בו.

החשיבה החק"בית רלוונטית בהקשר של הערכת מרכיבי הכוח הנדרש למשימה מוגדרת כשכול מרכיבי האיום נתונים ומוגדרים. חוץ מכך, בתמונה הכוללת נדרשת חשיבה מסוג אחר, מחוץ לקופסא, העוסקת בצעד הבא של היריב ומחליטה להשקיע כנגדו מראש.

המחיר של הגישה הזו ברור. לאחר מציאת "קצה החוט", יכולות להיווצר מספר פעולות הגיוניות של היריב שיחייבו השקעות רחבות כדי להבטיח כיסוי נרחב, כאשר במציאות רק יתכן כי לא כולן תתממשנה. למרות זאת, עדיין יהיה נכון להשקיע מול כל האפשרויות הללו מאחר שגם אם היריב לא התחדש, יהיה קיים תחום חדש של יתרון איכותי מקדים, לא מענה לפער אלא מרחב יכולת מבצעית שיאפשר יוזמה מסוג שהאויב עדיין לא פיתח עבורה מענה הולם. אם האויב כן התחדש, אזי אופציה זו נלקחה בחשבון בתכנון בניין הכוח. התוצאה הזו היא מאוד משמעותית ויכולה אף להביא לידי הכרעה של היריב הארגוני.

מאחר שמספר קצוות החוטים איננו גדול השקעה זו תמיד כדאית. ההיגיון שאמור להנחות את החשיבה הוא כדלקמן: כיצד היריב יכול להשתמש ביכולת החדשה שצצה ולמנף אותה לכדי פלטפורמה אסטרטגית שתביא, מנקודת המבט שלו, הישגים.

המרכיב הראשון בהיגיון זה חייב לבחון את יכולתו של היריב להצטייד ולהכשיר טכנאים או מפעילים לאותה טכנולוגיה. ברור כי מאמצי המודיעין המדינתיים מכוונים בדיוק לנושא זה אולם הנקודה הקריטית היא זו: גם אין מספיק הוכחות שאכן הפלטפורמה החדשה הופכת למרכיב אסטרטגי התקפי, אבל אם מותחים אותה לכזאת היא משרתת את חמאס או חיזבאללה, יש להתכונן מולה כאילו היא קיימת ויש לנסות ולהכשיל אותה מהר ככול הניתן. באופן קבוע, פרק הזמן הארוך שלוקח לישראל למצוא מענה לפיתוחים חדשים של אותם ארגונים, הוא פרק הזמן שמאפשר לאותם ארגונים להחזיק מעמד, להתחמק מהכרעה ולהביא לידי מצב שבו ישראל תעדיף הפסקת אש.

יכולתו של היריב הארגוני להפגיע ולחדש עשויה להיות חרב פיפיות כלפי עצמו אם בניין הכוח הצה"לי יצמצם מעט את דומיננטיות הגישה המדעית הישנה בתהליכי התכנון שלו. לא לכול תהליך בניין כוח והשקעה צריכות להיות הוכחות פיסיקליות ומודיעיניות מוצקות בנוסח דיני הראיות הפליליים. האויב אינו "זכאי" עד שהוכחה אשמתו וטבעו שהוא יממש כל הזדמנות טכנולוגית כדי להרע לנו יותר, ללא עכבות ארגוניות וללא הליכי "צמצום סיכונים" ו"בדיקות היתכנות". למחשבה ולדמיון יש מקום משמעותי, ויש להפיק מהם ערוצי השקעה בבניין כוח למרות שלמדנו כי יש הכרח בקיום הוכחה ממשית – יסוד כל המדעים פרט למדעי המלחמה. במלחמה יש מקום למחשבה לטראלית שבדרך כלל גם מנצחת.

סיכום

השקעה מול מרכיב חדשני שאמור היה להיות הפתעה של האויב היא בעלת ערך אסטרטגי גם אם יתברר כי ישראל השקיעה גם בנתיבים כוזבים. יכולתה של ישראל לנטרל את הפתעת היריב מיד בתחילת המערכה היא בעלת משמעות עצומה גם ליכולתה להכריע אותו.

האפשרות לעשות כך איננה מצויה בתהליכי בניין כוח הנשענים על חקר ביצועים אלא בתהליכים הממסדים את היכולת לדמיין ולחשוב כמו הצד השני. העוסקים בתהליכים אלה נדרשים לסגל לעצמם צורת חשיבה שבבסיסה הבנה עמוקה של הגיון המערכת היריבה – הגיון של מנהיגי כנופיות רחוב או של גנבים. הם נדרשים לשים לנגד עיניהם את האופן שבו ארגונים החושבים כמו "כנופיות רחוב" רואים את ההצלחה שלהם במערכה אל מול המדינה. קיים דמיון רב בין העולם החדש הזה לבין עולם הסייבר. הערכות מה היריב עלול לבצע מתאימות יותר לפצחנים ("האקרים") מאשר למשכילים מן האקדמיה. הכלי החשוב של חקר ביצועים חיוני לתהליכי בניין הכוח אך הוא אינו הכלי האופטימלי והרלוונטי להקשר האסטרטגי והאופרטיבי. יש לצמצם את ההסתיעות בו לתחום של משימה מוגדרת שרוב ממדיה מוכרים.

אסטרטגיית צה"ל – בניין הכוח

גרשון הכהן¹

עם כניסתו לתפקיד פרסם הרמטכ"ל, רא"ל גדי אייזנקוט, את מסמך "אסטרטגיית צה"ל". פרסום עיקרי מסמך הרמטכ"ל לציבור ראוי לשבת.² הוא מעניק מענה לציפיית הציבור לשיתוף בהנחות היסוד לבניין הכוח הצבאי ולהפעלתו ומבטא, גם אם לא במפורש, הזמנה לשיח ציבורי ענייני על יסודותיו התפיסתיים. בנקודת מפגש זו בין התפיסה העדכנית המכוונת את צה"ל לבין האזרחים אתמקד בשלוש סוגיות מרכזיות הקשורות בטבורן למרחב הקיום האזרחי – הפיזי והתודעתי - והן:

1. רעיון היסוד להפעלת הכוח ביבשה ולהגיון בניינו.
 2. ייעודו ואורח ארגונו של מערך המילואים בכוחות היבשה במגוון מטלות הלחימה ביבשה.
 3. אחריות צה"ל לשותפות אזרחית, מוסדית ומאורגנת במאמץ ההגנה, דוגמת ההגנה המרחבית, בשגרה וגם במלחמה.
- מותוך העקרונות המנחים במסמך את בניין הכוח של צה"ל, בחרתי להתמקד בעיקרון הבא:

"מסה קריטית"

בניין היכולות ייעשה תוך יצירה או שימור של מסה קריטית. מלבד החשיבות שבהשגת היתרון האיכותי והטכנולוגי, יש חשיבות רבה לכמות האמצעים הניתנים להפעלה. הכמות משפיעה על האיכות ועל הגמישות בהפעלה. המסה בצד הגמישות, היא דרך התמודדות עם אי - הוודאות לגבי אתגרי העתיד בשדה הקרב, תוך מיעוט בהצטיידות יכולות ייחודיות.

¹ אלוף (מיל') גרשון הכהן כיהן בתפקידו האחרון בצה"ל כמפקד המכללות הצבאיות ומפקד הגייס הצפוני.

² ראו: לשכת הרמטכ"ל, אסטרטגיית צה"ל, אוגוסט 2015.
Go.ynet.co.il/pic/news/16919.pdf

לפסקה זו יש משמעות רבה, ראוי להבנתי לאמץ אותה כלשונה, ואתמקד בה בדבריי הבאים. העיקרון אליו היא מכוונת נראה פשוט ומוכר אך במשמעויותיו המעשיות הוא רחוק מלהיות מובן מאליו. הוא מדגיש כמובן את השאלה הנצחית בתופעת הפעלת הכוח הצבאי בדילמה בין כמות לאיכות ומניח לפתחנו מתח מתמיד, המתחדש בכל הקשר טקטי ומערכתי והתובע ממפקדי צבא, בוני הכוח ומפעיליו, יצירה עדכנית של נקודת שיווי המשקל.

אורד וינגייט בפלוגות הלילה חקק בתודעת דור המפקדים מייסדי צה"ל, (יצחק שדה, משה דיין ויגאל אלון) את המופת של גדעון ושלוש מאות אנשיו במלחמה בעמק חרוד נגד מדיין. הלקח כפשוטו, נתפס כפתרון חד משמעי בדילמה בין כמות לאיכות, בהכוונה להעדפה עקרונית של תפיסת הפעלה המבוססת על כוח מחץ קטן של נבחרים. אלא שראוי לקרוא סיפור זה מחדש. במיון הראשון בהיענות לציווי: "רב העם אשר אתך [...] ועתה קרא נא באזני העם לאמור מי ירא וחרד ישב ויצפור מהר גלעד" (שופטים ז, 2-3) צומצם הכוח משלושים אלף לעשרת אלפים. למיון הראשוני הזה נדרש מיון נוסף: "ויאמר ה' לגדעון עוד העם רב, הורד אותם אל המים ואצרפנו שם" שופטים ז, 4). אך, כך נותרו שלוש מאות הנבחרים וקרוב הלילה הראשון בתקיפה רב כיוונית, יצירתית ונועזת של מחנה מדיין, נערך בהשתתפות הקומץ האיכותי. אלא שבנקודה זו הסיפור רק התחיל. ההצלחה הראשונית התפתחה לקרב רדיפה וכאן נדרשה המסה הכמותית. עיון בתיאור התני"כי יבהיר כי גם במיון הראשון, גדעון לא שלח לביתם את קבוצת עשרים האלף שנטשו, אלא הציב אותם בהמתנה "לצפור מהר גלעד" כעתודה. לקרב הרדיפה הוא הזעיק את שבטי נפתלי, אשר ומנשה ושיגר קריאה מיוחדת לבני אפרים: "ומלאכים שלח גדעון בכל הר אפרים לאמור רדו לקראת מדין ולכדו להם את המים עד בית ברה ואת הירדן" (שופטים ז, 24).

מתבררת כאן שיטת הפעלה מורכבת בשילוב בין איכות לכמות. המערכה נפתחה בפשיטה לילית עם כוח נבחר אך המשיכה ברדיפה במסה רבת משתתפים מכיוון צפון ומערב. לכך הצטרפה מגמה נוספת מזרח לשם חסימה במקביל של מעברות הירדן על ידי בני אפרים. כך גם נבנה ופעל צה"ל מראשית ימיו, בשילוב בין כוח מחץ נבחר ומצומצם (בעיקר "בסדיר") לבין

מסה רחבת היקף. תפיסה זו התגבשה עוד בתהליכי ארגון הכוח הצבאי כבר בימים שקדמו למלחמת העצמאות.

לסוגיית האיזון המתאים בין כוח מחץ מובחר לבין מסה כמותית באיכות בינונית, נודעת משמעות מרכזית בכל ממדי הפעולה הצבאית: ביבשה באוויר ובים. אולם לסוגיה זו קיימות ביבשה מורכבות רבת פנים, בעלת מרכזיות ייחודית, והיא מתממשת בכמה משתנים מובהקים.

השאיפה להשגת עליונות טכנולוגית, כמרכיב חיוני בהשגת ניצחון טקטי, היא המשתנה הראשון המייחד את הלחימה ביבשה לעומת הלחימה באוויר ובים. לנתונים טכניים הקובעים את מעטפת הביצועים של כלי טייס יש השפעה מכרעת באתגר השגתה של עליונות אווירית. קשה, לדוגמא, לתאר סיכוי לקרב אווירי שווה בין מטוס קרב של מלחמת העולם השנייה, לבין מטוס קרב סילוני מתקדם, בוודאי אם הוא מצויד בטילי אוויר-אוויר. אולם אופי הלחימה ביבשה המאופיין בריבוי משתנים בלתי ניתנים לחישוב שיטתי כמו נתוני תכסית ועשן שדה הקרב, מאפשרים בהחלט לכוח טנקים ממלחמת העולם השנייה סיכוי לעמוד בהצלחה מול כוח טנקים מתקדם. במלחמת יום הכיפורים לדוגמא, חטיבה 9 בפיקוד מוטקה בן פורת, עם טנקי שרמן, גברה בקרב חושנייה על כוח שריון סורי שהיה מצויד בטנקי טי-62. באופן דומה, בהבקעה בפתחת קונטרה, חטיבה 179 בפיקוד רן שריג, מצוידת בטנקי שוט-קל (סנטוריון משופר), ספגה אבדות כבדות ממערך ההגנה הסורי שהיה מצויד בטנקי טי-34 חפורים. אין חולק על כך שגם בקרב היבשתי יש לעליונות טכנולוגית השפעה משמעותית. אולם, לכשעצמה השפעתה על השגת הניצחון, תלויה יותר, בהרבה, במרכיבים אחרים כגון: רעיון מבצעי, ארגון לקרב וכמובן איכות הלוחמים ורוח הלחימה. בהיבט זה, למרכיב העדכניות הטכנולוגית קיים משקל מכריע בעיצוב נקודת שיווי המשקל בין כמות לאיכות כשמדובר בבניין כוח אווירי. לכוח אווירי בעל מספר מטוסים גבוה אך נחות טכנולוגית, אין ממשות מבצעית כנגד כוח אווירי קטן בהרבה אך הנהנה מעליונות טכנולוגית. בבניין הכוח היבשתי סוגיה זו מורכבת פי כמה והיא גם שונה באופן משמעותי. אני מבקש לטעון שמדובר בהבדל קטגורי. לדוגמא, השוני בין משוואה בשני נעלמים למשוואה בעשרה נעלמים, אינו נעוץ

בהבדל קטגורי. אולם השוני בין משוואת האיזון בין כמות לאיכות בכוח האווירי לבין משוואה זו בכוח היבשתי הוא שוני קטגורי.

הערכת הכשירות של הלוחם והיחידה – סוגיה משמעותית בשיקולי התשומות לבניין הכוח ולשימור מוכנותו היא המשתנה השני באפיון ייחודו של בניין הכוח ביבשה. עסקתי בכך שנים רבות, עוד בראשית שנות התשעים בהיותי רמ"ח תו"ל במפח"ש, תחת פיקודו של אלוף עמנואל סקל. רב-אלוף אהוד ברק כרמטכ"ל, קיים תהליך שיטתי להנחלת שיטות מדידה לכשירות הכוח ביבשה, מהסוג המתקיים בחיל האוויר, מאז נערכו בסוגיה זו עבודות רבות. באימוץ הצורך לקיים כלים ותהליכים למדידה שיטתית של מצב כשירות הכוח, אימצו ביבשה גם את הנחות היסוד לתפיסת בניין הכוח של חיל האוויר ובהן ההנחה שמשוואת התשומות הנדרשות לשימור כשירות לנוכח התפוקות המצופות קובעת בהכרח את גודל הכוח. כלומר, כוח שאיננו מצליחים לשמרו בכשירות נאותה מוטב לפרקו.³ הנחה זו נכונה לגמרי לפעולתו של כוח אווירי אולם היא ממש אינה הכרחית לבניין הכוח ביבשה.

לפני כשנה השתתפתי בתרגיל עם כוח צנחנים שהוטס בארבעה יסעורים בלילה חשוך בגובה נמוך. רוב הטייסים שהשתתפו באותו לילה היו אנשי מילואים. הכשירות שלהם חייבת כמובן להיות מתאימה לאתגר כזה. מחיר התאונה הוא בלתי נסבל. לעומת זה, כוח משוריין בתרגול תנועת לילה יכול לרכוש מיומנות וכשירות תוך כדי התרגול. מחיר התאונה היבשתית הוא נמוך בהרבה. גם בפעילות מבצעית, לנוכח אויב, הפעלת כוח משוריין גדודי מבוססת על ההנחה שיהיו כמה כלים שיפלו לתעלה בצד הדרך, אולי שניים שלושה יתנגשו וכמה יתקעו בשל תקלה טכנית – די לנו בכך שהרוב יגיעו. על בסיס שוני זה נקבעת גם נקודת עבודה שונה לאחזקת הכלים. תקלה לכלי טייס בהיותו באוויר אינה דומה במשמעויותיה לתקלה ברק"ם או ברכב בתנועתם ביבשה. לכן, באוויר יוחלפו מכלולים על בסיס הוראות אחזקה, בשאיפה להחליפם בטרם תקלה, ואילו ביבשה אפשר לנהל אחזקת שבר

³ ראו לציין כי חיל האוויר של תקופה זו (ששת הימים) פעל בגישה אחרת מן המקובל כיום. בתקופה זו חלק ממשומות בוצעו בתקיפת מטרות קרקע באופן ישיר ולשם כך השתמשו גם במטוסים ישנים (אוראן, מיסטר, סופר מיסטר). במלחמת ששת הימים אף השתמשו במטוסי אימון חמושים מסוג פוגה מגיסטר לתקיפות בסיני, בירושלים ועוד. האלוף טל ציין בפני באופן אישי כי נדרש לענות לאם שכולה שבנה נפל בשריון בלחימה ברצועת הביטחון בדרום הלבנון, בטנק מג"ח. היא באה בטענות מדוע נשלח למלחמה עם טנק בעל מיגון נחות יחסית. בתשובתו התייחס גם לדוגמת חיל האוויר במלחמת ששת הימים.

שהיא כמובן זולה יותר. על בסיס שונות תפיסתית זו נבנה הכוח ביבשה, גם בשאלת תשומות לכשירות וגם בשאלת הכמויות הנדרשות, מתוך הנחת דרישת היתירות. במילים פשוטות: כדי שגדוד טנקים יעמוד לאחר שניים-שלושה ימי לחימה על כמות של 15-20 טנקים, הוא בנוי ארגונית, בהנחת היתירות, על 36 טנקים. היתירות הכמותית, על בסיס סטנדרט כשירות שמניח השלמה עם אי שלמות, מה שנראה לכאורה כהשלמה עם בינוניות, היא המפתח לתפעול גמיש ויעיל ביבשה. בשיחות רבות שקיימתי עם ראשי אג"ת שהביאו עמם הגיון ארגוני ותפעולי מבית גידולם בחיל האוויר, התקשיתי להסביר את הצידוק המעשי לתכנון הכוח ביבשה על בסיס אמות מידה תפיסתיות אחרות. גם אנשי היבשה אימצו מזה שנים את סרגל המצוינות של חיל האוויר וזנחו את האפשרות כי התמסרו לתפיסה שאינה מתאימה לתנאיהם ולצרכיהם השונים בטבעם.

הריבוי הכמותי כתנאי לגמישות אופרטיבית ביבשה

כאמור, במסמך הרמטכ"ל נכתב: "המסה בצד הגמישות היא הדרך להתמודדות עם אי הוודאות לגבי אתגרי העתיד בשדה הקרב". לאור דברי עד כה, אבקש לטעון כי המסה, בהיקפה הכמותי, היא ביבשה תנאי לגמישות אופרטיבית. המסה והגמישות כרוכות זו בזו לא רק, כפי שמציין המסמך, לנוכח אי-הוודאות באשר לשדה הקרב העתידי אלא גם ביחס לאתגר המערכתי הנוכח והמוכר. גמישות אופרטיבית היא מתכונות העל של הכוח האווירי והיא שעושה את הכוח האווירי בצה"ל למרכיב פעולה עיקרי בגמישות המטכ"לית. כך הופעל הכוח האווירי ב-1967 וב-1973 במיצוי אופטימאלי כאשר מטוס היה יכול לתקוף בבוקר בזירה הצפונית בסוריה ותוך שעות ספורות להישלח לגיחה נוספת במצרים. כידוע, הכוח ביבשה פועל בהיבט זה באילוצי זמן ומרחב אחרים. יעילות הכוח האווירי וגמישותו אכן תגדלנה ככל שהמטוס יהיה אמין יותר משוכלל יותר ויוכל לבצע יותר גיחות ליממה. כוח יבשתי, גם כוח משוריין המתקדם והמשוכלל ביותר, מרגע שהונח בזירה אחת, העברתו לזירה אחרת היא מבצע לוגיסטי מטכ"לי בן יותר משתי יממות. בשל כך, במבחן אמת המידה הדורשת גמישות אופרטיבית, נקודת שיווי המשקל בין הכמות לאיכות שונה קטגורית בין הכוח

האווירי לבין הכוח היבשתי. נכון שגם ביבשה, טנק מרכבה סימן 4 מעניק מעטפת ביצועים אחרת לגמרי מטנק מערכה בינוני משנות השבעים אולם התקדמות זו, לכשעצמה, אינה יכולה להשפיע דרמטית על היכולת להסתפק בפחות כלים. אסביר בפשטות: נתבונן בשאלה, משפחה ברעננה - זוג הורים ושני בנים סטודנטים, וכולם נוסעים יום יום לעבודתם וללימודיהם. מה יעניק למשפחה גמישות וניידות עצמאית יעילים יותר, מכונית אחת יוקרתית או ארבע מכוניות מיושנות?

באופן דומה, על הנחה זו מבוססת גם תפיסת הניידות האופרטיבית של הכוח המשוריין ביבשה הנדרש לתנועות אוטונומיות לרוחב החזית, גם בטווחי כמה מאות קילומטרים ללא תלות בהובלת מובילי טנקים. בתנועות כאלה חלק מהכלים בוודאי ייתקע בשולי הדרך, אבל זה ממש בסדר, העיקר שיגיעו מספיק לשטחי ההיערכות להתקפה. אלה שנתקעו יתוקנו ויצטרפו בהמשך כתגבורת. קיצורו של דבר, בבניין הכוח היבשתי ובהפעלתו היתירות והריבוי, גם בסטנדרט בינוני, הם הבסיס לגמישות התפעולית.



תמונה 1: טנק מגח 4⁴

⁴ מקור: ויקישיתוף, 20 ביולי 2010.

<https://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Magach-7c-055.JPG?uselang=he>

השילוב והאיזון בכוח היבשה בין כוח מחץ נבחר איכותי לבין מסה כמותית בינונית

על רקע אימוץ סוחף של דפוסי ניהול אוויריים כאמת מידה למצוינות ארגונית ותפעולית, הדיבור שאני מציע עלול להיתפס כסוג של המלצה להשלמה עם מה שכינה ראש הממשלה יצחק רבין בנאומו הידוע בפו"ם, תרבות ה"ייתה בסדר". אל דאגה! איני מטיף לבינוניות רשלנית. עומדת לנגד עיני ההבנה שמצוינות היא תופעה תלוית הקשר: קיים יותר מסרגל אחד למצוינות ולכן מתכונת המצוינות לתחום פעולה אחד יכולה להזיק לתחום פעולה אחר, אם היא אינה מאומצת באורח ביקורתי. לענייננו, יש להתאים את מתכונת המדדים לכשירות ולמוכנות של מערך הכוחות ביבשה ולשנותה. עוד מימי מלחמת ששת הימים נקבעה לכוח האווירי, בתפיסת ההפעלה של צה"ל, דרישה לזמינות ולמוכנות כמעט מידית. מאז פריצת מלחמת ההתשה בבקעה, בגולן ובתעלת סואץ, הועמדו גם כוחות היבשה בקווי החזית בכוננות מידית. הפתעת מלחמת יום הכיפורים העצימה דרישה זו מכוחות היבשה וגם יחידות המילואים בחטיבות ובאוגדות נדרשו לזמינות מיידית בהיבטי המוכנות לגיוס ולכשירות הציוד ברק"ם ובתחמושת. העלויות הכרוכות בגישה זו אילצו את צה"ל בעשורים האחרונים לצמצום משמעותי בסד"כ היבשה, בעיקר ביחידות המילואים.

לאור שינויים מובהקים שהתחוללו סביבנו ובהם המלחמה הפנימית בסוריה וקריסת צבא סוריה, יש הטוענים כי לפנינו הזדמנות נוספת להקטנת סדר הכוחות של צה"ל במיוחד ביבשה. אלא שלהבנת, השינוי המתרחש בתופעת המלחמה, במשמעויותיו האופרטיביות, לא זו בלבד שאינו מאפשר ירידה נוספת בסדר הכוחות אלא שהולכת ונוצרת דרישה להפעלת מסה בהיקף רחב. למדנו מכבר, כיצד זירת המלחמה הולכת ומועתקת במידה רבה, אל הזירה העירונית. האזרחים בעין הסערה באופן פעיל או סביל. לכן, גם בפריז מופעלים בימים אלה בנוכחות גלויה וסמויה כעשרים אלף חיילים ושוטרים. במבצע סיני, 1956, כוח קטן יחסית (גדוד משוריין מחטיבה 37, ואחריו חטיבת חי"ר 11 בפיקוד ארווין דורון), שהובל בחוד על ידי צוות פלוגתי בפיקוד סגן ג'קי אבן (לימים אלוף). כבש לבדו את כל רצועת עזה והביא לידי הגשת כתב הכניעה על ידי המפקד המצרי של הרצועה, למפקד פיקוד הדרום,

אלוף שמחוני. החיילים המצרים שהגנו על הרצועה, לא היו בני המקום והאזרחים כמעט לא היו חמושים ובוודאי לא היו מאורגנים לחימה. למותר לציין כי פעולה לכיבוש ולטיהור רצועת עזה כיום תדרוש כוח בהיקף רחב פי כמה.

לאור האתגרים החדשים שבהם גם אתגר ההגנה על יישובי קו העימות, בעזה ובזירת הצפון, יידרש צה"ל, להבנתי, לשוב אל שיטת הפעולה ולארגון הכוח ביבשה במגמה שהופעלה במלחמת העצמאות שהיא גם שיטת גדעון: כוח מחץ נבחר במוכנות גבוהה הנתמך על ידי מסה בהיקף רחב, בכשירות ובמוכנות בינוניות. חלוקת המשימות תהיה כמובן בהתאם. על פי רעיון זה, מוכנות וכשירות סד"כ היבשה תהיה מדרגית בחלוקה לשלושה סוגי כוח:

1. כוח מחץ סדיר במוכנות ובכשירות גבוהות בסטנדרט תשומות לאימונים ואחזקה השואף לסטנדרט הארגוני של הכוח האווירי.
 2. חטיבות מילואים מובחרות המשלימות את כוח המחץ והן במוכנות ובכשירות בסטנדרט המוכר כיום.
 3. סד"כ מילואים ברמת מוכנות חלקית, מצויד באמל"ח בינוני, בתשומות נמוכות לשימור מוכנות וכשירות, במחויבות תכנונית לזמינות מבצעית, לאחר התארגנות ואימון, בטווח זמן של לפחות שבוע מקריאה.
- צה"ל, למעשה, בנוי כך מזה שנים. אלא שלנוכח שאיפת לוחמינו ליישור קו בסטנדרט מצוינות אחיד באימון ובציוד נתקלים המפקדים בקושי בהפעלת השיטה באופן המניח את דעתם של לוחמי המילואים. זו כמובן שאלה של מנהיגות אולם היא חייבת להסתייע בתפיסה סדורה. נהגתי להסביר למפקדים ולחיילים כי גם בהשתתפותי בתחרות טריאתלון, אני מסתפק באופניים שמחירים 500 שקל. ממילא, גם אם אהיה מצויד באופניים יקרים ומשוכללים, לא אהיה בין החמישים הראשונים. מלחמה היא אירוע מאקרו לאומי. כמו במרתון אורבני, לעשרות האלפים המשתתפים בתוצאה בינונית יש תפקיד מהותי ביצירת האווירה החגיגית. לנוכח אתגר ההגנה על יישובי קו העימות, ביישובי עוטף עזה לדוגמא, מול איום המנהרות בתרחיש המחייב התמודדות עם מספר חדירות במקביל, החטיבות המרחביות זקוקות לכוח נייד ומשוריין ולמשימה זו מתאימים להפליא גם טנקים מיושנים יחסית. שימוש בהם ישחרר את טנקי הקו הראשון לריכוז המאמץ ההתקפי.

משימות כוח המחץ

מאז ימי האינתיפאדה הראשונה ובמשך שנות שהיית צה"ל בלבנון, טענו פרשנים צבאיים כי פעילויות אלה מסיתות את כוח המחץ המתמרח מעיקר ייעודו בהובלת ההתקפה במלחמה. אלון בן דוד העלה שוב טענה זו: "כמו בעימותים הקודמים, גם בעתיד זה יהיה הצבא הסדיר שיישלח להכריע. אבל הצבא הסדיר נשחק עכשיו במשימות של שיטור בשטחים ושמירת הגבולות, במקום להתאמן ולהיות כוח שיודע לתמרח במהירות ולנצח".⁵ בחינה מקצועית השוואתית, עם צבא אנגליה לדוגמא, מציגה לסוגיה זו זווית לגמרי שונה. בכל שנות הלחימה בטרור בבלפסט, תפסו הבריטים את ההתנסות המעשית, גם בחיכוך עם 'משימות השיטור', כהזדמנות לגיבוש כושר הלחימה וערכי הפיקוד והשליטה ברמות הנמוכות. נכון שבמעבר לזירת לחימה אחרת נדרשות התאמות, אבל צנחנים בריטיים בלחימתם בפוקלנד לא התקשו בכך. ממש להפך. את קשיי ההסתגלות שמגלה צבא מצרים בלחימתו בארגונים ג'יהאדיסטיים בסיני, לעומת זאת, ניתן בעיניי להסביר בכך שמאז 1973 לא היה מעורב צבא מצרים בחיכוך ממשי ולא נתבע במהלך השנים שחלפו, לטרנספורמציה הנדרשת לצורותיה החדשות של המלחמה. מבחינה מקצועית, חייב צה"ל את הרלבנטיות המבצעית שלו לטרנספורמציה שנכפתה עליו בשמונה עשר שנות החיכוך בלבנון ובמבחני העימות בזירה הפלסטינית. בהיבט זה, כוח המחץ לא זו בלבד שהוא נידרש להימצא במבחנים המבצעיים העכשוויים, אלא שהוא מצוי שם על מנת להוביל כפי שהוביל לקראת "חומת מגן", את פיתוח וסיגול שיטות הלחימה המשתנות על מנת להנחילן לכוחות המסה. בבסיסו, רעיון הפעלת הכוח של צה"ל מחויב למיצוי כוחו גם בעימות מוגבל הנראה כמשועבד למשימות שיטור, על מנת שלא ניקלע למצב שבו שימרנו את כוח המחץ ל'מלחמה האמתית' ובינתיים לא השגנו את ההישג הנדרש במערכה הנוכחית. בנוסף, יש לתת את מלוא תשומת הלב לכורח להעמיד את שדרת הפיקוד הזוטר והלוחמים הצעירים במבחן החיכוך הממשי שרק בו מתחשלת רוח הלחימה ומתקיים מבחן אמת לנוכח פני אויב.

⁵ אלון בן דוד, "מלכוד איזוקוט: בחן את כל העצים, נמנע מלהסתכל על היער כולו", מעריב, 21 בנובמבר 2015. מומלץ לעיין גם במאמרו של מאיר פינקל בנושא השפעת הבטי"ש על המוכנות למלחמה, ולפיו ההשפעה על הבטי"ש היא שלילית. ר' מאיר פינקל, **אתגרים ומתחים בתהליך בניין הכוח**, הוצאת מערכות, מסמך פנימי בצה"ל. עמודים 77-117.

כוחות ההגנה המרחבית – האומה החמושה

עם שינוי תופעת המלחמה, הולך ומתהווה מרקם החיים האזרחי לזירת מלחמה משמעותית בשגרה ובמלחמה. לא פעם, תגובה יעילה, מידית וזמינה לאירוע פח"ע יצרה את ההבדל בין אירוע טקטי לבין אירוע המקבל משמעות אסטרטגית-פוליטית. השאלה היא מהי אחריות צה"ל לחימוש ולאימון האזרחים במיוחד באזורי סֶפֶר ("frontier"). דנתי על כך באריכות בספרי "מה לאומי בביטחון הלאומי?", פרק י'. בספרו "במעגל בעיות הביטחון", הסביר ישראל בר את נחיצות תפקיד ההגנה המרחבית:

יש סבורים שחלק זה של המערכת הביטחונית שלנו, אינו אלא פרי התנאים ששררו בארץ לפני תקומת המדינה ולכן, יש לראותו כתופעה חולפת, שעבר זמנה. אולם הערכה מעין זו מוטעית מיסודה. העקרונות שעליהם מבוססת ההגנה המרחבית, הם ארגון מיליציוני של האוכלוסייה, על מנת לעמוד בפני מה שתוקף את מקום מגוריה ועבודתה. ובכן, שילוב בין תא היצירה הכלכלית, ותא ההתגוננות הצבאית, עקרונות אלה שימשו קו מדריך לכוחות הביטחון של עמים רבים...תכונותיה של מסגרת צבאית זו עד היום: חיסכון כוחות מזה, ומניעים מוסריים המגבירים את כושר העמידה מזה.⁶

בהגיון מעשי פשוט, ההגנה המרחבית נדרשת כפי שנדרשת היערכות בסיסית בכל בית למצבי חרום. המוכנות הבסיסית הזו משחררת את הכוחות המדינתיים המאורגנים להתמקדות במאמצים העיקריים. עיקרון זה נכון גם לאירועי אסון המוניים של מפגעי טבע.

סוגיה זו נוגעת בליבת מערכת הזיקות המבוקשות לקיום במדינה דמוקרטית באוריינטציה ליברלית. אלא שהשתנות פני המלחמה מאפשרת להעלות את הסוגיה לבירור מחודש. נוסף לכך את ההתמרמרות המתלווה בקרב אלפי חיילי מילואים המבקשים להמשיך לשרת אך הנדרשים לעזוב את חטיבות המילואים בכורח הקיצוצים בתקציב. לארגנם של לוחמים אלה במערך הגנה מרחבית מורחב נדרשות תשומות דלות באימון ובאמל"ח. במציאות

⁶ ישראל בר, במעגל בעיות הביטחון, עם עובד, ספרייה לעם, 1957, עמודים 241-242.

המתהווה, מערך זה יסייע במיקוד הכוח העיקרי למאמצים העיקריים ויסייע לפי השקפת עולמי ללכידות הלאומית, בשגרה ובמלחמה.

סיכום

כפי שנכתב בפסקה המצוטטת בפתיחת דבריי מתוך המסמך, נדרש צה"ל לגמישות התלויה גם במסה קריטית. הגמישות והזמינות האופרטיביות של צה"ל, בעיקר של כוחות היבשה, נמצאת במערכת דרישות תובענית ממה שהיה מוכר בשני העשורים האחרונים. מאז מלחמת יום הכיפורים, פעל צה"ל בכל פעם בזירה אחת בלבד שאליה היה יכול לרכז את עיקר כוחותיו ביבשה באוויר ובים. בעת החדשה עם התגבשות האיומים על העורף הישראלי מכוחות חיזבאללה בצפון וחמאס בדרום, גוברת הסבירות לצורך לפעול למתקפה במקביל בשתי הזירות. התמקדות הלחימה באזורים בנויים ומוגנים בכלל זה במערכים מבוזרים תת קרקעיים תובעת סדר כוחות רחב ומיומן העולה בכמותו על כל מה שהוכר בעבר. היענות לאתגר זה תלויה, כפי שביקשתי לתאר, בנקודת שיווי משקל חדשה שאותה יש לעצב, בין כוח מחץ מובחר ואיכותי לבין מסה כמותית רחבת היקף, ברמה בינונית אשר במתארים רבים נראית כדרושה יותר ויותר.

על הכותבים

- **אלוף משנה אלון פיז** – התגייס לצה"ל בשנת 1995 לאחר שסיים תואר בוגר אוניברסיטת תל אביב בלימודי המזרח התיכון ובספרות ערבית. משרת בחטיבת התכנון האסטרטגי משנת 1999 וכיהן בה במגוון רב של תפקידי מטה. ב-2014 שימש אלון כעמית מחקר בכיר ב-Washington Institute. החל משנת 2015 מכהן כראש מחלקה בחטיבת התכנון האסטרטגי. בעל תואר שני בלימודי ביטחון מאוניברסיטת תל אביב.
- **סגן אלוף אורי** – בעל תואר ראשון בהנדסת אלקטרוניקה ותואר שני בהנדסה ביו-רפואית מאוניברסיטת תל אביב. כיהן במהלך השנים במגוון תפקידי מחקר ופיתוח ביחידה הטכנולוגית של אגף המודיעין, ובתפקידו האחרון שם כיהן כמנהל הטכנולוגי הראשי (CTO) של היחידה. משרת כיום ביחידת מצו"ב ומוביל תכניות מחקר ופיתוח בתחום ההגנה בסייבר וכן תכניות חדשנות בכל יחידת לוטם.
- **גב' כרמל אור** – סטודנטית במסלול המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה, במרכז הבינתחומי הרצליה. כרמל שירתה בצבא בחיל האוויר, וכיום מועסקת כפרוייקטורית באגף המודיעין.
- **אלוף משנה אסף** – התגייס לצה"ל בשנת 1988 במסגרת מסלול 'תלפיות' וכיהן במגוון תפקידי מודיעין, חקר ביצועים ותכנון מערכתי בחיל האוויר. ב-2012 מונה לראשות מחלקת מחקר המודיעין בחיל האוויר, ומשנת 2015 מכהן כסגן ראש חטיבת המחקר באגף המודיעין. בעל תואר M.B.A. במנהל עסקים ודוקטורט בפילוסופיה מאוניברסיטת תל אביב.
- **סגן אלוף (מיל') ד"ר חיים אסא** – ראש הצוות לביטחון לאומי ליד ראש הממשלה רבין בשנים 1992-1995. בעל תארים במתמטיקה ובחקר ביצועים. מפתח תפיסות אסטרטגיות-צבאיות ומערכות טכנולוגיות. כיום, מכהן בראשות יחידת הסימולציה Simlab בסדנת יובל נאמן למדע, טכנולוגיה וביטחון באוניברסיטת תל אביב. יחד עם אלוף (מיל') ידידיה יערי, חיבר ב-2005 את הספר **לוחמה מבוזרת: המלחמה במאה ה-21** (ידיעות אחרונות).
- **אלוף (מיל') גרשון הכהן** – התגייס לצה"ל בשנת 1973 וכיהן במגוון תפקידי פיקוד בחיל השריון. ב-1997 מונה למפקד עוצבת המפץ, החל מ-2000 כיהן כראש חטיבת התורה וההדרכה וב-2003 מונה למפקד אוגדה 36. באפריל 2006 הועלה הכהן לדרגת אלוף וכיהן כמפקד המכללות הצבאיות ומפקד הגיס הצפוני (החל מ-2012) עד שחרורו מצה"ל בשנת 2014. בעל תואר שני בפילוסופיה וספרות השוואתית מהאוניברסיטה העברית.

סדרת גיליונות בין הקטבים

ספר עיון בהתהוות האתגר בגבולות	גיליון 1 פברואר 2014
שינוי והשתנות על גמישות צבאית במציאות מתהווה	גיליון 2 יולי 2014
סייבר אתגר והזדמנויות במרחבים חדשים	גיליון 3 דצמבר 2014
עורף והגנה עיון מחודש	גיליון 4 יולי 2015
רשתיות וחשיבה רשתית על עולמות שטוחים ומה שביניהם	גיליון 5 נובמבר 2015
בניין הכוח חלק א'	גיליון 6 ינואר 2016
בניין הכוח חלק ב'	גיליון 7 אפריל 2016

מרכז דדו לחשיבה צבאית בין-תחומית
מחנה דיין - המכללות הצבאיות, ד.צ. 1002
כתובת דוא"ל : Dado_journal@mail.idf.il