

סוגיות עכשוויות באמנות המערכה

בין הקטבים

בדרך לטרנספורמציה צבאית

גיליון כפול חגיגי



מרכז דדו
לחשיבה צבאית
בין-תחומית



סוגיות עכשוויות באמנות המערכה

בין הקטבים

בדרך לטרנספורמציה צבאית

גיליון כפול חגיגי

גיליון 20-21

תמוז התשע"ט

יולי 2019

אמ"ץ - תוה"ד - מרכז דדו לחשיבה צבאית בין-תחומית
משרד הביטחון - ההוצאה לאור

The Road to Military Transformation
Dado center for Interdisciplinary Military studies

מפקד כתב העת: תת־אלוף ערן אורטל
עורך ראשי: סא"ל רווה גלילי
המערכת: סרן אור גליק, שאול ברונפלד
הפקה: רס"ל חיים אברוויה, רב"ט שירלי גרויסברג
עורך לשון: אריה אידן
מנהל תפ"י: יהודה סלומון

תמונת הרקע בעטיפה: Big Stock

© כל הזכויות שמורות
למדינת ישראל - משרד הביטחון
ראה אור בישראל, התשע"ט - 2019

© All rights reserved to
The Ministry of Defence, Israel

הספר יצא לאור באמצעות משרד הביטחון - ההוצאה לאור

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן
במאגר מידע, לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי
אלקטרוני, אופטי או מכני או אחר, כל חלק שהוא מהחומר
שבספר זה. שימוש מסחרי מכל סוג בחומר הכלול בספר
זה אסור בהחלט, אלא ברשות מפורשת בכתב מהמו"ל.

Printed in Israel

הדעות והתפיסות המובעות במאמרים מבטאות את דעתם האישית של הכותבים
את מאמרי בין הקטבים ניתן למצוא באתר מרכז דדו (דרך אתר צה"ל)
או באמצעות עמוד ה Facebook של מרכז דדו.

פתח דבר: בדרך לטרנספורמציה

"העדויות מצביעות, לפני הכל, על החשיבות שבפיתוח חזון לעתיד"
(ויליאמסון מארי, חדשנות בעידן שבין המלחמות)¹

"בין הקטבים" בן עשרים וחמש שנים ועשרים גיליונות. לכבוד ציון דרך זה כיבד אותנו הרמטכ"ל, רב־אלוף אביב כוכבי, בהקדמה לגיליון חגיגי זה. אך מקרה הוא שבמקביל לציון הדרך הקטן הזה, מתחולל בימים אלה דיון רשמי וכבד משקל על ההשתנות הדרושה לצה"ל. סדנת "דרכי הפעולה לניצחון", בהובלת הרמטכ"ל, היוותה את יריית הזינוק הראשונה לחלק הממוסד והרשמי של דיון זה.

בחמש השנים האחרונות הוקדשה במה זו, ברובה המכריע, לדיון ביקורתי ער באשר לאופן שבו יש לשנות ולהתאים את הכוח הצבאי שלנו ואת הממסד הצה"לי בכלל לשינויים באופי המלחמות ובסביבה החברתית, הכלכלית והטכנולוגית. כעת, כשהדיון הזה עבר מדפי כתב העת לחדרי הדיונים של הפיקוד העליון, ניצבת בפנינו השאלה מה תפקידו של "בין הקטבים" בנסיבות שנוצרו?

גיליון עשרים-עשרים ואחת משקף תשובה אפשרית לשאלה זו: "בין הקטבים" ימשיך להיות פלטפורמה לפיתוח ידע צבאי ייחודי בתחומים שונים - אסטרטגיים, אזוריים, ארגוניים ועוד; מעל הכל, הוא ימשיך ללוות את הרפורמות הצבאיות בצה"ל באמצעות הגשת ידע רלוונטי שיתמוך אותן. ידע זה - בתחומי ההגות הצבאית, ההיסטוריה, הטכנולוגיה והתפיסות - נועד להעמיד את מרחב ההתלבטות המעשי של צה"ל על קרקע מוצקה ככל הניתן. בגיליון העשרים שלנו אנו מתכבדים לארח כמה מהכותבים החשובים בעולם, ובראשם פרופ' סטיבן רוזן מהרווארד ופרופ' דמיטרי (דימה) אדמסקי מהרווארד ומהמרכז הבינתחומי בהרצליה. אורחים חשובים נוספים הם ד"ר מרדכי (מוטי) אלבן, בכיר בתעשיות הביטחוניות ובתעשיית ההיי־טק היום, וד"ר אבנר ברנע, בכיר בדימוס בשירות הביטחון הכללי ואיש מחקר היום.

נאמנים להצהרתנו לגבי משימת "בין הקטבים" לתמוך בדיון העכשווי סביב הרפורמות בצה"ל חילקנו את הגיליון הנוכחי, שכותרתו "בדרך לטרנספורמציה", לשני שערים: השער הראשון - "סוף מעשה" - עוסק בטרנספורמציות בעניינים צבאיים בהיבט התוכני. בשער זה נביא מקרי בוחן היסטוריים ועכשוויים, רפורמות שבוצעו וכאלו שצריכות להתבצע, וכמובן -

¹ Williamson R. Murray, and Allan R. Millett, eds, *Military innovation in the interwar period*, Cambridge University Press, 1998.

מה ניתן ללמוד מכל אלה. השער השני - "מחשבה תחילה" - עוסק בהיבטים התיאורטיים של טרנספורמציות צבאיות. מתי הן קורות? כיצד מנהיגים אותן? מהי תרבות אסטרטגית וכיצד היא משפיעה על הנטייה של ממסדים צבאיים לממש רפורמות בכוח הצבאי? איזה ידע מקדם הצלחת רפורמות צבאיות? ממה נכון להיזהר בחתירה לעבר רפורמות כאלו?

שער ראשון (גיליון 20) - "סוף מעשה"

"אין זה מעשי לומר 'עשיתי כמיטב יכולתי'. עליך להצליח לעשות את מה שדרוש"
(וינסטון צ'רצ'יל)

את סדרת מקרי הבוחן של רפורמות צבאיות, או זיהוי הצורך בהן, יפתח מאמרו של מפקד פיקוד העורף, אלוף תמיר ידעי. ידעי סוקר במאמרו את תהליך הבחינה האסטרטגי שביצע בפיקוד עם כניסתו לתפקיד, את הגדרת הצורך בשינוי ואת מהות הרפורמה שמתממשת בימים אלה בפיקוד העורף. זהו מקרה בוחן מוצלח, שאת תועלותיו כבר ניתן להרגיש. חשוב מכך, יתכן ואפשר לראות בטרנספורמציה של פיקוד העורף את אחת הסנוניות המבשרות השתנות צה"לית רחבה יותר, השתנות שמהותה תפיסת לחימה המבוססת על טכנולוגיות של עידן המידע החדש ("מהפכה 4.0", כפי שכונתה אצלנו) - מיצוי מידע, עיבודו באופנים אוטומטיים, יישום כלכלת שיתוף, ויכולות רלוונטיות לעשות את כל אלה גם בקצה הטקטי.

פרופ' סטיבן רוזן, מהחוקרים החשובים בעולם בתחום החדשנות הצבאית, יאיר את המהפכה של פיקוד העורף באמצעות הקשר היסטורי ומעצמתי רחב יותר. במאמרו מעמיד רוזן מסגרת תיאורטית בסיסית לדין - מהן "מהפכות בעניינים צבאיים"? הוא משתמש במסגרת זו כדי לטעון כי הרגע הנוכחי בהיסטוריה הצבאית מתאפיין בהתפוגגות היתרון של המהפכה הקודמת שעברו צבאות המערב. בהמשך הוא דן בהשלכות של כל אלה על יכולתה של ארצות הברית להקרין את כוחה בעולם בכלל ובמזרח התיכון בפרט. הנה כי כן, הנסיבות בהן פועלים פיקוד העורף וצה"ל כולו אינן ייחודיות למדינת ישראל; יתרון האש על הניידות מאיים גם על היכולת של מדינת ישראל להישען על הקרנת כוח צבאי אמריקאית בעתיד.

המאמר השלישי בחלק זה, מאת תת-אלוף ערן אורטל (הח"מ), מציג מהפכה בעניינים צבאיים שהתרחשה תוך כדי מלחמה: המערכה באוקיינוס האטלנטי בין שיירות צי הסוחר של בריטניה ובין כוח הצוללות של הצי הגרמני הייתה אחת החשובות והמכריעות במלחמת העולם השנייה. חשיבותה לענייננו אינה רק בבחינת האופן שבו התבצעה המהפכה, אלא גם, ואולי בעיקר, בתכנים עצמם. המאמר טוען כי מתקיים דמיון מפתיע בין איום הצוללות החמושות בטורפדו באוקיינוס האטלנטי במלחמת העולם השנייה ובין איום חוליות האויב דלות-החתימה המציגות את איום הרקטות וטילי הנ"ט כלפיו נערך צה"ל היום. את מערכת הלחימה שפותחה באוקיינוס האטלנטי מתאר המאמר כ"תשלובת סנסורים", וגלומים בה לקחים מעשיים לצה"ל היום: למשל, העובדה שהגל הטכנולוגי הנוכחי אמנם זמין לכל

הצדדים, אך מעצם היותו גל של טכנולוגיות מידע, הוא בהכרח מגלם פוטנציאל עדיף לצד המחפש (הצי הבריטי אז, צה"ל היום) על פני הצד שכוחו בחמקנותו (כוח הצוללות הגרמני אז, "האויב הנעלם" היום).

תת-אלוף (מיל) ד"ר מאיר פינקל מביא בגיליון מקרה בוחן מוצלח נוסף מצה"ל: המהפכה התפיסתית-טכנולוגית-ארגונית שקדמה לקרב השמדת סוללות טילי קרקע-אוויר בבקעת הלבנון ביוני 1982. מבצע "ערצב 19" הוא מורשת צה"לית שיש להתגאות בה. מחקרו של פינקל מביא תמונה היסטורית שלא סופרה בעבר ומאפשר ללמוד על חשיבותה של הגדרת בעיה גם כשהיא נתפסת כדבר שאינו ניתן לפתרון, ואת העוצמה שיש לארגון המגלה הנהגה, התמדה ונחישות בפתרונה. המאמר גם מאפשר לנו להרהר בשאלה האם צה"ל של היום מסוגל לקיים תהליכי חשיבה, ארגון, רכש, ניסויים וקבלת החלטות בקצבים ובאופנים שאפיינו את חיל האוויר באותן השנים.

ארבעת מקרי הבוחן שהוצגו עד כאן קשורים ללוחמת מידע. מבצע "ערצב 19" ידוע כמקרה הראשון של מימוש "המהפכה בעניינים צבאיים" של ה-IT. המלחמה בצוללות הייתה, כך לטענת המאמר, גרסה ראשונה של לוחמת מידע טרום דיגיטלית, והמהפכה של פיקוד העורף נמנית גם היא על סוג זה. במאמר החמישי בגיליון מציג ד"ר מוטי אלבו את רעיון הארכיטקטורה של מערכות דיגיטליות. בלעדי ארכיטקטורה דיגיטלית, תהליך ההתבדלות וההתבדרות של הזרועות השונות רק הולך ומעמיק, ומרחיק אותנו ממימוש המהפכה הדיגיטלית. הפוטנציאל הדיגיטלי הוא אמנם עצום, אך כרטיס הכניסה למימוש מחייב ארגון, הסדרה וידע שצה"ל עדיין מתקשה להעמיד.

את השער הראשון חותם ד"ר אבנר ברנע. ברנע מנסח במאמרו את הרעיון של "הפתעות מפורזות", בשונה מ"הפתעות מרוכזות" בתחום הפילוסופיה של המחקר המודיעיני. המאמר, שהוא תמצית עבודת דוקטורט וספר (**את זאת לא צפינו**)², עוסק בצורך להתאים את תפיסת המחקר המודיעיני הצבאי מתפיסה מבוססת מקורות "ערכיים" וחשיפת סוד לתפיסה המשלבת גם ניתוח מגמות וזרמי עומק. המאמר חשוב לדיון שלנו בשלושה היבטים. ראשית, הוא מהווה תזכורת לכולנו שרפורמות חשובות יכולות להתרחש בעולמות התפיסה, התורה והארגון הצבאי, ולא דווקא להיות מבוססות טכנולוגיה כווקטור עיקרי; שנית, הוא ממחיש לנו את חשיבות הלמידה מהסביבה החיצונית - את גישתו למחקר מודיעיני-ביטחוני פיתח ברנע מתוך למידתו את עולם המחקר המודיעיני-עיסקי; שלישית, יתכן שברנע מצביע בפנינו על החוליה החסרה, שנדונה כאן בעבר, בתחום המודיעין לתהליכי בניין הכוח³ - מודיעין מגמות הסוקר את הסביבה האסטרטגית הכללית, בשונה ממודיעין של פיצוח סודות היריב. הדבר עשוי להיות צעד ראשון בדרך לייצוג טוב יותר של "הצד האדום" בבניין הכוח.

² אבנר ברנע, **את זאת לא צפינו**, (הוצאת רסלינג, 2018).

³ ר' למשל מאמרו של אל"ם אסף, "מודיעין לבניין כוח", **בין הקטבים**, גיליון 7 (צה"ל: מרכז דדו, אפריל 2016).

שער שני (גיליון 21) - "מחשבה תחילה"

"אם כולם חושבים אותו דבר, מישהו לא חושב"
(ג'ורג' פאטון)

פרופ' דימה אדמסקי, המלמד, בין היתר, במכללה לביטחון לאומי, עשה לו שם כאחד מחלוצי המחקר על תרבות אסטרטגית ועל הקשר בינה ובין האופן שבו משתנים צבאות. במאמרו, הפותח את השער החוקר את תופעת הטרנספורמציה הצבאית, הוא בוחן את מה שהוא תופס כשינוי ההולך ומתהווה בתרבות האסטרטגית הישראלית. פרופ' אדמסקי עקב אחר תהליכים בצה"ל בשנים האחרונות - בין היתר אחרי פרסומי "בין הקטבים" - לצורך מחקריו האקדמיים. הוא טוען כי בצה"ל מתרחש תהליך נדיר של שינוי בתרבות האסטרטגית לכיוון של תרבות המעדיפה שינוי הצופה פני עתיד ("אנטיציפציה"), בהשוואה לתרבות מסתגלת ("אדפטציה"). הוא שואב עידוד מאבחנה זו ומצדף שורת עצות לגורמים המובילים תהליכים אלה, וביניהם מערכת "בין הקטבים".

הקחבה תיאורטית על תרבויות אסטרטגיות ועל האופן שבו מתחוללות טרנספורמציות צבאיות ואחרות מספקת לנו טרילוגיית מאמרים שנכתבה עבור גיליון זה בפרויקט מיוחד שהתקיים באגף התכנון של צה"ל ובמסגרת התוכנית ללימודי אסטרטגיה במרכז הבינתחומי בהרצליה.

טרילוגיית המאמרים תיפתח במאמרם של אלוף משנה אלון פז מהחטיבה האסטרטגית באג"ת והגב' ליהיא פרידמן מהמרכז הבינתחומי. פז ופרידמן מביאים לקורא סקירת ספרות תמציתית על התפתחות מדע האסטרטגיה בעת המודרנית, כמפגש בין המעשה האינטלקטואלי לפרקטיקה. מודעות היסטורית של הארגון הצבאי, המזדקקת לשאלה "מתי אנחנו?", היא לדעתם תנאי הכרחי לקידומן של רפורמות בכוח הצבאי. אבחנה זו מזכירה ומשלימה את מנגנון הצפייה קדימה - ה"אנטיציפציה" של אדמסקי. מכאן החשיבות של מפגש ממוסד ופורה בין הממסד הצבאי ובין האקדמיה.

שני המאמרים הבאים ממחישים את טענתם של פז ופרידמן באמצעות פיתוח שני רעיונות משלימים - "מפתחות הצלחה" לתהליכי טרנספורמציה ו"מפתחות כישלון". את רעיון המפתחות להצלחה בטרנספורמציה מפתחים אלדד טל-שיר, אבישי הררי וליאור ריינר. מחקרם, החותר להבחין ב"מפתחות הצלחה" של תהליכי טרנספורמציה, עושה זאת מזווית הבחינה של תרבות אסטרטגית ומנתח לצורך זה שלוש תרבויות - סינגפור, בריטניה ודרום קוריאה. בחינה של שלוש תרבויות אסטרטגיות שונות מצביע, לטענת המחברים, על כמה מפתחות הצלחה משותפים, ובמרכזם חשיבותה של התיאוריה - התפיסה - העומדת בלב תהליכי השינוי, כלומר מרכזיותו של התהליך האינטלקטואלי.

המאמר של מתן ברמץ, אביב וינטר וליאור נבון משלים את אותו הדיון באמצעות אבחון של "מפתחות כישלון". מחקרם מביא מקרי בוחן של כישלונות הן מהעולם הצבאי והן מהעולם העיסקי ומוזהה דפוסים חוזרים שהימנעות מהם עשויה להועיל להצלחתם של תהליכי שינוי אסטרטגיים בארגונים.

הצצה לתוך "חדר המכונות" - לאופן שבו ארגונים מגבשים לעצמם מודעות היסטורית ואסטרטגית - מספקים לנו תת־אלוף (מיל') ד"ר מאיר פינקל ותת־אלוף ערן אורטל (הח"מ). השניים מגדירים לקורא את פירוש המושג "גנאלוגיה", שהפך באחרונה לנפוץ בצה"ל, ומסבירים את המנגנון שבאמצעותו חקר ההיסטוריה הארגונית - "אילן היוחסין" התפיסתי והארגוני - קשור לשאלת המפתח שאותה הגדירו פז ופרידמן - "מתי אנחנו?". כנגזרת מהסבר זה ממליצים השניים על ריבוי מחקרים מאותו הסוג. מעבר לכך, פינקל ואורטל מבחינים בין חקר האירועים (מבצעים, מלחמות), המקובל מאוד במחקר ההיסטורי, ובין חקר תהליכי הלמידה, החשיבה והשינוי, שמתרחשים בין כותלי הממסד הארגוני. מחקר היסטורי מהסוג השני הוא נדיר יחסית אצלנו, ונדרש מאוד בתקופה של שינויים וחיפוש מתמיד אחר אסטרטגיות עדכניות. כותבי המאמר קוראים לקידום מאמצי מחקר אלה.

הקשר בין טכנולוגיה ובין טרנספורמציה צבאית חוזר לאורך ההיסטוריה; הוא גם נושא החוזר על עצמו מעל דפי כתב עת זה, ששם לעצמו כמטרה מוצהרת לקדם רפורמות צבאיות חדשניות בצה"ל ולהתאימן לסביבה האסטרטגית שהתוותה. רפורמות אלו, רובן ככולן, קשורות ברתימתו של פוטנציאל טכנולוגי חדש. אלוף משנה (מיל') משה שרביט מעלה במאמרו הרהורי כפירה בגישה זו. לפי שרביט, העומד בראש מחלקת חקר ביצועים בגוף הפיתוח הטכנולוגי של משרד הביטחון - מפא"ת - יש להיזהר מהסתמכות יתרה על טכנולוגיות ומתליית תקוות בהן, הגדולות מיכולתן לממש את ההבטחה. "תמרון טכנולוגי", קרי היכולת לתמרן לעמדת יתרון באמצעות בניית מערכות נשק, מחייב לדבריו עיון מעמיק ושקול של חוקרי ביצועים מקצועיים.

את השער השני חותם מר שאול (סם) ברונפלד, חוקר מתנדב במרכז דדו וחבר במערכת "בין הקטבים". לרגל גיליון חגיגי זה סוקר ברונפלד את המאמרים שפורסמו ב"בין הקטבים" ודולה מהם תובנות באשר לרפורמות ולשינויים המרכזיים המתהווים בצה"ל, לפחות כפי שהם משתקפים מעל דפי כתב העת. סקירתו יכולה לשמש לא רק כברומטר להלכי הרוח התפיסתיים בצה"ל של היום, אלא גם להוות בסיס לעיון נוסף של הקורא בעקבות התרשמויותיו של פרופ' אדמסקי על התמורות בתרבות האסטרטגית של צה"ל וטרילוגיית המאמרים על הצלחות וכישלונות בתהליכי טרנספורמציה והלקחים מהם.

החלק האחרון של הגיליון מוקדש לסקירת ספרות ולמאמרי תגובה. מר אליעזר (לייזר) ברמן סוקר את ספרו של דאגלס מקגרגור **שוליים לניצחון: חמישה קרבות ששינו את פני המלחמה המודרנית**⁴ ומאפשר בכך לקורא העברי הצצה נוספת על הלכי המחשבה של אחד מההוגים הצבאיים הפוריים והמשפיעים בעת הנוכחית, שנשען על בסיס היסטורי רחב.

אלוף משנה ג' מאמ"ן מגיב למאמר של סרן אור גליק, עוזרת מחקר במרכז דדו, שניתחה את מקרה המבחן של מערכת "טרייסבוק" המודיעינית כתהליך שינוי מבוסס טכנולוגיה.

⁴ Douglas Macgregor, *Margin of Victory: Five Battles that Changed the Face of Modern War*, Naval Institute Press, 2016.

אל"ם ג' טוען שעל אף כשלון ההטמעה של המערכת, טרייסבוק הייתה נדבך חשוב בשבירת החומות בין מערך האיסוף למערך המחקר באגף המודיעין.

* * *

פרופ' סטיבן רוזן מצביע על עלייתם של אויבים דלי חתימה ומבוססי אש ארוכת טווח, מונעי גישה ומרחב כעל האתגר הצבאי של דורנו. השאלה היא אם אכן ניתן ללמוד מאירועים היסטוריים, כמו המערכה באוקיאנוס האטלנטי בשנות הארבעים של המאה הקודמת או מהפכת הלוחמה נגד טילי קרקע-אוויר של חיל האוויר הישראלי ב-1982, על דרכים להבסתם של אותם אויבים? אם ארכיטקטורה היא אבן ראשה כל כך קריטית בעידן הנוכחי, כפי שטוענים מוטי אלבו ואחרים, מה מסביר את יכולתו של פיקוד העורף להתקדם בצעדי ענק לעבר לוחמה מבוססת רשת? האמנם כל התקדמות בתחום הלוחמה בעידן הדיגיטלי תלויה בפתרון כולל של סבך מערכות המורשת הצה"ליות תחילה? האם אין לנו "אוקיינוסים כחולים" נוספים? קטרים שיאפשרו התקדמות מהירה ללוחמה מתקדמת יותר, תוך משיכת כלל המערכת אחריהם? האם ביססנו לעצמנו את המסד האינטלקטואלי-תפיסתי המספיק לצורך מימוש הרפורמות הצבאיות שלנו? פרופ' אדמסקי, אלוף משנה פז ואחרים מדגישים את החשיבות של ממד זה או של היעדרו להצלחה ולכישלון של מהלכי שינוי. שאול ברונפלד מצביע על לא מעט תסיסה מחשבתית בשורות צה"ל, אך לא ברור אם תסיסה זו עברה את תהליכי המיסוד הנדרשים כדי להוות תפיסה משותפת ועקבית לרפורמה צבאית מקיפה.

יתכן כי צה"ל נמצא באחד מהרגעים ההיסטוריים החשובים שלו, רגע בו מתמזגות יחדיו תודעה של צורך בשינוי, תיאוריה לגבי קווי השינוי הנדרשים, הזדמנות טכנולוגית לביצוע השינוי ומנהיגות שתוביל אותו למימוש מוצלח. בידינו הדבר.

"בין הקטבים" ימשיך ויעמיד מצע לבחינה ביקורתית של המציאות המתהווה ושל השינויים הנדרשים בצה"ל, וינסה לסייע בביסוס התשתית התיאורטית והאמפירית החשובה כל כך לתהליך השינוי. בברכת קריאה פוריה,

תת-אלוף ערן אורטל
מפקד מרכז דדו

תוכן העניינים

13	הקדמת הרמטכ"ל	אביב כוכבי
15	שער ראשון (גיליון 20): סוף מעשה	
17	לצעוד את הצעד הראשון: סיפור הטרנספורמציה של פיקוד העורף	תמיר ידעי
33	חדשנות צבאית והקרנת כוח	סטיבן רוזן
47	מרוקנים את הים: תשלובת סנסורים חכמה (תס"ח) מול אויב נעלם - המערכה באוקיינוס האטלנטי	ערן אורטל
89	בניין הכוח למבצע "ערצב 19" (1973-1982)	מאיר פינקל
119	"ראשון למחשבה אחרון למעשה" - ארכיטקטורה ותקינה כמכפיל כוח לתהליכי בניין הכוח	מוטי אלבו
145	האם ניתן לפרוץ את תקרת הזכוכית של דיסציפלינת המודיעין האסטרטגי?	אבנר ברנע
165	שער שני (גיליון 21): מחשבה תחילה	
167	"בין הקטבים": תרבות החדשנות הישראלית בין חיזוי להסתגלות	דימה אדמסקי
181	"לעולם אין סופים, כולם התחלות - הנה אחת": תיאורטיקנים ופרקטיקנים לומדים על מלחמות המחר	אלון פז וליהיא פרידמן
197	השתנות אסטרטגית בין מגזרים בראי תרבות לאומית	אבישג הררי, אלדד טל-שיר וליאור ריינר

231	זיהוי מפתחות הכישלון בתהליכי טרנספורמציה	מתן ברמץ, ענבר דינטי אביב וינטר וליאור נבון
261	כרייה יצירתית מן העבר - בחינה ביקורתית של תפיסות באמצעות היסטוריה התפתחותית (גנאלוגיה)	מאיר פינקל וערן אורטל
277	התמרון הטכנולוגי	משה שרביט
287	איך "נתקענו" עד הלום ומה עושים עכשיו? "בין הקטבים", 2014-2019	שאול ברונפלד
313	שער שלישי: מוספים	
315	תגובה למאמר "הסיפור של טרייסבוק": ...ואף על פי כן נשברו החומות והמערכת האמ"נית נעה קדימה	אל"ם ג'
323	על קרקע יציבה - ביקורת ספר	לייזר ברמן
329	על הכותבים	
333	מאמרים זוכי פרסים שפורסמו ב"בין הקטבים"	



הקדמת הרמטכ"ל

"בין הקטבים" משמש מזה מספר שנים במה מרכזית, באמצעותה מתקיים דיון ער, לא פעם גם ביקורתי, באשר להשתנות הנדרשת מצה"ל. השתנות זו הינה הכרח לאור האתגרים שמציבים בפנינו אויבינו, אך גם לאור ההזדמנויות הרבות הקיימות בעידן בו אנו חיים. בפקודת היום שהפצתי עם כניסתי לתפקיד ראש המטה הכללי ה-22 של צה"ל כתבתי כי "העיקרון שינחה את פועלנו יהיה מוכנות והשתנות". יכולתו של צה"ל לנצח את האויב דורשת מוכנות מתמדת, שחובתנו לשקוד על שיפורה. עם זאת, גודל האחריות שמוטל על כולנו נובע, לא פחות מכך, מהצורך להתאים את צה"ל לאתגרי ההווה והעתיד ומההכרח לדעת להשתנות.

המציאות סביבנו משתנה כל העת; איומים חדשים מתפתחים והזדמנויות חדשות נקרות בדרכנו. מסיבות אלו ומהצורך להיות רלוונטיים, חובה עלינו להשתנות. תכלית השינוי צריכה להיות יצירת פער ניכר מול האויב, שיוביל לניצחון מובהק יותר. ניצחון כזה מבוסס על שלושה משתנים מרכזיים: הישג, מחיר וזמן. ההישג חייב להיות גדול יותר, המחיר צריך להיות הנמוך ביותר האפשרי (באזרחים, בחיילים, בתשתיות ובאמצעים) ומשך הזמן צריך להיות הקצר ביותר.

האויב לומד ומשתנה כל העת, בין השאר בזכות העידן הטכנולוגי הנוכחי המאיץ את קצב ההתפתחות גם אצלו, ומציב בפני צה"ל אתגר שלא ניתן לזלזל בו. אתגר זה מחייב אותנו למאמץ מחשבתי ומעשי, נוקב ומתמיד, שמהותו השתנות ההולמת את הציווי העליון של כוח צבאי - הבטחת ניצחון מובהק בכל מלחמה שתיאסר עלינו. לא החזקים שורדים, כי אם אלה שמתאימים את עצמם לשינוי.

הצורך בשימור ושיפור המוכנות למלחמה, שעשויה לפרוץ בכל רגע, ולצידו הצורך בהשתנות כדי להיות רלוונטיים, מובילים לרעיון המסדר לשנים הקרובות, עליו עמדת בפקודת היום: "מוכנות והשתנות".

"אם נילחם - נילחם בעתיד, ולא נחזור לעבר. האויבים שעמדו נגדנו בעבר, אין כל ביטחון שיהגו גם בעתיד כפי שנהגו בעבר. להפך..."
(דוד בן-גוריון, יחוד ויעוד)

גיליון חגיגי זה של "בין הקטבים" הוא נדבך נוסף בדיון האינטלקטואלי ובדרך המעשית שאנו עושים, ונמשיך לעשות בשנים הקרובות, לבניין כוח צבאי קטלני, רלוונטי ואפקטיבי. עלינו לדרוש מעצמנו ללא הפסק להעמיד מענה ברור ומשכנע לצורת המלחמה שהתהוותה

סביבנו בעשורים האחרונים, ולהפוך אותה לבלתי יעילה עבור האויב. זהו אתגר המעורר עניין רב לא רק אצלנו, אלא גם ברחבי העולם, ויעידו על כך החוקרים המובילים שתרמו לגיליון זה. בחתירה ליציבות ולביטחון, נדרש צה"ל לבנות מענה מותאם ועדכני לצבאות הטרור שנבנו מולו, ולנצח בכל מערכה באמצעות כוח צבאי שאין עליו עוררין. לסיום, ברכותי לכל צוות "בין הקטבים" על יזימת הפרויקט והוצאתו לפועל - ביטוי לסקרנות, לביקורתיות, למעשיות ולרצון קבוע להשתפר.



רב־אלוף אביב כוכבי
ראש המטה הכללי

שער ראשון (גיליון 20)

סוף מעשה

לצעוד את הצעד הראשון: סיפור הטנספורמציה של פיקוד העורף

תמיר ידעי¹

בפיקוד העורף עוצבו בשנתיים האחרונות תפיסה אסטרטגית חדשה וארגון שנועד לממש אותה. מהות התפיסה - מיצוי טכנולוגיות המידע מצד אחד, ומרכזיות פיקוד העורף ביחס לשותפיו במשק האזרחי מצד שני, כדי לאפשר מענה מתאים וטוב יותר לעורף בחירום. על תהליך גיבוש התפיסה ועל אופן מימושה כותב מפקד פיקוד העורף במאמר זה.

"אמונה היא לעשות את הצעד הראשון
גם כשאינך רואה את התמונה כולה"
(מרטין לותר קינג)

מבוא

יום שיש, שעת צהריים. שטף עז של מים ובוץ היכה בסכר שבמכרה העופרת ליד העיירה ברומדיו בברזיל, עד שלבסוף קרס. זרם המים והבוץ שטף את אתר העבודה ולכד תחתיו מאות עובדים. למחרת הציע ראש ממשלת ישראל לנשיא ברזיל עזרה במאמצי האיתור והחילוץ. התשובה החיובית לא אחרה לבוא, ומרגע הפקודה, במהלך הלילה שבין שבת לראשון, נאספו אנשי המשלחת, קיימו הערכות מצב וערכו הכנות לקראת המשימה בקצהו השני של העולם. היה זה עוד אירוע סיוע חו"ל בפיקוד העורף, אחד מיני רבים. אלא שהמשלחת לברזיל התארגנה באופן שונה מהמקובל בעבר.

בעוד הכוח העיקרי עוסק בהכנות אחרונות לקראת הטיסה, בענף אג"מים שבמטה פיקוד העורף (גוף שאך זה הוקם) כבר שקדו על הקמת אתר אינטרנט ייעודי ונבנתה תמונת מצב עדכנית באמצעות שימוש במידע מרשת האינטרנט, מרשתות חברתיות, מאתרי חדשות מברזיל שדיווחו ממקום האירוע ומאתר האו"ם. המידע העדכני שולב באפליקציה ייעודית ואפשר לקצר באופן דרמטי את משך ההתארגנות בארץ. לאחר גיבוש

¹ הכותב מבקש להודות לרס"ן (מיל') ד"ר תומר סיימון ולסא"ל רוה גלילי על תרומתם לכתיבת המאמר.

תמונת מצב, עודכנו העזרים על בסיס תצלומי אוויר ולוויין והודפסו מפות ועזרי שיתוף פעולה קשיחים שנועדו לאפשר התמצאות במרחב הפעולה. במקביל, "רשת של קשרים" נבנתה מול גורמים רשמיים בברזיל: נספח צה"ל, גורמי ביטחון וכוחות כיבוי והצלה מקומיים, לצד אנשי הקהילה היהודית באזור, נרתמו עם הגעתנו לסייע והפכו להיות לנו מדריכים מקומיים. אלה גם אלה עזרו לנו לבנות תמונת מצב עדכנית, שאפשרה לכוחות להיערך עם כוח אדם וציוד רלוונטי לביצוע המשימה. המידע המשיך לזרום ולהיות מעובד בענף אג"מים, שעה שהמשלחת עשתה את הדרך הארוכה לברזיל.



תדריך בשדה התעופה לפני המראת המשלחת לברזיל. (צילום: דובר צה"ל)

עם נחיתת הכוח, המידע שנצבר בפיקוד העורף החל לעבור ישירות למכשירי הטלפון הסלולרי שהיו ברשות אנשי המשלחת, באמצעות האפליקציה הייעודית. השוואה ממוחשבת בין תמונות לוויין לפני ואחרי קריסת הסכר אפשרה למקד את פעולות האיתור והחילוץ. מודל מחשב שהוכן בארץ, אשר דימה את השיטפון, אפשר למחלצים למקד את מאמצי החילוץ ולצמצם מהותית את הסיכון שבפעולת החילוץ. מערכות לאיכון טלפונים סלולריים, מצלמות מיוחדות וכלבים השלימו בשטח את המאמץ לריכוז והיתוך המידע, שנאסף ועובד מרחק אלפי קילומטרים מהיעד. עד מהרה הפכה המשלחת לאבן שואבת לכוחות החילוץ ששהו בשטח, אשר באו ללמוד את שיטות העבודה הישראליות. אירוע זה פקח את עינינו. קיבלנו גושפנקה רשמית לכך שמהפכת המידע עובדת, וכי ניתן לממש על בסיס התפיסה המבצעית שפותחה והיכולות הטקטיות שנצברו בפיקוד העורף. מאמר זה עוסק בתהליך הטרנספורמציה התפיסתית והארגונית, מבוססת טכנולוגיות המידע, שעבר פיקוד העורף במהלך השנתיים האחרונות. חלקו הראשון של המאמר יניח

את אבני הדרך המרכזיות בתהליך העיצוב שעמד בבסיס השינוי התפיסתי שלנו; בחלק השני אתאר את מהפכת המידע של פקע"ר; החלק השלישי יעסוק בתובנות אישיות שלי מתהליך העיצוב ובסיכום משמעויות לצה"ל.

חלק ראשון: תהליך העיצוב, פער הרלוונטיות ואיתור הפוטנציאל

"כשנדמה שהכל פועל נגדכם זכרו שמוטס ממריא נגד הרוח ולא לצידה".
(הנרי פורד)

שלבים מרכזיים בתהליך

השיתוק התפיסתי - לבתק את הקשר הגורדי

ערב כניסתי לתפקיד (פברואר 2017) ציין פיקוד העורף 25 שנים להקמתו (פברואר 1992). הפיקוד שפגשתי עוצב והושתת במידה רבה על לקחי מלחמת לבנון השנייה (2006), שבמהלכה חווה פיקוד העורף משבר בתפקוד, ועל כן היא היוותה מבחינתו אירוע מכונן. הפיקוד התרכז מאז בהפקת לקחים ממשבר זה. כארגון שחושל במלחמת 2006, הייתה נהוגה בפיקוד שגרה בריאה של בחינה עצמית ועיצוב תפיסות. קודמי בתפקיד שיפרו מאוד את המנגנון הפיקודי, העצימו את סדר הכוחות ופעלו רבות לשיפור התיאום בין רשויות החירום השונות. נותרה השאלה מה עוד ניתן לעשות?

בתחילת תפקידי הנעתי תהליך למידה אסטרטגי, בסיוע ובליווי של צוות מרכז דדו. כבר בראשית התהליך התחוויר כי במקביל לעבודה החשובה המבוצעת בפיקוד, ישנו חסם מרכזי הבולם במידה רבה פריצות דרך תפיסיות נוספות: מלחמת לבנון השנייה התניעה בפיקוד דיון, שהפך להיות קבוע ונצחי, סביב דילמת "האחריות המרחיבה". מהות הדיון הייתה: באיזו מידה צריך הפיקוד להתכונן להחליף רשויות אזרחיות כושלות בחירום. בנוסף לכך, עלתה לדיון השאלה האם הנכונות של הפיקוד לקבל על עצמו אחריות על כישלונות אפשריים של רשויות אזרחיות עלולה להפוך ל"נבואה המגשימה את עצמה"?

גם מול צה"ל מצאתי תחומים לא מבוררים. אמנם, העורף הוגדר כ"זירה השנייה בחשיבותה במלחמה", אך רגישותו של צה"ל עצמו לאפשרות שתפקודים חיוניים בעורף ישותקו, כמו גם נושאים קריטיים אחרים, לא באו לידי ביטוי בנושאי הערכת המצב שתורגלו בצה"ל בתרגילי מלחמה שונים. פיקוד העורף כמעט ולא השפיע על הערכת המצב המטכ"לית והיה בממשק חסר עם יתר המפקדות הראשיות. פערים דומים זוהו בין פקע"ר ובין גופים אזרחיים קריטיים.

בתהליך האבחון התחוויר כי הפיקוד מצוי במעין "שיתוק תפיסתי", הנובע מדיון אין סופי ובלתי פתור בגבולות האחריות והסמכות החוקיות, בגבולות הגזרה בין רשויות ובנושאים אחרים שנמצאים מחוץ לתחום השפעת הפיקוד עצמו. זאת, למרות אנרגיה רבה וחשיבה מעמיקה שהושקעו בהיבטי התפיסה לאורך השנים. את הקשר הגורדי הזה צריך היה לחתוך.

השתנות האיום

עד מהרה התברר, שלמרות שמגמות השינוי באיום על העורף ידועות לכולם בפקוד העורף ובצה"ל, השינוי המצטבר באיום לא הוגדר. המשמעויות כבדות המשקל של שינוי זה הוגדרו על ידינו כדלקמן:

- **העורף כבטן הרכה של מדינת ישראל** - מאז שנת 2006 פיתח האויב מערכים רקטיים בהיקפים גדולים, המסוגלים לשגר מטחים רחבי היקף ומתמשכים לכל שטח ישראל. יכולות אלו הביאו את האויב לפתח תפיסה, לפיה האש לא תופעל רק לצורך טרור והפחדה, אלא גם לצורך שיתוק העורף על ידי אילוצו לשהייה ממושכת במקלטים, שיתוק נמלי תעופה וים ותפקודים אחרים הרגישים לתדירות האזעקות, וכן לחדירת מעטפת ההגנה האווירית של צה"ל ולגרימת נפגעים ואבדות בנפש. לשני ההיבטים הללו צפויה להיות, בראייתו של האויב, השפעה של ממש על תמונת הניצחון במלחמה.



תרגיל נפילת טילים עם רש"ק בלתי קונבנציונלי. (צילום: דובר צה"ל)

- **העברת הלחימה לשטחנו** - לפי תוכניות האויב, חלק לא מבוטל מהלחימה יתרחש בישראל, הן באמצעות תקיפה באש והן באמצעות התקפות קרקעיות לשטח הגליל (חיזבאללה) והנגב (חמאס/הג'יהאד האסלאמי), כך שכוחות צה"ל ירותקו להגנה. תפיסה זו של האויב הפכה את מרחב החזית והיישובים האזרחיים בו למרחב שהאיום עליו כפול - הן באש והן בהתקפות אויב על הקרקע.
- **אש מדויקת** - בנוסף לאש הסטטיסטית המוכרת, מפתחים צבאות הטרור שסביבנו יכולות של תקיפה מדויקת. יכולות אלו נועדו לשתק מטרות חיוניות הן בתחום

המשק האזרחי (חשמל ומים, למשל) והן בתחום העורף הצבאי (אתרי מודיעין, יחידות הגנה אווירית).

- **מאמץ הסייבר** - גם בתחום זה פעיל האויב במטרה לשתק בזמן אמת תפקודים חיוניים בתחומי הכלכלה והמשק האזרחי, כמו גם תפקודים חיוניים צבאיים.
- **איום רב־זירתי ורב־ממדי** - תרחיש הלחימה בכמה חזיתות במקביל (הן ברצועת עזה והן בצפון) הפך, יותר מבעבר, לתרחיש סביר כלפיו יש להיערך.

ניתוח סביבת הפעולה, איתור הפערים והגדרת "פער הרלוונטיות"

היכולות החדשות של האויב, הן בכמות והן באיכות, מכתבות גם התפתחות בתפיסת הלחימה שלו - מתפיסה של ירי מפחיד ומטריד (טרור) לתפיסה של שיתוק פונקציות תפקודיות בעורף. מטחים ממוקדים ויכולת דיוק הם מאפשרים הצפויים להביא את האויב לאתגור שיטתי ומכוון של "קליפות" ההגנה האווירית ולהחדרת טילים מדויקים למטרות איכות.

היכולת של האויב לשגר מטחים גדולים וליצור רצף אש, שיביא בתורו לרצף של אזעקות בעורף, מאפשרת לו לחשוב על רעיונות כמו "סגר", "עוצר" ו"שיתוק משקי" בישראל, גם בלי לצפות לפגיעה ממש. אפקטים כאלה גם מאפשרים לאויב לתכנן תוכניות התקפה קרקעיות - מפשיטות מקומיות ועד מתקפה מוגבלת לשטחנו. שילוב זה של יכולות נועד לפגוע ביכולתו של צה"ל לעבוד משגרה לחירום, לשבש את רציפות התפקוד האזרחי והצבאי ולהשפיע תודעתית ולאורך זמן על חוסנה של החברה בישראל.



המחלצים של פיקוד העורף בתרגיל המדמה נפילת טילים. (צילום: דובר צה"ל)

האיום החדש אמור להיות מופעל כבר בשלבי המלחמה הראשונים ועל כלל שטחה של ישראל. לכן, ישנן שתי משמעויות חשובות: האחת, טשטוש בין העורף הצבאי לעורף האזרחי, וכמשתמע מכך - טשטוש גבולות הגזרה בין פקע"ר ובין הפיקודים המרחביים; השנייה, היעדר הלימה בין האיום ובין האופן שבו אנחנו מאורגנים כיום בהקשרי החזית והעורף: מעגל רציפות התפקוד ומעגל ההתגוננות האזרחית חד הם, ולמרות זאת הם פועלים כשני קווים מקבילים שאינם נפגשים.

פגיעה משמעותית בעורף תאפיל על כל הישג צבאי בשטח האויב. לכן, יותר מתמיד, תפקודו והישגיו של צה"ל תלויים, במידה רבה, ברציפות התפקודית של המדינה, ולהיפך. ההפרדה המסורתית, לפיה פקע"ר יטפל בעורף ואילו צה"ל יכריע בחזית, אינה תקפה עוד. יכולת הזירה האזרחית להתמודד עם מצבי חירום היא בעלת השפעה ישירה וחשובה על ההרתעה הישראלית.

נוצרה סיטואציה, לפיה במידה והפיקוד לא ישנה באופן מהותי את איכות המענה שלו בחילוץ ובהצלה ואת יכולתו לסייע במניעת קריסתן של מערכות אזרחיות בחירום, הפיקוד עלול להפוך לבלתי רלוונטי בתרחיש המלחמה העיקרי אליו הוא נערך, כפי שהחוק מחייבו.

חלק שני: מהפכת המידע של פקע"ר

"התקדמות אינה אפשרית ללא שינוי"
(ג'ורג' ברנרד שו)

פוטנציאל מוחמף?!

משעמדנו על הפערים שהתהוו בתפיסת הפיקוד וחיפשנו דרכים פוטנציאליות שיאפשרו להתמודד איתם, הרגשתי שנכון יהיה לברר את ההזדמנויות של העידן הטכנולוגי ואת השינויים מרחיקי הלכת שעשתה הטכנולוגיה בתחום שיטות הניהול והמודלים העיסוקיים הנהוגים בעולם. עד מהרה הגענו לכמה תובנות מרכזיות:

- **רלוונטיות עידן המידע** - מהפכת המידע בעידן ה-big data ("נתוני עתק") רלוונטית גם לתפקוד העורף! יכולות העיבוד של כמויות מידע גדולות ממקורות רבים, מסוגים שונים ובזמן אמת עשויות להביא לשיפור משמעותי בתהליכי ניתוח המצב, הבנת המציאות וקבלת ההחלטות של פיקוד העורף ושל ארגוני החירום האזרחיים בעת אירועי חירום. ניתוח תמונת מצב משוכללת, המבוססת על נפחי מידע גדולים מאוד עשוי לקצר את זמני המענה ולאפשר אופטימיזציה משמעותית באיכותו, כך שיתקבל מענה טוב יותר במשאבים מצומצמים יותר. גם תחום הבינה המלאכותית - נגזרת אחרת של מדעי המידע (Data-Science) - עשוי לשפר מאוד את פעולת הפיקוד. אוטומציה של פעולת רחפני סיוור, למשל, וגיבוש תמונת מצב והבנות על בסיס תמונה המתקבלת מריבוי חיישנים ואמצעים רובוטיים בשטח,

עשויים לא רק לייעל הבנה וקבלת החלטות, אלא גם לבצע משימות מבצעיות ממש, לרבות כאלו שהיו בלתי אפשריות עד אז. למשל, איתור לכודים באתר הרס עוד לפני הגעת הצוותים המאווישים.

- **הצורך בשיטות עבודה וניהול מתקדמות** - מיצוי הפוטנציאל הטכנולוגי של עידן המידע תלוי בשינוי של ממש בשיטות הניהול שלנו. כדי למצות את היתרונות של טכנולוגיות המידע, יש לשנות את תהליכי הערכת המצב וקבלת ההחלטות של פקע"ר, שהם טוריים והיררכיים במהותם. יתר על כן, כדי לבנות מערכות טכנולוגיות רלוונטיות, נדרש לערוך התאמות מרחיקות לכת באופן שבו הפיקוד, כארגון צבאי, מנהל פרויקטים. מהותן של התאמות אלו היא התאמת שיטות הניהול לשיטות הניהול הגמישות (agile) הנהוגות באותו תחום, על חשבון דרכי הניהול הטוריות ("Water-fall") הנהוגות בצבא.

- **כלכלה שיתופית** - כלכלה שיתופית מהותה מיצוי יעיל יותר של משאבים בזכות היכולת הטכנולוגית להקצות אותם למשתמשים שונים על בסיס צורך ופניות. העורך בחירום הוא אתגר מובנה של מחסור במשאבים צבאיים מצד אחד, ופניות יחסית של משאבים מחיי השגרה. מכאן הרלוונטיות העצומה של כלכלה שיתופית: שיתוף משאבים פיזיים (כוחות, ציוד, מומחים) ומשאבי מידע בין חברות כלכליות (חברות בנייה, למשל), משרדי ממשלה ורשויות שונות עשוי להיות מכפיל עוצמה דרמטי.

- **יתרון הגודל (Economy of Scale)** - פיקוד העורך, על קציניו, חייליו, יכולותיו ומשאביו, גדול פי כמה מכל ארגוני החירום האחרים במדינה גם יחד. מעצם גודלו, ריבוי תחומי ההתמחות, הידע והמיומנות שלו, יכול פקע"ר לבצע כל פעולה בעלות שולית עדיפה על ארגון קטן ממנו. יתרון זה מובהק עוד יותר בעולם המידע: ארגון שנמצא ופועל בכל המרחב והינו בעל מערכות מידע המתעדות את פעולותיו, יוכל להפיק תובנות רבות יותר וטובות יותר מאשר ארגונים קטנים שעוסקים בפעילויות מוגדרות ומוגבלות. פיקוד העורך יכול לשמש מוקד, צומת, "רשת של רשתות", ולמעשה למנף את יכולותיו ומשאביו לשיפור יכולותיהם של כלל ארגוני החירום בישראל.

תובנות ראשוניות על האסטרטגיה

בשונה מצה"ל ההתקפי, שנבנה לפעול בשטח האויב בתנאי ניידות ונוכח פני אויב, פיקוד העורך נותן שירותים לאזרחי מדינת ישראל, ובהם שירותי חירום. הפיקוד יכול להתבסס במידה רבה מאוד, על רשתות תקשורת, מאגרי מידע, חיישנים, משאבים ואמצעים הזמינים ממילא במרחב הלחימה שלו - הלוא הוא העורך האזרחי. לא זו בלבד שפיקוד העורך לא חייב להיות האחרון בצה"ל המאמץ גישות לוחמה חדשניות, הוא יכול לשמש חלוץ בפני המחנה.

ככל שעמדנו על הפוטנציאל, כך חשנו את גודל ההחמצה עד כה. בצה"ל החלו דיבורים על "מהפכה בעניינים צבאיים", המתבססת על העידן התעשייתי הרביעי, כבר בשנים

2014-2015 במסגרת "יבשה באופק"² תפיסות מוטות טכנולוגיות מידע, כמו "מעשה אמ"ן"³ (2012),³ מבצבצות בשיח התפיסתי הצה"לי כבר שנים ארוכות. אלה וגם אלה פסחו על דפוסי החשיבה, תורות הלחימה, הטכניקות והתרגולות וגם על המבנה הארגוני של פיקוד העורף. הפיקוד היה עסוק ברדיפה אחר הפער ההולך ונפער בין עוצמת האיום על העורף ובין היקף הכוח מציל החיים שנגזר משיטות הפעולה שנקבעו לפני למעלה מעשור. לאור זאת, גיבשתי שלושה עקרונות יסוד בדרך למימוש התפיסה:

- **פתרונות תחילה, הסדרות פורמליות אחר כך** - ארגון שיתופי פעולה במרחב האזרחי, תוך רתימת יוקרת הפיקוד ואחדות המטרה, מבלי לכרוך את ההתארגנויות הללו בפתרון מקדים ומלא של כל סבך הסמכות והאחריות החוקתי.



המשלחת הישראלית עובדת בשיתוף פעולה מלא עם כוחות מקומיים בברזיל לחילוץ גופות שאותרו בתוך אוטובוס שנלכד בשיטפון. (צילום: דובר צה"ל)

- **סטנדרטיזציה, עורף אזרחי ועורף צבאי** - אבן יסוד בכל מערכת אפקטיבית, בוודאי כזו המתקיימת באמצעות שיתופי פעולה בין ארגונים שונים ועל בסיס של מרחב טכנולוגי, היא סטנדרטיזציה של טכנולוגיה ושל שפה מבצעית. פיקוד העורף גיבש תקן לרציפות התפקוד, הן בעורף והן בתפקידים צבאיים: ארגון העורף הצבאי כמערך, מרמת החטיבה עד המטה הכללי, קביעת ממשקים ויחסי גומלין והקמת

² להרחבה בתחום המהפכה התעשייתית הרביעית ראו מאמרו של אל"ם ערן אורטל, "מבולבלים? גם אנחנו - פרסקטיבה היסטורית לדיון על "יבשה באופק", **בין הקטבים** 16-17, (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018), עמ' 27-17. להרחבה נוספת ראו: קלאוס שוואב, "המהפכה התעשייתית הרביעית: איך היא תשפיע עלינו?", גלובס 22 בינואר 2016. שוואב הינו מייסד ויו"ר הנהלת הפורום הכלכלי העולמי, <https://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1001097376>.

³ אביב כוכבי וערן אורטל, "מעשה אמ"ן" - שינוי קבוע במציאות משתנה", **בין הקטבים** 2, (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2014).

מסגרות ייעודיות במסגרת פיקוד העורף. כל אלה יעצימו את המענה הן לתפקודי צה"ל והן לתפקודי העורף האזרחי.

- **אסטרטגיית שינוי** - הסיטואציה הייחודית של פיקוד העורף לא תאפשר גיוס משאבים ייעודיים. יש להתקדם בשלבי ההקמה על בסיס משאבים פנימיים, אלתורים ומתנדבים, ולקוות שמשאבים נוספים יגיעו עם הצגת הערך החדש. במקביל, יש לפעול לגיוס והכשרת סוכני שינוי, הן בקרב הגופים המקצועיים בעורף והן בקרב שדרת המפקדים.

מתפיסה למימוש

לאור כל זאת, החל פיקוד העורף, באמצע שנת 2017, בתכנון ובביצוע טרנספורמציה דיגיטלית. מהותה - **לחולל את הקמתה התפיסתית, הארגונית והטכנולוגית של רשת תפקוד אזרחית לאומית וצבאית**, שתאפשר את מיצוי כלל העוצמות של המרחב האזרחי והממשלתי לצורך מתן מענה לעורף בתרחישי חירום. בנוסף לכך, הוחלט כי הפיקוד יאגבר את יכולותיו העצמיות באמצעות מיצוי פוטנציאל טכנולוגי, יפעל להבנת היגיון האויב ויפעיל את מאמצי העורף בהתאם להבנות אלו, תוך שהוא משרת את ההיגיון הצה"לי ההתקפי וגם את רציפות התפקוד הצבאי.

השלב הבא לאחר הגדרת האסטרטגיה היה לבנות על בסיסה סדרת פרויקטים למימוש, על פי החטיבות השונות בפקע"ר. שלב זה החל בסדנה מרובת משתתפים מגופים שונים מהעורף ומהעולם הטכנולוגי, שנערכה בקיץ 2017. מטרתה הייתה להגדיר מערך של שאלות מבצעיות, לוגיסטיות, תקשוביות וכאלו הנוגעות לאוכלוסייה, שתשובה עליהן תתרום משמעותית לשיפור אפקטיביות המענה בחירום ושל תהליכי קבלת ההחלטות, תייעל את כמות המשאבים הנדרשים ותסייע בבניית תמונת מצב רחבה ומלאה ככל הניתן. בסופה של הסדנה הוגדרו כ-150 שאלות שונות, שחולקו על פי היררכיה של "שאלות אב" ו"שאלות בנים". מערך השאלות נכתב ונבנה על פי מבנה המענה של פיקוד העורף והדגשים המבצעיים שלו. השאלות עמדו בלב האפיון הראשוני של מערכת "אג"ם העורף", שהפכה לענף אג"מים - אותו ענף שעמד במרכז ההיערכות של משלחת פקע"ר לברזיל ועומד בלב הטרנספורמציה הפיקודית היום.

מספר חודשים לאחר הסדנה הוקם הענף במחלקת המודיעין של פיקוד העורף וגוייס רע"ן שיוביל את הפרויקט למימושו אל מול הפיקוד ואל מול גורמים ומקורות מידע אזרחיים. מטרת הגוף החדש הייתה להביא לעליונות במידע בעורף באמצעות ארגון, הבניה ומיצוי כלל המידע הרלוונטי הקיים והמתהווה במשק האזרחי, בארגוני החירום ובפיקוד העורף ויחידותיו, כדי שיתן מענה להגדרה ולתיאום של הפעולות הנדרשות להבטחת תפקוד באזורים שונים ולטיפול בכל סוגי האוכלוסיות במלחמה. יכולת זו נבנתה באמצעות פיתוח גוף ידע ומידע מקצועי שייעודו הוא לימוד "שפת העורף" ותרגומה לשפת המידע בעזרת שימוש באנליטיקות מתקדמות ובטכנולוגיות big data חדשות. הגוף החדש גם אמור לעסוק באיסוף ובעיבוד מידע לצורך גיבוש תמונת מצב העורף ותמיכה

בקבלת החלטות בעת חירום, ולהתבסס על "בריכות מידע" שיווצרו ממידע שיתקבל ממשרדי ממשלה, מרשויות מקומיות, מחברות תשתית ומחברות מסחריות, לרבות מידע אג"מי ומידע צה"לי.

ניהול מבוסס "נתוני עתק" אינו דבר טריוויאלי אפילו בעולם העיסקי, קל וחומר בעולם הציבורי והצבאי. היה צורך בהשקעה גדולה ובהצגתו של ערך מהיר כדי לשכנע, הן בבית והן בקרב השותפים של הפיקוד, כי המאמץ הטכנולוגי, התפיסתי, ובעיקר הארגוני, אכן משתלם.

אחת ממשיותיו הראשונות של ענף אג"מים הייתה מיפוי כל אותן מערכות מידע העומדות בפני עצמן ("סילו") וכל ממשקי האדם הנהוגים היום בין מערכות אלו. פיתוח ממשקים טכנולוגיים מתקדמים, שחיברו את כל המערכות הללו, אפשר ליצור "אוטוסטרדת מידע" - כזו שהמידע בה לא זורם בצורה איטית או משובשת עקב עיכובים וטעויות אנוש אלא בדרך המשחררת בני אדם לעיסוקים תבוניים יותר המייצרים ערך אמיתי.

ליבת המערכת נבנתה כך שתאפשר לנהל מידע מגוון וליצור ממנו ידע מעשי אינטגרטיבי. המערכת מסוגלת לעבד, לנתח ולהציג כל סוג מידע, כולל מידע גיאוגרפי, טקסטואלי וויזואלי, וכן קבצי קול ווידאו. בעלי עניין שונים יכולים להפיק ממנה ידע המותאם אליהם. יכולות, מקורות מידע, אלגוריתמיקה ובעיות מבצעיות יכולים להיות מוזנים למערכת ולהתווסף אליה בעתיד ללא שינויים מהותיים, וזאת מכוח ארכיטקטורה מערכתית פתוחה. לראשונה נוצר מיפוי מלא וחיבור בין מידע אזרחי פיזי (מוסדות), מידע ציבורי, מידע מסחרי ומידע על האוכלוסייה.



"רשת הרשתות"

כך, למשל, חיבור למקורות המידע של חברות הסלולר ורשת החשמל יאפשר לפיקוד העורף לעמוד במצבי חירום על רמת האכלוס/פינוי של מרחב מסויים, על כיווני התנועה של האוכלוסייה, על גודש בכבישים ועוד. מובן שכללי הפרטיות נשמרים על פי חוק;

לפיקוד העורף אין עניין בפרטים אישיים, אלא לכל היותר באיתור כלי תחנת הריסות באמצעות איכון סולרטי. סוגי מידע אלה אינם זמינים היום בשום דרך אחרת. בתפיסה החדשה התברר כי מידע על מצב אספקת החשמל והפסקות החשמל ברחבי המדינה, שלא היה זמין בעבר לפיקוד העורף, הוא מקור רב-ערך לפעולת הפיקוד: ראשית, ההצלבה בין מספרי האוכלוסייה במרחב ובין מצב אספקת החשמל בו עשויה לשרת את סדרי העדיפות של חברת החשמל בשיקום הרשת; שנית, תמונת הנזק הכללית, הכוללת את אספקת החשמל, תשפר את יכולות המענה של פיקוד העורף והרשויות המקומיות לאוכלוסייה נזקקת, למשל חולים התלויים במכשירים רפואיים חשמליים בבתיהם או בבתי חולים, אשר מופו מבעוד מועד במאגרי הנתונים. שילוב המידע מחברת החשמל בזמן אמת יכול להוות גורם חשוב בהבנת תחושות האוכלוסייה, במיוחד כשמחברים אותו למקורות מידע נוספים של מחלקת האוכלוסייה בפיקוד.

מאחר ומרבית עבודת פיקוד העורף היא מרחבית-גיאוגרפית, מערכת המידע העיקרית של ענף אג"מים היא מערכת מידע גיאוגרפית (GIS). מערכת כזו מבוססת על הצגתן של שכבות מידע נבחרות על גבי מפה. אחד היתרונות הגדולים של מערכות GIS הוא ממד הזמן. המערכת ממפה את התפתחות הנתונים על גבי המרחב, ולכן מאפשרת תחקור מגמות. משמעות הדבר היא שפיקוד העורף יכול לתחקר מגמות בחירום, אך גם ללמוד דפוסי קבועים של התנהגות אוכלוסייה, ולכן לזהות חריגות מהשגרה ואותות מצוקה מוקדם יותר ובאופן ברור יותר. בשעת חירום יכול הפיקוד להקצות משאבים באופן שהוא יותר מבוסס נתונים ופחות מושפע מהדומיננטיות ומדפוסי האישיות של נציגי הקהילות השונים.

התפיסה החדשה גילתה קומץ מסגולותיה בסבב הלחימה של חודש מאי 2019. בסבב זה, שאיים לגלוש ליום הזיכרון לחללי צה"ל, הצלחנו בפיקוד להעמיד תמונת מצב עורף כלל-לאומית, שמיפתה כל אירוע ציבורי מתוכנן בימי הזיכרון והעצמאות המתקרבים תוך ניתוח מבוסס מידע וקריטריונים, וכל זאת תוך שעות ספורות. מפקדי המחוזות והנפות של הפיקוד קיבלו, באמצעות אפליקציה, המלצות קונקרטיות למדיניות התגוננות בכל אחד מאלפי האירועים שתוכננו בישראל.

השמים הם הגבול בתחום זה: מידע מחיישנים של זמן אמת, כמו מצלמות רחוב ותנועה, ערים חכמות ונתוני זמן אמת של חברת החשמל, רשתות שיווק מזון, מפעילים סולרטיים ועוד, מאפשרים אפקטיביות שלא ניתן היה לדמיין אותה בעבר.

כאמור, תפיסת לחימה מבוססת מידע מחייבת גם שיטות ניהול מתאימות, ממשפחת הניהול הגמיש (אג'ילי). ארגון המתיך מידע מגופים שונים כדי לקבל החלטות אינטרדיסציפלינריות בזמן אמת, לא יכול להמשיך לפעול בנוהלי עבודת מטה איטיים, טוריים, היררכיים, המושתתים על שכבות רבות של בקורות ואישורים.

השינוי התרבותי ברוח זו בפיקוד העורף נמצא עדיין בראשיתו. לפחות בענף אג"מים ובעולמות התוכן המשיקים לתפקודו לא נהוגים כיום יותר תהליכי "דרשה מבצעית" ו"אפיון מבצעי" ארוכים ומסורבלים. כחלק מהתפיסה, קיים חיכוך מתמיד בין הדורש

המבצעי ובין קמ"ן המידע והמפתחים, הן בענף עצמו והן בשטח, תחת התחייבות מוגדרת לתת מענה מבצעי תוך מספר שעות ועד שבועיים.

כמו לכל חזית, גם לחזית הדיגיטלית יש אגפים המחייבים אבטחה. כדי לשמור על שרידות המערכת ותפקודה בעת משבר, העבודה מבוצעת לאורך כל הדרך תחת הנחיה של הגופים השונים להגנה בסייבר.

ענף אג"מים אמנם עומד במרכז השינוי בפקע"ר, אך אינו לבדו. הפעולה מבוססת המידע תלך ותתפשט. היא תעמיק את האחיזה גם במחוזות ובנפות הפיקוד. במקביל, ילכו וישתכללו האמצעים הטכנולוגיים בכוחות הטקטיים של פיקוד העורף ויורחבו מקורות המידע ושיתוף המשאבים עם גורמים רלוונטיים נוספים במרחב (ראו בעניין זה חוק מְטָקְלָף⁴). משמעות הדברים היא, בין היתר, שדרושה מסה קריטית כדי שמשוה יהפוך לווראלי: ככל שגדל מספר המשתמשים, ערך השירות עולה (למשל, טלפון או פקס יהיו שימושיים רק אם אנשים רבים נוספים יחזיקו בהם).

חלק שלישי: מיקום המפקד בתהליך - תוכנות אישיות

תחילה הבנתי שירשתי ארגון מצויין שהוכן למשימותיו לעילא ולעילא על ידי מפקדיו הקודמים, בין השאר על ידי השקעת לא מעט מאמצים תפיסתיים בתהליך. למרות מאמצים אלה, ולמרות שיפור ניכר בהיקף הכוחות הפיקודיים וכשירותם בנוסף להגדלת מרכיב הכוח הסדיר בתוכם (הוקמה חטיבת חילוץ והצלה סדירה), ניכר היה שהפער בין האיום ובין היכולות הולך ומתרחב. בסיוע מרכז דדו התחלתי בתהליך עיצובה של אסטרטגיה פיקודית חדשה - לא תהליך השתפרות, אלא תהליך בירור עצמי מהיסוד.

להלן מספר תובנות מתהליך העיצוב ותוצאותיו, שבחרתי לשתף בהן:

- **"נפילת אסימון"** - הגעה להכרה שלא נוכל לעמוד במשימותינו בגישה הקיימת, הייתה חוויה מטלטלת, אפילו מרתיעה. מצד שני, בלעדי חווייה זו, הסיכוי לרתום את כלל המאמץ המנהיגותי, המחשבתי והארגוני לצורך איתור אופק חדש - קטן. האתגר המהותי ביותר של מפקד בסיטואציה כזאת הוא לנהל את המתח בין בירור נוקב ותהליך של שינוי ובין המשך התפקוד והמוכנות של הארגון הקיים.
- **תפקיד המפקד בעיצוב** - נוכחותי האישית בדיוני העיצוב והתכנון השונים הייתה קריטית; היא הייתה חיונית ללמידה המעמיקה שלי. למרות שלמדתי את פיקוד העורף בתהליך החפיפה, בדיונים שנועדו במתכוון ובאופן שיטתי להיות חלק מתהליך החיפוש של אסטרטגיה חדשה למדתי דברים שונים והגעתי להבנות אחרות. נוכחותי האישית הייתה קריטית גם לצוות הפיקוד הבכיר שהשתתף בתהליך. הכתבת כללי דיון פתוחים, חילוץ הדיון מ"פינות" ידועות ועקרונות וסילוק ציניות ושמרנות בתחפושת, כל אלה יכולים לקרות רק באמצעות מעורבות המפקד.

⁴ **חוק מטקלף** (Metcalf's law) מתאר בין היתר את עוצמת הרשתות החברתיות והארגוניות. הוא טוען שבעוד שמרכיבי הרשת מתפתחים באופן רגיל, קשרי הגומלין ביניהם מתפתחים באופן חזקתי.

בדומה לכל שינוי תפיסתי־ארגוני בסדר גודל כזה, אתה יודע כיצד הוא מתחיל, אך לא היכן וכיצד הוא יסתיים. עליך להיות בטוח שהשינוי עדיף על המצב הקיים. המהפכה הדיגיטלית כפי שתוארה לעיל, מהווה מרכיב מרכזי בתפיסה האסטרטגית של הפיקוד, לאחר שהבנו כי העולם השתנה ו"אם אתה לא שם, אתה לא קיים"; הבנו שאנחנו צריכים להיות "חלק מהסיפור".

- **תפקיד המפקד בתכנון ובמימוש השינוי** - התנגדויות וחסמים באים בצורות רבות. כל המשרתים שואפים לתרום ככל יכולתם. עם זאת, הארגון לעולם ישאף להמשיך ולספק את המוצר סביבו הוא נבנה. אגף התקשוב שמח לסייע לפיקוד העורף באמצעות תהליכי פיתוח ורכש הנהוגים בצה"ל. עם זאת, אלה התבררו כאיטיים, מסורבלים ובעיקר יקרים מדי לפיקוד העורף; קציני הפיקוד שמחו ליטול חלק בשינוי האסטרטגי, אך חרדו לתחומי אחריותם הישירים כתוצאה משינויים בהגדרת סמכויות; אגף כוח האדם של צה"ל מסור למיצוי המשאב האנושי, ולכן לא יכול היה להקצות בראייתו אנשי תוכנה לפיקוד העורף, משום שזה לא הוכר קודם לכן כגוף טכנולוגי. רק תהליך בקרה אישי ורצוף, שבוע אחר שבוע, אפשר לי להבטיח שהאסטרטגיה אכן עולה על פסים מעשיים. בדרך החלפנו את תהליכי הרכש של צה"ל במתנדבים מעולם האקדמיה וההיי־טק, כמו ד"ר תומר סיימון ואחרים; רתמנו את אגף המודיעין לאיוש מומחים טכנולוגיים על חשבון תקנים מודיעיניים בפיקוד, וביססנו קשר מיוחד בין ענף אג"מים ובין אגף המודיעין של צה"ל; חיילים בעלי רקע בתוכנה, שאיישו תפקידי מינהלה בפיקוד העורף ובצה"ל, אותרו על ידינו והועברו לשירות בפיקוד בסדרה של "טובות אישיות"; נבנה מערך הכשרות שלם, הן פנים־פיקודי והן בחברות אזרחיות. לא אחת נדרשה גם הפעלה נחושה של סמכות האלוף כדי להתגבר על התנגדות עיקשת.

- **"פיקוד העורף על סטראידיים"** - המידע שהמערכת מספקת כיום משפיע בשגרה ובחירום על שני מישורי פעולה - בניין הכוח והפעלת הכוח. כל זה מתאפשר לאור מהפכת המידע, שאפשרה להוביל את הפיקוד לשינוי פרדיגמטי. התפיסה כיום מתאפיינת בריצה למרחקים ארוכים והיא אינה "עוד כלי בארגז הכלים" של המפקד. ככל שבנייתה (הארכיטקטורה) תיעשה בצורה משותפת, ביחד עם שותפים בתוך הפיקוד ומחוץ לו, תתווסף לו תבונה מעשית, שממנה יהיה ניתן להפיק ערך רב יותר (סינרגיה) לאורך זמן ולמגוון צרכים עתידיים. יחד עם זאת, עלינו לזכור שכשם שבניית בניין לוקחת זמן, מבנה בן קומות רבות לא קם בן לילה.

לא נכון לבחון את תפיסת הדיגיטל בטווח זמן מידי; יש לנהוג בחוכמה ולזכור שהכלל החשוב ביותר במהפכה זו הוא הצורך, ואף ההכרח, להיות ממוקד: לחדד מראש מטרות ויעדים, לשרטט אותם בצורה ברורה ולסמן את האינטרסים והתעדוף הפיקודיים. נפוליאון אמר למפקדיו: "בקשו ממני הכל - רק לא זמן". נדמה שהמהפכה הדיגיטלית הוסיפה ממד חדש למצביאות. כיום יאמר המצביא: "יש זמן, רק היו ממוקדים".

המהפכה הדיגיטלית, כפי שתוארה במאמר זה, מאפשרת קיצור משמעותי בשלב

התכנון, ההכנות והביצוע, ו"בשורה התחתונה" מאפשרת קבלת החלטות מבוססת יותר ומיצוי יעיל של משאבים. חשש אופייני, הנובע מכמות המידע והיקפו, עשוי לעשות את ההפך - לשתק את המפקד בעודף מידע ולהציף את המפקדות בעודף נתונים. ניתן לפזר את החשש באמצעות שינוי תהליכי הפיקוד והשליטה, הוכחת הערך הממשי של קבלת החלטות מבוססת נתונים, ומעל הכל - הישגים מוחשיים. הישג כזה סיפק, למשל, שיגור משלחת פיקוד העורף לברזיל ופעילותה שם.

עלינו לעבור לתפיסת "שירותים" ולנטוש את תפיסת ה"בעלות", כפי שהיה נהוג בעבר. עלינו לשנן כי "כולנו תאגיד אחד". אם ננקוט גישה זו, נוכל לשבור מחיצות ולמצות טוב יותר את העוצמות בפיקוד העורף, בצה"ל ובמדינה. חשוב להבין שאין קיצורי דרך במימוש אסטרטגיה וחזון, אך בנייה נכונה של המידע (ארכיטקטורה) תאפשר זינוק דרמטי לכל השותפים בתוך זמן קצר. אמנם, הרשויות האזרחיות אינן מחויבות מתוקף חוק לשתף איתנו מידע, אך מטבע הדברים, כשהערך הוא ברור ומשותף לכל הצדדים, מתברר שנוצרת תנועה משותפת.

מילות סיום (במקום סיכום)

"וצריך להמשיך ללכת וצריך להמשיך לצעוד,
והדרך עוד מושכת. ארוכה"
(נעמי שמר)

ייתכן שבדברים האחרונים שנכתבו לעיל נעוץ גם המסר העיקרי לצה"ל: פיקוד העורף אמנם ייחודי ביחס לצה"ל ביכולתו לפעול במרחב האזרחי ולהישען על טכנולוגיה פתוחה לכל, כמו רשת האינטרנט ונגזרותיה; עם זאת, עקרון שבירת המחיצות ושיתופי הפעולה אינו תקף רק לעורף.

תפיסת פקע"ר עדיין לא פתרה את כל הבעיות או סיפקה מענה לכלל הפערים. הדרך עודה ארוכה ויש ללכת בה בצניעות המתבקשת. עם זאת, כיוון התנועה ברור, והעובדה שאנו נעים כלפיו יחד עם שותפינו הרבים, גם היא די ברורה.

ענף אג"מים הפיקודי נהנה מהיתרון של "לוח חלק". בשונה ממערכות מידע המוקמות בצה"ל ונדרשות להתמודד עם סבך מערכות משיקות שנבנו לאורך השנים במקומות שונים, ללא תיאום, ארכיטקטורה וסטנדרטיזציה, אגמ"ם נהנה מכל הרעיונות שאפשרו את האינטרנט האזרחי. עובדה זו מסבירה את הצלחתו הטכנית, אך לא את הצלחתו המהותית. ההצלחה המהותית - היכולת לרתום ארגונים ממשלתיים, רשויות מקומיות וארגונים עיסקיים לאגמ"ם - קשורה בהמחשתו של הערך המוסף לכולם. לשם כך נדרש היה להתקדם תחילה ולהסביר אחר כך.

"יש מאין" הוא לא רק עיקרון של כלכלה שיתופית. עידן המידע הוא לא רק הזדמנות מכפילת עוצמה; הוא גם מתאפיין ברף כניסה נמוך יחסית. את המהלך של כניסת פקע"ר לעידן הדיגיטלי התנענו ופיתחנו, לפחות עד כה, ללא סיוע חיצוני במשאבים. לא ניתן

לעשות הכל, אבל ניתן וצריך לקדם מהלכים בכלל צה"ל, גם ללא הקצאת משאבי העתק הנהוגים בפרויקטים גדולים.

השינוי החשוב שהותנע בפקע"ר הוא לא הטכנולוגי, אלא **התפיסתי**. נדרשה הכרה בהירה, כמעט אכזרית, בצורך הדחוף גם לשנות בפועל וגם להימצא בתודעת שינוי וגמישות תמידית. נדרשה גם נחישות בלתי מתפשרת לבצע את השינוי, וזאת אל מול שורה ארוכה של הסתייגויות, התנגדויות וגרירת רגליים. היבטים אלה מגדירים את תפקידי העיקרי כמפקד פיקוד העורף.

ניתן לדמיין מרחב דיגיטלי חדש גם בצה"ל. הערך הגלום במרחב זה יגרום ליתר הגופים הצה"ליים לרצות להתחבר אליו, למרות המאמץ הכביר הכרוך בכך ומכלול הסיבות הידועות ל"מדוע לא". מערכות לחימה רשתיות במרחב הטקטי הנייד עשויות להיות "הלוח החלק" שיאפשר גם לצה"ל "להתחיל מחדש" ולהביא, בעזרת המרחב הדיגיטלי, ערך נוסף, מיידי ודרמטי, שעל הצורך בו אין חולק. דרוש רק הצעד הראשון.

רשימת מקורות

- כוכבי, אביב ואורטל, ערן. "מעשה אמ"ן - שינוי קבוע במציאות משתנה". **בין הקטבים** 2. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2014).
- אורטל, ערן. "מבולבלים? גם אנחנו - פרספקטיבה היסטורית לדיון על "יבשה באופק". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2018).
- שוואב, קלאוס. "המהפכה התעשייתית הרביעית: איך היא תשפיע עלינו?". גלובס 22 בינואר 2016, <https://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1001097376>.

חדשנות צבאית והקרנת כוח

סטיבן רוזן¹

השינויים באופי הלחימה, מה שמכונה "מהפכה בעניינים צבאיים", הם בעלי השפעות מרחיקות לכת על יכולת הקרנת הכוח. מאמר זה דן בעליונות הצבאית האמריקאית וטוען שזליגה של "מהפכת טכנולוגיות המידע בעניינים צבאיים" (IT RMA) אל כוחות צבא רבים ברחבי העולם מערערת עליונות זו, ולכן משפיעה על יכולת הקרנת הכוח של ארצות הברית בעולם, ובכלל זה באזורנו. לאור זאת טוען המאמר שארצות הברית תצטרך לבחור בין מספר חלופות לפעולה, הנעות בין נסיגה מתפקידיה בזירה הבינלאומית ובין מציאת דרכים חדשניות להקרנת כוחה הצבאי. בחלקו האחרון עוסק המאמר בהשלכות הדברים על ישראל, וביניהן האפשרות שהיא תהפוך לבסיס אמריקאי חיוני באזור.

הקדמה

גורמים רבים עיצבו את אופייה של המעורבות האמריקאית במזרח התיכון ואת מידת האינטנסיביות שלה. גורמים אלה כוללים מאמצים של מעצמות אזוריות לבסס הגמוניה, התפיסות האמריקאיות של לגיטימיות המדיניות הישראלית, ההזדקקות האמריקאית לנפט מהמזרח התיכון ויריבויות עם מעצמות עולמיות אחרות. ברצוני להתמקד בגורם חשוב נוסף: יכולתה של ארצות הברית להקרין כוח צבאי לתוך המזרח התיכון ולהיות מעורבת בלחימה במטרה להשיג הכרעה מוחצת בה. טענתי היא שארצות הברית השיגה, החל משנות השמונים המאוחרות, יכולת חדשה ויוצאת דופן שאפשרה לה להילחם במזרח התיכון, הנמצא במרחק של כ-10,000 קילומטרים ממנה, ולהביס את כלל המעצמות האזוריות. יכולת זו הינה תוצאה של האסימטריה שנוצרה לטובתה בניצול טכנולוגיות מידע לצורך מימושן של פעולות צבאיות. יכולת חדשה זו, המכונה לעיתים קרובות "מהפכה בעניינים צבאיים" (Revolution in Military Affairs - RMA), השלימה את האסימטריה לטובת ארצות הברית שהייתה קיימת באותה תקופה בתחום היכולות הגרעיניות: לארצות הברית היה נשק גרעיני, בעוד שלמעצמות האזוריות האחרות לא היה נשק כזה.

¹ פרופסור סטיבן פיטר רוזן הוא פרופסור לביטחון לאומי ולעניינים צבאיים באוניברסיטת הרווארד. תרגום מאנגלית: סמל רבקה רייסלר.

במהלך שלושים השנים האחרונות המשיכה ארצות הברית ליהנות מיתרונותיה של אסימטריה כפולה זו. עם זאת, עידן האסימטריה בטכנולוגיות המידע מגיע כעת לקיצו, והעליונות האמריקאית בתחום הגרעין עשויה להסתיים במהלך 10-15 השנים הקרובות. במצב זה, כוחן של המעצמות האזוריות במזרח התיכון יעלה, וארצות הברית עלולה להתקשות למלא תפקיד צבאי ישיר באזור. כתוצאה מכך, היא תיאלץ לשנות מהותית את שיטת הקרנת הכוח שלה כדי לשמור על רמת השפעתה הצבאית הנוכחית במזרח התיכון. זאת ועוד, מצב זה יהווה תמריץ לארצות הברית ולישראל לשקול מחדש את אופייה של מערכת היחסים הצבאית ביניהן.

המאמר יפתח בסקירה היסטורית של מקרים של אסימטריות ביכולות צבאיות שהתבססו על מהפכות קודמות בעניינים צבאיים. סקירה זו תשפוך אור על האופן שבו מהפכות אלו השפיעו על יכולת הקרנת הכוח של צבאות ומדינות. לאחר מכן יבחן המאמר את השינויים המתהווים במזרח התיכון וידון במשמעותם ובתוצאותיהם. המאמר יחתם בהצגת תשובות אפשרויות שונות לשינויים אלה.

ראשית, עלינו להגדיר שני מושגי יסוד: "מהפכה בעניינים צבאיים" ו"הקרנת כוח". ניתן לחשוב על "מהפכה בעניינים צבאיים" כעל שינוי מהותי בתפיסה המבצעית הצבאית, שבדרך כלל (אך לא תמיד) מלווה בגילוייה של טכנולוגיה צבאית מהפכנית. טכנולוגיה חדשה זו מעצימה פי כמה וכמה את כוח הלחימה של מספר חיילים נתון ושל עלות כספית נתונה בסדר גודל של פי עשרה לפחות. לדוגמה, צבאות הרפובליקה ההולנדית יישמו במלחמה נגד כוחות האימפריה הספרדית ההבסבורגית במאה ה-17 את התפיסה המבצעית של כוחות החי"ר בהתאם למהפכה הראשונה בעניינים צבאיים. ההבסבורגים, שלא אימצו את אותה מהפכה, נחלו תבוסה מוחצת, אף שמספר חייליהם היה גדול פי עשרה ממספר חיילי הצבא ההולנדי. גם הצבאות הבריטיים שפעלו בדרום אסיה באותה התקופה יישמו את התפיסות המבצעיות של "המהפכה בעניינים צבאיים", ובזכות כך הצליחו להביס את צבאות האימפריה המוגולית, שגם הם, כמו ההבסבורגים, לא אימצו אותה, וזאת על אף העובדה שהמוגולים היו פי עשרה במספרם מאשר הבריטים.

"הקרנת כוח" היא היכולת לבצע פעולות צבאיות במרחק רב מבסיסי האם של הכוחות תוך פרק זמן קצר במיוחד". מהו "מרחק רב" וכיצד מוגדר "פרק זמן קצר במיוחד"? מאפיינים אלה נמדדים ביחס למרחק ולזמן הנדרשים לביצוע פעולות צבאיות סטנדרטיות, על פי אמת המידה של סדר גודל - פי עשרה: פעולות צבאיות שמתקיימות בעשירית מהזמן הסטנדרטי ובמרחק גדול פי עשרה מהרגיל יסווגו כ"הקרנת כוח". לדוגמה, אם פעולה צבאית סטנדרטית מבוצעת במרחק של מאה קילומטרים מבסיס הפעולה של הכוח, בפעולות צבאיות שבהן מתקיימת "הקרנת כוח", מרחקם של הכוחות מבסיס האם יעלה על אלף קילומטרים (כלומר פי עשרה); אם הנעת הכוחות למרחק רב אורכת עשרה ימים בדרך כלל, "הקרנת כוח" תכלול פעולות שבהן הכוחות יעברו את אותו המרחק ביום אחד בלבד.

במהלך 25 השנים האחרונות אנו עדים לשינוי באופייה של הלוחמה. השינוי הוא כה

גדול, עד שהוא משתווה בעוצמתו לשינוי שהניבו שתי המהפכות הראשונות בעניינים צבאיים גם יחד - אלו שהתרחשו באירופה במהלך המאות ה-17 וה-19. שינוי זה, המכונה גם "מהפכת טכנולוגיות המידע בעניינים צבאיים" (Information Technology Revolution in Military Affairs - IT RMA), הינו תוצאה של יישום טכנולוגיות עיבוד מידע דיגיטליות בלוחמה. טכנולוגיות אלו הולידו את מהפכת הדיוק, הקשורה לנשק המונחה המדויק, העושה שימוש במודיעין למטרות המופק על ידי מערכות מודיעין, תצפיות וסיוורים (Intelligence-Surveillance-Reconnaissance - ISR) מתקדמות.² מערכות הנשק הפועלות בשיתוף עם מערכת המודיעין למטרות נקראות "תשלובת מודיעין-מחץ".



מפה של חצי הכדור המערבי, ששורטטה על ידי ג'ון קרי בשנת 1806.³ בשל המצב החדש, ארצות הברית תוכל לבחור לסגת מתפקידיה בזירה הבינלאומית, הדורשים הקרנת כוח, ולהתמקד בהגנה על המולדת, או לכל היותר בהגנה על חצי הכדור המערבי.

² המונח "מודיעין למטרות" ישמש במאמר זה כתרגומו של המונח (Intelligence-Surveillance-Reconnaissance) ISR.

³ Cary, John, *Cary's New Universal Atlas, containing distinct maps of all the principal states and kingdoms throughout the World. From the latest and best authorities extant*. London: Printed for J. Cary, Engraver and Map-seller, No. 181, near Norfolk Street, Strand, 1808.

ה־RMA IT, אשר מתפשט באופן איטי ובלתי אחיד בצבאות העולם, מקשה על הקרנת הכוח של ארצות הברית לאירופה ולאסיה במתכונתה הנוכחית, ולהיפך. מגמה זו תימשך ללא קשר לזהות המפלגה הפוליטית שתנהיג את ארצות הברית. במצב זה, ארצות הברית תעמוד בפני מספר אפשרויות: היא תוכל לבחור לסגת מהתפקיד של הקרנת כוח בין־יבשתית ולהתמקד בהגנה על המולדת, או לכל היותר בהגנה על חצי הכדור המערבי. לחלופין, היא יכולה לפתח דרכים חדשניות ופורצות דרך להקרנת כוח צבאי. ארצות הברית אינה חייבת לבחור בהכרח בין שתי האפשרויות, אך עליה להחליט באיזה אופן היא מקדמת את החלופות הניצבות בפניה - בנפרד או במקביל.

רקע

אף ש־RMA הוא מושג מוכר, השלכותיו על הקרנת כוח אינן מוכרות מספיק. "המהפכה בעניינים צבאיים" של המאה ה־17, המזוהה עם המלחמה בין נסיך הולנד מאוריץ מנסאו ובין מלך שוודיה גוסטבוס אדולפוס, מוכרת בזכות ספרו של ג'פרי פארקר "המהפכה הצבאית". לפני אותה מהפכה, צבאות אירופה היו גדולים מאוד בהיקפם והורכבו מאיכרים חמושים, בלתי ממושמעים וכמעט לא מאומנים. החיילים האירופאים נעו קדימה במבנים רופפים וניהלו קרבות פנים אל פנים בלתי מתואמים. תצורת קרב זו הייתה נפוצה גם בסין ובהודו. ה־RMA של המאה ה־17 החזיר את המשמעת והתמרון המאורגן של רומא האימפריאלית לשדה הקרב. כך, נושאי הרומח והמוסקטרים יכלו ליצור קבוצות לוחמים משולבות, שלא ניתן היה לשבור את שורותיהן באמצעות מתקפות חי"ר בלתי מתואמות או באמצעות הסתערויות פרשים. קבוצות משולבות אלו יכלו לתמרן בשדה הקרב, להתקדם ולשנות את כיוון תנועתן מבלי לשבור את מבני הכוח.

"המהפכה בעניינים צבאיים" העצימה את כוחן הצבאי של היחידות שיישמו את עקרונותיה בסדר גודל עשורני. במילים אחרות, היא אפשרה לצבאות שמימשו אותה לגבור על כוחות בלתי מאורגנים שהיו גדולים מהם פי עשרה. כך יכלה אורנוז' - גלגולה הקודם של הולנד - לעמוד במתקפות הצבא הגדול הרבה יותר של ספרד ההבסבורגית - המדינה החזקה ביותר באירופה של אותה תקופה. "המהפכה בעניינים צבאיים" גם העניקה לצבאות בריטניה וצרפת את היכולת לנצח את הצבאות המוגולים על אדמת הודו, אף שהאחרונים היו גדולים מהם פי כמה וכמה. במשך מאה השנים שחלפו מאז אותם קרבות, שהוכיחו את כוחה ויתרונה הצבאי של אותה מהפכה, היא אומצה בהדרגה על ידי כלל צבאות אירופה, ובעבור מאתיים שנה הגיעה עד אסיה. עובדות אלו ידועות ומוכרות היטב.

מה שאינו ידוע לרבים, אך מתועד בספרו של דוד קייזר "הפוליטיקה של המלחמה", הוא ש"המהפכה בעניינים צבאיים" גרמה למהפכה גם בתחום הקרנת הכוח. לפני שצבאות הפכו למקצועיים, שליחת חיילים למרחקים ארוכים כדי להילחם לצד בעלי ברית הייתה פעולה חסרת טעם ומסובכת מאוד. שליחת אספסוף של חיילים לא מאומנים למקום מרוחק לא הביאה כל תועלת לגורם השולח, שכן האויב יכול היה לגייס בתגובה לכך אספסוף מקומי רב בקלות ובמהירות. היה הגיוני יותר לשלוח כסף, שבעזרתו הגורם

השולח יכול היה לגייס ולספק אוכל לשכירי חרב מקומיים משלו. יתר על כן, שיגור אספסוף לא ממושמע למרחקים ארוכים היה גורם לו לברוח כדי לחפש ולבזוז מזון, בשל היעדר מעטפת לוגיסטית שתאפשר אספקה שוטפת.

גם לאחר שצבאות כל המדינות הפכו למקצועיים ומאומנים היטב, לא היה היגיון בשליחת כוחות למרחקים ארוכים, שכן כאשר הלחימה התנהלה בין כוחות שווים בגודלם, לכוחות המקומיים היה יתרון על פני הכוחות שהגיעו מרחוק, מכיוון ששרשרת האספקה הלוגיסטית שלהם הייתה קצרה יותר. יחד עם זאת, צבא שאימץ את "המהפכה בעניינים צבאיים" הקרין כוח כנגד אויב שלא אימץ אותה ויכול היה להביס צבא מקומי, גם אם זה היה גדול ממנו בהרבה. אסימטריה זו בין הצבאות האירופיים ובין צבאות דרום אסיה, שנוצרה בעקבות אימוץ המהפכה הראשונה בעניינים צבאיים על ידי הראשונים, היא שהפכה לאפשריים את הקרנת הכוח האירופית לטווחים ארוכים ואת עצם קיומו של האימפריאליזם.

המהפכה השנייה בעניינים צבאיים התרחשה במאה ה-19, כאשר מסילות הברזל והרובה הגדילו את עוצמתם של צבאות קטנים וקומפקטיים. המהפכה נולדה בעקבות המצאתם של רובי חי"ר בעלי טעינה אחורית חוזרת ונטולי עשן ובעקבות גילוי טכנולוגיית הקיטור, אשר אפשרה פריסה, הנעה והעברת אספקה לכוחות הנמצאים במרחק יבשתי רב באמצעות מסילות ברזל. טכנולוגיות אלו אפשרו הנעה וריכוז של כוחות למרחקים ארוכים ולארצות רחוקות, ואת העתקתם לחזיתות שונות לפי הצורך האסטרטגי. כך, לדוגמה, במהלך מלחמת האזרחים האמריקאית, 20,000 חיילי כוחות האיחוד עברו לאחר המערכה על צ'יקמאוגה בסתיו 1863 מרחק של כאלפיים קילומטרים מוורגינייה לטנסי ב־12 ימים בלבד.



מפציצים גרמניים בפעולה בחזית המזרחית במהלך מלחמת העולם השנייה. טכנולוגיית התעופה צמצמה את הזמן שנדרש לביצוע מתקפה במרחק של 600 קילומטרים לכדי שעות ספורות. (Bundesarchiv, Bild 101I-646-5188-17 / Opitz / CC-BY-SA 3.0)

שתי המהפכות בעניינים צבאיים אפשרו הקרנת כוח מודרנית כנגד צבאות שטרם אימצו אותן. זאת, מכיוון שהיה קשה לתקוף את בסיסי היערכות הכוחות ואת קווי האספקה הימיים והיבשתיים שלהם. עם זאת, כאשר שני הצדדים אימצו את המהפכה החדשה בעניינים צבאיים, כפי שאכן קרה בשנת 1914 באירופה, נוצר מבוי סתום ביניהם. הקרנת כוח התאפשרה שוב רק עם המהפכה האסימטרית השלישית בעניינים צבאיים - מהפכת ה"בליצקריג". אם בשנת 1918 הצליחו הכוחות הגרמניים לעבור מרחק של חמישים-שישים קילומטרים תוך מספר ימים, המהפכה הממונעת אפשרה לכוחות שהשתתפו במתקפות ה"בליצקריג" לעבור מרחק גדול פי עשרה מכך באותו משך זמן. טכנולוגיית התעופה, מצידה, צמצמה את הזמן שנדרש לביצוע מתקפה במרחק של 600 קילומטרים לכדי שעות ספורות, אך גם יכולת זו התאפשרה רק לאחר שהושג יתרון אסימטרי, מה שמכונה "עליונות אווירית".

"מהפכת טכנולוגיות המידע בעניינים צבאיים"

"מהפכת טכנולוגיות המידע בעניינים צבאיים" (IT RMA) הייתה בתחילה אסימטרית ושימשה את הקרנת הכוח האמריקאית. עם זאת, התפשטות טכנולוגיות של אש מדויקת מרחוק, המבוססות על מידע דיגיטלי, חוללה שינוי בתחום זה ומקשה כיום על הקרנת הכוח.

לפני שמידע דיגיטלי הוטמע באופן נרחב בחיישנים צבאיים, באמצעי תקשורת ובמערכות עיבוד מידע, היה מסובך מאוד לבצע תקיפות יעילות ארוכות טווח: המפציצים ספגו אבדות כבדות, בעוד שהנזקים שהם הסבו לתשתיות התעשייתיות ולמסילות הברזל שהם תקפו היו קלים בלבד, בשל יכולת הדיוק הנמוכה שלהם. ההפצצות היו יעילות רק כאשר התוקף נהנה מעליונות אווירית מוחלטת, אשר אפשרה לו לחפות על אי-דיוקן של התקיפות באמצעות מסה מספרית, שהתבטאה בשליחת מאות מפציצים בכל תקיפה.

טכנולוגיות מידע דיגיטליות, העושות שימוש בסיליקון ובתקשורת אלחוטית, אפשרו תרגום של המודיעין למטרות לכדי מתקפות יעילות ואמינות. כפי שמוכיח מחקרו של בארי וואטס (Watts), שאלת האמינות הייתה קריטית, אף שרבים ממעייטים בחשיבותו של מאפיין זה. טכנולוגיית התקיפה המדויקת, המבוססת על שפופרות ריק, נכנסה לשימוש לראשונה בשנים 1944 ו-1945. בשנותיה הראשונות של מלחמת וייטנאם השתמשה ארצות הברית באלפי מערכות נשק מסוג זה. רמת האמינות של אותן מערכות, שביטאה את אחוז הפעמים שבהן הצליחו במשימה שלשמה שוגרו, הייתה חד-ספרתית בלבד. לעומת זאת, רמת האמינות של המערכות האלקטרוניות והדיגיטליות, המבוססות על שבבים ומיקרו-שבבים, הייתה גבוהה בערך פי עשרה. מעגלים חשמליים משולבים ומבוססי סיליקון אפשרו ביצוע תקיפות מדויקות ואמינות, בטווחים ארוכים של מאות ואלפי קילומטרים, נגד מטרות נייחות או כאלו שהיו בעלות נידודות מוגבלת, שלא היו מוגנות ולא מוסתרות. התקיפות המדויקות גם צמצמו את היערכות הלוגיסטית שנדרשה לכל תקיפה, שכן מספר קטן של כלי נשק מדויקים הצליח לפגוע ביעד ברמה

השתוותה לפגיעתן של מערכות נשק "טיפשות" רבות. כתוצאה מכך, נדרש גם פחות דלק לביצוע ההתקפות. יתרונות משלימים אלה סייעו לארצות הברית בהקרנת כוחה נגד עיראק בשנים 1991 ו-2003.

מה קורה כאשר האסימטריה מופרת ושני הצדדים יכולים לתרגם את מהפכת טכנולוגיית המידע לכדי אש מדויקת וארוכת טווח? סביר להניח שכאשר האסימטריה תפסיק להתקיים, ייעלם היתרון שממנו נהנו הצבאות שעסקו בהקרנת כוח קונבנציונלית, ומאזן הכוחות יטה שוב לטובת כוחות המגן המקומיים. הסיבה לכך היא שכוחות הגנה מקומיים יכולים להסתפק במערכות אש מדויקות ומבוססות מודיעין קטנות יותר, שכן נדרש להן טווח פעולה קצר יותר. מערכות אש קומפקטיות אלו הן בעלות יכולות תמרון טובות יחסית, נטמעות היטב בשטח בנוי ולא בנוי, וניתן להציבן בקלות בתת-הקרקע. כמו כן, מכיוון שהטווח שלהן קצר יותר, הן תלויות באמצעי תקשורת בעלי טווח קצר ביותר - עד כדי טווח שדה הראייה - שקשה יותר לאתר אותן ולחבל בהן. גם כאשר כל שאר הנתונים שווים, עדיין קל יותר להסתתר על פני הים מאשר באוויר, קל יותר להסתתר מתחת למים מאשר על פני המים וקל יותר להסתתר בתוואי שטח מורכבים. דוגמה לכך ניתן לראות במשגרי הרקטות של חיזבאללה בלבנון.

הקרנת כוח דורשת לא רק את הנעת הכוחות, אלא גם את הנעת הציוד, המזון והדלק הרב שהכוחות צריכים במהלך המסע. קשה להסוות כוחות אלה, שכן הם חייבים לעשות שימוש בנמלים אוויריים וימיים ובאמצעי תחבורה גדולים במיוחד. גודלם העצום של האמצעים והתשתיות מקשה על הסתרת הכוחות ועל הטמעתם בשטח, הן במהלך מסעם לשטח האויב והן לאחר הגעתם אליו. עובדות אלו מעניקות יתרון נוסף לכוחות המקומיים. בנוסף לכך, יכולת ההתניידות של הכוחות בתוך שטח האויב היא מוגבלת, מכיוון שאמצעי הניוד הנדרשים לכך גדולים, דורשים דלק רב, ומסובך להעבירם ממקום למקום. הן הכוחות שהוקרנו לשטח והן הכוחות המקומיים עשויים להיות מצוידים במערכות הגנה אקטיביות, אך הניידות, ההיטמעות בשטח וצעדי ההקשחה מגבירים את יכולות ההגנה של הכוחות המקומיים. בשל כל אלה, לכוחות ההגנה הקרקעיים המקומיים יהיה, בדרך כלל, יתרון על פני צבא המשתמש בהקרנת כוח המתבצעת בדרך האוויר או הים.

אף שמאמר זה אינו עוסק בלוחמת סייבר, חשוב לציין כי ניתן להשתמש גם במתקפות סייבר ודומותיהן כדי לחבל במערכות תחבורה אזוריות התומכות בהקרנת כוח. פרסומים שונים של ה-PLA, בהם "מחקרים על מבצעי לוחמת איים", שפורסם בשנת 2002, עוסקים בנושא זה כבר למעלה מ-15 שנה. מחקרים אלה מותחים ביקורת על בחירתה של ארגנטנה לתקוף את הכוחות הבריטיים בסמיכות לאיים בלבד, ולא בתוך בריטניה עצמה או בצפון האוקיינוס האטלנטי.

יעילותן של יכולות הסייבר והאש המדויקת הופגנה כבר במהלך מלחמת המפרץ הראשונה בשנת 1991, ואלו צברו תאוצה מאז ונפוצו בכל רחבי העולם. ממשלת איראן, לדוגמה, טוענת שהיא מחזיקה בטיילים בליסטיים לטווח קצר מדגם "פאתח", בעלי יכולת דיוק בטווח של עד עשרה מטרים, וכי טילי "זולפיקאר" שלהם בעלי דיוק של 50-150 מטר.

אם וכאשר טענה זו תהפוך לאמיתית, משמעות הדבר תהיה שבסיסים צבאיים במרחק של 600-700 קילומטרים מאיראן, שאינם ניידים, אינם מוגנים היטב, אינם פרוסים על פני שטח נרחב ואינם מוקשחים, יעמדו בסכנה.

המהפכה הגרעינית

המהפכה הגרעינית הייתה "המהפכה בעניינים צבאיים" הגדולה מכולן. רבים רואים בנשק הגרעיני יכולת שונה ונפרדת מאשר יכולת הקרנת כוח. עם זאת, ניתן להשתמש בנשק גרעיני גם להקרנת כוח צבאי וגם כגורם המרתיע מפני שימוש נגדי בהקרנת כוח שאינה גרעינית. ארצות הברית וברית המועצות ראו ביכולות גרעיניות אסימטריות, המכונות גם "עליונות אסטרטגית", תחליף יעיל לפריסת כוחות שאינם גרעיניים. "התגמול המסיבי" ו"המבט החדש" של הנשיא אייזנהאואר התבססו על עליונות גרעינית מוחלטת של ארצות הברית. ייתכן שארצות הברית הצליחה להשיב לעצמה את עליונותה הגרעינית בסופה של המלחמה הקרה, אם כי עדיין חסר לנו מידע שיצביע על כך באופן מלא. מנהיגים סובייטיים טענו שהאיומים הגרעיניים שלהם על בריטניה, שלרשותה עמדו ראשי נפץ גרעיניים מעטים בלבד, גרמו לכוחות הבריטיים לסגת מתעלת סואץ במהלך מבצע "מוסקטיר" בשנת 1956. מנגד, האמריקאים האמינו שהבריטים נסוגו משם דווקא בשל איומי הסנקציות הכלכליות של הנשיא אייזנהאואר.

אם מנטרלים את הסוגיה הפוליטית, נותרת השאלה כיצד משפיעה הימצאותו של נשק גרעיני בשני צידי המתרס על היכולת להקרין כוח? בהקשר זה, עלינו לשקול את שתי התוצאות האפשריות והסותרות של פרדוקס היציבות והאי-יציבות: הרתעה גרעינית יציבה, שבמסגרתה איומים גרעיניים הדדיים מרתיעים את שני הצדדים משימוש בנשק גרעיני, עלולה לגרום לנקיטת פעולות צבאיות פרובוקטיביות שאינן גרעיניות. מצד שני, ההרתעה הגרעינית עשויה לגרום לצדדים דווקא להימנע לחלוטין מפעולות צבאיות פרובוקטיביות, כדי לא להסתכן בהידרדרות למלחמה גרעינית.



דיוקנו הרשמי של נשיא ארצות הברית דוויט אייזנהאואר. בעוד מנהיגים סובייטיים טענו שהאיומים הגרעיניים שלהם גרמו לכוחות הבריטיים לסגת מתעלת סואץ במהלך מבצע "מוסקטיר", האמריקאים האמינו כי היו אלה דווקא איומי הסנקציות הכלכליות של אייזנהאואר שעשו זאת. (צייר: J. A. Wills, Eisenhower Presidential Museum Archives)

יתרה מזאת, החזקת נשק גרעיני על ידי מדינה מסוימת עשויה להעניק לה יתרון ביתי. ההיסטוריה מוכיחה שהחזקת נשק גרעיני על ידי מדינה אינה מונעת לחלוטין התקפות עליה, אך בדרך כלל מגבילה אותן לכדי חדירות לטווחים קצרים, הכוללות את אזור הספר בלבד. זוהי דוגמה המשותפת לסכסוך הגבולות הסינו-סובייטי בשנת ולמלחמת קרגיל בין הודו לפקיסטן בשנת 1999. בשני המקרים, הפלישות הצבאיות לתוך המדינות שהותקפו היו מוגבלות בעומקן וארכו זמן קצר, כך שמטרותיהן הובנו על ידי המדינה המותקפת.

אין בכך כדי לומר שלא אירעו מעולם פלישות צבאיות פרובוקטיביות ועמוקות יותר למדינות גרעיניות. עם זאת, פלישות כאלו לא בוצעו במטרה לפתוח במתקפה קינטית. מידע שסיווגו הוסר לאחרונה מעיד על כך שארצות הברית הייתה נכונה ומוכנה לבצע פשיטות חשאיות על מדינות ברית ורשה וברית המועצות באמצעות מפציצים, צוללות ובאמצעים חשאיים נוספים, וזאת כדי ליצור הרתעה במצבי משבר. בנוסף מגלה אותו מידע כי ארצות הברית קידמה מערכות נשק גרעיניות ימיות כשהקימה בספרד ובסקוטלנד בסיסים לצוללות "פולריס" הנושאות טילים גרעיניים, וזאת בנוסף לאסטרטגיה הימית החדשה שגיבשה, הכוללת צוללות תקיפה ונושאות מטוסים גרעיניים.

במקביל, הייתה גם הקרנת כוח גרעינית בדמות הצבה מוקדמת של ראשי נפץ גרעיניים על אדמתן של בעלות ברית: בשלהי שנות החמישים של המאה העשרים הסכימה ארצות הברית להציב נשק גרעיני אצל בעלות בריתה בנאט"ו. בספרו "השלום שנבנה" מתעד מארק טרכטנברג (Trachtenberg) העברה של ראשי נפץ גרעיניים לגרמניה המערבית בראשית המלחמה הקרה, שבמסגרתה הוצבו כלי נשק גרעיניים על מטוסי קרב גרמניים תחת שליטה אמריקאית. ייתכן שארצות הברית הגיעה להסדרים דומים גם עם בעלות ברית נוספות בנאט"ו. סוג אחר של הקרנת כוח גרעינית תועד על ידי ריצ'רד אולמן, שתיאר כיצד הנשיא ניקסון סייע לצרפת בפיתוח פרויקט הגרעין שלה בתחילת שנות השבעים של המאה העשרים. בתגובה לצעדים אלה של ארצות הברית, הציבה ברית המועצות נשק גרעיני בקובה. פריסה של נשק גרעיני והעברתו למדינות אחרות טומנות בחובן סיכון: הצבת נשק כזה קרוב ליריב העמידה במקרה זה הן את ארצות הברית והן את ברית המועצות בפני דילמה אם להשתמש בנשק הגרעיני שלהן או להסתכן באובדנו. מצד שני, הצבתו הקדמית של הנשק הגרעיני העמידה את ברית המועצות בפני יכולתה המשופרת של ארצות הברית ליזום מתקפת מנע גרעינית מהירה ומפתיעה, וזאת בשל צמצום זמני התעופה והתגובה, כמו גם צמצום הסימונים המקדימים להתקפה. כיום ניתן לצמצם את פגיעותם של כלי הנשק המוצבים על אדמתן של בעלות ברית באמצעות פיזורם, הגנה עליהם, הסוואתם או העתקת מיקומם.

רכישת נשק גרעיני הגבירה את הסכנה הכרוכה בהקרנת כוח. בנוסף לכך, פריסתו ושיפור מיקומו של הנשק הגרעיני שימשו גם ליצירת איומים נוספים על מדינות אויב גרעיניות ולקביעת מחירים כבדים יותר מהן. כתוצאה מכך, היריב עשוי היה להסיט חלק גדול יותר מכוחותיו להגנה אסטרטגית או להתקפות נגד. יש בדבר זה כדי להעניק יתרון לצד המגן או לצד התוקף, הכל על פי הנסיבות.

מה ניתן לעשות היום?

"מהפכת טכנולוגיות המידע בעניינים צבאיים" כבר השפיעה על יכולת הקרנת הכוח של ארצות הברית במערב האוקיינוס השקט ומגבילה את, ואף נתנה לה תמריץ לאפשר לבעלות בריתה להצטייד ביכולות מתקדמות נוספות כדי להגן על עצמן ולסייע להן בכך. זוהי תוצאתה של פריסת מערכות האש הסיניות המדויקות וארוכות הטווח, כמו ה-DF-21, במערב האוקיינוס השקט והשפעתה על היכולות למנוע תמרון במרחב זה (Anti-access/Area-denial - A2/AD). בתגובה לכך, ארצות הברית יכולה לצמצם את הקרנת הכוח שלה, במקביל להעצמת כוחן הצבאי של בעלות בריתה הקרובות יותר ליריב המשותף. לחלופין, ארצות הברית יכולה לסגת לחלוטין מתפקידיה הדורשים הקרנת כוח, ולמנוף את מהפכת טכנולוגיות המידע כדי להתמקד בהגנה טובה ויעילה יותר על עצמה ועל חצי הכדור המערבי. גם אם תבחר בדרך פעולה זו, היא תוכל להמשיך להשתמש בשטחים חיצוניים בעלי ערך אסטרטגי למילוי המשימה של הגנה על חצי הכדור המערבי.

אפשרות נוספת היא שארצות הברית תתחיל לחשוב על הקרנת כוח בצורה שונה. אם היא אינה יכולה להקרין כוח בעיתות מלחמה לאזורים שבהם כוחותיה יזוהו ויוקפנו, היא יכולה לפרוס, לבזר, להסוות ואף להחביא את כוחותיה מראש בעיתות שלום. ארצות הברית יכולה להמציא דרכים חדשות להסוואת כוחותיה, כך שייראו כמו גורמים אזרחיים. הרוסים והסינים כבר הפעילו בעבר כוחות צבאיים סמויים שנטמעו באוכלוסייה האזרחית, כגון "האנשים הירוקים הקטנים" של רוסיה ו"הקפטן השיכור של ספינת הדיג" הסיני. ארצות הברית יכולה לחשוב על נקיטת פעולות דומות, אם כי אלו עשויות להיות מנוגדות לדיני המלחמה הבין-לאומיים.

ארצות הברית גם יכולה לשנות את תפיסתה המבצעית באשר להקרנת כוח, כך שתתבסס במידה רבה יותר על ניידות, פריסה ותוואי שטח מורכבים - הן מבחינה פיזית והן מבחינה חברתית. שינוי כזה יתבטא ככל הנראה ביחידות קטנות יותר, מאוישות, בלתי מאוישות או משולבות, שכוח האש שלהן יהיה קטן יחסית לזה של הכוחות הסטנדרטיים הנשלחים כיום לפעולות הקרנת כוח דומות, כגון צוותי קרב מושטים או יחידות ללוחמה אמפיבית. ניתן לפצות על הפחתה יחסית זו בכוח האש האורגני של כל יחידה באמצעות שימוש במספר רב יותר של מערכות קטנות ופחות מתוחכמות, וכן באמצעות הגברת השימוש במערכות נשק תומכות, בעלות טווח ארוך במיוחד, שבסיסן נמצא במקום מרוחק. מערכות בלתי מאוישות, בשילוב עם מערכות מאוישות גדולות, מתוחכמות, מוסתרות ומוגנות היטב, עשויות לאפשר הקרנת כוח נגד מערכות הגנה עוינות המבוססות על אש מדויקת. במקרה כזה, המערך האנושי יישאר מאחור וישגר קדימה להקות עצומות של "ספינות אם" קטנות יחסית, דלות חתימה ובלתי מאוישות, לאוויר או לים. "ספינות אם" אלו ישגרו בתורן להקות נוספות של מערכות בלתי מאוישות קטנות עוד יותר.

מה באשר להקרנת כוח נגד מדינות ששיגו בעתיד נשק גרעיני? מה יכולות להיות

ההשלכות של פיתוח עוין של מערכות ויכולות IT RMA מתקדמות נוספות, ואפילו נשק גרעיני, על ארצות הברית? בהקשר זה יש לדון בתרחיש שבו איראן תמשיך בניסיונותיה לייצר נשק גרעיני, תמשיך לפתח מערכות אש מדויקות, מונחות ובעלות טווחים ארוכים יותר, ותמשיך לנקוט מדיניות חוץ התפשטותית. תרחיש חלופי הראוי לבחינה הוא מה עלול לקרות אם רוסיה תציב נשק גרעיני במזרח התיכון?



ראש הממשלה בנימין נתניהו נעזר בציור של פצצה בנאומו בעניין ההתעצמות הגרעינית האיראנית בעצרת האו"ם ה-63 בניו יורק, 2012. יש לדון בתרחיש שבו איראן תמשיך בניסיונותיה לייצר נשק גרעיני ולנקוט מדיניות חוץ התפשטותית. (צילום: אבי אוחיון, לע"ם)

סביר להניח שבמצב זה ארצות הברית תשנה את גישתה באשר להקרנת כוח ותתמקד, כיעד עיקרי, בנטרול יכולות הגרעין הרוסיות והאיראניות באמצעות התשובת האמריקאית "מודיעין למטרות כוח מחץ". סביר גם להניח שאיראן תשתמש ב"מהפכה בעניינים צבאיים" כדי להגביל את יכולתה של ארצות הברית לבצע פעולות מושטות באזור המפרץ הפרסי/הים הערבי, כמו גם פעולות אוויריות מבסיסים ניחים בסביבתה.

אם ארצות הברית רוצה לשמור במציאות המתהווה על יכולתה לפרוס מערכות נשק משמעותיות במזרח התיכון, עליה לשקול את תפיסות הקרנת הכוח החדשות שהוצגו לעיל, אולי תוך הקמת מספר בסיסים דלי חתימה ומוגנים היטב על אדמות בעלות בריתה באזור.

האפשרויות העומדות בפני ישראל

אין זה ראוי שלא ישראלי ינחה את ישראל מה עליה לעשות בסביבה האסטרטגית החדשה. עם זאת, ומבלי להציע דרכי פעולה ספציפיות, ניתן להצביע על מספר אפשרויות שיעמדו בפניה. ישראל תוכל לנסות לקרב את ארצות הברית אליה באמצעות פיתוח משותף של המבנה הבסיסי שתואר לעיל.

איזה תפקיד ימלאו כוחותיה של ארצות הברית אם איראן או רוסיה יסכנו את האינטרסים האמריקאיים באזור? אם יפרוץ משבר שבו רוסיה או איראן יאימו בתקיפת ישראל ובפגיעה באינטרסים אמריקאיים, ארצות הברית תוכל להשביט באופן זמני את מערכות המודיעין למטרות של יריבותיה ולהשתמש בהפוגה שתיווצר להזרמת כוחות, דוגמת מטוסי קרב, לישראל. שם יוכל הכוח האמריקאי להיפרס בבסיסים מפוזרים, מוסתרים ומוגנים. בנוסף לכך, כוחות אמריקאיים ללוחמה ימית יוכלו להגיע למזרח הים התיכון בזכות הכיסוי האווירי שיעניקו להם מערכות ההגנה האווירית של ישראל.

אמנם, ישראל גילתה רצון לשתף פעולה מבחינה אסטרטגית עם ארצות הברית כבר משנות השבעים של המאה העשרים, אך גם מדינות המקיימות יחסים טובים, כמו ישראל וארצות הברית, יכולות להחזיק בדעות שונות באשר לאופן שבו יש להתמודד עם אתגרים. ישראל מעולם לא הרגישה בנוח עם התפיסה הביטחונית לפיה הגנתה תהיה תלויה באחרים. לכן, היא יכולה לבחור להמשיך במדיניותה הנוכחית ולקדם את יכולותיה העצמאיות. ישראל מינפה את מהפכת טכנולוגיות המידע כדי לפתח עוד יותר את מערך ההגנה האווירית שלה, והשתמשה בתקיפות מדויקות כדי לנטרל ניסיונות חשאיים של אויביה לשנות את יחסי הכוחות בגבולותיה. גם מבלי להגיע להסכם חדש, פעולות ישראליות אלו עשויות ליצור מעין מִגְנֵן, שאליו תוכל ארצות הברית להזרים בבוא העת את כוחותיה.

ישראל תעמוד בפני אתגר מסוג אחר אם וכאשר מדינות עוינות בסביבתה יצליחו להניח את ידן על נשק גרעיני. הסכנה לא תהיה אז מתקפה גרעינית על ישראל, בשל רתיעתן של התוקפות הפוטנציאליות מפני התגובה הישראלית. סביר יותר להניח שהסכנה העיקרית תנבע מכך שנשק גרעיני בסביבתה של ישראל, או החשד לקיומו, ירתיע אותה מלבצע תקיפות קונבנציונליות מדויקות במדינות הגובלות עימה. תקיפת אתרים לייצור נשק גרעיני, באופן מכוון או בשוגג, עשויה לגרור שימוש בכלי נשק המיוצרים באותם אתרים ולהביא להידרדרות עד כדי מלחמה גרעינית. הימצאותו של נשק גרעיני בידי מדינות עוינות, ואפילו החשד בכך, עלולים ליצור מרחב של עמימות, שבתוכו יוכלו כוחות עוינים לבצע בקלות יחסית תקיפות נגד ישראל שאינן גרעיניות. מצב אפשרי כזה מתיישב עם

הדוקטרינה הרוסית הנוכחית של כפייה בין־מרחבית (Cross Domain Coersion), אותה מתאר דימה אדמסקי. ייתכן שנוכל להגיע להבנה טובה יותר של הפתרונות האפשריים לבעיה זו באמצעות מחקר היסטורי של ההרתעה הגרעינית במהלך המלחמה הקרה. זהו כבר נושא לדיון אחר.

מרוקנים את הים

תשלובת סנסורים חכמה (תס"ח) מול אויב נעלם - המערכה באוקיינוס האטלנטי

ערן אורטל¹

יריב נחות ("אסימטרי") נלחם בגישה של מניעת שטח מהכוח שמקיים "עליונות". רעיון זה נועד לממש אסטרטגיה של התשת העורף של הצד בעל העליונות, תוך שימור הכוח באמצעות טקטיקה של היעלמות והיטמעות בשטח. מאמר זה אינו עוסק בלחימה בלבנון וברצועת עזה, אלא במערכה באוקיינוס האטלנטי במלחמת העולם השנייה. במערכה זו התמודדו בעלות הברית עם איום הצוללות הגרמני על נתיבי השיט. תחילת המערכה התאפיינה בכישלון מהדהד בהפקת לקחי המלחמה הקודמת ובמשבר אסטרטגי שנבע מכך. בהמשך פותח בהדרגה מענה מסוג חדש - כוח שעוצמתו העיקרית אינה בגודל הספינה ותותחיה, אלא בהיקף הפריסה (הרבה ספינות קטנות וזולות יחסית), ובעיקר בשילוב בין סנסורים (חיישנים), סיור אווירי, עיבוד מידע וכלי נשק מתואמים.

Find Fix Kill - מבוא

בין השנים 1940 ל-1945 ניטשה מערכה עיקשת, עצומה בהיקפה, בין בעלות הברית לגרמניה. תפיסת נמלי החוף האטלנטי של צרפת ונורבגיה הביאה להאצת ניסיונותיה של גרמניה להטיל מצור ימי על האי הבריטי (ובהמשך גם על ברית המועצות) באמצעות מתקפת צוללות על נתיבי האספקה באוקיינוס האטלנטי. מלחמת העולם השנייה הייתה, למעשה, תחרות התשתית בין המשאבים האסטרטגיים שיכלה בריטניה (וכאמור, גם ברית המועצות) לגייס מהאימפריה שלה ומארצות הברית ובין האימפריה היבשתית הגרמנית, שהסתמכה בעיקר על כיבוש אירופה. מכאן שמערכה על השיט לבריטניה הייתה ליבה של המלחמה.

¹ תת-אלוף ערן אורטל הוא מפקד מרכז דדו. המחבר מבקש להודות לצוות המחקר - סרן אור גליק וסרן נבו ברנד.

כוח העמידה הבריטי והסיכוי לחזור ליבשת האירופית נשענו לחלוטין על התעבורה הימית באוקיינוס האטלנטי. מנקודת מבט זו, שתי מערכות אסטרטגיות עמדו להכריע את המלחמה: הראשונה, התחרות בין כושר הייצור של מדינות הצייר לעומת זה של בעלות הברית; השנייה, היכולת להביא את הצבאות המתועשים אל זירות המלחמה. במאמר זה נתמקד במערכה השנייה - היכולת של בעלות הברית לשנע אמצעי לוחמה וחומרי גלם לטובת מאמץ המלחמה בנתיב הספנות החשוב ביותר - האוקיינוס האטלנטי.² מטרתנו היא לעמוד על מהות המהפכה בענייני לוחמה נגד צוללות (נצ"ל) שהתרחשה בשנות מלחמת העולם השנייה.

כוח נחות ביחס ליריביו (הצי הגרמני מול הבריטי) ניסה במלחמה זו את כוחו בלוחמת התשה, שהגיונה העיקרי הוא טקטיקה של היעלמות המבוססת על פלטפורמות לחימה נמוכות חתימה המסוגלות להיטמע בשטח הימי. ייתכן שיש בניסיון זה עניין אקטואלי לבניין הכוח נגד כוחות נמוכי חתימה העומדים מולנו היום. כדי לעמוד על קווי הדמיון ולנסות ללמוד מהאנלוגיה ההיסטורית, יחולק המאמר לארבעה פרקים קצרים: פרק א' - מתחילים מחדש - יעסוק בהיעדר הלמידה בין שתי מלחמות העולם; פרק ב' יסקור בתמצית את המערכה באוקיינוס האטלנטי; פרק ג' - מהפכת הנצ"ל של בעלות הברית - יעמוד על המאפיינים המהפכניים של כוח הלחימה נגד צוללות שהתהווה תוך כדי הלחימה; פרק ד' - מה אפשר ללמוד? - עוסק במיצוי המקרה ההיסטורי לטובת למידה בת ימינו. לבסוף יבוא סיכום קצר של המאמר.

פרק א': מתחילים מחדש

"Neptune was god, Mahan his prophet, and the Navy the only true church".

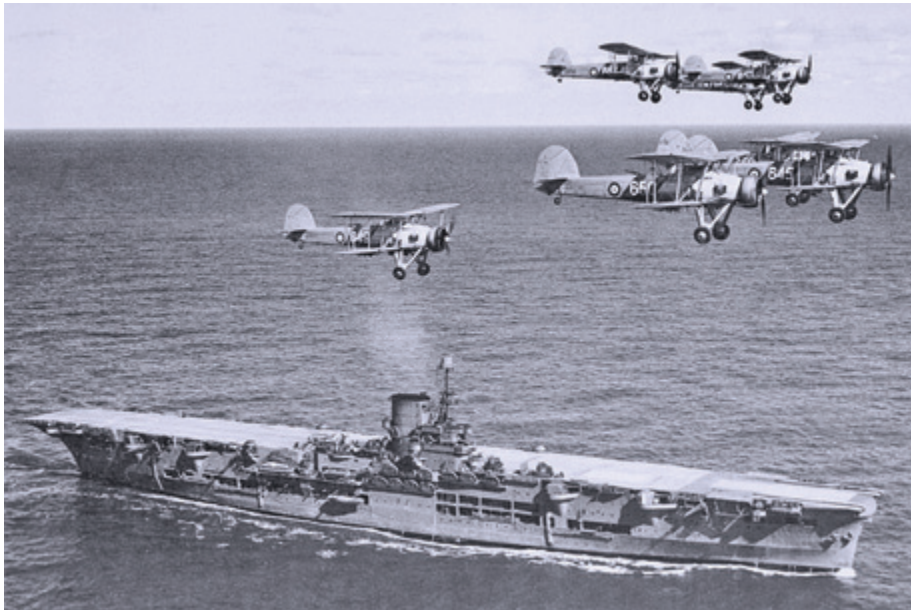
הנרי סטימסון, מזכיר המלחמה האמריקאי, 1945-1940³

מלחמת העולם השנייה לא הייתה הפעם הראשונה שבה נתקלה בריטניה בלוחמת צוללות גרמנית. נחיתותו של הצי הגרמני בתחום ספינות השטח הביאה אותו להפעיל צורת לחימה מהפכנית זו עוד במלחמת העולם הראשונה, כבר משנת 1915. למעשה, מלחמת הצוללות ב"מלחמה הגדולה" הייתה אירוע דרמטי שאיים באופן ממשי על השיט לבריטניה. חלק חשוב מהחוכמה המבצעית שרכש הצי הבריטי במלחמת העולם השנייה כבר נרכש

² אבטחת שיט נגד צוללות ותקיפות אוויריות אפיינו גם את הים התיכון, את שיירות האספקה לברית המועצות וגזרות לחימה נוספות.

³ אמירה המיוחסת למי שהיה מזכיר המלחמה (Secretary of War) האמריקאי בשנים 1945-1940, הנרי סטימסון. האמירה מתארת את הלך הרוח התפיסתי של הצי האמריקאי, בהשראת ההוגה הצבאי ימי אדמירל אלפרד מהאן, כמוטה לספינות שטח גדולות ולקרבת הכרעה ימי גדול: Williamson Murray and Alan R. Millet, *Military Innovation in the Interwar Period* (Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007), p. 254.

במלחמה הראשונה, אך נשכח, או ליתר דיוק הודחק.⁴ כשהסתיימה המלחמה ב־1918 כבר הונהגה שיטת השיירות,⁵ הובהרה חשיבותה ופותחו החיישנים התת־ימיים הראשונים - הידרופונים וסונאר (הידרופון אקטיבי).



נושאת המטוסים HMS Ark Royal נושאת מטוסים, הגם שפותחו בכל הציים, נחשבו ל"כוח מסייע" משני בחשיבותו. (UK Government, Naval History and Heritage Command)

יתר על כן, כבר במלחמת העולם הראשונה הפעילו הבריטים שיטות סיגינטיות (פיצוח הצופן הגרמני) ואיכון אלינטי של תשדורות הצוללות. מודיעין זה אפשר לא רק לצוד את הצוללות באמצעות ספינות חמושות, אלא גם, ואולי בעיקר, לעקוף את המארב המתוכנן ביים.⁶ פיתוח חשוב נוסף במהלך מלחמת העולם הראשונה היה רעיון התעופה הימית. הגם שפלטפורמות אוויריות ארוכות טווח שהמריאו מהחופים ומטוסים קלים שהמריאו מאוניות שהותאמו לכך במיוחד לא זקפו לזכותם הטבעות רבות של צוללות גרמניות, יעילותם הוכחה באיתור הצוללות ובתקיפת מטרות ימיות שונות.

מלחמת העולם הראשונה סיפקה, אם כן, שיעור מקיף באשר לצפוי במלחמה הבאה. למרות שיעור זה, המשיכו הציים הגדולים להתמקד בין שתי מלחמות העולם בתפיסה

⁴ הטענה הרווחת בספרות המחקרית היא שהשנים בין המלחמות היו "מבובזות" וכי לא נערכו תוכניות לליווי שיירות עד 1939, לא פותחו טקטיקות ותפיסות מבצעיות ללוחמה נגד צוללות ולא היה ניסיון משמעותי ללמוד את הטקטיקות של הצוללות של גרמניה (או של יפן ואיטליה). כהשלכה מכך, הבריטים הניחו שהצוללות יתקפו משחתות וספינות מלחמה ולא שיירות סוחר. ראו, למשל: George Franklin, *Britain's Anti-Submarine Capability 1919-1939* (Routledge, 2014), pp. 2-3, 186-188.

⁵ כלומר, הפלגת ספינות הסוחר כקבוצה, שקל יותר להגן עליה.

⁶ John J. Abbatiello, *Anti-Submarine Warfare in World War I: British Naval Aviation and the Defeat of the U-boats* (London: Routledge, 2011), p. 163.

המסורתית של עוצמה ימית - בניית ציי שטח עצומים. תפיסה זו, שהופרכה למעשה כבר במלחמה הקודמת, באה לידי ביטוי בבניית ספינות מערכה ענקיות וסיירות (Battle ships, Cruisers), כמו "ביסמרק" הגרמנית, "ימאטו" היפנית, "פרינס אוף וויילס" הבריטית ורבות אחרות. לעומת זאת, צוללות ונושאות מטוסים, הגם שפותחו בכל הציים, נחשבו בצי הבריטי, כמו גם בציים אחרים,⁷ ל"כוח מסייע" משני בחשיבותו.⁸

באביב 1940 כבשה גרמניה את נורבגיה וצרפת, על נמלי המוצא הנוחים שלהן אל האוקיינוס האטלנטי. כעת הייתה הדרך פתוחה לזרוע הצוללות של אדמירל קרל דניץ לנסות שוב את אסטרטגיית ההרעבה של בריטניה באמצעות מלחמת צוללות בלתי מוגבלת. בשנים שלאחר מכן נאלץ הצי הבריטי (וציי הדומיניונים השונים), ומאוחר יותר גם הצי האמריקאי, ללמוד מחדש את לקחי המלחמה הקודמת ולהמשיך לפתח את תורת המלחמה נגד צוללות. היה זה סוג מלחמה שלא נראה עד אז בתולדות הלחימה בים; מלחמה רב-ממדית (שטח, אוויר, תת-שטח) נגד אויב חמקן, שנעזרה בסוג חדש של טכנולוגיה אנושית - טכנולוגיה של חיישנים אלקטרוניים מסוגים שונים.

פרק ב': המערכה באוקיינוס האטלנטי

"דבר היחידי שהפחידי באמת אי פעם בימות המלחמה היה סכנת הצוללות... הקרב הזה הדאיגני יותר מן המערכה האווירית המפוארת שנקראת בשם 'הקרב על בריטניה'"
וינסטון צ'רצ'יל⁹

30,000 מלחים ואנשי השירות הימי של בעלות הברית אבדו במערכה בין שיירות בעלות הברית ובין כוח הצוללות של ה"קריגסמארינה" (הצי הגרמני) בין ספטמבר 1939 למאי 1945. סיכויי ההישרדות שלהם היו של 1:4 בקירוב. 2,603 ספינות סוחר ו-175 ספינות של הצי הבריטי טובעו,¹⁰ ובשיא המערכה איבדו בעלות הברית יותר מ-800,000 טון ספנות בחודש.¹¹ אובדן חומרי הגלם והציוד המלחמתי איים על יכולתן של ארצות הברית ובריטניה לתמוך במלחמתה של ברית המועצות ולצבור את הכוח הצבאי הדרוש להן לפלישה לאירופה הכבושה.

מהצד הגרמני השתתפו במערכה בסך הכל 1,156 צוללות, כ-400 מהן בנקודת השיא של המערכה. 784 מהן אבדו, בדרך כלל על צוותיהן.¹² הצוללות הגרמניות אוישו על ידי

⁷ קרל דניץ, **מלחמת הצוללות** (תל אביב: זמורה-ביתן מודן, 1979), עמ' 32-33.

⁸ Franklin, *Britain's Anti-Submarine Capability 1919-1939*, p. 108.

⁹ וינסטון צ'רצ'יל, **מלחמת העולם השנייה: שעתם הנאה** (הוצאת עם עובד, 1956), עמ' 477.

¹⁰ A. N. Other, "British and German Submarine Statistics of World War II", *Naval Historical Review* (Naval Historical Society of Australia, December 1972).

¹¹ John Terraine, 834,000 טון בחודש מארס 1942, מתוכם 534,000 טון בצפון האוקיינוס האטלנטי בלבד; *Business in Great Waters* (Barnsley: Pen & Sword Military, 2009), p. 768.

¹² A.N. Other and NHSA Webmaster, "British and German submarine statistics of World War II", *Naval Historical Review*, December 1972.

מתנדבים בלבד, שתפקידם היה מהמסוכנים במלחמה כולה. כ־41,000 אנשי צוות כאלה ירדו למצולות, כשני שלישי מהם באוקיינוס האטלנטי.¹³

הצי הגרמני היה שותף להערכה כי שליטה בים תלויה בספינות גדולות. למעשה, עד 1941 תלה היטלר תקוות בספינות ענק, כמו "ביסמרק", שיכניעו את נתיבי השיט לבריטניה באמצעות פשיטות של פורמציות כלי שטח גדולות ומרהיבות. בפועל, כלי השטח של הצי הגרמני לא היו יריב ראוי לצי הבריטי, ועד מהרה הוכיחה דווקא זרוע הצוללות של גרמניה, בין היתר בזכות בסיסיה החדשים בחוף צרפת, יכולת מרשימה יותר לפגיעה בשיט לבריטניה. בסתיו 1940 הטביעו הצוללות הגרמניות יותר מ־300,000 טון בחודש, ושיעור הטבעות עצום זה חזר על עצמו לקראת אביב 1941.

צוללות הדיזל-חשמל של מלחמת העולם השנייה היו בעצם ספינות שטח קטנות, בעלות צלילית נמוכה וחמקנית, חמושות בצינורות לשיגור טורפדו ובתותח קטן. ספינות אלו יכלו לצלול אל מתחת לפני המים לקראת מפגש עם אויב, אך רוב ההפלגה שלהן התבצעה מעל פני המים. משך השלייה מתחת לפני המים ומהירות התנועה הוגבלו לכוח החשמלי, שנטען במצברי כלי השיט בזמן שמנוע הדיזל נושם האוויר פעל. רוב הצוללות (דגם VII) הוגבלו למהירות של כ־17 קשר בהפלגה (מהירות הגבוהה מזו של אוניות סוחר, אך איטית מזו של רוב המשחתות), ועד שישה-שבעה קשר בצלילה.¹⁴

משבר הצי הגרמני בתחילת המלחמה היה הרגע של זרוע הצוללות של דניץ להציג את האסטרטגיה שלה למלחמה. לפי חישוביו של דניץ, כוח של 300 צוללות בלבד, מהן מאה בפטרול מבצעי בים, יספק כוח הרג גדול מספיק כדי להוריד את נפח הספנות של בריטניה אל מתחת לסף הסיבולת שלה.¹⁵ בפברואר 1941 קיבלה האסטרטגיה הזו מעמד של הוראת הפיהרר (מס' 23).¹⁶

פיקוד ושליטה

המערכה מהצד הגרמני התנהלה על ידי זרוע הצוללות של אדמירל דניץ, שקבע את בסיסו בצרפת הכבושה. גם חיל האוויר הגרמני ("לופטוואפה") השתתף בתקיפת ספינות בחופי אירופה בשלבי הלחימה הראשונים, ואפילו בהצלחה. 13.4 אחוזים מהאבדות לספנות של בעלות הברית נגרמו ממטוסים גרמניים במרחב הסמוך לחופי היבשת.¹⁷ עם זאת, טבע לוחמת הצוללות והעובדה שרובה התרחשה בלב ים, הרחק מהכיסוי האווירי של חיל האוויר הבריטי, גרם לכך שמבצעי דניץ הסתמכו על כוח הצוללות בלבד, ללא שיתוף פעולה עם זרועות אחרות.

¹³ G. Sheffield, "The Battle of the Atlantic: The U-boat Peril", *BBC History*, Updated March 30, 2011, http://www.bbc.co.uk/history/worldwars/wwtwo/battle_atlantic_01.shtml.

¹⁴ דגמים מאוחרים יותר הגיעו למהירויות משופרות, אך עדיין איטיות מספינות שטח.

¹⁵ A. Roberts, *The Storm of War: A New History of the Second World War* (Penguin UK, 2009).

¹⁶ ה'ר' טרבור-רופר, **הוראות המלחמה של היטלר** (משרד הביטחון-ההוצאה לאור, 1992), עמ' 93-94.

¹⁷ Max Hastings, *All Hell Let Loose: The World at War 1939-45* (London: Harper Press, 2011), p. 308.

בצד הבריטי, הצי (ומפקדתו - "האדמירלות") היה הגורם האחראי על אבטחת השיט לבריטניה. הוא עשה זאת באמצעות מספר פיקודים מרחביים, שהחשוב ביותר לענייננו היה "פיקוד הגישות המערביות" (Western Approaches) בפיקודו של אדמירל מקס הורטון, שישב בליברפול וריכז גם את הלחימה של הצי הקנדי.¹⁸ גוף חשוב נוסף היה "פיקוד החופים" - כוח אווירי שהיה שייך לחיל האוויר המלכותי (ומאוחר יותר הוכפף אופרטיבית לצי לצורך שיפור שיתוף הפעולה) - שהגיונו המקורי היה לחימה בכוח פלישה ימי גרמני כשיבוא. הפיקוד, שכונה גם "סינדרלה" של חיל האוויר המלכותי, סבל מקושי לקבל די מטוסים ארוכי טווח למשימותיו ברחבי האוקיינוס האטלנטי.¹⁹

לאחר כניסתה של ארצות הברית למלחמה ולאחר שהצי האמריקאי עמד על דעתו (אחרי תקופת למידה ממושכת וידועה לשמצה בהיסטוריה הצבאית), הוקם הצי העשירי, ככוח אמריקאי ייעודי לליווי שיירות וללחימה בצוללות באוקיינוס האטלנטי.²⁰



קורבטה לליווי מדגם Bathurst, השוקלת אלף טון. הצטיינות מהירה בספינות ליווי, גם אם קטנות, איטיות וחמושות פחות מהרצוי, הפכה לזו השעה.

(Australian War Memorial, www.awm.gov.au)

למרות ששיטת ליווי השיירות הוכיחה את עצמה כיעילה להגנת ספינות סוחר כבר במלחמת העולם הראשונה, בחרה האדמירלות, כמיטב המסורת של הצי הבריטי, לרכז מאמץ התקפי.²¹ הכישלון

בציד התקפי של צוללות באוקיינוס הפתוח אילץ את הצי לארגן מחדש את שיטת השיירות וליווין. חוסר עצום בספינות ליווי הפך לגורם עיקרי שהגביל אסטרטגיה זאת. הצטיינות מהירה בספינות ליווי, גם אם קטנות, איטיות וחמושות פחות מהרצוי, הפכה לזו השעה. כך יצא הצי הבריטי לרכש חירום של משחתות אמריקאיות מיושנות והחל בבניית ספינות מסוגים שלא היו מקובלים עד אז בצי, כמו קורבטות (ספינות קטנות ואיטיות בנפח של כ-900 טון בלבד) - גרסה צבאית של ספינת ציד לווייתנים, שסגולתה העיקרית הייתה היכולת של מספנות אזרחיות קטנות לייצר אותה.²²

¹⁸ P. Edward Strong, *Wargaming the Atlantic War: Captain Gilbert Roberts and the Wrens of the Western Approaches Tactical Unit* (MORS Wargaming, 2018), p. 4; Lindy Beige, *The Wargamers who Won a Real War*, Video, July 22, 2018, <https://www.youtube.com/watch?v=fVet82IUAqQ>.

¹⁹ Andrew Hendrie, *Cinderella Service - RAF Coastal Command 1939-1945* (Pen & Sword Aviation, 2006).

²⁰ John R. Benedict, "The Unraveling and Revitalization of U.S. Navy Anti-Submarine Warfare", *Naval War College Review* 58, No. 2 (Naval War College Press, 2005), p. 96, <https://digitalcommons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2206&context=nwc-review>.

²¹ R. F. Bennett, *Behind the Battle: Intelligence in the War with Germany, 1939-45* (Sinclair-Stevenson, 1994).

²² Martin T. Gilbert, *Who Won the Battle of the Atlantic?* (UK: Athena Press, 2007), p. 16.



האונייה HMS Hood, השוקלת 47,000 טון: סיירת הקרב האחרונה שנבנתה על ידי הצבא הבריטי, אשר העדיף ספינות קטנות ומהירות יותר.
(Photographer: Allan C. Green, Restoration: Adam Cuerden, State Library of Victoria)

שיירות נגד "חבורות זאבים"

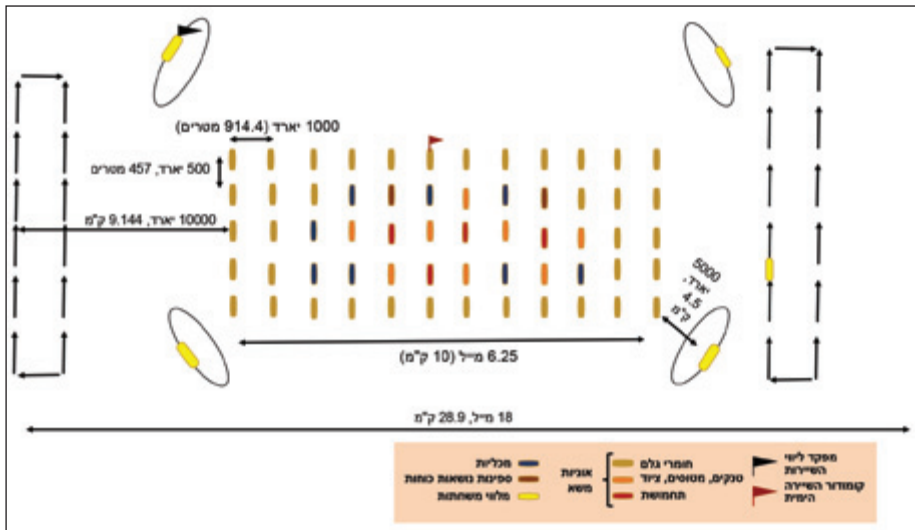
ריכוז השיט על ידי הבריטים בשיירות המלוות בספינות חמושות הגביל מאוד את ההישג האפשרי של צוללות בודדות. בתגובה לכך אימצו הגרמנים את טקטיקת "חבורות הזאבים"²³ - מסך של צוללות שנפרס לרוחב האוקיינוס. כשאחת מאותן צוללות זיהתה שיירה ודיווחה עליה, התבצע תיאום באמצעות שידור רדיו מוצפן בתדר גבוה דרך מפקדתו של דניץ, ובעקבות זאת רוכז כוח גדול של צוללות בנתיב ההפלגה והחל במתקפה מתואמת. באוקטובר 1940, למשל, התנהל קרב כזה בין כוח בן שמונה צוללות גרמניות ובין שלוש שיירות בריטיות שונות (HX-79, HX-79A ו-HX-79). כוחות ליווי חלשים יחסית ומצוינות טקטית גרמנית הביאו לקרב שנמשך שלושה ימים ארוכים, ותוצאתו הסופית הייתה 38 ספינות סוחר טבועות.²⁴

כוחות הליווי בשלב זה של המערכה היו מעטים ונעזרו בסונאר בלבד (שכונה Asdic). הכיסוי האווירי ברחבי האוקיינוס היה מועט ונדיר, ומפקדי הצוללות הגרמניות היו בשיא כושרם. הצוללות הפעילו טקטיקה נועזת של הסתננות לתוך תחומי השיירה בהפלגה על פני השטח בחסות הלילה, תוך הימנעות מגילוי על ידי הסונאר. ריבוי צלליות הספינות בתחומי השיירה אפשר לצוללות להטביע ספינות מלב הכוח הבריטי.

²³ אדמירל דניץ מתאר בפירוט את פיתוח טקטיקת "חבורות הזאבים" לקראת המלחמה, כתגובה לאפקטיביות הרבה של שיטת השיירות בנטרול האפקטיביות של פעולת הצוללות הבודדות: דניץ, *מלחמת הצוללות*, עמ' 18-23.

²⁴ Terraine, *Business in Great Waters*, pp. 265-268.

מזווית ההסתכלות של אדמירל דניץ ואנשיו, המערכה אופיינה בשתי תקופות שיא, שקיבלו בדיעבד את הכינויים "התקופה המאושרת הראשונה" (יוני 1940 - דצמבר 1941) ו"התקופה המאושרת השנייה" (מבצע "הלמות תופים" בחופי ארצות הברית בחודשים הראשונים של שנת 1942). שתי "התקופות המאושרות" אופיינו בכך שצוללת יכלה לתקוף ולהשמיד ספינות רבות בכל פטרול שלה באוקיינוס. ההסבר המרכזי ל"אוסרם" של צוותי הצוללות היה חוסר המוכנות של בעלות הברית להתמודדות. למעשה, חלק גדול מהספינות שהוטבעו ב"תקופה המאושרת השנייה" הותקף בעת שהפליג בסמוך לחופים המוארים של ארצות הברית, ללא שיירה או ליווי, וזאת בניגוד משווע לחוכמה המבצעית הימית שהייתה מקובלת באותה תקופה.²⁵ קצב הטבעת הספינות השתווה בשיאו, בנובמבר 1942, לקצב הייצור של ספינות חדשות במספנות בארצות הברית, בקנדה ובבריטניה גם יחד²⁶ - מעל 800,000 טון (יותר ממאתיים ספינות) בחודש.²⁷



מבנה טיפוסי של שיירה באוקיינוס האטלנטי עם כוח ליווי. הכישלון בציד התקפי של צוללות באוקיינוס הפתוח אילץ את הצי הבריטי לארגן מחדש את שיטת השיירות וליווי.²⁸

רגע ההכרעה במערכה הגיע בחודשים אפריל-מאי 1943. הייתה זו נקודת השיא של כוח הצוללות הגרמני, אשר כלל אז יותר מ-120 כלים בים וכ-400 כלים בסך הכל. היה זה גם כמעט רגע השיא באבדות של ספינות בעלות הברית.²⁹

²⁵ Clark and Stillion, *What it Takes to Win*, p. 13.

²⁶ Charles M. Sternhell and Alan M. Thorndike, "Antisubmarine Warfare in World War II", *OEG Report 51* (Washington D.C.: Navy Department, 1946), Chap. 8, p. 83.

²⁷ Terraine, *Business in Great Waters*, p. 768.

²⁸ מבוסס על תרשים ממוזיאון המדע והתעשייה, שיקגו.

²⁹ שיא הטבעות גבוה יותר היה אמנם בתחילת 1942, אך הוא היה תוצאה של מחדל אמריקאי באי-הגנת השיט בחופי ארצות הברית. ב-1943 היו נתוני האבדות פועל יוצא של כישלון חרוץ בהגנת השיירות.

הכוח האווירי והפער האוקיינוס האטלנטי

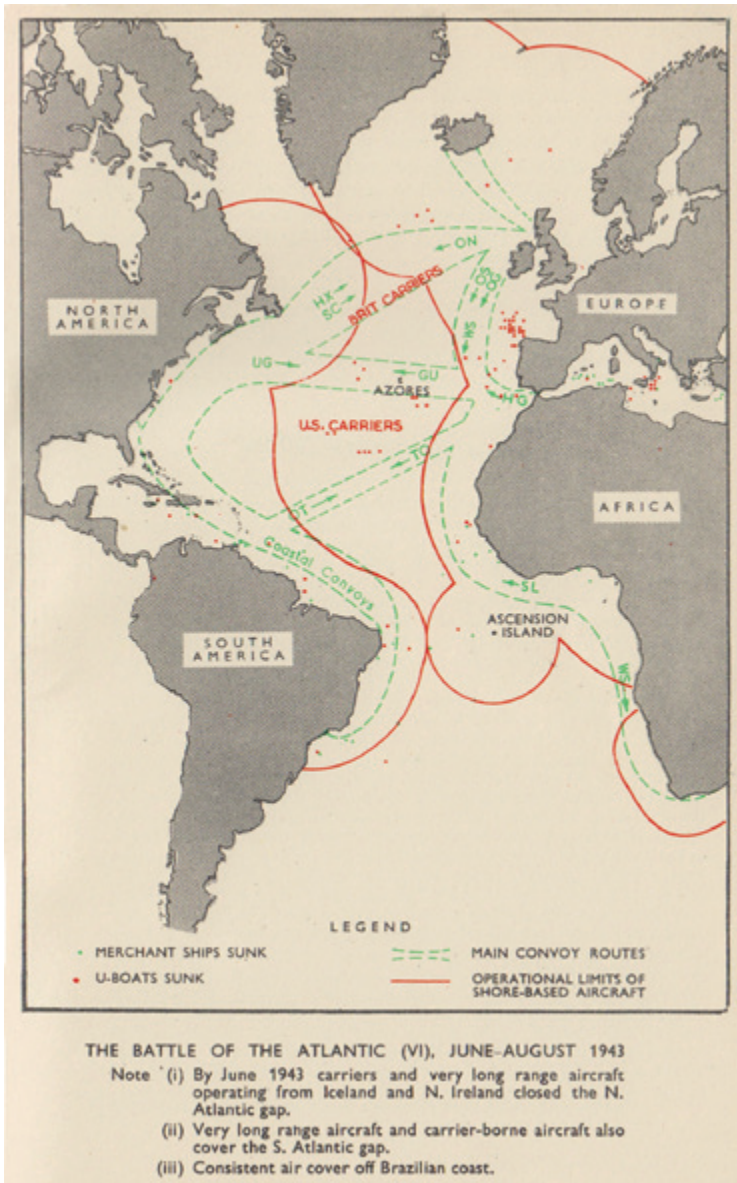
המטוסים הוכיחו את עצמם כאויב הגדול של הצוללות, וזאת בשל יכולת הסיור שלהם. הצוללות צללו רק נוכח פני אויב, בעוד שכאמור, הפלגתן נעשתה מעל המים. כך ניתן היה, תיאורטית, לזהות את הצוללות על ידי תצפית מאווייה או ממטוס, אלא שהתצפיתנים באוניות התקשו לממש יתרון זה, שכן הצוללות צללו לקראת מגע. מטוסי הסיור, לעומת זאת, טסו בגובה רב, יכלו לכסות שטח גדול, לאתר את שובל ההפלגה הלבן של הצוללות ולהתקרב אליהן עוד בטרם זוהו על ידי תצפיתני הצוללת. מלבד היכולת לתקוף מיד, איתור מוטס של צוללת היה בעל שתי משמעויות נוספות: האחת, אילוצה של הצוללת לצלול, ובכך נטרול ניידותה לפרק זמן משמעותי; השנייה, דיווח על מיקום הצוללת לחדר המלחמה של הצי. שם התגבשה תמונת מצב מלאה שאפשרה לנווט את השיירות בנתיבים עוקפים לאיומי הצוללות שזוהו.

היכולת הקריטית של סיור אווירי נסמכה, עד לשלב מאוחר במלחמה, על מטוסים של פיקוד החופים הבריטי.³⁰ פיקוד זה, שהיה, כאמור, חלק מחיל האוויר, התמקד בהגנת האי הבריטי מפני פלישה יותר מאשר בהגנת נתיבי השיט הארוכים. בתחילת המלחמה מנה הפיקוד פחות מ-300 מטוסים, שרק מעטים מהם היו מטוסי סיור לטווחים רלוונטיים.³¹ ארגון מחדש של פיקוד החופים הבריטי סביב משימת ליווי השיירות בשנים 1941-1940 אילץ את הצוללות הגרמניות להעתיק את עיקר פעולתן רחוק יותר - לחלק המערבי של האוקיינוס. לב האוקיינוס האטלנטי היה אזור שאליו התקשו להגיע מטוסים מבסיסים בבריטניה, גרינלנד, איסלנד, ניופאונדלנד ומאוחר יותר גם מארצות הברית, ונדוע בשם "הפער האווירי" או "הפער האטלנטי" (Mid-Atlantic gap). ככל שנמשכה המלחמה צמצמו בעלות הברית את הפער באמצעות שיפור הכיסוי האווירי שהעניקו לאזור על ידי ייצור מטוסים רבים יותר ובעלי טווחים ארוכים יותר, שימוש ב"נושאות מלוות" (Escort Carriers)³² ופיתוח ציוד טוב יותר למטוסים עצמם. כל אלה צמצמו דרמטית את חופש הפעולה של הצוללות: הרחקת מרחב הלחימה אל לב האוקיינוס אילצה את צי הצוללות הגרמני למשכי הפלגה ארוכים יותר ולהקצאת צוללות ייעודיות לצורך מתן אספקה לוגיסטית לצוללות אחרות, ולכן צמצמה את משך הלחימה האפקטיבי של כל צוללת והגדילה את פגיעותה.

³⁰ זאת, בשל היעדרן של נושאות מטוסים ייעודיות לליווי ספנות ובשל הטבעתן של נושאות המטוסים הגדולות של הצי הבריטי (גם כן על ידי צוללות) סמוך לתחילת המלחמה: דניץ, **מלחמת הצוללות**, עמ' 51.

³¹ Naval Staff History, *The Defeat of the Enemy Attack upon Shipping 1939-1945, A Study in Policy and Operations*, Vol. IA, (London UK: Admiralty Historical Section, 1957), p. 22.

³² "נושאות מלוות" - כינוי לקבוצת דגמים מגוונת למדי של נושאות מטוסים קטנות יחסית, שיעודן העיקרי היה ליווי שיירות סוחר והגנה עליהן מפני איום הצוללות ואיום מטוסי האויב.



מפה מתוך מחקר משנת 1953 של חיל האוויר הבריטי. המפה מתארת את אזורי הפעילות של "הנושאות המלוות" האמריקאיות והבריטיות ואת פעילותן המשותפת לסגירת "הפער האטלנטי". בהערות מתחת למפה נכתב: "עד יוני 1943, 'נושאות מלוות' ומטוסים בעלי טווח ארוך מאוד (VLR), שפעלו מבסיסים באיסלנד ובצפון אירלנד, סגרו את חלקו הצפוני של 'הפער האטלנטי' ... וכיסו את חלקו הדרומי".³³

³³ מחקר חיל האוויר המלכותי, 1945-1939, <https://www.ibiblio.org/hyperwar/UN/UK/UK-RAF-III/img/RAF-3-02-1.jpg>

האמצעים המוטסים של פיקוד החופים הבריטי, מיומנותו והתיאום עם השיירות עצמן הגדילו מאוד את האפקטיביות של הכוח האווירי במהלך המלחמה. עם זאת, גם כשהאפקטיביות של הסיור האווירי הוכחה למעלה מכל ספק, פיקוד החופים התקשה מאוד לצבור סד"כ מטוסים משמעותי, ובמיוחד מטוסים ארוכי טווח (Very Long Range - VLR), שהיו קריטיים לכיסוי "הפער האווירי". הסיבה לכך הייתה סירובו של חיל האוויר המלכותי להעביר מטוסים מסוג זה בהיקף שיענה על הציפיות, בשל תפיסתו אותם כדרושים למערכת ההפצצות האסטרטגיות על ערי גרמניה. כך, גם בשיא המערכה (או בנקודת השפל שלה) במאי 1943, עמדו לרשות פיקוד החופים רק 49 מטוסים ארוכי טווח.³⁴

המערכה המודיעינית

מלבד תצפיות של מטוסי סיור ושל אוניות ברחבי האוקיינוס, עמדו לרשות הבריטים שני מקורות מודיעין מרכזיים. המקור הראשון היה יכולת האיכון האלינטית, שכונתה HF/DF (High Frequency Direction Finding). מאחר ולוחמת הצוללות הייתה תלויה בניהול מבצעים ריכוזי באמצעות רדיו, הקימו הבריטים סדרה של תחנות חוף ברחבי העולם, שתפקידן היה לאכן את התשדורות ולאתר את מיקום הצוללות הגרמניות באמצעות טריאנגולציה.³⁵ איכון הצוללות אמנם לא היה מדויק דיו כדי לאפשר ציד אפקטיבי, אך אפשר, כבר מאמצע שנת 1940, את הולכת השיירות בנתיבים עוקפים. טקטיקת "חבורות הזאבים" התמודדה עם תופעה זו באמצעות פריסת הצוללות כמסך בים וריכוזן, לאחר זיהוי השיירות, באופן שלא אפשר להן לחמוק. אליה וקוץ בה; שיטת "חבורות הזאבים" הגדילה מאוד את התלות של הצוללות בתעבורת רדיו.³⁶



אדמירל קרל דניץ, מפקד צי הצוללות הגרמני במלחמת העולם השנייה. המכה שספגו כוחותיו מיכולות הנצ"ל שפיתחו בעלות הברית אילצה אותו לסגת מן האוקיינוס האטלנטי באופן זמני. (Imperial War Museum)

³⁴ Naval Staff History, *The Defeat of the Enemy Attack upon Shipping 1939-1945, A Study in Policy and Operations*, pp. 22-25.

³⁵ R. W. Burns, "Impact of Technology on the Defeat of the U-boat, September 1939 - May 1943", *IEE Proceedings - Science, Measurement and Technology* 141, Vol. 5 (IEE Press, 1994), p. 347.

³⁶ D. Syrett, *The Defeat of the German U-boats: The Battle of the Atlantic* (Columbia, S.C.: University of South Carolina Press, 1994), pp. 11-12.

המקור המודיעיני השני, והידוע יותר, היה פיצוח הצופן הגרמני "אניגמה". פיצוח זה אפשר את פיענוח תוכן התשדורות שהעבירו הצוללות לחדר הפיקוד הגרמני, לרבות את מיקומן המדויק. עם זאת, הפיצוח הראשוני היה רק לקראת סוף 1941, וגם אז לא תמיד ניתן היה לפענח את תוכן התשדורות בתוך פרק זמן רלוונטי. בקיץ 1942 שוב שודרג צופן "אניגמה", והחושך המודיעיני נמשך עד שנת 1943. בניגוד לדימוי הרווח, גם הגרמנים ניהלו מערכה מודיעינית משוכללת, פיצחו את הצופן הבריטי וידעו לצפות את עיתוי השיירות ונתיביהן.

"תמיד הכי חשוך לפני עלות השחר"

כאמור, באפריל-מאי 1943 הגיעו הצוללות הגרמניות באוקיינוס האטלנטי לשיא כוחן, ושיעור האבדות לבעלות הברית קפץ בתלילות (ליותר מחצי מיליון טון ספנות שהוטבעו). אולם רגע זה של הקרב היווה גם את נקודת הסיום של תקופת הזוהר ל"חבורות הזאבים" בנתיבי ההפלגה העיקריים. קרב השיירה ONS-5 (29 באפריל - 6 במאי) תועד בספרות ענפה³⁷ ומשקף את נקודת ההיפוך הזו אולי יותר מכל אירוע אחר במלחמה: כוח של 43 צוללות רוכז נגד השיירה, אך הצליח להטביע 12 ספינות בלבד, ובמחיר של שש צוללות טבועות ועוד שבע שניזקו קשה. בהמשך החודש הוטבעו עוד 41 צוללות גרמניות על ידי כוחות ליווי בריטיים ואמריקאיים. תוך פחות מחודש הוטבעו ה"אסים" - טובי המפקדים בכוח הצוללות הגרמני וכמעט כל הצוותים הוותיקים, ובסך הכל כמעט מחצית מהכוח המבצעי הגרמני בים. בשל המכה הקשה שהונחתה על כוחותיו, נאלץ אדמירל דניץ להסיג את כוחותיו מן האוקיינוס באופן זמני.³⁸

השוני הדרמטי בין תוצאות קרב השיירה באוקטובר 1940 ובין קרבות השיירה של מאי 1943 התאפשר בזכות ההתפתחות המהפכנית של הלוחמה נגד צוללות. התפתחות זו הייתה פועל יוצא של שילוב בין טכנולוגיות חישה מתקדמות, תורת לחימה חדשה וארגון מחודש של מערכת הלחימה בצוללות ברמה הטקטית והאסטרטגית.

פרק ג': תשלוכת סנסורים חכמה - מהפכת הנצ"ל של בעלות הברית, 1940-1945

מאמר זה אינו מתיימר להיות מחקר היסטורי פורץ דרך בסוגיית המערכה באוקיינוס האטלנטי. גם אין זו הבמה לתאר את כל הפרשיות המרתקות שאפיינו את המערכה משני צידי המתרס. היקף הספרות ההיסטורית בנושא זה הוא עצום וכולל תיאור של מעללי ריגול, ריגול אלקטרוני, פיצוח צפנים (ה"אניגמה" המפורסמת), תחרות טכנולוגית בין הבריטים לגרמנים בתחומי המכ"ם, האקוסטיקה, הטורפדו וכדומה. מה שמאמר זה מבקש הוא לראות במהפכה בתחום הנצ"ל שעברו הציים מקור השראה רלוונטי לצה"ל

³⁷ Ronald Seth, *The Fiercest Battle - The Story of North-Atlantic Convoy ONS-5* (London: Norton, 1962).

³⁸ Tom Linclau, "ONS-5", *uboat.net*, September 5, 2017, <https://uboat.net/ops/convoys/convoys.php?convoy=ONS-5>.

של היום. זאת, מאחר והמערכה באוקיינוס האטלנטי הוכרעה לדעתנו על ידי תשלוּבת מודרנית של סנסורים, כלי נשק מתואמים עימם ועיבוד מידע מתקדם. המערכה המודיעינית לבדה לא הייתה יכולה להיות מתורגמת להצלחה מבצעית ממשית במלחמה נגד הצוללות. נדרשה לבריטים תשלוּבת משוכללת של חיישנים בשדה הקרב עצמו. תרגום התשלוּבת הזו להצלחות מערכתיות וטקטיות התאפשר בזכות יכולות הריכוז ועיבוד המידע של הבריטים, הן בחדר המלחמה המרכזי ("ב"פיקוד הגישות המערביות") והן בשטח - על ידי מפקדי כוחות הליווי. מערכת הפיקוד והשליטה הזו נתמכה ביכולות תקשורת (רדיו גבוה תדר) ובמנגנוני למידה מהירים, שיכלו לתרגם אנומליות מבצעיות לתובנות טקטיות בזמן אמת. לבסוף, את התותחים הגדולים והמרשימים של ספינות המלחמה הבריטיות החליפה סדרה של מנגנונים פשוטים להטלת פצצות ומטעני עומק מאוניות וממטוסים, שסגולתם העיקרית הייתה היכולת להפעילם בתיאום עם חיישני הנצ"ל שעל סיפון המטוס או הספינה. נחיתותן הטקטית של הצוללות הגרמניות, שזוהו ("Find") על ידי ספינת הליווי או המטוס, אילצה אותן לצלול מיד. הצלילה ריתקה ועיוורה את הצוללת ("Fix"), מה שאִפשר בהמשך את רכישתה כמטרה ואת השמדתה ("Kill").

תשלוּבת הסנסורים

סגולתן הטקטית העיקרית של הצוללות הגרמניות הייתה יכולתן להכתיב את היוזמה בקרב. יכולת זו לא נבעה מכוח אש מרשים במיוחד: צוללת מדגם 7 (VII)³⁹ נשאה בסך הכל כ-22 טורפדו, תותח סיפון קל אחד ותותח נ"מ.⁴⁰ נדרשו לה דקות ארוכות לטעון מחדש את ארבעת צינורות השיגור הקדמיים, ועל פני השטח היא הייתה, ללא ספק, כלי השיט החמוש החלש ביותר בים. כמו צלף בקרב היבשה, כוחה של הצוללת היה ביכולתה להישאר נסתרת עד לרגע הצליפה ולנתק מגע מוקדם מספיק לאחר חשיפתה. המפתח להבסתה היה נעוץ, אם כן, ביכולת ליטול ממנה את מה שהגדיר את יתרונה - יתרון ההיעלמות. ארבעה תחומי חישה מרכזיים הגדירו את תחרות המידע באוקיינוס: התצפית, האקוסטיקה, איכון הרדיו והמכ"ם. גלאים מגנטיים לאיתור עצמים מתכתיים גדולים מתחת לפני המים פותחו והופעלו ממטוסים, אך מספרם היה מוגבל. ארבעת תחומי החישה העיקריים מוצו באמצעות שתי שיטות משלימות: הראשונה הייתה חישה צמודת כוח או חישה בקווי הראייה (Line of Sight - LOS). בשנת 1939 עמדו לשירות הצי הבריטי 180 ספינות, רובן משחתות, מצוידות בחיישן אקוסטי אקטיבי (סונאר ASDIC). ב-1945 כבר עמדו לרשותו מאות רבות של ספינות ליווי, נחותות בהרבה במהירות ובתותחים, אך עשירות במגוון אמצעי חישה - סונאר, מכ"ם, וחיישני אלינט. השיטה השנייה למיצוי תחומי החישה הייתה חישה במעגלים רחוקים ורחבים סביב

³⁹ צוללת זו הייתה עיקר כוח העבודה של זרוע הצוללות הגרמנית.

⁴⁰ Norman Krahe, "Type VII U-Boat", *WW2 Weapons*, February 6, 2018, <https://ww2-weapons.com/u-boat-type-7/>.

הכוח, שלא בקווי ראייה (N-LOS). ראשיתה של מעטפת החישה הרחבה הייתה בתצפית אווירית פשוטה על גבי מטוסים ארוכי טווח מבסיסים יבשתיים, ואחריתה בעשרות רבות של נושאות מטוסים ייעודיות ("נושאות מלוות"), ששולבו בכוח הליווי של השיירות ובכוחות ציד ייעודיים. אלה יצרו מעטפת "אחיזת שטח" נרחבת בים, אשר הקשתה מאוד על "קרב ההתקרבות" של הצוללות אל השיירות.

חיישנים מושטים

הסונאר ASDIC היה חיישן איתור הצוללות הטקטי היחידי של הצי הבריטי בשנת 1939. למרות מגבלותיו הקשות (עקבת גילוי מקומית קצרת טווח, קושי בחדירת שכבות תרמיות בים, הגבלות הפלגה שונות ועוד), הוא נתפס על ידי הצי לפני המלחמה כ"קלף מנצח".⁴¹ מעבר למגבלות החיישן עצמו, שהתגלו כמהותיות, הקושי העיקרי בתחילת המלחמה היה שסד"כ הספינות המלוות שהיו מצוידות בסונאר היה מוגבל למדי - כאמור, 180 בלבד.⁴² רק כשנתיים מפרוץ המלחמה החל שימוש טקטי בטכנולוגיית האיכון - הצבת אמצעי HF/DF על גבי ספינות.⁴³ לאחר מספר ניסיונות פותחה מערכת איכון (FH4) שאפשרה למפעיל, באמצעות אינדיקטור ויזואלי המבוסס על שפופרת אלקטרונית, להצביע על כיוון מדויק למדי של צוללת שפלטת תשדורת רדיו קצרצרה עד לטווח של עשרים מייל. טקטיקת "חבורות הזאבים" חייבה את הצוללות לתקשר ביניהן גם במסגרת הטקטית של החבורה. עובדה זו אפשרה הזדמנויות איכון רבות, ולמפקד השיירה הבריטית נותר רק לשלוח ספינת ליווי למרחק של מיילים ספורים מחוץ לשיירה לכיוון שזוהה ולאתר באמצעות סונאר את הצוללת הגרמנית ששידרה. בפעולה זו היה, לכל הפחות, איום מספיק כדי להכריח את הצוללת לצלול.

בתחילת שנת 1942 הייתה במרבית השיירות ספינה אשר צוידה ביכולות "האפ-דאפ" כאלו, ובסוף 1943 הוצבה בכל שיירה ספינת ליווי אחת כזו לפחות.⁴⁴ מה שהפך את האיכון לכל כך אפקטיבי הייתה העובדה שהגרמנים המשיכו להאמין עד סוף המלחמה ששיטת תשדורת הרדיו שלהם חסינה מאיכון טקטי. לתפיסתם, איכון כזה צריך היה להתבסס על טריאנגולציה שחייבה את הספינה המאכנת לשנות מיקום תוך כדי קליטת השידור. זרוע הצוללות ביקשה להקדים תרופה למכה ופיתחה שיטת שידור בה המסר הוקלט לפני ששודר בפרץ רדיו קצרצר של מספר שניות. הגרמנים לא שיערו שאיכון מדויק של כיוון התשדורת בלבד, לטווח מוגבל, יספיק לבריטים. בשיירות שנהנו מכמה חיישני איכון, מפקד השיירה יכול היה לבצע טריאנגולציה בכוחות עצמו ולהשיג בדרך זו מיקום מדויק של הצוללת הגרמנית.⁴⁵

⁴¹ Terraine, *Business in Great Waters*, pp. 245, 264.

⁴² Naval Staff History, *The Defeat of the Enemy Attack upon Shipping 1939-1945, A Study in Policy and Operations*, p. 18.

⁴³ כונו על ידי צוותי הספינות גם "האפ-דאפ".

⁴⁴ Burns, "Impact of Technology on the Defeat of the U-boat, September 1939 - May 1943", p. 347.

⁴⁵ Syrett, *The Defeat of the German U-boats*, pp. 11-12.

חידוש נוסף בתחום הסנסורים היה הצבת מכ"מים, בתחילה מכ"מים מבוססי גל מטר (L-Band) ובהמשך גם מכ"מים מבוססי גל סנטימטרי (S\X Band). בתנאים אידיאליים, המכ"ם הסנטימטרי המושט יכול היה לאתר צוללות על פני השטח בטווח מרבי של 3.1 עד 4.3 ק"מ, ופחות מכך בתנאים קשים.⁴⁶ אדמירל דניץ מספר בזיכרונותיו על שלוש צוללות שטובעו בפברואר 1942, שהוא יודע בדיעבד שהן טבעו בגלל הופעת המכ"ם קצר הגלים.⁴⁷ ואכן, המכ"ם שיפר את יכולות האיתור של צוללות על פני הים ביום ובלילה, ובכך הקשה על היכולת של "חבורות הזאבים" להתרכז במהירות על פני הים למתקפה בחסות החשיכה, שכן הכינוס בצלילה היה איטי מאוד. כשהים היה שקט, המכ"ם הסנטימטרי אפשר אפילו זיהוי של פריסקופים על פני הים.⁴⁸ כאמור, כוח הצוללות הגיב להתפתחויות.⁴⁹ טקטיקה אחת מפורסמת שנועדה להתגבר על יכולת החישה התת־ימית והעל־ימית של כוח הליווי הבריטי הייתה הסתננות לילית לתוך השיירות. הסתננות כזו מנעה מהסונאר מטרה תת־ימית ומהמכ"ם ומהתצפיתנים באוניות את היכולת לזהות את הצוללות מעל המים באפלה של האוקיינוס, בין עשרות הצלליות של ספינות השיירה. ניתן אולי לדמות את הטקטיקה הזו ללחימה בשטחים סגורים בחסות אוכלוסייה אזרחית. אלא שטקטיקה זו, אחרי שזוהתה, אפשרה לספינות הליווי מרחב חיפוש קרוב יחסית ויחסי השמדה גבוהים.⁵⁰



זרקור מתואם מכ"ם על גבי מפציץ B-24 ("ליברטור") ארוך טווח של פיקוד החופים של חיל האוויר המלכותי, פברואר 1944. רק עם התקנתם של זרקורים מתואמים אלה הפך הסיור האווירי לקטלני באמת.
(Royal Air Force official photographer: Miller (F/O), Imperial War Museums)

Burns, "Impact of Technology on the Defeat of the U-boat, September 1939 - May 1943",⁴⁶ p. 346.

דניץ, *מלחמת הצוללות*, עמ' 154.⁴⁷

Gilbert, *Who Won the Battle of the Atlantic?* pp. 30-31.⁴⁸

אם כי במאוחר. כפי שמעיד דניץ בזיכרונותיו, הגרמנים התקשו להאמין כי קיים מתקן לגילוי צוללות על פני השטח (דניץ, *מלחמת הצוללות*, עמ' 166).⁴⁹

Strong, *Wargaming the Atlantic War: Captain Gilbert Roberts and the Wrens of the Western Approaches Tactical Unit*, pp. 8-10.⁵⁰

חיישנים מוטסים

כאמור, סיור אווירי הוכיח את יעילותו בגילוי צוללות, או לכל הפחות בדיכוי יכולת ההפלגה שלהן על פני השטח. עם זאת, יעילותו של סיור אווירי כזה בלילה, או במזג אוויר קשה, הייתה אפסית. בסוף 1941 הציבו הבריטים על המטוסים מכ"ם לזיהוי צוללות על פני השטח, אך המכ"ם איבד את יעילותו עם ההתקרבות למטרה. רק עם התקנתם של זרקורים מתואמים (Leigh Light) הפך הסיור האווירי לקטלני באמת: הזרקורים נדלקו רק עם ההתקרבות למטרה ונעלו ישירות על הצוללות. לצוללות המופתעות נותרו לא יותר מעשרות שניות לצלול מרגע זיהוי הזרקורים ועד להטלת החימוש עליהן. החשיכה הפכה לפתע ממחסה לאיום, ובהדרגה הפסיקו הצוללות לנצל את הלילה להפלגה עילית ולטעינת מצברים.⁵¹

גם חישה תת-ימית הופעלה על ידי מטוסים במעגלים רחוקים מהשיירות עצמן, לרוב על בסיס מידע כללי על מרחב היערכות של "חבורות זאבים". מטוסים הטילו הידרופונים פזירים ומערכות סונאר זעירות על גבי מצופים, ואלה שידרו את ממצאיהם חזרה למטוס במטרה לדייק את מיקומי האויב שצלל.⁵²

תשלובת הסנסורים המגוונת ופריסתה הרחבה סביב השיירה הבריטית הפכו כל פעילות מבצעית של צוללת גרמנית למסוכנת ביותר. התקרבות לשיירה עשויה הייתה לחשוף צוללת שקועה בזכות הסונאר. התקרבות על-ימית לשיירה, או תצפית מפריסקופ, משמעותן הייתה חשיפה אפשרית לא רק לתצפית ערנית, אלא גם לסריקה שיטתית של מכ"ם. תיאום בין צוללות, שהיה חיוני ליצירת מתקפה מתואמת, היה כרוך בשידור רדיו, שניתן היה לאיכון והניע סריקות נוספות באמצעות מכ"מים וסונאר.

העוצמה של תשלובת הסנסורים הבריטית הביאה באביב 1943 להטיית הכף לרעת כוח הצוללות הגרמני. פעילות הצוללות הפכה למסוכנת מדי לא רק נוכח פני כוח הליווי עצמו; גם במעגלים הרחוקים יותר הפכה עצם ההפלגה ביים לאירוע מסוכן. הפלגה בלילה לא אפשרה לתצפיתן הצוללת שעל הגשר לזהות מטוסים מתקרבים. הפלגה ביום הופרעה על ידי מטוסי סיור ארוכי טווח, והמסך האווירי הפך לנפוץ יותר ויותר גם בקרבת השיירה ובלב האוקיינוס. "נושאות מלוות" נשאו על סיפונן מטוסים טקטיים - בתחילה שישה מטוסים ובהמשך עד 24, ואלה יצרו מסך סיור על בסיס תמונת המצב שגובשה בכל נקודת זמן. התשלובת של סנסורים רב-ממדיים (על-ימיים, תת-ימיים ואוויריים), רב-ספרטקרליים (אקוסטיקה, איכון, מכ"ם תצפית) ובעלי טווחים שונים ביחס לשיירה (LOS ו-N-LOS) דחקה את לוחמת הצוללות מלב נתיבי ההפלגה לשוליים של המערכה הימית - לדרום האוקיינוס האטלנטי ולאוקיינוס ההודי.

Burns, "Impact of Technology on the Defeat of the U-boat, September 1939 - May 1943", p. 51
349.

A. Lambert, "Britain, Germany and the Battle of the Atlantic: A Comparative Study, by 52
Dennis Haslop", Book Review, *The Historian* 78, Vol. 2. (New York, NY: Bloomsbury Press,
2016), p. 238.

עיבוד המידע

"פיקוד הגישות המערביות" בליברפול היה המקום שאליו התרכזו דיווחים מכוחות הליווי, מהסוירים המוטסים, דו"חות פיצוח ה"אניגמה", מודיעין כללי על כוח הצוללות הגרמני ואיכוני תקשורת.⁵³ תמונת המצב שנוצרה אפשרה לנווט משם את השיירות בנתיבים עוקפים ולרכז קבוצות ליווי בעתודה (כשנוצרו כאלו) לקראת מפגש צפוי עם כוח צוללות. היה זה מנגנון שליטה מערכת מסורתית, שריכז בהצלחה מידע ואמצעים חדשים. השינוי הדרמטי יותר התרחש ברמה הטקטית: עד המלחמה, ליווי שיירות לא נחשב בצי הבריטי לצורת קרב "ראויה".⁵⁴ תקשורת טקטית בין ספינות נעשתה באמצעות איתותים בזרקורים ובדגלים ומעט תשדורת רדיו. כל עוד הקרב הימי היה קרב בין ספינות תותחים גדולות, צורת תקשורת זו הייתה מספקת. אך כשהאויב הפך לכוח בלתי נראה, משימות כמו גיבוש תמונת מצב מרסיסי מידע המפוזרים בין אוניות השיירה, תיאום טקטיקות המרדף אחרי הצוללות, הגנה על יתר האוניות והצלת אנשי הצוות שספינתם נפגעה, הפכו למסובכות מאוד. נוצר צורך בטקטיקות מתואמות של כוח ליווי, ביצירה של כוחות ליווי אורגניים ככל הניתן, בפיקוד בכיר ומנוסה ובתקשורת שתאפשר בניית תמונת מצב ותיאום מורכבים. תקשורת רדיו-טלפון בתדר גבוה וכוחות ליווי מצוידים ומאומנים, יחד עם מבנה פיקודי ברור, אפשרו את צורת התפקוד החדשה.



מכונת "אניגמה" בשימוש, 1943. השיירות נווטו בנתיבים עוקפים לאור תמונת המצב שעלתה מדו"חות פיצוח ה"אניגמה", מהסוירים המוטסים ומהדיווחים מכוחות הליווי. (Bundesarchiv, Bild 183-2007-0705-502 / Walther / CC-BY-SA 3.0)

G. Mackenzie, "The Battle of the Atlantic - Western Approaches Command", *Naval Historical Review* (Naval Historical Society of Australia, 2001), <https://www.navyhistory.org.au/the-battle-of-the-atlantic-western-approaches-command/>.⁵³

Holger H. Herwig, "The Submarine Problem - Germany, Britain and the United States 1919-1939", in: Murray and Millet (eds.), *Military Innovation in the Interwar Period*, p. 244.⁵⁴

למידה מבצעית בזמן אמת

"היחידה הטקטית של פיקוד הגישות המערביות" (Western Approaches - WATU Tactical Unit)⁵⁵ מהווה דוגמה למנגנון למידה מבצעי שריכז את המידע מתוך הקרב, זיהה אנומליות מבצעיות ואפשר את שכלול הטקטיקות המבצעיות בקבועי זמן מידיים. היחידה הוקמה כיחידת משחקי מלחמה בתחילת שנת 1942, ובראשה עמד גילברט רוברטס, קצין מנוסה בצי. רוברטס וצוותו - קבוצה של בוגרות תיכון מצטיינות במתמטיקה - שיחקו את תרחישי הקרב השונים של השיירות הבריטיות באמצעים פרימיטיביים למדי - שרטוטי גיר על גבי רצפת עץ. המאמץ המרכזי של היחידה היה "פיצוח חידות". דוגמאות לכך הן דיווח ממפקד ספינת ליווי העסוקה במשיית ניצולים על צוללת (זיהוי של פריסקופ מעל הגלים), אשר נמנעת משיגור טורפדו קטלני כלפי המטרה הנייחת, או ספינות ליווי שאינן מצליחות לאתר את הצוללות התוקפות במיקום הצפוי - אלפי מטרים בודדים מחוץ לתחומי השיירה. בהיעדר מודיעין קונקרטי, העלה הצוות השערות אפשריות ל"אנומליות" אלו. כך, ההסבר שניתן לאירוע של הימנעות הצוללת משיגור חימוש על משחתת נייחת היה טורפדו אקוסטי, כזה שמתביית על רעש המדחף. בלי רעש המדחף מיותר היה לשגר טורפדו אקוסטי אל עבר הספינה. גם טקטיקת ההסתננות של הצוללות הגרמניות לתוך תחומי השיירות הבריטיות הובנה על ידי היחידה במסגרת משחקי המלחמה שלה, כהסבר הגיוני לחוסר היכולת לרכוש מטרה באמצעות סונאר. העובדה שקרב בין שיירה ובין "חבורת זאבים" נמשך לעיתים יממות אחדות אפשרה ליחידה הבריטית לחפש ולמצוא הסברים אפשריים לתופעות מבצעיות ולהציע טקטיקות התמודדות מתאימות תוך כדי התרחשות הקרב, וזאת באמצעות תקשורת רדיו עם השיירה.

"היחידה הטקטית של פיקוד הגישות המערביות" הייתה לא רק מערכת עיבוד מידע ולמידה טקטית תוך כדי קרב, אלא הפכה לבית ספר להכשרת מפקדי צי ולאומון שדרת הפיקוד של כוחות הליווי: יותר מ-5,000 קצינים של כל בעלות הברית קיבלו שם את הכשרתם הטקטית העיקרית ואת אימוני היסוד שלהם.⁵⁶

קטלניות

התפיסה המקובלת של כוח האש בציים בתקופה שבין שתי מלחמות עולם הייתה "תותחים גדולים". תפיסה זו התגלתה עד מהרה כבלתי רלוונטית. המטרות היחידות לתותחים היו ספינות שטח גרמניות, אך אלו היו מעטות, ועד מהרה נעלמו כליל מהים. למעשה, מטעני העומק היו ב-1939 הנשק היחידי של ספינות נגד צוללות. נשק זה התגלה אמנם כמטיל אימה מבחינת צוותי הצוללות, אך לא כחימוש בעל שיעורי הצלחה טובים במיוחד. מצבו של חימוש נצ"ל ממטוסים לא היה טוב יותר. אמנם, תותחי מטוסים היו יעילים מאוד נגד גוף הצוללת, אך לעיתים רחוקות הצליח מטוס סיור להפתיע צוללת באור יום

⁵⁵ Strong, *Wargaming the Atlantic War*.

⁵⁶ למעט ארצות הברית, שמפקד הצי שלה, אדמירל קינג, היה ידוע בסרבנותו ללמוד מניסיונם של אחרים.

עד כדי הגעה לטווח פגיעה בה. גם מטעני העומק המוטסים לא הציגו תוצאות מרשימות. ניתוח שביצעו הבריטים באוגוסט 1940 הביא למסקנה כי שימוש במטעני עומק היה יעיל אך ורק כשהפצצות שוגרו עד 15 שניות מהיעלמות הצוללת מטווח הראייה. לפי מחקר זה, חמישים אחוזים מהמאמץ ההתקפי האווירי היו חסרי יעילות, לפחות במונחים של קטלניות.⁵⁷ המשימה בלילה הייתה קשה הרבה יותר. הפער היה, אפוא, ביכולת לרכוש את הצוללות כמטרה ובסגירת מעגל תקיפה יעיל על המטרה לאחר שנרכשה. מה שאפשר לכוחות הנצ"ל להגיע לשיעורי השמדה גבוהים של צוללות היה הרעיון של חיבור טוב יותר בין כלי הנשק לבין חיישני הגילוי. שתי התפתחויות חשובות היו בתחום זה: הראשונה, חימוש תת־ימי מוכוון סונאר; השנייה, חימוש אווירי מוכוון מכ"ם.

חימוש תת־ימי וסונאר

מטעני העומק היו מטעני נפץ גדולים, עטופים במעטה פלדה דמוי חבית, שהוטלו אל המים ממתקן מיוחד בירתת הספינה. מטענים רבים הוטלו למים וכוונו להתפוצץ בעומקים שונים, כשמנגנון הנזק הוא גל ההדף של מים, שאמור היה להיות מוטח בגוף הצוללת. אליה וקוץ בה; מטען נפץ גדול כזה עשוי היה לפגוע גם בספינה עצמה ובמכשור המותקן בגחונה. לכן, מטעני עומק הוטלו לצידי הספינה או מירכתיה.

הסונאר, שפעל על עיקרון אקוסטי, יכול היה לפעול רק באלומה צרה וקצרה לפני הספינה, בשל רעשי המדחף שבירכתיה. המשמעות הייתה שהפעלת החימוש העיקרי נגד צוללות הייתה תלויה בתמרון שבו הספינה חולפת על פני הצוללת ומאבדת קשר סונאר איתה. מפקדי הצוללות הבינו זאת עד מהרה וניצלו את הדקות שבין התרחקות צלילי הסונאר ובין הגעת ירכתת הספינה מעליהם כדי לחמוק.

הסרבול של מטעני העומק הביא להגבלת כמות החימוש על הסיפון. יתר על כן, משך הטעינה בין סדרה לסדרה היה עשרות דקות, וכך רבו הסיכויים שהצוללת תחמוק מהמתקפה. הפתרון נמצא בסדרה של כלי נשק לא מרשימים בעליל, שהותקנו בחרטום הספינה ושיגרו חימושים קטנים יותר קדימה, לעבר הצוללת שנרכשה כמטרה: "קיפודים",⁵⁸ "דינונים"⁵⁹ ו"לימבו" (או "Mousetraps")⁶⁰ היו גרסאות שונות של מרגמות

⁵⁷ Terraine, *Business in Great Waters*, pp. 370-371.

⁵⁸ "קיפוד" הוא מעין משגר נגד צוללות, שפותח על ידי הצי המלכותי ושיגר קדימה עד 24 מרגמות במקביל נגד צוללת שזוהתה. "קיפודים" הורכבו על ספינות ליווי, כמו משחתות או קורבטות, כתחליף לפצצות העומק: John Keegan, *The Price of Admiralty: The Evolution of Naval Warfare* (New York: Penguin Books, 1990), p.278.

⁵⁹ "דינון" הוא מרגמה תלת-קנית ששיגרה פצצות עומק והחליפה את מערכת ה"קיפוד": Geoffrey B. Mason, "World War II at Sea: Notes on Anti-submarine Weapons Used by Allied Ships", *Naval History*, 1992, <http://www.naval-history.net/xGM-Tech-Anti-submarine%20Weapons.htm>

⁶⁰ היה זה הפיתוח האחרון של נשק מבוסס מרגמות הנורות קדימה. בניגוד ל"דינון" שהוטען ידנית, "לימבו" הוטען ונורה אוטומטית ואפשר לכל הצוות להיות תחת מחסה. ה"לימבו" ירה למרחק של 370-910 מטרים ולכל הכיוונים והיה מקושר לסונאר של הספינה: Sandy McClearn, "Canadian Navy Anti-Submarine Weapons and Torpedoes", *Hazegray.org*, updated August 4, 2017, https://www.hazegray.org/_navhist/canada/systems/asw

רב־קנייות או כוורת רקטות, עם מטעני נפץ קטנים בהרבה, שהוטלו הרחק מעבר לחרטום. משפחת כלי הנשק הזו התבססה על יצירת דפוס מדויק של פיצוץ אשכולות תחמושת בתוך המים, שהגיעו לשיעורי השמדה גבוהים ביותר - עד כדי 62 אחוזים של סיכויי השמדה במטח בודד, לעומת שבעה אחוזי סיכוי בלבד במטעני העומק.⁶¹ ההיסמכות על ראשי נפץ מדויקים וקטנים תרמה גם ליכולת טעינה מחודשת ומהירה הרבה יותר, ובמקרה הצורך, ספינה תוקפת יכולה הייתה לבצע כמה מטחים מבלי לאבד מגע עם המטרה. בשונה מהדיווחים שקיבלה מפקדת הצוללות מהשטח על דפוס המתקפות של מטעני העומק, לא התקבלו דיווחים על דפוסי התקיפה של "קיפודים" ו"דיונונים". הצוללות שהותקפו פשוט נעלמו ללא דיווח.



התקפת "קיפודים" על צוללת.
 ה"קיפודים" התבססו על יצירת דפוס מדויק של פיצוץ אשכולות תחמושת בתוך המים והגיעו לשיעורי השמדה גבוהים ביותר.
 (Official U.S. Navy photograph NH 98868) (cropped)

חימוש אווירי

היעדר חימוש רלוונטי לתקיפת צוללות הגביל מאוד את יעילותו של הכוח האווירי לממש משימה זו במשך תקופה קריטית במלחמה. למרות מגבלותיהם, מטעני העומק נותרו חלופה כמעט יחידה. עם ציודם של כלי הטיס במכ"ם מתואם זרקורים (Leigh Light), יכולתם של מפציצים ארוכי טווח להטיל מטעני עומק או לבצע תקיפת צלילה באמצעות פצצה, רקטה ייעודית או תותח, הפכה ליעילה בהרבה.⁶²

בסוף נובמבר 1941 הצליח לראשונה מטוס שצויד במכ"ם האווירי ASV-2 להטביע צוללת. עד סוף אותה שנה כבר צוידו 300 מטוסים של פיקוד החופים באמצעי זה. התקנת המכ"ם הסנטימטרי ASV-3 חוללה מהפכה נוספת ביעילותם של המטוסים בגילוי צוללות ותקיפתן. כך, במאי 1943 הטביעו מטוסים 22 צוללות, וביולי אותה שנה - 31 צוללות!⁶³ השינוי המרכזי היה ביכולתם של הטייסים לגלות את המטרה עוד לפני יצירת קשר עין, לצמצם טווחים על בסיס המכ"ם ולתקוף באופן מדויק בזכות הזרקור מתואם המכ"ם.⁶⁴

במהלך המלחמה פותחו עוד סוגים רבים של חיישנים וחימושים המקושרים אליהם, כמו חיישן מגנטי (Magnetic Anomaly Detection - MAD) שהותקן בחרטום המטוס. חיישן

⁶¹ Clark and Stillion, *What It Takes to Win*, p. 30.

⁶² Burns, "Impact of Technology on the Defeat of the U-boat, September 1939 - May 1943", p. 349.

⁶³ Ibid, pp. 346, 353.

⁶⁴ ניתן לזקוף את הצלחת הכוח האווירי בהשמדת צוללות גם להנחיית אדמירל דניץ לתקוף את המטוסים בתותחי ה"מ"מ האפקטיביים שעל סיפון הצוללות. עשרות מטוסים אכן נפגעו והופלו בדרך זו, אך בעוד שמבחינת הבריטים היה מדובר במחיר נסבל, המחיר לזרוע הצוללות הגרמנית היה קריטי.

זה היה מסוגל לאתר גוף מתכתי בולט גם בהיותו שקוע בעומק רדוד ואפשר שיגור של חימוש ייעודי שתואם עם החיישן. המשותף לכל החידושים היה קישור טוב יותר בין החיישן ובין חימוש המוטל בדיוקנות.⁶⁵

האווירייה הימית - נושאות המטוסים המלוות וקבוצות הסיוע והציד (קבוצות "ציד-קטל")

"כתוצאה מכך [המכ"ם קצר הגלים - ע.א.] נעשה לפתע המטוס יריב מסוכן מאוד - מסוכן לא רק לצוללת הבודדת המופתעת והמותקפת, אלא לכל השיטה שלנו בניהול מלחמת צוללות, שהייתה מבוססת על ניידות ומבצעים על פני המים"
דניץ, **מלחמת הצוללות**, עמ' 168

התפתחות הטכנולוגיה ותפיסת ההפעלה הפכה את המטוסים ארוכי הטווח של פיקוד החופים הבריטי ליעילים יותר, ולמרות זאת, הם נותרו עדיין מיעוט זעום מתוך סך המטוסים שלו. פיקוד החופים היה "בן חורג" לחיל האוויר המלכותי, שתפס אותו כמתחרה לפיקוד המפציצים של מרשל האוויר ארתור האריס ("המפציץ") על משאבים חיוניים. על רקע זה, הקצאתם של המפציצים ארוכי הטווח, החיוניים כל כך, התנהלה בגרירת רגליים קבועה.⁶⁶ אפילו כשהסיוורים האוויריים המתואמים והחמושים במכ"ם ובפצצות מתואמות הגיעו לשיא יעילותם בהגנת השיירות, ונחיצותם הפכה לברורה לכל, עדיין היו המטוסים משאב נדיר ביותר. הפתרון שנמצא למצוקה הגיע בדמות נושאות מטוסים ייעודיות לליווי שיירות.⁶⁷

נושאות המטוסים שנועדו לליווי שיירות אולתרו בתחילה על ידי התקנת סיפון נחיתה על ספינת סוחר, ובהמשך נבנו כספינות ייעודיות. כלי שיט אלה היו מרשימים הרבה פחות מנושאות המטוסים הגדולות של תחילת המלחמה או מאלו המוכרות מקרבות נושאות המטוסים באוקיינוס השקט. הראשונה שבהן, אוניית הוד מלכותו "אודסיטי" - אוניית סוחר גרמנית בת 11,000 טון, שנתפסה והוסבה ל"נושאת מלווה" - נכנסה לשיירות בנובמבר 1941. היא נשאה על סיפונה שמונה מטוסים טקטיים ונחשבה לסיפור הצלחה בזיהוי צוללות ובהגנה מפניהן, למרות שהוטבעה כבר בדצמבר אותה שנה.⁶⁸ עד מהרה החל ייצור סדרתי של "נושאות מלוות", שיכלו לשאת לרוב 12 ואף 24 מטוסים (בשונה מכארבעים מטוסים בנושאות המטוסים הגדולות). הוצבו עליהן בעיקר

⁶⁵ Winfield E. Fromm, "The Magnetic Airborne Detector", *Advances in Electronics and Electron Physics*, Vol. 4 (Academic Press, 1952), p. 258.

⁶⁶ Christina Goulter, *A Forgotten Offensive: Royal Air Force Coastal Command's Anti-Shipping Campaign, 1940-1945* (London: Frank Cass & co., 2005), p. 137.

⁶⁷ עוד קודם לכן הופעלו מטוסי קרב מעל גבי סיפון של אוניות אחדות באמצעות מסילה וקטפולטה. כוח אווירי חד-פעמי וקטן זה יועד בעיקר להדיפה של התקפות אוויריות על השיירות, שהיו נפוצות בקרבת חופי אירופה, והופעל עם איתורה של התקפה אווירית כזאת.

⁶⁸ אדמירל דניץ מספר בזיכרונותיו על קרב השיירה בו השתתפה "אודסיטי" ומציין באכזבה שהוטבעו בו רק חמש אוניות סוחר ושתי אוניות מלחמה (ביניהן "אודסיטי") במחיר גבוה של חמש צוללות. הוא גם מדגיש את המטריה האווירית הצפופה שהקתה "אודסיטי" לשיירה (דניץ, **מלחמת הצוללות**, עמ' 113-114).

מטוסי סיור חמושים בטורפדו ומעט מפציצים. בהמשך פותחו "נושאות מלוות" גדולות יותר. המטוסים שעל גבי הנושאות אפשרו איתור צוללות ותקיפתן והוכיחו יעילות בליווי שיירות ובהגנה עליהן מפני הצוללות הגרמניות וחיל האוויר הגרמני כאחד.⁶⁹

"נושאות המטוסים לליווי שהאיב הכינן לפעולה במשך תקופה ארוכה נכנסו לפעולה בחודש מארס. הפעלתן סגרה את הפרצה האווירית בצפון האוקיינוס"
דניץ, **מלחמת הצוללות**, עמ' 227

מאז שנת 1943 החלה להיצבר בקרב כוחות בעלות הברית מסה קריטית של "נושאות מלוות". כמאה "נושאות מלוות" יוצרו ונכנסו לשירות במהלך המלחמה (בכל ציי בעלות הברית יחדיו), כאשר במהלך 1943 בלבד הצטרפו לצי הבריטי כ-25 נושאות כאלו.⁷⁰ באותה שנה התחיל הצי האמריקאי העשירי (הצי לאבטחת השיט באוקיינוס האטלנטי) להרכיב קבוצות סיוע "ציד-קטל" ממספר ספינות ליווי ו"נושאות מלוות". קבוצות הסיוע והציד הוטלו כעתודה לתוך קרב שיירות לאחר שכבר פרץ, הפתיעו את "חבורות הזאבים" ואף קיימו מרדף אחריהן גם אחרי התרחקות השיירה עצמה, תוך שכוח הליווי של השיירה שומר על עמדותיו ההגנתיות.⁷¹ אותן קבוצות גם החלו לצאת למבצעים יזומים שהתבססו על מודיעין סיגינטי, וזאת כדי לפזר את מארבי הצוללות טרם התממשותם. המבנה המשולב של הצי העשירי, תחת פיקודו של אדמירל לאו (Low), שיקף את הבנת הצי האמריקאי באותה עת באשר לצורך ביצירת הרכב כוחות אורגני רב-ממדי להכרעת האויב התתימי.⁷²

מתקפות קבוצות ה"ציד-קטל", שבמרכזן עמד הכוח האווירי הימי על גבי "נושאות מלוות", הטביעו מאפריל 1943 ועד סוף אותה שנה כ-24 צוללות גרמניות. יעילותן של קבוצות אלו נשתמרה גם בהמשך המלחמה, עם כ-53 הטבעות בסך הכל. אדמירל לאו כותב כי "הנושאות המלוות אחראיות על כשישים אחוזים מההטבעות של צוללות בידי כוחות אמריקאיים".⁷³

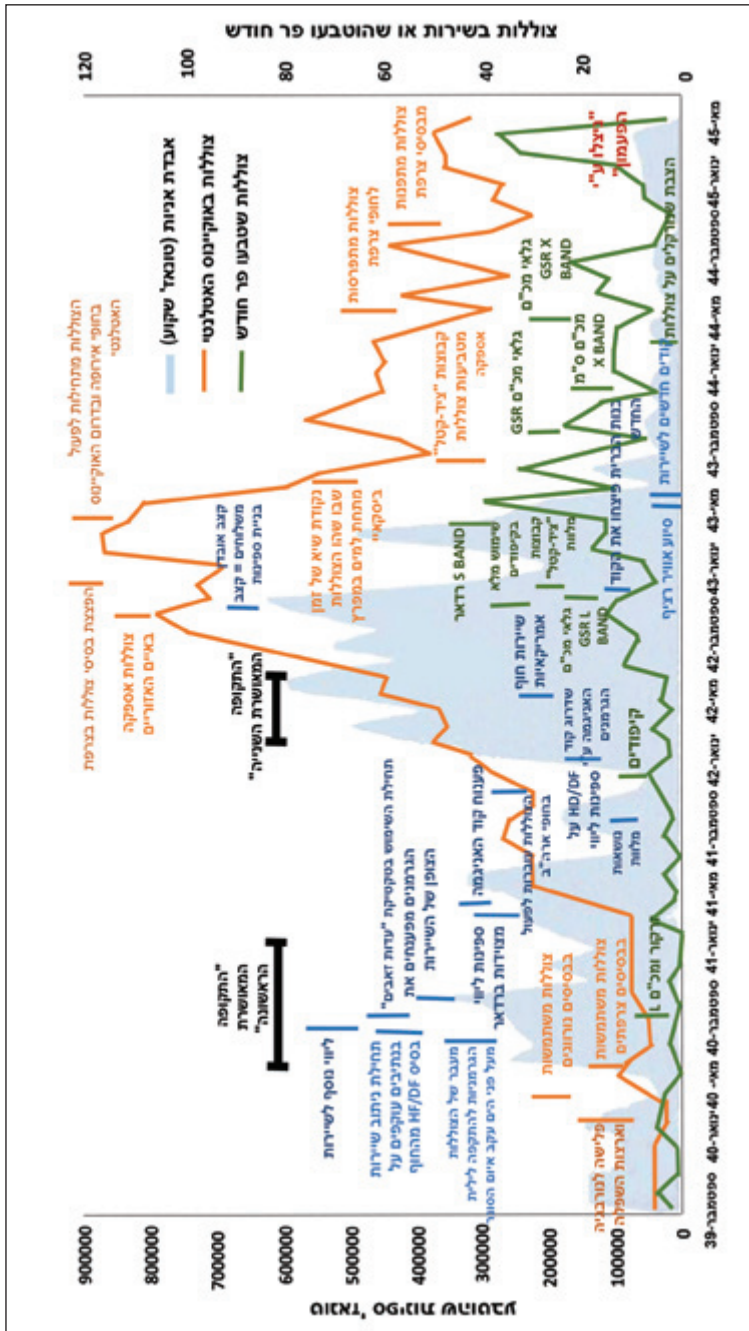
⁶⁹ T. Benbow, *British Naval Aviation in World War II: Escort Carriers* (London: Kings College, 2018), <https://defenceindepth.co/2017/10/13/british-naval-aviation-in-world-war-ii-escort-carriers/>.

⁷⁰ על פי רשימת "הנושאות המלוות" של הצי הבריטי: שתיים נכנסו לשירות ב-1941, שש ב-1942 ו-25 במהלך 1943. בסך הכל שירתו בצי המלכותי 58 "נושאות מלוות": "List of Escort Carriers of the Royal Navy", *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, updated July 15, 2018, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_escort_carriers_of_the_Royal_Navy.

⁷¹ דניץ, **מלחמת הצוללות**, עמ' 227.

⁷² J. Barlow, "The Navy's Escort Carrier Offensive", *Naval History Magazine*, Vol. 27, No. 6 (US Naval Institute, 2013).

⁷³ Ibid.



תרשים המתאר את מהלך המערכה באוקיינוס האטלנטי. כוח הצוללות (בכתום), אבדות הצוללות (בירוק), טון ספנות מוטבע (בכחול) והתפתחויות בקרב ובטכנולוגיה.⁷⁴

גם הצי הבריטי והצי הקנדי הקימו "קבוצות סיוע" דומות, שהורכבו ממשחתות ומ "נושאת מלווה".⁷⁵ עיקר השימוש הבריטי בקבוצות אלו היה לתגבור שיירות תחת מתקפה. כוח עתודה זה הוכיח את יעילותו בהכרעת הקרב נגד מתקפות של "חבורות זאבים".⁷⁶ כך, למשל, כש"הנושאות המלוות" הבריטיות ליוו 14 שיירות לרוסיה, מטוסיהן השיגו 66 זיהויים, ביצעו 73 תקיפות וזקפו לזכותם 13 הטבעות של צוללות גרמניות. בנוסף לכך הניס הכוח עוד צוללות ומטוסי תקיפה.⁷⁷ תרומה נוספת, ייתכן שגדולה אף יותר, התקבלה משיתוף הפעולה בין הסיור האווירי ובין משחתות ופריגטות נצ"ל שהופנו לתקיפה.⁷⁸

D. M. McLean, "Confronting Technological and Tactical Change: Allied Anti-Submarine Warfare in the Last Year of the Battle for the Atlantic", *Canadian Military History* 7, Issue 3 (Canadian Armed Forces and Department of National Defense, 1998), p. 3.

Ibid.⁷⁶

השיירות לרוסיה עברו בים הבלטי או הצפוני, בטווח הטיסה של ה"לופטוואפה" הגרמני.⁷⁷

Naval Staff History Second World War, *The Defeat of the Enemy Attack Upon Shipping 1939-1945, a Study on Policy and Operations*, p. 296.⁷⁸

פרק ד': מה אפשר ללמוד מהמערכה על האוקיינוס האטלנטי?

"Virtually every anti-submarine lesson of the first war had to be, and ultimately was, relearnt in the second at immense cost in blood, tears and treasure"

Lieutenant Commander D.W. Waters, Royal Navy⁷⁹

בבסיס המאמר עומדת הטענה כי המערכה באוקיינוס האטלנטי במלחמת העולם השנייה רלוונטית עד מאוד לצה"ל של 2019. טענה זו נסמכת על הדמיון העקרוני בין "האויב החמקמק" או "הנעלם" של האוקיינוס האטלנטי באותה מלחמה ובין האויב מולו צה"ל ניצב היום. הטענה העיקרית היא כי מול אויב שיתרונו הטקטי היה טמון ביכולתו לחמוק מעוצמתן של אוניות המלחמה הבריטיות, המענה העיקרי היה הקמתה של תשלובת סנסורים חכמה, שהורכבה ממגוון חיישנים מושטים ומוטסים ונוהלה במערכת יעילה של עיבוד מידע ופענוח תמונת מצב, הן במפקדה והן בקרב הכוחות הטקטיים בשדה הקרב. צה"ל מוצא את עצמו מאז שנות התשעים של המאה העשרים מקיים מלחמות בשדה קרב ריק, לפחות למראית עין. האש המדויקת שלו גרמה לצבא סוריה לעבור תהליך של הסבת מסגרות משורינות לחיל רגלים וגרמה לאויבים כמו חיזבאללה וחמאס לפתח תפיסות לחימה שבמרכזן הימנעות מחשיפה לכוח האש שלו. כדי להסתגל למגמות אלו, השקיע צה"ל בעשורים האחרונים מאמצים עצומים בשיפור יכולות המודיעין שלו ובסגירת מעגלי תקיפה, בעיקר מהאוויר. יותר ויותר אנו מבינים כי תשלובות המודיעין-תקיפה המערכתיות שלנו, הפועלות ממפקדות מרוחקות, אינן מספיקות,⁸⁰ ונדרשת יכולת לאתר את האויב תוך כדי הקרב היבשתי - סיטואציה המחייבת אותו לפעול ובכך לחשוף את עצמו.

צה"ל שקוע היום בפיתוח רעיון של תשלובת סנסורים ועיבוד מידע לכוח הטקטי. זהו הרעיון הבסיסי שתואר בתפיסת "יבשה באופק" של זרוע היבשה כ"חופת את-ר".⁸¹ הקרב הרב-ממדי של צבא ארצות הברית מכוון גם הוא לאותו מקום.⁸² הן צה"ל והן צבא ארצות הברית מוטרדים מכוחות שאמנם אינם שווים להם באיכותם ("Near-peer competitors"), אך מסוגלים לנצל טכנולוגיות כמו טילים מדויקים ולוחמת ספקטרום כדי למנוע מהם תמרון במרחב (Area-Denial), תוך צמצום החשיפה הטקטית שלהם עצמם.⁸³ להלן יפורטו דגשי הלמידה הרלוונטיים לצה"ל מהניסיון שנרכש במערכה באוקיינוס האטלנטי.

⁷⁹ Herwig, "The Submarine Problem", p. 243.

⁸⁰ ראו, למשל, מאמרו של אלון אהרון חליוה, "עוד מאותו הדבר", **בין הקטבים** 9 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2016).
⁸¹ עמי רוחקס דומבה, "צה"ל 2030: קטן, יעיל וקטלני", *Israel Defense*, 16 בנובמבר 2017, <https://www.israeldefense.co.il/he/node/31779>.

⁸² שמואל שמואל, לייזר ברמן ואחרים, "הקרב הרב ממדי מבעד לעדשה", **בין הקטבים** 16-17 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2018).

⁸³ Richard Fontaine and Julianne Smith, "Anti-Access/Area Denial Isn't just for Asia anymore", *Defense One*, April 2, 2015, <http://www.defenseone.com/ideas/2015/04/anti-accessarea-denial-isnt-just-asia-anymore/109108/>.

הדחקה ארגונית

הצי הבריטי סירב להכיר בין שתי מלחמות העולם באתגר הצוללות כסוגיה עיקרית הדורשת מענה חריג. הסיבות לכך היו מגוונות: הסונאר הבריטי ASDIC היה הישג טכנולוגי וסוד כמוס ונחשב באדמירלות למענה מוחץ לאתגר, למרות מגבלותיו שהיו ידועות היטב.⁸⁴ זאת ועוד, השנים שבין שתי מלחמות העולם היו שנות משבר כלכלי עמוק, והצי הבריטי נאלץ להילחם על קבלת משאבים. האדמירלות, שראשיה היו כולם אדמירלים של ספינות המלחמה המסורתיות, ביכרה בכל דרך אפשרית לבנות אוניות מערכה וסיירות. מעידים על כך הסכמי הגבלת הנשק האירופיים, שכללו הגבלה של הצי הגרמני במונחים של אוניות גדולות והגבלות מתוננות יותר על צוללות. הצי הבריטי היה שקוע ברצון להילחם שוב את קרב יוטלנד ממלחמת העולם הראשונה, ובחתירתו לכך הוא הפך את נושא הצוללות לזניח. יתר על כן, הצי הבריטי העלה את הסיווג הביטחוני של מחקר הלחימה נגד צוללות במלחמת העולם הראשונה, ובכך מנע גישה אליו. מאוחר יותר הוא אף השמיד את הלקחים שהופקו במסגרת מחקר זה, אשר הפכו בעיניו ל"בלתי רלוונטיים".⁸⁵

היו גם סיבות מבניות לעיכוב הבריטי בהתארגנות ללוחמה ימית מודרנית.⁸⁶ הקמת חיל האוויר המלכותי החלישה מאוד את יכולתו של הצי לקיים קבוצה אפקטיבית של חלוצי תעופה ימית. נושאות המטוסים הגדולות היו יקרות לבנייה ונתפסו ככלי עזר בלבד לפורמציות השטח של אוניות התותחים. אתגרי הפיתוח שלהן הפכו את התעופה הימית, תחת מסגרת המשאבים הנוקשה, לתחום שנוח היה יחסית להזניח.⁸⁷ הספרות העוסקת בנושא מאפיינת את המסגרת התרבותית בצי כתרבות היררכית נוקשה, שהגבילה פיתוח גישות תפיסתיות חדשות ומערכת של ניסוי וטעייה. תרבות פתוחה יותר אפיינה את הצי האמריקאי של אותה התקופה. שם אכן צמחה גישת לוחמה ימית מודרנית, שבאה לידי ביטוי במרכזיות של נושאות המטוסים.

בסיכומו של דבר, הצי הבריטי סירב להכיר בלוחמת הצוללות כאתגר חשוב והתמיד בבניית צי שטח, שהוכיח את עצמו כבלתי אפקטיבי למלחמה. עדות ברורה לכך היא השינוי החד במדיניות ההצטיידות של הצי ב-1939.⁸⁸ דינמיקה ארגונית שמרנית אינה המצאה של הצי הבריטי ואינה ייחודית רק לו. היא רלוונטית גם לצה"ל, אפילו בימים אלה.

התמקדות בבעיה האמיתית

הצוללות הגרמניות איימו על השיט לבריטניה, ולפיכך, כדי להגן על הספנות היה צורך להכריע את זרוע הצוללות. אלא שלמשך זמן רב מדי לקראת המלחמה ובמהלכה העדיף הצי הבריטי להתמקד בבעיה אליה התכוון מראש - הכרעת צי השטח הגרמני. חיל האוויר

Franklin, *Britain's Anti-Submarine Capability*, pp. 186-188. ⁸⁴

Herwig, "The Submarine Problem", p. 249. ⁸⁵

Jan M. Van Tol, "Military Innovation and Carrier Aviation", *JFQ* (NDU Press, Autumn/Winter 1997-8), p. 107. ⁸⁶

Ibid. ⁸⁷

Ibid, p. 109. ⁸⁸

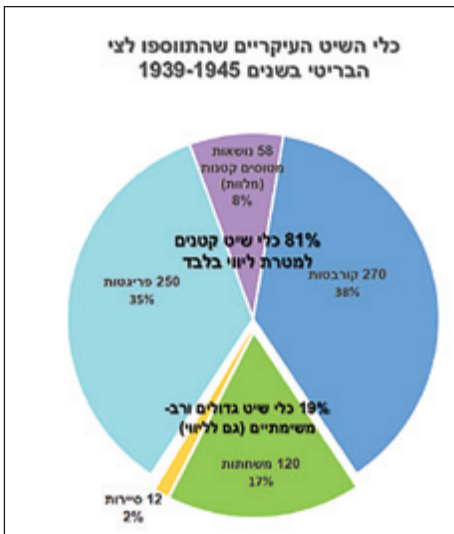
הבריטי, מצידו, העדיף לחשוב שהפצצות אסטרטגיות של ערי התעשייה הגרמניות יפתרו גם את בעיית הצוללות מבלי שייאלץ לחרוג מהאסטרטגיה ששרטט לעצמו מראש. בפועל, רק ארגון הספנות בשיירות, פיתוח כוח ליווי משמעותי, ארגון "פיקוד הגישות המערביות" ככוח לוחם עם מסגרות ליווי מאומנות ומיומנות, ופיתוח טכנולוגיית חישה וטקטיקות לחימה המיועדות ישירות להבסת הצוללות באוקיינוס, הביאו להתקדמות של ממש בלחימה.

האם צה"ל הסתגל לעידן מלחמות האש? האם מפעל התקיפה המערכתית שלו אכן מכון להכרעת מתקפת האש על ישראל? האם יש לצה"ל פוטנציאל להיות אפקטיבי יותר מכפי שהוא כיום? והאם התמרון היבשתי הרב-זרועי אפקטיבי ביחס למתקפת האש על מדינת ישראל? האם צה"ל הסתגל טוב מספיק למתקפת האש עליו עצמו? האם יש במערך ההגנה האווירית בעורף - תחום הלחימה היחידי והחדש לחלוטין שפיתחנו מול מתקפת האש על ישראל - מספיק כדי להכריע את סוג המתקפה החדש של האויב?

"זו החישה, טמבל!" (ולא גודל הכלי ועוצמת האש)

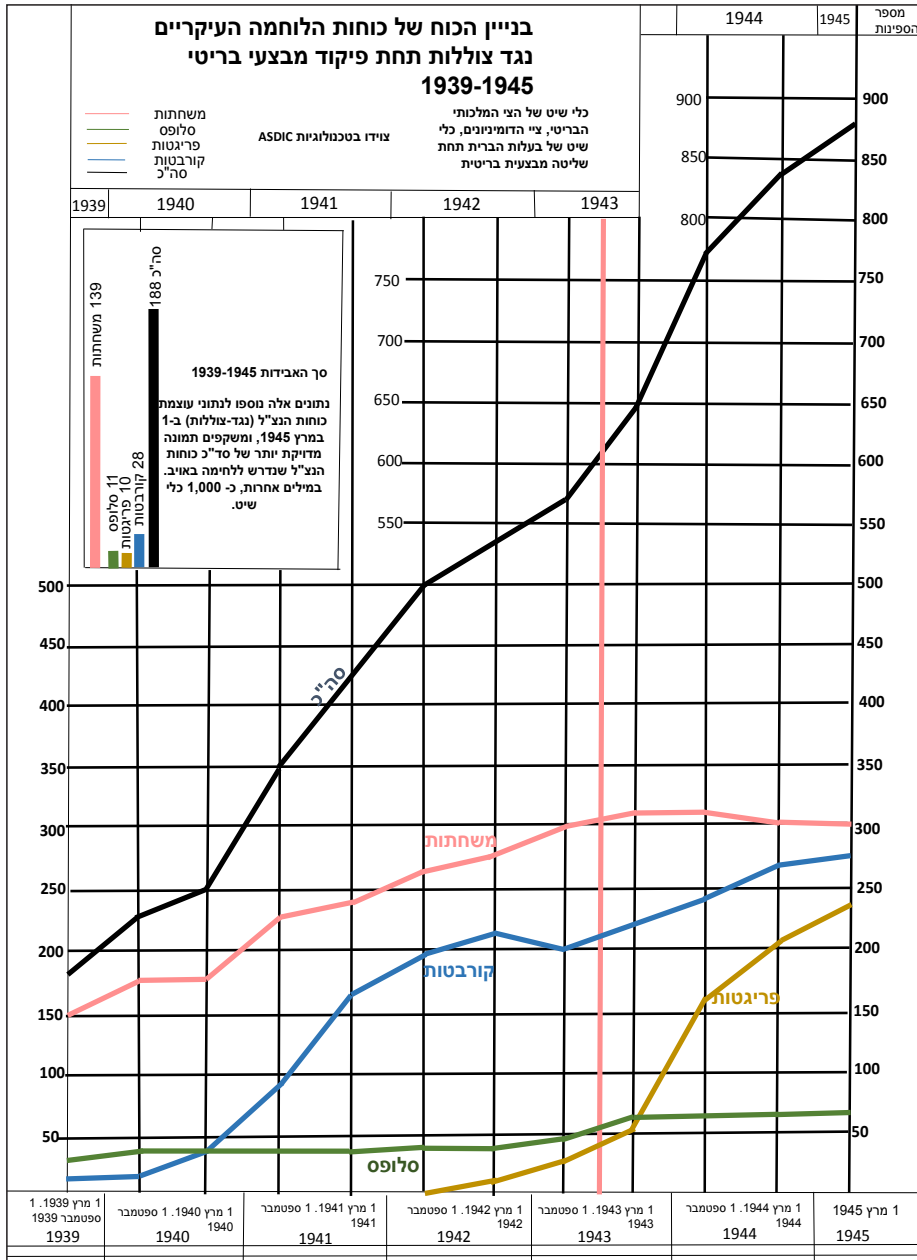
למרות שכולם מדברים על "אויב נעלם", ההשקעות העיקריות של צבאות ממשכיות להיות בבלטפורמות הלחימה המתקדמות ובכלי נשק שאינם חלק ממערכת אינטגרלית של סנסורים. הבריטים נאלצו ללמוד שיעור זה בדרך הקשה. מבט מהיר על תמהיל הצי הבריטי ב-1939 לעומת זה של 1945 מבהיר איזה שינוי בסדרי עדיפויות נעשה שם נוכח

איום הצוללות: בספטמבר 1939 מנה צי השטח הבריטי 15 ספינות מערכה (סוגת האוניות הגדולה ביותר) ועוד חמש ספינות כאלו היו בבנייה, שבע נושאות מטוסים גדולות (Fleet Carriers, שנועדו לסיוע לצי השטח של ספינות התותחים), 66 סיירות (סוגת אוניות גדולה מאוד) ועוד 23 סיירות בתהליכי בנייה.



סה"כ כלי השיט העיקריים שנוספו לצי הבריטי בשנות המלחמה. מבט מהיר על תמהיל הצי הבריטי ב-1939 לעומת זה של 1945 מבהיר את השינוי בסדרי העדיפויות נוכח איום הצוללות.⁸⁹

⁸⁹ Naval Staff History Second World War, The Defeat of the Enemy Attack Upon Shipping 1939-1945, a Study on Policy and Operations; National Museum of the Royal Navy, "British and Commonwealth Navies at the Beginning and End of World War II", Naval History, updated July 8, 2011, <http://www.naval-history.net/WW2CampaignRoyalNavy.htm>.



בניית מערכי ספינות הנצ"ל בשנים 1939-1945. מרשם ההצטיידות בספינות נצ"ל מדבר בעד עצמו - ספינות זולות יחסית, מהירות לבנייה וחד-משימתיות הועדפו באופן חד-משמעי על פני ספינות התותחים הגדולות.⁹⁰

שיעור האבדות של 66 ספינות ענק אלו לטורפדו ולמוקשים ששוגרו מצוללות היה מבהיל, וזאת מבלי שניתנה להן ולו הזדמנות בודדת אחת לירות בתותחיהן.⁹¹ בנוסף לאוניות הענק, היו בשירות הצי הבריטי 184 משחתות, ועוד כחמישים נמצאו בשלבי הזמנה ובנייה. מתוך המשחתות, רק 15 הותאמו למשימות נצ"ל (נשאו סונאר ופצצות עומק), ומתוך החמישים שהוזמנו, רק כעשרים יועדו לאבטחת שיירות נצ"ל. כחמישים קורבטות הוזמנו בצורה בהולה ברגע האחרון למשימות ליווי נצ"ל.

הספינות שהתווספו לצי הבריטי במסגרת התעצמותו במהלך המלחמה כללו 58 נושאות מטוסים מלוות (משפחה שלא הייתה קיימת בצי ב-1939), 12 סיירות בלבד, 120 משחתות, כמעט כולן למשימות ליווי ונצ"ל,⁹² כ-240 פריגטות (ספינה קטנה ממשחתת, ייעודית ללוחמת נצ"ל) ו-270 קורבטות (ספינות קטנות עוד יותר, למשימות ליווי נצ"ל בלבד).⁹³ מרשם ההצטיידות בספינות נצ"ל מדבר בעד עצמו - מרגע שהובהרה תמונת המצב הועדפו ספינות זולות יחסית, מהירות לבנייה וחד-משימתיות על פני ספינות התותחים הגדולות. כאלף מהן נכנסו לשירות תוך כדי המלחמה בצי הבריטי לבדו (כולל הדומיניונים), ואף לא ספינת מערכה גדולה אחת! כל שנדרש מהספינות הללו - שהיו פחות משוריינות, פחות מהירות ונשאו פחות תותחים פחות גדולים - היה שישאו יותר חיישנים אלקטרוניים ותחמושת נצ"ל פשוטה יחסית ויוכלו לשאת מטוסים שיספקו כיסוי של סיור אווירי נתמך חיישנים.

ומה קורה בצה"ל? למרות תפיסות כמו "חופת את"ר", חלק מרכזי בתוכנית ההצטיידות בתחום היבשה עדיין מהווים טנקים, נגמ"שים כבדים, נגמ"שים קלים ותומ"תים (תותח מתנייע) חדשים. משאבים רבים מושקעים בהגנה על הכלים, וכחות משאבים מושקעים ביכולת הקטלניות כלפי האויב המאיים עליהם. הפלטפורמות הכבדות לא איבדו את חשיבותן, אך לפחות חלקן צריך לשנות ייעוד וצורה. נדרשים יותר כלי סיור וחישה, יותר נושאי כלי טיס בלתי מאוישים עם חיישנים ויותר נושאי טילי תקיפה המשולבים ברשת החיישנים המרחבית.

מרכז הכובד הוא במרחב הטקטי

את מערכת הנצ"ל באוקיינוס האטלנטי ניהל במשך המלחמה כולה "פיקוד הגישות המערביות". כבר מתחילת המלחמה התפתחה מערכת האיכון מתחנות חופים, ובמהלך

⁹¹ נפגעו ספינות דגל, כמו "רויאל אוק" (טובעה בתוך נמל הבית של הצי בסקוטלנד), "נלסון" (נפגעה ממוקש על ידי צוללת בחופי בריטניה), "בלפסט" (נפגעה ממוקש שהונח בידי צוללת) ועוד רבות אחרות, כולן במהלך סתיו 1940 בחופי בריטניה (דניץ, **מלחמת הצוללות**, עמ' 45-50). עוד עשרות רבות של ספינות, בהן סיירות ואוניות מערכה, היו מושמדות לבטח במערכה לכיבוש נורבגיה, אילולא כשל טכני גורף בטורפדו הגרמני: דניץ, **מלחמת הצוללות**, עמ' 60-64.

⁹² National Museum of the Royal Navy, "British and Commonwealth Navies at the Beginning and End of World War II".

⁹³ Naval Staff History Second World War, *The Defeat of the Enemy Attack Upon Shipping 1939-1945, a Study on Policy and Operations*.

1941 גם פוצח צופן התקשורת של הצי הגרמני - ה"אניגמה". הניהול הריכוזי של המערכה הכוללת, הפניית שיירות לנתיבים מאוימים פחות והניצנים של סיור אווירי מצד פיקוד החופים נשאו תרומה חשובה למערכה. עם זאת, ההסבר הבולט והחד־משמעי להכרעת המערכה במאי 1943 הוא צבירתו של כוח ליווי שיירות משמעותי, ובתוך כך הכיסוי האווירי. באותו שלב, לא זו בלבד שמסגרות הליווי יכלו ללוות כל שיירה, אלא גם יכלו לעשות זאת באמצעות פריסה רחבה של הכוח ומגוון של גלאי צוללות. ריבוי זוויות החישה בתוך שדה הקרב עצמו, מיומנות מסגרות הליווי בלוחמת החישה החדשה וממד החישה והתקיפה האווירית הצמודה, הם הם ההסבר לדחיקת הצוללות של אדמירל דניץ, במאי 1943, ממעמד של ציידים למצב של ניצודים.

ומה באשר לצה"ל? היכן מרכז הכובד שלו בתחומי החישה ועיבוד המידע? צה"ל עדיין תופס את החישה כתחום מודיעיני של סוכנויות איסוף מרכזיות, ואת עיבוד המידע כתהליך מרוכז של מחקר. את אלה משלים הרעיון של הפצת המידע ליחידות הטקטיות. בשפת צה"ל מדובר באגף מודיעין מטכ"לי ובגישת לוחמ"ם,⁹⁴ בעוד שהדרג הטקטי עדיין מתמקד בתמרון מבוסס ריכוזי כוח ואש, אך באופן עיוור למדי.

אוויריה טקטית אורגנית

כאמור, אחד הכלים האפקטיביים ביותר ללחימה בצוללות היה הכוח האווירי. חלק מהמחקרים מייחס את הכרעת המערכה באפריל-מאי 1943 ישירות לפעולת קבוצות הסיוע "ציד־קטל" שבבסיסן "נושאות מלוות".⁹⁵ היכולת של כוח אווירי לסייר במרחבי האוקיינוס, לגלות מיקומי אויב ואף לתקוף אותו בהצלחה גוברת הייתה קריטית לניצחון. הכפפתו האופרטיבית של פיקוד החופים הבריטי לצי אכן שיפרה את התיאום הטקטי בין האוויר לים. ועדיין, חסם בולט לשילובו של הכוח האווירי היה העובדה שהמטוסים היו שייכים לחיל האוויר המלכותי. קיומו של חיל אוויר עצמאי מוזכר בספרות כחסם משמעותי לעצם יכולתו של הצי לפתח את תחום האוויריה הימית בתקופה שבין שתי מלחמות העולם.⁹⁶

לא הצי ולא חיל האוויר המלכותי ראו בכוח אווירי ממד משמעותי בדרך להסרת מצור ימי או הטלתו.⁹⁷ קריטי עוד יותר לענייננו הוא שאפילו תוך כדי המערכה, ולמרות שראש הממשלה צ'רצ'יל עצמו הבהיר את חומרת האיום הימי בעיניו, חיל האוויר המלכותי התעקש להמשיך ולראות את המערכה באוקיינוס האטלנטי כזירה משנית. המאמץ העיקרי של חיל האוויר המלכותי היה, ללא ספק, מערכת ההפצות האסטרטגיות על ערי גרמניה, והמפציצים ארוכי הטווח נדרשו שם בכמויות גדולות.

⁹⁴ ערן אורטל, "לצאת מהגדר - מודל עסקי חדש לאמ"ן", **בין הקטבים** 18 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2018).

⁹⁵ Syrett, *The Defeat of the German U-boats*, pp. 14-17.

⁹⁶ Van Tol, "Military Innovation and Carrier Aviation", p. 107.

⁹⁷ Goulter, *A Forgotten Offensive: Royal Air Force Coastal Command's Anti-Shipping Campaign, 1940-1945*, p. 15.

מספר המטוסים לטווח ארוך מאוד של פיקוד החופים הבריטי לא עלה עד דצמבר 1942 על שישה!; ובפברואר 1943 הוא עלה ל-17.⁹⁸ לצורך המחשה, בשלושת ימי ההפצצות על דרזדן, בפברואר 1945, השתתפו לא פחות מ-1,300 מפציצים ארוכי טווח, כ-800 מתוכם בריטיים.⁹⁹ בין 300 ל-580 מפציצים בריטיים ארוכי טווח השתתפו ברבות מעשרות התקיפות האוויריות על ברלין, במסגרת ההפצצות על העיר בחורף 1943-1944.¹⁰⁰ סטטיסטיקות הראו כי מפציץ "ליברטור" ארוך טווח אחד יכול היה להציל יותר משש ספינות ממתקפת צוללות בתקופת שירות ממוצעת של שלושים גיחות מבסיס באיסלנד. התועלת החלופית של אותו מטוס בהפצצת ברלין הייתה הטלה של מאה טון פצצות, שהיו הורגות כ-24 בני אדם והורסות בתים ספורים.¹⁰¹ פיקוד החופים עצמו חתר למבצעים התקפיים (ועצמאיים כמובן) נגד צוללות על חשבון ליווי שיירות, למרות שהיה ברור שהמקום הנכון לאתר בו צוללות הוא בסמוך לטרפן.¹⁰²

מחקר של משרד האוויריה הבריטי המליץ בשנת 1941 להחליף את תפיסת הליווי האווירי לשיירות בגישה של סיור והשמדת צוללות. גישה זאת התממשה באותה שנה במפרץ ביסקיי (המרחב הימי שבין החוף הספרדי הצפוני והחוף הצרפתי המערבי),¹⁰³ ולפי הנתונים של הגרמנים, במהלך חמשת החודשים הראשונים של שנת 1942 לא הוטבעה אף צוללת אחת.¹⁰⁴ אדמירל דניץ מעיד בזיכרונותיו כי שלוש צוללות גרמניות ניזקו בהתקפות אלו, אך לא טובעו.¹⁰⁵ עובדה זו לא מנעה מחיל האוויר הבריטי להמשיך למקד כוחות בפטרולים נגד צוללות גם ב-1943.¹⁰⁶ בחינה השוואתית של הנתונים בין פברואר לנובמבר 1943 חשפה כי המטוסים המלווים היו יעילים, במונחי צוללות מושמדות, כמעט פי חמישה מאשר מטוסים במשימות ציד עצמאיות.¹⁰⁷ פירות ממשיים מפשיטות המטוסים למפרץ ביסקיי החלו להיצבר רק בקיץ 1943 ואילך, כתוצאה מריכוז כוח משופר ומהפסקת מתקפות של "חבורות הזאבים" על שיירות בצפון האוקיינוס האטלנטי.¹⁰⁸ היתרון היחידי של הגישה ההתקפית שאימץ פיקוד החופים הבריטי עד יולי 1943 היה

Naval Staff History Second World War, *The Defeat of the Enemy Attack Upon Shipping 1939-1945, a Study on Policy and Operations*, p. 21. ⁹⁸

"Bombing of Dresden", *History*, November 9, 2009, <https://www.history.com/topics/world-war-ii/battle-of-dresden>. ⁹⁹

UK National Archives, "Bomber Command: Campaign Diary November 1943-March 1944", *Royal Air Force*, updated April 6, 2005, <https://web.archive.org/web/20070611031914/http://www.raf.mod.uk/bombercommand/mar44.html>. ¹⁰⁰

Naval Staff History Second World War, *The Defeat of the Enemy Attack Upon Shipping 1939-1945, a Study on Policy and Operations*. ¹⁰¹

Ibid, p. 48. ¹⁰²

Ibid, pp. 101-102. ¹⁰³

Ibid, p. 104. ¹⁰⁴

דניץ, *מלחמת הצוללות*, עמ' 166. ¹⁰⁵

Clark and Stillion, *What It Takes to Win*, pp. 31-32. ¹⁰⁶

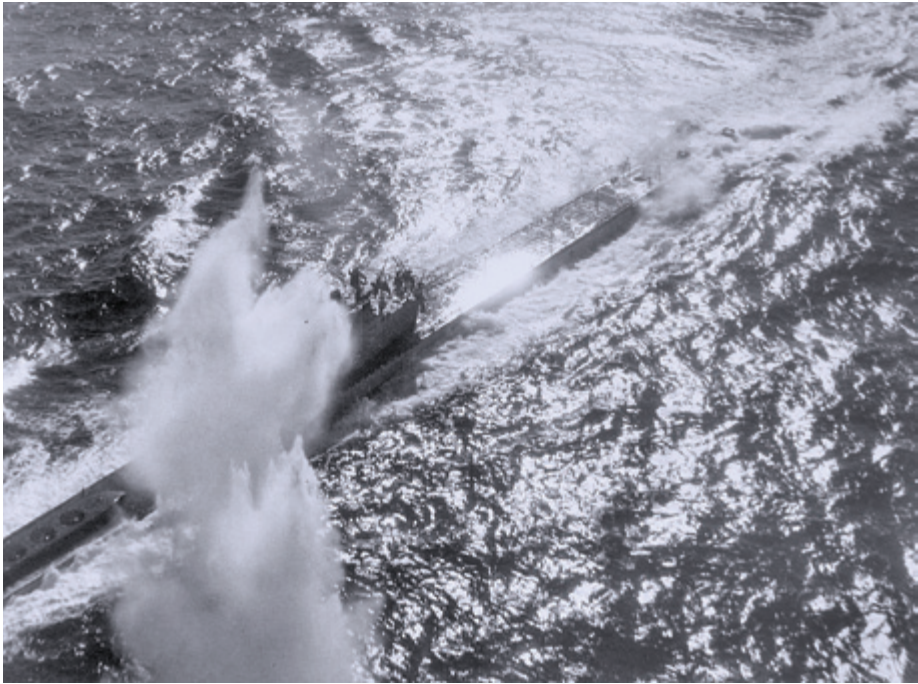
Naval Staff History Second World War, *The Defeat of the Enemy Attack Upon Shipping 1939-1945, a Study on Policy and Operations*, p. 24. ¹⁰⁷

דניץ, *מלחמת הצוללות*, עמ' 291. ¹⁰⁸

החיסכון במפציצים ארוכי טווח, שכאמור, היו דרושים לפיקוד המפציצים בהיקפים עצומים לצורך הפצצת ערי גרמניה.

גישה פחות חסכנית במפציצים אימץ חיל האוויר השמיני האמריקאי בהפצצת בסיסי הצוללות הגרמניות בצרפת. במשך שנה, מאוקטובר 1942 ועד אוקטובר 1943, בוצעו יותר מאלפיים גיחות הפצצה. המבצע גבה את חייהם של כאלף אנשי צוות אוויר והביא להשמדת 135 מפציצים. חרף זאת, הוא נחל כישלון חרוץ בשחיקה משמעותית של כוח הצוללות או בשיבוש מבצעו, בשל המיגון הכבד של הבסיסים.¹⁰⁹

"הצלחותינו בחודש זה [מארס 1943 - ע.א.] היו ניצחונם המכריע האחרון של הגרמנים בקרב על השיירות. ב-26 במארס נתלתה נושאת מטוסים בתוך הסוכך של שיירה שפניה מערבה. מטוסיה סיכלו את ניסיונות הצוללות להתקרב אל השיירה"
דניץ, **מלחמת הצוללות**, עמ' 225



תקיפת צוללת ממטוס של "הנושאת המלווה" האמריקאית "קארד", אוגוסט 1943. במשך שנה, מאוקטובר 1942 ועד אוקטובר 1943, בוצעו יותר מאלפיים גיחות הפצצה אמריקאיות על בסיסי צוללות בצרפת. (UK Government, Naval History and Heritage Command)

ניגוד בולט לגישה של מתקפות האוויר העצמאיות הייתה הקמתו של הצי העשירי של ארצות הברית. צי זה כלל הן את הכוח האווירי החופי, הן את ספינות הליווי והן את הכוח האווירי הימי (על גבי "נושאות מלוות") תחת פיקוד אחד. היעילות הטקטית לא

¹⁰⁹ Barrett Tillman, "Hard Targets", *Air Force Magazine* (February 2015), p. 81.

איחרה לבוא. גם בצי הבריטי הפך הכוח האווירי למשמעותי רק עם הגעתן לשדה הקרב של "נושאות מלוות", תחת פיקודם הישיר של מפקדי כוחות הליווי או קבוצות "הציד-קטל". הפיגור הרב של בריטניה וארצות הברית בתחום האווירייה הימית בקרב מחוויר ביחס למחדל הגרמני בתחום זה. אדמירל דניץ מרחיב בזיכרונותיו על האבסורד שבקיום מבצעים ימיים ללא אלמנט של סיור אווירי: הרמן גרינג, מפקד ה"לופטוואפה", ניצח בוויכוח שהתקיים בגרמניה טרם המלחמה לגבי הקמתה של אוויריית צי, וגישתו הייתה "כל מה שטס - שלי". המשאבים והאנרגיה שבזבזו על ידי צי הצוללות המוגבל של דניץ בחיפוש מטרות באוקיינוס האטלנטי הצילו ספינות רבות של בעלות הברית.¹¹⁰

את חזונו של צה"ל באשר לאווירייה יבשתית של כטב"מים ורחפנים פרס מפקד זרוע היבשה, אלוף קובי ברק, בגיליון 11-12 של "בין הקטבים".¹¹¹ יחד עם זאת, כניסתם של רחפנים וכלי טיס מאוישים מרחוק לכוחות היבשה לא שינתה את האיזון המסורתי בין יבשה ואוויר בצה"ל. חיל האוויר ממשיך להיות הגוף המחזיק בידיו את רובם המוחלט של הנכסים האוויריים, לרבות אלה המיועדים לשימוש טקטי ביבשה. "נושאות מלוות על זחלים" - פלטפורמות לחימה יבשתיות, שעיקר ייעודן הוא נשיאת כוח אווירי מגוון ומשמעותי לתוך שדה הקרב כסיוע לכוחות, עדיין לא קיימות בצה"ל, וככל הנראה גם לא נמצאות על שולחן השרטוטים.

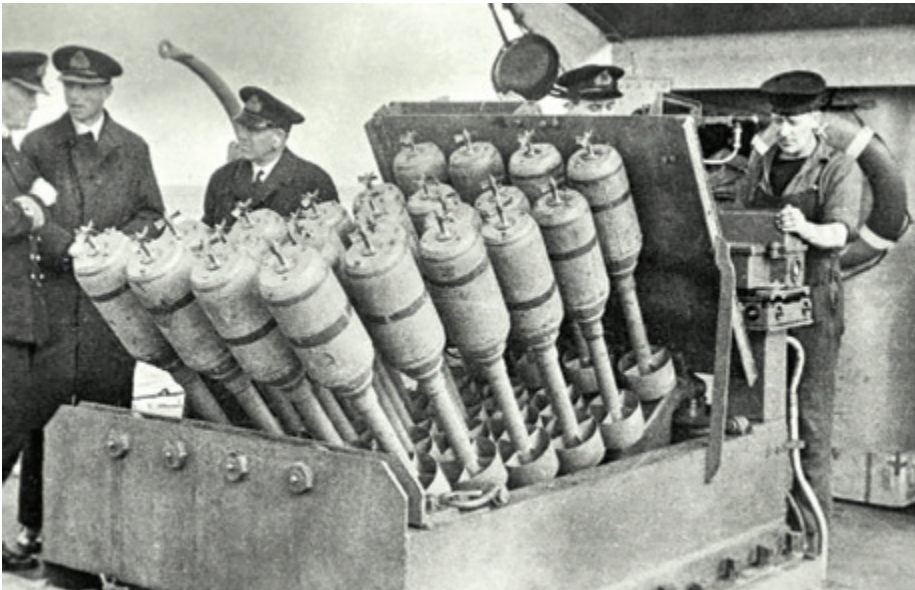
קטלניות

בשנת 1939 היה הצי הבריטי, על הנייר, הכוח הימי הקטלני ביותר שראתה ההיסטוריה עד אז. למרות זאת, ספינות התותחים העצומות שלו מצאו עצמן עד מהרה טרף קל לצוללות נעלמות ולפשיטות של מטוסים קטנים. מטעני העומק - טכניקה בה השתמשו עוד במלחמת העולם הראשונה - התגלו כלא אפקטיביים, וכך גם פצצות ותותחי מטוסים. התפנית בהיבט הקטלניות הגיעה כאשר ספינות הליווי הבריטיות צוידו במערכות תקיפה כמו "קיפודים" ו"דיונונים", שהיו ניתנות להפעלה במקביל לרכישת הצוללת בסונאר. התקיפה ממטוסים הפכה ליעילה רק עם הכנסת טכנולוגיית הזרקור מתואם המכ"ם וכוונת (AVS) Angular Velocity Sight.¹¹²

¹¹⁰ דניץ, **מלחמת הצוללות**, עמ' 96-98.

¹¹¹ קובי ברק, "השמיים אינם עוד הגבול", **בין הקטבים** 11-12 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017).

¹¹² Naval Staff History Second World War, *The Defeat of the Enemy Attack Upon Shipping 1939-1945, a Study on Policy and Operations*, p. 21.



"קיפודים". התפנית בהיבט הקטלניות הגיעה כאשר ספינות הליווי צוידו במערכות תקיפה כמו "קיפודים" ו"דינוניים". (Royal Navy official photographer, Imperial War Museums).

ומה קורה בצה"ל? האויב מסרב להיכנס לכוונות הנשק שלנו המוכרות לו היטב ולהירכש כמטרה. גילוי במהלך הקרב על ידי אמצעים מודיעיניים אינו מספיק בדרך כלל כדי לסגור עליו את מעגל התקיפה. כלי הנשק של הכוח המתמרן, שאינם מקושרי חיישנים בדרך כלל, אינם ממוצים. נדרשים כלי תקיפה המתואמים עם חיישנים, שסגולתם העיקרית היא מהירותם ודיוק הפעלתם ולא גודל ראש הקרב בו הם מצוידים, כמו גם תשלובת סנסורים מגוונת וחמושה.

מהפכת המידע הטקטית מוטה לטובתנו

חלק מהספרות מתאר את המערכה באוקיינוס האטלנטי כתחרות - במידה רבה תחרות טכנולוגית - בין שני צדדים שווים.¹¹³ כך, פיצוח הקוד הגרמני ("אניגמה") על ידי הבריטים הביא לשכלול הקוד בצד השני, ואיום הסונאר נוטרל במידה רבה באמצעות טקטיקות גרמניות, כמו לחימה מעל פני המים בחסות החשיכה ותרגילי חמיקה מספינות הליווי. זאת ועוד, המכ"ם הבריטי נתקל בפיתוח גלאי המכ"ם הגרמני ("מאטוקס" או GSR), והיו צעדים וצעדי נגד נוספים. לפי התיאור הזה, ההסבר לתוצאות הקרב הוא יתרון טכנולוגי וחומרי של בעלות הברית, לצד מספר שגיאות מסייעות גרמניות, כמו הוויתור על שימוש בגלאי המכ"ם (מתוך מסקנה שגויה שהוא מסגיר את מיקום הצוללת), או המסקנה השגויה ששידור בפרצי זמן קצרים חסין מאיכון.

בחינה ביקורתית של הנתונים מצביעה על כך שהתחרות נטתה מלכתחילה לטובת

¹¹³ ראו למשל: Clark and Stillion, *What It Takes to Win*.

הצד הבריטי. להבנתנו, הצוללות הגרמניות התחילו את הקרב כשרוב הפוטנציאל הטקטי שלהן כבר מומש: היתרון הטקטי של צלילה ושל צליפה מרחוק (טורפדו) היה פועל יוצא של טכנולוגיות מנוע, הנעה חשמלית ואוויר דחוס. אף אחת מהטכנולוגיות המכניות האלו לא עמדה בפני פריצת דרך משמעותית במהלך שנות המלחמה (הנעה גרעינית החלה מהפכה בתחום הצוללות רק בשנות החמישים של המאה). יכולתן של הצוללות לשפר את טקטיקת ההיעלמות שלהן באמצעות משטר חתימות נוקשה יותר (דממת אלחוט, הפלגה תת־ימית) הייתה מוגבלת למדי וגבתה מהן מחיר יקר במונחים של יעילות. גם השנורקל (פתרון טכני של צינור נשימה הבולט מעל פני הים ומאפשר הפלגה תת־ימית רצופה), שנכנס לשירות לקראת סוף המלחמה, לא היה מסוגל לספק לצוללות את החמקנות שאבדה.¹¹⁴ ספינות ליווי וסיורים אוויריים כמושים במכ"ם סנטימטרי ובתצפית יכולים היו לאתר את הציוד העל־מימי בלילה ואת שובל ההפלגה הלבן של התורן ביום, בעוד שהשנורקל יצר מגבלות תמרון קשות לצוללות. על המערכה במאי 1943 כתב בעניין זה אדמירל דניץ: "המכ"ם, ובעיקר איתור המכ"ם על ידי מטוסים, שלל למעשה מהצוללות את כושרן להילחם על פני המים. מבצעי 'חבורות זאבים' נגד שיירות ... לא היו אפשריים עוד".¹¹⁵

האלקטרוניקה, לעומת זאת, הייתה התפתחות מהפכנית. היכולת להפוך את פוטנציאל האלקטרוניקה לעולם שלם של הנדסה חדשנית בחיישנים ובתקשורת הייתה כמעט אין סופית. האלקטרוניקה סייעה פחות לצוללות ויותר לאלה שצדו אותן. תקשורת הרדיו אפשרה את טקטיקת "חבורות הזאבים", שהייתה קריטית לחימה בשיירות מלוות, אך לא מעבר לכך. לראיה, הצוללות לא צוידו מעולם במכ"ם¹¹⁶ - מכשיר מורכב להפעלה בהקשר של צוללת, ובעצמו קורן למרחוק ומסגיר מיקום. הספינות, טרפן של הצוללות, היו ממילא ניתנות לזיהוי מרחוק.

חיישנים אלקטרוניים חדשים היו קלים לפיתוח יותר מאשר צוללות חמקניות יותר, וגם הרבה יותר זולים. במחיר של צוללת אחת ניתן היה לבנות, לצייד בחיישנים, לאמן ולהטיס בים עשרות מטוסי סיור. כוח הצוללות נדרש לפתח תוך כדי המלחמה דגמים של צוללות גדולות, ארוכות טווח ויקרות יותר. כך, דגם XXI יועד להפלגות תת־ימיות ארוכות ומהירות הרבה יותר, בזכות גוף גדול יותר וכמות עצומה של סוללות חשמליות בתוכו.¹¹⁷ עם זאת, אפילו פתרון יקר (ומאוחר מדי) זה לא גילם פוטנציאל היעלמות מהותי מספיק ביחס לטכנולוגיית איכון הרדיו, למכ"ם הסנטימטרי (נגד פריסקופ) ולחיישנים המגנטיים.¹¹⁸ הגרמנים מיצו אמנם את התחרות האלקטרונית ופיתחו טכנולוגיות גילוי

¹¹⁴ במבצעים בקיץ 1944 נגד כוחות הפלישה של בעלות הברית אבדו עשרים מתוך שלושים צוללות - כולן צוידו בשנורקל. ראו: דניץ, *מלחמת הצוללות*, עמ' 298.

¹¹⁵ דניץ, *מלחמת הצוללות*, עמ' 235.

¹¹⁶ Syrett, *The Defeat of the German U-boats*, pp. 3-4.

¹¹⁷ אין לבלבל דגם זה עם רעיון ניסיוני לצוללות "ואלטר" (על שם ממציאן) מונעות במימן, שלא הבשיל במשך כל המלחמה. ראו: דניץ, *מלחמת הצוללות*, עמ' 246-247.

¹¹⁸ Chris Ashworth, *RAF Coastal Command 1936-1969* (Patrick Stephens Ltd., 1992), p. 147.

מכ"ם רבות,¹¹⁹ אך אלו אילצו את הצוללות לצלול לעיתים תכופות יותר, ולכן פגעו ביעילותן. הצד האסימטרי, "הנעלם", רגיש הרבה יותר להתפתחויות בטכנולוגיות חישה ותקשורת.

מנגד, בעלות הברית נדרשו רק לפתח ספינות ליווי פשוטות, זולות ומהירות יותר לייצור. הספינות עדיין היו גדולות ויקרות מצוללות, אך יכולת הייצור הנתונה של כל אחד מהצדדים אפשרה, תוך שנים ספורות, לבריטניה ולארצות הברית לבנות מערכת נצ"ל רב-ממדית, משוכללת ובתפוצה רחבה, שהיוותה הרבה יותר מפיצוי על הגידול המקביל בכוח הצוללות הגרמני.

צה"ל נהנה לא רק מיתרון חומרי מובהק ביחס לאויביו, אלא גם מפוטנציאל טכנולוגי מובהק. אמנם, טכנולוגיות חישה ועיבוד מידע זמינות לשני הצדדים (אם כי גם כאן היתרון הישראלי בנגישות לטכנולוגיה וביכולת פיתוח האמל"ח הוא מובהק), אך הפוטנציאל בהקשר המבצעי הוא שונה. לחימת צה"ל היא בעיקרה גלויה, מבוססת פלטפורמות ביבשה, בים ובאוויר. האויב יכול לשפר את יכולתו לאסוף ולגבש תמונת מצב ולכוון טוב יותר את מערכת האש שלו כלפי צה"ל, אך זהו שיפור שולי יחסית למצב הנוכחי. לעומת זאת, חשיפת האויב החמקמק על ידי תשלובות סנסורים ועיבוד מידע משוכללות בשדה הקרב, משמעותה שמיטת הקרקע מתחת לתפיסת הלחימה שלו. טכניקות כמו לחימה משטחים סבוכים ובנויים ומהתת-קרקע, באמצעות רקטות, טילים נגד שריון ומטוסים, יכולות אמנם להמשיך ולהשתכלל, אך מבחינה מהותית מיצו את עצמן. האויב הגיע למיצוי טכניקת ההיעלמות, ואילו צה"ל עדיין לא התחיל לגרד את פני השטח של תשלובות חישה ועיבוד טקטיות.

סיכום

מדינת ישראל מאוימת היום על ידי מתקפה אסטרטגית פוטנציאלית של אויב שמכוון טילים אל העורף שלה ועושה זאת תוך שהוא מתחמק ממפגש עם העוצמה הקרבית המלאה של צה"ל. טקטיקה של היעלמות בשטח ומתחתיו מצד אחד, ופרצים של אש טקטית למניעת מרחב (Area-Denial) מכוחותינו מהצד השני, מתארים גם את היתרון של כוח הצוללות הגרמני במלחמת העולם השנייה וגם את האתגר של צה"ל היום. המערכה באוקיינוס האטלנטי בשנות המלחמה מהווה, לכן, מקור רב-ערך ללמידה.

האלקטרוניקה אז והדיגיטציה היום מגלמות פוטנציאל שעיקרו חישה, תקשורת ועיבוד מידע. ההזדמנות להיפוך הקערה במישור הטכנולוגי נמצאת בצד שלנו ונגד הצד המסתתר. הכוח האווירי שיחק תפקיד קריטי בפיצוח אתגר הצוללות במלחמת העולם השנייה, והמערכה באוקיינוס האטלנטי מלמדת שהממד האווירי חייב להיות משולב בכוח הטקטי עצמו ותחת פיקוד אחוד. חיל האוויר המלכותי הבריטי סירב להפנות מאמץ משמעותי למערכה בים גם תחת לחצים כבדים, ולמרות שבמהלך המלחמה יוצרו בבריטניה לבדה

¹¹⁹ Clark and Stillion, *What It Takes to Win*, pp.18-19.

38,000 מפציצים וכ-7,000 מטוסי סוּר,¹²⁰ בשיא המערכה, באביב 1943, שירתו בפיקוד החופים הבריטי רק 49 מטוסים ארוכי טווח.¹²¹

חיישנים לא באים במקום פלטפורמות. הספינות לא איבדו את מקומן בשדה הקרב באוקיינוס, אך שינו את תפקידן. יותר פלטפורמות פשוטות, זולות וקלות לייצור נכנסו למערכה, ותפקידן העיקרי היה נשיאת מערכות חישה וכלי נשק ייעודיים שתואמו איתן.

התוצאה הייתה פחות "קטלניות" גנרית של תותחים ויותר תשלובת "חישה-קטל" מתואמת ומדויקת. הכיוון הקיים בצה"ל אינו כזה.

שינויים קטנים הם האויב של שינויים גדולים. כל הציים החזיקו בין שתי מלחמות העולם כוח צוללות ונושאות מטוסים. הקצינים שזיהו את השינוי בטבע הלוחמה הימית והצביעו על הצורך בממד אווירי ובצוללות נדחו, בין היתר משום שבכל נקודת זמן יכלו הציים וחילות האוויר להצביע על עשייה בתחומם. למעשה, העיסוק בצוללות ובכוח אווירי ימי התבצע בשולי הארגון ולא היווה חלק משמעותי מפיתוח תפיסתו לקראת המלחמה הבאה. אלה היו עלי תאנה, שבחסותם נמשכה השמרנות התפיסתית בארגון. זהו, ככל הנראה, הלקח החשוב מכולם.



"הנושאת המלווה" הבריטית HMS Nairana. הספינות לא איבדו את מקומן בשדה הקרב, אך שינו את תפקידן. (Royal Navy official photographer, Imperial War Museums)

בריטניה שילמה מחיר דמים עצום עבור הלמידה. בהתחשב בעובדה שמלחמת צוללות התרחשה כבר עשרים שנה קודם למלחמת העולם השנייה, היה זה שכר לימוד מופקע בעליל. הוא שולם בשל סירוב עקבי, נחוש ומתועד היטב של הצי הבריטי לחרוג ממנהגיו הישנים ולהפנות את תשומת ליבו מספינות התותחים העצומות לחידושים כמו אוויריה ימית, צוללות, ספינות נצ"ל וחיישנים אלקטרוניים.

לכל משל ישנן מגבלות. עולם הביג-דאטה, בשונה מעולם החתימות האלקטרוניות של מלחמת העולם השנייה, מחייב יכולות עיבוד מידע מקומיות. שוני נוסף הנוגע ספציפית לצה"ל הוא שאינו מתכנן מלחמה שתימשך חמש שנים. התנאים השונים של ישראל

¹²⁰ "Military Production During World War II", *Wikipedia, The Free Encyclopedia*, updated December 14, 2018, https://en.wikipedia.org/wiki/Military_production_during_World_War_II.

¹²¹ Naval Staff History Second World War, *The Defeat of the Enemy Attack Upon Shipping 1939-1945, a Study on Policy and Operations*, pp. 22-25.

מחייבים למצות ככל האפשר את המקומות שבהם כן ניתן ללמוד מההיסטוריה. האויב שלנו היום דומה מספיק, וההזדמנות הטכנולוגית של העידן הדיגיטלי החדש מאירה לנו פנים. סנסורים מגוונים, זולים וקטנים, רחפנים וכלי טיס אוטונומיים שניתן לשלבם בכוחות היבשה בהיקפים גדולים, רשתות מידע אלחוטיות ועיבוד מידע אוטומטי, כל אלה מספקים לנו את ההזדמנות ליצור את תשלובות החישה-עיבוד-תקיפה הרלוונטיות למקומותינו. האויב הנעלם רגיש עד מאוד לחידושים אלה. הבה נדלג על שכר הלימוד בשדה הקרב הבא.

רשימת מקורות

- אורטל, ערן. "לצאת מהגדר - מודל עסקי חדש לאמ"ן". **בין הקטבים** 18. צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2018.
- ברק, קובי. "השמיים אינם עוד הגבול". **בין הקטבים** 11-12. צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017.
- דניץ, קרל. **מלחמת הצוללות**. זמורה-ביתן, מודן, 1979.
- "המערכה באוקיינוס האטלנטי (1939-1945)". **ויקיפדיה, האנציקלופדיה החופשית**. עודכן: 29 בספטמבר 2018. <https://tinyurl.com/y86msprd>.
- חליוה, אהרון. "עוד מאותו הדבר". **בין הקטבים** 9. צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2016.
- טרבור-רופר, ה' ר'. **הוראות המלחמה של היטלר**. משרד הביטחון - ההוצאה לאור, 1992.
- צ'רצ'יל, וינסטון. **מלחמת העולם השנייה: שעתם הנאה**. הוצאת עם עובד, 1956.
- רוחקס דומבה, עמי. "צה"ל 2030: קטן, יעיל וקטלני". *Israel Defense*. 16 בנובמבר 2017. <https://www.israeldefense.co.il/he/node/31779>.
- שמואל שמואל, לייזר ברמן ואחרים. "הקרוב הרב ממדי מבעד לעדשה". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו, יוני 2018.
- Abbatiello, John J. *Anti-Submarine Warfare in World War I: British Naval Aviation and the Defeat of the U-Boats*. London: Routledge, 2011.
- Ashworth, Chris. *RAF Coastal Command 1936-1969*. Patrick Stephens Ltd., 1992.
- Barlow, J. "The Navy's Escort Carrier Offensive." *Naval History Magazine*, Vol. 27, No. 6. US Naval Institute, 2013.
- Beige, Lindy. The Wargamers Who Won A Real War. Video. July 22, 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=fVet82IUaQq>.
- Benbow, T. *British Naval Aviation in World War II: Escort Carriers*. London: Kings College, 2018. <https://defenceindepth.co/2017/10/13/british-naval-aviation-in-world-war-ii-escort-carriers/>.
- Benedict, John R. "The Unraveling and Revitalization of U.S. Navy Anti-Submarine Warfare". *Naval War College Review* 58, No. 2. Naval War College Press, 2005. <https://digital-commons.usnwc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2206&context=nwc-review>.
- Bennett, R. F. *Behind the Battle: Intelligence in the War with Germany, 1939-45*. Sinclair-Stevenson, 1994.
- "Bombing of Dresden". *History*, November 9, 2009. <https://www.history.com/topics/world-war-ii/battle-of-dresden>.
- Burns, R. W. "Impact of Technology on the Defeat of the U-boat, September 1939-May 1943". *IEE Proceedings - Science, Measurement and Technology* 141, Vol. 5. IEE Press, 199, pp. 346-349.
- Carey, Alan C. *Galloping Ghosts of the Brazilian Coast: United States Naval Air Operations in the South Atlantic During World War II*. Lincoln, NE: Universe Inc., 2004.
- Clark, Bryan and John Stillion. *What It Takes to Win - Succeeding in 21st Century Battle Network Competitions*. Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2015.

- Ellis, John. *Brute Force: Allied Strategy and Tactics in the Second World War*. London: Andre Deutsch, 1991.
- Fontaine, Richard, and Julianne Smith. "Anti-Access/Area Denial Isn't Just for Asia Anymore". *Defense One*, April 2, 2015. <http://www.defenseone.com/ideas/2015/04/anti-accessarea-denial-isnt-just-asia-anymore/109108/>.
- Franklin, George. *Britain's Anti-Submarine Capability 1919-1939*. Routledge, 2014.
- Fromm, Winfield E. "The Magnetic Airborne Detector". *Advances in Electronics and Electron Physics*, Vol. 4. Academic Press, 1952.
- Gilbert, Martin T. *Who Won the Battle of the Atlantic?* UK: Athena Press, 2007.
- Goulter, Christina. *A Forgotten Offensive: Royal Air Force Coastal Command's Anti-Shipping Campaign, 1940-1945*. London: Frank Cass, 2005.
- Hastings, Max. *All Hell Let Loose: The World at War 1939-45*. London: Harper Press, 2011.
- Hendrie, Andrew. *Cinderella Service - RAF Coastal Command 1939-1945*. Pen & Sword Aviation, 2006.
- Herwig, Holger H. "The Submarine Problem - Germany, Britain and the United States 1919-1939", in: W. Murray, A. R. Millet (eds.). *Military Innovation in the Interwar Period*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.
- Keegan, John. *The Price of Admiralty: The Evolution of Naval Warfare*. New York: Penguin Books, 1990.
- Krahe, Norman. "Type VII U-Boat". *WW2 Weapons*, February 6, 2018. <https://ww2-weapons.com/u-boat-type-7/>.
- Lambert, A. "Britain, Germany and the Battle of the Atlantic: A Comparative Study, by Dennis Haslop". Book review. *The Historian* 78, Vol. 2. New York, NY: Bloomsbury Press, 2016.
- Linclau, Tom. "ONS-5". *uboat.net*. September 5, 2017. <https://uboat.net/ops/convoys/convoys.php?convoy=ONS-5>.
- "List of Escort Carriers of the Royal Navy". *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Updated July 15, 2018. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_escort_carriers_of_the_Royal_Navy.
- Mackenzie, G. "The Battle of the Atlantic - Western Approaches Command". Naval Historical Review. Naval Historical Society of Australia, 2001. <https://www.navyhistory.org.au/the-battle-of-the-atlantic-western-approaches-command/>.
- Mason, Geoffrey B. "World War II at Sea: Notes on Anti-Submarine Weapons Used by Allied Ships". *Naval History*, 1992. <http://www.naval-history.net/xGM-Tech-Anti-submarine%20Weapons.htm>.
- McClearn, Sandy. "Canadian Navy Anti-Submarine Weapons and Torpedoes". *Hazegray.org*. Updated August 4, 2017. <https://www.hazegray.org/navhist/canada/systems/asw/>.
- McLean, D. M. "Confronting Technological and Tactical Change: Allied Anti-Submarine Warfare in the Last Year of the Battle for the Atlantic". *Canadian*

Military History 7, Issue 3. Canadian Armed Forces and Department of National Defense, 1998.

- "Military Production During World War II". Wikipedia, The Free Encyclopedia. Updated December 14, 2018. https://en.wikipedia.org/wiki/Military_production_during_World_War_II.
- Murray, Williamson and Alan R. Millet. *Military Innovation in the Interwar Period*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.
- National Museum of the Royal Navy. "British and Commonwealth Navies at the Beginning and End of World War II". Naval History, July 8, 2011. <http://www.naval-history.net/WW2CampaignRoyalNavy.htm>.
- Naval Staff History Second World War. *The Defeat of the Enemy Attack Upon Shipping 1939-1945, a Study on Policy and Operations*. Vol. 1A. Historical Section Admiralty: 1957. <http://www.ibiblio.org/hyperwar/NHC/NewPDFs/UK/UK,%20Defeat-of-Enemy-Attack-on-Shipping1939-1945.pdf>.
- Other, A. N. "British and German Submarine Statistics of World War II". Naval Historical Review. Naval Historical Society of Australia, December 1972. <https://www.navyhistory.org.au/british-and-german-submarine-statistics-of-world-war-ii/>.
- Roberts, A. *The Storm of War: A New History of the Second World War*. Penguin UK, 2009.
- Seth, Ronald. *The Fiercest Battle - The Story of North-Atlantic Convoy ONS-5*. London: Norton, 1962.
- Sheffield, G. "The Battle of the Atlantic: The U-boat Peril". *BBC History*. Updated March 30, 2011. http://www.bbc.co.uk/history/worldwars/wwtwo/battle_atlantic_01.shtml.
- Sternhell, Charles M., and Alan M. Thorndike. "Antisubmarine Warfare in World War II". *OEG Report* 51, Chap. 8. Washington D.C.: Navy Department, 1946.
- Strong, P. Edward. *Wargaming the Atlantic War: Captain Gilbert Roberts and the Wrens of the Western Approaches Tactical Unit*. MORS Wargaming, 2018.
- Syrett, D. *The Defeat of the German U-boats: The Battle of the Atlantic*. Columbia, S.C.: University of South Carolina Press, 1994.
- Terraine, John. *Business in Great Waters*. Barnsley: Pen & Sword Military, 2009.
- Tillman, Barrett. "Hard Targets". *Air Force Magazine*, February 2015, pp. 81-84.
- UK National Archives. "Bomber Command: Campaign Diary November 1943-March 1944". Royal Air Force. Updated April 6, 2005. <https://web.archive.org/web/20070611031914/http://www.raf.mod.uk/bombercommand/mar44.html>.
- Van Tol, Jan M. "Military Innovation and Carrier Aviation". *JFQ*. NDU Press, Autumn/Winter 1997-8, pp. 97-109.

בניין הכוח למבצע "ערצב 19" (1973-1982)

מאיר פינקל¹

הפתעה מודיעינית וכישלון מבצעי במלחמת יום הכיפורים בהתמודדות עם מערך הטק"א הביאו את חיל האוויר למהפכה תפיסתית ולבניית יכולת מערכתית, שהופעלו כעבור תשע שנים במלחמת "שלום הגליל" במסגרת מבצע "ערצב 19", בו הושמד מערך הטק"א הסורי בבקעת הלבנון. מאמר זה מסביר את מרכיבי השינויים בבניין הכוח: ארגון הפו"ש, שיפור התמונה המודיעינית, אימון ותרגול מערכתי, פיתוח אמל"ח חדשני ועוד. המאמר מציג את מפתחות ההצלחה של השינוי, שכללו תהליכי ניסוי, רכש ושיתוף פעולה בקצב מהיר וגמיש במיוחד. היכולת פותחה תוך מיצוי טכנולוגיה שהייתה אז בחיתוליה, כדוגמת מחשב דיגיטלי במטוס. ההבנה כי מדובר בבעיה אסטרטגית, לצד סבלנות ארגונית וגמישות תהליכית לאורך כמעט עשור, אפשרו לפתח וליישם מהפכה בלוחמת האוויר.

מבוא

שני סיפורים מוכרים מתולדות חיל האוויר הם הכישלון שלו בהתמודדות עם מערך טילי קרקע-אוויר ומערך הנ"מ במלחמת יום הכיפורים (ובמיוחד כישלון מבצע "דוגמן 5" ברמת הגולן), וההצלחה המסחררת שלו, כמעט עשור אחר כך, במסגרת מלחמת "שלום הגליל" במבצע "ערצב 19" להשמדת סוללות הטק"א הסוריות שנפרסו ברכסים מעל בקעת הלבנון (הבקאע) ב-9 ביוני 1982, וכן במבצעים שנערכו לאורך המשך המלחמה, בהם הושמדו כל סוללות הטק"א שהסורים העבירו ללבנון. מבצעים אלה מבטאים תהליך שינוי משמעותי, שאף ניתן לקרוא לו "מהפכה בעניינים צבאיים" (RMA), שחיל האוויר עשה בשנים 1973-1982. במסגרת זו גובשה תפיסת הפעלה חדשה, בוצע ארגון של הפו"ש באופן ייעודי למשימת ההתמודדות עם הטק"א, שופרה התמונה המודיעינית ופותחו אמצעי לחימה מונחי מכ"ם ואלקטרו-אופטיים, לצד מזל"טים ומערכות שליטה ובקרה

¹ תא"ל (מיל) ד"ר מאיר פינקל, עד לאחרונה מפקד מרכז דדו וכיום ראש תחום מחקר בו. תודה לד"ר נמרוד הגלעד, מדריך בפו"ם אלון, על הערותיו המועילות.

מתקדמות. התוצאות של תקיפת הסוללות הסוריות היו השמדה ופגיעה ב־19 סוללות טק"א. לאחר מבצע "ערצב" הושמדו עוד חמש סוללות טק"א סוריות שנפרסו בלבנון, ובסך הכל 24 סוללות.

המאמרים וכתבות העיתונות שהתפרסמו בנוגע ל"ערצב 19" התמקדו בקבלת ההחלטות לפני ותוך כדי המבצע, ועסקו מעט בהכנות אליו², ויש מספר כתבות על היבטים טכנולוגיים בהם נעשה שימוש במבצע זה. מטרתו של מאמר זה היא לתאר את תהליך בניין הכוח לקראת "ערצב 19" כמקרה בוחן של גיבוש ומימוש תפיסת לחימה מהפכנית, וזאת כדי לאפשר לצה"ל של ימינו ללמוד ממנו. המאמר מנסה להציג את התהליך בצורה מלאה ככל הניתן, על סמך כל מה שצוין לעיל וכן על בסיס מסמכים של מפקדת חיל האוויר הנמצאים בארכיון צה"ל וראיונות עומק שנעשו עם בעלי תפקידים רלוונטיים בחיל האוויר של אותם ימים.³

כשל יום הכיפורים וברור הצורך - "לכופף את כנף הטיל"

כבר במלחמת ההתשה הובנה במלוא חומרתה בעיית ההתמודדות עם טילי קרקע־אוויר מסוג S.A.-3, אך הקשיים שבהם ניתקל חיל האוויר לא נפתרו עד מלחמת יום הכיפורים, ובאו לידי ביטוי בכשלים במהלכה, ובמיוחד בביצוע "דוגמן 5". הכשלים נגרמו בעיקר ממודיעין לא עדכני שנבע מתזוזת סוללות הטילים ובגלל טיסה בנתיב גישה מסוכן (באמ"ט - אזור מוגן טילים).

את ההתמודדות עם איום הטק"א ניתן לחלק לשני אתגרים מרכזיים: הראשון, התמודדות עם תכונות הטיל; השני, התמודדות עם ניידות הסוללות. הדעות לגבי המענה היו חלוקות לאורך רובה של מלחמת יום הכיפורים. באופן כללי ניתן לומר כי חיל האוויר הרגיש שנכשל בהתמודדות עם מערכי הנ"מ (והטק"א בתוכם), וכתוצאה מכך לא הצליח לעצור את מעבר הכוחות המצריים את תעלת סואץ ולסייע לכוחות היבשה ברמת הגולן. במסמך המתמצת את לקחי חיל האוויר ממלחמת יום הכיפורים, שהופץ ב־30 בינואר 1974 פורט כי המענה הנדרש להתמודדות עם מערך הטק"א הוא "מערכת לחימה הכוללת: מודיעין, קשר, שליטה, אימונים ואמל"ח. במילים אחרות, לא ניתן להסתפק בסוג נשק מסוים, כמו נשק חכם מנגד, אלא צריך אינטגרציה מלאה של היכולות האחרות".⁴

התחושה כי נדרש תיקון הייתה ברורה, וגם מרכיבי המענה היו ידועים, כפי שפורט לעיל. אולם, המרחק בין הגדרת הלקח ובין מתן המענה היה עצום, בין היתר בשל הטראומה של

² ראו, למשל: דוד עברי, "השמדת מערך הטק"א במלחמת שלום הגליל", **מערכות** 413, יולי 2007, עמ' 68-71; דוד עברי, "כיצד השמדנו את מערך הטק"א במלחמת של"ג", **קובץ מאמרים - פרסום מספר 36**, מכון פישר למחקר אסטרטגי, אוויר וחלל, ללא תאריך.

³ חשוב להדגיש כי מדובר בתהליך בו עסקו מאות ואולי אלפי אנשים - ממו"א ומטהו הבכיר ועד לחוקרי המודיעין, הטייסים, אנשי פיתוח אמצעי לחימה במחלקת אמל"ח ובלהק ציוד, אנשי חקר ביצועים, אנשי לוחמה אלקטרונית ובקרה ומקביליהם בתחומים רבים נוספים. ניתן לומר כי כל חיל האוויר היה מגויס כדי לפתור את בעיית הטק"א, וכי לאור לקחי המלחמה, הייתה שאיפה לפתח פתרון עצמאי ככל הניתן. המאמר לא נועד להביא תיעוד מלא של התהליך, ולכן יושם בו דגש על עשייה של מספר אנשים מצומצם, שהיה להם תפקיד משמעותי בתהליך, תוך ידיעה שישנם עוד רבים אחרים שנטלו בו חלק, שלא רואיינו.

⁴ עברי, "כיצד השמדנו את מערך הטק"א במלחמת של"ג".

מלחמת יום הכיפורים, שגרמה לחלק נכבד מצוותי האוויר ומקציני חיל האוויר למחשבה כי החיל לא יכול ולא צריך להתמודד ישירות עם הטילים, ועליו להתרכז בתקיפה מיטבית תחת איום של טילים מתפקדים. פיתוח גישת הלחימה הישירה בטק"א נעשה על ידי עבודה מערכתית של רבים בחיל האוויר, בראשות מפקדים, ובהם רמ"ח מבצעים אל"ם עמוס עמיר (עד יוני 1975) ואחריו אל"ם אביהו בן נון, בהובלת רמ"ד תקיפה א', רס"ן אביאם סלע, שהפך למומחה לעניין. כל זאת, בברכת רמ"א, תא"ל דוד עברי, ומח"א, אלוף בני פלד. תורמים נוספים ליוזמה היו סא"ל יפתח ספקטור, מפקד טייסת 107 במלחמה ורע"ן אימונים אוויריים במחלקת הדרכה אחריה; אל"ם גיורא פורמן, רמ"ח מבצעים במלחמה וב-1974-1975 מפקד בסיס רמת דוד, שתמך בגישתו העקרונית של סלע והציע בעצמו רעיונות מתחום תו"ל הפעלת המטוסים⁵ (אך לא עסק במגוון תחומים אחרים שיוצגו כאן). שותף מרכזי בהנעת התהליך היה סרן יצחק בן ישראל מענף חקר ביצועים של חיל האוויר.



משגר טילים מסוג S.A.-6 ליד כביש ביירות-דמשק, הצופה לבקעת הלבנון, תחילת 1982. (ויקיפדיה⁶)

ענף חקר הביצועים בחיל האוויר עסק באופן אינטנסיבי בפיתוח מענה לאתגר הטק"א, לפני מלחמת יום הכיפורים וגם לאחריה. ב-1972 קיבל סרן בן ישראל, יחד עם ויקטור שנקר ודוד יאיר, את פרס ביטחון ישראל על פיתוח שיטת הפצצה של מטוס "פנטום" ("קורנס"), שאפשרה פגיעה בסוללת טק"א באמצעות הטלת פצצה תוך כדי נסיקה, ללא צורך של טיסה מעל המטרה. בן ישראל עסק לפני מלחמת יום הכיפורים בהכנת תוכניות חיל האוויר לתקיפת הטק"א, ותוך כדי המלחמה הוא היה חלק מצוותי התכנון שניסו לפתח מענה לסוללות קרקע-אוויר, ובכלל זה באמצעות הטלת מוץ מסיבי. מענה זה כשל עקב תנאי מזג אוויר.⁷

אביאם סלע, סגן מפקד טייסת "קורנס" 69 במלחמת יום הכיפורים, ולאחר מכן (בשנים 1974-1975) רמ"ד תקיפה א', למד את הנושא לעומק והגיע למסקנה כי ניתן יהיה לפתור אותו. הוא תיאר מפגש עם מאות אנשי מילואים בינואר 1975 בבסיס תל נוף, שבו הובעה

⁵ מפקד כנף 1, גישה מגובה לתקיפת סוללות טילים, 18 בדצמבר 1974. במסמך זה הציע גיורא פורמן להוסיף לשיטות של חדירה נמוכה וחדירה בגובה בינוני (כל אחת עם הטכניקה הספציפית לה) שיטה שלישית של תקיפה מגובה.

⁶ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Syrian_SAM.jpg

⁷ ראיון עם אלוף (מיל') פרופ' יצחק בן ישראל, אוניברסיטת תל אביב, 11 במרס 2019.

התנגדות רבה לרעיון הלחימה הישירה בטילים. ההתנגדות חרתה לסלע, ולקראת סיום המפגש הוא עלה לבמה ואמר כי הידע שיש לו על אתגר הטילים רחב ומעמיק הרבה יותר משל אלו שהתנגדו לרעיון, וכי ניתן לפתח פתרון לבעיה.⁸ מפקד בסיס רמת דוד, אל"ם גיורא פורמן, שהיה נוכח במפגש, העביר אחרי השיחה פתק לסלע, בו כתב: "נהייתי מכל מילה שלך בתל נוף לפני מובילי המילואים (ומעט סדירים) בנושא הטילים [...] אין לי ספק בדברים שנאמרו. אין לי גם ספק בכך שנדרשת הזדהות הטייסים, ובעיקר המובילים, עם העניין".⁹

בינואר 1975 הפיץ סלע מסמך רשמי בשם "קרבות טילים - לחימת מטוסים בסוללות טילים". בהקדמה הוא הזכיר חוברת בשם דומה - "קרבות טילים" - שנכתבה בידי מפקד טייסת 201, איתן בן אליהו, וכתב כי הוא שותף לגישה של מפקד הטייסת, לפיה קרב נגד טילים אינו שונה מקרב נגד מטוסים, אך חולק על הנחות בסיסיות שלו, ובמיוחד על דרך הטיפול המוצעת. סלע הציג בחוברת שלו ניתוח מפורט של האתגר שמציב טיל S.A.-6 בפני הטייס והציע מענה המורכב משלושה שלבים: 1. הימנעות מגילוי באמצעות ניתוב טיסה מתאים; 2. "מלחמה בנעילה" של המכ"ם - לחימה במפעיל שלו באמצעות תמרון ומוץ; 3. פגיעה במכ"ם. סלע קרא לשימוש טוב יותר של הטייסים באמצעי ל"א קיימים בהם איבדו אמון, באמצעי זיהוי נעילת מכ"ם הטק"א ("כומר"), בהגברת התודעה באמצעות הדמיית סוללות טק"א (תצלומים, שולחנות חול, דגמים). הוא גם קרא להקים סוללת S.A.-6 דמה בכל בסיס, שתהיה פרוסה בבסיס או בסביבתו, ולחייב כל טייס לבצע זיהוי ותקיפה שלה אחת ליום או יומיים בדרכו חזרה לנחיתה. כן קרא להקמת מטווחים ייעודיים לתקיפה.¹⁰ הרעיונות הראשונים של סלע לא כללו את המרכיבים של מערכת שליטה ובקרה ואמצעי ל"א; רעיונות אלה עלו מאוחר יותר, במהלך שנת 1975. מפקד בסיס תל נוף, תא"ל רן רוני (פקד), קרא את החוברת ושלח לסלע מכתב אישי בו כתב כי "יש חשיבות רבה, לדעתי, בעצם ה'זיכוח', וטוב שאנשים כמו איתן [בן אליהו] וכמוך מתעסקים בזאת".¹¹

תפיסה חדשה

את המענה שגובש להתמודדות עם הטק"א תיאר גדעון חושן, רמ"ח מחקר בלהק מודיעין בחיל האוויר במלחמת שלום הגליל כ"משולש, שקודקודיו הם: תפיסה מודיעינית חדשה (צמ"א); תפיסת שליטה חדשה (תשל"ם); פריצת דרך טכנולוגית: המזעור אפשר לראשונה לשלב מחשב בפצצה".¹² על פי חושן חיל האוויר עבר מתפיסה של תכנון מדויק ומפורט לצורך תקיפת מטרות קבועות לתפיסה של ציד הסוללות הניידות, שכללה את השלבים העקרוניים הבאים:¹³

⁸ ראיון עם אל"ם (מיל) אביאם סלע, הרצליה פיתוח, 16 בינואר 2019.

⁹ גיורא פורמן, "המובילים ותקיפת הטילים", מכתב אישי בכתב יד לאביאם סלע, 26 בינואר 1975.

¹⁰ להק אוויר/מחלקת מבצעים/ענף תקיפה, "קרבות טילים" - לחימת מטוסים בסוללות טילים, 7 בינואר 1975.

¹¹ רן רוני (מפקד בסיס תל נוף), התייחסות לחוברת "קרבות טילים", ללא תאריך.

¹² אל"ם (מיל) גדעון חושן, עדות בכתב, 10 בפברואר 2019.

¹³ שם.

- מטוסים יוצאים למעגלים ולנתיבי הטלה מול זירת מערך הטק"א.
 - צוות מודיעיני ייעודי (צמ"א) מנהל בזמן אמת את מערך האיסוף מול ומעל מערך הטק"א (מה שנקרא היום "אחיזת שטח"), עוקב אחר הסוללות בתנועתן, מאתר ומאכן במדויק את אתרי היערכותן.
 - הצוות מספק בזמן אמת את נתוני מיקום הסוללה, כשהם מעוגנים בתצלום אוויר ("דפית", נצ"פ - נקודת ציון פנקסית), לתא השליטה הייעודי (תשל"ם).
 - תא השליטה מעביר את נתוני מיקום הסוללה לאחד הציידים בנתיבי ההטלה (מטוסי "קורנס").
 - צוות המטוס משגר נשק אלקטרו-אופטי מנגד. הנווט מנהג את הפצצה הגולשת עד לפגיעה ישירה במרכז ניהול האש של הסוללה.
- לב התפיסה החדשה היה מה שתיאר חושן, אך היו בה גם מרכיבים משמעותיים אחרים כמו הפעלת אמצעי ל"א מסוגים שונים ועוד (שיפורטו כולם בהמשך).
- מימוש של תפיסת ההפעלה החל בשנים 1975-1976 וכלל מגוון רעיונות ראשוניים, שיתוף פעולה ורתימה של התעשיות הביטחוניות וגופי מחקר אזרחיים, ניסוי וטעייה, אלתורים טכנולוגיים וחיבור בין גורמי הפיתוח ובין המפעיל המבצע. הפרקים הבאים יציגו את מרכיבי המענה.

ארגון הפו"ש - הקמת תשל"ם ייעודי לטק"א ו"פריסקופ" כמערכת שו"ב תומכת

היה צורך בארגון הפו"ש לאור המטרה של תקיפה ב־זמנית של עשרות סוללות טק"א ניידות בזירה הסורית. האתגר כלל את זיהוי הסוללות (כפי שנאמר לעיל) וגם שליטה במערך רב־ממדי - מאות מטוסים באוויר, כלים יבשתיים ומערך ל"א שנועד לבצע את התקיפה. המענה היה בדמות הקמת תא שליטה חדש וייעודי לתקיפת טק"א. הוא דרש שתי חריגות מדפוסי התכנון והשליטה שהיו קיימים עד אז בחיל האוויר: הראשון, הפרדה בין תכנון לשליטה; השני, הפרדה של השליטה בפעילות אווירית מסוימת מתוך כלל הפעילות האווירית בזירה.

תא השליטה החדש - תשל"ם - הוקם בשנת 1974 וכלל מפקד, קמ"ן (שנשען על התארגנות חדשה במודיעין חיל האוויר - ראו בהמשך), קצין בקרה אווירית, "מח"טים" - קציני תכנון שהתמחו כל אחד בחטיבת טק"א אחרת, וקצין ל"א.¹⁴ הקמת תא השליטה המשימתי להשמדת מערך סוללות הטק"א הוטלה על אביאם סלע, שהפך למפקדו הראשון.

רמ"ח מבצעים דאז בחיל האוויר, עמוס אמיר, סיפר:¹⁵

לקחתי שני ראשי ענפים - ראש ענף תקיפה, אביאם סלע, וראש ענף שליטה, שמעון לסר [עמיר התבלבל, סלע היה רמ"ד בענף תקיפה], וירדתי איתם לבור חיל האוויר בקריה.

¹⁴ ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

¹⁵ אורי מילשטיין, "אפקט הערצב: כך השמידה ישראל את טילי הסורים ואת הדוקטרינה הסובייטית", מעריב, 4 ביוני 2016.

בקומה מתחת לתא השליטה של מפקד החיל היה חדר נוסף, שהיה בשימוש קציני שליטה צעירים. פקדתי על כל הנוכחים לצאת מן החדר ונתתי הנחיית מפקד לסלע וללסר: "פה נקים תא פיקוד לתקיפת טילי קרקע־אוויר. פה יישב מפקד המבצע, על הכיסא הזה, ולכאן יוזרם כל המידע, מכל המקורות שיש, על מיקום הסוללות עכשיו, ולא לפני עשר שעות. על פי מידע עדכני זה יירדו פקודות לטייסות בבסיסיהן ולמובילים באוויר, כך שכל אחד יידע בדיוק לאן לכוון את הנשק" [...]. מפה התחילה הבנייה של מערכת השליטה הייעודית של תקיפה ייעודית, של מערך תקיפת טילי קרקע־אוויר.

בתחילת 1975 נערך התרגול הראשון של התשל"ם, בניהול ידני של המשימות. יחידת נ"מ של טילי "פוטפר" (ראו בהמשך) נעה באזור דימונה ודימתה התנהלות של סוללת טק"א סורית, ובמקביל נעשו פעולות כדי לזהותה ולתקוף אותה. התרגיל נכשל וחיידך את הצורך במחשוב תהליך העבודה בתשל"ם. יצחק בן ישראל ואביאם סלע פנו למפקד יחידת המחשב של חיל האוויר, אברהם פרי. תשובתו הייתה כי ניתן למחשב את תהליך השליטה, אך הדבר יקח חמש שנים, ידרוש עבודה של מאתיים איש והשקעה של מיליונים. לאור נתונים אלה דחה ראש מחלקת אוויר (התפקיד המקביל בערך לרמ"ט של ימינו), תא"ל רפי הר־לב, את ההצעה.¹⁶

על פי אביאם סלע, הרעיון למענה מחשובי התעורר בביקור שהוא ערך בתרגיל של מפקדת פיקוד הצפון כדי ללמוד על הפעלת עשרות ומאות כלי ירי בר־זמנית, כמות מטרות גדולה ושינויים בזמן אמת. במהלך הביקור הפנה אותו מפקד התותחנים של הפיקוד לאמנון יוגב ממכון ויצמן (מג"ד במילואים וד"ר לכימיה), ובהמשך הגיע סלע לצבי לפידות, האחראי על המחשוב במכון ויצמן וקצין קשר של אגד תותחנים. לימים סיפר אביאם סלע:¹⁷

...התברר לי שהם עוסקים בהכנת מערכות מחשוב, שליטה ובקרה, שיסייעו לנהל ביעילות את כל מערך האש של חיל התותחנים. הבעיה שלנו בחיל האוויר הייתה מורכבת פי כמה, והחלטתי לצרף לצוות שלנו גם את סגן יצחק בן ישראל. פנינו לנהלת מכון ויצמן וביקשנו את עזרתם בחשיבה ובפיתוח מענה מתאים עבור חיל האוויר. הבהרנו שחיל האוויר לא פועל בדרך הממוחשבת, אלא בנוי על אנשים ועל עבודה עם לוח, צ'יינגרף ופלנלית, ושנחנו מבקשים מהם להיכנס לעבודה ולחשיבה בהתנדבות עבור החיל.

למרות החלטת הדחייה של ראש מחלקת אוויר שצוינה לעיל,¹⁸ המשיכו סלע ובן ישראל בעבודה עם אנשי מכון ויצמן. בפגישה עם צבי לפידות הוא קרא לאדם חרדי בשם מנחם קראוס, שהיה המתכנת הראשי של המכון, ושאל אותו כמה זמן ייקח לבנות אב טיפוס.

¹⁶ ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

¹⁷ סימה קדמון, "חרדי מבני ברק הוא זה שניצח את מלחמת לבנון הראשונה", **ידיעות אחרונות**, 5 ביוני 2012.

¹⁸ לפי יצחק בן ישראל, רפי הר־לב הבין את הצורך המבצעי, אך לא אישר את המענה המורכב, הארוך והיקר שהציעה יחידת המחשב של חיל האוויר. ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019. לפי סלע, הר־לב טען גם שאין צורך מבצעי בהצעה, ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019.

קראוס ענה: שלושה שבועות.¹⁹ לימים כתבה על כך העיתונאית סימה קדמון:²⁰

אחרי חצי שנה של עבודה אינטנסיבית המערכת הייתה מוכנה. בן ישראל נתן לה את השם "פריסקופ", שם ציורי שבא לתאר איך מבור הפיקוד מאפשרת המערכת לדעת מה קורה בשדה הקרב ואיך ניתן באמצעותה לנהל את המלחמה ממעמקי האדמה. "ואז", מספר סלע, "הלכתי למפקד חיל האוויר, בני פלד. באתי אליו כדי לבקש משאלה ענקית: שיבוא למכון ויצמן. לא אמרתי לו מה הוא הולך לראות, אבל אמרתי שמדובר בשינוי מוחלט בתפיסה של חיל האוויר. עד אז חיל האוויר האמין שהכל מנוהל ונשלט ממקום מרכזי אחד. אנחנו הבאנו שיטה שמבזרת את השליטה והפיקוד, עם ההבנה שלא ניתן מאותו מרכז שליטה שמרכז קרבות אוויר, סיוע לכוחות קרקע, משימות צילום, תובלה והטסת מפקדים לנהל גם את המלחמה בטיילים. פלד הגיע למכון ויצמן בקיץ '75. הוא הגיע לבד כדי לראות דבר שהוא לא ידע מהו ולא ראה כמותו מעולם. מ'פ'י, ההוא מ'חוק מרפי', בא כמובן לבקר באותו יום והייתה הפסקת חשמל, לא היו מזגנים, ובנוסף, גם המחשב נפל. פלד חיכה בסבלנות, ואחרי שעה שראה ושתק - שזה כשלעצמו אירוע חריג - הוא אמר: 'את זה אנחנו צריכים, בדיוק כמו שזה, מחר בבוקר'."

מנחם קראוס, שגויס בהמשך הדרך לחיל האוויר כאזרח עובד צה"ל, סיפר בראיון לדן סלע על הקושי בבניית האמון בחיל במערכת ועל האיטיות (בעיניו) של תהליכי הפיתוח בצבא:²¹

אב הטיפוס שבנינו משך אליו אנשים מכל הדרגים, וכל מי שראה את זה, מיד הביע התלהבות גדולה. לאחר תקופה קצרה החלטנו שצריך לעשות את כל המאמצים כדי לבדוק את המערכת במהלך תרגיל חילי גדול ולהפוך אותה למבצעית כמה שיותר מהר. היה לי ברור שאם אנחנו עובדים בשיטות הצבאיות, כלומר מגבשים צוות ורוכשים ציוד במסגרת הביורוקרטיה הצה"לית, אנחנו הולכים לקראת תקופת פיתוח של כמה וכמה שנים. כאזרחים שמסתכלים על הכל מהצד, צבי לפידות ואני פשוט לא היינו יכולים להשלים עם הסירבול של עבודת הצבא. הודעתי שאם יתנו לי חופש פעולה, אני מסוגל להביא את המערכת לכשירות תוך שנה. נפתח ויכוח בינינו לבין אנשים בחיל האוויר, שכדי לעבוד בסטנדרטים הרגילים היו מוכנים לשלם בעיכוב של שנים. אנחנו מצידנו המשכנו לעבוד בשיא המרץ.

יום אחד אני מקבל טלפון מחיל האוויר. אומרים לי "בחיל האוויר עושים בקרוב תרגיל שעולה לנו כך וכך מליונים. אם אתה רוצה לבדוק את המערכת שלך, אז התרגיל הזה הוא ההזדמנות שלך". הצוות הבין היטב את חשיבות העיתוי. אם המערכת תפעל, הדבר ישכנע את המתנגדים. אם המערכת תהיה מוכנה יום אחר כך, ייקח זמן רב עד שהיא תוכר. עד אז הכל היה רק על הנייר, והייתה אפשרות תיאורטית שכל הרעיון הזה פועל רק אצלי בדמיון.

¹⁹ ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

²⁰ קדמון, "חרדי מבני ברק הוא זה שניצח את מלחמת לבנון הראשונה"; ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019; ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

²¹ דן סלע, "ישיבה בבור", ביטאון חיל האוויר, 100 (201), דצמבר 1994, עמ' 50-59.

היינו חייבים לתת למערכת לרוץ בזמן תרגיל [...] בעיה נוספת הייתה המחסור בצידוד. על פי התכנון, המערכת הייתה צריכה להיות מורכבת מכמה צגים מיוחדים. בחיל האוויר לא היו מסכים כאלה. במקביל לעבודה הטכנית שאני עשיתי, צבי לפידות עשה מאמצים כבירים כדי להשיג עוד צגים. מכון ויצמן הסכים לתרום את שלושת הצגים שלו, וגילו איזו הזמנה של קופת חולים לשלושה צגים נוספים שהיו בדרכם לארץ. ימים ספורים לפני התרגיל הצלחנו לשים את היד על הצגים של קופת חולים והתחלתי בעבודות התאמה אחרונות [...] התכנון היה שמתוך תרגיל של כמה ימים, אם המערכת תעבוד ארבע עד חמש שעות, זה יהיה הישג. אני אמרתי שאם המערכת עובדת ארבע שעות ללא תקלות, אין שום סיבה שהיא לא תחזיק מעמד עד סוף התרגיל. היו הרבה מתנגדים להנחה הזו, כי ברגע שמשתמשים במערכת לא מנהלים רישום ידני. החשש היה שאם פתאום תיפול המערכת, לא תהיה לאנשי השליטה אפשרות לדעת מה קורה, בגלל היעדר הרישום הידני. במצב כזה, בו אין מערכת ואין רישום ידני, חיל האוויר היה חייב להפסיק מייד את התרגיל. גם לבעיה זו מצאנו פתרון. כל חמש דקות, באופן אוטומטי, הודפס מידע שהיה אגור במחשב בכמה עותקים וחולק לכל אנשי השליטה. התרגיל התחיל, וליד אנשי השליטה התחילו להצטבר ערימות ענקיות של נייר. אחרי כמה שעות של עבודה, כשלאנשי השליטה כבר לא היה איפה לשים את דפי המדפסת שזרמו אל שולחנם כל חמש דקות, אמרו לנו 'די, מספיק לחלק את הניירות. מעכשיו עובדים רק מול המחשב'.

בראיון נוסף סיפר קראוס:²²

הצלחת התרגיל הייתה הפתעה לחיל האוויר. הם היו רגילים שלוקח ארבעה חודשים מהרגע שעולה צורך במשהו ועד שיוצאת ההזמנה. כאן הכל תקתק ובאופן מושלם.

את הרעיון שעומד מאחורי ההצלחה הוא מסביר:

אנשים שהשתמשו במערכת בתרגיל התרגלו אליה תוך דקות ספורות. זה היה היתרון של המערכת שלנו. עד אז היו רגילים בחיל האוויר למערכות מחשב מסורבלות, שרק אנשי תוכנה ידעו להפעיל. המערכת שלנו הייתה הראשונה שניתן היה לשלוט בה אחרי דקות ספורות של אימון. בחיל האוויר הבינו שיש להם הישג ביד. הם החזירו את הצידוד ש'השאילו' מקופות החולים וממכון ויצמן, והוציאו הזמנות לצידוד חדש.

העדות של קראוס חשובה משני היבטים מרכזיים: ראשית, היא ממחישה את הקצב האיטי יחסית ואת הדרישות המחמירות יתר על המידה של חיל האוויר, יחד עם ה"מרובעות" והכבדות של תהליכי הרכש לפיתוח שהיו קיימים במשרד הביטחון; שנית, היא מדגימה את החשיבות העצומה שיש להתנסות באמצעות תרגיל, כדי לשכנע את המערכת כי הרעיון עובד. בלי התרגיל שתואר, יתכן והיה עובר עוד זמן רב עד לשכנוע. לפי יצחק בן ישראל, לאחד התרגילים הגיע הרמטכ"ל, מוטה גור, ואז נערכה לעיניו הדגמה של פעולת התשל"ם כדי לשכנעו כי חיל האוויר פיתח מרכיב משמעותי בפתרון

²² חיים פרידלנדר, "מהישיבה לבור חיל האוויר: האיש שמאחורי הניצחון", כל הזמן, 21 באוקטובר 2016.

לבעיית הטילים.²³ סלע, קראוס, לפידות ובן ישראל זכו ב־1976 בפרס חיל האוויר הראשון על פיתוח מערכת "פריסקופ", מה שמעיד שאז היא כבר עבדה באופן משביע רצון. בפיתוח מערכת "פריסקופ" ניתן לראות שילוב של ניצול פוטנציאל שהתגלה לסלע בביקורו בפיקוד הצפון, יוזמה מדרג הרס"ן - להניע תהליך מול מכון ויצמן לפני שחיל האוויר סמך את ידיו על העניין, והיענות יוצאת דופן של מכון ויצמן לצורכי חיל האוויר, "דחיפת" הרעיון על ידי הבאת מח"א לביקור, ושילוב המערכת בתרגיל. לאור הצורך העקרוני והוכחת ההיתכנות של מערכת "פריסקופ", אישר מח"א, בני פלד, להקים תא אחד - תא שליטה משימתי (תשל"ם) - שבו יהיו כל הפונקציות הנדרשות לצורך הפעלה משולבת של המערכת: מודיעין, חסימות ל"א, הפעלת הטייסות, הפעלת יחידה קרקעית, הפעלת ארטילריה נגד סוללות ועוד.

מחליפו של אביאם סלע כרמ"ד עליונות אווירית בענף קרב (שמות חדשים לרמ"ד תקיפה בענף תקיפה), רס"ן אמיר נחומי, המשיך את עבודתו. בתחילת 1978 הוא כתב מסמך שנועד להבהיר ליחידות את השיטה שבה פועלת מערכת "פריסקופ" החדשה (לפי המסמך, מלאו אז למערכת שנתיים) ואת המשמעויות הנובעות ממנה לגבי תהליכים ושגרות עבודה במטה ובטייסות. המסמך הסביר כי "המערכת ממוכנת לשליטה בתקיפות טילים. המערכת נועדה לשרת את צוות השליטה בתקיפה, בריכוז ובהצגה שוטפת ומיידית של כל האינפורמציה הרלוונטית לקבל החלטות. בנוסף, אופיינה המערכת לאפשר לצוות השליטה הפצה מהירה של הפקודות במערכות הממוכנות המיועדות לתקשורת מבצעית" (מערכת "מסור").²⁴

מרכיב המודיעין בתשל"ם היה משמעותי ביותר. יונתן לרנר היה קמ"ן צוותי התכנון של ענף תקיפה. בעדותו²⁵ הוא כתב כי נכנס לתפקידו יום אחד לפני הגעתו של סלע לתפקידו כרמ"ד בענף תקיפה, והיה שותפו בכל המהלכים שזה יזם. לרנר היה הקמ"ן הראשון של התשל"ם:

בתוקף תפקידי הייתי מי שהציג בפני למד"ן [להק מודיעין אוויר] את הדרישות למודיעין, בהתאם לתו"ל תקיפת הטילים ולמערכת השליטה שנוצרו באותה תקופה. הקמת התשל"ם, כגוף שליטה נפרד, הייתה בין הגורמים המאיצים את ההתארגנות המיוחדת של המחקר בלמד"ן - כקמ"ן תשל"ם הייתי צריך משהו שיעביר לי את המודיעין [...] באמצע שנת 81' מוניתי לרמ"ד הגנה אווירית סוריה בענף זירה מזרחית והפכתי לראש הצמ"א [צוות מודיעין אופרטיבי, שאחראי על גיבוש תמונת מודיעין משולבת מכלל החיישנים והעברתו לתשל"ם]. מהשנה שעברה מאז ועד המלחמה זכורים לי בעיקר הדברים הבאים:

1. הצורך בהשלטת סדר בעבודת הצמ"א. המידע מהמקורות בתרגילי הסימולציה הגיע בקצב גבוה מאוד, וכמי שהיה אמור לקבל את החלטות לגבי תמונת המצב ברמה הטקטית

²³ ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019. בן ישראל לא זכר את מועד התרגיל. גור סיים את תפקידו כרמטכ"ל באפריל 1978. לאור האמור, נראה כי התרגיל המדובר היה בטווח הזמנים שבין השנים 1976 - 1978.

²⁴ להק אוויר/מחלקת מבצעים/ענף קרב, **מערכת ממוכנת לשליטה בתקיפת טילים**, 19 בינואר 1978, א.צ. 404/1981/75.

²⁵ אל"ם (מיל') יונתן לרנר, עדות בכתב, 21 בינואר 2019.

איפה נמצאת כל סוללה), הסתבר לי שנדרשים נוהלי דיווח והקפדה על מילונים, שאחרת הצמ"א הופכת לקקפוניה.

2. היה לי קשר הדוק מאוד עם מפקד התשל"ם, יצחק ז'טלני, ובנוסף הייתי מעורב מאוד בתהליכי התכנון והחשיבה של צוות א' וענף קרב.

3. היה ניסיון להכניס מערכת העברת מידע לשימוש הצמ"א. תרגלנו אותה כמה פעמים והסתבר כי ההעברה 1:1 של תהליכי הדיווח הידניים לתהליכים ממוכנים יצרה פקק נוראי שעייב את עבודת הצמ"א. שלחתי את המתכננים לעשות שינוי משמעותי ולכן לא הייתה לנו מערכת ממוכנת במלחמה [מבצע "שלום הגליל"].

יש לציין, בהקשר זה, כי מוצב השליטה המרכזי החדש של חיל האוויר, שנחנך באפריל 1982, עבר מיד אחר כך תרגול יסודי והיה מוכן למבצע.²⁶

מפקד התשל"ם במבצע "ערצב 19" היה רס"ן יצחק אמיתי (ז'טלני), שהחל למלא תפקיד זה במאי 1980. בעדות רשמית שמסר בסוף יוני 1982 הוא הסביר ששיטת השליטה שהחלה להתפתח ב-1974-1976 באה לידי ביטוי במלחמת לבנון הראשונה "באופן מלא, בגלל ריבוי המטוסים, ריבוי המטרות והשינויים והתנועה של הסוללות, שחייבה שליטה מרכזית כזו".²⁷

חשוב לציין כי ההכנות היו למלחמה רחבת היקף מול צבא סוריה, מול עשרות רבות של סוללות ניידות. במבצע "ערצב 19" הסוללות שהותקפו היו ניחות, ולכן לא נדרשו כל היכולות שסיפקה מערכת "פריסקופ".²⁸ העיר על כך יונתן לרנר: "במלחמה ב-82 תקפנו מערך שהיה בפועל ניח. כתוצאה מכך, הרגשנו בצמ"א שבתרגילים היה קשה יותר".²⁹ בימים שלאחר המבצע נעשה שימוש מלא ביכולות של "פריסקופ", שכן הסוללות שהוכנסו לבקעת הלבנון הגיעו בלילה והושמדו שעות לאחר מכן, וכן הושמדו סוללות ניידות תוך כדי תנועתן.

שיפור התמונה המודיעינית - עצמאות בייצור מודיעין, קיצור זמנים להעברתו ואיסוף בזמן אמת

ניידות הסוללות הייתה אתגר שדרש מחיל האוויר להתמודד עם שינוי מודיעיני תוך כדי תקיפות, כלומר, נדרש היה לזהות את הסוללות שתנועתן גרמה לתקיפת הנפל ב"דוגמן 5", באופן כזה שיאפשר מעקב אחריהן גם אם נעו, ותקיפתן במקומן החדש. היה צורך לפתח שני מרכיבים מרכזיים: ידיעה בזמן אמת של המיקום המדויק של הסוללה ורכיביה, והעברת מידע מדויק ומידי לתוקפים. המודיעין על מיקום הסוללות הגיע משני מקורות - מודיעין אלקטרוני (אלינט), שזיהה סוללות לפי קרינת המכ"ם שלהן והיה באותם ימים במידת דיוק כזו שלא אפשרה תקיפה מדויקת, ומודיעין חזותי מגיחות צילום (ומאוחר יותר גם ממזל"טים - ראו בהמשך).

²⁶ עברי, "כיצד השמדנו את מערך הטק"א במלחמת של"ג".

²⁷ ראיון עם רס"ן ז'טלני בנושא תקיפת הטק"א במבצע "שלום הגליל", 30 ביוני 1982. ככל הנראה, הראיון נערך על ידי ענף היסטוריה של חיל האוויר, א.צ. 1004/1997/331.

²⁸ ראיון עם דוד עברי, 21 בינואר 2019.

²⁹ יונתן לרנר, עדות בכתב, 21 בינואר 2019.

העברת מידע מצילום אוויר עדכני לטייס במהלך תקיפה

אחד האתגרים המשמעותיים היה העברת מידע מהירה ממטוסי הצילום למטוסים שנדרשו לתקוף את סוללות הטק"א הניידות. משך הזמן שבין נחיתת מטוס הצילום, פענוח צילום האוויר (שהתקיים בבסיס רמת דוד) והעברתו לידי הטייס בבסיס חיל האוויר עמד על שעות ארוכות ולא התאים לקצב הניידות של סוללות הטילים. היה ניסיון לקצר את זמן העברת התמונה לטייסים על ידי שליחת תצלומי אוויר במטוסים קלים לבסיסים, שם חיכה להם ג'יפ שלקח את התצלום והעבירו לידי טייס הקרב שהמתין על מסלול ההמראה.³⁰

הפתרונות שהומצאו עתה כללו שילוב של חימושים חדשים עם צילום חזותי ומערכת קשר תומכת. אביאם סלע סיפר בראיון עימו כי בדחיפת רמ"ח מבצעים, עמוס עמיר, הציג סלע לתעשיות הביטחוניות, במפגש שנערך בבסיס שדה דב בתחילת 1975, את תוכניות החיל להתמודדות עם הטק"א. לדבריו, חשיפת התוכניות בפני אזרחים נראתה לו בעייתית, אך הפוטנציאל שהיה טמון בהסתייעות בהם התברר עד מהרה.³¹ ההצעה לפתור את בעיית הזמנים הגיעה מאנשי מבצעים, מאנשי פיתוח ומחקר וממומחים מרפא"ל.

רפא"ל התחילה לפתח את טיל ה"חמודון" מונחה הטלויזיה ב-1969. לאחר עבודה של צוות בחינה, כשהובן שמדובר בפיתוח מורכב שייקח מספר שנים, הוחלט לפתח במקביל פתרון ביניים נגד טילי קרקע-אוויר של האויב: "תדמית", פצצה גולשת מנגד עם ראש ביות טלוויזיוני פשוט, בתוספת כנפיים (שמה בצה"ל "אגרוף חום"). הדרישה המבצעית סוכמה ביולי 1972 והפכה לפרויקט. אחרי מלחמת יום הכיפורים תוגבר מאוד הפיתוח והפך לפרויקט חירום, שהסתיים בניסוי מסכם בפברואר 1975.³² אביאם סלע סיפר כי אנשי מחלקת מבצעים בחיל האוויר, יחד עם המהנדסים במחלקת פיתוח בלהק ציוד ועם אנשי רפא"ל, העלו את ההצעה לעשות שימוש במצלמה שפותחה עבור ראש הביות של טיל "תדמית" כדי לצלם במרכז הפענוח ברמת דוד את תצלום האוויר העדכני, לעשות שימוש בפוד לניהוג הפצצה ולשלוח את התמונה לתא הטייס. לדבריו, ביוזמה של עמוס עמיר ודחיפה של בני פלד: "בלי שום נהלים ובירוקרטיה, נעשה הדבר. הוצב קרון ברמת דוד ונעשה ניסוי ראשון של סימון מטרה על תצ"א ושליחה למטוס. כך קוצר התהליך משעות לדקות [מרגע שטייס הצילום נחת]."³³

במאי 1975 הוציא רמ"ח מבצעים, עמוס עמיר, מסמך שהגדיר צורך מבצעי ביכולת לחימה בסוללות טילים ניידות. הוא התמקד בסוללות טק"א על גבי רכב בודד, כמו ה"רולנד" הגרמנית וה"קרוטל" הצרפתית, שעמדו לטענתו להגיע לידי מצרים ולוב. עמיר כתב כי המערכת צריכה לכלול את המרכיבים הבאים: "מקור אינפורמציה צילומית עם כושר העברת תמונה לאחור; מעבדה לקליטה ועיבוד נתונים מהיר; עמדת שיגור לנשק מנגד; נשק מנגד זמין לשיגור בהתראה קצרה."³⁴

³⁰ ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019. ראיון שני עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

³¹ ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019.

³² זאב בונן, **רפא"ל ממעבדה למערכה** (הוצאת נ.נ.ד. מדיה, תל אביב 2003), עמ' 180.

³³ ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019.

³⁴ להק אוויר/מחלקת מבצעים, **לחימה בסוללות טילים ניידות - צורך מבצעי**, 7 במאי 1975, א.צ. 989/1978/248.

על בסיס ההתנסות הראשונה, הציג סלע ביולי 1975 רעיון ל"מערכת קשר ויזואלית" שמטרתה "פתרון שיאפשר העברת פקודות ומידע באמצעות מערכת קשר טלוויזיונית, ובכך ירחיב את אפשרויותינו המבצעיות בתחום ייעול התקיפה וייעול השליטה". סלע הציע להשתמש במסכי טלוויזיה הקיימים כבר ברוב המטוסים לצרכים אחרים, להתקין עליהם מקלטי טלוויזיה שלא היו קיימים עליהם עד אז ולשדר אליהם ממשדרי "קול ישראל". הוא טען שהמשמעות המבצעית של הצעתו יכולה להיות רבה ולכלול העברת דפי מטרה והגדלות במקרה של שינוי מטרה באוויר, הוספת נתוני מודיעין שהתגלו בפרק הזמן שבין המראה לתקיפה, העברת מודיעין בזמן אמיתי, הגדלת יכולת השימוש בנשק אלקטרו-אופטי, העברת התרעות, הוראות ניווט ועוד.³⁵ המען להצעתו היה רמ"ח מבצעים החדש (החל מיוני 1975), אל"ם אביהו בן-נון, שענה לו עוד באותו היום: "נראה לי רעיון גדול [...] נראה לי למימוש בשני שלבים: א. העברת אינפורמציה לבסיסים/טייסות - מייד; ב. העברת אינפורמציה למטוסים באוויר - לאחר בדיקת הרעיון של התקנת מקלטים במטוסים".³⁶ יש לציין, כי למרות מה שאמר סלע, המאמצים להעביר תמונה מבסיס הפענוח ישירות לטייס לא צלחו עד המלחמה; התמונה עברה במקביל הן לתא המודיעין שבבור חיל האוויר והן לטייסת.³⁷

פתרון נוסף לקיצור הזמנים, שלא היה קשור לחימוש, היה שילוב השימוש בפנקס המטרות. פנקס זה הורכב מקטעי תצלומי אוויר, שכל אחד מהקטעים בו סופרר ושורטטה עליו רשת עם קידוד של מספרים ואותיות (בדומה ללוח שחמט). הפנקס היה בגודל שאפשר לטייס או לנווט לקבל שינוי של יעד התקיפה בקשר, כאשר הפנקס שימש כשפה משותפת בין התשל"ם, הבקרה והטייס במטוס (לדוגמה, "סוללה X נעה ממקומה ונמצאת כעת בדפית מספר 17, בריבוע ג/5").³⁸

שימוש בפנקס מטרות לצורך ציד סוללת טק"א מסוג S.A.-8 נעשה שלושה ימים אחרי מבצע "ערצב 19", כאשר לפי זיהוי של גיחת מזל"ט "זהבן" (ראו בהמשך), רמ"ח מבצעים סלע הכווין מטוס "קורנס" בעזרת דפית מטרה לפגיעה בסוללה שהתחבאה במקום שלא נראה לעיני הטייס.³⁹ בפנקס המטרות נעשו בהמשך עוד שימושים, כמו שפה משותפת עם כוחות היבשה. חשוב לציין בהקשר זה את עצם פיתוחו של תו"ל בתחום זה והפצתו לכל חיל האוויר.

³⁵ להק אוויר/מחלקת מבצעים/ענף תקיפה, אביאם סלע וויקטור שנקר (ענף בקרת ירי), **מערכת קשר ויזואלית - הצגת רעיון**, 13 ביולי 1975.

³⁶ להק אוויר/מחלקת מבצעים. **"הרצב"ב**, 13 ביולי 1975.

³⁷ ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

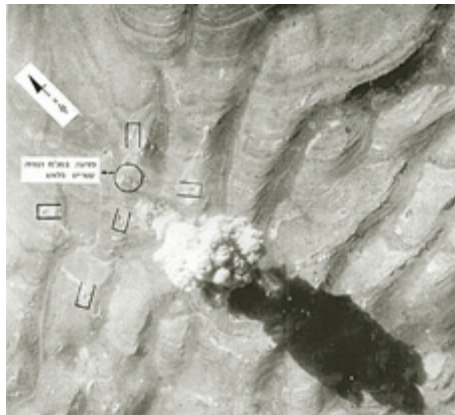
³⁸ ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019; ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

³⁹ ראיון שני עם אביאם סלע, 13 בפברואר 2019.

איסוף בזמן אמת על ידי מזל"טים ואלינט

ראשית דרכם של המטוסים ללא טייס בצה"ל נבעה מהצורך לצלם את הצד המערבי של תעלת סואץ תחת איום הטק"א במלחמת ההתשה. הדגם הראשון של מטוסים אלה שהופעל היה "פיירב" מתוצרת חברת "טלדיין-ראיין" האמריקאית, שעברו התאמה לצורכי צה"ל וקיבלו את הכינוי "מב"ט" (מטוס בלי טייס). אחריהם נרכשו מזל"טים מדגם "צ'אקר" מתוצרת חברת "נורתרוף" (כינויים בצה"ל היה "תלם"). "תלם" היה מטוס סילון קטן, שייעדו המרכזי היה הטעיה (ראו להלן), אך חיל האוויר עשה בו גם שימוש מוגבל לאיסוף מודיעין.⁴⁰

מי שהוביל את רעיון פיתוח המזל"ט היה רמ"ד 2 בלהק ציוד, אברהם כיפלאווי, אלא שחיל האוויר לא ראה במזל"ט ייעודי לאיסוף מודיעין צורך מבצעי, ולכן התעשייה האווירית לא עסקה בתחילה בנושא. כיפלאווי עזב את חיל האוויר כדי לממש את חזונו בחברת "תדיראן", שאכן פיתחה את המזל"ט הישראלי הראשון - "מסטיף" (בצה"ל - "סייר"). אחר כך הוא עבר לתעשייה האווירית כדי לפתח במסגרתה את המזל"ט "זהבן".⁴¹



תקיפת סוללת S.A.-6, בעלת יכולת דילוג
מהירה ממקום למקום (אתר חיל האוויר)

ב-1976 הוקמה בחיל המודיעין יחידת "נחשון" להפעלה מסודרת של מזל"טים.⁴² ב-1978 נכנס לשימוש ה"זהבן" לצורך התמודדות עם הפעילות החבלנית העוינת (פח"ע). אלא של"זהבן" היו מגבלות, ובהן יכולת תמונת יום בלבד וזמן שהיה באוויר שהיה מוגבל לשעתיים. לפי אלוף עברי, תפקיד ה"זהבן" היה לוודא בזמן אמת שהמודיעין שהושג באמצעות גיחת צילום מקדימה עדיין עדכני. הדבר אפשר לתשל"ם לוודא שמי שתוקף עושה זאת על מטרה הנמצאת במקומה, ולהסיט את התקיפה למטרה אחרת, אם הדבר נדרש. במבצע "ערצב 19" הופעלו מזל"טי "מבט", "תלם" ו"זהבן".⁴³ אביאם סלע ציין

⁴⁰ אפרים לפיד. "המזל הטוב של המזל"ט". *Israel Defense*, 12 בספטמבר 2018.

⁴¹ ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

⁴² יובל שהם ומאיר אפרת, "40 שנה בלי טייס", *ביטאון חיל האוויר*, 200, 1 בספטמבר 2011.

⁴³ שם.

בעדותו כי בשבת, 24 ביולי 1982, נעשה שימוש אינטנסיבי במזל"טי "זהבן" לתקיפת סוללות S.A.-8 שהסורים החלו להכניס ללבנון.⁴⁴ לא ניתן היה להעביר בזמן אמת תמונה למטוס התוקף, אלא רק למפקדת חיל האוויר אשר הנחתה את הטייס.⁴⁵ איסוף בזמן אמת נעשה באותה תקופה בעיקר באמצעות מודיעין אותות (אלינט), על ידי מטוסי "בואינג" 707 שהוסבו בחיל האוויר למטוס אלינט מעופף ("ראם"). גם המידע האלינטי הגיע לצמ"א ולתשל"ם. יצחק אמיתי ציין לימים כי בתחילת שנות השמונים נעשה ניסיון לצמצם את אליפסת האלינט על ידי שילוב אמצעי איכון מסוגים שונים, ולשלב איכון זה עם היכולת של מצלמת הטלוויזיה לסרוק תא שטח קטן. השילוב הזה נדרש גם לאיכון הסוללות וגם לצורכי בדיקת תוצאות התקיפה לאחר גל התקיפה הראשון.⁴⁶ איכון הסוללות ובדיקת תוצאות התקיפה נעשו גם בסיועה של יחידה יבשתית שחיל האוויר הקים לצורכי תצפיות מיוחדות (תצ"ם) - יחידה 5707 שהוקמה לצורך כך ב-1974.⁴⁷



מזל"ט זהבן. (אתר חיל האוויר)

התמודדות עם תכונות הטק"א - פיתוח אמל"ח חדשני

מרכיב האמל"ח בבניין הכוח לקראת "ערצב 19" כָּלל פיתוח של יכולת מערכתית של ל"א, ובכלל זה אמצעי ל"א מסוגים שונים - מוטסים, קרקעיים ולצורך הטעיה - וכן מספר סוגי טילים ופצצות מתבייתות מכ"ם ואלקטרו-אופטיות, בעיקר מהאוויר, אבל גם מהיבשה.

⁴⁴ ראיון עם אביאם סלע, 13 בפברואר 2019.

⁴⁵ ראיון עם דוד עברי, 21 בינואר 2019.

⁴⁶ ראיון עם תא"ל (מיל) יצחק אמיתי (ז'טלני), 24 בינואר 2019.

⁴⁷ הערות גדעון חושן לטיטות המאמר, 11 במאי 2019.

לוחמה אלקטרונית

לוחמה אלקטרונית הייתה מרכיב ביכולת חיל האוויר עוד במלחמת ההתשה והופעלה ברמות שונות של הצלחה במהלך מלחמת יום הכיפורים (הופעלה באופן חלקי מאוד ב"דוגמן 5" ונכשלה במבצע "מפצח 22" בתעלת סואץ ב-18 באוקטובר 1973). לפי אל"ם במיל"א אליהו יצחקי, שפיקד על ענף לוחמה אלקטרונית של חיל האוויר במלחמת שלום הגליל, "ב'מפצח 23' [20 באוקטובר 1973] תכננו את התקיפה עם סנכרון מלא ללוחמה אלקטרונית. טסו רק גבוה, ביצעו את כל המשימות, שום מטוס לא נפגע. המהפכה החלה".⁴⁸ הפעלת ל"א הצליחה גם במבצעים העוקבים "מפצח 24" (21 באוקטובר) ו"מפצח 25" (23 באוקטובר).

הצורך בהפעלה מתוכננת ומתואמת של מערך ל"א הובן, אפוא, כבר במלחמת יום הכיפורים, וממנה ועד מלחמת שלום הגליל הושקע מאמץ מקיף לפתח עוד ועוד יכולות ותורת לחימה מתאימה בתחום זה.⁴⁹ אל"ם במיל"א אהוד בן דור, שמונה באפריל 1981 למפקד הלוחמה האלקטרונית בחיל הקשר, אמר לימים: "השתלבנו בהכנות לתקיפת הטק"א בתחום של חסימת תקשורת בין הסוללות למרכזי השליטה שלהן. המטרה הייתה להוציא את המפקדים הסוריים משיווי משקלם ולהכניס אותם לאנדדרלמוסיה". בן דור פעל בתיאום עם רמי שמש, ראש מדור לוחמה בתקשורת של חיל האוויר, שלדבריו, "אחרי מלחמת יום הכיפורים שינינו לחלוטין את תורת הלחימה של הל"א, ובניגוד לתקופה הקודמת, ידענו לחשב במדויק את השפעת הל"א".⁵⁰

לוחמה אלקטרונית הופעלה מאתרים קרקעיים, כמו בחרמון.⁵¹ כמו כן, הופעלה לוחמה אלקטרונית מוטסת מעל גבי "יסעורים", "סופר פרלונים" (בצה"ל - "צרעות") ו"אנפות" עם אמצעי ל"א (רובם שדרוג של מערכות "כתף", שנעשה בהן שימוש כבר במלחמת יום הכיפורים), מטוסי "עיט", מטוסי "דקוטה" ועוד.⁵² לפי תחקיר חיל האוויר במבצע "שלום הגליל", רשתות הקשר החטיבתיות (בין המפח"טים לגדודי הטק"א) ורשתות הנתונים בין גופי הפיקוד לסוללות נחסמו באמצעים שונים.⁵³ במהלך הלחימה הוכפפו כל יחידות הלוחמה האלקטרונית וחוסמי הקשר של חיל הקשר למפקד המבצע.

בנוסף להפעלת לוחמה אלקטרונית מערכתית נגד הטק"א הסורי, פותחה במקביל יכולת הגנה עצמית של המטוסים. מוץ להגנה עצמית היה קיים באופן מצומצם עוד לפני מלחמת יום הכיפורים, והפך לתקני בכל המטוסים בשנים שלאחריה (בנוסף לנורים להטעיית אינפרא-אדום של טילי S.A.-7).⁵⁴

⁴⁸ מילשטיין, "אפקט הערצב: כך השמידה ישראל את טילי הסורים ואת הדוקטרינה הסובייטית".

⁴⁹ התכתבות עם אל"ם (בדימוס) אליהו יצחקי, 18 במאי 2019.

⁵⁰ מילשטיין, "אפקט הערצב: כך השמידה ישראל את טילי הסורים ואת הדוקטרינה הסובייטית".

⁵¹ אתר החרמון שימש במבצע "ערצב 19" לסיוע לקרבות אוויר-אוויר ולמשימות אחרות. עקב היעדר קווי ראייה לתוך הבקאע, האתר לא פעל ישירות נגד סוללות הטק"א הסוריות (התכתבות עם אליהו יצחקי, 18 במאי 2019).

⁵² מפקדת חיל האוויר/ענף לתולדות חיל האוויר, פעילות חיל האוויר במלחמת שלום הגליל, טיוטא להערות, יוני 1984, עמ' 291.

⁵³ פעולות חיל האוויר במלחמת שלום הגליל, סיכום צוותי תחקור, כרך ד', עמ' 147. א.צ. 162/228/2010.

⁵⁴ ראיון עם דוד עברי, 21 בינואר 2019.

פיתוח שימוש במוץ מסיבי ל"סינוור" מערכי המכ"ם של סוללות הטק"א

חיל האוויר הכיר את פוטנציאל השימוש במוץ מסיבי לשיבוש מערכות המכ"ם של האויב (בשונה מזה שנועד לשיפור שרידות כלי הטיס הבודד) מהפעלתו במלחמת העולם השנייה, וניסה למצות אותו לקראת סוף מלחמת יום הכיפורים בחזית התעלה, אך ללא הצלחה.⁵⁵ לחיל האוויר היה חיקוי של סוללת S.A.-3, שנבנתה על בסיס חלקים שצה"ל אסף כשלל במלחמת יום הכיפורים,⁵⁶ והוא עשה בה שימוש לצורך לימוד דפוסי הפעולה של הטק"א.⁵⁷ במסגרת זו יזם אביאם סלע ניסוי בהפעלה מסיבית של מוץ מול מערך טק"א. במהלך הניסוי הוא ישב בדגם הסוללה שהוצב באזור מפרץ חיפה, ומולו, מעל הים, פיזר מטוס "קרנף" מוץ בצורה שאולתרה לצורך הניסוי - על ידי פרחי קורס טיס שהניחו קרטונים מלאי מוץ על מסועים משני צידי המטוס, שהסיעו את הארגזים אל מכונה שגזרה את הקרטון לפני יציאת המוץ מהמטוס.⁵⁸ הניסוי, שדימה פיזור מוץ מעל רמת הגולן - מכיוון מערב למזרח - הראה שתמונת המכ"ם של הסוללה שובשה משמעותית מהמוץ.⁵⁹ במהלך הניסוי המאולתר החלו הפסקות חשמל באזור מפרץ חיפה, ואז התברר כי חלק מפסי המתכת היו ארוכים מאשר הרווח בין חוטי החשמל, וכשנפלו עליהם הם יצרו קצרים. הניסוי המוצלח הוכיח את היכולת והביא לפיתוח מסודר של הטלת טונות של מוץ ממטוסי "קרנף".⁶⁰

אביאם סלע סיפר לימים כי אנשי הל"א בלהק ציוד של חיל האוויר לא ראו במוץ נושא שבתחום עניינם, מכיוון שהיה מדובר בסוג של חימוש שהוטל ממטוס ולא באמצעי חסימה אלקטרוני אליו הם היו מורגלים. כדי לקדם את הנושא, הועברה האחריות לאנשי הל"א במחלקת אמל"ח, אשר פיתחו את היכולת יחד עם אנשי ענף הל"א ואנשי מחלקת המבצעים.⁶¹ הייתה זו דוגמה נוספת לניסוי מהיר באמצעים פשוטים, שהביא להבנה משופרת של הפוטנציאל הטמון במרכיב נוסף במערכת שפותחה.

התפיסה המלאה להפעלת מוץ, בה נעשה שימוש גם במבצע "ערצב 19", סוכמה לאחר ניסוי שנערך ביחידת ניסויי הטיסה של חיל האוויר ב-1980.⁶² במבצע עצמו הוטלו עשרות טונות של מוץ ממטוסי "קרנף" ו"עיט", שהתפזרו על פני כל הבקאע ובחלקים נוספים של לבנון⁶³ (ראה תמונה). אלוף עברי סיפר כי ראה במוץ חשיבות רבה וקבע את תחילת התקיפה לשעה 14:00 כדי למצות באופן מיטבי את יעילות המוץ, שפיזרו החל בשעה 12:00.

⁵⁵ ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

⁵⁶ שם.

⁵⁷ בהמשך פיתח חיל האוויר האמריקאי סימולטור של S.A.-6, וכמה חודשים לפני מלחמת לבנון הראשונה אישר לחיל האוויר לבקר בו. דיווח בנושא זה מנספחות צה"ל בוויינגטון למפקד חיל האוויר הגיע ללשכתו ב-21 במארס 1982: א.צ. - 63/429/1984.

⁵⁸ התכתבות עם אליהו יצחקי, 18 במאי 2019.

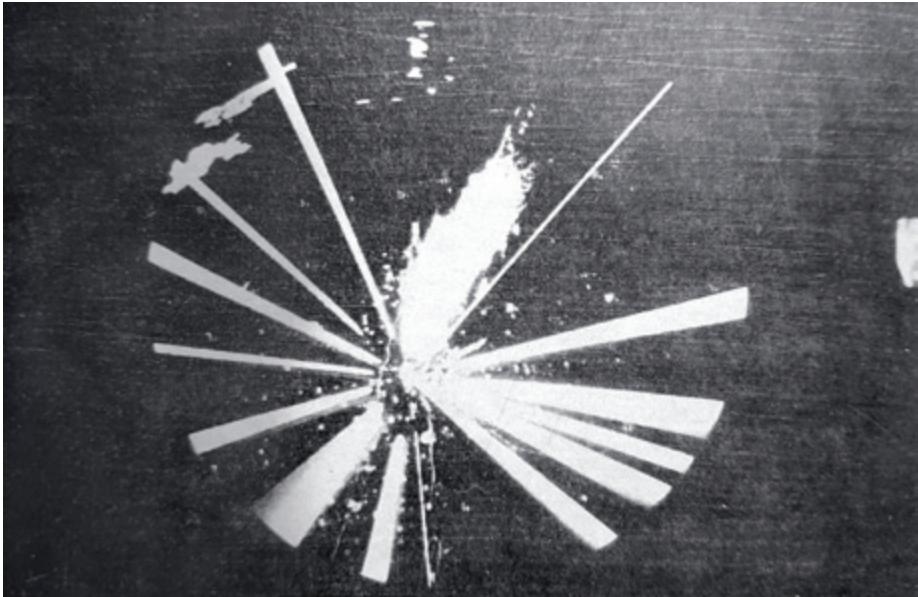
⁵⁹ ראיון עם דוד עברי, 21 בינואר 2019.

⁶⁰ ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019.

⁶¹ ראיון עם אביאם סלע, 13 בפברואר 2019. התכתבות עם אליהו יצחקי, 18 במאי 2019.

⁶² התכתבות עם אליהו יצחקי, 18 במאי 2019.

⁶³ מפקדת חיל האוויר/ענף לתולדות חיל האוויר, פעילות חיל האוויר במלחמת שלום הגליל, עמ' 291.



כיסוי מוץ כפי שנראה על גבי מכ"ם ביב"א בהר מירון. (צילום: חיל האוויר)

גופי הטעיה להונאת המכ"ם של סוללות הטק"א

מרכיב אחר בלוחמה האלקטרונית היה גלשני הטעיה, שדימו בחתימתם המכ"מית מטוסי קרב ונועדו לגרום למכ"ם של סוללות הטק"א להינעל עליהם ולשגר לעברם טילים. הצורך המובהק היה להגן על מטוסי הצילום, שהיו אמורים לבצע גיחה מוקדמת לזיהוי פריסת סוללות הטק"א, תוך סיכון ניכר וללא מערך החסימה והשיבוש האלקטרוני שנועד למבצע עצמו. סלע סיפר בראיון עימו כי ביקש ממפקד חיל האוויר, בני פלד, אישור לרכש מהיר של שני סוגים של גופי הטעיה מייצור אמריקאי, שהיו מבוססים על טיל שהורכב על רקטה לצורך הארכת טווח. לפי סלע, הניסוי בגופי הטעיה הללו היה כישלון מוחץ.⁶⁴ כאמור, עוד במלחמת ההתשה היו בידי צה"ל מזל"טי הטעיה בשם "תלם": "כאשר שוגרו בקבוצה, דימו ה'תלמים' מבנים של מטוסי קרב שהטעו את מערכות הטילים של האויב." ה'תלמים' הופעלו במסגרת טייסת 200 של חיל האוויר במלחמת ההתשה, וכן הופעלו במלחמת יום הכיפורים באופן שלא תרם לפגיעה במערך הטק"א של האויב.⁶⁵ אחרי המלחמה, כדי לשפר את יכולת ה'תלם' כגוף הטעיה, הוספה לו עדשה, כך ששטח הפנים שלו ייראה גדול יותר במכ"ם. ה'תלם' היה בעל מנוע סילון יקר יחסית, ולכן פותחו גלשני הטעיה ("פצצה דואה") שנקראו "שמשון".⁶⁶ במלחמת שלום הגליל הופעלו הן מזל"טי "תלם" ועשרות גלשני "שמשון".⁶⁷

⁶⁴ ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019.

⁶⁵ אפרים לפיד, "המזל הטוב של המזל"ט", *Israel Defense*, 12 בספטמבר 2018.

⁶⁶ ראיון עם יצחק בן ישראל, 19 באפריל 2019.

⁶⁷ מפקדת חיל האוויר/ענף לתולדות חיל האוויר, פעילות חיל האוויר במלחמת שלום הגליל, עמ' 291.

טיילי אוויר-קרקע וקרקע-קרקע נגד סוללות טק"א

הייעוד של הטיילים היה פגיעה מנגד (Stand-off) בסוללות הטק"א, מטווחים הגדולים מטווח הירי של הסוללה עצמה. גישה זו, ששילבה יכולת פגיעה מדויקת עם שרידות גבוהה של המטוס, הכווינה מרכיבים ניכרים מיכולת התקיפה האווירית. השם הצה"לי של הטיילים נגד טק"א היה "אגרוף" (ולכל טיל ניתן שם של צבע אחר), וכלל שני סוגי רכישת מטרה וביות - טילים מתבייתי מכ"ם וטיילים אלקטרו-אופטיים. השילוב של מספר טילים בתקיפה נקרא "אגרוף צבעוני".

טיילים מונחי טלוויזיה (אלקטרו-אופטיים)

הטיילים האלקטרו-אופטיים היו טילי "תדמית" של רפא"ל ("אגרוף חום") והפצצות האמריקאיות מונחות הטלוויזיה ("אגרוף ירוק"). היה גם "אגרוף צהוב" - פצצת (AGM 62) Walleye אמריקאית רגילה (שנקראה בצה"ל "תשקיף"), שנערכו בה שינויים לצורך הארכת הטווח ולצורך הנחיה.



פצצת תדמית מדגם מוקדם על "קורנס". (מקור: נפתלי עמית, רפא"ל)

מנכ"ל רפא"ל, זאב בונן, דחף לסייע לחיל האוויר ככל הניתן. מכיוון שהיה צורך דחוף בייצור טילי "תדמית", למרות שחלק ניכר מהמכלולים החדשים עדיין לא היה בשל, הוחלט להסב יחידת ייצור של רפא"ל באופן בלעדי לייצור ה"תדמית". בנובמבר 1974 סופקה כמות מבצעית ראשונה של הטיל ובאפריל 1975 כבר היו ששיים יחידות מבצעיות שלו בחיל האוויר.⁶⁸ מחקר שנערך ברפא"ל מצביע על תחושת הדחיפות מצד אנשי הפיתוח ומציין כי פיתוח "תדמית" היה אירוע בולט וחריג בתולדות רפא"ל מהסיבות הבאות:⁶⁹

⁶⁸ בונן, רפא"ל ממעבדה למערכה, עמ' 180.

⁶⁹ נפתלי עמית, סיפורו של פרויקט "תדמית" (1972 - 1975), רפא"ל, ינואר 2019.

- צורך מבצעי מזוהה, ברור ואקוטי.
- הכרה בחשיבות הפרויקט.
- שיתוף פעולה הדוק של חיל האוויר עם רפא"ל ועם הנהלת משרד הביטחון.
- דרך התנהלות הפרויקט - תפיסת ניהול גמישה הכוללת האצלת סמכויות וחופש פעולה, לצד קצב פיתוח שהיה מהיר מהרגיל מלכתחילה והפך במהלך מלחמת יום הכיפורים את "תדמית" לפרויקט חירום לאומי, מהיר ודחוף עוד יותר.
- תפוקת הפרויקט - באוגוסט 1975, שלוש שנים מתחילת הפרויקט, העמיד רפא"ל לרשות חיל האוויר מאה יחידות מבצעיות. בשנים הבאות הוגדלה הכמות הכוללת עד 300 יחידות.

במבצע "ערצב 19" נעשה שימוש ב"תדמית". בגלל קושי לנהג פצצות מונחות טלוויזיה מהצג הקטן של נווט ה"פנטום", הציע סלע לעשות זאת ממטוס "הרקולס" ("קרנף"). הרעיון היה להכשיר נווטים שנפצעו במלחמת יום הכיפורים להפעלת פצצות אלו מארבע עד שש עמדות נוחות שהותקנו במטוס "קרנף". הפצצות הבודדות שנוהגו במבצע "ערצב 19" ממטוסי "קרנף" החטיאו את מטרתיהן.⁷⁰

טילים מונחי מכ"ם

לצה"ל הייתה מסורת מפותחת של אלתורים טכנולוגיים והוא המשיך אותה גם בתחום ההתמודדות עם הטק"א. בימים האחרונים של מלחמת יום הכיפורים הושלם פיתוח של מערכת "פוטיפר" - הכלאה בין זחל"ם שלל רוסי, שעליו הותקנו שני טילי "שרייק" שהותאמו במפעל "מבת" של התעשייה האווירית לירי מהקרקע. למערכת היה טווח של 11 ק"מ, מה שחייב חדירה של כוח פגיע למדי לטווח מתאים מהסוללה, תוך סיכון עצמי רב. המערכת לא הספיקה להשתתף במלחמה. דן סלע כתב כי: "פחות משבוע לאחר שהסתיימה מלחמת יום הכיפורים סייר מפקד חיל האוויר דאז, בני פלד, בקווי הפסקת האש ברמת הגולן. 'החלום שלי', אמר לאחד ממלוויו, 'הוא לעמוד כאן, שישים ק"מ מהסוללות הסוריות, ללחוץ על כפתור ולהשמיד סוללה'. רוב הנוכחים בסיור הסתירו חיוך, אבל ידעו שפלד צודק".⁷¹

המענה הראשוני לצורך שהעלה פלד הושלם שבועות מספר לאחר המלחמה. המערכת החדשה, שנקראה "כחלילית", הייתה שילוב של טיל "שרייק" שהוסף לו מנוע רקטי עם תובה של טנק "שרמן". הטווח שלה הוגדל מ-11 לשישים ק"מ, והמנוע הרקטי נועד לקרב את הטיל אל המטרה. אחרי התנתקותו המשיך ה"שרייק" במעופו, תוך התבייתות על המטרה. זמן הפיתוח של ה"כחלילית" ארך שבוע בלבד: ראש ענף חימוש בלהק ציוד של חיל האוויר, שהיה בסיור עם מח"א פלד ברמת הגולן ביום חמישי, חזר וסיפר על הרעיון לראש מדור תחמושת, רס"ן שבתאי דובדבני. זה ביקש מאנשי תע"ש הרלוונטיים לעבוד בסוף השבוע. ביום שישי בערב כבר הוצגה התוכנית של הטיל לבני פלד, שהקציב שבוע

⁷⁰ ראיון עם אביאם סלע, 13 בפברואר 2019.

⁷¹ דן סלע, "כחלילית בבקעת הלבנון", ביטאון חיל האוויר, 96 (197), אפריל 1994, עמ' 21-19.

להגיע להדגמה. ביום חמישי הבא בבוקר, לאחר פחות משבוע של פיתוח, בוצע ניסוי בנגב בנוכחות מח"א. ב-1974 קיבלו שבתאי דובדבני ואיש תע"ש דניאל נרוור את פרס ביטחון ישראל על הפיתוח המואץ של המערכת. "כשבנינו את ה'כחלילית' חשבנו שזה אלתור לזמן קצר, שתוך חודש-חודשיים יוחלף על ידי מערכת מסודרת. גם כשהניסוי הצליח והמערכת עברה לייצור סדרתי, לא האמנתי שהוא יחזיק מעמד כל כך הרבה זמן".⁷² חיל האוויר הקים יחידה שהתבססה על אנשי נ"מ ממערך ה"הוק", יחד עם מהנדסים וטכנאים שהתמחו בהפעלת האמצעי החדש. היחידה החדשה החזיקה כוננות בסיני וברמת הגולן וביצעה הרבה ניסויי ירי של הטיל.⁷³

על פי דוד עברי, שהיה באותה עת ראש מחלקת אוויר, מרכיב מיידי נוסף של המענה היה התקנת טילי "שרייק" על כנות של תותחי נ"מ 23 מ"מ שלל, שהוצבו על התילים ברמת הגולן, כאשר לכל כנה היו כתובות של תדרים של הטק"א שנערך מולה.⁷⁴ ב-1977 החלה יחידת "כחלילית" לקלוט את הדור הבא של טילי קרקע-קרקע מתבייתי מכ"ם - "קרבס" - שהיו התאמה של טיל Standard Arm לצרכים הישראליים.⁷⁵ הטבלה שלהלן מסכמת את פיתוח הטילים מתבייתי המכ"ם הקרקעיים ושל הטילים מתבייתי המכ"ם האוויריים מבוססי טיל "שרייק", בהם נעשה שימוש כבר במלחמת ההתשה.

טילים מונחי קרינת מכ"ם	טילים מתבייתי מכ"ם קרקעיים
החל מ-1971: "שרייק"/"אגרוף". מאוחר יותר פותחו דגמים מתקדמים שלו שזכו לשמות "אגרוף שחור" ו"אגרוף כחול".	החל מ-1974: "כחלילית" - מערכת קרקעית לשיגור טילי שרייק מתובה של טנק "שרמן". טווח של שישים ק"מ.
החל מ-1977: "אגרוף סגול". יכול היה להמשיך במעופו אל המכ"ם גם אחרי שהמכ"ם כובה, תוך שמירת זיכרון מקומו בעת הפעלתו האחרונה. ⁷⁶	החל מ-1977: "קרבס". התאמה של טילי Standard Arm ושיגור מעל גבי משאית "רין". ⁷⁷

במבצע "ערצב 19" שיגרה טייסת 69 (עם עשרים מטוסים) כשלושים טילי "אגרוף סגול".⁷⁸ לפי מפקד יחידת הטילים הקרקעיים, במהלך המבצע שיגרה היחידה עשרות טילי "כחלילית" ו"קרבס" אל מערך הטילים הסוריים בבקאע. הסורים כיבו את המכ"מים

⁷² שם.

⁷³ שם.

⁷⁴ ראיון עם דוד עברי, 21 בינואר 2019.

⁷⁵ סלע, "כחלילית בבקעת הלבנון".

⁷⁶ קובי מרינקו, "אגרוף סגול", טיל אוויר-קרקע נגד סוללות טילים, ביטאון חיל האוויר 91 (192), יוני 1993, עמ' 5.

⁷⁷ סלע, "כחלילית בבקעת הלבנון", עמ' 21-19.

⁷⁸ מרינקו, "אגרוף סגול", טיל אוויר-קרקע נגד סוללות טילים.

והטילים נותרו ללא מטרות. טיל אחד התביית על סוללה סורית באזור דמשק, פנה חדות מזרחה ופגע בה.⁷⁹



טיל מונחה קרינת מכ"ם - "אגרוף סגול". (צילום: חיל האוויר)

פצצות שימוש כללי

למרות כל החידושים הטכנולוגיים המשיך חיל האוויר לפתח שיטות ולהתאמן בשיטת התקיפה הישירה (הטלה מהגובה) עם פצצות שימוש כללי (ש.כ.). הסיבות לכך היו חשש מחסימת ל"א סורית שתפגע ביכולת התקיפה מנגד באמצעות טילי "אגרוף" מתבייית מכ"ם, וכן חשש שמא הרוסים פיתחו שיטות התמודדות עם הפצצות הדואות מונחות הטלוויזיה.⁸⁰ במבצע "ערצב 19" נעשה שימוש מוגבל בגיבוי זה של פצצות שימוש כללי, עקב ההצלחה הגדולה של גל התקיפה הראשון שתקף מנגד.

שילוב יחידות מחוץ לחיל האוויר בתקיפת הטק"א

אביאם סלע מספר כי אג"ם מבצעים במטכ"ל נרתם לפיתוח מענה לבעיית הטק"א, לאחר שהמטכ"ל הבין שמדובר בבעיה של צה"ל כולו. מרכיב אחד בפיתוח המענה הכולל היה הכפפת סוללות ארטילריה להכוונת חיל האוויר לצורך פגיעה בסוללות טק"א שהיו בטווח שלהן. מחקר של סרן יצחק בן ישראל ניתח את יעילות אש התותחים נגד סוללות טילי קרקע-אוויר. המחקר, שהחל כשנה לפני מלחמת יום הכיפורים כדי להעריך את משקל הארטילריה בתוכנית "בנדיגו" - נספח ארטילרי לפקודת "תגר" להשמדת מערך הטילים בתעלת סואץ - הראה כי סיכויי פגיעה גבוהים מצדיקים הגדלת מאמץ להשגת יכולת לטיווח מדויק. בן ישראל המליץ לבדוק את התרומה האפשרית של ירי כמות גדולה של

⁷⁹ סלע, "כחלילית בבקעת הלבנון".

⁸⁰ ראיון עם יצחק אמיתי (ז'טלני), 24 בינואר 2019.

פגזי 155 מ"מ על סוללות ניידות של S.A.-6.⁸¹ במבצע "ערצב 19" עצמו לא נעשה שימוש בארטילריה, וזאת באופן מכוון - כדי לשמור על גורם ההפתעה.⁸² מרכיב שני של המענה הכולל לאתגר הטק"א היה סיוע בתחום הל"א. לצורך זה הוכפף גדוד הקשר הארצי לחיל האוויר בעת ביצוע המשימה.⁸³ מרכיב שלישי היה הקמת יחידת קומנדו אווירית. איש סיירת מטכ"ל, מוקי בצר, החל, אחרי מלחמת יום הכיפורים, להקים יחידת קומנדו לפעולות מיוחדות בעומק שטח האויב. בזיכרונותיו הוא מספר שבני פלד גילה עניין ביחידה כזו לצורכי חיל האוויר, לדוגמה - לחילוץ טייסים שנפלו בשטח האויב. בצר הכיר את העיסוק של חיל האוויר במענה לטילי S.A.-6, הבין כי מתפתחת יכולת הנחיית חימוש חדיש המתבבית על קרן לייזר,⁸⁴ והציע בהקשר לטק"א כי לוחמי היחידה החדשה יתמחו בחדירה לשטח האויב, בזיהוי סוללות טק"א ובהכוונת הפצצות אליהן. בהמשך תמך גם רמ"ח מבצעים בחיל האוויר (החל מפברואר 1977), אל"ם יפתח ספקטור, בהקמת יחידת הקומנדו האווירית. בראשית הדרך מדובר היה בפלוגת מילואים בתוך סיירת מטכ"ל, שספקטור כינה "הגדוד למשימות חיל האוויר".⁸⁵ הפלוגה הועברה מאמ"ן והוקמה כגדוד מטכ"לי תחת קחצ"ר ב-1977,⁸⁶ ועברה באופן מלא לפיקוד חיל האוויר בשנת 1985.⁸⁷ היחידה ערכה מבצעים במלחמת שלום הגליל, אך לא השתתפה במבצע "ערצב 19".

אימון מדמה מציאות

בחוברת "'קרבות טילים" מינואר 1975 הדגיש אביאם סלע את חשיבות האימונים ואת הצורך בדמאים של סוללות S.A.-6 כדי לאמן את הטייסים. במארס 1975 הפיץ רע"ן אימונים אוויריים, סא"ל יפתח ספקטור, דרישה מבצעית ל"סימולציה ויזואלית ללחימה בטיילים", בה טען כי הדימויים הקודמים של ירי טיל אינם נותנים מענה מספק - הם אינם דומים למציאות בצורתם, קצב ההתרחשויות אינו מתאים ואין דרך לנתח אם פעולות הטייס אל מול הדימוי. ספקטור טען כי המענה המתאים הוא שימוש בסימולטור אמריקאי לקרבות אוויר, בו ייעשו התאמות ישראליות.⁸⁸ ראש להק אוויר (השם החדש לראש מחלקת אוויר), רפי הר-לב, ענה כי "הצורך קיים ואף נראה חשוב", והנחה את ספקטור ליזום מספר בדיקות להתכנות הצעתו.⁸⁹

⁸¹ להק אוויר/מחלקת אמל"ח/ענף חקר ביצועים, ניתוח יעילות אש תותחים כנגד סוללות טילי ק"א - חוות דעת, 28 בינואר 1975, א.צ. 479/1977/77.

⁸² ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019.

⁸³ שם.

⁸⁴ מוקי בצר, לוחם חשאי - סיפורן של היחידות המיוחדות בצה"ל, כתר, 2015, עמ' 346.

⁸⁵ יפתח ספקטור, רם וברור, ידיעות ספרים, 2007, עמ' 291.

⁸⁶ בצר, לוחם חשאי, עמ' 347-351.

⁸⁷ שם, עמ' 369.

⁸⁸ להק אוויר/מחלקת הדרכה/ענף אימונים אוויריים, סימולציה ויזואלית ללחימה בטיילים - דרישה מבצעית, 23 במארס 1975.

⁸⁹ להק אוויר, סימולציה ויזואלית ללחימה בטיילים, 30 במארס 1975.

בנובמבר 1976, בעת ששימש כמפקד טייסת 201 שקלטה את הפצצה האמריקאית החדשה המונחה אופטית GBU-15 (בצה"ל - "אגרוף ירוק"), ביקר אביאם סלע בחברת "רוקוול" ובבסיס חיל האוויר האמריקאי אגלין, לצורך לימוד הסימולטורים האמריקאיים שפותחו עבור אימון בנשק אלקטרו-אופטי. האימון בהטלת חימוש אלקטרו-אופטי התנהל עד אז באופן שהמטוס דימה את הפצצה, והנווט, שתפקידו היה להפעיל את החימוש, כיוון את הטייס במעופו לאורך עשרות קילומטרים של דאיית הפצצה, עד קרוב למקום הפגיעה.⁹⁰ במסמך סיכום הביקור המליץ סלע לשלוח את אנשי הטייסת שלו לארצות הברית בפברואר/מארס 1977, לאימון בן כשבוע בסימולטור, בעלות של 20,000-25,000 דולר (לכל המתאמנים).⁹¹ ראש להק אוויר, הר-לב, תמך בהצעה.⁹² לפי סלע, 12 נווטי "פנטום" מטייסת 201 עברו ב־1978 את האימון הראשון בסימולטור בארצות הברית, שהתחיל סדרת אימונים שנמשכו במתכונת זו עד שנת 1982. עוד סיפר סלע כי כמפקד טייסת הוא שכנע את מפקד בסיס חצור להכין דגם בגודל מלא של סוללת S.A.-6. שאפשר תרגול של תקיפת הסוללה במציאות.⁹³ בהמשך נבנו דגמים של מכ"ם התרעה של סוללה בכל בסיס, וכן פותח מטווח אלקטרוני בשדה הניסויים בשדמה.⁹⁴

מפקד חיל האוויר בשנים 1977-1982, אלוף דוד עברי, סיפר כי ב־1978 הוא הנחה שכל בוגר קורס אימון מתקדם (קא"ם) יעשה לפחות גיחה אחת בלבנון - סוג של גיחת אימון - מול סוללות S.A.-2 ו-S.A.-3 הסוריות שהיו פרוסות בבקעת הלבנון.⁹⁵ בטייסות ה'פנטום' היה מעקב אישי על ביצוע תרגולים אישיים בנשק מנגד מול סוללות בלבנון. הצוותים תרגלו את היעף מבלי לשגר את הנשק, והיה על כך פיקוח ממפקדת חיל האוויר. הזירה הלבנונית הייתה מוכרת לטייסי חיל האוויר, אפילו לזוטרים ביותר. עודדתי שיתוף צעירים בתקיפת מטרות מחבלים בלבנון, דבר שהיה כמעט שגרתו. כך נמנעה מהם ההתרגשות של חציה ראשונה של הגבול, דבר שמאפשר פחות לחץ בלחימה.

תרגול מערכתי

מאז אמצע שנות השבעים ועד מלחמת לבנון בוצע בחיל האוויר, אחת לארבעה חודשים, תרגיל גדול שעסק ספציפית בתקיפת טק"א או קלל מרכיב משמעותי שלה. חלק מהתרגילים, בעיקר הראשונים שבהם, צוינו קודם לכן. הם אפשרו לחיל האוויר לבחון רעיונות חדשים מיד כשרעיון כזה עלה. תרגילים טסים אלה נקראו "טורפדו", והופעל בהם מערך המודיעין והתקיפה מול ביום אויב - סוללות ונ"מ. ביום האויב הופעל על ידי ראש מינהלת התרגילים שהוקמה בלהק מודיעין אוויר, סא"ל אבנר יופי⁹⁶ - וכלל שילוב

⁹⁰ ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019.

⁹¹ כנף 4/טייסת 201, פוך - דוח סיוור, 2 בדצמבר 1976, א.צ. 1101/1979/77.

⁹² מכתב אישי בכתב יד מראש להק אוויר לרל"ש מפקד החיל, "פוך - דוח סיוור", 17 בינואר, 1977, א.צ. 1101/1979/77

⁹³ ראיון עם אביאם סלע, 16 בינואר 2019.

⁹⁴ ראיון עם יצחק אמיתי (ז'טלני), 24 בינואר 2019.

⁹⁵ ראיון עם דוד עברי, 21 בינואר 2019.

⁹⁶ גדעון חושן, עדות בכתב, 10 בפברואר 2019.

של סוללות נ"מ של יחידת ביום האויב של חיל האוויר ("אגרופן").⁹⁷ אלוף עברי מציין כי התרגילים נערכו בתחילה בישראל, מול ביום אויב שהוצב ביהודה ושומרון, ובהמשך - מול הסורים בלבנון, בלי לחשוף את סודות המבצע.⁹⁸ לחיל האוויר התאפשר, אם כן, לבצע תרגול מערכתי (כמעט) מלא.

גדעון חושן כתב בעדותו שכאשר פיתוח מערכת התכנון שליטה-מודיעין הגיעה לבשלות, הבשיל יחד איתה דפוס תרגילי המטרות שנקרא "אביזר".⁹⁹ מדובר היה בתרגיל מטה, בו הייתה מינהלת שהעבירה מידע מודיעיני לצמ"א שעבד מול התשל"ם. התשל"ם שלח מטוסים באופן וירטואלי, והמינהלת בדקה האם המודיעין נכון, האם התקיפה מדויקת ומהן התוצאות. כאמור, תרגיל כזה בוצע גם מיד עם המעבר למרכז השליטה החדש באפריל 1982.

תכנון מבצע "ערצב 19" והחלטות שהביאו להצלחתו

בניין הכוח בכל הנוגע לחכימה בטילי קרקע-אוויר התפרס על פני שנים רבות וכלל את כל המרכיבים שפורטו לעיל, אולם הצלחת מבצע "ערצב 19" הושפעה באופן משמעותי גם מעבודתם של המתכננים, אנשי המודיעין, השולטים, ובעיקר מהחשיבה וההיערכות לניהול הלחימה האווירית בתנאי המלחמה כפי שהתפתחה בפועל. היו כמה החלטות משמעותיות של מח"א, דוד עברי, בהסכמת הרמטכ"ל, רפאל איתן, שיצרו תנאים מיטביים להצלחת המבצע: התעקשות לתקיפת המערך כולו ולא רק מספר קטן של סוללות, כדי לא לאפשר לסורים להפעיל סוללות שלא נתקפו נגד המטוסים (למעשה, הובן כי תקיפת חלק מהמערך מסוכנת יותר מתקיפת המערך כולו); ההחלטה להפעלת כל היכולות ולא רק חלקן, למרות שהוכנו ל"מלחמה גדולה" מול סוריה; דחיית התקיפה מיום ג' (כפי שתוכנן) ליום ד', כדי להמתין להעברת חטיבת הטק"א מרמת הגולן לבקאע בליל 8 ביוני ולאסוף עליה מודיעין למחרת בבוקר כדי לאפשר יציאה למבצע עם מודיעין מלא ומעודכן; שינוי עיתוי התקיפה מ-12:00 (כפי שאושר) ל-14:00, כדי לאפשר מיצוי מיטבי של פיזור המוץ; הפסקת המבצע בשלב שבו הופסק, שהייתה החלטה חריגה של ניהול סיכונים.¹⁰⁰

החלטה חשובה של עברי - פנימית בתוך חיל האוויר - הייתה ארגון הפר"ש למבצע. כאשר החלו ההכנות לחכימה ממשית בלבנון, לאחר ההתנקשות בשגריר ישראל בלונדון (4 ביוני 1982), אישר עברי להעמיד כמאה מטוסי קרב בכוננות, על צוותיהם וחימושם, למקרה שבו יידרש חיל האוויר להילחם במערך הטק"א הסורי, שהיו פרוסים גם בבקעת הלבנון. עברי, שניהל את כל המערכה האווירית שהחלה ב-6 ביוני, ובמיוחד את כל קרבות האוויר שהתחוללו במהלך כל הלחימה, קבע כי רמ"ח מבצעים, אביאם סלע, יפקד וינהל את מבצע תקיפת טילי קרקע-אוויר תחת מפקד חיל האוויר, תוך שהוא, עברי, דואג לכך שהשמיים יהיו

⁹⁷ ראיון עם יצחק אמיתי (ז'טלני), 24 בינואר 2019.

⁹⁸ ראיון עם דוד עברי, 21 בינואר 2019.

⁹⁹ גדעון חושן, עדות בכתב, 10 בפברואר 2019.

¹⁰⁰ עברי, "כיצד השמדנו את מערך הטק"א".

נקיים ממטוסי אויב, כך שמבצע תקיפת הטק"א יקבל את כל הנדרש לביצועו. סלע התמקד בלחימה בטילים, ולא היו לו סמכויות או אחריות על כל יתור המשימות, שנוהלו כאמור על ידי עברי. התארגנות פו"ש ייחודית זו הצדיקה את עצמה, שכן תוך כדי תקיפת הטק"א הפעילו הסורים עשרות מטוסי קרב כדי לסייע לסוללות המותקפות. בקרבות אוויר-אוויר (בהקשר ישיר ל"ערצב 19"), אותם ניהל עברי, יורטו על ידי מטוסי קרב ישראליים שהמתינו להם כעשרים מטוסי קרב סוריים.¹⁰¹ למכלול החלטות פיקודיות אלו הייתה השפעה משמעותית על הצלחת מימושה של היכולת שפותחה בשנים שלפני מבצע "ערצב 19".



פגיעה במכ"ם סוללת S.A.-2. (צילום: חיל האוויר)

סיכום

בין הכישלון במלחמת יום הכיפורים ובין ההצלחה במלחמת שלום הגליל ביצע חיל האוויר "מהפכה זרועית בעניינים צבאיים", שכתוצאה ממנה הצליח להביס את מערך הטק"א הסורי, והמחיש לברית המועצות את אוזלת ידה מול היכולת הטכנו-מבצעית של צה"ל. המהפכה התגלמה ביכולת מערכתית, שכללה כמובן מטוסים, טילים ממגוון רחב ואמצעי

¹⁰¹ פעילות חיל האוויר במלחמת שלום הגליל, טיוטא להערות, יוני 1984, עמ' 367. במהלך יום הלחימה הראשון הופלו 25 מטוסי קרב סוריים, חלקם עד השעה 14:00.

ל"א מסוגים שונים, אך חידושיה היו גם בתחומי התכנון, השליטה והעברת המידע לאור מודיעין בזמן אמת. הטראומה של הכישלון במלחמת יום הכיפורים גרמה לכך שהמענה התאפיין ביתירות רבה. יפתח ספקטור סיפר שכאשר קיבל בתחילת 1977 את הפיקוד על מחלקת המבצעים של חיל האוויר, היא הייתה עדיין שקועה בעניין הטק"א: "בינתיים כבר נצטברו המון טכניקות חלופיות וכלים מסייעים לצורך זה, עד שאפילו מפקד חיל האוויר, האלוף בני פלד, לגלג על 'שלושה עשר הגיבויים לגיבויים' שנאספו כדי להבטיח ניצחון על הטק"א. אך ביום כניסתי לתפקיד הוא חתם על מסמך המאשר להשקיע כספים בפיתוח גיבוי נוסף, הארבעה עשר במספר".¹⁰²

מה אפשר את ההשתנות הזו? נראה כי מדובר בשילוב של מספר גורמים, חלקם מוכרים מתהליכי השתנות אחרים וחלקם ייחודיים לחיל האוויר ולמאפייני הטכנולוגיה של התקופה:

- בראש ובראשונה - הכרה של חיל האוויר בכך שמדינת ישראל זקוקה לפתרון לאתגר הטק"א ולהשגת עליונות אווירית, וכן בעובדה שבמלחמת יום הכיפורים החיל לא עמד בציפיות ממנו.
- מכאן ראיית העליונות האווירית כבעיה אסטרטגית והחלטה שצריך לפצח אותה. לצורך זה גויסה האנרגיה הארגונית המרבית.
- גיבוי למפקדים יזמים, תוך מתן רשות להתנסות ולטעות, וגיבוי מגבוה (רמ"חי מבצעים ועד מח"א).
- היעדר עכבות ודעות קדומות - נכונות להפעיל אמצעים מהיבשה, לפתח מזל"טים (בלי טייסים!), לשנות את מנגנון ההפעלה של חיל האוויר, להקים יחידת קומנדו, ובסך הכל, "לצאת מהקופסה" הזרועית.
- גמישות מחשבתית - לדוגמה, הנכונות של מפקד חיל האוויר, בני פלד, להסכים להקמת תא שליטה ייעודי ולחרוג בכך מהגישה העקרונית של שליטה ריכוזית, ובהמשך ההחלטה של מח"א דוד עברי לתת לאביאם סלע לפקד ולנהל את תקיפת הטק"א, תוך שהוא עצמו מפקד על כלל הכוח האווירי.
- גמישות תהליכית - נכונות לפעול מחוץ לנוהלי בניין הכוח הקשיחים.
- "סבלנות ארגונית" - שהתקיימה בצוותא עם גמישות תהליכית וקיצורי דרך. זו באה לביטוי בהנחלה רוחבית (מטה חיל האוויר) ואנכית (בסיסים וטייסות) של חשיבות האתגר ומרכיבי המענה, וכן בשימור הידע ובהעברה רציפה שלו לממשיכים בתפקידי המפתח במטה ובטייסות.
- שילוב הדוק בין פיתוח והצטיידות ובין תרגול והתנסות ללמידה ולגיבוש תו"ל, בעיקר באמצעות שליטה ריכוזית של מחלקת מבצעים בתהליכים.
- הירתמות מלאה של צמרת צה"ל, ובמיוחד רמ"חי המבצעים משה לוי, אורי שגיא ועמוס ירון, לכל המהלך שהוביל חיל האוויר, וכן מעורבות מלאה של הרמטכ"ל בחמש השנים שלפני המלחמה, רפאל איתן.

¹⁰² ספקטור, **רם וברור**, עמ' 281.

- פוטנציאל טכנולוגי ייחודי - מיצוי פוטנציאל העידן הדיגיטלי, הדבר אפשר להכניס מרכיבים אלקטרוניים משמעותיים לראש ביות של טיל ולמטע"ד של מזל"ט, וכן מחשב דיגיטלי למטוסי קרב.
- הירתמות של גופים ובעלי תפקידים בתעשיות הביטחוניות ובממסד המדעי. לקח עקרוני בראייה לעתיד, הרלוונטי לא רק לחיל האוויר ולא רק כאשר חלה השתנות טכנולוגית משמעותית, הוא הצורך של המערכת הצה"לית, המתאפיינת בעשורים האחרונים בהתמסדות ארגונית ותהליכית, ליצור מרחב התנסות גדול לאנשים עם רעיונות, הכולל השקעת משאבים.

רשימת מקורות

ספרים, מאמרים ומסמכים צבאיים

- בונן, זאב. **רפא"ל ממעבדה למערכה**. נ.נ.ד. מדיה. 2003.
- בצר, מוקי. **לוחם חשאי - סיפורו של היחידות המיוחדות בצה"ל**. כתר, 2015.
- דיווח מנספחות צה"ל בווינגטון למפקד חיל האוויר, הגיע ללשכת מח"א ב-21 במארכ 1982, א.צ. 63/429/1984.
- כנף 4/טייסת 201. **פוך - דו"ח סיור**. 2 בדצמבר 1976. א.צ. 1101/1979/77.
- להק אוויר/מחלקת מבצעים/ענף קרב. **מערכת ממוכנת לשליטה בתקיפת טילים**. 19 בינואר 1978. א.צ. 404/1981/75.
- להק אוויר/מחלקת מבצעים/ענף תקיפה. **"קרבות טילים" - לחימת מטוסים בסוללות טילים**. 7 בינואר 1975.
- להק אוויר/מחלקת מבצעים. **לחימה בסוללות טילים ניידות - צורך מבצעי**. 7 במאי 1975. א.צ. 989/1978/248.
- להק אוויר/מחלקת מבצעים/ענף תקיפה, אביאם סלע ו-ויקטור שנקר (מענף בקרת ירי), **מערכת קשר ויזואלית - הצגת רעיון**, 13 ביולי 1975.
- להק אוויר/מחלקת מבצעים, **הרצ"ב**. 13 ביולי 1975.
- להק אוויר/מחלקת אמל"ח/ענף חקר ביצועים. **ניתוח יעילות אש תותחים כנגד סוללות טילי ק"א - חוות דעת**. 28 בינואר 1975. א.צ. 479/1977/77.
- להק אוויר/מחלקת הדרכה/ענף אימונים אוויריים. **סימולציה ויזואלית ללחימה בטיילים - דרישה מבצעית**. 23 במארכ 1973.
- לפיד, אפרים. "המזל הטוב של המזל"ט". Israel Defense. 12 בספטמבר 2018.
- מילשטיין, אורי. "אפקט הערצב: כך השמידה ישראל את טילי הסורים ואת הדוקטרינה הסובייטית". **מעריב**. 4 ביוני 2016.
- מפקד כנף 1. **גישה מגבוה לתקיפת סוללות טילים**. 18 בדצמבר 1974.
- מפקדת חיל האוויר/ענף לתולדות חיל האוויר. **פעילות חיל האוויר במלחמת שלום הגליל**. טיוטא להערות. יוני 1984.
- מרינקו, קובי. "'אגרוף סגול' טיל אוויר קרקע נגד סוללות טילים". **ביטאון חיל האוויר** 91 (192). יוני 1993.
- סלע, דן. "ישיבה בבור". **ביטאון חיל האוויר** 100 (201). דצמבר 1994.
- סלע, דן. "כחלילית בבקעת הלבנון", **ביטאון חיל האוויר** 96 (197), אפריל 1994.
- ספקטור, יפתח. **רם וברור**. ידיעות ספרים, 2007.
- עברי, דוד. "השמדת מערך הטק"א במלחמת שלום הגליל". **מערכות** 413. יולי 2007.
- עברי, דוד. "כיצד השמדנו את מערך הטק"א במלחמת של"ג". **קובץ מאמרים - פרסום מספר 36**. מכון פישר למחקר אסטרטגי אוויר וחלל. ללא תאריך.
- עמית, נתלי. **סיפורו של פרויקט "תדמית" (1972-1975)**. רפא"ל. ינואר 2019.
- ענף היסטוריה של חיל האוויר. ראיון עם רס"ן ז'טלני בנושא תקיפת הטק"א במבצע "שלג", 30 ביוני 1982. א.צ. 1004/1997/331.
- פורמן, גיורא. "המובילים ותקיפת הטיילים". מכתב אישי בכתב יד לאביאם סלע. 26 בינואר 1975.
- פרידלנדר, חיים. "מהישיבה לבור חיל האוויר: האיש שמאחורי הניצחון". **כל הזמן**. 21 באוקטובר 2016.

- קדמון, סימה. "חרדי מבני ברק הוא זה שניצח את מלחמת לבנון הראשונה". **ידיעות אחרונות**. 5 ביוני 2012.
- **פעולות חיל האוויר במלחמת שלום הגליל: סיכום צוותי תחקור**. כרך ד'. א.צ. 162/228/2010.
- רוני, רן (מפקד בסיס תל נוף). **חוברת "קרבות טילים"**. ללא תאריך.
- שהם, יובל ואפרת, מאי. "40 שנה בלי טייס". **ביטאון חיל האוויר**. 200. 1 בספטמבר 2011.

ראיונות ועדויות בכתב

- ראיון עם תא"ל (מיל') יצחק אמיתי (ז'טלני). 24 בינואר 2019
- ראיון עם אלוף (מיל') פרופ' יצחק בן ישראל. אוניברסיטת תל אביב. 11 במארס 2019.
- ראיון עם אלוף (מיל') פרופ' יצחק בן ישראל. אוניברסיטת תל אביב. 19 באפריל 2019.
- ראיון עם אל"ם (מיל') אביאם סלע. הרצליה פיתוח. 16 בינואר 2019.
- ראיון עם אל"ם (מיל') אביאם סלע. הרצליה פיתוח. 13 בפברואר 2019.
- ראיון עם אלוף (מיל') דוד עברי, 21 בינואר 2019.
- אל"ם (מיל') גדעון חושן. עדות בכתב. 10 בפברואר 2019.
- אל"ם (מיל') יונתן לרנר. עדות בכתב. 21 בינואר 2019.
- התכתבות עם אל"ם (מיל') אליהו יצחקי. 18 במאי 2019.

"ראשון למחשבה אחרון למעשה" - ארכיטקטורה ותקינה כמכפיל כוח לתהליכי בניין הכוח

מוטי אלבו²

תהליכי פיתוח במרחב בניין הכוח מתאפיינים בקיומו של פער בין הכוונה ובין המימוש. בתהליך ההוצאה אל הפועל, שלב העיצוב והתכנון הארכיטקטוני מפנה את מקומו לשלב התכנון הטקטי. מאמר זה מבקש להאיר את נושא הארכיטקטורה והתקינה ככלי מפתח לפיתוח טכנולוגי רב־זרועי, תוך הצגת היתרונות והיישומים שלו בעולם האזרחי. ארכיטקטורה מערכתית היא מנוע לחדשנות ולהתמודדות עם בעיות מורכבות. על רקע זה מציע המאמר להקים גוף ארכיטקטורה מטכ"לי, שישכיל להפריד בין פיתוח תשתיתי ומשותף ובין הכוונת הזרועות לעשייה שמייחדת אותן. גוף כזה ייצור שפה כלל־צה"לית לפיתוח ותכנון, שתשרת את צה"ל שנים רבות. בהנחה שהוא יכיל כוח אדם מתאים, יעניק גוף זה ערך מוסף לתהליכי הפעלת הכוח ולאפקטיביות, למהירות ולרלוונטיות של תהליכי הפיתוח הצבאי ואימוץ טכנולוגיות חדשות.

מבוא

אנו נמצאים בתקופה מרתקת של התפתחות טכנולוגית מואצת במגוון תחומים - התפתחות שמניעה מערכת כלכלית חדשה, משנה סדרים חברתיים, מסירה חסמים וגבולות ומאפשרת יכולות שבעבר הלא רחוק נדמו כמדע בדיוני. לאחד מהתחומים הבולטים כיום נטבע המונח "מהפכת המידע" - התפתחות טכנולוגית שמתבססת על הבנת הערך העצום שטמון במידע. רשתיות וחיבוריות רב־ממדית מהוות מנוע צמיחה לפיתוחים טכנולוגיים ויוצרות מצב שמאפשר הפקת מידע בהיקף עצום על בסיס יומיומי, שהופך לנגיש בתצורות רבות לכל פרט המחובר לרשת.

¹ ספר הזוהר ח"ג רלח, א

² ד"ר מוטי אלבו הוא מוביל טכנולוגי עיסקי, בעל ניסיון במגוון תפקידים ניהוליים בכירים בתעשייה הביטחונית.

המפגש בין טכנולוגיה ובין צבא מקפל בחובו, היום יותר מתמיד, הבטחות גדולות, ועם זאת, גם אתגרים לא פשוטים. שילוב טכנולוגיה במערכת הביטחונית אינו מבטיח בהכרח יותר ביטחון; ככל שהטכנולוגיה מאפשרת יכולות רב־ממדיות, כך השילוב שלה במרחב הביטחוני הופך להיות מורכב יותר ומקשה על יצירת קישור נהיר ובהיר ל"רווח" הביטחוני האמור לנבוע מההשקעה הכלכלית בפיתוח היכולת הטכנולוגית.

האתגר במפגש בין טכנולוגיה לצבא מועצם בשל חוסר הקוהרנטיות של האינטרסים השונים של הכוחות הפועלים במרחב זה: זה "צה"ל, משרד הביטחון והתעשייה הביטחונית. לכאורה, כל אלה מכוונים לאותה המטרה, אולם בפועל, במפגש בין גופים שתכליתם היא רווח כלכלי ובין גופים שתכליתם היא רווח ביטחוני, קיים צורך בתהליך של "המרת מטבע", כלומר, יצירת עקרונות של שפה משותפת. המפגש בין הגורמים השונים יוצר מרחב שבו מניעים ביטחוניים ומניעים כלכליים שזורים זה בזה בנקודות עבודה שמשתנות בהתאם לפעילויות המשותפות (מחקר, פרויקטים, מינהלות, תוכניות, רכש) ומושפעות מהתמהיל האנרגטי בין הגורמים המנביטים, יוזמים ודוחפים ובין הגורמים המצטרפים למימוש הפעילות המשותפת ומשתלבים בה.

לעומת זאת, במרחב העיסקי/אזרחי מתקיימות שאיפה וחתירה מתמידות לתרגום כל השקעה ביכולת טכנולוגית לרווח. גישה זו מחדדת וממקדת את כיווני ההתפתחות מצד אחד, ויוצרת שילוב אינטרסים רב־ממדי מצד שני. לדוגמה, המונח "שיתוף פעולה מורכב" בין מתחרים (coopetition - הֶלְחָם של שני מונחים cooperation ו־competition) נסמך על תובנות מתורת המשחקים, שמראות כי שיתוף פעולה וסינרגיה בין מתחרים יכולים, במקרים מסוימים, לספק רווח לכלל בעלי העניין המתחרים במשחק, במקום תוצאה של רווח מוחלט למנצח בו (The winner takes it all). במקרה זה, פיתוח טכנולוגי, שנסמך על הסכמות ותקינה במרחב העיסקי, מהווה בסיס לשיתוף פעולה בין מתחרים וממוקד בהשאת רווח לכל בעלי העניין.

גישות וטכנולוגיות חדשות "משבשות" (לאו דווקא לרעה) סדרי עולם וגורמות לחברות עיסקיות "להמציא עצמן מחדש" ולשנות נקודת עבודה עיסקית. דוגמה לכך הוא תחום הקוד הפתוח,³ שגורם לייצור מודלים עיסקיים חדשים ומחדד באופן ברור את העשייה בישות העיסקית רק במקומות שבהם יש לישות זאת ערך מובהק וייחודי, המספק לה יתרון תחרותי חד וברור. מגמה זו נשענת על נגישות המידע ועל זמינות של יכולות חינוכיות, וכך מתקצר משך הזמן של הבאת התוצר אל השוק. במרחב עיסקי זה נוצרים סטנדרטים למרכיבי התשתית המאפשרת - סטנדרטים שלהם תורמים גופים שונים, חלקם אף מתחרים. עבור כל אלה, הסטנדרט המדובר לא מהווה את ליבת העשייה, אולם הגדרה סדורה שלו תאפשר הנגשת הערך הייחודי של כל חברה וחיבור בין ערכים מוספים של חברות באופן קל וללא אינטגרציה. מגמות אלו דוחפות כל ישות עיסקית למיקוד עיסקי, למיקוד טכנולוגי, לשילוביות, לחיסכון ולרווחיות כוללת.

³ נסים חניה, "תמורות במערכת הפיתוח והייצור הביטחונית הישראלית ומידת התאמתה לעידן הנוכחי", בין הקטבים 6 (צה"ל: מרכז דדו, ינואר 2016).

בתהליכי פיתוח רבים, שלב העיצוב והתכנון הארכיטקטוני מפנה מקומו לשלב התכנון הטקטי. המתודולוגיות הנוכחיות ממקדות ומכוונות את העשייה לתכלית מכוונת משימה, וכפועל יוצא מכך מתקיים דילוג, לעיתים בלי משים, על שלב העיצוב ומבוצעת חתירה לשלב התכנון, בואך שלב המימוש. גישה זו הינה פועל יוצא ישיר של התהליכים הטבעיים בפיתוח המשאב האנושי במרחב הצבאי. כוח אדם שהתפתח במרחבי הפעלת הכוח מכוון לאפקטיביות מהירה בהוצאה מוצלחת אל הפועל של משימות מורכבות. התבוננות במתודולוגיות שמתקיימות במרחב העיסקי/אזרחי, במוטיבציות שכרוכות במרחב שיתוף הפעולה ובתהליכי העבודה בין בעלי העניין, ולמידתם, פותחות צוהר להתמודדות המורכבת שצה"ל ניצב בפניה כיום. מאמר זה עוסק במרחב שבו מתרחש המפגש בין תהליכי פיתוח האמל"ח בצה"ל ובין המהפכה הטכנולוגית שאותה אנו חווים. המאמר מכוון לערך הרב שניתן להשיג משימוש בארכיטקטורת-על ובגישה סדורה של תהליכי תקינה, ככלי אפקטיבי להתמודדות עם המרחב הטכנולוגי המורכב, וזאת כדי ליצור רלוונטיות אל מול האתגרים המבצעיים והטכנולוגיות המאפשרות. המאמר מציע להקים גוף מרכזי שיוביל את נושא הארכיטקטורה ברמה המטכ"לית, כדי לכוון את צה"ל ואת הזרועות לתפקוד מיטבי ולאפקטיביות מבצעית רב-זרועית.

מהי ארכיטקטורה

קיימות דרכים רבות לתיאור המושג "ארכיטקטורה". רוב ההגדרות הקיימות שואבות את מהותן מהתחומים והדיסציפלינות השונות מהן נבטו, כולל מספר גדול של עולמות תוכן, ולכן גם זוויות שונות להתייחסות למושג מופשט זה. קשה להסביר ארכיטקטורה טובה, אך קל להבחין בה: עמידותה במבחן הזמן ויכולתה להיות רלוונטית וסתגלנית להתפתחות הטכנולוגית הן מבחן טוב לתוצר ארכיטקטוני. על בסיס זה ניתן לשקף איחוד אינטרסים ולהעצים את המרחב הסביבתי (eco system) בו היא פועלת, כדי להביא תועלת לכלל בעלי העניין.

דרך פשוטה שבאמצעותה ניתן להציג את המושג "ארכיטקטורה" ולייחס אותו בהמשך לעולמות בניין הכוח והפעלת הכוח היא באמצעות הקבלה למונח "שלד". השלד שלנו מלווה אותנו לאורך כל חייו; הוא תבנית שאינה משתנה, המשמרת את יחסי הגומלין הבסיסיים בין מרכיביה ואת התפקודים שלשמן נוצרה, תוך שהיא מקיימת את ייעודה בסביבת החיים שלנו - הסביבה אליה יועד השלד - למרות שאנו גדלים וצומחים ומבצעים מגוון עצום ומורכב של תפקודים בטווח רחב של סביבות קיום. השלד מותאם לסביבת הפעולה שלנו, כפי שבעלי חיים אחרים סיגלו לעצמם שלד המתאים לסביבה שלהם ולתפקוד שדרוש כדי לקיים אותם. גם ארכיטקטורה טובה אמורה לספק ולתמוך את הייעוד שלשמו נוצרה ולקיים מגוון עצום של תפקודים (למרות שאי אפשר למנות בשלב של הגדרת הארכיטקטורה כל אחד מהתרחישים הפרטניים שבהם היא אמורה לטפל). תפקידו של ארכיטקט המערכת הוא לפרק את הצורך והייעוד שלה למושגי יסוד, להבין את יחסי הגומלין ואת הקשרים, לייצג את המרכיבים הבסיסיים של הארכיטקטורה ואת

יכולותיהם בהסתכלות רחבה ולהתמודד עם המורכבות המערכתית על ידי הבנה מעמיקה של כל מרכיב ומרכיב, הגדרתו, אפיונו, תפקודו, ממשקיו והשילוב בין כלל המרכיבים. ארכיטקטורה טובה יכולה להיות רובוסטית, למקרה שאם תגיע טכנולוגיה רלוונטית לתחום, היא תדע לתמוך במרחב הטכנולוגי החדש ולהתפתח במסגרתו בלי לפרק את השלד (ולתמוך בריבוי תפקודים), למרות שבעת הגדרת הארכיטקטורה, הטכנולוגיה החדשה אפילו לא עלתה במחשבתם של המתכננים. טכנולוגיה רלוונטית לא מפרקת את המושגים וההגדרות, אלא מגבשת דרך חדשה לממש אותם. ארכיטקטורה טובה יוצרת מרחב של תיאום ציפיות בין מה שניתן לעשות ומה שלא ניתן לעשות, ובין מה שהמערכת תוכננה לעשות ומה שלא תוכננה לעשות. בהיעדר ארכיטקטורה מובנית, מתקיים פער במרחב תיאום הציפיות, חלקו סמוי מהעין, בין חלק מבעלי העניין במערכת.

תיאור הבעיה

הרצון לשלב את הטכנולוגיה המתקדמת במערכת הביטחונית וליהנות מיתרונותיה פוגש מרחב בניין כוח שאינו ערוך להתמודדות זאת. יתר על כן, זירת הפעילות המבצעית, שמהווה נקודת מפגש לפעילות הזרועות (בשאיפה - מתואמת וסינרגטית), לא מיתרגמת לתהליכי פיתוח אמל"ח תואמים במרחב הרב-זרועי. פער זה מתעצם ככל שהטכנולוגיה מתקדמת והופכת לנגישה יותר, עם מרחב אפשרויות וגמישויות גדול שמצריך ודורש יכולת ארגונית ותשתיתית להתמודדות עם המורכבות. הדבר בולט בעיקר בפרויקטים מורכבים הדורשים ארכיטקטורה סדורה בראייה ארוכת טווח, ואיתור נקודת העבודה המיטבית לשילוב הטכנולוגיה אל מול האתגרים. בהיעדר ארכיטקטורה מגובשת, השיח עובר מיד למרחב המימוש והמיקוד בעשייה עובר לפיתוח מרכיבי האמל"ח.

ניתן לצפות באותה התופעה בדיוק גם בפרויקטים שלכאורה נראים פשוטים (מספר מכלולים קטן), אולם עם מספר גדול של נקודות עבודה מערכתיות, שלא ניתנות להכלה מתודולוגית. דוגמה לכך הוא מטע"ד (מטען ייעודי) לאיסוף מודיעין שמותקן על פלטפורמה אווירית. הפלטפורמה מאפשרת טווח רחב של אפשרויות ויכולות טיסה, והמטע"ד הוא בעל יכולות מגוונות, מקיים מספר טכנולוגיות חישה, מאפשר תפקוד בכל מנח זוויתי שנדרש ויכול לקיים כמה וכמה תפקודים שונים בעולם התוכן המבצעי. מרחב יכולות זה מציב בפני מתכנן המשימה אתגר מורכב מאוד להפעלה מיטבית של המערכת: תכנון תהליך האיסוף, תכנון מסלול הפלטפורמה, תכנון תפקוד המטע"ד, תכנון מרחב האילוצים, ועוד. מורכבות זו מובילה לבסוף, ברמה הפרקטית, לקיבוע "יתדות" בתהליך, כלומר, לצמצום דרגות החופש כדי לקדם את תהליך התכנון. מורכבות זו "קופצת מדרגה" בתפקוד רב-מערכתי של מספר פלטפורמות מסוג זה.

טיפול ארכיטקטוני נכון בבעיה לפני פיתוח האמל"ח מאפשר יצירת גשר בין המהות המבצעית שנדרשת, ובין היכולות המאפשרות והכלים שיממשו אותה בפועל. בהיעדר תהליך ארכיטקטוני סדור שמטפל מתודולוגית בעולם התוכן, מגיעים למרחב שבו יש לבסוף אמל"ח, אך זה לא מגיע למיצוי במרחב המשימה בשל מגוון רחב של גורמים

והקשרים סמויים שנחשפים ככל שמתקדמים בתהליך פיתוח האמל"ח. לעיתים נראה שאימוץ טכנולוגיה אזרחית עם התאמות קלות מביא ערך מבצעי מהיר ופותר בעיה, אולם פתרון נקודתי זה בא מתוך אילוצי השעה. לכן, יש לסייג את הפתרון למרחב המצומצם שאליו הוא יועד. אימוץ נרחב של הצלחה נקודתית בלי התייחסות ארכיטקטונית סדורה גורם לאי־ראיית התמונה הכוללת ומקבע נקודות עבודה שנבטו מפערים מבצעיים נקודתיים שאינם משרתים את הצורך בנקודות עבודה לראייה רחבה. את הפערים האלה ניתן לסווג למספר תחומים שיפורטו להלן.

הבנת הערך הגלום בתכנון ארכיטקטוני ובתקינה תומכת

במספר מקומות בצה"ל מתפתח מרחב שבו מתקיימת תקינה תומכת. הדבר קורה, בדרך כלל, במקומות שבהם כל בעלי העניין בתהליך נמצאים בתוך צה"ל. דוגמה לכך ניתן למצוא ביחידת המיפוי הצה"לית, שם המפעל הוא בתוך המרחב הצה"לי והתקינה היא כלי עבודה שמשרת את המפעל ויעדיו. כלומר, במקומות שבהם גם תהליכי הפיתוח וגם המפעל לתהליכי הייצור הסדרתי נמצאים בתוך הצבא, הצורך בכלי תקינה עולה כצורך מובהק, ומשם הדבר מוביל לתקינה מוגדרת התומכת את התהליך. בחלק מהמקרים, התקינה באה כתוצאה ממרחב שמתחיל להסתבך ודורש, לכן, מהלכי ארגון והסדרה.

הערך בתהליך ארכיטקטוני עמוק ובתקינה שמקדימה, מובילה ומכווינה את תהליכי הפיתוח אינו נהיר דיו, ולכן, ברוב המקרים בהם משולבת תקינה היא מגיעה כתוצר של המציאות המתפתחת ולא כתהליך מקדים, שבלעדיו לא יותנעו מהלכי פיתוח אמל"ח. מצד שני, מרגע שחלק מהתהליכים מופרט לתעשייה הביטחונית - לדוגמה, תהליך הפיתוח או הייצור הסדרתי, או שניהם - הפנייה החוצה גורמת להתמוססות מרחב הארכיטקטורה והתקינה. לעיתים, התקינה אינה משולבת בהתנעת התהליך (האינטרס אינו קיים), ולעיתים היא מוגדרת בהמשך הדרך, אם בכלל.

הובלה

במקרה זה מדובר בפער בקיומו של גוף המוביל תהליכי ארכיטקטורה רב־זרועיים ותקינה רחבה בתהליכי בניין הכוח ברמה המטכ"לית. גוף כזה אמור להיות מנחה מקצועי ומתווה מדיניות לרמת הזרועות, שבלעדיו לא ניתן לצאת למהלכי פיתוח אמל"ח.

מתודולוגיה - היעדרן של שיטות סדורות

נדרש תהליך שיטתי, מוגדר, מובנה וסדור להתמודדות עם מרחב מורכב של פיתוח אמל"ח רב־זרועי בסביבה טכנולוגית משתנה, וזאת כדי ליצור גמישות, רובוסטיות ורלוונטיות בחיבור של הטכנולוגיה למערכת הביטחונית. במקביל, קיים פער בשימוש בכלי אפקטיבי של ארכיטקטורה מובילה ומכוונת ובתהליכי תקינה שמעצימים תהליכי פיתוח אמל"ח. פער נוסף קיים בהתמודדות עם אתגרי המרחב הרב־זרועי. ההפרדה לתפקוד בזרועות נובעת מהייחודיות של כל תווך פעילות. אי לכך, יש מרחבים שבהם קיים ייחוד בפעילות

הזרוע, ויש מרחבים שבהם מתקיימים תהליכים דומים/משותפים. הפער הוא בהבנת ההבדל בין ערך ייחודי, הדורש מיקוד ברמת הזרוע ובניית גוף ידע מקצועי שמותאם לייחודיות הזרוע, ובין מרכיבים משותפים של תשתית שנמצאים במרחב הבין-זרועי, שגורמי הזרוע לא צריכים לתת להם מענה.

תרבות ארגונית והמרכיב האנושי

מדובר בפער בתהליך בנייתה של תשתית כוח אדם שתהיה בעלת כישורים המותאמים להובלה מקצועית של תהליכי ארכיטקטורה ותקינה במרחב בניין הכוח. ההתמודדות של כוח האדם עם סוגיות פיתוח האמל"ח מתבטאת כיום במגוון רחב של בעלי תפקידים המגיעים מרקע שונה והם בעלי ניסיון שונה. בניין כוח האדם בהקשר זה חסר את כושר ההסתגלות ואת היכולת להתמודד עם המגוון והשוני של המשאב האנושי ועם הצורך בגישור פנים-ארגוני של יכולות, כדי שהתוצאה תהייה תוצר של גוף ידע ושל תהליכים מכוונים, שיטתיים וסדורים, ולא מוטה או מושפע מנושא התפקיד, טוב ככל שיהיה.

מרכיב חסר שני הוא טיפוח מקצוענות ומובילות בתחום ארכיטקטורת מערכת וכלי תקינה בבניין הכוח, לצד הבנת החשיבות והעוצמה שטמונות בתהליכים אלה והשפעתם ארוכת השנים על כלל המערכת הביטחונית. כל זאת, מול הנטייה הטבעית והרצון למקד את ההעשייה במרחב הפעלת הכוח, הנראה תמיד כמרחב מעניין יותר.

פער נוסף הוא הסקטוראליות. מדובר בסקטוראליות שבונה, מצד אחד, "גאוות יחידה", ומצד שני מקשה על תהליכי שיתוף הפעולה. יש צורך בגבולות גזרה ברורים גם בסקטוראליות, כדי לאפשר תהליכי שיתוף פעולה, שכן אלה מהווים את הבסיס הקריטי וההכרחי לתהליכים במרחב הרב-זרועי. לצד זאת, יש צורך בסובלנות של סביבת העבודה כלפי נטילת סיכונים, וחשוב מכך - לכישלונות. התפתחות מקצועית, שכוללת (לא באופן מכוון) התנסות באירועי אי-הצלחה בסביבה תומכת ומאפשרת, לא תסולא בפז. מנהיגים בחברות הטכנולוגיות המובילות מספרים בגאווה על דרכם, שכללה כישלונות ואי-הצלחות רבות, אשר עיצבו את דמותם והיו חלק בלתי נפרד מהמסע להצלחה.

מרכיב נוסף החסר כיום הוא קבלת הנחת יסוד, לפיה תהליכי בניין הכוח הם ארוכים, דורשים סבלנות, אורך רוח והתמדה, ואין רואים בהכרח את תוצריהם במהלך הקדנציות של בעלי העניין העוסקים במלאכה.

החלופות הקיימות

"עקיפה/התחמקות" מהתמודדות ארכיטקטונית

במקרה זה מדובר בדילוג, לעיתים לא במודע, על תהליך ארכיטקטוני מורכב בתחילת תהליכי בניין הכוח. חלופה זו מובילה להיעדרה של ארכיטקטורה תומכת, להתמקדות בממד הפרויקטואלי, ולבסוף לתוצר מערכתי ללא שלד תומך.

התמקדות בממד התכנון הפרויקטאלי

מדובר באימוץ גישות חדשניות מהעולם האזרחי לניהול פרויקט, כגון מעבר מגישות waterfall לגישות agile, וקבלת השראה מהעולם של מערכות התוכנה.⁴ זוהי גישה ברוכה, שמנצלת סיפורי הצלחה מהמרחב האזרחי, תוך גיבוש הגדרות תפקיד מקבילות לניהול מוצר כדי לאפשר הטמעת המתודולוגיות הניהוליות בארגון הצבאי. במקרה כזה חסר המרחב הארכיטקטוני שנותן כיוון לעולמות התוכן הפרטניים (פרויקטים רבים מתקיימים במקביל), ובמקומו מבוצע גישור מהיר לעולם התוכן של הפרויקט - המימוש והביצוע.

יצירת פתרונות עצמאיים

מורכבות מרחב שיתוף הפעולה הרב־זרועי והרצון לאפקטיביות ועצמאות מובילים ליצירת פתרונות עצמאיים ברמת הזרוע.⁵ כאשר מזוהה פער מבצעי, יש רצון מובהק לחתור למגע ולצמצם את הפער. הנטייה הטבעית היא לעבור מהבנת הבעיה המבצעית והגדרתה למרחב הפתרון, תוך הגדרת האמצעים למימושו. הצגת פתרון של אוויריה יבשתית ומערכות הגנ"א לכוחות היבשה יכולה להיות חלק מהפתרונות הקבילים לאתגר. יש לראות בלוחמה הרב־ממדית חזון שצריך להיות מנותח ומפורק בתהליכי בניין הכוח, ולא הנחיה מפורטת כיצד לממש. הפער צריך להיות מובא לפתחו של המרחב הרב־זרועי, כדי לספק לבסוף את המענה ברמת הזרוע.

פירוק בעיה מורכבת לתת־בעיות

הגישה הנפוצה להתמודדות עם מורכבות מערכתית ודיסציפלינות חדשות היא פירוק בעיה מורכבת לתת־בעיות "פשוטות", עם ציפייה לא ריאליה להתמודדות עם האתגר המקורי על ידי ביצוע שילובים מערכתיים. גישה זו מאבדת את הערך הטמון ברובד הקשרים, יחסי הגומלין, התלויות וההקשרים המערכתיים עימם מתמודד תכנון ארכיטקטוני. "לבעיות מסובכות יש פתרונות פשוטים ... ולא נכונים" (חוק יואב).

גישה זו ניתן להקביל למשימה של פתרון קובייה הונגרית על ידי פירוק הבעיה המורכבת לשישה צוותי משימה: כל צוות מקבל קובייה ומוטלת עליו משימה פשוטה - לפתור פאה אחת מהקובייה; כל צוות כזה מבצע את משימתו בצורה מלאה, ולאחר מכן מתגבש מהלך של אינטגרציה בין הצוותים כדי להשלים את המשימה. זו היא גישה טבעית בהתמודדות האנושית עם מרחב מורכב, וניתן לראות היבטים שלה גם במרחב בניין הכוח, ואף זליגה למרחב הפעלת הכוח ולתהליכי קבלת ההחלטות, על ידי פירוק נושאי של תכני המשימה המורכבת.

בעיה זו צפויה להתעצם בתחומי בניין הכוח והפעלת הכוח עם המעבר לארגון הכוח

⁴ יתם הכהן ויואל יפה, "יבשה בעידן הדיגיטל - למה זה לא מצליח לנו? פרספקטיבה טכנולוגית לדיון על יבשה באופק", **בין הקטבים** 16-17 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018); ארז נעמן, "בניין כוח הזרוע - התפתחות המחקר והפיתוח בחיל האוויר", **בין הקטבים** 9 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2016).

⁵ קובי ברק, "השמיים אינם עוד הגבול - הצורך בלוחמה רב־ממדית ביבשה", **בין הקטבים** 11-12 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017).

החטיבתי באופן רב-חילי והתמודדות הצבא עם טכנולוגיות מאפשרות, כמו רובוטיקה רב-כלית ומערכות אוטונומיות בשדה הקרב. הקושי בהכלה והתמודדות עם המורכבות בשלב בניין הכוח יובילו לשכפול התבניות המוכרות היום במרחבי הפעלת הכוח ברמה הרב-חילית לרמה החטיבית. בהיעדר גישה חדשה להתמודדות עם המורכבות, שכפול של תהליכים מוכרים יגרום להמשך פירוק עולמות התוכן לתת-בעיות, לתת-נושאים ולתת-תחומים שניתן להכיל, כי כך אנו ניגשים באופן טבעי להתמודדות עם בעיות קשות.



קוביה הונגרית. (pngimg.com)⁶

אימוץ טכנולוגיה אזרחית למרחב הביטחוני

אימוץ טכנולוגיה מהמרחב האזרחי למרחב הביטחוני מחייב הבנת המטרות, ממדי ההצלחה וגבולות הגזרה שהיו בליבת התכנון והתקנון של הטכנולוגיה מול משתמש היעד האזרחי. ברור לחלוטין שמשתמש היעד הביטחוני והמשתמש האזרחי אינם נמצאים, ברוב המוחלט של המקרים, באותו מרחב של תפקודים. הדרישות והצרכים של המשתמש האזרחי שונים מאלה של המשתמש הצבאי. אי לכך נדרשת הבנה יסודית של הארכיטקטורה, שיקוליה, תכונותיה, מגבלותיה ותפקודה, כפי שהיא אופיינה לשוק האזרחי, על כל הדקויות ומכלול השיקולים, שחלקם מיועד להכוונה ברורה של המימוש הטכנולוגי להשיא רווח כלכלי. זוהי נקודת עבודה חשובה להבנה, מאחר ובסופו של דבר, בעלי העניין במרחב האזרחי מכוונים לעשיית רווח כלכלי לבעלי העניין בתמורה לתרומה, לתועלת ולהיבטים אחרים של הטכנולוגיה.

חיבורה של טכנולוגיה אזרחית למרחב הצבאי יכול ליצור קונפליקטים ברבדים בסיסיים, שאינם הולמים דרישות יסוד של הצרכן הצבאי, שהינו מכוון "רווח" ביטחוני שלא הומשג,

⁶ <http://pngimg.com/download/46554>

לא טופל ולא תוכנן במרחב הארכיטקטוני. אם יורדים לעומקם של דברים, ניתן לפרק מתוך הפתרון הארכיטקטוני האזרחי את החלקים שנותנים מענה משולב למרחב האזרחי והביטחוני, ולבצע התאמה ראויה של שאר המרכיבים אל המרחב הביטחוני. לקיחת טכנולוגיה של המרחב האזרחי, שרק התקינה שלה ארכה שנים של דינוי עומק, אל המרחב הצבאי כתוצר מוגמר, מחייבת שיקול דעת והתייחסות של גוף ארכיטקטורה ביטחוני. זאת, מכיוון שנקודת העבודה אליה פותחה הטכנולוגיה של המרחב האזרחי אינה נקודת העבודה הצבאית, גם אם במבט ראשון נראה שניתן לשלבה בקלות.



שימוש בטכנולוגיה אזרחית בהקשר צבאי.

(Photo by: William Belcher, VIRIN,
Air Force ISR Agency)

השילוב הקל הוא הזדמנות וגם בעיה בזכות עצמה: שילוב קל של טכנולוגיות בתהליכי אימוץ מהירים מרחיק מחשבה ותהיות בסיסיות על נקודת העבודה של הטכנולוגיה אותה אנו מאמצים, וההישג המהיר וההצלחה הרגעית הינם מקסם שווא בראייה כוללת. אין זה אומר שאין צורך בתהליכים מהירים וחדשניים לפתרון בעיות אד-הוק; להיפך. אולם חשוב שתתגבש מודעות לכך שפתרון נקודתי, טוב ככל שיהיה, דורש בחינה סדורה בהקשר של אימוצו באופן כולל.

ארכיטקטורה מערכתית למשימות ביטחוניות היא משימה מורכבת, לעיתים קרובות לא מוגדרת, וקשה להמשיגה באמצעים כמותיים. חלק מהסיבות לכך ניתן לתלות בעובדה שקשה מאוד (אבל לא בלתי אפשרי) לכמת "רווח ביטחוני" (ממדי הישג) במרחב המשימה. כך יוצא שלעיתים אנו נתקלים במרחב כה מורכב, עד שאיננו יכולים להכילו מבחינת כמות נקודות העבודה שנראות לנו אינסופיות, והפתרון הארכיטקטוני הרב-ממדי נראה כקשה מאוד למימוש. הבנה זו מובילה אותנו באופן טבעי למסקנה, שבמקום לנסות לפתור בעיה מורכבת וסבוכה שאין לנו אפילו קצה חוט לגביה, עדיף למצוא תת-בעיה (במרחב עיסוק נושאִי מוכר, פשוט יותר ובר ביצוע) ולפתור אותה. מעבר לכך שאנחנו מרגישים יעילים וחלק מעשייה חיובית אין בהכרח תרומה משמעותית לפתרון הבעיה המהותית שנמצאת לפתחנו. ושוב אנו פותרים למעשה, במקרה הטוב, פאה אחת בקובייה ההונגרית.

לא ניתן לחזות, ובוודאי שלא ניתן למנות, את כל התצורות והתפקודים האפשריים של מערכות רשתיות מורכבות בסביבות התפקוד המבצעי שלהן. אם מנסים לתקוף את הבעיה מהכיוון הזה, מדובר בהתמודדות מורכבת למדי, עד בלתי אפשרית. על כן, צריך לשאוב עידוד מכך שלא רק הסביבה הצבאית היא מורכבת, בלתי צפויה, כוללת טווח אינסופי של תרחישים, מקרים, תגובות ואפשרויות, אלא גם הסביבה האזרחית הינה מורכבת מאין כמוה: האינטרנט, הרשת הסלולרית, מיליוני כלי הרכב האוטונומיים העתידיים שיעבדו ויתקשרו ביניהם, השמיים מלאי הרחפנים והמערכות האוטונומיות ועוד, מקיימים מגוון תפקודים אינסופי, עם יחסי גומלין מורכבים בהיקף אינסופי של תרחישים מבצעים, כאשר כל סוג של משתמש מפעיל, מייצר ודורש תפקוד רשתי אחר בכל רגע נתון. האם בשל כך הרשת המורכבת לא תגיע לכדי מימוש?

המפתח לפתרון נמצא בתהליכים ארכיטקטוניים שמפרקים את מרחב הבעיה בצורה מובנית, תשתיתית, יסודית, תוך התייחסות מושגית לכל מרכיב שלו, הבנת המורכבות, המשגתה והבנייתה לכדי אבני יסוד ("עצמות שלד") על תפקודן, ממשקיהן, וייעודן. רק באמצעות גישה זו ניתן יהיה לבנות את הבניין השלם ולאפשר לכל בעלי העניין במערכת לתרום את תרומתם החלקית ולהיתרם על ידה, ובכך לקיים את הייעוד המערכתי. אלה תהליכים ארכיטקטוניים שמכירים ביכולותיה של הטכנולוגיה המאפשרת, אולם לא מכניסים אותה כאילוץ שלדי.

בין מתודולוגיה, יצירתיות וחדשנות

תהליכים מתודולוגיים נתפסים לעיתים כמדכאי יצירתיות ומונעי חדשנות. ההפך הוא הנכון! לעיתים קרובות, היעדר התמודדות סדורה יוצר מרחב של בעיות קשות והתמודדות עם אתגרים במרחב זה מתבטאת לא אחת במתן פתרונות נקודתיים ויצירתיים, שכאשר הם מצליחים, הם מועלים על נס, תוך שימת דגש על שימור הרוח היצירתית והמחשבה הלא קונבנציונלית. ההפסד שנובע מהיעדרה של התמודדות סדורה עם מרחבים מורכבים נסתר מהעין, אולם מתגלה במלוא עוצמתו עם חלוף הזמן והסתבכות המצב.

יצירתיות ומענה מהיר לבעיות ולאתגרים התקיימו תמיד ויתקיימו תמיד. הסביבה שלנו דינמית, הצרכים משתנים ואי־הוודאות לא תיעלם. ארכיטקטורה מערכתית היא מנוע אמיתי לחדשנות; היא מספקת אתגרים מורכבים, תוך ראיית הכלל, ומחייבת התמודדות ראויה עם המורכבות. התמודדות עם המורכבות, מצידה, מצריכה רעיונות יצירתיים ולא דווקא שגרתיים, ועל ידי כך יוצרת חדשנות. ארכיטקטורה מערכתית מספקת כר פורה לתהליכים יצירתיים, מאחר והיא רואה את המורכבות כאתגר ולא מחפשת את דרך הקיצור או המעקף הנקודתי. ארכיטקטורה מערכתית גם מאפשרת להנגיש פתרונות יצירתיים שמתגבשים לכלל המרחב ולא רק לנקודת המשבר, ובכך היא מהווה מכפיל כוח במהותה.

אי־הבנה בסיסית של מהותה האמיתית של ארכיטקטורה ותהליכיה מצד העוסקים בדבר גורמת לעיתים לתדמית של מרחב ביורוקרטי ו"מרובע". למעשה, זה אך היבט אנושי של רצון להשיא ערך על ידי היאחזות בהתנהלות "פקידותית" במרחב של יצירה. איתור המשאב האנושי המתאים למרחב העשייה מהווה תנאי שיאפשר להצית את הדמיון ולהשיג את "הבלתי אפשרי".

היעד

להלן רשימת היעדים שיש להשיגם:

- רלוונטיות של תהליך פיתוח אמל"ח, כחלק מתהליך בניין הכוח, והפיכת המערכת הביטחונית לרובוסטית בהתמודדות עם מרחב טכנולוגי דינמי.
- התאמת מרחב האפשרויות למרחב הצרכים המבצעיים, באופן שבו החיבור יגרום להעצמת התפקוד המבצעי.
- יצירת יכולת התמודדות טבעית ומהירה עם השינויים הטכנולוגיים שמתרחשים ויתרחשו, בקצב הופעתם, ואימוץ הנגזרת המתאימה לצורכי המערכת הביטחונית, באופן שאינו ניהול משבר, אלא מיצוי הזדמנויות.
- אפשרויות גמישות ודינמיות בהתמודדות עם התפתחויות ועם מקרים בלתי צפויים, בקצב מהיר ותוך בניית יכולות בראייה ארוכת שנים.
- חיבור טבעי בין מרחב הצרכים המבצעיים, תפיסות ההפעלה והגישות המבצעיות ובין המשאבים והטכנולוגיות המאפשרות.
- יכולת אבחנה בין עיקר ותפל, והכוונת טכנולוגיה למרחב היישומי הנכון, שיבטיחו הישג ותרומה מבצעית בסבירות גבוהה.
- התנהלות מקצועית במרחב הארכיטקטורה והתקינה, שתהווה מודל לחיקוי ותגרום למובילות של כל בעלי העניין; הכוונת המערכת הצבאית, משרד הביטחון והתעשייה הביטחונית לנקודת העבודה הנכונה - "רווח" במטבע הביטחוני. בניית משאב אנושי ייחודי סביב עולם התוכן ויצירת גוף ידע שיהווה נקודת משיכה מולטי־דיסציפלינרית.
- תפקוד רב־זרועי מתואם ומעצים אל מול אתגרי הזירה; יכולת תגובה מובנית

- לצרכים שמתפתחים כדי למקסם את הסיכוי למענה ראוי לפער. ניהול משאבים מיטבי, התמודדות נכונה עם המצב הקבוע של חוסר במשאבים ומציאת תרגום הולם ליחס בין המרחב הכלכלי ובין המרחב הביטחוני, שיתבטא לבסוף במימוש מיטבי של התקציבים ואף בחיסכון בעלויות.



על ארכיטקטורה ותקינה בעולם האזרחי - דוגמה מייצגת

בשנת 1946 הוקם ארגון התקינה העולמי ISO, שמהווה גשר בין מדינות וארגונים בין לאומיים, וגיבש שפה משותפת, תיאום ותקנים בין-לאומיים שמטרתם להבטיח כי מוצרים ושירותים הינם בטוחים, אמינים ובאיכות טובה. תקנים הינם כלי אסטרטגי לקהילה העיסקית בשאיפתם להקטין עלויות, להגדיל תפוקות ולאפשר גישה לשוקים חדשים. נדון בדוגמא מהעידן ה"פרה-היסטורי" - תיאור מקרה נקודתי שפותח צוהר מחשבת; בשנות השמונים של המאה הקודמת החלה התפתחות בתחום רשתות המחשבים, שנשענה על הופעתו של המחשב האישי, ובעקבותיה באה היכולת המופלאה לחבר מספר מחשבים בארגון לרשת מקומית כדי לשתף מידע, להעביר מידע ולעבוד בקבוצה. בהמשך התפתחו מהר למדי מכלולי חומרה שתוכננו לרשת, תוכנות ייעודיות שתומכות בתפקוד ברשת, התקני זיכרון, מאגרי מידע ועוד. הופעה של יכולת זו במרחב העיסקי הפכה תהליכים, שהיו עד לאותה העת מסורבלים ואיטיים, לפשוטים, נגישים ומהירים. היום אנחנו מקבלים כמובן מאליו את הדוא"ל (e-mail) שנולד בתקופה זו, וכבר שכחנו איך תפקדו בעידן שקדם להופעתו.

כמו בכל תחום עיסקי שיש בו ביקוש ודרישה של כוחות השוק, חברות טכנולוגיות הציעו עד מהרה פתרונות לרצונם של המשתמשים לעבודה ברשת. אלא שהתפתחות זו נתקלה בקושי ממשי, שעלול היה להפוך לחסם: היעדרה של תקינה תומכת. הרצון לחיבוריות רחבה היה צורך שעלה ממרחב המשתמשים, כלומר, המשתמשים שאפו להגדיל את היקפה של הרשת (ואף היו מוכנים לשלם על כך), אבל זו הייתה מוגבלת בשל דרכי המימוש הפרטניות והייחודיות של כל חברה שנתנה את הפתרון הרשתי ברמה המקומית. חברות שרצו לחבר את רשתותיהן לחברות אחרות נדרשו להשקיע מאמצים באינטגרציה וביצירת שפה משותפת ביניהן. ברור שברמה העיסקית, כל חברה תשאף לא לשנות את הפיתוח וההגדרות שבהם השקיעה, כדי להתאימם לחברה אחרת; הטבעי הוא לגרום לחברה האחרת לשנות את הגדרותיה ואופן המימוש שלהן. דבר כזה מוביל ליצירת חסם כלכלי הפוגע בכלל השחקנים במגרש העיסקי.

ארגון התקינה הבין-לאומי פרסם בשנת 1984 תקן ומודל בן שבע שכבות (Open System Interconnect - OSI), הממסד את התפקודים, ההגדרות, השלבים, סדר הפעולות, הממשקים, ההקשרים, יחסי הגומלין וההסברים הנדרשים כדי להעביר נתונים ברשת תקשורת. המבנה שהוצג במודל השכבות כה נכון, תשתיתי, יסודי ובנוי כהלכה, עד שגם היום הוא משקף את הדרך שבה מועברים נתונים באינטרנט ותומך בתקינה של פרוטוקולים ושל ציוד רשת לסוגיו. הוא גם רלוונטי לתיאור תהליך שליחתו של מכתב באמצעות הדואר.

התקן הציג למעשה ארכיטקטורה גנרית, שבעקבותיה נוצרו לאורך השנים תקנים רבים בתתי-תחומים ותתי-נושאים, וגובש מגוון רחב של פרוטוקולים, שהשתלבו במודל הבסיסי. מודל זה לא השתנה, ומהויותיו מתקיימות עד היום.

איך קרה הדבר? איך מודל שפותח לפני שלושה עשורים עדיין רלוונטי בקצב המואץ של ההתפתחות הטכנולוגית, אותו אנו חווים כיום? איך זה שהתפתחות הטכנולוגית, הפרוטוקולים השונים, הציוד המתקדם וכל עולמות התוכן שכוללים את עולם רשתות התקשורת השתלבו באופן כה טבעי, בלי "לשבור" את המודל? האם מדובר בתחזית טובה, בניחוש מושכל? התשובה נמצאת בהגדרה הבסיסית של ארכיטקטורה ובכלי השרת שלה - התקינה התומכת.

במרחב העיסקי מתקיימות קבוצות תוכן, שחלקן התגבש למטרת תקינה נושאת, חלקן התגבש בתצורת קונסורציום וחלקן כארגון בין-לאומי, וכולן מכוונות להגדרת תקינה, מפרטים וסטנדרטים לעולמות התוכן שבתחום פעילותן. תהליכי בניית התקינה משולבים בתהליכי פיתוח של ארכיטקטורה מערכתית תואמת, שנמשכים לעיתים שנים ארוכות. התקינה יוצרת שפה משותפת, עוסקת בהגדרות, בממשקים, בתפקודים, בהבהרה ובהסברה של תמונה מורכבת וטיפול ארכיטקטוני יסודי, שעם הגדרתו ופרסומו הוא מאפשר לסביבה עיסקית שלמה להתפתח ולשגשג לאורך שנים רבות.

להלן רשימה חלקית של כמה ארגוני תקינה שמשפיעים על חיינו באופן שוטף במספר רב של תחומים:

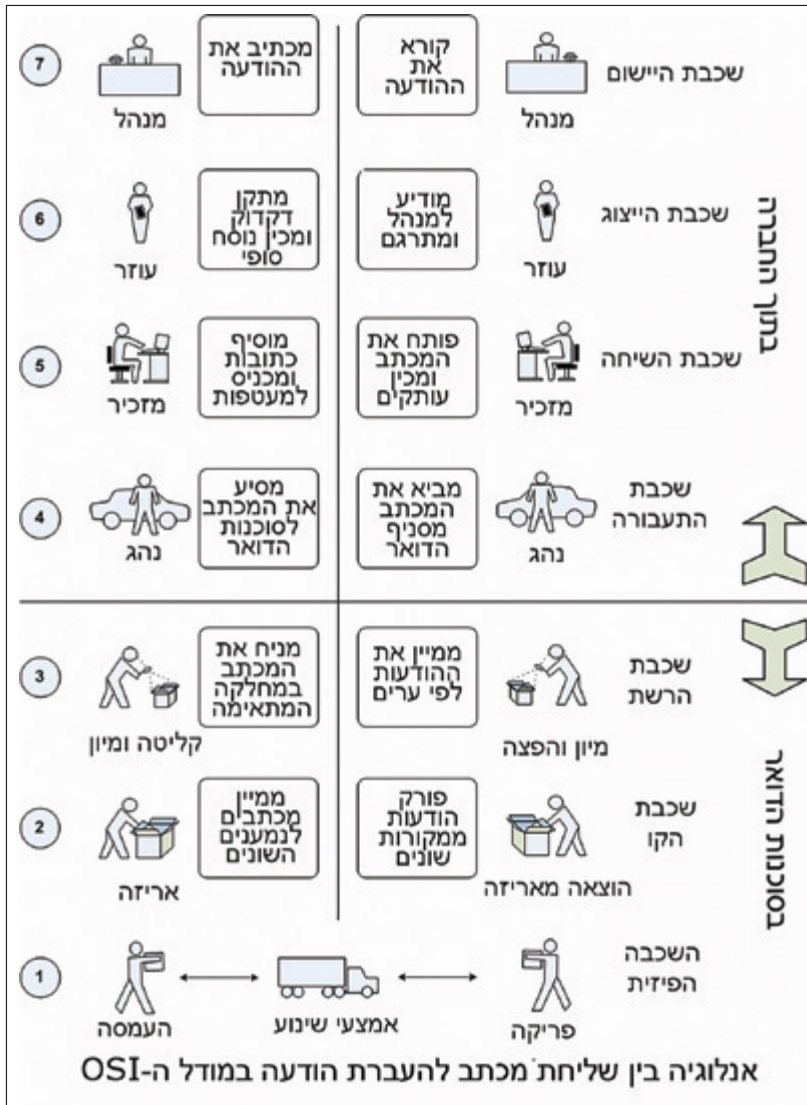
אתר	שם הארגון
https://www.iso.org/home.html	ארגון התקינה הבין-לאומי International Organization for Standardization - ISO
http://www.3gpp.org	ארגון תקינה לפיתוח הדור החמישי של הסלולר - 3GPP
https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx	ארגון הטלקומוניקציה העולמי International Telecommunication Union - ITU
https://standards.ieee.org	ארגון התקינה IEEE
https://www.w3.org	ארגון התקינה לתחום רשת האינטרנט World Wide Web organization - WWW

רשימה חלקית של ארגוני תקינה המשפיעים על חיינו באופן שוטף במספר רב של תחומים

קבוצות מקיימות מבנה ארגוני סדור שמיועד להוביל את הפעילות מתחילתה ועד סופה. דוגמה לכך ניתן לראות במבנה של ארגון התקינה הבין-לאומי.⁷ תהליך תקינה אורך זמן רב - החל מהקמת ועדת התקינה, דרך הגדרת המטרה, חלוקה לצוותי עבודה ותהליך דיונים ארוך שצריך להסתיים בהצבעה ובהסכמה. כל עוד אין הסכמה, התקן חוזר לסבב תיקונים ועדכונים ומוגש שוב לאישור, עד שנוצרת הסכמה בתהליך ההצבעה והתקן מאושר ומופץ. השיח בוועדות מציף פערים טכנולוגיים וארכיטקטוניים שדורשים מענה והתייחסות יסודית, דבר שמוביל לגישות ודרכים שונות לפתרון האתגרים שעל הפרק. בסופו של דבר, התקינה מייצרת פשרה מורכבת, המתבטאת בנקודת עבודה מערכתית עליה אפשר להתבסס. תקן בתחום "האינטרנט של הדברים" (IoT), שפורסם לאחרונה על ידי ארגון התקנים הבין-לאומי,⁸ מאפשר גיבוש ארכיטקטורה לעולם ה-IoT וכולל התייחסות נרחבת להיבטים רבים של יישום הטכנולוגיה. ארכיטקטורה מוסכמת זו פותחת את הדרך לשורה של תקנים בתת-תחומים שלה, ובכך נסללת הדרך לפיתוח המערכת הטכנולוגית והעיסקית ולהבאתה למרחב המימוש הצרכני. משהוסדרה הארכיטקטורה, חברות עיסקיות יכולות לצאת למרוץ אל עבר המוצרים/השירותים אותם הן רוצות להביא לצרכנים. בעתיד, עם התקדמות התהליכים, חברות יפתחו שילובים וחיבורים בין מערכות בהתאם לארכיטקטורה המשותפת, ובכך ייצרו ערך מוסף נרחב יותר לצרכנים.

⁷ מופיע בקישור הבא: <https://www.iso.org/structure.html>

⁸ מופיע בקישור הבא: <https://www.iso.org/standard/65695.html>



מודל שבע השכבות של ארגון התקינה הבינלאומי. (ויקיפדיה)

הדינמיקה של ארגוני התקינה הינה איטית, אולם בדרך כלל יוצאת לדרך הרבה לפני ההתפתחות הטכנולוגית המאפשרת, או ביחד איתה. מאחר ותוצר של ארגון תקינה מניע גלגלי שיניים רבים במרחב העשייה, יש לו אחריות גדולה להגדיר את הדברים נכונה, באופן רחב ורובוסטי, שיאפשר למרחב העיסקי להתפתח ולשגשג.

תהליך התקינה בארגון התקנים הבינלאומי כולל את השלבים הבאים:

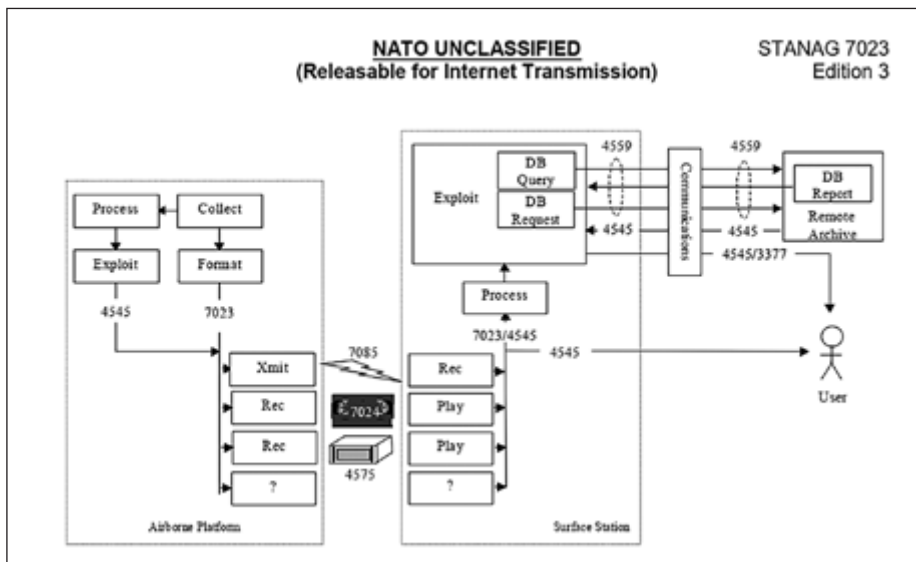
- שלב ההצעה - בדיקה האם התקן אכן נדרש. בשלב זה ממונה מוביל לגיבוש התקן.
- שלב הכנת הטיוטה הראשונה - זו נעשית על ידי ועדה טכנית מקצועית.

- שלב הוועדה המנהלת שבוחנת את הטיוטה.
- שלב הבחינה וההערכה - הפצת הטיוטה להתייחסות רחבה.
- שלב האישור הרשמי על ידי ארגון התקינה.
- שלב פרסום התקן בתפוצה רחבה.
- עדכון התקן בקבועי זמן מוגדרים לשימור הרלוונטיות שלו.

המרחב האזרחי/עיסקי מתייחס בצורה סדורה לכל עולם התקינה בשיתוף פעולה עם בעלי עניין ממגוון רחב של ארגונים וגופים (תעשייה, אקדמיה, ממשל). במסגרת זו קיימת תשתית ארגונית סדורה, הבוחנת תקנים ודואגת להפצתם הרחבה. תקנים אלה מאפשרים לכל מי שרוצה להשתלב במרחב העיסקי שקשור לתקן לפתח, לייצר, לספק שירותים ולהשיא ערך לבעלי העניין באותו תחום.

ארכיטקטורה ותקינה במרחב הביטחוני הבין לאומי

צבאות רבים ובריתות בין מדינות יצרו לאחר מלחמת העולם השנייה ארגוני תקינה שחלקם קיימים עד היום, כגון ארגון התקינה של משרד ההגנה של ארצות הברית - (MILSTD) וארגון התקינה של הברית הצפון אטלנטית - נאט"ו (NATO).



דוגמה ל"ארכיטקטורת על", מתוך תקן המידע למודיעין חזותי והתקנים המאפשרים בתוך הארכיטקטורה - STANAG 7023.

ארגון נאט"ו הוא ברית הגנה צבאית בין המדינות החברות. הוא הוקם בשנת 1949, וזמן קצר לאחר מכן, בשנת 1951, הוקם ארגון התקינה שלו - Military Office for Standardization (MAS) - שעם השנים עבר מספר שינויים וכעת נקרא NATO Standardization Office (NSO). הבסיס להקמת ארגון התקינה של נאט"ו הייתה ההבנה, שכדי לייצר אפקטיביות

בפעילות משולבת בין מדינות הברית, נדרש לקיים ארגון תקינה ביטחוני. התקינה יוצרת שפה משותפת בין צבאות, שלכל אחד מהם שפה משלו, ארסנל נשק שונה, תו"ל ותפיסות הפעלה שונים. הסטנדרטיזציה נועדה לאפשר ביצוע משימה צבאית משותפת בצורה מתואמת ואפקטיבית.

המשימה הצבאית מורכבת דיה לצבא של מדינה אחת (שאמור להיות מאומן ומתואם), והופכת למורכבת שבעתיים כאשר מספר צבאות משתפים פעולה במשימה משולבת. שיתוף פעולה בין מדינות בעלות שוני מובהק בתחומים כה רבים יכול להתקיים אך ורק בזכות פעולות תיאום שוטפות ברמה גבוהה, אותה מאפשרת התקינה, שהופכת בכך להכרח תפקודי.

ארגון התקינה של נאט"ו מקיים פעילות ענפה וממסד תקנים בתחומים שונים - מהגדרות בסיסיות של ציוד קצה, לדוגמה, מסילת פיקטיני (STANAG 2324), וכלה בתפקוד מורכב של רשתות תקשורת, מערכות אנרגיה, מודיעין ועוד. תקני נאט"ו קיבלו את הקידומת (STANAG) (STANdardization AGreement).

התקינה בנאט"ו יצרה מרחב שיתוף פעולה רב-ממדי בין חברות הארגון. כפועל יוצא, התפתחה סביבה עסקית שמאפשרת כיום, בזכות הנגישות של הארכיטקטורה והתקנים, לקיים עסקאות ביטחוניות בין מדינות שנשענות על אותם תקנים. לדוגמה, מדינה א', שפיתחה מערכת שמתחברת לאמל"ח בממשק מתוקן נאט"ו, יכולה להציע את המערכת למדינה ב', שאימצה את תקן הממשק לאמל"ח שלה.

הצעה להתמודדות במרחב הביטחוני בישראל

אימוץ והטמעת תהליכי ארכיטקטורה ותקינה במרחב הביטחוני בישראל דורשים התייחסות בשני רבדים:

- השתלבות גוף ארכיטקטורה ותקינה בצה"ל.
- בניית משאב אנושי בעל כישורים שהולמים תפקוד במרחב הארכיטקטורה והתקינה.

השתלבות ארגונית

כדי ליהנות מהיתרונות ה"עיסקיים" של אימוץ גישות של ארכיטקטורה ותקינה תומכת, הארגון צריך להתאים את עצמו לשינוי. הקמתו של גוף ארכיטקטורה ותקינה ייעודי, שזו מטרתו, אינה משימה פשוטה, אולם לאור ההתקדמות הטכנולוגית והפער שנוצר בין המרחב הצבא למרחב האזרחי בתחום זה, נראה כי זהו כורח השעה.

גוף הארכיטקטורה והתקינה צריך להיבנות בתפיסה רחבה ולהכווין את כלל המאמצים. הכוונה היא שאין להתמקד אך ורק בגזרת אגף התקשוב בצה"ל, ש"מתכתב" היטב עם מהפכת המידע. הארכיטקטורה הצה"לית צריכה להיות קו מנחה הרבה מעבר לעולם מערכות המידע. אם נבחן ולו חלק ממשימות אגף התקשוב, נראה כי הוא אכן אמור לספק את "חליפת" הארכיטקטורה והתקינה בגזרתו. שאלה פתוחה היא האם הדבר מתקיים אפקטיבית כיום?

בין תפקידי של אגף התקשוב:

- לגבש את תורת היסוד התחומית לתקשוב, לפרסמה, לבקרה ולאכוף אותה.
 - לגבש את מדיניות התקשוב בצה"ל, לפרסמה, לבקרה ולאכוף אותה.
 - לגבש את ארכיטקטורת התקשוב הצה"לית.
 - לקבוע תקנים טכנולוגיים למערכות התקשוב בצה"ל ולאכוף אותם.
 - לקבוע את התפיסה המבצעית התקשובית למערכות התקשוב שמפתח האגף.
- הגדרות אלו יוצרות הזדמנות להרחיבן, כדי להתמודד עם משימות צה"ל ואתגריו בהקשרם הרחב, ולעשות זאת במסגרת גוף ארכיטקטורה מרכזי. גוף התקינה הוא יחידת ידע מקצועית, שמהווה סמכות הפועלת במרחב בניין הכוח ומהווה ראש חץ לכל בעלי העניין בתהליך (צה"ל, משרד הביטחון והתעשיות). זהו גוף שממסד את מתודולוגיית העבודה במרחב הארכיטקטורה והתקינה, ומגדיר תהליכים ותקנים שנועדו לגבש ולעגן את מרחבי שיתוף הפעולה בין כל בעלי העניין. מאחר וה"רווח" של בעלי העניין בתהליך הצבאי אינו נמדד באותן "יחידות מדידה" כמו בעולם העיסקי, יצירת אינטרס משותף וסביבת שיתוף פעולה מעצימה מהווה אתגר מרכזי לגוף זה. על כן:
- בתחילת הדרך יש ליצור מנגנון הגנה לשימור האינטרסים של צה"ל, תוך התמקדות בהם. עם התקדמות ההטמעה ותהליכי השינוי, החינוך והלמידה, כשהאינטרס המשותף יובן על ידי כלל השותפים, ויתפתח מרחב שיתוף פעולה אפקטיבי בין בעלי העניין, ישתנה גם המנגנון.
 - גוף הארכיטקטורה והתקינה דורש איוש לא רק על ידי צה"ל, התעשייה ומשרד הביטחון, אלא גם על ידי בעלי תפקידים, חלקם מתוך המערכת וחלקם מבחוץ, שהם בעלי ידע טכני ומבצעי ובקיאיות בעולמות התוכן ברמה שתאגד את התעשייה הביטחונית. זאת, כדי ליצור "השוואת ריכוזים" מול התעשייה הביטחונית, שתעודד שיח מפרה "בגובה העיניים" לטובת הכלל.
 - גוף הארכיטקטורה והתקינה צריך להוביל מהלכי חינוך והטמעה בין כל העוסקים במלאכה, שיתמקדו בערך הגלום במהלכי שיתוף פעולה מורכבים בין כל בעלי העניין, במקום בתחרות. זהו אתגר מרכזי, והקשה מכולם - התמודדות עם שינוי. השתחררות ממוסכמות ומעבר למודלים עיסקיים חדשים נתקלים תמיד בקשיים, אולם ניתן לצלוח מכשול זה עם אמונה בחזון, התמדה ונחישות. לדוגמה, במרחב האזרחי התפתחה מגמה של "קוד פתוח", ששינתה מודלים עיסקיים ואילצה ארגונים "להמציא את עצמם מחדש" ולהסתגל למציאות החדשה כדי להמשיך ולצמוח עיסקית. מי שלא "ממציא את עצמו מחדש" מוצא עצמו לא רלוונטי תוך זמן לא רב. המרחב הביטחוני, שהשמרנות טבועה בו, דורש מהלכי הסברה לכלל בעלי העניין בתהליך, כדי להביאם לשיתוף פעולה שיתמקד באינטרס הכולל של צה"ל.
- הקמה של גוף ארכיטקטורה ותקינה דורשת שינוי בתפיסות עולם ובתהליכי עבודה קיימים, שיצרו דפוסים שהתקבעו במשך שנים רבות. גוף כזה ישפיע באופן טבעי על כל בעלי העניין בתהליך, הן בתוך הצבא והן מחוצה לו, וסביר להניח כי שינוי כזה יוביל

למתחים ולתגובות, מאחר ונקודת העבודה המערכתית משתנה. יחד עם זאת, הקמתו של גוף ארכיטקטורה ותקינה מרכזי בצה"ל תהווה אמירה ברורה כי הצבא קיבל על עצמו אחריות מלאה על ניהול והובלת תחום זה בתהליכי בניין הכוח.

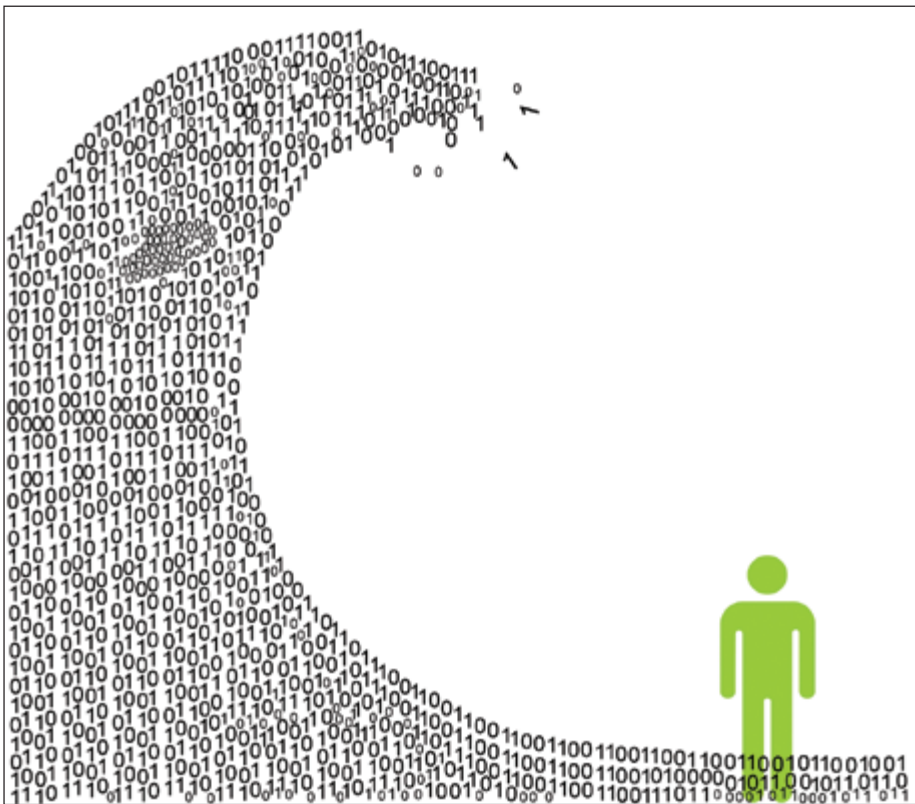
גוף הארכיטקטורה והתקינה הצה"לי צריך להתמקם ארגונית במרחב על-זרועי (במטה הכללי), להיות בעל סמכות ברורה ולהוות גורם משמעותי ומרכזי שמתניע, מוביל, מנחה ומכוון את תהליכי הארכיטקטורה והתקינה בבניין הכוח. גוף כזה יאפשר מימוש מהות מרכזית שנעדרת היום בתהליכים המתקיימים בצה"ל: הפרדה של תהליכי פיתוח האמל"ח בין מרכיבים משותפים (תשתיתיים) ובין מרכיבים ייעודיים, שיוכונו אל הזרועות הרלוונטיות. הֶכוּונה זו תתרום למיצוי משאבים ולהתמקצעות גבוהה יותר ברמת הזרוע, מתוקף הסטת הקשב והמשאבים אל עולמות התוכן שמייחדים את העשייה באותה זרוע. אין כל סיבה שמערכות דומות יפותחו בכל זרוע בנפרד (למשל, מדוע כל זרוע מפתחת לעצמה מערכת שו"ב?); יש מערכות שמן הראוי שהמרכיב הגנרי בהן יפותח לזרועות על ידי גוף מרכזי, וכל זרוע תוכל לשלב את הערכים הייחודיים לעשייה שלה על גבי התשתית שתוגש לה. במצב שבו כל זרוע תתמקד בעשייה שמייחדת אותה, השילוב המבצעי בין המערכות במרחב הרב-זרועי יהיה קל ומובנה מאחר והוא יישען על עקרונות, הסכמות ומימוש זהים. כאשר יתפתח צורך מבצעי בזרוע מסוימת, ניתן יהיה לבחון את מרחב הפתרונות בזרועות האחרות ולאמץ מרכיבים משותפים שיכולים למקד את העשייה בזרוע ולקצר את זמן התגובה למענה הולם. התנהלות זו תסיר מחסומים ותיצור מרחבים מעצימים של שיתוף פעולה שיתבטאו לבסוף ביתרון מבצעי.

מבנה גוף הארכיטקטורה והתקינה ומתודולוגיות העבודה הבסיסיות שלו יכולים להסתמך על הקיים בגופים האזרחיים והביטחוניים, תוך יציקה של התוכן ומרכזי הכובד של ליבת העשייה הצה"לית. מרחב שיתוף הפעולה הופך להיות משמעותי ביותר, ולכן יש הכרח במנהיגות בתחום זה כדי לגרום לכל העוסקים במלאכה לשותף פעולה ביניהם - בתחילת הדרך מתוקף ההגדרה ובהמשך הדרך מתוך הבנה ששיתוף פעולה זה יסייע ליצירת ערך גדול לכל הגורמים שותפים לו. מכיוון שהאינטרסים של כל בעלי העניין במרחב העשייה אינם זהים, רק מנהיגות נחושה תוביל את כולם להבנה כי מרחב שיתוף הפעולה, שנראה כלא טבעי ואולי אף לא עיסקי בתחילה, מקפל בחובו גם את ההזדמנות העיסקית במתכונת חדשה, שמחייבת ביצוע שינויים בגופים המעורבים. באופן טבעי, שינויים גוררים התנגדות, ולכן מנהיגות ברורה תדחוף לרתימת המתנגדים למהלך ולהבנה שלהם כי זוהי המציאות החדשה שאין בלתה, ואז יחלו תהליכי ההסתגלות של בעלי העניין. הדינמיקה של גוף התקינה שונה מהדינמיקה של צה"ל והמערכת הביטחונית. כפי שבמרחב האזרחי מכוונים לרווח ופועלים בקצב מהיר, אולם מכילים ארגוני תקינה "איטיים" יחסית, כך גם העולם הביטחוני יצטרך להתרגל לקצב של ארגוני התקינה. ההחלטות בתחום התקינה הינן בעלות השלכות דרמטיות, רוחביות וארוכות טווח, ועל כן צריכות להיות תוצר של עבודה יסודית ובחינה קפדנית בכובד ראש, תוך יצירת מרחב שיתוף פעולה שיאפשר הסכמות רחבות, הפצת התקינה התומכת ועבודה מתואמת

בהתאם לתקן. הרווחים מתהליך סדור הינם רבים ונחשפים בהקשר הכולל ובטווח הזמן הרחוק. החלטה ארכיטקטונית נכונה במרחב בניין הכוח היא בעלת משמעות קריטית בטווח הזמן הרחוק, ולכן גוף תקינה שיסייע בהכוונה ובמיקוד ב"ראשית הצירים", ישיא "רווח" משמעותי לעשייה הביטחונית.

בניית המשאב האנושי

החלק הקל הוא הקמה ארגונית של גוף, בניית תהליכים, אימוץ שיטות ומתודולוגיות עבודה מהמרחב האזרחי והביטחוני וקבלת ייעוץ והנחייה מגופי תקינה בין-לאומיים ותיקים הפועלים במרחב הביטחוני. האתגר המשמעותי והמורכב ביותר נמצא במרכיב החשוב ביותר - המרכיב האנושי; ערכיותו של גוף ארכיטקטורה ותקינה בצה"ל תהיה תוצר של סך משאבי כוח האדם שיפעלו במסגרתו.



היצף המידע. (Mark Smiciklas, Flickr)⁹

התהליכים הנדרשים מחייבים ערב רב של יכולות ממגוון רחב של דיסציפלינות. באופן טבעי, אין פיתוח כוח אדם שמכוון למרחב הארכיטקטורה והתקינה בתוך הצבא. זוהי נקודה

⁹ <https://www.flickr.com/photos/intersectionconsulting/7537238368/in/photostream/>

שיש לתת עליה את הדעת, משום שמדובר בעולם תוכן שצריך להתנהל באופן מקצועי ועל ידי אנשי מקצוע, שכאמור הם הגורם החשוב ביותר: אין זה משנה עד כמה יוגדרו תהליכים, שיטות, ארגון, מתודולוגיות וכל הסביבה המאפשרת, כל עוד כוח האדם שיפעל בה לא יהיה בעל יכולות הולמות ומסוגלות כוללת להביא ערך, הגוף פשוט לא יממש את ייעודו.

האתגר מתחיל באיתור מובילים בעלי ניסיון, ידע רלוונטי וראייה רחבה, שמבינים לאן צריך ללכת ויודעים לבנות את התשתית, להציב את היסודות ולהתחיל לבנות את הארגון. יש לאתר אנשים מולטי-דיסציפלינריים, "מנהיגים" מתחומים שונים, בעלי ראייה מערכתית, יכולת חשיבה מופשטת וניסיון רב-תחומי, טכני ומבצעי. חיבור בין אנשים מדיסציפלינות שונות מאפשר טיפול באתגרים במתודולוגיות שמקפלות בחובן ידע נרחב, ניסיון וחשיבה ייחודית. בעקבות כך, מתגבשים צוותי עבודה, שמורכבים מתחומים שונים המאפשרים התמודדות עם הבעיות המורכבות ביותר. זהו אתגר קשה ומורכב מצד אחד, אך מצד שני הוא מהווה הזדמנות פז לפיתוח משאב אנושי וגוף ידע חדשים שמכוונים למרחב התפתחות זה.

לא כולם צריכים להיות בעלי "תבנית" זהה; להיפך, כל אדם מגיע עם רקע וניסיון קודם: מבצעי, טכנולוגי, מנהיגותי, אמנותי, פילוסופי, של חדשנות וכדומה. המולטי-דיסציפלינריות תאפשר שיח בין מרחבי ידע לא חופפים, שיתרום להבנה הדדית ולאפקטיביות של תהליכים. הגוף החדש ייצר לעצמו עם הזמן שפה משותפת שתיגזר מתהליכי העבודה, ולבסוף תבוא לכדי ביטוי ב"מגנוט" משאב אנושי אל מרחב העשייה.

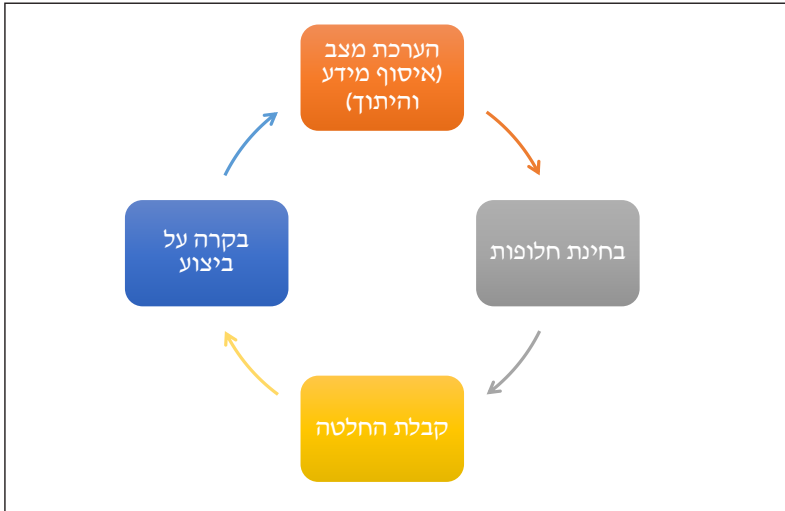
קשה לכמת ניסיון שמתורגם לבסוף ליכולת משמעותית, אולם תכונה זאת מביאה לשולחן העבודה ערך שלא יסולא בפז. הניסיון מקפל בחובו, בדרך כלל, סדרת כישלונות ואי-הצלחות עבר יחד עם סל הישגים שתורמים לבניית יכולות. סביבה סובלנית לסיכונים, בעלת אורך רוח וחזון, שמאפשרת תהליך למידה, הפקת לקחים והעצמה, הינה הכרח לבניית כוח אדם שישתלב בגוף הארכיטקטורה והתקינה.

העיסוק בתחום התקינה צריך להימשך משמעותית יותר מאורכה של קדנציה ממוצעת. צבירת ניסיון תגרום לאינרציה וליצירת מרכז כובד לגוף הידע של המערכת. בדרך זו, שילוב של ותק עם "דם חדש" יהווה תמהיל שיאפשר התמודדות עם השינויים המהירים בתחום הטכנולוגי. כפי שגופי תקינה "איטיים" מתקיימים במסלול המהיר של ההתפתחות הטכנולוגית במרחב האזרחי, כך גם המרחב הצה"לי יכיל ארגון תקינה שיפעל בקבועי זמן דומים, כי תהליכים ארכיטקטוניים מוצלחים נמדדים לא על פי זמן הבשלתם, אלא על פי הרלוונטיות שלהם במבחן הזמן.

ערך מוסף לתהליכי הפעלת הכוח

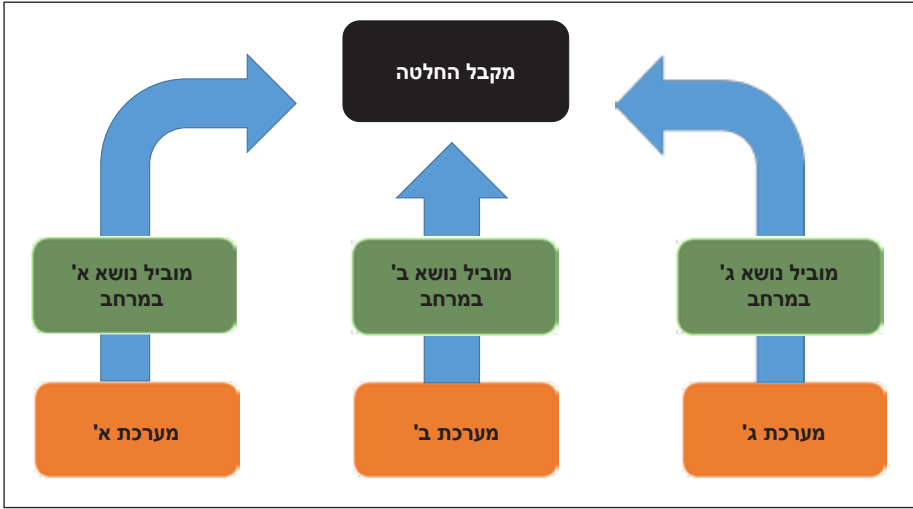
המורכבות המערכתית במרחב הפעלת הכוח מתבטאת בכמות עצומה של מידע שמגיע לשולחן קבלת ההחלטות. תהליך קבלת ההחלטות במרחב המבצעי הופך למורכב בגלל היצף המידע והפער שנוצר בהכלתו, יחד עם גזירת המשמעותיות הרלוונטיות ממנו לתהליך זה. עומס הנתונים (היצף המידע) מקשה על הבנת תמונת המצב.

מקבלי החלטות ומובילי המשימות אינם בקיאים בכל עולמות התוכן של המערכות והמשאבים שתחת ידיהם. במצב כזה, טבעי הוא שכל תת-תחום משימתי מונחה על ידי גורם מוביל שמתכלל את עולם הידע. חלוקת המרחב המורכב הזה לתת-קבוצות, שכל אחת אחראית על תפקוד מסוים, יוצרת אשליה של שליטה במציאות (הרי לכל נושא יש אחראי), אלא שהיא מפסידה את ההדדיות, את ההקשר ואת יחסי הגומלין בין התפקודים השונים, שחלקם סמויים.

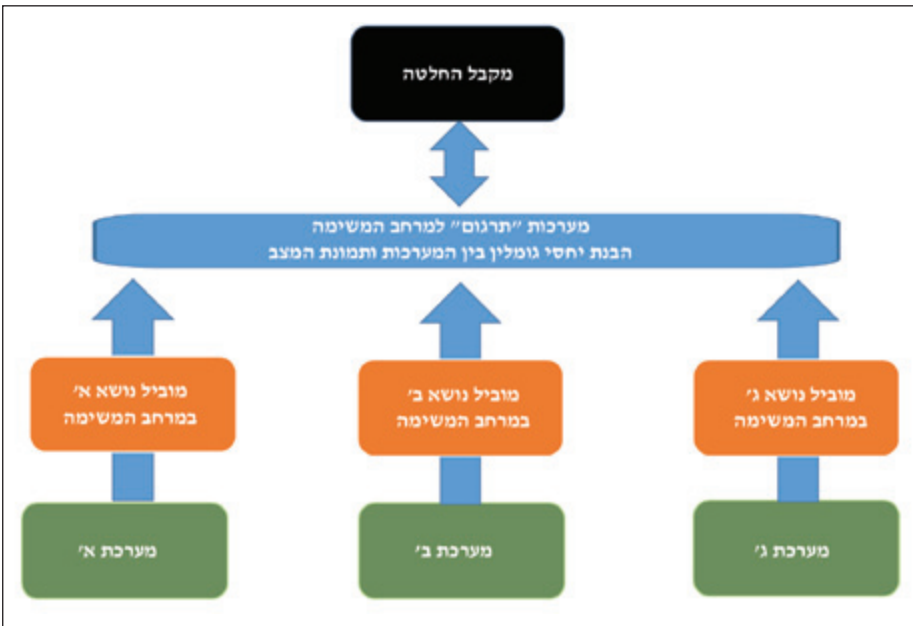


כדי להתמודד עם הבעיה המורכבת במרחב קבלת החלטות באווירה המתפתחת של היצף מידע, אמל"ח שייבנה ויפותח במרחב בניין הכוח בראייה ארכיטקטונית רב-מערכתית, ימלא, בנוסף לתפקודו וייעודו העיקריים, תפקוד חדש וייקח חלק במעגל קבלת החלטות; הוא "יסביר" את עצמו למקבל החלטות ויאפשר שימוש מיטבי במשאבי המשימה.

המערכות יצטרכו לשקף למקבל החלטות את ההיבטים המורכבים ואת יחסי הגומלין במרחב המשימה. הן יאפשרו עיבוד של תמונת המצב המורכבת למשמעויות, שמצידין יאפשרו בחינת חלופות וקבלת החלטות. המערכות נהיות יותר ויותר טכנולוגיות ומורכבות, אך המפקד אינו חייב להבין את כל פרטי הפרטים של מערך מסוים, אלא רק את המשמעויות הרלוונטיות שיכולות להוות שיקול בתהליכי קבלת החלטות שלו במרחב המשימה. משמעויות אלו צריכות לעבור תרגום מהשפה הטכנית לשפה המבצעית - השפה של קבלת החלטות - כדי ליצור למפקד מרחב פעולה. תהליכים ארכיטקטוניים תומכים יכולים ליצור אותה שפה ייחודית שתאפשר את התרגום הנדרש. התקינה התומכת תאפשר לעוד מערכות להיכנס למרחב התפקוד המבצעי ולעבור את התרגום הנכון למרחב קבלת החלטות, מבלי לשנות את השפה.



סכמה עקרונית - תהליכי זרימת המידע בחלוקה לתת-תחומים



סכמה עקרונית - תהליכי זרימת המידע דרך מערכות תרגום למקבל ההחלטה

בדרך זו יחזור מקבל ההחלטות לקדמת הבמה ויוביל קבלת החלטות באופן אפקטיבי, תוך התמודדות עם המורכבות המערכתית. כך יתפתחו שפה חדשה וממשקים חדשים בין בעלי התפקידים במרחב הפעלת הכוח, שיאפשרו הנגשת המורכבות המערכתית למקבל ההחלטות באופן פשוט, דבר שיאפשר לו שליטה טובה במצב וקבלת החלטות טובה יותר.

סיכום

המפגש בין המרחב הביטחוני ובין הטכנולוגיה המתקדמת יוצר אתגר והזדמנות. הטכנולוגיה מתקדמת בקצב מהיר כל כך, שגם אם נרצה, לדוגמה, לייצר כמות רבה של אמל"ח אוטונומי כלשהו, משך הזמן שיעבור מהתנעת הפעילות ועד להעמדת הציוד יהיה קצר ביותר. הסביבה התעשייתית תומכת כיום בתהליכי פיתוח וייצור מהירים, והזמן שיעבור מגיבוש רעיון ועד לייצור מוצר יקדים לבטח את תפיסת ההפעלה, התו"ל ומערכות התכנון והניהול. הדבר ממחיש עד כמה חשוב קיומו של גוף ארכיטקטורה ותקינה מרכזי בצה"ל, שיכוון ויעצב את פיתוח האמל"ח אל עבר פונקציית המטרה הרצויה. אנו יכולים להגיע למצב שבו יש ציוד רב שפותח ויוצר, אולם האפקטיביות שלו לא ממומשת במלואה. התמודדות מתודולוגית במרחב בניין הכוח בתנאים של מורכבות מערכתית וטכנולוגיה מתפתחת, תוך שימוש בארכיטקטורה ובכלים תומכים של תקינה, תאפשר להתאים את צה"ל לדינמיקה של העולם הטכנולוגי המתפתח, באופן שיזרים את הערכים הרלוונטיים לתוך המערכת הביטחונית.

התברכנו במערכת ביטחונית המורכבת מהון אנושי איכותי, הן בתוך הצבא והן מחוצה לו, שמקדיש את מרצו לחיזוק הביטחון והיציבות. זהו הון אנושי שמגייס את כל תעצומותיו להגנת המדינה ומאפשר קיום חיים בסביבה רוויית סיכונים. התברכנו גם בסביבה יצירתית שמנביטה רעיונות ופתרונות פורצי דרך. השילוב הנכון והמתאים בין כל אלה ובין הטכנולוגיה המתפתחת יאפשר את שימור היתרון האיכותי של צה"ל ומדינת ישראל.

רשימת מקורות

- ברק, קובי. "השמיים אינם עוד הגבול - הצורך בלוחמה רב ממדית ביבשה". **בין הקטבים** 11-12. צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017.
- הכהן, יותם ויפה, יואל. "יבשה בעידן הדיגיטל - למה זה לא מצליח לנו? פרספקטיבה טכנולוגית לדין על יבשה באופק". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018.
- חניה, נסים. "תמורות במערכת הפיתוח והייצור הביטחונית הישראלית ומידת התאמתה לעידן הנוכחי". **בין הקטבים** 6. צה"ל: מרכז דדו, ינואר 2016.
- נעמן, ארז. "בניין כוח הזרוע - התפתחות המחקר והפיתוח בחיל האוויר". **בין הקטבים** 9. צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2016.

האם ניתן לפרוץ את תקרת הזכוכית של דיסציפלינת המודיעין האסטרטגי?

אבנר ברנע¹

בקרב חוקרים רבים בתחום המודיעין שוררת תחושה שמתודולוגיית המודיעין במישור הלאומי והעיסקי כאחד הגיעה ל"תקרת זכוכית". תחושה זו נגרמת על ידי הפערים בין הציפיות של מקבלי החלטות מהמודיעין ובין הביצועים של ארגוני המודיעין בשני התחומים. מתוך השוואה של שני תחומים אלה, מציע מאמר זה ליישם את הניסיון שהצטבר בתחום העיסקי כדי לשפר את התחום הלאומי, ולהיפך. חידוש מרכזי במאמר הוא ההבחנה בין "הפתעה מרוכזת" ובין "הפתעה מפוזרת" (דיפוזית). ההסתכלות על "הפתעה מפוזרת" מחייבת ראייה דינמית ומשתנה, שתקל על חיזוי התפתחויות של הפתעות מסוג זה.

מבוא

פרופ' דניאל כהנמן קובע כי "היכולת להיות מופתעים היא היבט מהותי של חיינו המנטליים, וההפתעה היא האינדיקטור הרגיש ביותר לאופן שבו אנו מבינים את עולמנו ולציפיות שלנו ממנו". ההפתעה קיימת לא רק בתחום האישי, אלא גם בתחום הארגוני. במוקד מאמר זה עומדת ההשוואה בין הדרכים איתן מתמודדות מדינות עם הפתעות אסטרטגיות באמצעות ארגוני מודיעין ובין הדרכים שבהן מתמודדים ארגונים כלכליים עם התפתחויות בלתי צפויות בתחומם.

מקבלי החלטות ברמה הלאומית מודעים, מאז מלחמת העולם השנייה, לעובדה שמודיעין אסטרטגי מהווה, לעיתים קרובות, כלי חשוב ואף קריטי בתהליך קבלת החלטות ברמה הלאומית הבכירה. עד אז נחשב המודיעין בעיקר ככלי לקבלת החלטות בשדה הקרב.

¹ ד"ר אבנר ברנע הוא עמית מחקר במרכז לחקר הביטחון הלאומי, אוניברסיטה חיפה, ובכיר לשעבר בשב"כ.

המחקר הנרחב על המודיעין ברמה הלאומית החל לפני כחמישים שנה, וכיום הוא מוכר כחלק בלתי נפרד מלימודי היחסים הבינלאומיים ומדע המדינה.² בארצות הברית אף התפתחו בשנים האחרונות לימודי מודיעין (Intelligence Studies) כתת-תחום ביחסים בין-לאומיים.

המודיעין התחרותי והשיווקי נוצר והתמסד רק בשנות השמונים של המאה הקודמת, וביתר שאת מאז המחצית השנייה של שנות התשעים. הוא הושפע, במידה רבה, מחקר הניסיון הרלוונטי שנרכש בתחום המודיעין הלאומי, בשילוב עם תשומות מיוחדות מן המגזר העיסקי.³ ספרו פורץ הדרך של מייקל פורטר Competitive Strategy ("אסטרטגיה תחרותית") - מהיצירות המשפיעות ביותר בתחום האסטרטגיה העיסקית, ש"מעגל המודיעין" הוא יסוד מרכזי במתודולוגיה המודיעינית שלו - היה אחד הגורמים שהניעו את התפתחותו של המודיעין העיסקי.⁴ בסוף שנות התשעים הפכה מהפכת המידע לגורם משמעותי בעסקים, והשינויים הדינמיים בסביבה התחרותית הגלובלית חוללו תמורה וקידמו את המחקר ההשוואתי והאקדמי בנושא המודיעין התחרותי והשיווקי.⁵

ההנחה הבסיסית עליה נשען מאמר זה⁶ היא שבשני התחומים - הלאומי והעיסקי - המודיעין הנאסף על יריבים או מתחרים בדבר השינויים המתחוללים בסביבה החיצונית מסייע בתהליך קבלת ההחלטות. הדבר לא נבחן עד עתה באופן מעשי; בכל אחד מהתחומים - המודיעין הלאומי והמודיעין העיסקי - הוא נחקר בפני עצמו, ללא השוואה ולימוד הדדי. יתר על כן, בשני התחומים קיים צורך בשיפור - מטרה שניתנת להשגה באמצעות מחקרים חוצי ארגון, במיוחד משום שמקבלי ההחלטות המקבלים את המידע ומעבדים אותו נוטים לטעות, וטעויות אלו נחקרות בארגונים עיסקיים ביעילות רבה יותר מאשר

² Abram Shulsky and Gary Schmitt, *Silent Warfare, Understanding the World of Intelligence* (Washington DC: Potomac, 2002); Uri Bar-Joseph and Rose McDermott, *Intelligence Success and Failure: The Human Factor* (Oxford: Oxford University Press, 2017); Keren Yarhi-Milo, *Knowing the Adversary: Leaders, Intelligence and Assessment of Intentions in International Relations* (Princeton: Princeton University Press, 2014).

³ Alf H. Walle, *Qualitative Research in Intelligence Marketing: The New Strategic Convergence* (Westport, CT: Quorum Books, 2001).

⁴ Michael Porter, *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors* (New York: Free Press, 1980).

⁵ John Prescott, "The Evolution of Competitive Intelligence, Designing a Process for Action", *APMP* (Spring 1999); Qui Tianjiao, "Scanning for Competitive Intelligence: The Managerial Perspective", *European Journal of Marketing* 42, no. 7/8 (2008): 814-835; Richard G. Vedder and Stephen S. Guynes, "A Study of Competitive Intelligence Practices in Organizations", *Journal of Computer Information Systems* 41, no. 2 (2000): 36-39; Paul Dishman and Jonathan Calof, "Competitive Intelligence: A Multiphasic Precedent to Market Strategy", *European Journal of Marketing* 42, no. 7/8 (2008): 766-786; Sheila Wright and Jonathan Calof, "The Quest for Competitive Business and Marketing Intelligence: A Country Comparison of Current Practices", *European Journal of Marketing* 40, no. 5/6 (2006): 453-465.

⁶ אבנר ברנע, "ניתוח השוואתי של כישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי ובתחום העיסקי", חיבור לשם קבלת תואר "דוקטור בפילוסופיה", אוניברסיטת חיפה, הפקולטה למדעי החברה, בית הספר למדעי המדינה, 2005. גרסה מקוצרת וערוכה של עבודת הדוקטורט יצאה לאור בספרי את זאת לא צפינו: ניתוח השוואתי של כישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי ובתחום העיסקי, הוצאת רסלינג, תל אביב, 2018.

גופים מודיעיניים.⁷ הדבר נובע, בין היתר, מההיקף הנרחב של המחקר האקדמי בתחום האסטרטגיה העיסקית, בדגש על הגורם התחרותי כמעצב את אופן קבלת ההחלטות והפעולות של ארגונים עיסקיים. זאת ועוד, בשני התחומים קיים קושי למדוד את תרומת המודיעין, מאחר ובתהליכי קבלת ההחלטות משתלבים משתנים נוספים, כגון שיקולים פוליטיים ופנים-ארגוניים, תפיסות של מקבלי החלטות, שיקולים אישיים, לחצים מצד גורמים אינטרסנטיים ועוד, שגם להם משקל בקבלת ההחלטות. במצב זה, כלל לא ברור אם למודיעין יש עדיפות על פני הגורמים האחרים.

מאמר זה גם בוחן מה יכולים תחומים אלה ללמוד האחד מהשני, וזאת על בסיס סקירת הספרות הקיימת בנושאי מודיעין תחרותי ומודיעין לאומי (אסטרטגי) כאחד. המאמר מבקש להראות כי לימוד הדדי יכול לשפר את איכות המודיעין, לסייע בהבנה טובה יותר של מצבים סבוכים ולתרום בכך לתהליכי קבלת ההחלטות. המאמר עשוי להועיל במיוחד במניעת הפתעות אסטרטגיות, וכן בשיפור הבנתם של מצבים מורכבים. יצוין כי בסיס המתודולוגיה בשתי הדיסציפלינות - המודיעין הלאומי והמודיעין התחרותי - דומה ונשען על "מעגל המודיעין".⁸

כישלונות מודיעיניים והיעדר התרעה

מערכות להתרעה מוקדמת זוכות למידה רבה של הכרה הן בתחום המודיעין הלאומי והן בתחום המודיעין העיסקי. אופן יישומן של מערכות אלו בכל אחד מן התחומים מגלה כי האתגרים בשניהם דומים למדי, ולעיתים קרובות תלויים בפרשנות של המידע המודיעיני ובממשק עם מקבלי ההחלטות.⁹

התופעה של כישלונות המודיעין במתן התרעה,¹⁰ בדגש על מתקפת פתע, נחקרת מאז

⁷ Andrew P. Sage, "Human Judgment and Decision Rules", in *Concise Encyclopedia of Information Processing in Systems and Organizations*, ed. Andrew P. Sage (New York: Pergamon Press, 1990), pp. 227-229; Daniel Kahneman and Amos Tversky, "Choices, Values and Frames", *American Psychologist* 39 (1984): 341-350; Lowell W. Busenitz and Jay B. Barney, "Differences between Entrepreneurs and Managers in Large Organizations: Biases and Heuristics in Strategic Decision-Making", *Journal of Business Venturing* 12, no. 1 (January 1997): 9-30.

⁸ Judith Johnston and Rob Johnston, "Testing the Intelligence Cycle Through Systems Modeling and Simulation", in *Analytic Culture in the US Intelligence Community*, ed. Rob Johnston (Washington DC: CIA, Center for the Study of Intelligence, 2005), https://www.cia.gov/library/center-for-the-study-of-intelligence/csi-publications/books-and-monographs/analytic-culture-in-the-u-s-intelligence-community/chapter_4_systems_model.htm; Thomas Smith, *Encyclopedia of the Central Intelligence Agency* (New York: Infobase Publishing, 2003), pp. 137-138; David Omand, *Securing the State* (C. Hurst & Co. Publishers, 2010), pp. 113-137.

⁹ Jami Miscik, "Intelligence and the Presidency, How to Get it Right", *Foreign Affairs* (May/June 2017); Ben Gilad, *Early Warning: Using Competitive Intelligence to Anticipate Market Shifts, Control Risk and Create Powerful Strategies* (New York: Amacom, 2004); Cynthia M. Grabo, *Anticipating Surprise: Analysis for Strategic Warning* (University Press of America, 2004).

¹⁰ John A. Gentry and Joseph S. Gordon, *Strategic Warning Intelligence: History, Challenges and Prospects* (Georgetown University Press, Washington DC, 2019).

פרסמה רוברטה וולסטטר (Wholstetter) בתחילת שנות השישים של המאה העשרים את מחקרה על מתקפת הפתע היפנית על פרל הרבור ב־1941.¹¹ ארגוני המודיעין הצבאי עוסקים שנים רבות בשאלה כיצד ניתן לשפר את יכולתם כדי למנוע הפתעות אסטרטגיות. הדגש העיקרי מושם על שיפור יכולות האיסוף, בעיקר החשאי, ובשנים האחרונות גם על האיסוף הגלוי, וכן על תחום המחקר ותחומים נלווים, כגון יחסי הגומלין בין ארגוני המודיעין.

המחקר מצביע על כך שבמרבית מתקפות הפתע שהתרחשו מאז שנת 1939 טענו קהילות המודיעין קודם למתקפה כי אין סיכון שהיא תתרחש. זו הסיבה שמקבלי ההחלטות הפנו לאחר מכן אצבע מאשימה כלפי אנשי המודיעין על כך שלא חזו את המתקפה ולא התריעו מפניה.¹² ריצ'רד בטס (Betts), מהחוקרים המובילים בתחום המודיעין, טוען כי הציפיות שהגידול בכמות המשאבים והאמצעים המוקצים למודיעין בעשורים האחרונים יביא לשיפור איכות המודיעין האסטרטגי לא התממשו, ולא נרשם שיפור משמעותי ביכולות של קהילות המודיעין של ארצות הברית, בריטניה וישראל בתחום האסטרטגי, בעוד שהסיבות לכשלים נותרו בעינן.¹³



פיגועי ספטמבר 2001 כדוגמה לכשל מודיעיני לאומי. (צילום: Michael Foran, Fliker)¹⁴

¹¹ Roberta Wholstetter, *Pearl Harbor: Warning and Decision* (Stanford University Press, 1962).

¹² Bar-Joseph and McDermott, *Intelligence Success and Failure*, pp. 17-19.

¹³ Richard Betts, "Fixing Intelligence", *Foreign Affairs* 81(2002): 43-59.

¹⁴ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:WTC_smoking_on_9-11.jpeg.

בעקבות פיגועי ספטמבר 2001 בארצות הברית והכישלון בהערכה סביב תוכנית הנשק להשמדה המונית של עיראק ב-2003 - שני כשלים מודיעיניים הממחישים שני סוגים שונים לחלוטין של שגיאות,¹⁵ האחת בתחום המודיעין המסכל והשנייה בתחום המודיעין החיובי - נערכו חקירות רשמיות לקביעת הסיבות שגרמו להן. ההמלצות של ועדות החקירה היו להמשיך ולנהוג באותו אופן ובאותה מסגרת של שיטות פעולה מודיעיניות המקובלות במישור הלאומי, תוך ניסיון לשפרן.

שנים קודם לכן, בעקבות פגמים בהערכה ששיאם היה הכישלון במתן התרעה מוקדמת על נפילת חומת ברלין (1989) והתמוטטות ברית המועצות מאוחר יותר, הגיעה קהילת המודיעין של ארצות הברית למסקנות דומות, כלומר שעליה לבצע שינויים קלים בשיטות העבודה הקיימות. כבר אז המלצות אלו לא שיפרו בפועל את איכות הניתוח וההערכה המודיעיניים. גם לא נשקלה אז ברצינות האפשרות לבצע מחקר "מחוץ לקופסה", שיתבסס על הפרקטיקות המחקריות שכבר היו ידועות ושימשו את קהילת העסקים והאקדמיה. היעדר התרעה על איומים המתפתחים בתחום העיסקי, כמו פריצת המשבר הכלכלי בספטמבר 2008 או קריסה של חברות גלובליות (דוגמה, אחת מיני רבות, היא קריסת חברת "נוקיה"), מציג בעיה דומה, שלא זכתה לדיון תיאורטי מספק מהיבטי המודיעין וההתרעה. ארגוני מודיעין, קברניטי מדינות ומנהלים בכירים בתחום העיסקי משקיעים מאמץ גדול למנוע הפתעות אסטרטגיות, אך ממשיכים להיות מופתעים מסיבות דומות בשני התחומים.

סוגי הפתעות: "הפתעה מרוכזת" ו"הפתעה מפוזרת"

בעיה נוספת היא שרוב המחקר העוסק בהפתעה אסטרטגית ובכישלון מודיעיני בתחום הלאומי התמקד עד היום בסוג מסוים של הפתעה אסטרטגית - בדרך כלל מתקפת פתע. לסוג כזה של הפתעה ניתן לקרוא "הפתעה מרוכזת ומכוונת", שכן היא מהווה תוצר של מאמץ מכוון מצד שחקן אחד למנוע משחקן יריב לעמוד על הכוונות והיכולות האמיתיות שלו באמצעות הסתרה והונאה, וזאת כדי לזכות ביתרון חד-צדדי. יצוין כי רוב ההפתעות האסטרטגיות הן מסוג "הפתעה מרוכזת".

דוגמאות מוכרות היטב לסוג כזה של הפתעה הן מתקפות הפתע "ברברוסה", בפרל הרבור וביום הכיפורים, פלישת צפון קוריאה לדרומה, הנחיתה בנורמנדי, פלישת ארגנטינה לאיי פוקלנד ועוד. גם מתקפת 11 בספטמבר 2001 היא "מתקפת פתע מרוכזת"¹⁶ (שנעשתה על ידי ארגון ולא על ידי מדינה). מאז מלחמת העולם השנייה היו לא מעט

Richard Betts, "Two Faces of Intelligence Failure: September 11 and Iraq's missing WMD", ¹⁵ *Political Science Quarterly* 122, no. 4 (2007): 585-606.

¹⁶ את הופעת דאעש ניתן לראות כ"הפתעה מרוכזת", שהייתה תוצאה מהערכה לא נכונה של יכולות הארגון וכוונותיו. ראו: Michael Brenner, "Intelligence Failure in Iraq", *Huffington Post*, June 30 2014, https://www.huffpost.com/entry/intelligence-failure-in-i_b_5544340

כישלונות מודיעיניים אסטרטגיים שלא הסתיימו במתקפות פתע.¹⁷ אחד הכישלונות המודיעיניים הבולטים של ארצות הברית בתקופת המלחמה הקרה (שהיה "הפתעה מרוכזת") היה אימתן התרעה על הקמת חומת ברלין באוגוסט 1961 - אירוע שמסיבות שונות לא נחקר על ידי הממשל האמריקאי.¹⁸

פחות תשומת לב מחקרית ניתנה עד היום לסוג נוסף של מתקפת פתע - תופעת "ההפתעה המפוזרת" ספונטנית", קרי, התפתחות מפתיעה שאינה תוצר של מאמץ מרוכז ומאורגן להפתיע, אלא של התפתחות הדרגתית וספונטנית של היעד המודיעיני העומד בצד השני, הקשה לזיהוי (ראו תרשים 1). מאחר ומדובר ביעד מודיעיני מפוזר ופחות מוגדר, שהוא הגורם המפתיע, לעיתים הוא גם חלק מתהליכים חברתיים ופוליטיים, ספונטניים ודיפוזיים, המתפתחים במשכי זמן ארוכים יחסית עד "ההתפוצצות", דבר המקשה עוד יותר על זיהוי האיום. במקרה זה, ההסבר לכישלון התרעה הוא בהיות ההפתעה "מפוזרת" ולא "מרוכזת", כפי שחשבו מי שהיו אמונים על ניתוח המידע והצגת התרעה.

הפתעה מפוזרת	הפתעה מרוכזת
צי"ח מפורז	צי"ח ממוקד
↓	
מידע חדש	מידע חדש
מעגל המודיעין	מעגל המודיעין
↓	
סעות בחיזוי	סעות בחיזוי
↓	
הסבר לכשלון (הפתעה מפוזרת)	הסבר לכשלון (הפתעה מרוכזת)

תרשים 1: הבחנה בין "הפתעה מרוכזת" ל"הפתעה מפוזרת"

הביטוי המובהק ביותר לסוג כזה של אירועים הוא מהפכות עממיות והתקוממויות, דוגמת מהפכת חומייני באיראן (1979), "האביב הערבי" (2011), האינתיפאדה הפלסטינית הראשונה (1987)¹⁹ וגם התפרקות ברית המועצות והגוש הסובייטי (1989)²⁰, ומהעת האחרונה - המהפכה בסודאן.²¹ ניתוח אירועי "האביב של פראג" (1968) וניסיונות

¹⁷ לדוגמה, ראש המוסד לשעבר, תמיר פרדו, התייחס לאיחור הרב בגילוי הכור הגרעיני הסורי באמור: "היה כאן כישלון [מודיעיני] מהדהד", *Ynet*, 21 במארס 2018, <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5185184,00.html>. כך גם נקבע בדוח מבקר המדינה (אלכס פישמן, ידיעות אחרונות, 23 באוגוסט 2018).

¹⁸ פרידריך קמפ, **ברלין 1961**, עם עובד, 2011.

¹⁹ מאורעות 1936 בארץ ישראל היו התקוממות עממית ספונטנית והפתיעו את גורמי המודיעין של היישוב היהודי וכן את המודיעין הבריטי. ההנהגה הערבית לא הייתה מודעת להתפרצות המאורעות ולא שותפה בהן: י' גלבר, **שורשי החבצלת: המודיעין ביישוב 1918-1947**, משרד הביטחון-ההוצאה לאור, תל אביב, 1992.

²⁰ הסברים מפורטים לכל אחד מהאירועים בתחום המודיעין הלאומי והעיסקי על פי סיווגם ל"הפתעה מרוכזת" ו"הפתעה מפוזרת" נמצאים בעבודת הדוקטורט שלי וכן בספרי **את זאת לא צפינו: ניתוח השואתי של כישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי ובתחום העיסקי**.

²¹ ארצות הברית מוטרדת מאוד מהמהפכה בסודאן, בעיקר מאחר וכוחות סודאניים פועלים בתיםן ומסייעים לכוחות הסעודיים שם. ראשי המהפכה הצהירו שיפעלו להוצאת כוחות הצבא הסודאניים מתימן: Sara Mohammed, "Sudan's Third Uprising: Is It a Revolution?", *The Nation*, January 25, 2019.

המהפכה בפולין ובהונגריה (1956) מצביע על כך שגם הם היו "הפתעות מפורזות", הן למודיעין האמריקאי והן למודיעין הסובייטי. למודיעין המזרח גרמני (והסובייטי) נגרמה "הפתעה מפורזת" מההתקוממות של אזרחי גרמניה המזרחית ב־1989.²² מזה שנים קיימת הבחנה בין "הפתעה בסיסית" ל"הפתעה מצבית".²³ בעוד ש"הפתעה מצבית" היא אירוע הנגרם כתוצאה מכשל באיסוף, בניתוח או בהפצה של מידע, "הפתעה בסיסית" הינה אירוע החושף אי־הבנה עמוקה של התפתחויות בעלות משמעות מרחיקת לכת. צבי לניר קורא לכך "היעדר מסגרת תפיסתית רלוונטית". לפי החלוקה החדשה בין "הפתעה מפורזת" ל"הפתעה מרוכזת", אנו עומדים בפני שני סוגים של הפתעות, השונות ממה שהיה מוכר עד כה. יחד עם זאת, בספרות הקיימת חסר נדבך תיאורטי שייתן הסברים נוספים להפתעות אסטרטגיות.

דוגמה מעניינת ל"הפתעה מפורזת" מתוארת במאמרו של פרופ' אורי בר־יוסף משנת 2013 על ההערכות של ישראל וארצות הברית את המהפכה של חומייני באיראן.²⁴ בר־יוסף השווה בין התנהלות המודיעין של ישראל ובין התנהלות המודיעין של ארצות הברית בהקשר לנפילתו הצפויה של השאח באיראן. לדבריו, המודיעין הישראלי תרם לממשלת ישראל על ידי מתן התרעה תקופת זמן משמעותית לפני מהפכת חומייני. לעומת זאת, לארצות הברית נגרמה במקרה זה "הפתעה מפורזת". במרכז המאמר עומדת השאלה באיזו מידה ארגוני מודיעין יכולים לתת התרעה איכותית על התעוררות עממית וספונטנית שעשויה להביא לשינוי שלטון. ישראל, שלה היו מגוון של אינטרסים אסטרטגיים חשובים באיראן, זיהתה נכון ובזמן את השינויים ומשמעותם, ולכן נערכה אליהם, כאמור, בניגוד למודיעין האמריקאי שכשל.

דוגמה להפתעה אסטרטגית בזירה העיסקית היא חברת "נוקיה" - מובילה עולמית בתחום התקשורת - שספגה הפתעה כזאת בדמות הופעתו של ה"אייפון" של חברת "אפל" (2007), אשר הביא לחיסול תחום הטלפונים הניידים של "נוקיה". זאת, למרות שהיו ברשות יחידת המודיעין של "נוקיה" סימנים מעידים לכוונת "אפל" להיכנס לתחום זה. הנהלת "נוקיה" דחתה אז את הערכת המודיעין בטענה שאינה סבירה. דבר דומה קרה לחברת "קודאק", שלא נערכה למהפכה הדיגיטלית בצילום, ויש עוד דוגמאות רבות מסוג זה.

אך טבעי הוא שמי שמתכננים מהלך אסטרטגי עושים כל שביכולתם כדי לגרום להפתעה, ואילו אלה האמונים על סיכול צעדי האסטרטגיים של האויב או של המתחרה, עושים כמיטב יכולתם למנוע אותם. כבר מתחילתו התמקד המודיעין התחרותי לא רק במעקב אחר איומים מצד מתחרים או בניטור של התפתחויות טכנולוגיות משמעותיות

Gary Bruce, *The Firm: The Inside Story of the Stasi* (New York, Oxford University Press, 2010).²²

צבי לניר, *הפתעה בסיסית - מודיעין במשבר*, הקיבוץ המאוחד, סדרת קו אדום, 1983.²³

Uri Bar-Joseph, "Forecasting a Hurricane: Israeli and American Estimations of the Khomeini Revolution", *Journal of Strategic Studies*, 2013, DOI:10.1080/01402390.2012.742009, <http://dx.doi.org/10.1080/01402390.2012.742009>.²⁴

(כגון המדיה הדיגיטלית שהחליפה את ה-DVD ואת ה-CD; מדפסת הלייזר שהחליפה את מדפסת הדיו; הצילום הדיגיטלי שהחליף את הפילם הכימי; הפלסטיק שהחליף את המתכות והזכוכית, וכן הלאה), אלא גם בחקר מגמות בשוק, תוך שימת דגש על הבנת רצונותיו של הלקוח, וזאת לצורך קבלת החלטות היוצרות יתרון תחרותי.²⁵

מודיעין תחרותי ומודיעין שיווקי משלימים למעשה זה את זה: מודיעין תחרותי עוקב, בדרך כלל במבט נרחב, אחרי הסביבה החיצונית העשויה להשפיע על תאגידים, תוך שיגור מבט מעמיק יותר לעבר העתיד,²⁶ בעוד שמודיעין שיווקי מתמקד במצב הקיים בשווקים.²⁷ מתברר כי תאגידים משתוקקים להימצא בעמדה כמו זו שתיאר מנכ"ל חברת "סיסקו", ג'ון צ'יימברס: "אנחנו מבינים את השוק, את המתחרים שלנו, וחשוב מכל - כיצד המתחרים חושבים ... יש לי מושג טוב למדי לגבי הצעדים הבאים שלנו".²⁸

יצוין כי ענפי המודיעין התחרותי והשיווקי היו החלוצים בפיתוח יכולות משמעותיות למעקב אחר רשתות חברתיות ושימוש בתובנות המתקבלות מהן, ככלי תומך בקבלת החלטות.²⁹ השילוב בין מידע המתקבל מרשתות חברתיות בזמן אמת ובין מודיעין שיווקי ומודיעין תחרותי מספק תמונה מפורטת ומקיפה שאף אחד משני תחומים אלה אינו מסוגל לספק לבדו. שימוש ב"big data" מגביר יכולות אלו. כבר לפני מספר שנים הציגה חברת הייעוץ העיסקי המובילה "מק'קינזי" כיצד עולם העסקים פיתח כלים אנליטיים מתקדמים להשגת מידע עיסקי נרחב המופק מרשתות חברתיות, לצד זה המופק ממקורות "קונבנציונליים",³⁰ תוך הדגשת תרומתו לקבלת החלטות.

בין "הפתעה מרוכזת" ל"הפתעה מפוזרת" - השוואה בין מודיעין לאומי לבין מודיעין בעסקים

שלוש הנחות עומדות ביסודו של מאמר זה: ראשית, קיים דמיון בין הגורמים לכישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי ובתחום העיסקי; שנית, ניתן להשתמש בלקחים מסוימים מתחום אחד כדי לשפר את הבנת תופעת ההפתעה בתחום האחר, במיוחד באמצעות ההבחנה בין "הפתעה מרוכזת" ל"הפתעה מפוזרת"; שלישית, הבחנה כזו תאפשר

Jan Herring, "Key Intelligence Topics: A Process to Identify and Define Intelligence Needs", *Competitive Intelligence Review* 10, no. 2 (1999): 4-14. ²⁵

Bernard J. Jaworski, Deborah J. Macinnis and Ajay k. Kohli, "Generating Competitive Intelligence in Organizations", *Journal of Market-Focused Management* 5 (2002): 279-307. ²⁶

Dishman and Calof, "Competitive Intelligence"; Avner Barnea, "Competitive Intelligence in the Defense Industry: A Perspective from Israel - A Case Study Analysis", *Journal of Intelligence Studies in Business* 4, no. 2 (2014): 91-111. ²⁷

John Swartz, "Cisco's Chambers: 2 days with man on a mission at CES", *USA Today*, January 9, 2013, <http://www.usatoday.com/story/tech/2013/01/09/cisco-ibm-oracle-hp/1791255/>. ²⁸

Craig S. Fleisher, Sheila Wright and Helen T. Allard, "The Role of Insight Teams in Integrating Diverse Marketing Information Management Techniques", *European Journal of Marketing* 42, no. 7/8 (2008); Topi Laakso, *Handbook of Social Media Intelligence* (M-Brain, 2016), https://www.mbrain.com/ebook/getting_intelligence_out_of_social_media. ²⁹

Martin Harrysson, Estelle Métayer and Hugo Sarrazin, "How 'Social Intelligence' Can Guide Decisions", *McKinsey Quarterly* (November 2012). ³⁰

התמודדות טובה יותר עם מתן התרעה על איום בשני התחומים, במיוחד במניעת "הפתעה מפוזרת".

סיכום הממצאים מסקירת הספרות³¹ מדגיש את הדמיון בהסברים המרכזיים המובילים לכישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי ובתחום העיסקי. הפתעות אסטרטגיות כתוצאה מכישלונות מודיעיניים לא נובעות, בדרך כלל, מחוסר מידע; בשני התחומים, הלאומי והעיסקי, יש מידע רב לגבי איומים אסטרטגיים וסיכויי התממשותם. הכשלים הם בניתוח משמעות המידע ובהבנת המציאות. כשלים אלה הם תוצאה של הקושי לשנות הערכות קיימות, וזאת בגין הטיות וכשלים קוגניטיביים של אנליסטים, גישות אתנוצנטריות, סיבות ארגוניות והשפעת מקבלי החלטות.

אחד החוקרים הישראליים הדגולים בתחום האסטרטגיה הצבאית והביטחונות, יהושפט הרכבי, שהיה מהראשונים בישראל שגיבש את מהות עבודת המודיעין ככלי חשוב להבנת התמונה,³² כתב כי היעדר הבחנה של מהות האיומים הוא תוצאה של כשלים קוגניטיביים, הגורמים לקשיים ביצירת תמונת המציאות.³³ מודלים עיסקיים שונים, במיוחד כאלה שעניינם מסגרת לניתוח מתחרים, כולל חיזוי והערכת מהלכים עתידיים של חברות ושווקים, שילבו כלים שמטרתם לנטרל את הקשיים המתוארים לעיל.³⁴

הדמיון בין ההסברים לכישלונות מודיעיניים במישור הלאומי ובמישור העיסקי בא לידי ביטוי בחמישה תחומים עיקריים: א. יכולות האיסוף. בדרך כלל אין חוסר במידע רלוונטי; ב. סביבת מידע רועשת. קיים קושי במיון המידע ובקליטתו עוד לפני שלב ההערכה, וזאת בגין כמיות מידע גדולות והיותו של המידע לעיתים לא ברור וסותר בחלקו; ג. כשלים של הגורם האנושי. הספרות המקצועית מתמקדת בכשלי המעריכים שהם, בדרך כלל, אנשי מחקר המודיעין, ואינה עושה זאת בהתייחסות לקשיים בזיהוי היעדים המודיעיניים (הצד השני), שהם נשוא תשומת הלב של "הפתעה המפוזרת". בהיעדר מודעות לעניין זה, ניתנת פחות תשומת לב לפיתוח יכולת אנליטית למניעת "הפתעה מפוזרת"; ד. קשיים ארגוניים ושיתוף פעולה לקוי. כשלים הנובעים ממורכבות מבנית של ארגונים ומתחרות בתוך הארגון ובין ארגונים פוגעים בשיתוף פעולה ומשפיעים על אי-מיצוי של המודיעין; ה. יחסי גומלין של המודיעין עם מקבלי החלטות. יחסים אלה עלולים להביא לכך שהערכות יוטו, או אף תימנע העברתן לקברניטים, כדי למנוע קונפליקט בין המדיניות הרצויה ובין הערכות המודיעין.

ההבחנה בין "הפתעה מרוכזת" ל"הפתעה מפוזרת", שכאמור אינה מוגדרת ככזאת בספרות האסטרטגית והעיסקית, נותנת הסבר נוסף לכישלונות מודיעיניים בשני התחומים. אחד ההסברים לכישלון ההתרעה על "הפתעה מפוזרת" הוא שחוקרי מודיעין פועלים על פי דפוסי חשיבה של "הפתעה מרוכזת" שאינה רלוונטית. מאחר ובמקרים

³¹ ברנע, "ניתוח השוואתי של כישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי ובתחום העיסקי".

³² יהושפט הרכבי, **המודיעין כמוסד ממלכתי**, הוצאת מערכות והמרכז למורשת המודיעין, 2015.

³³ יהושפט הרכבי, **יסודות בסכסוך ישראל-ערב**, משרד הביטחון-ההוצאה לאור, תל אביב, 1971.

³⁴ במחקר רחב יותר ציינתי מודלים שונים, ביניהם ניתוח תרחישים, שוקי חיזוי, ארבע הפינות, חמשת הכוחות ועוד, שעניינם חיזוי וחשיבה אסטרטגית תחרותית.

אלה קיים קושי בזיהוי המאיים, יכולותיו וכוונותיו, מתמקדים בטעות ביעדי מודיעין לא נכונים, המובילים להערכות המתבררות בהמשך כמוטעות. בעוד שב"הפתעה מרוכזת", יעד המודיעין המוערך הינו בדרך כלל ארגון מופר (אויב, יריב, מתחרה) שיכול לאיים בפעילותו, ב"הפתעה מפוזרת" קיים קושי לזהות את היעד המודיעיני, וכתוצאה מכך עולה הסיכוי ל"הפתעה מפוזרת".

על סמך ניתוח כישלונות מודיעיניים וכדי להבין טוב יותר את תופעת הכישלון המודיעיני, גובשה על ידי חלוקה חדשה ל"מרוכז" ו"מפוזר", המאפשרת לסווג הפתעה אסטרטגית לפי ארבעה ממדים וטיפוסי הפתעות (ראו לעיל), לפי סוג ההפתעה - "מרוכזת" ו"מפוזרת" - ולפי סוג הסביבה בה מתרחשת ההפתעה - לאומית או עיסקית. כל כישלון מודיעיני ניתן לסיווג לפי שניים מארבעת הממדים. ההסבר המוצע על ידי, על סמך בחינת כישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי והעיסקי, מראה ששימוש בשני סוגי הפתעות אסטרטגיות - "מרוכזת" ו"מפוזרת" - יכול לסייע בהבנה טובה יותר של הסיבות לכשלים מודיעיניים, ובכך הוא מוסיף על ההסברים הקיימים, שבדרך כלל נכונים ל"הפתעות מרוכזות". חלוקה על פי ארבעת הממדים האלה לא בוצעה בעבר, ולכן טיפולוגיה זו בוחנת את נושא כישלונות המודיעין מנקודת מבט חדשה ויכולה לסייע במניעת טעות בחיזוי המבוססת על ההבחנה בין הפתעה בתבנית "מרוכזת" להפתעה בתבנית "מפוזרת".

כישלונות מודיעיניים והפתעות אסטרטגיות נחקרים גם בתחום העיסקי, וזאת כדי למנוע "הפתעה מרוכזת", כלומר, השגת יתרון משמעותי על ידי מתחרים.³⁵ גם הניסיון הרב הנצבר בזיהוי תופעות של שינויים רחבים בשווקים ובקרב קהלי צרכנים משמש כאמצעי למנוע "הפתעה מפוזרת".

הצעות רבות לשיפורים במודיעין הלאומי באו, בדרך כלל, מתוך ארגוני המודיעין עצמם ולא מתחומים רלוונטיים אחרים, כגון עולם העסקים. ההפתעה מאירועי "האביב הערבי" והאתגרים המודיעיניים שהעמידו התפתחויות פנים-חברתיות - למשל, איומים מצד קהלים רחבים וארגונים רבים המובילים להתקוממות אזרחית, לעיתים מזוינת - הביאו את גופי המודיעין בארצות הברית ובמדינות מערביות אחרות להתחיל לחפש פתרונות בתחום העיסקי. אלה נועדו לפתח יכולות מודיעיניות שיאפשרו לקבל התרעות בזמן על תסיסה חברתית ועל שינוי מגמות והלכי רוח, העשויים מצידם לגרום לשינויים פוליטיים. מהמחקר עולה כי ניתן ללמוד מהנעשה בתחום המודיעין בעסקים כדי להביא לשיפור בעבודת המודיעין, ואולי אף למנוע הפתעות אסטרטגיות.

בדרך כלל חוקרים את התקלות והקשיים שהתגלו אצל גורמי המודיעין המעריכים. במחקר שלי, בנוסף להסבר של "הפתעה מפוזרת", מועלית הבחנה לפיה קשיים בהבנת המציאות הם תוצאה לא רק של כישלון המעריך, אלא גם של בעיה בהערכת היעד. טעות של ארגון המודיעין בזיהוי היעד המודיעיני, ממנו אמורים להפיק תובנות בדבר היכולות

³⁵ קיימת רשימה ארוכה של חוקרים בתחום זה, שבדרך כלל חקרו חברות שכשלו בתחום המודיעיני. להלן מספר שמות: Benjamin Gilad, Jan Herring, John Prescott, Brent Hawkins, Jonathan Calof, Paul Dishman.

והכוונות של הצד השני, גורמת לשרשרת תקלות בהמשך "מעגל המודיעין". כאשר מתרחשת טעות בחיזוי ההפתעה, חלק מהתשובה לשאלה מדוע זו התרחשה הוא כשל בהערכת היעד המודיעיני, שהוא הגורם המפתיע. המשמעות של כשל בהערכת היעד היא שהמיקוד בצי"ח אינו נכון, ולכן האיסוף מביא אל תוך "מעגל המודיעין" מידע לא רלוונטי, המוביל למסקנות מוטעות ולקושי נוסף בגיבוש התרעה.



הפגנת המיליון בכיכר תחריר בקהיר, כחלק מ"האביב הערבי". (צילום: Jonathan Rashad)³⁶

כשל בהערכת יעד המודיעין מתרחש גם בעולם העיסקי, אך המודיעין העיסקי והשיווקי מודעים לאפשרות זו, מאחר ובניגוד למודיעין הלאומי, הם אינם ממוקדים רק בהבנת כוונותיהם של היעדים (המתחרים), אלא מנטרים גם אוכלוסיות גדולות (ציבורים וקהלים) כדי להגיע לתובנות שיסייעו בקבלת החלטות.

כדי לבסס את הגישה התיאורטית המוצעת, נחקרו ארבעה מקרי בוחן בתחום הלאומי ובתחום העיסקי, שלגביהם נעשתה הבחנה בין "הפתעה מרוכזת" ל"הפתעה מפוזרת" (ראו תרשים 2). שניים ממקרי הבוחן הם מתחום הכישלונות במודיעין הלאומי ושניים הם כישלונות מודיעיניים עיסקיים.³⁷

יצוין כי המחקר על כישלונות במודיעין הלאומי מסתמך, בדרך כלל, על חומרים שמדינות "מפשירות" על פי שיקוליהן, ואלה יכולים להשפיע על תוצאות המחקר. במקרה הנוכחי, לצורך המחקר על האינתיפאדה הראשונה (1987) נאסף מידע מראיונות אישיים, אשר תיקף את המידע מארכיון צה"ל; בסוגיה של מתקפת ספטמבר 2001 בארצות הברית,

³⁶ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tahrir_Square_-_February_9,_2011.png.

³⁷ תיאור מפורט של מקרי הבוחן הוצג בספרי את זאת לא צפינו: ניתוח השוואתי של כישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי ובתחום העיסקי.

נערכה השוואה בין מספר גדול של מקורות שחקרו את הנושא. במהלך המחקר שערכתי התברר כי שניים ממקרי הבוחן (מתקפת ספטמבר 2001 והמשבר הפיננסי של 2008) נחקרו באופן נרחב, ואילו שני המקרים האחרים (האינתיפאדה הראשונה וקריסתה של חברת IBM) כמעט ולא נחקרו.



תרשים 2: מקרי בוחן על פי סוגי ההפתעה וסביבת ההפתעה³⁸

מאחר ובבסיס הגישה החדשה שמוצגת במאמר זה עומדת ההבחנה בין "הפתעה מרוכזת" ובין "הפתעה מפוזרת", ומכיוון שגישה זאת גם מעלה את הבעייתיות שבזיהוי היעד המודיעיני, במיוחד ב"הפתעה מפוזרת", היה צורך בהסתכלות שונה על אירועים, ללא קשר למה שנחקר בעבר. בכל אחד מהתחומים (ראו תרשים 2) נבחר מקרה בוחן אחד של "הפתעה מרוכזת" ואחד של "הפתעה מפוזרת". בשני התחומים הנחקרים נבחרו מתוך רשימה מקרים בולטים של כישלונות מודיעיניים, המייצגים מקרים מאפיינים של כישלונות כאלה בשניהם. ההשוואה נערכה לפי סוג הסביבה שבה התרחשה ההפתעה (לאומית או עסקית) וסוג ההפתעה ("מרוכזת" או "מפוזרת"). השוואה זו מאפשרת להבין טוב יותר את תופעת הכישלון המודיעיני ולהסביר הצלחה או כישלון בחיזוי בתחום אחד וגם בתחום השני, ובכך להרחיב בהסברים לכישלון בחיזוי. המשמעות היא כי בעתיד, במקרה של הפתעה אסטרטגית, נשאל גם באיזה סוג של הפתעה מדובר - "מרוכזת" או "מפוזרת" - שאלה שאינה נשאלת כיום. העלאת המודעות של אנשי המודיעין לקיום שני סוגי הפתעות תסייע גם במיקוד הצי"ח, שהוא מפתח לטיפול במידע שעליו מבוססות ההערכות אשר אמורות להצביע בזמן על האיום המתקרב.

ניתוח שני מקרי הבוחן של "הפתעה מפוזרת" (האינתיפאדה הראשונה ב-1987 והמשבר הפיננסי של שנת 2008) מצביע על כך שהארגונים שהופתעו התעלמו מעמדות ומהתנהגויות של קהלים וארגונים שפעילותם המצטברת גרמה ל"הפתעה מפוזרת". אלה לא היו מהלכים מתוכננים, כפי שמתרחש ב"הפתעה מרוכזת", אך בסופו של דבר הפתיעו את הצד השני. מדובר בשניוויים תהליכיים-דיפוזיים (מפעפעים) שהתרחשו לאורך זמן, ובהתפרצותם הספונטנית הפתיעו את המעריכים. בשני התחומים - העסקי והלאומי - האחראים על

³⁸ פירוט מלא נמצא בעבודת הדוקטורט שלי, וכן בספרי הנ"ל.

המודיעין נערכו, כפי שהיו רגילים, ל"הפתעה מרוכזת", אך מה שהתרחש היה "הפתעה מפוזרת", שמאפייניה שונים ואליה לא היו ערוכים. כדי להתמודד עם "הפתעה מפוזרת", במיוחד בתחום הלאומי, יש לנתח לעיתים גם את המרכיבים המבניים והאידיאולוגיים בחברה, ולמקד את האיסוף במה שעשוי להצביע על מגמות או על תביעות לשינוי.

ניתוח שני מקרי הבוחן של "הפתעה מרוכזת" (מתקפת ספטמבר 2001 וקריסת IBM) מראה כי הכישלון המודיעיני נבע מהתעלמות מסימנים מעידים מהותיים בדבר פעילות היריבים: לא היה שיתוף במידע ולא הייתה הערכה נכונה של האיום, ולכן באה הטעות בחיזוי. הסיבות לכישלון במקרים אלה דומות לסיבות לכישלון במקרים מוכרים של "הפתעה מרוכזת" הנסקרים בספרות המקצועית.

ממצאי ההשוואה בין מקרי הבוחן מראים כי המודיעין הלאומי יכול ללמוד מהמודיעין העיסקי בתחומים שבהם יש למודיעין העיסקי יתרונות, כגון זיהוי מגמות בקרב קהלים רחבים ושיתוף במידע פנימי בארגון כדי לשפר את יכולותיו. בכיוון ההפוך, התחום העיסקי יכול ללמוד מהתחום הלאומי על ידי שימוש בדיסציפלינה המודיעינית, התמקדות בזיהוי איומים חיצוניים והתרעה מפניהם. המחקר ההשוואתי של כישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי והעיסקי ובתבנית "המרוכזת" ו"המפוזרת" יוכל לתרום לשיפור ההיערכות של מדינות ועסקים להתמודד עם הפתעות אסטרטגיות בתחומים הלאומי והעיסקי. יודגש כי לפי ההגדרות החדשות שהוצגו לעיל, רוב הפתעות האסטרטגיות שייכות לסוג של "הפתעה מרוכזת", כפי שצוין לעיל.

להערכתי, החידושים התיאורטיים שהוצעו במאמר זה יכולים להביא להבנה טובה יותר של אחת התופעות המדאיות את ארגוני המודיעין והקברניטים במדינות ובעסקים - הפתעה האסטרטגית - ובכך אולי לצמצם את הטעויות בחיזוי. ההבחנה בין "הפתעה מרוכזת" ובין "הפתעה מפוזרת" עשויה לסייע במניעת טעויות בחיזוי ובהערכה, גם באמצעות לימוד הדדי בין שני התחומים.

הלימוד ההדדי

קהילת המודיעין האמריקאית סברה בשוגג כי אין ביכולתה ללמוד מהניסיון שנצבר בתחום המודיעין העיסקי, וזאת חרף העובדה כי במשך שנים רבות ניסו ועדות המודיעין של הקונגרס האמריקאי ומספר מומחים בקהילת המודיעין של ארצות הברית לשכנע כי גישה זו שגויה.³⁹ התברר כי גופי המודיעין הלאומיים נהגו לבחון ארגונים יריבים על בסיס מידע חסוי והתעלמו לרוב ממידע גלוי עליהם (OSINT).⁴⁰ כתוצאה מכך, הם הזניחו את הניתוח של קהלים גדולים, למשל לצורך זיהוי מוקדם של תסיסה אזרחית, או מגמות משתנות בקרב דעת הקהל, אשר היה בהן כדי לאיים על משטרים קיימים.

³⁹ מהלך זה החל השנת 1977 ונמשך לאורך שנים רבות. ראו דוח ועדת המודיעין של הסנאט האמריקאי: Annual Report to the Senate of the Select Committee on Intelligence", *United States Senate*, U.S. Government Printing Office, Washington DC, 1977

⁴⁰ David Steele, "The Open Source Program: Missing in Action", *International Journal of Intelligence and CounterIntelligence* 21 no. 3 (2008): 609-619.

במקביל, עולם העסקים רכש ניסיון נרחב ומוצלח בשימוש במחקרי שוק ובאיסוף מידע פומבי (גלוי) לצורך זיהוי העדפותיהם של צרכנים וניתוח צעדיהם של מתחרים. דייוויד שֵד (Shedd), סגן מנהל סוכנות הביון של משרד ההגנה האמריקאי (DIA), התייחס לכישלונה של קהילת המודיעין בחיזוי אירועי "האביב הערבי": "האנליסטים לא הבחינו בסימנים שעשויים היו להצביע בפנינו, להראות לנו, כי יש חוסר שביעות רצון הולך וגדל ... בקרב הציבור הכללי. טעינו בכך".⁴¹



ארגוני מודיעין לאומי התעלמו לרוב ממידע גלוי.
(freepngimg.com)⁴²

אירועים אלה הובילו את סוכנויות המודיעין של ארצות הברית לבחון ניסיונות עיסוקים לווונטיים, תוך ניתוח עמדותיהם של קהלים נרחבים (מיקור המונים - crowd sourcing), וזאת בשילוב עם העולם האקדמי וחברות גלובליות רבות, ביניהן "אינטל", "יולט פאקארד" (HP), "דל", "גוגל", "אלי לילי", "פרוקטר אנד גמבל", "ג'נרל אלקטריק" ועוד. תחום נוסף המאפשר למודיעין האמריקאי ללמוד מן הניסיון שנצבר בעולם העסקים הוא חיזוי שווקים,⁴³ הידוע בשם "שוקי חיזוי" (prediction markets). הניסיון העיסוקי

⁴¹ Ken Dilanian, "U.S. Intelligence Official Acknowledges Missed Arab Spring Signs", *Los Angeles Times*, July 19, 2012, http://latimesblogs.latimes.com/world_now/2012/07/us-intelligence-official-acknowledges-missed-signs-ahead-of-arab-spring-.html; קהילת המודיעין האמריקאית גם לא הבחינה בסימנים המעידים שהצביעו על ההתקוממות הממשמת ובאה של האוכלוסייה באיראן נגד משטר השאה ב-1979. ראו: Douglas MacEachin and Janne E. Nolan, "Iran: Intelligence Failure or Policy Stalemate?", in *Discourse, Dissent and Strategic Surprise Formulating U.S. Security Policy in an Age of Uncertainty*, eds. Douglas MacEachin and Janne E. Nolan (Washington DC: Institute for the Study of Diplomacy, Georgetown University, 2006).

⁴² <https://freepngimg.com/png/19135-social-bookmarking-png-image>.

⁴³ Richard Betts, "Analysis, War and Decision: Why Intelligence Failures Are Inevitable?", in *Strategic Intelligence: Windows into a Secret World, an Anthology*, eds. Loch Johnson and James Wirtz (Los Angeles: Roxbury Publishing, 2004), pp. 97-99.

הנרחב מאפשר לנו להעריך את הכיוונים והמגמות בשווקים ולקבל התרעות מוקדמות לגבי שינויים משמעותיים אפשריים בהם.⁴⁴ כשלים מודיעיניים, ובכלל זה אי-חיזוי "האביב הערבי", גרמו לגופי המודיעין האמריקאיים, הבריטיים והישראליים לבחון את הניסיון שנרכש בניתוח עיסקי בתחומים של קהלים גדולים, חיזוי, טכניקות של ניתוח הזדמנויות וניסיונות למדוד את ערכו של המידע - תחומים המוכרים היטב בעולם העסקים. נראה כי ארגוני מודיעין לאומיים החלו בהדרגה להבין את הצורך לחקור וללמוד מדיסציפלינות אחרות, לרבות בתחום העיסקי, כדי לבחון כיצד יש בהן כדי לחזק את יכולותיהם. בנוסף לכך, הם החלו להבין את הצורך בפתיחות כלפי המגזר העיסקי וביישום יכולות חדשות, שלאחר ביצוע ההתאמות הנדרשות בהן, יוכלו לסייע בהתמודדות עם האתגרים הניצבים בפני גופי המודיעין. דוגמה מצוינת להתפתחות כזאת היא האופן בו ה-FBI "המציא את עצמו מחדש" לאחר אירועי ספטמבר 2001 והפך מסוכנות לאכיפת חוק גם לארגון ביטחון לאומי. הדבר נבע, בין השאר, ממחקר שנערך על ידי שלושה חוקרים בעלי שם מאוניברסיטת הרווארד, שלא היה להם רקע מודיעיני, אשר עשו שימוש ביכולות אקדמיות בתחומי התכנון הארגוני והזהות הארגונית.⁴⁵

אנשים העוסקים בדיסציפלינות של מודיעין תחרותי ושיווקי שואפים ללא הרף להגיע לרמה המקצועית הגבוהה ביותר, כך שתהיה מוכרת על ידי המנהלים בארגון, וזאת כפי שקורה במודיעין הלאומי, אותו הם רואים כמוודל האמיתי לניהול מידע ומודיעין. השימוש בדיסציפלינה המודיעינית מאפשר ליצור התרעה מוקדמת אפילו לפני התפרצותו של אירוע כלכלי גדול, כמו המשבר הפיננסי ב-2008 ששינה את פני הכלכלה העולמית.⁴⁶ הדבר נכון גם לגבי תאגידים חזקים שלא הצליחו להבחין בשינויים שבוצעו על ידי מתחריהם ובתנודות אסטרטגיות בשווקים, מה שהותיר אותם ללא סיכוי לשרוד.

סיכום

המודיעין הלאומי והעיסקי לא מפסיקים להיות מופתעים. דוגמאות נוספות לכך הם המהלכים ההתקפיים שעשה המודיעין הרוסי במערכת הבחירות לנשיאות ארצות הברית ב-2016, שהיו הפתעה ("מרוכזת") למודיעין האמריקאי, במיוחד ל-FBI;⁴⁷ פשיטת הרגל של חברת 2017 (Jawbone) - מובילה עולמית בתחום אמצעי תקשורת לבישים - שלא

⁴⁴ Pong Fei Yeh, "Using Prediction Markets to Enhance US Intelligence Capabilities", *Studies in Intelligence* 50, no. 4 (2006).

⁴⁵ Ranjay Gulati, Ryan Raffaelli and Jan Rivkin, "Does 'What We Do' Make Us 'Who We Are'? Organizational Design and Identity Change at the Federal Bureau of Investigation", *Harvard Business School, Working Paper 16-084*, January 12, 2016.

⁴⁶ Timothy Walton, "The 2007-2008 Financial Crisis as a Way to Better Understand Intelligence Failure", paper presented in ISA conference, April 2012; Avner Barnea, "Financial Crisis as an Intelligence Failure", *Competitive Intelligence Magazine* 14, no. 2 (April/June 2011).

⁴⁷ Amy Zegart and Michael Morell, "Spies, Lies and Algorithms: Why U.S. Intelligence Agencies Must Adapt or Fail", *Foreign Affairs*, Vol. 98, no. 3 (May/June 2019): 83-96.

נערכה לשינויים בסביבת התחרות, בעיקר למהלכי "גוגל" ו"אפל" ("הפתעה מרוכזת");⁴⁸ ובתחום של "הפתעות מפוזרות" - ההתקוממות העממית בסודאן, שהדיחה את השליט אל-בשיר (2019), וסגירת רשת חנויות הכולבו האמריקאית Sears בתחום העיסקי (2018).

דיסציפלינת המודיעין הינה מערכת המסייעת לקבלת החלטות הן במודיעין האסטרטגי הלאומי והן במודיעין התחרותי-עיסקי. השימוש בגישה אובייקטיבית מהווה דרך חשובה לסייע למנהלים בכירים בשני התחומים לצמצם טעויות בתהליך קבלת ההחלטות הקשורות לצעדיהם הבאים: הוא מוביל להערכה כוללת וזהירה יותר של חלופות ומשמעויות, ובכך מאפשר להתגבר על רבות מן הבעיות הקשורות בעמדות מוטות בשלבי עיבוד המידע, בנטיית מוקדמות, בדינמיקה הקבוצתית ובקבלת החלטות אינדיבידואלית. בנוסף לכך, ניתוח עיסקי טומן בחובו את היתרון שבהצגה שיטתית של כלל המידע בפני מקבלי ההחלטות.

החידוש בזיהוי התופעה של "הפתעה מפוזרת" (דיפוזית) אינו רק בסיווג ההפתעה האסטרטגית לשני סוגי הפתעות - "מפוזרת" ו"מרוכזת"; תחילתה ב"הפתעה מפוזרת" שארגוני המודיעין מתקשים לזהות את מוביליה ואת התפתחותה על ציר הזמן, והמשכה בהיותה בברור תופעה דינמית. דהיינו, בשלב מסוים לאחר התרחשות "ההפתעה המפוזרת" (למשל, ההתקוממות האזרחית) משתלטים עליה ארגונים חזקים שלוקחים אותה לכיוונים הנוחים להם. במהפכה האיראנית היו אלה חומייני ותומכיו הדתיים שהשתלטו עליה; באינתיפאדה הראשונה לקחו לידיהם את ההובלה הארגונים פתח וחמאס; ב"אביב הערבי" במצרים היו אלה "האחים המוסלמים"; בהתפרקות ברית המועצות, גורבצ'וב הוחזר לשלטון לתקופה קצרה בעקבות הפוטש של אוגוסט 1991. מכאן עולה ההשערה כי זיהוי נכון של "הפתעה מפוזרת" מאפשר לצפות את הכיוון שלה בעתיד.

ישנה חשיבות רבה לכך שהמודיעין האסטרטגי יחקור וילמד מדיסציפלינות אחרות, לרבות בתחום העיסקי, כדי לחזק את יכולותיו. הדבר מחייב פתיחות כלפי המגזר העיסקי ויישום יכולות חדשות, שלאחר ביצוע ההתאמות הנדרשות יוכלו לסייע בהתמודדות עם האתגרים הניצבים בפני גופי המודיעין. שאלה חשובה בהקשר זה היא באיזו מידה מערכות מורכבות, כגון מערכות מודיעין, מספיק פתוחות כדי ללמוד מדיסציפלינות אחרות ולהוסיף בדרך זו עוד רובד ליכולותיהן.

Heather Sumerville, "Jawbone a Victim of its own Success in Tech Wearables", *The National*, ⁴⁸ July 10 2017, <https://www.thenational.ae/topics/Author/Heather%20Somerville>.

רשימת מקורות

- ברנע, אבנר. **את זאת לא צפינו: ניתוח השוואתי של כישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי ובתחום העיסקי**. הוצאת רסלינג. תל אביב, 2018.
 - ברנע, אבנר. "ניתוח השוואתי של כישלונות מודיעיניים בתחום הלאומי ובתחום העיסקי". חיבור לשם קבלת תואר "דוקטור בפילוסופיה". **אוניברסיטת חיפה**. הפקולטה למדעי החברה. בית הספר למדעי המדינה, 2005.
 - גלבר, יואב. **שורשי החבצלת: המודיעין ביישוב 1918-1947**. משרד הביטחון-ההוצאה לאור, תל אביב, 1992.
 - הרכבי, יהושפט. **המודיעין כמוסד ממלכתי**. הוצאת מערכות והמרכז למורשת המודיעין, 2015.
 - הרכבי, יהושפט. **יסודות בסכסוך ישראל-ערב**. משרד הביטחון-ההוצאה לאור, תל אביב, 1971.
 - ניר, צבי. **הפתעה בסיסית - מודיעין במשבר**. הקיבוץ המאוחד, סדרת קו אדום, 1983.
 - פישמן, אלכס. "ראש המוסד לשעבר נגד אמ"ן: "היה פה כישלון מהדהד". *Ynet*. 21.3.2018.
 - קמפ, פרידריך. **ברלין 1961**. עם עובד, 2011.
-
- "Annual Report to the Senate of the Select Committee on Intelligence". *United States Senate, U.S. Government Printing Office*. Washington DC, 1977.
 - Bar-Joseph, Uri and McDermott, Rose. *Intelligence Success and Failure: The Human Factor*. Oxford: Oxford University Press, 2017.
 - Bar-Joseph, Uri. "Forecasting a Hurricane: Israeli and American Estimations of the Khomeini Revolution". *Journal of Strategic Studies*. 2013. DOI:10.1080/01402390.2012.742009, <http://dx.doi.org/10.1080/01402390.2012.742009>.
 - Barnea, Avner "Competitive Intelligence in the Defense Industry: A Perspective from Israel - A Case Study Analysis". *Journal of Intelligence Studies in Business* 4. no. 2. 2014: 91-111.
 - Barnea, Avner. "Financial Crisis as an Intelligence Failure". *Competitive Intelligence Magazine* 14. no. 2. April/June 2011.
 - Betts, Richard. "Two Faces of Intelligence Failure: September 11 and Iraq's missing WMD". *Political Science Quarterly* 122. no. 4. 2007: 585-606.
 - Betts, Richard. "Analysis, War and Decision: Why Intelligence Failures Are Inevitable?". *Strategic Intelligence: Windows into a Secret World, an Anthology*. eds. Loch Johnson and James Wirtz. Los Angeles: Roxbury Publishing, 2004.
 - Busenitz, Lowell W. and Barney Jay B. "Differences between Entrepreneurs and Managers in Large Organizations: Biases and Heuristics in Strategic Decision-Making". *Journal of Business Venturing* 12, no. 1. January 1997: 9-30.
 - Brenner, Michael. "Intelligence Failure in Iraq". *Huffington Post*. June 30 2014. https://www.huffpost.com/entry/intelligence-failure-in-i_b_5544340.
 - Bruce, Gary. *The Firm: The Inside Story of the Stasi*. New York, Oxford University Press, 2010.

- Dilanian, Ken. "U.S. Intelligence Official Acknowledges Missed Arab Spring Signs". *Los Angeles Times*. July 19, 2012. http://latimesblogs.latimes.com/world_now/2012/07/us-intelligence-official-acknowledges-missed-signs-ahead-of-arab-spring.html
- Dishman, Paul and Calof, Jonathan. "Competitive Intelligence: A Multiphasic Precedent to Market Strategy". *European Journal of Marketing* 42. no. 7/8, 2008: 766-786.
- Fleisher, Craig S., Wright, Sheila and Allard, Helen T. "The Role of Insight Teams in Integrating Diverse Marketing Information Management Techniques". *European Journal of Marketing* 42. no. 7/8. 2008.
- Gentry, John A. and Gordon, Joseph S. *Strategic Warning Intelligence: History, Challenges and Prospects*. Georgetown University Press, Washington DC, 2019.
- Gilad, Ben. *Early Warning: Using Competitive Intelligence to Anticipate Market Shifts, Control Risk and Create Powerful Strategies*. New York: Amacom, 2004.
- Grabo, Cynthia M. *Anticipating Surprise: Analysis for Strategic Warning*. University Press of America, 2004.
- Gulati, Ranjay, Raffaelli, Ryan and Rivkin, Jan. "Does 'What We Do' Make Us 'Who We Are'? Organizational Design and Identity Change at the Federal Bureau of Investigation". *Harvard Business School. Working Paper 16-084*. January 12, 2016.
- Harrysson, Martin, Métayer, Estelle and Sarrazin, Hugo. "How 'Social Intelligence' Can Guide Decisions". *McKinsey Quarterly*. November 2012.
- Herring, Jan. "Key Intelligence Topics: A Process to Identify and Define Intelligence Needs". *Competitive Intelligence Review* 10. no. 2. 1999: 4-14.
- Jaworski, Bernard J., Macinnis, Deborah J. and Kohli, Ajay k. "Generating Competitive Intelligence in Organizations". *Journal of Market-Focused Management* 5. 2002: 279-307.
- Johnston, Judith and Johnston, Rob. "Testing the Intelligence Cycle Through Systems Modeling and Simulation. *Analytic Culture in the US Intelligence Community*. ed. Rob Johnston. Washington DC: CIA, Center for the Study of Intelligence, 2005. https://www.cia.gov/library/center-for-the-study-of-intelligence/csi-publications/books-and-monographs/analytic-culture-in-the-us-intelligence-community/chapter_4_systems_model.html.
- Kahneman, Daniel and Tversky, Amos. "Choices, Values and Frames". *American Psychologist* 39. 1984: 341-350.
- Laakso, Topi. *Handbook of Social Media Intelligence*. M-Brain, 2016. https://www.mbrain.com/ebook/getting_intelligence_out_of_social_media.
- MacEachin, Douglas and Nolan, Janne E. "Iran: Intelligence Failure or Policy Stalemate?". *Discourse, Dissent and Strategic Surprise Formulating U.S. Security Policy in an Age of Uncertainty*. eds. Douglas MacEachin and Janne E. Nolan. Washington DC: Institute for the Study of Diplomacy,

- Georgetown University, 2006.
- Miscik, Jami. "Intelligence and the Presidency, How to Get it Right". *Foreign Affairs*. May/June 2017.
 - Mohammed, Sara. "Sudan's Third Uprising: Is It a Revolution?", *The Nation*, January 25, 2019.
 - Omand, David. *Securing the State*. C. Hurst & Co. Publishers, 2010.
 - Porter, Michael. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press, 1980.
 - Prescott, John. "The Evolution of Competitive Intelligence, Designing a Process for Action". *APMP*. Spring 1999.
 - Sage, Andrew P. "Human Judgment and Decision Rules". *Concise Encyclopedia of Information Processing in Systems and Organizations*. ed. Andrew P. Sage. New York: Pergamon Press, 1990.
 - Shulsky, Abram and Schmitt, Gary. *Silent Warfare, Understanding the World of Intelligence*. Washington DC: Potomac, 2002.
 - Smith, Thomas. *Encyclopedia of the Central Intelligence Agency*. New York: Infobase Publishing, 2003.
 - Steele, David. "The Open Source Program: Missing in Action". *International Journal of Intelligence and CounterIntelligence*. 21 no. 3. 2008: 609-619.
 - Sumerville, Heather. "Jawbone a Victim of its own Success in Tech Wearables". *The National*, July 10 2017.
 - <https://www.thenational.ae/topics/Author/Heather%20Somerville>.
 - Swartz, John "Cisco's Chambers: 2 days with man on a mission at CES". *USA Today*. January 9, 2013. <http://www.usatoday.com/story/tech/2013/01/09/cisco-ibm-oracle-hp/1791255>.
 - Tianjiao, Qui. "Scanning for Competitive Intelligence: The Managerial Perspective". *European Journal of Marketing* 42. no. 7/8. 2008): 814-835.
 - Vedder, Richard G. and Guynes, Stephen S. "A Study of Competitive Intelligence Practices in Organizations". *Journal of Computer Information Systems* 41. no. 2, 2000: 36-39.
 - Walle, Alf H. *Qualitative Research in Intelligence Marketing: The New Strategic Convergence*. Westport, CT: Quorum Books, 2001.
 - Walton, Timothy. "The 2007-2008 Financial Crisis as a Way to Better Understand Intelligence Failure". paper presented in ISA conference. April 2012.
 - Wholstetter, Roberta. *Pearl Harbor: Warning and Decision*. Stanford University Press, 1962.
 - Wright, Sheila and Calof, Jonathan. "The Quest for Competitive Business and Marketing Intelligence: A Country Comparison of Current Practices". *European Journal of Marketing* 40. no. 5/6, 2006: 453-465.
 - Yarhi-Milo, Keren. *Knowing the Adversary: Leaders, Intelligence and Assessment of Intentions in International Relations*. Princeton: Princeton University Press, 2014.

- Yeh, Pong Fei. "Using Prediction Markets to Enhance US Intelligence Capabilities". *Studies in Intelligence* 50. no. 4. 2006.
- Zegart, Amy and Morell, Michael. "Spies, Lies and Algorithms: Why U.S. Intelligence Agencies Must Adapt or Fail". *Foreign Affairs*. Vol. 98, no. 3. May /June 2019: 83-96.

שער שני (גיליון 21)

מחשבה תחילה

"בין הקטבים": תרבות החדשנות הישראלית בין חיזוי להסתגלות

דימה אדמסקי¹

בעשור האחרון אנו עדים לשינוי בתרבות האסטרטגית של צה"ל - מעבר לגישה של חדשנות באמצעות חיזוי. מאמר זה מצביע על השינוי ודן בגורמים שאפשרו אותו, כמקרה בוחן מעניין לשינוי מפתיע של תרבות אסטרטגית. המאמר מציע שלושה גורמים לשינוי: בשלות תפיסתית-מחשבתית בדרג הבכיר; סוכני שינוי שנחשפו לרעיונות על חשיבה מערכתית ושינויים באופי המלחמה; קבוצה של "עצמאים" המפיצה התנהלות חדשנית. כתב העת "בין הקטבים" הוא מסגרת המאפשרת ביטוי לקהילה הצבאית ולרעיונות של שינויים צבאיים.

רקע

השינוי הבולט ביותר מבין השינויים המעטים אך המשמעותיים שאירעו בתרבות האסטרטגית הישראלית במהלך העשור האחרון הוא המעבר של צה"ל לגישה של חדשנות באמצעות חיזוי. מעבר זה עומד בניגוד מוחלט לנטייתו המסורתית של צה"ל לחדשנות באמצעות הסתגלות - מודל פעולה ששימש כמעט כברירת המחדל הצה"לית לאורך כל השנים. השינוי זכה להתייחסותם של מומחים באקדמיה בארץ ובחו"ל, אשר הבחינו בחריגתו של צה"ל מהמסורת האסטרטגית שלו. "בין הקטבים", כתב העת של צה"ל לאומנות המערכה, מהווה הן ביטוי לשינוי בגישה הישראלית כלפי החדשנות הצבאית והן גורם המאפשר אותה. מאמר זה נכתב במסגרת הדין על החדשנות הצבאית ונועד לבחון את תפקידו של "בין הקטבים" בגישה הנוכחית של צה"ל כלפי חדשנות זו. המאמר עוסק בנושא החדשנות הצבאית בשלושה שלבים: ראשית, הוא מציב את

¹ פרופ' דמיטרי (דימה) אדמסקי הוא ראש המסלול למצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה. תרגום מאנגלית: סמל רבקה רייסלר. (המאמר נכתב במקור עבור קהל מקצועי זר.)

שינוי הגישה הצה"לית בהקשר הרחב יותר של הספרות התיאורטית העוסקת בתרבות אסטרטגית ובחדשנות צבאית; שנית, הוא ממחיש את תפקידו של "בין הקטבים" בשינוי הנוכחי העובר על צה"ל ודן בגורמים להצלחתו ובהשלכותיו האפשריות; שלישית, המאמר משלב את הדיון התיאורטי עם הדיון האמפירי ומציע מספר הסברים לשינוי המתהווה. פרק המסקנות מכיל מספר המלצות לעתיד עבור "בין הקטבים".

תרבות אסטרטגית וחדשנות צבאית

ספרות היחסים הבין-לאומיים מגדירה "תרבות אסטרטגית" כ"מערכת של ערכים, אמונות, הנחות, נרטיבים ומסורות המשפיעים, ולעיתים אף משנים ממש, את הגישה (המטרות, האמצעים ודרכי הפעולה) של קהילה אסטרטגית מסוימת כלפי שאלות הנוגעות למלחמה ולשלום". נתח נכבד מהמחקרים שנערכו בנושא זה עסק בשוני בין התרבויות הצבאיות של מדינות שונות ובייחודיות של אומנות המערכה של כל לאום.



לוח משחק של "סיכון". תרומתה המעשית העיקרית של תיאוריית התרבות האסטרטגית היא ביכולתה לאבחן את שונותו של שחקן אסטרטגי מתחרה ולהציג תובנות ושאלות לרוונטיות באשר לדרכי הפעולה העכשוויות והפוטנציאליות שלו.² (Geof Wilson, Fliker)

חוקרי יחסים בין-לאומיים ומומחים בתחום זה משתמשים בתיאוריית התרבות האסטרטגית כמסגרת אנליטית, בעיקר בתחומי המחקר המודיעיני והתכנון האסטרטגי.

² Flickr, <http://tinyurl.com/y4mwtsgc>.

תרומתה העיקרית של תיאוריה זו היא בהצלחתה להסביר תבניות אסטרטגיות, מבצעיות וטקטיות המאפיינות את התנהלותו של שחקן אסטרטגי מסוים. בלעדי תיאוריה זו, אותן תבניות עשויות להיראות אנטי־אינטואיטיביות, חסרות היגיון ושגויות מיסודן, במיוחד כאשר מסתכלים עליהן מנקודת מבט פוזיטיביסטית,³ מציאותית ואוניברסלית. תרומתה המעשית העיקרית של תיאוריית התרבות האסטרטגית היא ביכולתה לאבחן את שונותו של שחקן אסטרטגי מתחרה ולהציג תובנות ושאלות רלוונטיות באשר לדרכי הפעולה העכשוויות והפוטנציאליות שלו.

כמו כל תופעה תרבותית, פוליטית או ארגונית, תרבות אסטרטגית מעידה על מידה גבוהה של המשכיות יותר מאשר על שינויים. לפי התיאוריה, המנטליות האסטרטגית, סגנונות החשיבה, התבניות ההתנהגותיות והאינסטינקטים הארגוניים המותנים ושאינם מותנים נשמרים בדרך כלל לאורך זמן. שימור זה הוא שהופך את התרבות והמסורת למה שהן ומקנה להן חשיבות ותוקף היסטורי. לרוב, תרבות אסטרטגית אינה משתנה; התיאוריה אמנם מכירה באפשרות שיתרחשו שינויים בתרבות האסטרטגית בתנאים מסוימים, אך שינויים אלה הם נדירים ביותר ומהווים חריגה מן הכלל. השינויים התרבותיים, הגורמים להם והשלכותיהם הם הנושא הזוכה להתייחסות המועטה ביותר בספרות התיאורטית של היחסים הבין־לאומיים. מתוך ארבעת הדורות הספרותיים שעסקו בתרבות אסטרטגית, מאז פיתוחה של התיאוריה בשנות השמונים המוקדמות של המאה העשרים, רק הדור האחרון החל לעסוק בעניין זה באופן שיטתי.

במהלך העשור האחרון נצפו שלושה שינויים עיקריים בגישה הישראלית בעניינים צבאיים: ראשית, צה"ל החל להשקיע אנרגיה ארגונית רבה בפיתוח תפיסות הפעלה, בבניין כוח ובארגון כוח בעלי אופי הגנתי, וזאת בניגוד לאופיין המסורתי ההתקפי של ההגות וההתנהלות האסטרטגית הצה"לית. אמנם, הגישה הצה"לית עודנה מתאפיינת בהתקפיות, אך ההשקעה בהגנה היא כיום חסרת תקדים ביחס למסורת הצבאית הישראלית, לדפוס החשיבה המקובלים בצה"ל ולאיינסטינקטים התרבותיים המוטמעים בו.

שנית, צה"ל החל לשים דגש תפיסתי ומעשי רב יותר על הרתעה באמצעות מניעה. מגמה זו מנוגדת לנטייתו המסורתית ליצור הרתעה באמצעות ענישה: הרתעה באמצעות מניעה מבוססת על פעולות בעלות אופי הגנתי, בעוד שהרתעה באמצעות ענישה מבוססת על פעולות תגמול התקפיות.⁴

השינוי השלישי הוא העניין שמפגין צה"ל לאחרונה באימוץ גישת החדשנות באמצעות חיזוי, דבר העומד בניגוד לנטייתו המסורתית לחדשנות באמצעות הסתגלות. שני השינויים הראשונים בתרבות האסטרטגית הישראלית זכו לתשומת לב מחקרית רבה, בעוד ששינוי הגישה בחדשנות הצבאית נותר מחוץ לאור הזרקורים, ועל כן יעמוד במרכזו של מאמר זה.

³ פוזיטיביזם - מגמה מחשבתית הסוברת כי הטבע כולו פתוח לחקירה אובייקטיבית מלאה של האדם באמצעות המדע.

⁴ להרחבה על שני סוגי ההרתעה ראו: דימה אדמסקי ויוסי בידץ, "התפתחות הגישה הישראלית להרתעה - דיון ביקורתי בהיבטיה התיאורטיים והפרקטיים", **עשתונות** 8 (צה"ל: המכללה לביטחון לאומי, אוקטובר 2014).

שתי הגישות השונות לחדשנות

הספרות המקצועית טוענת כי ארגונים צבאיים מפתחים תיאוריות ניצחון שונות ומתאימים את עצמם אליהן באמצעות שתי גישות משלימות.⁵ הגישה הראשונה היא חדשנות באמצעות חיזוי. חדשנות זו היא פרי עמלם של התיאורטיקנים הצבאיים, שתפקידם לבחון את השינויים המתהווים באופייה של המלחמה ולגזור מהם את מאפייני שדה הקרב העתידי, בעיקר בעיתות שלום ובמסגרת "המערכה שבין המלחמות" (מב"ם). ההוגים הצבאיים נדרשים לתרגם את תובנותיהם לכדי תפיסות הפעלה חדשניות, תוכניות רכש ומבנים ארגוניים חדשים. כדי להעניק לאותם הוגים התבוננות ארוכת טווח ומדויקת ככל הניתן באשר לסביבה האסטרטגית המתהווה, החדשנות באמצעות חיזוי מצריכה ראייה פנורמית וכוללת של המגמות המשפיעות על כלל רכיבי המערכת הצבאית, כמו גם יכולת התבוננת עצמית הוליסטית והבנה מעמיקה של האויב ויכולותיו. חדשנות מסוג זה מתבססת על הסקה דדוקטיבית.⁶ היא מחלחלת בארגון מלמעלה למטה ודורשת דמיון רב, חשיבה מערכתית והבנה הוליסטית של המציאות. על כן, חדשנות זו מתקיימת בדרך כלל בדרגים הגבוהים ביותר של הארגון הצבאי.

הגישה החלופית מוגדרת בספרות המקצועית כחדשנות באמצעות הסתגלות, והארגון הצבאי משתמש בה בעיקר בעיתות מלחמה. גישה זו מתבססת על פער הרלוונטיות הקיים בארגון הצבאי, כלומר הפער בין האופן שבו הארגון התכונן למלחמתו העתידית ובין התמודדותו עם שדה הקרב כפי שהוא במציאות. ההיכרות והידע הנדרשים לחדשנות באמצעות הסתגלות מופקים מלמטה למעלה, דרך החיכוך הטקטי-מבצעי בשדה הקרב. החיכוך מאפשר את תהליך הלמידה, ובסופו של דבר גם מוביל לאימוץ תפיסות הפעלה, בניין כוח ומבנים ארגוניים מותאמים וטובים יותר. חדשנות מסוג זה מתבססת על הסקה אינדוקטיבית.⁷ מכיוון שמדובר בחדשנות שהיא תגובתית באופייה, היא מכונה "חדשנות באמצעות הסתגלות".

לכל אחת מגישות אלו יתרונות וחסרונות. שימוש בגישת החדשנות באמצעות חיזוי מעידה על העדפה ממסדית ואינטלקטואלית לדמיין את התרחיש העתידי הסביר ביותר. גישה זו דורשת בעיקר שמירה על אווירה אינטלקטואלית מסוימת ועל בחינה שיטתית ומתמדת של השינויים המתהווים בשדה הקרב, וזאת על ידי מספר קטן יחסית של חוקרים ומומחים. זיהוי מוצלח של המגמות העיקריות שיעצבו את המציאות בטווח הרחוק עשוי להבטיח את מוכנותו של הארגון הצבאי למגוון תרחישים בשדה הקרב העתידי. עם זאת, חדשנות באמצעות חיזוי טומנת בחובה גם סיכון רב ופוחתת בפני הארגון פתח לטעויות רבות. מכיוון שהגעה לוודאות מוחלטת אינה אפשרית, גישה זו תוכל לספק לארגון הצבאי תמונה חלקית ומעורפלת בלבד באשר לאתגרים הנשקפים לו בעתיד.

⁵ לסקירה ספרותית של הנושא ראו: Dmitry (Dima) Adamsky and Kjell Inge Bjerga, *Contemporary Military Innovations: Between Anticipation and Adaptation* (London: Routledge, 2012).

⁶ דדוקציה היא הסקת מסקנות מן הכלל אל הפרט.

⁷ אינדוקציה היא התהליך ההפוך מדדוקציה, והיא הסקת מסקנות מן המקרה הפרטי אל הכלל.

לעומת זאת, בגישת החדשנות באמצעות הסתגלות לא קיים אלמנט של חוסר ודאות. מכיוון שחדשנות מסוג זה מתקיימת תוך כדי לחימה, מבחן המציאות מדגיש מהר מאוד את חוסר ההתאמה בין המבנה הצבאי ובין דרישות שדה הקרב. גישה זאת מבהירה מהו הגישור הנדרש בין המלחמה התיאורטית שהארגון הצבאי התכונן אליה ובין זו הניטשת בשטח. מגרעותיה של גישת החדשנות באמצעות הסתגלות נובעות מאופייה התגובתי ומהיותה נתונה להפתעות מצד האויב, ובעיקר בשל אילוצה את הארגון הצבאי להשתנות תוך כדי לחימה, בעוד שדה הקרב חושף את חולשותיו לעיני היריב. למידה, הגעה לתובנות וצבירת ידע חדש בגישה זו כרוכות בהכרח באובדן ובפגיעה בחיי אדם.



ציור שמן של האמן לודוויג אלסהולץ (Elsholtz), שבמרכזו מצביא פרוסיה, גבהרד לברכט פון בליכר, בשדה הקרב. בגישת החדשנות באמצעות הסתגלות, מבחן המציאות מדגיש מהר מאוד את חוסר ההתאמה בין המבנה הצבאי ובין דרישות שדה הקרב⁸

היעילות הצבאית תלויה בשימור האיזון הבריא בין שני סוגי החדשנות ובשילוב ההרמוני ביניהם. להקצנה עלולות להיות תוצאות הרוות אסון. התמקדות יתרה בעתידנות צבאית עלולה לתעתע בארגון הצבאי ולהשיג את התוצאה ההפוכה; היא עלולה להוביל לפיתוח גישה אסטרטגית הממוקדת בטכנולוגיה בלבד ולשגייה באשליה של חסינות, העשויים

⁸ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Marshal_Blucher_on_the_Battlefield_by_Ludwig_Elsholtz.jpg

לפגוע ביכולת הבקרה העצמית של הארגון בשדה הקרב. מצד שני, השקעה מועטה מדי בחיזוי יכולה לחבל לא פחות ביכולת הצבאית. ארגונים צבאיים נדרשים להשקיע אנרגיה מחשבתית משמעותית ובלתי פוסקת בהתבוננות ובהבנה מעמיקים של שדה הקרב העתידי. הבעייתיות וחוסר הדיוק המאפיינים את החיזוי בעניינים צבאיים לא אמורים להרתיע חוקרים ממאמץ אינטלקטואלי זה. אף שהקסם הטמון בניסיון לדמיין את המלחמה הבאה עשוי להטות את מסקנותיהם של העוסקים במלאכה, ההכנות הפיזיות והמחשבתיות לקראתה חייבות להתחיל טרם הלחימה עצמה. בסביבה הביטחונית של ימינו, ארגון צבאי שלא יפעל כך עלול למצוא את עצמו לא רלוונטי אל מול האיומים המתהווים.

שתי גישות אלו לחדשנות אינן עומדות לבדן. אידיאלית, ההגות הצבאית אמורה להתפתח כתהליך דיאלקטי ומעגלי: בראשית הדרך, ההוגים הצבאיים הדוקטיביים מניחים את היסודות לתיאוריית ניצחון חדשה בגישת החיזוי. כאשר תיאוריה זו נפגשת עם מציאות שאינה בהכרח מותאמת אליה, בדמות המלחמה בשטח, הארגון הצבאי עובר לגישת ההסתגלות. הכוחות הלוחמים בשטח נעזרים בגישה זו כדי להתמודד עם המציאות המפתיעה ומוצאים מגוון של פתרונות לבעיות שבהן הם נתקלים. בסופו של דבר, הפתרונות החדשניים הטובים ביותר מוצאים את דרכם לדרגים הגבוהים של כותבי הדוקטרינה, שם הם מקבלים תוקף כהנחות יסוד של התיאוריה הצבאית. תיאוריה זו, בתורה, נאלצת לעמוד שוב במבחן המציאות המבצעית, וחוזר חלילה.

ארגונים צבאיים מוצאים איזונים שונים בין שתי הגישות לחדשנות ומפתחים נטייה לאחת מהן: חיזוי או הסתגלות. ניתן לזהות נטייה זו באמצעות בחינה היסטורית של החדשנות במדינה מסוימת. ארגונים צבאיים בעלי יכולת התבוננות פנימית, ביקורתית ומערכתית יכולים לאבחן את נטייתם להקצנה לצד כזה או אחר. הכרה זו היא הצעד הראשון בתהליך מציאת האיזון הנכון יותר, שבכוחו להביא להתייעלות ארגונית משמעותית. השינוי שעובר צה"ל בעשור האחרון מהווה דוגמה מוצלחת לתהליך מסוג זה.

"בין הקטבים" - בין חיזוי להסתגלות

קיים הבדל בגישתן של תרבויות אסטרטגיות שונות כלפי תהליכי שינוי צבאיים, וביכולתן לייצר חדשנות באמצעות הסתגלות או באמצעות חיזוי. צה"ל הפגין לאורך ההיסטוריה שלו נטייה חזקה לחדשנות באמצעות הסתגלות, שהשתקפה בפעולות בעלות אופי תגובתי ומצטבר. השימוש בגישה החלופית היה נדיר ויצא מן הכלל, מה שהוכיח את הכלל. מבחינה היסטורית, הנטייה התרבותית החזקה של ישראל לגישת ההסתגלות, הפכה אותה לגישה הצה"לית הכמעט בלעדית לחדשנות: האלתור הפך להיות סימן ההיכר של המצוינות הטקטית, המבצעית והאסטרטגית של צה"ל. תוצר הלוואי של תופעה זו היה הזנחה יחסית של הבחינה התיאורטית המדוקדקת של שדה הקרב, של פיתוח תפיסות צבאיות ושל המשגת השינויים הצבאיים המתרחשים באזור. אי-התעסקותו של צה"ל

בעניינים אלה הביאה מספר חוקרים ישראלים להגדיר את התרבות הצבאית הישראלית כאנטי-אינטלקטואלית.⁹

מבלי לגרוע מיתרונותיה הברורים של ההסתגלות תוך כדי לחימה בכלל,¹⁰ ובמקרה הישראלי בפרט,¹¹ יש לגישה זו גם חסרונות. מומחים מסכימים שהרתיעה המסורתית של צה"ל מפני בחינת אופייה המשתנה של המלחמה באופן מערכתי ומפני בחינה אסטרטגית של המהפכות המתהוות בעניינים צבאיים, פוגעת ביכולתו לגבש הערכת נטו (Net Assessment),¹² לתכנן אסטרטגיה ארוכת טווח¹³ ולערך שינויים באמצעות חיזוי, הן בארגון הכוח, הן בבניין הכוח והן בתפיסות המבצעיות.

על אף האמור, ראיות אמפיריות מהעשור האחרון מעידות על חריגה של צה"ל מדפוס פעולתו המסורתית. הקהילה האסטרטגית הישראלית בכלל, וצה"ל בפרט, מפגינים לאחרונה נטייה חזקה כלפי חדשנות באמצעות חיזוי. יש דוגמאות בשפע לשינוי זה: המאמצים החוזרים והנשנים של צה"ל וגופי ממשל ישראליים נוספים לעדכן ולשכתב את תפיסת הביטחון הלאומית - מגמה שהחלה לצבור תאוצה מאז ועדת דן מרידור בשנת 2006; פרסום מסמך האסטרטגיה הראשון בתולדות צה"ל בשנת 2015,¹⁴ כחלק מתרבות כתיבה של מסמכי תפיסה, שהייתה זרה לישראל עד לאחרונה;¹⁵ שינויי תפיסה ומבנה מהותיים שנערכו לאחרונה במספר אגפים עיקריים במטכ"ל, מתוך הסתכלות אסטרטגית ארוכת טווח ("מעשה אמ"ן" באגף המודיעין, "אסטרטגיית הזינוק" באגף התכנון, "יבשה באופק" במז"י, ו"צה"ל 2030" בהובלת סגן הרמטכ"ל לשעבר). כל אלה הם דוגמאות לניסיון מערכתי ומוצלח של צה"ל להשתפר ברמה התכנונית והתפיסית.¹⁶ אי-פיתוחם של תחומים אלה עד כה נבעה לרוב מבחירתו של צה"ל לנקוט גישה הסתגלותית-תגובתית ולפעול אד-הוק, מתוך הסתכלות קצרת טווח. מנגד, אימוצה לאחרונה של גישת החיזוי מעיד על הסתכלות ארוכת טווח ומאפשר לצה"ל לפתח תפיסות הרלוונטיות לסביבה הצבאית המתהווה.

כיצד מתקשר "בין הקטבים" לנטייה חדשה זו של צה"ל? ייסודו של כתב העת בשנת

⁹ ראו לדוגמה: Avi Kober, *Practical Soldiers: Israel's Military Thought and Its Formative Factors* (London: Brill Academic Press, 2015).

¹⁰ ראו לדוגמה: Williamson Murray, *Military Adaptation in War* (Cambridge: Cambridge University Press, 2011).

¹¹ ראו לדוגמה: Meir Finkel, *On Flexibility* (Stanford: Stanford University Press, 2011); Eitan Shamir, *Transforming Command* (Stanford: Stanford University Press, 2011).

¹² ראו לדוגמה: Dima Adamsky, *The Culture of Military Innovation* (Stanford: Stanford University Press, 2010); עוזי ארד ולימור בן הר, "מל"ל - המאבק להקמתה של "המועצה לביטחון לאומי" וביסוסה בצמרת (דביר, 2016).

¹³ Charles Freilich, *Zion's Dilemmas* (Ithaca: Cornell University Press, 2014); Charles Freilich, *Israeli National Security* (Oxford: Oxford University Press, 2018).

¹⁴ לשכת הרמטכ"ל, "אסטרטגיית צה"ל (צה"ל: המטה הכללי, אוגוסט 2015).

¹⁵ המאמץ המשמעותי הראשון שהושקע בכתיבת מסמכי תפיסה נעשה בשנת 2006 במסגרת מאמצי המטכ"ל לגבש תפיסת הפעלה צה"לית. ראו: דנה פרייזלר-סוויורי, "מה אפשר ללמוד מתהליך פיתוח תפיסת הפעלה (2006)", "בין הקטבים" 10 (צה"ל: מרכז דדו, מארס 2017), עמ' 9-50.

¹⁶ מבקר המדינה, "ניהול תכניות המחקר והפיתוח במערכת הביטחון, דו"ח מבקר המדינה השנתי 69א (משרד מבקר המדינה ונציגי תלונות הציבור, אוקטובר 2018), עמ' 695-767.

2014 הוא תוצאה של תהליכי המטה השונים שהוזכרו לעיל ומהווה סימן ברור למעבר של צה"ל לחדשנות באמצעות חיזוי. לפי החזון של "בין הקטבים", אשר שורטט על ידי ראש צוות החשיבה במרכז דדו, אל"ם ערן אורטל, כתב העת שואף לפתח את הידע הצה"לי על התופעות האסטרטגיות־מבצעיות המתהוות, שהן רלוונטיות ובעלות ערך מעשי ומיידי לצרכים העכשוויים והעתידיים של הפיקוד הבכיר בצה"ל.

מאז נוסד, כל גיליון של "בין הקטבים" הוקדש לנושא אחר העומד בראש מעייניהם של המטכ"ל, אגפי צה"ל השונים ושלל חילותיו. כבר מן ההתחלה היה ברור ש"בין הקטבים" הוא יותר מעוד כתב עת צבאי מקצועי. "פרסום דגל" זה של הפיקוד הבכיר בצה"ל מעניק למפקדים מסגרת חשיבתית להעלאת שאלות מקצועיות מעמיקות, לבחינת אתגרים מהותיים ולהפצת חומר למחשבה, אשר ממלא תפקיד מכריע בעיצוב מענים מבצעיים. השפעתו הרבה של "בין הקטבים" על מערכת הביטחון, אותה צבר בתוך שנים ספורות, ראויה לציון. כתב העת הפך לפלטפורמה אינטלקטואלית לקיום שיח משמעותי ומקצועי בין מפקדים בכירים וקצינים מכלל זרועות צה"ל, וכן לגיבוש, חידוד ושיתוף תפיסותיהם המבצעיות. שיח זה ופיתוח הידע שמאפשר "בין הקטבים" עומדים ביסוד התהליכים המטכ"ליים והתוכניות הרב־שנתיות של צה"ל מאז שנת 2014.



גיליונות "בין הקטבים". כל גיליון של "בין הקטבים" מוקדש לנושא אחר, העומד בראש מעייני המטכ"ל, אגפי צה"ל השונים ושלל חילותיו.

כל גיליון של "בין הקטבים" מכיל לפחות מאמר אחד של קצין בדרגת אלוף. לפעמים אף מתווספים אליו קטעי כתיבה פרי עטם של הרמטכ"ל או סגנו. הקורא שישכיל לנתח את גיליונות כתב העת ייווכח כי הם עוסקים באופן תיאורטי ובלתי מסווג בנושאים, בתהליכים המבצעיים ובתהליכי הלמידה האחרונים, הנוכחיים או האפשריים, העומדים

בשורש פועלם של כותביהם. אין בצה"ל אח ורע לתדירות כתיבה גבוהה כל כך מצד מפקדים כה בכירים, העולה בהרבה אף על זו של כתב העת "מערכות". החלטתם של אותם בכירים לפרסם את מאמריהם דווקא ב"בין הקטבים" מלמדת על רוח התקופה הקיימת בצה"ל, אשר מעודדת פיתוח ידע במישורים שונים של שדה הקרב המתהווה, וכן על מעמדו של כתב העת בעיני הכותבים - כפלטפורמה המתאימה והרלוונטית ביותר למטרה זו.

היותו של "בין הקטבים" אחד מפרסומי מרכז דדו מקנה לו יכולת השפעה ארגונית שאין שני לה בצה"ל. מרכז דדו הוא, מאז הקמתו בשנת 2007, הגוף המוביל של צה"ל לחשיבה צבאית בין-תחומית, ומהווה מקור עיקרי ובית גידול תפיסתי לפיתוח הידע המעשי בצה"ל. את אבני היסוד של המרכז הניח מפקדו הראשון, תא"ל איתי ברון, ויורשיו בתפקיד, תא"ל יורם חמו ותא"ל מאיר פינקל, המשיכו את דרכו. במרכז דדו נוצרים ומתאפשרים מאמצים למידה, המובילים קדימה את תהליכי החשיבה האסטרטגיים של צה"ל. המרכז מלווה זרועות, פיקודים מרחביים ואגפי מטכ"ל שונים בתהליכי פיתוח של תפיסות ארגוניות ומבצעיות חדשות המותאמות למציאות המתהווה בגזרתם, וזאת באמצעות הקוונת תכנים ומתודולוגיות, משחקי מלחמה וסימולציות. מרכז דדו מתפקד גם כמרכז לימודי עבור הצמרת הפיקודית הבכירה בצה"ל ונטל חלק בהכנתה לקראת תפקידים שונים במטכ"ל באמצעות סמינרים, סדנאות חשיבה ומגוון פעילויות העשרה. לבסוף, המרכז מהווה מכון מחקר בין-תחומי, המעסיק מומחים אזרחיים וצבאיים, אשר בוחנים וחוקרים יחד שלל נושאים הקשורים לתחומי פעילותו.

"בין הקטבים" נתרם משלושת תחומי עיסוק עיקריים אלה של מרכז דדו. הקשר העמוק והישיר של המרכז עם הפיקוד האסטרטגי והמבצעי מבטיח כי השאלות המוצגות בכתב העת הן השאלות הרלוונטיות ביותר לצה"ל כולו. בנוסף, כותבי המאמרים ב"בין הקטבים" מגיעים מרקע הטרוגני, מתפקידים מגוונים ומזרועות שונות, וכך הם מביאים לכתב העת את נקודות המבט הייחודיות להם. ככלל, כל גיליון משלב פרספקטיבות מתחרות של חוקרים אזרחיים ושל אנשי צבא מן הדרגים הבינוניים ועד הדרגים הגבוהים ביותר. העיסוק בתחומי עניין משותפים ברמה בלתי מסווגת מאפשר דיון פתוח מנקודת מבט ביקורתית. זאת ועוד, צוות העריכה של "בין הקטבים" משלב בין בעלי תפקידים צבאיים ובין חוקרים אזרחיים כדי לוודא שהתוצאה תהיה איכותית, רלוונטית ומעשית, לצד עמידתה בסטנדרטים תיאורטיים-אקדמיים.

שינויים בתרבות אסטרטגית: בין תיאוריה לראיות אמפיריות

מהי הסיבה לשינוי בתרבות האסטרטגית של צה"ל? מדוע הוא בוחר בשנים האחרונות לחרוג ממסורתו ארוכת השנים ולהתחיל לעסוק בחדשנות באמצעות חיזוי? מדוע העניק צה"ל ל"בין הקטבים", ממובילי שינוי זה, יכולת השפעה רבה יותר מאשר לכל פרסום אחר בתולדותיו?

לפי התיאוריה, שינויים בתרבות אסטרטגית הם נדירים אך אפשריים. הספרות המחקרית מציעה ככלל שלוש אפשרויות לשינויים: אפשרות אחת היא ששינוי יכול

להתרחש בתהליך מצטבר ואיטי מאוד, אשר בא לידי ביטוי רק כעבור זמן רב (עשרות ואף מאות שנים). תהליך זה מתרחש כאשר התפתחויות שונות בסביבה האסטרטגית מעצבות את נורמות וערכים חדשים בקהילה האסטרטגית.

התהליך ההפוך - שינוי מהיר ומהותי המתרחש תוך פרק זמן קצר ביותר - עשוי להתחולל כאשר קהילה אסטרטגית מסוימת יוזמת את השינוי באופן מכוון ומודע. זהו שינוי תרבותי עצמי, אותו יוזמים קהילות אסטרטגיות או ארגונים צבאיים בתגובה לשינוי גיאוגרפי פוליטי מהותי בסביבתם. השינויים שעברו צבאות גרמניה ויפן אחרי מלחמת העולם השנייה, כמו גם ברית ורשה לאחר התפרקות ברית המועצות, מהווים דוגמאות לכך. במקרים אלה החליטו הארגונים הצבאיים באופן מכוון לערוך שינוי מקיף בתרבות הלחימה, בערכים המקצועיים, באתוס ובמסורות הפיקוד שלהם.

סוג שלישי של שינוי תרבותי מתרחש כאשר גוף צבאי נוחל מפלה אסטרטגית ומבצעת בעקבות שינויים קטנים שחלו במאפייני תרבותו האסטרטגית. אר"ז תת-תרבויות מתחרות מתוך אותה קהילה אסטרטגית, שעד אותה עת נדחקו לשוליים ודוכאו על ידי התרבות הדומיננטית, מתחילות לפרוח. תתי-תרבויות מציעות פילוסופיות חלופיות, דרכי פעולה וערכים חדשים, ובמוקדם או במאוחר אחד מאלה הופך לתרבות הרוב, מה שמביא לכך שהיבטים מסוימים בתרבות האסטרטגית משתנים.

קטלוג מקרה הבוחן הישראלי על פי הגדרות אלו הוא נושא למחקר מעמיק אחר. עם זאת, גם מבלי לקשור את השינוי שעובר צה"ל בשנים האחרונות לעבר אימוץ גישת החדשנות באמצעות חיזוי, לפי אחת משלוש האפשרויות שנמנו לעיל, ניתן ליחס אותו לשלושה גורמים:

הגורם הראשון קשור להגעתו של הפיקוד הבכיר בצה"ל לכדי בשלות תפיסתית-מחשבתית. בעשרים השנים האחרונות מתמודד צה"ל עם המשבר התפיסתי הארוך ביותר מימיו. צה"ל הבין שאופייה המשתנה של המלחמה הפך את הפרדיגמה הצבאית המסורתית שלו למיושנת ולא רלוונטית וחיפש תיאוריית

ניצחון חדשה. חיפוש זה לווה בהיתקלויות מבצעיות חוזרות עם אויבו, והלמידה באמצעות החינוך רק הדגישה את הצורך בעריכת רפורמה מהותית ומעמיקה בנטייתו הבסיסיות ובאינסטינקטים הארגוניים שלו.¹⁷ בתחילה נותר המשבר בתת-המודע הצה"לי. עם זאת, מאז תחילת שנות האלפיים החל צה"ל לתור באופן אקטיבי אחר דרכים לגיבוש תפיסות



תרשים המתאר את תחומי פעילותו של מרכז דדו. ההשפעה המצטברת של הבלבול התפיסתי הובילה לאימוץ מכוון ומודע של גישת החדשנות באמצעות חיזוי, כפי שמשקף משלל תחומי פעילותו של המרכז.

¹⁷ ערן אורטל ותמיר ידעי, "פרדיגמת סבבי ההרתעה - דפוס אסטרטגי ודוקטרינה במבוי סתום", עשתונות 1 (צה"ל: המכללה לביטחון לאומי, ינואר 2013).

חדשות, שיתאימו יותר לאופייה המשתנה של המלחמה, ולשנות את עצמו בהתאם לכך. נראה כי ההשפעה המצטברת של הבלבול התפיסתי היא שהובילה במהלך העשור האחרון לאימוץ מכוון ומודע של גישת החדשנות באמצעות חיזוי, כפי שממחישים שלל תחומי פעילותו של מרכז דדו בכלל וחזונו המחקרי של "בין הקטבים" בפרט.

הגורם השני להשתנות התרבות האסטרטגית של צה"ל קשור לסוציולוגיה של הפיקוד הצה"לי במהלך העשור האחרון. הדור של סוכני השינוי, שנחשפו כקצינים צעירים לרעיונות המלת"ם על חשיבה מערכתית ולאופייה המשתנה של המלחמה בשנות התשעים המאוחרות של המאה העשרים ובתחילת שנות האלפיים, היה קריטי לבחינתן המחודשת של מתודולוגיות ותפיסות בצה"ל ולהתאמתן לעידן הנוכחי. גם אם קצינים אלה התנגדו במידה מסוימת לרעיונותיו של המלת"ם, הם קיבלו ממנו הבנה בסיסית באשר ליתרונות של הגישה המערכתית ולחשיבות הלמידה וההשתנות התמידית. במקביל לכך, צה"ל העצים בשנות האלפיים את שיתוף הפעולה שלו עם הממסד הביטחוני האמריקאי, תוך היעזרות נרחבת במרכז דדו. גם גופי הביטחון האמריקאיים עברו באותה תקופה שינויים ארגוניים-תפיסתיים מעמיקים, במסגרת שינוי תפיסת ההגנה האמריקאית. תהליך זה הושפע מרעיונות "המהפכות בעניינים צבאיים" (RMA) והחדשנות הצבאית, שתפסו תאוצה הן ככלי מעשי והן כתת-תחום אקדמי של המחקר האסטרטגי, בזכות מומחים מטעם המשרד האמריקאי להערכת נטו ואנשי אקדמיה אמריקאים המזוהים עימו.¹⁸

דינמיקה זו הולידה תופעה, אותה מכנה סטיבן רוזן "תופעת העצמאים" (mavericks phenomenon) - קצינים אנרגטיים מהדרג הבינוני, המיישמים ומעודדים התנהלות חדשנית, כך שהם הופכים ליצרני ומפיצי ידע ולסוכני שינוי בתוך המערכת. נראה כי במהלך העשור האחרון החלה להיווצר מסה קריטית של "עצמאים" כאלה בחילות צה"ל ובאגפי המטכ"ל. כאשר מפקדים אלה הגיעו לדרגי ביניים ולעמדות מפתח בשלל חילות צה"ל, הם החלו ליצור את השינוי מלמטה למעלה, ללא כל הכוונה או הוראה לעשות זאת. הם החלו להשתמש בתיאוריות, במתודולוגיות ובניסיון המעשי האמריקאי כמסגרת הגותית והטמיעו אותם בחילות השונים בהם פיקדו ופעלו. כך, "העצמאים" תרמו תרומה משמעותית לעיצוב האווירה האינטלקטואלית בצה"ל, שבסופו של דבר הובילה לאימוץ גישת החדשנות באמצעות חיזוי.

לבסוף יש לציין את ההשפעה מלמעלה למטה של אותם "עצמאים". במהלך התקופה שנדונה לעיל, ובמיוחד לקראת מלחמת לבנון השנייה וגם בשנים שלאחריה, רמטכ"לי צה"ל וסגניהם הפגינו פתיחות יוצאת דופן כלפי רוח התקופה האינטלקטואלית וכלפי יוזמותיהם של "העצמאים". הזדהותם המודעת של אותם מפקדים בכירים עם המיזמים החדשניים, ותמיכתם האקטיבית ברעיונות תיאורטיים ותפיסתיים מגוונים, היו בעלות

¹⁸ ראו לדוגמה: Stephen Peter Rosen, *Winning the Next War* (Cornell University Press, 1994); Allan Millett and Williamson Murray, *Military Effectiveness* (Cambridge University Press, 2010); Thomas Mahnken, *Technology and the American Way of War* (Columbia University Press, 2010); MacGregor Knox and Williamson Murray, *The Dynamics of Military Revolution 1300-2050* (Cambridge University Press, 2001).

השלכה מיידית ומהותית על הגישה והפתיחות לרעיונות אלה במורד שרשרת הפיקוד. המפקדים־ההוגים בצמרת הפיקודית הבכירה של צה"ל בעשור האחרון לא יכלו לחולל שינוי זה לבדם, אך לולא פועלם, השינוי לא יכול היה להתממש.

לסיכום אביא שלוש המלצות שבכוחן לקדם את "בין הקטבים". ראשית, כתב העת יכול לשקול הטמעה של ביקורות עמיתים "עיוורות", כפי שנוהגים כתבי עת אקדמיים מובילים ברחבי העולם; שנית, על "בין הקטבים" לשקול שיתוף פעולה עם חוקרים רבים יותר מתחומי האסטרטגיה והיחסים הבין־לאומיים - ישראלים וחברי הקהילה הבין־לאומית - ולעודד אותם לכתוב מאמרים בנושאים הרלוונטיים לכתב העת; שלישית, על "בין הקטבים" לפתח את הדיון הביקורתי ולקחת אותו שלב אחד קדימה. ניתן לעשות זאת באמצעות עידוד כתיבתם של מאמרי תגובה וביקורת לאורך מספר גיליונות. בנוסף, מומלץ להזמין כותבים המחזיקים בדעות מנוגדות לפרסם את השקפותיהם הסותרות באותו גיליון של "בין הקטבים" כדי לשמור על הטרואגניות מחשבתית.

אינטראקציה אסטרטגית מולידה תחרות תמידית של למידה, דמיון תפיסתי ותחכום מבצעי. הצלחה בשדה הקרב העתידי תלויה ביכולתו של הארגון הצבאי להבין את אופייה הנוכחי של המלחמה, ולא פחות מכך - ביכולתו להתאים את עצמו להתפתחויות בלתי צפויות במהלך הלחימה. כך, החיזוי וההסתגלות מחזקים ומשלימים זה את זה. מכיוון שלהסתגלות מחיר גבוה יותר מאשר לחיזוי, לפחות מבחינת חיי אדם, מי שמנצח בתחרות החיזוי בעיתות שלום יצטרך להשקיע פחות בעריכת התאמות במהלך הלחימה עצמה.

אויבו המר ביותר של כל ארגון צבאי הוא קיפאון מחשבתי. מהפכות קודמות בעניינים צבאיים ומהפכת טכנולוגיות המידע בפרט מלמדות אותנו על החשיבות של מציאת איזון בין העתידנות הצבאית ובין הגמישות התפיסתית והארגונית. איזון כזה יבטיח חיזוי של אופייה המשתנה של המלחמה, בד בבד עם יכולת הסתגלות מהירה במידה וזו תידרש. קהילה צבאית תוכל לממש את מלוא הפוטנציאל החדשני שלה כאשר היא תצליח לחזות את המלחמה הבאה ולהתכונן אליה, תוך שמירה על גמישות ויכולת הסתגלות במהלך הלחימה, אם החיזוי יתברר כשגוי. "בין הקטבים" מבטיח שצה"ל יוצר חדשנות לא רק באמצעות הסתגלות, אלא גם באמצעות חיזוי, ומהווה גורם המאפשר שמירה על האיזון האופטימלי בין שני מרכיבים אלה - תנאי בלתי מספיק, אך הכרחי לניצחון במלחמה הבאה.

רשימת מקורות

- אדמסקי, דימה, ויוסי בידץ. "התפתחות הגישה הישראלית להרתעה - דיון ביקורתי בהיבטיה התיאורטיים והפרקטיים". **עשתונות** 8. צה"ל: המכללה לביטחון לאומי, אוקטובר 2014.
- אורטל, ערן, ותמיר ידעי. "פרדיגמת סבבי ההרתעה - דפוס אסטרטגי ודוקטרינה במבוי סתום". **עשתונות** 1. צה"ל: המכללה לביטחון לאומי, ינואר 2013.
- ארד, עוזי, ולימור בן הר. **מל"ל - המאבק להקמתה של "המועצה לביטחון לאומי" וביסוסה בצמרת**. דביר, 2016.
- לשכת הרמטכ"ל. **אסטרטגיית צה"ל**. צה"ל: המטה הכללי, אוגוסט 2015.
- מבקר המדינה. **ניהול תכניות המחקר והפיתוח במערכת הביטחון**. דו"ח מבקר המדינה השנתי 69א. משרד מבקר המדינה ונציב תלונות הציבור, אוקטובר 2018, עמ' 695-767.
- פרייזר-סוויי, דנה. "מה אפשר ללמוד מתהליך פיתוח תפיסת הפעלה (2006)?" **בין הקטבים** 10. צה"ל: מרכז דדו, מארס 2017, עמ' 9-50.
- Adamsky, Dima, and Kjell Inge Bjerga. *Contemporary Military Innovations: Between Anticipation and Adaptation*. London: Routledge, 2012.
- Adamsky, Dima. *The Culture of Military Innovation*. Stanford: Stanford University Press, 2010.
- Finkel, Meir. *On Flexibility*. Stanford: Stanford University Press, 2011.
- Freilich, Charles. *Israeli National Security*. Oxford: Oxford University Press, 2018.
- Freilich, Charles. *Zion's Dilemmas*. Ithaca: Cornell University Press, 2014.
- Knox, MacGregor, and Williamson Murray. *The Dynamics of Military Revolution 1300-2050*. Cambridge University Press, 2001.
- Kober, Avi. *Practical Soldiers: Israel's Military Thought and Its Formative Factors*. London: Brill Academic Press, 2015.
- Mahnken, Thomas. *Technology and the American Way of War*. Columbia University Press, 2010.
- Millett, Allan, and Williamson Murray. *Military Effectiveness*. Cambridge University Press, 2010.
- Murray, Williamson. *Military Adaptation in War*. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.
- Rosen, Stephen Peter. *Winning the Next War*. Cornell University Press, 1994.
- Shamir, Eitan. *Transforming Command*. Stanford: Stanford University Press, 2011.

"לעולם אין סופים, כולם התחלות - הנה אחת":¹ תיאורטיקנים ופרקטיקנים לומדים על מלחמות המחר

אלון פז וליהיא פרידמן²

המפגש בין התיאוריה ובין הפרקטיקה של האסטרטגיה הינו כר ללימוד על מהפכות בעניינים צבאיים. מאמר זה טוען שהתיאוריה האסטרטגית שהתפתחה מתחילת המאה ה-21 מניחה מסגרת לבניית ארגון צבאי רלוונטי בתחומי העתידנות, החדשנות וההשתנות. המאמר מציע לשאול את השאלה "מתי אנחנו?", כדרך להבין את העת הנוכחית של המהפכה באופי המלחמות, וקורא לצבאות לפתח מודעות היסטורית, כדרך להגיע להתמצאות בזמן ובמרחב כאחד. המאמר מציג מקרה בוחן למיזוי המפגש בין התיאוריה ובין הפרקטיקה בדמות פרויקט הפרקטיקום של אגף התכנון של צה"ל והמרכז הבינתחומי הרצליה. מדובר בתהליך של פיתוח ידע משותף, במסגרתו נחקרה תופעת הטרנספורמציה בארגונים צבאיים, עיסקיים וציבוריים. זוהי דוגמה לעיסוק האסטרטגי בעתידנות ובהשתנות עבור תיאורטיקנים ופרקטיקנים כאחד.

מבוא

המאמר שלפניכם מנסה להאיר את המרחב המשתרע בין תפיסת האסטרטגיה כתיאוריה ובין תפיסתה כפרקטיקה. בקוטב האחד שואלים את שאלת היסוד "כיצד להבין?", ואילו בקוטב השני המוקד הוא השאלה "מה לעשות?". בכך אנו מבקשים לספק הקשר רחב לשני המאמרים הבאים בגיליון - שניהם פרי שיתוף פעולה בין החטיבה האסטרטגית

¹ תרגום חופשי מתוך הספר *Bring Up the Bodies* מאת הילרי מרטל (אחד משלושת ספריה על תומס קרומוול).

² אלון משנה אלון פז מכהן כראש מחלקה בחטיבת התכנון האסטרטגי. ליהיא פרידמן היא מנהלת תוכנית המצטיינים לאסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה. המאמר נכתב בסיועו של פרופ' דימה אדמסקי. המחבר הראשון מבקש להודות מעומק הלב לפרופ' אדמסקי ולגב' פרידמן על שיוזמו את פרויקט הפרקטיקום המתואר במאמר. פרויקט זה, שנערך במהלך שנת 2018, הוליד שני מחקרים נוספים שהפכו למאמרים בגיליון זה.

- באג"ת ובין תוכנית המצטיינים לאסטרטגיה וקבלת החלטות במרכז הבינתחומי הרצליה. הטענות המרכזיות שאנו מבקשים לטעון במאמר זה הן כדלקמן:
- אופיה של המלחמה משתנה מדי כמה עשורים נוכח שינויי עומק רחבי היקף המעצבים תנאי חיים חדשים לקיום האנושי ולמלחמה כתופעה אנושית קבועה. אלו הן מהפכות באופי המלחמות.
 - ממסדים צבאיים חותרים בקביעות לצפות פני עתיד ולהתאים עצמם למלחמות שיבואו. אם הם עוברים שינוי רדיקלי לשם כך, נהוג להתייחס לתהליכי השתנות אלה כ"מהפכות בעניינים צבאיים".
 - מאז צמיחתה בעידן המודרני, מבקשת האסטרטגיה, כדציסיפלינה תיאורטית, לספק לפרקטיקנים - אנשי הממסדים הצבאיים - כלים לחשיבה על מלחמות העתיד, שיאפשרו לסגל את הצבאות אליהן.
 - אנו מצויים היום בעיצומה של מהפכה צבאית. התיאוריה האסטרטגית מציעה כלים רלוונטיים - עתידנות, חדשנות וטרנספורמציה - שיסייעו בידי הפרקטיקנים לקדם "מהפכה בעניינים צבאיים". חרף ההתקדמות הניכרת בשנים האחרונות, פוטנציאל זה אינו ממוצה דיו בצבאות, וגם לא בצה"ל.
 - ניתן לעצב מודלים של שיתופי פעולה בין תיאורטיקנים לפרקטיקנים, שיעשירו את התיאוריה ויסייעו למערכת הצבאית לאמץ אותה. דוגמה מוצלחת למודל מעין זה היא מסגרת הפרקטיקום של סטודנטים מן המרכז הבינתחומי הרצליה שנערך בחטיבה האסטרטגית באג"ת, אשר הרחיב את הידע המחקרי והיישומי בנושא הטרנספורמציה הצבאית.

היחסים הדיאלקטיים בין מלחמות ובין ממסדים צבאיים

מקובל לשאול שאלות של התמצאות במרחב, כמו "היכן אנחנו?". לכן, שאלות של התמצאות בזמן, כמו "מתי אנחנו?", נתפסות לעיתים כשאלות מוזרות. למעשה, "מתי אנחנו?" היא השאלה המרכזית בקרב קהילת אנשי הצבא והעוסקים בהיסטוריה ובעתיד המלחמות המאפיינת את רוח התקופה הנוכחית. ראיה לכך הוא היקף המאמץ המושקע כדי לאפיין "נכונה" את ההווה ואת העתיד, תוך חיפוש אחר הקבוע והמשתנה באופי המלחמות והעימותים הצבאיים.

התיאוריה האסטרטגית מבחינה בין שני סוגים של מהפכות - "מהפכות באופי המלחמות", שהן רחבות השפעה ובלתי נשלטות, ו"מהפכות בעניינים צבאיים", שאינן אלא שינויי עומק שעיצבו ו"הנדסו" ממסדים צבאיים.³ בין שני הסוגים הללו מתקיימת השפעה הדדית שקשה לצפותה.

³ אבחנה זו מוצגת במבוא התיאורטי בספר: מ' נוקס, ו' מארי, **הדינמיקה של מהפכות צבאיות 1300-2050** (הוצאת מודן ומערכות, 2014), עמ' 13-28. הסקירה ההיסטורית הקצרה המובאת בהמשך מבוססת על פרקי הספר.

מהפכות באופי המלחמות⁴

מהפכות גלובליות, שמקורן והקשרן אינו בהכרח צבאי, אך הן מחוללות גם שינויי עומק במאפייניה של המלחמה, הן תוצאה של מצרף תמורות גיאור-פוליטיות, כלכליות, חברתיות וטכנולוגיות בקנה מידה היסטורי. תמורות אלו גורמות לשינויי עומק של ההווייה האנושית כפי שהייתה מוכרת קודם לכן ולשינוי עמוק במאפייניהן של המלחמות שמנהלות יחידות פוליטיות. מהפכות באופי המלחמות הן בלתי נשלטות ובלתי צפויות, אך הן אלו היוצרות את המצע ואת ההקשר ל"מהפכות בעניינים צבאיים".

ניתן לזהות שורה של מהפכים פוליטיים, חברתיים, כלכליים וטכנולוגיים מרחיקי לכת לאורך 400 השנים האחרונות. כל אחד מהם עיצב את דמות המלחמה בעיתו, ואילו המזיגה שלהם כמצרף רבד ורב־שכבתי בונה את ההיסטוריה הארכיאולוגית של מלחמות ההווה והעתיד:

- הולדת מדינת הלאום המודרנית במאה ה־17 חייבה ארגון צבאות מקצועיים גדולים יותר מהמקובל לפני כן - צבאות שהושתתו על משמעת חזקה.
- המהפכה הצרפתית בסוף המאה ה־18 האיצה את הרגש הלאומי והביאה להופעת מעמד "אזרחי המדינה". הדבר אפשר לראשי המדינות לכונן צבאות עממיים מבוססי משמעת ותחושת פטריוטיות, שהיו גדולים וזולים עשרות מונים מהצבאות המקצועיים של המאה ה־17.



הצבא הצרפתי ב־1792 - הצבא העממי המודרני הראשון ששינה את פני המלחמה. (ויקיפדיה, Français: Bataille de Jemmapes 1792)

⁴ המתרגם של הספר הדינמיקה של מהפכות צבאיות בחר בביטוי "מהפכות צבאיות", אך בראייתנו ביטוי זה אינו משקף נכונה את כוונתנו, ולכן נבחר הביטוי "מהפכות באופי המלחמות".

- התייעוש במאה ה-19: בתקופה זו הוכנסו שיפורים משמעותיים במנוע הקיטור, ובכך נפתח השער למהפכה התעשייתית ולניידות האסטרטגית ביבשה ובים. המצאת הטלגרף ב-1833 אפשרה תקשורת על פני מרחקים ארוכים ושליטה בכוחות מפוצלים, ובכך תמכה במהפכת הניידות.
- שילוב המהפכות הללו גרם לכך שהמלחמות במאה השנים הבאות לא דמו לכל מה שקדם להן. חלק מהממסדים הצבאיים למדו, ואף הטמיעו, כבר בשלהי מלחמת העולם הראשונה, את לקחי הכשלים הצבאיים של ראשית מלחמה זו. לכן, ניתן לאתר את שורשי האסטרטגיה הצבאית של מלחמת העולם השנייה כבר שם.
- פיתוח הגרעין במאה העשרים ואימוצו על ידי הצבאות: התפתחות טכנולוגית זו דווקא קיררה את תופעת המלחמה, בניגוד למצופה בדור הגרעיני הראשון.
- תקופת הפרוסט-קולוניאליזם החלה עם נסיגת האימפריות המערביות בשנות החמישים של המאה העשרים ונמשכה עם נסיגת האימפריה הסובייטית בתחילת שנות התשעים של המאה. בכך נפתח למאבקי שחרור לאומי נגד ההגמוני - מלחמות אזרחים, שהשפעתן זלגה החוצה, והן גרמו לפיצול לאומי, למלחמות דת, להתערבות חיצונית ועוד.

מהפכות בעניינים צבאיים

"מהפכות בעניינים צבאיים" הן טרנספורמציות המחוללות שינוי במקביל בדמותם של הכוחות הלוחמים, בהיבטי ארגון, במבנה, בתיאוריית הניצחון ובאמצעי הלחימה. אלו הן מהפכות שכולן מעשה ידי אדם, או ליתר דיוק, מעשה ידי מצביאים, ממסדים צבאיים וקברניטיהם המדיניים (בסדר הזה). היוזמה למהפכות אלו באה בתגובה להתהוותן של מהפכות מן הסוג הראשון - מהפכות באופי המלחמות. כך, למשל:

- במאה ה-17, גוסטבוס אדולפוס השוודי ומוריס מנסאו ההולנדי פעלו לכינון צבאות המדינה המקצועיים, המבוססים על אימון, תרגול ומשמעת. מהפכה זאת שלהם היא שכבת היסוד של כל הממסדים הצבאיים הקיימים היום.
- בסוף המאה ה-18 הימם נפוליאון בונפרטה את אירופה בזכות מהפכת גיוס ההמונים, שאפשרה לו להקים רצף של צבאות "גדולים וטיפשים, אבל זולים", ולכפות קרבות הכרעה על צבאות מקצועיים קטנים, חכמים ויקרים. גיוס ההמונים הוא מהפכה שהפכה ברבות השנים לממסד עצמו.
- במחצית השנייה של המאה ה-19, פיתחו הצבאות ניידות אסטרטגית ביבשה ובים, פו"ש למרחקים על בסיס הטלגרף, זינוק בכוח האש היבשתי והימי, ובנוסף לכך - את המטות הכלליים. גם מהפכה זו שקעה בהדרגה והפכה להיות שכבת בסיס בארכיאולוגיה של הצבאות המדינתיים המודרניים.
- במחצית הראשונה של המאה העשרים, התיכו הממסדים הצבאיים אידיאולוגיה לאומית, חברה מתועשת וטכנולוגיה צבאית למה שמוכר לנו כלוחמה המדינתית הטוטלית המודרנית. לוחמה זו שוכללה בניסוי וטעייה בשנים האחרונות של

מלחמת העולם הראשונה והבשילה במלחמת העולם השנייה. עקרונותיה (בתמצית) הם: ניידות אופרטיבית ואסטרטגית במרחב גדול, רב-ממדיות, תלות בבחירת המטרות במודיעין מבוסס סנסורים, תכנון פרטני של השימוש בנשק מדויק, שילוב זרועות להגברת האפקט הצבאי, וכן פו"ש, תכנון מרכזי וניהול מקצועי, המתקיימים במפקדות בדרג הגבוה.

- במחצית השנייה של המאה העשרים, שילבו המעצמות את הנשק הגרעיני בצבאות, ובכך עיצבו, למעשה, את היחסים הבין-לאומיים וריסנו את עוצמת המלחמות למשך ארבעה עשורים. במהלך עשורים אלה פיתח הצבא האמריקאי, ואחריו גם צה"ל, את תשלובת המודיעין-אש, שהפכה ל"מלכת הקרב" בשלושת העשורים האחרונים.

מתי אנחנו? מנסים להבין את מלחמות העתיד

הקהילה הביטחונית-צבאית הגלובלית מנסה לענות על השאלה "מתי אנחנו?" ומסכימה, ככלל, שאנו מצויים בעיצומן של תמורות רחבות היקף המחוללות מהפכה ומשנות את פני העימותים והמלחמות. קשה לשים את האצבע על ראשית התמורה, ובוודאי שלא נכון להתנבא באשר לסיומה, אך מקובל להניח, בהמשך לסדרת המהפכות שתוארה לעיל, שאנו נמצאים מזה עשור או שניים בתוכה. ממסדי הביטחון בעולם מבקשים לעמוד על טיבה של מהפכה זו ולהבין אלו סוגי מלחמות יילחמו בעתיד, כדי להתאים את הצבאות לניצחון במלחמות הללו.

אחד הסימנים המעידים הבולטים של המהפכה הצבאית הוא היקף הכתיבה של ממסדים ביטחוניים על עתיד המלחמות. כתיבה צבאית-ביטחונית עשירה מעידה על מבוכה צבאית, או בנימה אמפטית יותר - על מאמץ לנסח השערה חדשה על אופי המלחמות, כבסיס להתאמות הצבאות לאתגרי העתיד. מפעל כתיבה זה כשלעצמו, מעיד על עומק השינוי המתחולל באופיה של המלחמה.

מהן התשובות המקובלות לשאלה "מתי אנחנו" בהקשר של עתיד המלחמות? ננסה לתמצת את אופן שבו מדמיינים הממסדים הצבאיים את המהפכה הצבאית באמצעות שורה של זוויות התייחסות: הזווית הראשונה מבוססת על מסמך שעוסק בסביבה המבצעית העתידית, אשר חובר במטות המשולבים של צבא ארצות הברית בשנת 2016.⁵ מסמך זה מתאר את אתגרי העתיד:

- הסדר העולמי:
- שינוי במארג הבריתות והיחסים האסטרטגיים נוכח עליית שחקנים כלכליים וצבאיים חדשים.
- יותר שחקנים יחזרו לשנות את הסדר הקיים בקנה מידה אזורי ולהשיג השפעה והגמוניה כמעצמות אזוריות, בין היתר באמצעות השתלטות על מרחבים משותפים והצרת צעדי שכניהם.

⁵ "Joint Operating Environment 2035: The Joint Force in a Contested and Disordered World", *Joint Chiefs of Staff*, 2016.

- יותר מעצמות אזוריות יחתרו להרחיב את השפעתן ולהפוך לשחקנים גלובליים.
- שחיקת מוסדות בין-לאומיים קיימים עקב ההחרפה בתחרויות אזוריות וגלובליות ועליית מוסדות חדשים וחלופיים.
- יותר מדינות ידרדרו ויהפכו למדינות כושלות. הדבר יביא לצמיחת שחקנים תת-מדינתיים ויערער את היציבות והביטחון בקנה מידה אזורי ואף גלובלי.
- הגיאוגרפיה האנושית:
- גידול דמוגרפי מסיבי, בעיקר במדינות מתפתחות, שיתקשו לספק את צורכי האוכלוסייה ויגרמו בכך לגלי הגירה.
- הערים יהפכו לשחקניות גלובליות ויקרינו על הביטחון הלאומי והבין-לאומי.⁶
- עלייה בהיקף העימותים על רקע ערעור הלגיטימיות של שלטונות קיימים, או על רקע הקצנה וקיטוב אידיאולוגי.
- עליית מוקדי כוח חלופיים שיאתגרו את השחקנים המדינתיים בשדה הכלכלי.
- הפרטת המונופול המדינתי על האלימות ויצירת רשתות צבאיות רב-זירתיות שמנוהלות על ידי מדינה וכוללות מגוון שחקנים (מיליציות, מתנדבים, שכירי חרב, ארגוני פשע וכדומה). סימנים לכך ניתן למצוא באופני הפעולה של איראן, סין ורוסיה במרחבי העניין שלהן בשנים האחרונות.
- הטכנולוגיה:
- מו"פ רב-תחומי יניב שילוב דיסציפלינות, יאפשר לקשר את האמצעים לכדי מערכת תבונית אחת וישנה מן היסוד את כלי המלחמה.
- מנגד, התפוצה הרחבה והמחיר הנמוך יתנו גם לשחקנים חלשים וקטנים גישה לטכנולוגיה אזרחית מתקדמת ורלוונטית לשימושים צבאיים ויאפשרו להם להפגין עוצמה ניכרת. בכך הם יהפכו לשחקנים רלוונטיים בשדה הגיאואסטרטגי.
- התפשטות המלחמה לממדים חדשים והטמעת סוגי אלימות חדשים אל תוך תופעת המלחמה.
- אובדן ההובלה של הקומפלקס התעשייתי-צבאי הישן במרכיבים רבים של מו"פ ביטחוני-צבאי. לצד זאת, ייווצר צורך במערכת בניין כוח גמישה, המבוססת על מודלים חדשים למו"פ ועל שותפות ביטחונית-אזרחית.
- אופי המלחמות וההקשרים שבהם הן יתנהלו:
- התרחבות החיכוך - מלחמות יתנהלו ברמות הביניים, עקב החשש של הצבאות מקטלניות אמצעי הלחימה החדשים. מלחמות יתנהלו גם בקצה הנמוך של העצימות, עקב העלייה באתגרי הביטחון מתוך אזורים שיימצאו במצב של

⁶ ערי ענק (Mega Cities) יכולות להפוך לשחקניות גלובליות, אם בזכות עוצמתן ואם בשל חולשתן. פרופ' ריצ'רד נורטון מ-Naval War College פרסם ב-2003 בכתב העת של המוסד מאמר בשם "Feral Cities" ("ערי פרא"), בו הוא מתייחס לעיר מוגדישו שבסומליה כמקרה פרטי שמבשר על תופעה גלובלית - ערים כושלות בנות מיליוני תושבים, ממוקמות לחוף הים ומשפיעות על נתיבי תעבורה ימיים ואוויריים, ההופכות להיות נטל על הביטחון הלאומי והבין-לאומי ברמה אזורית ולעיתים אף גלובלית: Richard Norton, "Feral Cities", *Naval War College Review* 56, No. 4 (2003): 97-106.

תת־פיתוח וחוסר משילות. קיומו של חיכוך רציף יאיץ את תחרויות הלמידה וההסתגלות בין הצדדים ויקשה עליהם לשמר נשק הפתעה ל"יום דיך" שאולי יבוא.

- טשטוש קווי ההפרדה בין לוחמים ללא לוחמים, בין פנים לחוץ, בין טרור לפשע, בין כוח רך לכוח קשה ובין מלחמה לשלום.
- מאבקי שליטה על מרחבים פיזיים (נתיבים ימיים, החלל), על מדינות מתפוררות וכושלות (במזרח התיכון, באפריקה, באסיה) ועל ממדים טכנולוגיים (הסייבר, הבינה המלאכותית, הספקטרום האלקטרו־מגנטי).
- מלחמות להגנה על ביטחון המולדת מפני איומים מתקדמים מן החוץ (חימוש מדויק, מתקפות סייבר) או מבפנים (טרור, פשע מאוכוון, מניפולציות תודעה, פליטות ואתגרים הומניטריים בגבולות).
- צבאות יידרשו להמשיך ולהרחיב את מושג הביטחון ואת תחומי העיסוק של המקצוע הצבאי, וכן לפתח כְּשָׁרִים, או צורות תפקוד חדשות, שיאפשרו להם לנהל באפקטיביות מנעד רחב של לוחמות.



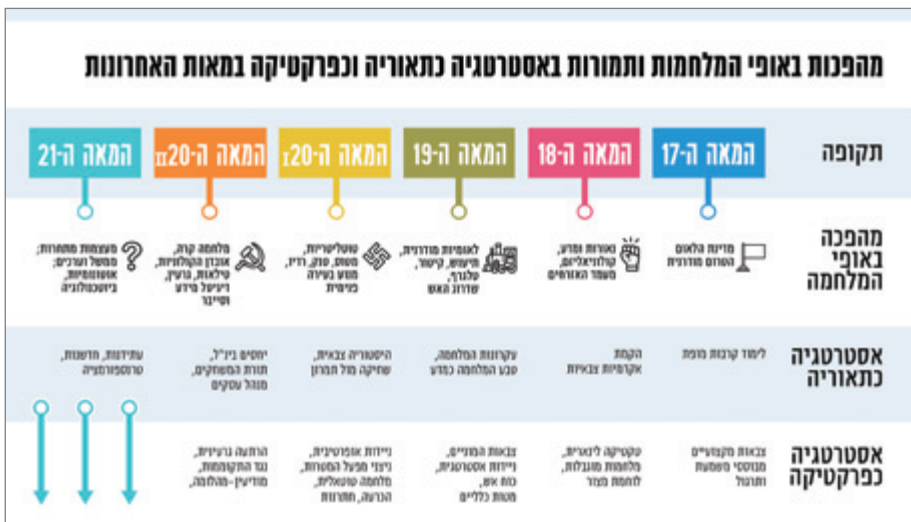
מתמחה בפעילויות במרחב הסייבר בצבא ארצות הברית מספקת תמיכה התקפית בממדי הסייבר והספקטרום האלקטרו־מגנטי. (DAVIDS Photo by Steven Stover)⁷

זווית מעט שונה מציג חוקר האסטרטגיה והתיאורטיקן הבריטי, פרופ' קולין גריי, שהיה גם איש הממסד הביטחוני האמריקאי. גריי סיכם את עתיד המלחמה בספר שהוקדש לנושא זה.⁸ לדבריו, נוכל להבין טוב יותר את עתיד המלחמות אם נפתח מודעות היסטורית

⁷ <https://www.usa.gov/government-works>.

⁸ Colin S. Gray, *Another Bloody Century: Future Warfare* (London: Hachette UK, 2012).

ביחס לחמישה תחומים: ראשית, ההיסטוריה של המלחמות חיונית להבנת הקשר, ולזיהוי רציפות ואי־רציפות בעתיד המלחמות, גם אם אין ביכולתה לספק מדריכים למלחמות העתיד; שני התחומים הבאים הם החשובים ביותר בעיצוב דמותה של המלחמה - ההקשר הפוליטי והגיאוגרפי־אסטרטגי של המערכת הבין־לאומית, והגורם האנושי־תרבותי־חברתי של התקופה, שמשפיע גם על המוראל ועל המיומנות הצבאית; התחום הרביעי הוא חתירת הצדדים הלוחמים להשיג סימטריה או אסימטריה בדפוסי הלחימה שלהם; התחום חמישי והאחרון, שהינו חשוב כשלעצמו אך לא החשוב ביותר, הוא הטכנולוגיה, כלי המלחמה והממדים שבהם היא מתנהלת. בהקשר זה מעניין לציין את העובדה הפשוטה, שבתוך כמאה שנים התפשטה המלחמה לאוויר, לחלל, לתווך הקיברנטי ולתווך האלקטרוני.



- החוקר לורנס פרידמן⁹ מתייחס לחמש אסכולות העוסקות בעתיד המלחמה:
- התרחישים - כיצד נפץ כזה או אחר מצית עימות צבאי בין "חשודים מידיים" שמתקיימת ביניהם תחרות מוכרת? זהו הקבוע של היחסים הבין־לאומיים, כפי שהגדיר אותו תוקידידס: "הייתה זו עלייתה של אתונה והחשש שהיא עוררה בספרטה, שהפכו את המלחמה לבלתי נמנעת".
 - הטכנולוגיות - כיצד שחקנים ששמו ידיהם על טכנולוגיית מלחמה מבטיחה יוזמים מלחמה לצורך השגת עוצמה? נשק להשמדה המונית לסוגיו משמש לרוב כגיבור באסכולה זו.
 - היכולות - כיצד שחקנים מדינתיים יוכלו להכריע מלחמות באמצעות יכולות חדשות?
 - התפיסות - כיצד צבאות מדינתיים יוכלו להכריע באמצעות תפיסות מלחמה חדשות?

⁹ Lawrence Freedman, *The Future of War: A History* (Public Affairs, 2017), p. 264.

• המגמות - כיצד מגמות גלובליות שונות מחוללות מלחמות? עיון בספרות הצבאית של מאתיים השנים האחרונות מצביע על מיקוד (יתר?) של הממסדים הצבאיים בתפיסה, בארגון ובאמצעים שיבטיחו הצלחה של ההפתעה באופן ניהול הקרב הראשון, כמפתח לניצחון במלחמה קצרה. זאת, מבלי לעמוד על הפוטנציאל להתארכותה ועל המפתחות לניצחון במלחמה שהתארכה. התופעה מבהירה את ההבדל בין תפיסת האסטרטגיה כמתודה לעיצוב הניצחון בקרב לטובת הצלחה במלחמה ברמה הצבאית, ובין תפיסתה כמתודה לניצחון במלחמה לטובת הצלחת המדיניות ברמת הביטחון הלאומי. פרקטיקנים צבאיים מעדיפים את התפיסה הראשונה, בעוד שמדינאים מעדיפים את השנייה.

הפוטנציאל: התיאוריה והפרקטיקה של האסטרטגיה ותרומתן ל"מהפכות בעניינים צבאיים"

מהפכות באופי המלחמות נוטות להיות מפתיעות ובלתי נתפסות. ממסדים צבאיים מזה ומוסדות אקדמיים מזה מופתעים תמיד מחדש נוכח התהוויות איטיות או מהירות שמשנות את פני המלחמה. הראשונים לומדים דרך חיכוך עם המציאות, בעוד שהאחרונים לומדים דרך חיכוך אינטלקטואלי והמשגה.¹⁰

כמו בתחומים אחרים במחקר המדעי, תיאורטיקנים בתחום לימודי האסטרטגיה מבקשים לקדם ולפתח ידע תיאורטי ויישומי כאחד. מאז שהדיסציפלינה הופיעה לראשונה באקדמיה תחת התחום הרחב יותר של יחסים בין-לאומיים ומדע המדינה, במחצית השנייה של המאה העשרים, תיאורטיקנים ללימודי אסטרטגיה חיפשו אחר אינטראקציה אינטלקטואלית רציפה עם עולם המעש. שאיפתם העיקרית הייתה לחקור את השאלות הבסיסיות הנוגעות למלחמה ושלום, ובמיוחד את השינויים באופי המלחמה כמדע טהור. זאת, תוך שמירה על רלוונטיות עבור מושא המחקר שלהם - הפרקטיקנים של תחום האסטרטגיה - על ידי כך שיספקו תובנות ישימות שיאפשרו להם להסתגל באופן מיטבי לסביבה האסטרטגית והאופרטיבית בה יילחמו.

יחסי הגומלין בין התיאורטיקנים ובין הפרקטיקנים העוסקים באסטרטגיה הינם דיאלקטיים. התיאורטיקנים תרים אחר אינטראקציה עם הפרקטיקנים כדי להשיג שלושה יעדים: לבחון וללטש את הרעיונות והמודלים המדעיים; להעלות השערות חדשות לגבי האופי המשתנה של המלחמה; ללמד וללמוד בעצמם על מהותה של האסטרטגיה

¹⁰ ב-2007 הוביל גנרל דיוויד פֶּטְרָאוּס, מפקד הכוחות האמריקאיים בעיראק באותה העת, את כתיבת תקנון השדה למלחמה נגד התקוממות. התוצר התבסס במידה רבה על הכתיבה הצבאית והאקדמית משנות השישים והשבעים של המאה העשרים. מעניין לציין כי המסמך היה פרי שיתוף פעולה בין פרקטיקנים ובין אנשי אקדמיה, ואף יצא לאור בהוצאה אוניברסיטאית. Department of the Army, *The US Army/Marine Corps Counterinsurgency Field Manual* (Chicago: University of Chicago Press, 2007); פטראוס עצמו כתב ספר שמתאר את הפרויקט: David Petraeus, *Social Science Goes to War: The Human Terrain* (Oxford: Oxford University Press, 2015).
מיזוג זה של תיאוריה ופרקטיקה הותיר רושם עז בקרב קהילת הפרקטיקנים, אך גם גרר ביקורת נוקבת בקרב אנשי האקדמיה העוסקים בתחום.

המודרנית. האסטרטגיה בעידן המודרני התפתחה על הרצף שמשתרע בין הקצה המעשי - איך "עושים" מלחמה, שהמייצג הראשון שלו הוא ז'ומיני עם עקרונות המלחמה ה"נצחיים" שלו - ובין הקצה התיאורטי - איך "מבינים" מלחמה, שהמייצג שלו הוא קלאוזוביץ. לעיתים אנו מבלבלים בין השניים או שוכחים אחד מהם.¹¹

מזה כמאתיים שנה מסתייעים אנשי המעשה הצבאי בתיאוריה האסטרטגית כדי לקדם "מהפכות בעניינים צבאיים". התיאוריה האסטרטגית צמחה במערב בעידן המודרני, מתוך העולם וההקשר הצבאיים. גנרלים ואינטלקטואלים פיתחו את התחום על בסיס תצפית על מעשה המלחמה ועל ההיסטוריה. לאחר מלחמת העולם השנייה נטלו ידיים אזרחיות את המושכות בסוגיה זאת והזניקו את האסטרטגיה לשני עולמות תוכן חדשים: תורת המשחקים, שפריחתה חבה תודה לחשש ממלחמה גרעינית בין-מעצמתית, ועולם הניהול האסטרטגי, ששם פעמיו לרווח הגדול במגזר העיסקי. משם כבר הייתה הדרך קצרה לממסד האקדמי.

ההון שהשקיע המגזר העיסקי בתחום זה קידם אותו רבות ועיצב את דמותו, כפי שאנו מכירים אותו כיום.¹² הממסדים הביטחוניים-צבאיים במערב, ובעיקר בארצות הברית, פיתחו בדור האחרון פרקטיקות שהטמיעו את ההגות והתיאוריה בתוך הביורוקרטיה הארגונית, ואף יישמו אותן בשיעורי הצלחה משתנים.¹³

בעבר, בסביבה יציבה יחסית מבחינה גיאופוליטית ועיסקית כאחת, למשל בשנות השבעים של המאה העשרים, נדמה היה שהיקף חוסר הוודאות בסביבה החיצונית לארגון היה נמוך למדי. כתוצאה מכך, ארגונים נדרשו לפעול בסביבה הארגונית הפנימית כדי למקסם רווחים או להגדיל רווחטיות בסביבה מוכרת. כך, למשל, העולם הביטחוני-צבאי נשען על ספירת סד"כ (Bean Counting) ונדרש לפתור חידות של הספקי עוצמה בזמן ובמרחב מול יריב מוכר, כדי להבטיח יתרון ואפקטיביות צבאית בשדה הקרב. ספר העובדות של ה-CIA, שפירט את סדר הכוחות הצבאיים בעולם, היה בהקשר זה כלי עבודה חשוב לבוני הכוח.

בצד העיסקי, כלי הניתוח המוכר כ-SWOT, שפותח במהלך שנות השישים של המאה העשרים, הוא המאפיין הקלאסי של אותה תקופה. תאגידים מיפו איומים והזדמנויות בסביבה החיצונית ה"נתונה", כדי להתאים אליהם עוצמות ארגוניות ולצמצם נקודות תורפה. בשנות השבעים של המאה החלה להתפתח תעשיית הייעוץ האסטרטגי, הרווחית עד מאוד. הביקוש לייעוץ אסטרטגי במגזר העיסקי נתן דחיפה משמעותית לשגשוג התחום גם בממסד האקדמי, וזה מיזג בהדרגה את גוף הידע האסטרטגי הישן, שינק מן העולם

¹¹ Hew Strachan, "Strategy in Theory; Strategy in Practice", *Journal of Strategic Studies* 42, no. 2 (2019): 171-190.

¹² להרחבה בנושא זה ראו ספרו המצוין של לורנס פרידמן: Lawrence Freedman, *Strategy: A History* (Oxford: Oxford University Press, 2015). החלק החמישי בספר מוקדש, רובו ככולו, לצמיחתה של האסטרטגיה בעולם העסקים והמינהל.

¹³ חיבור שסוקר את תקופות השיא והשפל של החשיבה האסטרטגית בממסד הביטחוני האמריקאי וקורא לחידוש ימיה קדם הוא: Andrew F. Krepinevich and Barry D. Watts, *Regaining Strategic Competence* (Washington D.C.: Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2009).

הביטחוני-צבאי, עם גוף הידע המתהווה, שינק מן העולם הניהולי והעיסקי. ביטוי מעניין לתופעה זו ניתן למצוא בספרות המדע הפופולרי. הדבר הוביל לכך שאנו מצויים כיום במצב שבו הפרקטיקנים במגזר העיסקי והביטחוני כאחד רותמים את הכלים והשיטות של התיאוריה האסטרטגית לשימור הרלוונטיות או להשגת עליונות ויתרונות תחרותיים בשוק. הם עושים זאת באמצעות התאמות בתוך הארגון ובאסטרטגיה שלו, אל מול היריבים והשותפים במרחב העיסקי שלהם.



חיל האוויר האמריקאי משתמש בניתוח SWOT - דוגמה לכלים לניתוח אסטרטגי השאולים מעולם העסקים. (Photo by: Staff Sgt. Nicole Celestine, Official United States Air Force Web)

- ננסה לתמצת את מצב הידע האסטרטגי לכמה היגדים כלליים:
- עניינה של האסטרטגיה הוא להבין את המציאות המתהווה כדי ליצור, או לשמר, יתרון תחרותי בר-קיימא במסגרת אינטראקציה תחרותית מתמדת עם יריבים ושותפים פוטנציאליים בסביבה הארגונית החיצונית.
 - כדי להשיג יתרון או לשמרו, הארגון יצטרך להגדיל את האפקטיביות שלו בסביבה החיצונית או להגדיל את יעילותו בסביבה הארגונית הפנימית.
 - כאשר חלה תמורה יסודית בסביבה החיצונית (יריב חדש, מצב חדש וכדומה), יידרש הארגון למודעות, לבחינה ולשינוי עמוק באסטרטגיה שלו, כדי להבטיח את יתרונו בסביבה החיצונית.
 - האסטרטגיה שלאורה פועל הארגון מאולצת מתוקף אופיו, מבנהו, כליו ותפיסת הפעלתו של אותו הארגון.
 - מכאן שארגון לא יוכל לשנות את האסטרטגיה שלו כלפי חוץ, אלא אם ישנה את עצמו כלפי פנים.
- באופן קונקרטי יותר, התיאוריה של האסטרטגיה מנסה כיום להניח מסגרת כוללת לבניית צבאות שיהיו רלוונטיים למלחמות העתיד, וזאת על בסיס כיסוי כל הרצף שבין הסביבה הארגונית הפנימית ובין הסביבה התחרותית והדינמית החיצונית. לשם כך פיתחה

התיאוריה שלושה תחומים בולטים: העתידנות (Futurism), החדשנות (Innovation) וההשתנות (Transformation).

התחום הראשון שייך יותר לעולם ההבנה - חקר מגמות בגישה רבת-תחומית ועיצוב עתידים רצויים ובלתי רצויים, שהארגון יכול להגיע אליהם. העתידנות מסייעת לארגון לעצב את הנתיב שיוביל אותו לעתיד מיטבי.

התחום השני שייך לעולם העשייה בסביבה הפנימית, ועוסק בכלים ובשיטות שיביאו את הארגון לפריצות דרך בתהליכים, וכן בתוצרים וביצירת ערך מוסף ומבוע חדשות בר-קיימא. הארגון עושה זאת בין אם באמצעות הטמעה של מחוללי חדשות מן החוץ ובין אם ביצירתם בתוך הארגון עצמו.

התחום השלישי מחבר את השניים הקודמים ומבקש להניח מסגרת שלמה עבור הארגון - כלים לאפיון הפער בין המצב כיום ובין המצב כפי שהוא צריך להיות בעתיד: יצירת החידושים, השינויים והתמורות שעליו לחולל כדי להיות רלוונטי יותר באותו עתיד רצוי, והתוויית מנגנוני ההשתנות שיבטיחו את ההגעה לשם חרף הקשיים והמכשולים מן החוץ ומבפנים.

ההיסטוריה האינטלקטואלית של עתידנות אסטרטגית, של חדשנות צבאית ושל טרנספורמציה צבאית מדגימה היטב את הממשקים שבין תיאוריה ובין פרקטיקה באסטרטגיה. מקורם של שלושת הרעיונות הללו במסגרות תיאורטיות-אקדמיות טהורות משלהי המאה העשרים עד תחילת המאה ה-21. התיאורטיקנים שפיתחו רעיונות אלה ביקשו להבין טוב יותר תופעה מעולם המעש, דהיינו, את אופיה המשתנה של המלחמה. לאחר מכן שאפה התיאוריה לפתח כלים מועילים שיאפשרו לפרקטיקנים להתאים את הארגונים הצבאיים לשינויים. כך, התיאורטיקנים ביקשו לתאר את התופעה, לחקור את סיבותיה ולספק לפרקטיקנים כלי יעיל - מסגרת לחשיבה ולפעולה ממשית בעולם האסטרטגי.

מושגים אלה הפכו, במהלך העשור הראשון של המאה ה-21, לחלק בלתי נפרד מהלקסיקון המקצועי של הקהילות הצבאיות ברחבי העולם. מאז, התיאורטיקנים העוסקים בתחום זה מביעים נכונות לעקוב מקרוב אחר התפתחויות אמפיריות, כדי להמשיך ולפתח את הידע היישומי באופן שישמר את הרלוונטיות האינטלקטואלית שלהם ביחס לעולם המעש. בחינת התועלת בפועל ששני העולמות מפיקים מאינטראקציה זו חורגת מהיקפו של מאמר זה; עם זאת, החיכוך בין פרקטיקנים ובין תיאורטיקנים במוסדות צבאיים ברחבי העולם בעשור האחרון סביב נושאי העתידנות, החדשנות והטרנספורמציה, מסתמן כשיתוף הפעולה המשמעותי ביותר בין שני העולמות מאז החיכוך הדומה בשחר העידן הגרעיני. באותה עת רק החלה להתגבש הדיסציפלינה האקדמית של לימודי אסטרטגיה, וסיפקה לפרקטיקנים את תורת המשחקים, שהייתה ידע חדש ומעשי ביחס לאופיה המשתנה של המלחמה ולאופן ניהולה באמצעות נשק גרעיני.

מיצוי הפוטנציאל - מקרה בוחן של התנסות במפגש בין פרקטיקה לתיאוריה

ניסינו ליצור בחטיבה האסטרטגית באג"ת מרחב רלוונטי שבו ייפגשו תיאורטיקנים ופרקטיקנים, ובדרך זו לבחון את הפוטנציאל של העולם האקדמי במתן מענה לפער הגותי בעולם הפרקטי. עשינו זאת באמצעות יצירה של מסגרת פרקטיקום לסטודנטים מן המרכז הבינתחומי בהרצליה. כך יצרנו שיתוף פעולה מחקרי בין אג"ת ובין מסלול המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות של בית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי. קיימנו תהליך פיתוח ידע משותף לאורך שנת הלימודים תשע"ח, במסגרתו חקרו שבעה סטודנטים מהמסלול, בהנחיית קצינים חונכים מאג"ת, את תופעת ההשתנות בעניינים הצבאיים, תוך הסתכלות משווה וחוצה מגזרים ותרבויות.

מסלול המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות במרכז הבינתחומי הרצליה שם לו למטרה להכשיר עתודה מקצועית בתחומי המחקר והתכנון האסטרטגי. התוכנית האקדמית במסלול משלבת, לצד הקניית הבסיס התיאורטי, פרקטיקום שבמסגרתו סטודנטים בשנה האחרונה לתואר מצטרפים, כמשאב חיצוני "פרו בנו", לגופי מחקר ותכנון אסטרטגיים מובילים במגזר הציבורי והפרטי, באופן שמניב תועלת הדדית: הסטודנטים זוכים בהזדמנות לחיכוך עם "החומר החי", צוברים ניסיון בעולם המעשי ונהנים מהעצמה מקצועית; הגופים המארחים, מצידם, נהנים מכוח חשיבה וניתוח רענן וביקורתי, מהסתכלות חיצונית למערכת, ובעיקר מהיכולת לגבות את התהליכים האסטרטגיים במחקרי עומק אקדמיים תיאורטיים, שלא היו מתאפשרים אחרת בשל עומס העבודה השוטפת.

שיתוף פעולה זה מגלם את רוח התקופה, המעודדת שילוביות וחניכה ("מנטורינג") אזרחית-צבאית לגישור על פערים וחוסרים מובנים בין תיאוריה ובין פרקטיקה. בעידן המידע, שבו השתנות והתאמה תמידית הן כורח המציאות, האקדמיה מחפשת חונך ומקור להשראה וחיכוך מעולם המעש, כדי להישאר רלוונטית, לתרגל את החומר התיאורטי ולתקף אותו. הצבא, בתורו, כגוף פרקטי סגור, מסווג וממודר, מבקש חונך ומקור להשראה ולחיכוך תיאורטי, שיפתחו צוהר ויעמידו לרשותו רעיונות, המשגה, מסגרות מתודולוגיות ומקורות חשיבה מחדשים.

שיתוף הפעולה הוליד, בין השאר, את שני המאמרים המופיעים בהמשך גיליון זה. המאמר הראשון מנסה להתחקות אחר המפתחות להצלחה בטרנספורמציה, על בסיס השוואת תהליכי השתנות מוצלחים בין המגזר הצבאי ובין המגזר הפרטי בשלוש מדינות, בניסיון לזהות מפתחות הצלחה מגזריים, חוצי מגזרים ואף חוצי תרבויות; המאמר השני משלים את התמונה עם זיהוי המפתחות לכישלון ותמרורי האזהרה העולים מתוך סקירה רחבה של מאמצי טרנספורמציה שכשלו, גם הם משלל מגזרים - צבאי, אזרחי, ממשלתי ופרטי. בעוד שהנהייה אחר מפתחות הצלחה מובנת מאליה, העיסוק המחקרי בכישלונות של תהליכי השתנות דל מאוד, וכך גם הספרות בנושא זה. לכן, ראינו חשיבות רבה בהתייחסות למקרי בוחן של טרנספורמציות שכשלו ובניתוחם, דווקא מתוך הנחה שאדמה פחות חרושה זו עשויה להתגלות כקרקע פורייה יותר לתובנות מחדשות.

שני המאמרים מבקשים לשפוך אור מזוויות חדשות על נושא המצוי, כאמור, בליבת העיסוק האסטרטגי של צבאות, תאגידי עסקיים וגופים ציבוריים בישראל ובעולם. בה בעת, אנו מבקשים להוכיח באמצעות המחקר את משפט הקיום למודל של שיתוף פעולה אזרחי-צבאי אקדמי מעשי, אותו ניתן לשכפל וליישם במערכת למטרות מחקר ופיתוח ידע רלוונטי במגוון נושאים בעתיד.

ומה הלאה?

במאמר זה תיארו את הפרוייקט האינטלקטואלי-פרקטי המיועד לענות על השאלה "מתי אנחנו?". תיאורטיקנים עוסקים בכך מזה זמן רב, והממסדים הצבאיים בעולם, וצה"ל בתוכם, מצויים בתהליך אבחון ובירור שיאפשר להם להתכונן טוב יותר למלחמות העתיד, להבין טוב יותר את אופייה של המלחמה, לבנות כוח צבאי רלוונטי ולנהל מלחמות באפקטיביות רבה יותר. כאנשי מעש, חשוב לזכור שהסיכוי להבין את הצד התיאורטי גבוה יותר מאשר הסיכוי להשתנות בצורה אפקטיבית בצד הפרקטי של הפרוייקט; המחקר מלמד כי שני שלישים מן הטרנספורמציות הצבאיות והאזרחיות נכשלים.¹⁴

תיאורטיקנים ופרקטיקנים עוד יידרשו לכברת דרך ארוכה כדי להשלים את התשובה לשאלה "מתי אנחנו?" ולהפוך את העתידנות, החדשנות וכושר ההשתנות לשכבה גיאולוגית שקועה, רבודה ומבוססת במערכת הביטחונית-צבאית בישראל. עם זאת, ברור במציאות הנוכחית שאין מדובר עוד באתגר של קומץ משוגעים המבקשים להביא את הנושא למודעות של המערכת כולה. צה"ל כבר מצוי בראשיתה של הטרנספורמציה. זהו אתגר ארגוני-מנהיגותי מורכב ורחב היקף, הן בזמן והן במרחב, הכולל אבחון של הצורך, עיצוב המענה, תכנונו ויישומו לאורך שנים.

מהו הפרוייקט המשותף הבא שנכון שתיאורטיקנים ופרקטיקנים יעסקו בו? התחום הבא שאנו מציעים הוא פרויקט שמיועד לענות על השאלה "כמה אנחנו?".

הסביבה האסטרטגית והאופרטיבית העתידית, כפי שמתארים אותה החיבורים שהוזכרו כאן ומקורות רבים אחרים, תחייב את מערכת הביטחון בישראל (ומערכות אחרות במערב) לשני פרויקטים מאתגרים שלובים זה בזה:

- להתחרות עם שורה של שחקנים אזוריים וגלובליים על עליונות, מעמד, חופש פעולה והשפעה, תוך התמודדות עם רמות וסוגים מגוונים ומשתנים של חיכוך ואלימות, אולי אפילו ללא מפגש צבאי בשדה הקרב. תחרויות מסוג זה מתנהלות במגוון מגרשים ומחייבות גיוון, סנכרון ותזמור של מקורות העוצמה ברמת הביטחון הלאומי - מדעיים-טכנולוגיים, כלכליים, צבאיים, מדיניים וחברתיים. הן אף מחייבות רתימה של מקורות עוצמה חיצוניים במאמץ מגוון של כלים. תחום זה, המכונה בספרות התיאורטית "תחרות אסטרטגית", אינו משוכלל דיו בישראל,

¹⁴ Richard O. Hundley, *Past Revolutions, Future Transformations: What Can the History of Revolutions in Military Affairs Tell Us About Transforming the US Military?* (Santa Monica: Rand Corporation, 1999).

בוודאי לא בצד הפרקטי שלו.

- להעריך כל העת את המאזן הנוכחי והמתהווה אל מול יתר המתחרים ולאור הסביבה הדינמית והמשתנה. תחום זה מכונה בהגות ובפרקטיקה "הערכת נטו" (Net Assessment). זהו תהליך בין-ארגוני, המיועד לתת למערכת תשובה משוקללת ושלמה לשאלה "כמה?", אל מול שחקן אחר וביחס לסביבה. גם בתחום זה, הביורוקרטיה הביטחונית-צבאית הישראלית אינה מצטיינת, והסיבות לכך מגוונות.

אסטרטגיה אפקטיבית נדרשת לאפיין את המערכה הבאה בשעה שהמערכה הנוכחית עדיין מתנהלת. המערכה הנוכחית, כפי שתארנו, היא המערכה להצלחת "המהפכה בעניינים צבאיים" - הטרנספורמציה. אנו מניחים, אפוא, את האתגר הבא עבור תיאורטיקנים ופרקטיקנים: המערכה על ניהולן של התחרויות האסטרטגיות ועל הערכתן של מאזן הביטחון הלאומי. בשנה הבאה ננסה בחטיבה האסטרטגית של אג"ת להרים את הכפפה שזרקנו ולערוך מחקר שיקדם את הנושא. בכך נבקש לתרום לבסיס הידע התיאורטי בעברית, העוסק בשני התחומים הללו. אבל לא פחות חשוב מכך, תהיה זו גם מחווה נאה, מעין הצדעה אקדמית, למי שהיה בין חלוצי התיאוריה בתחומים הללו וגידל שורה ארוכה של פרקטיקנים - אנדרו מרשל, "היודה האסטרטגי" מושינגטון, שיסד ב-1973 את ה-Office of Net Assessment, עמד בראשו עד 2015, ונפטר בגיל 97 באפריל 2019.

רשימת מקורות

- נוקס, מקגרגור ווויליאמסון מארי, *הדינמיקה של מהפכות צבאיות 1300-2050*. (ירושלים: הוצאת מודן ומערכות, 2014)
- Department of the Army. *The US Army/Marine Corps Counterinsurgency Field Manual*. Chicago: University of Chicago Press, 2007.
- Freedman, Lawrence. *The Future of War: A History*. Public Affairs, 2017.
- Freedman, Lawrence. *Strategy: A History*. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- Gray, Colin S. *Another Bloody Century: Future Warfare*. London: Hachette UK, 2012.
- Hundley, Richard. *Past Revolutions, Future Transformations: What Can the History of Revolutions in Military Affairs Tell Us About Transforming the US Military?* Santa Monica: Rand Corporation, 1999.
- Joint Chiefs of Staff. *Joint Operating Environment 2035: The Joint Force in a Contested and Disordered World*. 2016
- Krepinevich, Andrew F. and Barry D. Watts. *Regaining Strategic Competence*. Washington D.C.: Center for Strategic and Budgetary Assessments, 2009.
- Norton, Richard. "Feral Cities," *Naval War College Review* 56, No. 4 (2003): 97-106
- Petraeus, David. *Social Science Goes to War: The Human Terrain System in Iraq and Afghanistan*. Oxford: Oxford University Press, 2015.
- Strachan, Hew. "Strategy in Theory; Strategy in Practice", *Journal of Strategic Studies* 42, no. 2 (2019): 171-190.

השתנות אסטרטגית בין מגזרים בראי תרבות לאומית

אבישג הררי, אלדד טל-שיר וליאור ריינר¹

מהו מקומה של תרבות לאומית בתהליכי שינוי אסטרטגי? מאמר זה שופך אור על תהליכי השתנות אסטרטגית במגזר הצבאי ובמגזר העיסוקי בסינגפור, בבריטניה ובדרום קוריאה באמצעות מקרי בוחן שנבחרו בזכות קווי הדמיון שלהם לישראל. המאמר מזהה מאפיינים שונים ודומים בין המגזרים העיסוקי והצבאי באותן מדינות, מהם אנו לומדים על הקשר הקיים בין תרבות להשתנות. מממצאי המאמר עולה ששלב העיצוב הוא חלק מרכזי בתהליך ההשתנות, שראשיתו באבחון נכון של הבעיה והצורך. בנוסף לכך מצוין המאמר כי עיקרה של טרנספורמציה אסטרטגית נעוץ בשינוי תפיסת ההפעלה ותיאוריית הניצחון. המאמר וממצאיו מאפשרים לקורא לפתח חשיבה ביקורתית על תהליכי שינוי פנימיים גם במדינת ישראל, ובמיוחד בצה"ל.

מבוא

טרנספורמציה² הינה "שינוי יסודי ועמוק, המשנה את טבעו של דבר מה. שינוי טרנספורמטיבי הינו רדיקלי כמו גם בר-קיימא. דבר שהשתנה לעולם אינו מסוגל עוד לשוב לתצורתו המקורית"³. בהקשר הצבאי נהוג להגדיר את הטרנספורמציה כחדשנות מהפכנית המתרחשת בשלושה אזורים: בטכנולוגיות המתפקדות כמאפשרות, ובמקביל בבניין הכוח ובשיטות ההפעלה, הממנפים את הפוטנציאל שבאותן טכנולוגיות.⁴ טרנספורמציה

¹ אבישג הררי, אלדד טל-שיר וליאור ריינר הם בוגרי תואר ראשון בתכנית המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות של בית ספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה. העבודה נכתבה במסגרת פרקטיקום של מסלול המצטיינים, בהנחיית אל"ם אלון פז וגב' ליהיא פרידמן.

² מחקר זה משתמש במושגים "טרנספורמציה" ו"השתנות" לסירוגין ומייחס להם את אותה משמעות.
³ R. Gass, "What is Transformation? And How it Advances Social Change?", *Social Transformation Project* (2012).

⁴ D. Adamsky, *The Culture of Military Innovation: The Impact of Cultural Factors on the Revolution in Military Affairs in Russia, the US and Israel* (Stanford: Stanford University Press, 2010).

ארגונית מתבטאת, אפוא, בשינוי מהותי בצורת הפעולה, הארגון והאמצעים שנוקט גוף מסוים כדי להשיג את מטרותיו האסטרטגיות - שינוי השובר את המשכיות הפרדיגמה הקודמת.

איתור מוקדם של נקודת ההשתנות מהווה הזדמנות להשגת יתרון ניכר בזירת תחרותיות, בעוד שזיהוי מאוחר או שגוי שלה מלווה לא פעם במחיר כבד. החיפוש אחר נקודת ההשתנות מציף שאלות של יכולתן של תרבויות שונות לא רק לזהות צורך בשינוי אסטרטגי, אלא גם לתת לו מענה. משמעויות זהות או משלימות נלמדות ומשתמרות על ידי אוכלוסיות אנושיות באופן שונה מהותית. באותה מידה, המאפיינים והגישות של תרבויות שונות לחיפוש מענה לאותו הצורך בדיוק הם מגוונים, ולכן אולי בעלי מידת הצלחה שונה.⁵

חוקרים רבים הרחיבו את יריעת החיפושים אחרי נקודת ההשתנות, בעוד שהסוגיה התוך-ארגונית והבין-תרבותית - באיזה אופן נבדל נתיב ההשתנות האסטרטגית של התרבות הצבאית מנתיבה של התרבות העיסקית המקבילה לה בתרבות לאומית נתונה - נותרה חסרת מענה. מחקר זה מבקש לענות על השאלה, תוך שימוש במתודולוגיית ניתוח חוצה תרבויות שתבחן שלושה מחקרים, העוסקים בסינגפור, בבריטניה ובדרום קוריאה. מדובר במתודולוגיה המתבססת על עקרונות התרבות המרכזיים במדינות הנחקרות במטרה לשרטט את נתיבי ההשתנות המגזריים בהן ולאחר את גורמי המפתח להשתנות מוצלחת. כל לאום שנחקר כולל מקרה בוחן עיסקי ומקרה בוחן צבאי של השתנות. כל מקרה בוחן מנותח בשלושה שלבים: אבחון הצורך, עיצוב הפתרון ויישום הפתרון. לאחר הניתוח תבוצע הקשה מהממצאים העיסקיים לצבאיים, ולהיפך, כדי לענות על שאלת המחקר.

סינגפור, בריטניה ודרום קוריאה נבחרו, בראש ובראשונה, בשל קווי הדמיון שהן חולקות עם מדינת ישראל בהיבטי גודל, מיצוב גיאופוליטי, טיב קשריהן עם ארצות הברית ועוד. עם זאת, הן נבחרו גם מתוך רצון להרחיב את מנעד התרבויות הנחקרות על הציר שבין מזרח למערב, כאשר על קצות המנעד ממוצבות סינגפור ובריטניה בהתאמה, ודרום קוריאה מגלמת את נקודת האמצע ביניהן.

הפן העיסקי של המחקר על סינגפור מתמקד בטרנספורמציה של בנק DBS בשנת 2009, אשר הביאה אותו למעמדו הרם כיום. הפן הצבאי של המחקר על סינגפור מתמקד בטרנספורמציה שעבר הצבא הסינגפורי כדי להפוך לצבא של דור שלישי; המחקר על בריטניה מתמקד במקרה הבוחן העיסקי של הטרנספורמציה שעברה חברת British Petroleum (BP) בשנת 1997, אשר הפכה אותה מיצרנית נפט לתאגיד המקדם פתרונות אנרגיה ידידותיים לסביבה. מקרה הבוחן הצבאי של המחקר על בריטניה עוסק בטרנספורמציה של הצבא הבריטי במסגרת תוכנית Future Reserve 2020 (FR2020); המחקר על דרום קוריאה בוחן את ההשתנות שחלה במגזר העיסקי הדרום קוריאני במסגרת תוכנית הזהות החדשנית של חברת

R. P. Rohner, "Toward a Conception of Culture for Cross-Cultural Psychology", *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 15(2) (1984): 111-138. ⁵

"סמסונג". במקביל, מתמקד המחקר בתוכנית (DR2020) Defence Reform 2020, כמקרה בוחן צבאי של דרום קוריאה.

את המאמר יחתום פרק מסקנות, אשר יציג את התובנות המשולבות הנובעות מן המחקרים הפרטניים. פרק זה יכלול מיפוי של האזורים המועדים לפורענות בתהליכי השתנות ויבחן את קיומם (או אי-קיומם) של תהליכי למידה חוצי מגזרים, כמו גם את הדמיון בין תרבויות במגזרים הצבאיים ו/או העיסקיים. לבסוף יבדוק פרק המסקנות את מידת המודעות של התרבויות השונות למאפייניהן בעת ההשתנות ואת התייחסותן אליהם, ויציג לקורא את מאפייני התרבות שזוהו כמסייעים להשתנות מוצלחת בכל אחת מהתרבויות שנחקרו.

סינגפור

- התרבות הסינגפורית נגזרת מחברה רב־אתנית ששונותה מתנקזת למאפיינים יחודיים:⁶
- **מרחק עוצמה גבוה** - קבלה בהכנעה של מצב של אי־שוויון חברתי לטובת היציבות. היציבות החברתית מקודשת על חשבון השוויון, דבר המתבטא בגישת ניהול ריכוזית, בצפייה של העובד לקבל הנחיות ממעסיקו ובזרימת מידע סלקטיבית.
 - **קולקטיביזם** - הכלל חשוב מן הפרט, והמשפחה מהווה אב טיפוס לכלל הקבוצות החברתיות. במסגרת גישה זו מצופה כי האדם ידגים ריסון ויימנע מעימותים לטובת ההרמוניה בחברה.
 - **אוריינטציה לטווח ארוך** - היעדר התרפקות על מסורות עבר ועידוד שינוי חברתי. הפרגמטיות הגבוהה בנושאי שינוי מעודדת השקעה רבה בעתיד, מאמצים ארוכי טווח ונכונות לקבלת תוצאות בצורה איטית.
 - **"קיאסו" (Kiasu)** - חשש מכישלון וסלידה מהפסד, בין השאר כפועל יוצא של הנכונות למאמץ ארוך טווח.⁷

⁶ "Country Comparison: Singapore", *Hofstede Insights*, <https://goo.gl/obBW15>; G.H. Hofstede, *Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values* (Beverly Hills, CA.: Sage 1980); G. Harrison, J. McKinnon, S. Panchapakesan & M. Leung, "The Influence of Culture on Organizational Design and Planning and Control in Australia and the United States Compared with Singapore and Hong Kong", *Journal of International Financial Management & Accounting*, 5(3) (1994): 242-261.

⁷ R. N. Y. Ling, "Singaporeans are Kiasu: Is It Good or Bad for Singaporeans?", *The Heart Truths*, August 25, 2012, <https://thehearttruths.com/2012/08/25/singaporeans-are-kiasu-is-it-good-or-bad-for-singaporeans/>; B. F. W. Loo, "Security, Strategy and Military Change in the 21st Century: Cross-Regional Perspectives", in: J. I. Bekkevold, I. Bowers & M. Raska (eds.) *The Management of Military Change: The Case of the Singapore Armed Forces* (New-York: Routledge, 2015).

השתנות במגזר העיסקי - בנק DBS

בנק DBS הינו תאגיד בנקאות ושירותים פיננסיים מוביל ורב-לאומי שבסיסו בסינגפור.⁸ דירוגו של הבנק בעשור הראשון של שנות האלפיים היה נמוך והעמיד אותו בפני סכנה קיומית. לעומת זאת, כיום DBS הוא הבנק הגדול ביותר בדרום-מזרח אסיה ואחד הבנקים הגדולים והדומיננטיים באסיה בכלל. מקרה בוחן זה עוסק בניתוח הטרנספורמציה שעבר בנק DBS בשנת 2010, אשר גרמה למהפך והביאה אותו למעמדו היום.

אבחון הצורך

בנובמבר 2009 החל פיוש גופטה לכהן כמנכ"ל DBS. באותו עשור סבל הבנק משירות לקוחות קלוקל, שְׁלָל תורים משתרכים ואי-זמינות של מזומנים בכספומטים. הבנק היה מזוהה כאיטי מאוד בשירותים שנתן, ואף דורג אחרון בסקרי שביעות רצון.⁹ ניהולו היה מבוזר בשלל שלוחותיו העולמיות והתאפיין בניהול ידע לקוי ובאי-תאימות בתהליכי הכשרת העובדים והפעלתם דבר שהיווה חסם משמעותי בפני מרכזו מאמצי הניהול. בנוסף לכך, ניכרו בבנק השפעות תרבותיות עמוקות: התרבות הארגונית נעדרה התארגנויות פוליטיות פנימיות ואופיינה בגישה של מאמץ קבוצתי. לצד זאת, תרבות של קבלת החלטות מעלה-מטה (Top-Down) הובילה לסחבת בירוקרטית, להיעדר החלטיות ויוזמה ולהימנעות מנטילת סיכונים.

החשש מהפסד ומהחמצה הובילו את המנכ"ל גופטה לזהות את הפוטנציאל הלא ממומש של הבנק ואת הסכנה להמשך קיומו. גופטה ראה במשבר הכלכלי העולמי של שנת 2008 ובזעזוע שפקד את המערכת הפיננסית הזדמנות. זאת, במיוחד כאשר הרגולציה שהושתה בעקבות המשבר הגבילה את תפקוד הבנקים לתחום ההלוואות המסורתיות והובילה בנקים עולמיים להקטין את נוכחותם באזור הפעולה של DBS. גופטה גם הבין שהמעבר לדיגיטל במגזרים אחרים, כגון טלקומוניקציה, תחבורה וקמעונאות, טומן בחובו הזדמנות גם עבור תחום הבנקאות.

עיצוב המענה

בינואר 2010 כינס גופטה את צוות הניהול הבכיר של הבנק כדי לעצב אסטרטגיה חדשה. במסגרת זו הוקמה "ועדת ניהול" שנועדה להחליט על אסטרטגיה-רבתי חדשה של DBS.¹⁰ עיצוב האסטרטגיה החדשה דרש סקירה של חוזקות הבנק ושל ההזדמנויות

⁸ National Library Board, "Establishment of the Development Bank of Singapore", *History SG*, <http://eresources.nlb.gov.sg/history/events/e1efcbf8-6287-4c50-b7a2-1a9ae51c064f>.

⁹ J. Bloomberg, "How DBS Bank became the Best Digital Bank in The World by Becoming Invisible", *Forbes*, December 23, 2016, <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2016/12/23/how-dbs-bank-became-the-best-digital-bank-in-the-world-by-becoming-invisible/#43e21d3061ec>.

¹⁰ DBS, "DBS 18th Annual General Meeting", https://www.dbs.com/iwov-resources/pdf/investor/other-materials/2017/18th_AGM_slides.pdf.



פיוש גופטה, משמאל, חותם על עסקה עם סגנית הנשיא של IBM על שימוש במחשב-על "ווטסון" של IBM כדי לשפר את חוויית הלקוחות של DBS. (צילום: Fliker, ibmphoto24)¹¹

הניצבות בפניו בכל אזור גיאוגרפי בו הוא פעל. על בסיס סקירה זו החליטה ועדת הניהול כי מיקסום רווחיותו על הבנק מחייבת אותו לפתח נישה אסייתית שתמצב אותו בין בנק מקומי ובין בנק עולמי בכל מרחב גיאוגרפי. בנוסף, הוועדה קבעה תחומי עיסוק מוגדרים שבהם הבנק יתמקד ודגשים על מספר "תכונות דגל", שידללו אותו ממתחריו ויאפיינו את ייחודיותו¹²:

- **יחסיות** - הכרה בעליות ומורדות במחזורים השנתיים של הלקוחות, תוך מוכנות להכיל את האחרונות.
- **תובנות** - מיצוב הבנק כמומחה אסייתי המפיק "תובנות זהב" על האזור.
- **שירות** - אימוץ של מאפייני חברת Singapore Airlines, הנחשבת לסמל עולמי בתודעת השירות.
- **חדשנות** - הדגשת האינטואיטיביות והאינטראקטיביות בהתנהלות הבנקאית.
- **חיבוריות** - תמיכת הבנק בלקוחותיו בתהליכי התרחבות.

המענה התבסס על ערכי התרבות הסינגפורית, ובמסגרתו הוגדר כי הבנק יאמץ "אסטרטגיה אסייתית" המתמקדת בלקוח וביעול תהליכים פנימיים, תוך מעבר לדיגיטל כאמצעי התומך ביעדים הנוספים שהוצבו. ניתן להניח כי מאפייני היחסיות, השירות והחיבוריות נבעו מהקולקטיביזם הסינגפורי, בהדגימם ריסון, כבוד ואיפוק והתנהלות

¹¹ https://www.flicker.com/photos/ibm_media/11853560405.

¹² R. Speculand & A. Wong, *DBS Bank: Transformation through Strategy Implementation (B)* (Singapore Management University, 2016).

"משפחתית" של הבנק כלפי לקוחותיו. ניתן גם להניח שההתמקדות בתובנות ובחדשנות והחשש של הבנק מהפסד ומהחמצת לקוחות נבעו מיסודות התרבות הסינגפורית, המקדשים ערכים אלה. בנוסף, מאפיין החדשנות נבע מאמונתו של גופטה כי יש צורך בפלטפורמת ניהול לקוחות מותאמת כדי ליישם את השינוי התרבותי הנדרש לצורך מימוש האסטרטגיה החדשה. המודל העיסקי שהבנק ביקש לאמץ הכתיב את הצורך בשיפור תהליכים ובהפיכת הבנקאות ל"בלתי נראית", שהמענה לו נמצא בדמות דיגיטציה וטכנולוגיה.¹³

יישום המענה

בפברואר 2010 ביקר צוות העיצוב של הבנק בסניפי DBS ברחבי העולם ל"ישור קו" ולהבהרת הגישה לצורך הנעת האסטרטגיה החדשה. השיחות שהתקיימו בסניפים כללו מספר רב של אנשים ממגוון מדרגים, כשהמטרה היא לרתום את כלל הארגון לטרנספורמציה. תהליך דומה נערך מול לקוחותיה ושותפיה לדרך של DBS. בשלב השני נשלחו חברי הועדה להטמיע את האסטרטגיה החדשה של הבנק ברמה המדינית. בכירים אלה שימשו כחלוץ מרכזי ביצירת השינוי בחברה מלמעלה למטה, ובנוסף לכך פעלו לזיהוי עובדים מוכשרים בכל הרמות ולשילובם כמנוע בתהליך הטרנספורמציה בנתיב מטה-מעלה.

לצד המעורבות האישית, גישת ההשתנות בבנק תאמה את גישת המנהל-סוכן. לפי גישה זו, הצלחת טרנספורמציה תלויה לא רק ביכולתו של המנהל לעצבה, אלא גם ביכולתו ליישמה בהצלחה על ידי מתן תמריצים וקידום עובדים בהתאם לתגובתם לדירקטיובות של המנהל, בשיטת "המקל והגזר".¹⁴ מאפייני מרחק העוצמה הגבוה והקולקטיביזם העניקו לוועדת הניהול את הלגיטימציה להכתיב, וכך סייעו לרתימת העובדים לטרנספורמציה. קבוצת היישום מצאה, במסגרת השינויים הנדרשים בתחומי ההון האנושי, כי יש צורך בסגירת פערי אוריינות טכנולוגית בקרב העובדים. הפתרון לכך נמצא בדמות "האקדונים". במהלך ההאקדונים נדרשו עובדי הבנק לחבור למשך חמישה ימים לעובדי חברת סטארט-אפ כדי ללמוד טכנולוגיות רלוונטיות ולפתח כישורים הולמים. הלמידה נעשתה בצוותים, כאשר כל צוות נדרש לכתוב קוד ולבנות אפליקציה, אשר נבחנה בסיום האירוע על ידי קבוצת שיפוט.

זיהוי התחומים בתהליכים הארגוניים שבהם נדרש שינוי נעשה על ידי בכירים בעלי עניין בבנק, במסגרת קבוצת חשיבה ל"אירועי טיוב תהליכים". על הבכירים הוטלה המשימה לוודא כשירות אופרטיבית, תוך שיפור מתמיד של סטנדרטים. תהליכי הטיוב, שהופעלו גם כלפי חוץ - בשיפור השירות ללקוחות - אפשרו ל-DBS להתגבר על חסמים להשתנות ולהטמעת האסטרטגיה. בין השאר נקבע בהם כי פגישות שבועיות של העובדים

¹³ R. Speculand, *Excellence in Execution: How to Implement Your Strategy* (Morgan James Publishing, 2017).

¹⁴ A. Paz, *Transforming Israel's Security Establishment* (The Washington Institute for Near East Policy, 2015).

והממונים יחליפו את מנגנון הדואר האלקטרוני האיטי. כך יכלו העובדים להציע בפשטות ובמהירות יוזמות התואמות את האסטרטגיה הארגונית, ולקבל אישור מיידית להתנעתן. במקביל, הבנק פעל ליישם טכנולוגיות תומכות. במסגרת זו החל DBS להשתמש באנליטיקה חוזה למניעת מצב של היעדר מזומנים בכספומטים ובאפליקציות ואוטומציה כדי להתגבר על האיטיות במתן השירות. כנגזרת מכך, הוועד המנהל של הבנק החליט להפוך את DBS לחלוץ בתחום הדיגיטל. כך עברה הדיגיטציה של הבנק משלב שנועד לאפשר את יישום האסטרטגיה רבתי שלו לכורח שבלעדיו הוא מסתכן באובדן תחרותיות. לסיכום, התרבות הארגונית של DBS היא זו שאפשרה את ההסתגלות במהלך תהליך ההשתנות: המסר האסטרטגי הועבר בכל מדרגי הבנק בתוואי מעלה-מטה ומטה-מעלה; אירועי טיוב תהליכים הוטמעו; אומצה פרשנות לאופן שבו יש לתגמל ולהעניש עובדים בארגון; בוצעה דיגיטציה מוחלטת כחלק מתהליך ההשתנות. מאפייני ה"קיאסו" והאוריינטציה לטווח ארוך היוו מרכיבי מפתח בהצלחת הטרנספורמציה. הם אפשרו לבנק לזהות את הצורך בטרנספורמציה וליישמה, חרף ההפסדים שזו גררה בטווח הקצר.



פריגטה של הצי הסינגפורי מחומשת בטילים מונחים
(U.S. Navy Mass Communication Specialist 2nd Class James R. Evans, USN)

ההשתנות בצבא סינגפור

צבא סינגפור עבר לפחות שלושה תהליכי טרנספורמציה, אשר נהוג להציגם כאנלוגיות מעולם החי: ¹⁵ הראשון, "חסילון רעיל", ביקש להשיג הרתעה באמצעות האמרת העלויות האנושיות והחומריות של תוקף פוטנציאלי לרמות בלתי נסבלות במסגרת לוחמת חי"ר אורבנית; השני, "ד'ר'בן", ביקש להקרין עוצמה במרחק מה מחופי סינגפור, בתשלובת בין-

M. Raska, *Military Innovation in Small States: Creating a Reverse Asymmetry* (Routledge, ¹⁵ 2015).

זרועית. האחרון, "דולפיין", ביקש לבסס עוצמה על טכנולוגיות מידע, עליונות בפקוד ושליטה, נשק מונחה מדויק ומבצעים משולבים. מקרה הבוחן שינוחת במאמר זה עוסק בטרנספורמציה של צבא סינגפור בשלבה השלישי.

אבחון הצורך

התרחבות זירת המבצעים מצאה את הצבא הסינגפורי, שהיה מורגל באיומים קונבנציונליים, ללא מענה מספק. תמונת המצב הגיאוראסטרטגית הרחיבה את משימות הצבא וחייבה אותו לתת מענה גם ללוחמה אסימטרית, לאיומים תת-מדינתיים ולמעורבות במבצעים הומניטריים.¹⁶ מגבלת משאבים, שהתבטאה במחסור בתקציב ובהון אנושי, חייבה את הצבא הסינגפורי להשתמש בפחות כדי לעשות יותר.

במקביל, ההתקדמות הטכנולוגית המהירה, לצד הוזלת העלויות של טכנולוגיות מידע, הביאו את צבא סינגפור למסקנה כי טרם הצליח לנכס לעצמו טכנולוגיות אלו באופן משביע רצון. הדבר נבע, במידה רבה, מלקחי מלחמת המפרץ, מלחמת קוסובו והמערכה האמריקאית באפגניסטן, שהדגימו את הפוטנציאל הלוחמתי שבטכנולוגיות מידע.¹⁷ זיהוי סיכונים והזדמנויות אלה היה יריית הפתיחה לתהליך הטרנספורמציה של הצבא הסינגפורי, שהחל בשנת 2002.

עיצוב המענה

תהליכי העיצוב של הטרנספורמציה הותנעו ביצירת נכונות לחידוש רעיונות ותפיסות הפעלה. במסגרת התהליך זוהה צורך בשיפור כושר ההשתנות של הצבא הסינגפורי, תוך התמקדות בהון האנושי ובפוטנציאל כתחומי טרנספורמציה שיעזרו לצבא לעבור לשימוש בכוח לחימה משולב. הקולקטיביזם הסינגפורי סייע למעבר זה באמצעות הקבלת הצבא לתא משפחתי המחייב סינרגיה של מאמצים.

קבוצת העיצוב הכירה בכך שעל הצבא הסינגפורי לדבוק בפרדיגמת היעילות, הנגזרת מסך הידע והניסיון שצבר, לצד תהליכים ונהלים מוכחים שיתמכו בעיסוק היומיומי. הקבוצה שאבה השראה מכושר ההשתנות של צה"ל וביקשה, בהקשר זה, לבחון מחדש את מבנה הפוטנציאל הסינגפורי, תוך יצירת איזון מחדש בין ריכוזיות לביזור, בין עצמאות למיקור חוץ ובין שמרנות לחדשנות. לצד פיתוח כושר ההשתנות, ביקשה קבוצת העיצוב ליצור גישה יזמית ואף לטפח נכונות לספוג כישלונות.¹⁸ לשם כך קבעה כי יש לתת לפקודים

¹⁶ C. H. Chen, "SAF Transformation – Focusing on the People", *Pointer*, 38(3) (2012): 1-10.

¹⁷ J. Lee, M. Ong, R. Singh, A. Tay, Y. L. Weng, J. J. Garstka & Jr. E. A. Smith, *Realising Integrated Knowledge-based Command and Control: Transforming the SAF* (Singapore: Pointer, 2003).

¹⁸ C. Dawen, K. Ju-Hon, L. C. Han, L. S. Hiang, J. Leong, R. Ng & F. Teo, *Creating the Capacity to Change: Defense Entrepreneurship for the 21st Century* (Singapore: Pointer, 2003).

מרחב פעולה ולעודד אותם ליזמות ביטחונית בתחומי האסטרטגיה, הקצאת המשאבים ותפיסות ההפעלה.

הרצון להתמקד בהון האנושי הביא להצעה להקים "קהילה של קהילות" שתרשת את כוח האדם בצבא. מטרתה של הקהילה שעליה דובר הייתה לשתף ידע ותובנות מעבר לקווי ההיררכיה והפונקציונליות הצבאיים. בנוסף לכך הוצע ליצור "שוק פנימי" לרעיונות, שיאפשר בחינה ויישום של הרעיונות המבטיחים ביותר. לבסוף הוחלט כי כוח האדם יצויד בכלי חשיבה ובמשאבים באמצעות סביבה התומכת למידה וחדשנות. קבוצת העיצוב קבעה עוד כי נדרשים תמריצים, בעיקר מורליים, כדי לטפח יזמות אמיתית.

התחום השני בו זוהה צורך בהשתנות היה הפר"ש המשולב ומבוסס הידע (IKC2). קבוצת העיצוב מצאה כי על הצבא הסינגפורי לפתח תהליך פר"ש שמשמעותו "איסוף מידע הוליסטי, עיבודו, הערכת מצב, זיהוי יעדים ודרכי פעולה להשגתם, קבלת החלטה על דרך הפעולה הנבחרת, תכנונה והוצאתה לפועל, תוך ניטור הביצוע במערכת היזון חוזר, כך שהתהליך יהפוך למעגלי", וכל זאת באמצעות חיישנים מתקדמים.¹⁹ לדברי קבוצת העיצוב, הפיכת תהליך הפר"ש למעגלי תהווה טרנספורמציה בתיאוריית הניצחון של הצבא הסינגפורי ותאפשר את עליונותו אל מול האויב. על רקע זה ביקשה קבוצת העיצוב לעבור ממבנה ארגוני פירמידלי-היררכי למבנה גמיש ומרושת, שמשמעותו תפקוד הצבא כישות לחימה הוליסטית. האסטרטגיה שעוצבה נקטה גישת מעלה-מטה שנועדה ליצור "מערכת של מערכות", ובמקביל גם גישת מטה-מעלה, כלומר גישה של ניסוי וטעייה של הזרועות השונות. כל זאת, כדי לאפשר לחימה רשתית מבוססת IKC2.

תהליך העיצוב הביא לאימוץ האסטרטגיה של "צבא סינגפור אחד", המתבססת על שיתוף פעולה משופר בין הזרועות. האסטרטגיה נסמכה על אוריינות ההון האנושי במערכות ה-IKC2 ועל מסירותו ויזמותו הביטחונית בתרבות של פיקוד מוכוון משימה.

יישום המענה

יישום האסטרטגיה החל בשנת 2004 והורכב משלושה שלבים: התמקדות ברגליים הטרנספורמטיביות; טיפוח ההון האנושי וכושר ההשתנות שלו; הידוק הזיקה בין החיילים ובין הארגון.

בתחום הטכנולוגיות, צבא סינגפור רכש מגוון של כלי לחימה מתקדמים תומכי טכנולוגיות מידע, תוך שדרוג מערכות קיימות. לדוגמה, הצבא הטמיע מערכות ניהול שדה קרב וניהול לחימה לתיאום וסנכרון בין הלוחמים ובין כלי הלחימה.

בנושא בניין הכוח, המטכ"ל הסינגפורי עבר ארגון מחדש - למבנה של מרכזים חופפים ומרושתים. גם חיל האוויר הסינגפורי עבר ארגון מחדש - לפיקודים מכווני משימה. הצי הסינגפורי ארגן מחדש את פיקוד החוף שלו לכוח משימה משולב. בנוסף לכך הוקמו כוח משימה למבצעים מיוחדים ומרכז למבצעי הגנת סייבר, שאיגדו לתוכם יחידות קיימות.

¹⁹ הכוונה למעגל שפיתח ג'ון ביד על אודות התבוננות, התמצאות, החלטה ופעולה. בלעז: Observe, Orient, Decide, Act (OODA Loop).

בתחום תפיסת ההפעלה, מתבצע בימים אלה מעבר מפו"ש זרועי לתצורה של כוחות משימה משולבים. במסגרת השינוי יוגדר הכוח הדרוש לכל משימה, ועל פיו יושמשו משאבים ונכסים מכל זרוע. הפו"ש לכוח המשימה יהיה מטה מערכה מאוגד. כמו כן, יחל בקרב מבצוע של "יחידת מוכנות גבוהה" בין-זרועית, שתהיה אמונה על תגובה בזמן אמת נגד מנעד של אירועים בזמני שלום.

כהמשך למהלכים אלה, מבקש צבא סינגפור להתפתח גם בכיוונים הבאים: בתחום הטכנולוגיה - ניצול פיתוחים בננו-טכנולוגיה, ברובוטיקה ובבינה מלאכותית לצורך אוטומציה של זיהוי מטרות והשמדתן; בתפיסת ההפעלה - הטמעת פלטפורמת ויזואליזציה ניסיונית שבמסגרתה ישלחו המפקדים הבכירים ישירות באפקטים מסדר גודל מערכתי כדי להדריך כיצד לקבל החלטות באופן אוטונומי ומבוזר ברמה המקומית; בבניין הכוח - מעבר מפיקוד היררכי למודל אדפטיבי ומבוזר; תחומים פונקציונליים, כגון מודיעין, לוגיסטיקה וכוח אדם, ישולבו במנגנון צבאי אחד כדי לאפשר ניהול אופטימלי של משאבים והון אנושי.

בשלב השני של יישום האסטרטגיה החדשה יבקש הצבא הסינגפורי להעניק לחייליו ידע באמצעות קורסים פורמליים, וכישורים באמצעות תרגילים וסימולציות, וכן לפתח בקרבם גישה של תרבות למידה מתמדת. השלב השלישי ייתן ביטוי לשאיפת הצבא להכשיר את לבבות החיילים באמצעות הנחלת תחושות גאווה ומנהיגות.

מסקנות

המחקר איתר בין המגזרים העיסקי והצבאי תנאים דומים להשתנות. בסביבה החיצונית זוהו תנאים וסיכונים משותפים בדמות תחרות גוברת ושינוי סביבת הפעולה, לצד הזדמנויות משותפות בתחומי הטכנולוגיה; בסביבה הפנימית, קיומם של שליחי טרנספורמציה, כמו מנכ"ל DBS וקבוצות העיצוב הצבאיות, היה גורם מאפשר לשינוי. בנוסף לכך איתר המחקר מאפיינים חוצי תרבויות עיסקיות-צבאיות וזרזים שסייעו לתהליכים המוצלחים:

- **אוריינטציה לטווח ארוך** - המגזר העיסקי היה נכון לספוג הפסדים בטווח הקצר כדי להתניע את יישום האסטרטגיה, בציפייה לגריפת הכנסות בעתיד. גם הצבא היה מוכן להשקיע ביעול ובשיתוף משאבי פו"ש על חשבון פריסת מערכות טכנולוגיות חדישות, מתוך חשיבה לטווח ארוך.
- **מרחק עוצמה גבוה וקולקטיביזם** - מרחק העוצמה סייע לזיהוי ועיצוב ההשתנות מלמעלה, בעוד שהקולקטיביזם תמך ביישומה ואימוצה המוצלח מלמטה. הקולקטיביזם גם בוטא בהטרונגיות של קבוצות העיצוב והיישום. שני המגזרים רתמו שחקנים "מכלל המשפחה" - הוועד המנהל של DBS הכיל בכירים ממגוון עיסוקים ותחומים גיאוגרפיים, ואילו קבוצות העיצוב הצבאיות הכילו קצינים מכלל הזרועות.
- **"קיאסו"** - שני המגזרים היו נכונים ללמוד מגופים ומחוויות מקבילים, מתוך חשש

להחמיץ הזדמנויות ולבצע טעויות. כך, בנק DBS למד מטלקומוניקציה, תעופה ומתחרים, וצבא סינגפור למד מגופים מקבילים, כגון הסוכנות האמריקאית למחקר פרויקטים מתקדמים (DARPA), וממדינות דוגמת ארצות הברית וישראל. לצד התנאים הדומים, אותרו גם מאפיינים נבדלים וחסמים שהקשו על תהליך טרנספורמטיבי מוצלח:

- **ביוורקטיה** - בעוד שהמגזר העיסקי בסינגפור זריז ואדפטיבי, המגזר הצבאי שם איטי ומתקשה להסתגל לשינויים ולהתניע אותם; בולטת המהירות שבה הוטמעו השינויים הארגוניים ב־DBS (שנים בודדות) מול העיסוק של צבא סינגפור בהשתנות, הנמשך כבר למעלה מעשור.
- **הטרגונויות פלטפורמות המגזר הצבאי** - בעוד שהמגזר העיסקי מתנהל באמצעות פלטפורמות המותאמות לשירותים שמספקת החברה, המגזר הצבאי הוא בעל מגוון של טכנולוגיות נבדלות זו מזו בתוך כל אחד מהזרועות, מה שמקשה על תהליכי טרנספורמציה יעילים ומהירים.

בעוד שמקרי הבוחן שפורטו לעיל הדגימו היתכנות להנדסת מהפכות, ניתן ללמוד על מכשולים בפני מיזמים כאלה באמצעות מקרה בוחן אחר, אשר סוקר את הטרנספורמציה הכושלת בתחום החינוך הגבוה בסינגפור. משרד התעשייה והמסחר הסינגפורי כשל בתוכניתו משנת 2002 להפוך את סינגפור ל"מרכז למידה גלובלי", שיכיל שלוחות של אוניברסיטאות עילית זרות שבהן ילמדו 150,000 סטודנטים זרים בתוך עשור.²⁰

מהות הכישלון של הטרנספורמציה בתחום החינוך טמונה בעיצוב, שהתבסס במידה לא מבוססת על גורמים חיצוניים ובמידה פחותה מדי על מאפייני התרבות המקומית. קבוצת העיצוב שבחנה את מגזר החינוך ידעה לתאר כי טרנספורמציה מוצלחת במגזר האקדמי תביא להתגברות על המשבר הכלכלי שפקד את סינגפור, אך התוכנית התבססה יתר על המידה על נכונות האוניברסיטאות והסטודנטים הזרים לשתף פעולה. זאת ועוד, במהלך תהליך היישום של הטרנספורמציה התגלעו מחלוקות בין הממשל הסינגפורי ובין האוניברסיטאות הזרות, שמקורן בהבדלי תרבויות עמוקים. הכישלון במשיכת סטודנטים זרים נבע גם מגלי התנגדות להגירה אל סינגפור, להם נכנע הממשל בחקיקתו שהטילה הגבלות על הגירה למדינה.

לסיכום, המסקנות העולות מן המחקר הן כי תכונות התרבות הסינגפורית אינן המאפשרות היחידות של טרנספורמציה מוצלחת. יחד עם זאת, השתנות תהיה מוצלחת באותה מידה שתותאם למאפייני התרבות המקומית ותענה עליהם. התייחסות בלתי מספקת לגורמי תרבות פנימיים ותליית יתבה של הטרנספורמציה בגורמי חוץ הן גורמי מפתח בכישלון תהליך השתנות, גם כאשר יש זיהוי נכון של הצורך בה.

E. T. J. Tan, "Singapore as a Global Schoolhouse: A Critical Review", in: K. H. Mok (ed.), ²⁰ *Managing International Connectivity, Diversity of Learning and Changing Labour Markets: East Asian Perspectives* (Springer, 2017).

בריטניה

התרבות האסטרטגית בבריטניה מתבטאת במספר מאפיינים בולטים, שמושפעים רבות מההיסטוריה הבריטית ומעברה של בריטניה כמעצמה קולוניאלית:

- **שמרנות וזהירות** - בריטניה מוכרת כבעלת תרבות שמרנית וזהירה, שלעיתים מוכתבת על ידי האליטה במדינה. ברמה הביטחונית, הזהות השמרנית באה לידי ביטוי בנטייה להתנצח ולמתוח ביקורת על פעולות צבאיות בין-לאומיות מתוך ערכים ועקרונות.²¹
- **המשכיות** - בריטניה נוטה להיבטים של המשכיות בתרבות ובמדיניות. המשכיות באה לידי ביטוי הן בתפקידה ובהשפעתה הרבה בקהילה הבין-לאומית והן בבחירה בשותפיה בזירה הגלובלית (נאט"ו וארצות הברית).
- **השפעה אמריקאית** - בריטניה מושפעת רבות מקרבתה לארצות הברית, הן ברמה הביטחונית והן ברמה התרבותית. בין שני מוסדות הביטחון האירופיים - נאט"ו והאיחוד האירופי - ההעדפה האינסטינקטיבית של בריטניה היא לנאט"ו, בשל המעמד המרכזי של ארצות הברית בו. אפיון זה מתעצם על ידי תהליך ה"ברקזיט".
- **תפיסה מעצמתית** - בריטניה מושפעת רבות מעברה האימפריאליסטי והקולוניאליסטי וממעמדה הגיאוגרפי-אסטרטגי. מתוך כך, היא רואה עצמה כמעצמה כלכלית וביטחונית.
- **שחקן מפתח בזירה הגיאופוליטית** - בריטניה גורסת כי יש לה תפקיד חשוב במערכת הבין-לאומית, המשפיע על נכונותה להשתתף בפעולות בין-לאומיות ובקבלת החלטות הקשורות לזירה הבין-לאומית ולזירה הפנימית כאחת.

השתנות עיסקית בבריטניה - חברת British Petroleum

חברת BP (British Petroleum) הוקמה בשנת 1908 בבריטניה כחברת גז אנגלו-פרסית. ב-65 שנותיה הראשונות נשענה החברה בעיקר על שדות הנפט במזרח התיכון ועל מדינות OPEC. בעקבות משבר הנפט בשנת 1973 גורשה החברה מ-OPEC ונאלצה "להמציא את עצמה מחדש".

אבחון הצורך

בשנת 1995 מונה ג'ון בראון למנכ"ל BP בעיצומו של משבר עמוק בחברה. התפיסה האסטרטגית שהובילה אותו הייתה יצירת שינוי ב-BP, שיהיה בעל מרכיבים שהמתחרים יתקשו להעתיק. בשנת 1997 יצא בראון בהצהרה כי הוא מודאג מכך שפליטות הפחמן הדורחמנני (CO2) משנות את האקלים העולמי; לטענתו, השינוי באקלים הוא נושא

²¹ M. Britz, "Continuity or Change? British Strategic Culture and International Military Operations", in M. Britz (ed.) *European Participation in International Operations, The Role of Strategic Culture* (Palgrave Macmillan, 2016), pp. 151-176.

שמעלה שאלות מהותיות על היחסים בין תאגידים ובין החברה האזרחית.²² דבריו, לפיהם "שינוי האקלים הוא המציאות ואנחנו אחראים לו במידה חלקית",²³ ביטאו את תחושת האחריות של בראון למצב שנוצר. ייתכן שתחושה זו נבעה, בין היתר, מתוך אופייה השמרני של בריטניה, המתבטא, בין השאר, בדחף לפעול למען ערכים ועקרונות. תחושה זאת של בראון, לצד הצורך ב"ייחודיות אסטרטגית", הובילו אותו לפתוח בטרנספורמציה בחברת BP בהיקף שלא היה מוכר קודם לכן ולהפוך אותה לתאגיד נפט ידידותי לסביבה. הפרדוקס שנוצר בעקבות הדיסוננס בין שאיבת נפט ובין המושג "ידידותי לסביבה" (Eco-friendly) חייב את בראון לפעול בצורה יסודית ולהוביל שינוי עמוק בחברה, הן מבית והן כלפי חוץ.

עיצוב המענה

שינוי הכיוון האסטרטגי של BP יצר בלבול רב; אחד האתגרים המרכזיים שבראון התמודד איתם היה הטמעת השינוי בתרבות הארגונית של העובדים. כמענה לכך, הוא פיתח מעל 35 השתלמויות, שהעובדים עברו בשלוחות החברה בכל רחבי העולם, אשר רתמו אותם לטרנספורמציה שהנהיג. בנוסף לכך, בנה בראון הכשרת מנהלים מיוחדת במטרה להטמיע את השינוי בצורה עמוקה גם בקרב ראשי הארגון. מטרת ההכשרה - "עתיד רענן לישות החדשה" - הושגו עד סוף שנת 2002, והיא הוכתרה בהצלחה. רוב האנשים שעברו אותה הבינו את ההיגיון האסטרטגי שמאחורי השינוי, אך הגשמת החזון החדש של החברה במלואו חייבה לגבש ערכים חדשים הן בקרב ההנהלה והן בקרב עובדי הארגון. בנוסף לכך, הוקם צוות מחקר מקיף כדי לבקר ולמדוד את השפעתו של השינוי ולדעת לנצל אותו.

חוסר הוודאות שהיה כרוך בשינוי האסטרטגי נפתר על ידי תהליך המיתוג מחדש. תהליך המיתוג היה אינטנסיבי בכל הרבדים: כחלק מעיצוב החדשנות וכדי ליישם את הרציונל החדש של התאגיד, היה על הנהלת החברה ליצור יחס שונה כלפיה בקרב הציבור וחברות אחרות. מבחינתו של המנכ"ל בראון, לתהליך המיתוג מחדש היו כמה מטרות מרכזיות: ראשית, מיתוג החברה כחברת נפט שונה המונהגת על ידי מנכ"ל מסוג אחר; שנית, שיקוף כלפי חוץ של החזון והאסטרטגיה החדשים: ערכים של חדשנות, ביצועיות ומקצועיות, תוך מתן כבוד לסביבה.

מבחינה מעשית, החברה שינתה את שמה מ-British Petroleum ל-Beyond Petroleum, כלומר, חברה שהיא "מעבר לנפט", המטביעה את חותמה גם כספקית גדולה של פתרונות אנרגיה. גם הלוגו של החברה עוצב מחדש והוצג כידיוותי לסביבה. ככלל, הליך המיתוג מחדש היה איתות לציבור ולתאגידים האחרים כי החברה מעוניינת להמשיך

²² D. Anne, "BP: The Transformation of Corporate Mind-set", in: B. De Wit & R. Mayer (eds.) *Strategy: Process, Content, Context. An International Perspective* (Cengage Learning EMEA, 2010), pp. 902-909.

²³ "BP: Brand as a beacon of change", *Landor*, <https://landor.com/work/bp>.

לפעול בעולם הנפט, אך באופן שאינו פוגע בסביבה. המטרה של BP הייתה ליצור לעצמה מוניטין תאגידי, שיביא התייחסות עמוקה לעמדות החברה, לחוזקותיה וללגיטימציה שלה, בעיקר בארצות הברית, שם נמצאו רוב הנכסים ובעלי המניות שלה.



משמר החופים מנסה לדכא את השריפה אחרי התפוצצות Deepwater Horizons - אסדת נפט של BP במפרץ מקסיקו. (U.S. Coast Guard photo)

יישום המענה

יישום הפתרון נעשה בשלושה רבדים: טכנולוגיה, בניין הכוח ותפיסת ההפעלה. הצעד הראשון שנעשה בכדי להפוך את BP לידידותית לסביבה היה צמצום הזיהום שנגרם מפעולותיה: בשנת 2000 גדלו השקעות החברה באנרגיה חלופית והיא החלה לערוך שינוי טכנולוגי במערכותיה. מטרת השינוי הייתה לצמצם בעשרה אחוזים את הפליטה של פחמן דו-חמצני מכל תוצרי הגז והנפט שלה תוך עשר שנים. יעד זה הושג לאחר שנה בלבד - תשע שנים לפני המועד המשוער.

הצעד השני שנעשה היה שינוי בתפיסת ההפעלה. הנהלת BP החליטה שאינה מעוניינת שהפעולה נגד זיהום הסביבה תבוא מצד חברות הנפט לבדן, ולכן חיפשה שיתופי פעולה עם ממשלות שונות. בשנת 2004 שידל המנכ"ל בראון את ממשלת סין לחזק את שיתוף הפעולה עם BP בתחומים של פטרוכימיה, אנרגיה נקייה ואנרגיה חדשה. במקביל, החליט בראון לעצור את התערבותה הפוליטית של ארצות הברית בהחלטות הקשורות לנפט.

בהקשר זה ניכר היה כי המאפיין התרבותי הבריטי של המשכיות גבר על המאפיין של חשיבות הקרבה לארצות הברית.

הצעד השלישי נעשה בתחום בניין הכוח. בשנת 2005, במסגרת חיפוש אחר מקורות אנרגיה לא מסורתיים, הכריזה BP על הקמת חברה בת שתעסוק באנרגיה חלופית בעלת פחמן נמוך.²⁴ החברה, שנקראה BP Alternative Energy, ניהלה תוכנית השקעות באנרגיה סולארית, אנרגיית רוח ואנרגיית מימן בשילוב טורבינות גז. ניכר כי הטרוספורמציה שנעשתה ב-BP התאפיינה בשמרנות, תוך שהיא מתקדמת בשלושה מרכיבים מסורתיים - שינוי בתפיסת ההפעלה, שינוי בבניין הכוח ושינוי טכנולוגי - ואינה כוללת צעדים קיצוניים. נראה שהדבר נבע מתוך רצון וצורך של BP לשמור על עוצמתה הכלכלית ועל מקומה בדירוג הבין-לאומי.

השתנות בצבא בריטניה

בשנת 2010, כחלק ממדיניות הקיצוצים שהובילה ממשלת קמרון, הוכרז על הפחתת תקציבים לכוחות המזוינים הבריטים, במסגרת קיצוץ כללי בתקציב הביטחון. ראשי הכוחות המזוינים בבריטניה קיבלו את ההודעה על הקיצוץ התקציבי בהפתעה ונדרשו לתוכנית פעולה מהירה. בשנת 2011 נמצא כי מיצוי מערך המילואים הבריטי אינו יעיל ואינו אפקטיבי.²⁵ שתי התפתחויות אלו הביאו את משרד ההגנה הבריטי, יחד עם הפיקוד העליון של צבא היבשה, ליזום את תוכנית Future Reserve 2020 (FR2020) לצמצום כוחות הצבא הסדיר ולהרחבת מערך המילואים, תוך הפיכת אנשי המילואים לחלק אינטגרלי בפעולות הצבא בשגרה ובחירום. כיום נמצאת בריטניה בעיצומה של התוכנית ועדיין שוקדת על יישומה.

אבחון הצורך

בשלהי 2010 פרסם משרד ההגנה הבריטי את מסמך אסטרטגיית ההגנה וסקירת הביטחון (SDSR). המסמך עסק בצורך לחדש ולרענן את הכוחות המזוינים של בריטניה בשל האיומים החדשים מבית ומחוץ. בשנת 2011 פורסם דוח הוועדה העצמאית למילואים, שקבע כי מספר משרתי המילואים בבריטניה נמצא בירידה וכי השימוש במערך המילואים אינו יעיל ואינו חסכוני. עוד מצא הדוח כי כוחות המילואים תורמים משמעותית פחות לביטחון הממלכה מאשר במדינות הדומות לבריטניה בגודלן ובאופיין.²⁶ הצורך הכפול בצמצום הוצאות ובייעול מערך המילואים, תוך הגברת נוכחותו של הצבא בחברה האזרחית, הם הגורמים שהובילו לשינוי. בדיעבד ניכר כי מטרתו העיקרית

²⁴ החברה איתרה לצורך זה מקורות אנרגיה מתחדשת, כמו אנרגיית שמש, אנרגיית רוח, דלק ביולוגי וכדומה.
²⁵ T. Edmunds, A. Dawes, P. Higate, K. N. Jenkins & R. Woodward, "Reserve Forces and the Transformation of British Military Organisation: Soldiers, Citizens and Society", *Defense Studies*, 16:2 (2016): 118-136.

²⁶ "Future Reserve 2020: Delivering the Nation's Security Together", *Secretary of State for Defence by the Command of Her Majesty*, November 2012, <https://goo.gl/o41B5h>.

של השינוי הארגוני בצבא הבריטי היא לאו דווקא פועל יוצא של צמצום תקציב הביטחון והצורך בשינוי מבנה הכוח, אלא השאיפה להחיות את היחסים בין החברה האזרחית ובין המערכת הצבאית בבריטניה.

ניתן למנות שבעה מניעים פנימיים לטרנספורמציה שעובר הצבא הבריטי:

- **שינוי אסטרטגי באופי המדינה וטבע המלחמה** - תפקידו המסורתי של מוסד המילואים היה להתגייס בזמן חירום לאומי משמעותי הדורש הגנה על המולדת. במלחמה המודרנית קשה יותר לפרוס את חיילי המילואים, משום שהמלחמות נראות לעיתים כ"מלחמות ברירה", ולכן התפקיד המסורתי של חיילי המילואים איבד מחשיבותו.
- **שינוי מהותי בגודלם ובמעמדם של כוחות המילואים** - מאז שנת 2007 חלה ירידה משמעותית במספר משרתי המילואים בבריטניה, שְלוותה בהקפאת התקציבים וההכשרות לכוח זה. מנגד, עתודות המילואים בבריטניה נדרשו לעשות יותר, ונתח העבודה שלהם גדל. מכאן הוסק שיש צורך בשינוי עמוק במבנה מערך המילואים.
- **האבולוציה של הצבא הבריטי ושל המבנה הארגוני הצבאי במדינות המערב** - המורכבות והתכפיות של מבצעים גדולים מעבר לים בסביבה מבצעית מעורפלת העלו את הצורך בצבא מיומן, טכנולוגי ומקצועי יותר. לכן, נדרש כוח צבאי מרוכז יותר, שבו הכוחות הלוחמים ממוקדים בלחימה מקצועית.
- **יעילות מוגברת בשימוש במקצועות אזרחיים ובספקי כוח וידע קיימים** - כוחות המילואים מאפשרים לנצל את המומחיות, הכוח והידע הקיימים במגזר האזרחי בתחומים כמו סייבר, מודיעין ורפואה, במקום להכשיר מחדש אנשי צבא למקצועות אלה. בארצות הברית, לדוגמא, שבעים אחוזים מהיחידות הרפואיות בצבא מתופעלות על ידי אנשי מילואים מהמגזר האזרחי. כאמור, הבריטים מושפעים, בין היתר, מהקרבה לארצות הברית, ולכן אין זה מפתיע לגלות שהתוכנית הבריטית כוללת רפורמה המתחקה אחרי השיטה האמריקאית בתחום זה.
- **מניעים אידיאולוגיים, פוליטיים וכלכליים** - ברמה האידיאולוגית, הממשל בבריטניה מבקש לרתום את המגזר האזרחי לאתוס ההתנדבותי לטובת המדינה; ברמה הפוליטית, הקיצוצים בתקציב הביטחון מתבצעים כחלק מרפורמת "הִצָנע הציבורי" שהוביל ממשל קמרון ב־2010; הנסיבות הכלכליות והפוליטיות דאז הובילו לכך שצמצום בכוח האדם הצבאי היה הצעד המתבקש, משום שבדרך זו עתידים היו להיחסך 5.3 מיליארד ליש"ט תוך עשר שנים.
- **שימוש בכוח אדם יעיל וחسכוני יותר למשימות הנוגעות לשמירת החוסן הלאומי** - משרתי המילואים הם כוח אדם מקצועי ומיומן שמטרתו היא, בין השאר, להוות יכולת צבאית המוכוונת לתמוך בעורף האזרחי.
- **יצירת אינטגרציה בין החברה האזרחית ובין המערכת הצבאית** - מניע זה היה, בסופו של דבר, המניע העיקרי לטרנספורמציה, משום שכוחות המילואים הם אלה היוצרים את החיבור בין החברה ובין הצבא. למשרתי המילואים תפקיד כפול: כאנשי צבא הם

שזורים בכל רבדי החברה ומהווים את "הפנים של הצבא" בחברות בהן הם נמצאים; כאזרחים המשרתים בצבא הם מייצגים מקצועות, מגזרים ופלחי אוכלוסייה שונים, וכך הם יכולים ליצור מוטיבציה לגיוס ולהוות גשרים בין אוכלוסיות שונות בחברה הבריטית.

עיצוב המענה

2010 הייתה שנה של תובנות משמעותיות והתנעת תהליכים בצבא הבריטי. באותה שנה פורסמה הסקירה הראשונה בנושא זה - FF2020 - שהתייחסה לקיצוצים הגדולים בכוחות המזוינים הסדירים (מעל ל-7,000 חיילים בצבא היבשה, ומעל ל-5,000 חיילים בצי ובחיל האוויר). ב-2012 פורסמה סקירה נוספת בנושא, Army 2020, שהובילה לקיצוץ נוסף של 10,000 חיילים מהכוחות הסדירים וצמצמה את הצבא המלכותי הבריטי להיקפו הקטן ביותר מאז תחילת המאה ה-19, כשהוא מונה 82,500 חיילים בלבד.

התוכנית Future Reserve 2020 מהווה שילוב של שתי התוכניות - Army 2020 ו-FF2020 - ומטרתה היא לקצץ בהיקף הצבא הבריטי הסדיר ולהגדיל את מספרם של כוחות המילואים, תוך שינוי מבנה הכוח הצבאי. FR2020 נבנתה מתוך חשיבה לטווח ארוך והסתכלות על מדינות נוספות באירופה, בצפון אמריקה ואוסטרליה, שעוברות תהליכים דומים של שינוי מבנה הכוח והמבנה הארגוני של הצבא.

התוצאות העיקריות של השינויים הללו הן שכוחות המילואים הבריטיים יהפכו לחלק אינטגרלי וכמעט בלתי נפרד מכל פעולה צבאית עתידית. לצורך זה, יוכפל מספרם של כוחות המילואים, וההסתמכות עליהם תהיה גבוהה מבעבר. ממשלת בריטניה תצטרך להבטיח שכוחות אלה יהיו מוכנים וזמינים לפעול בעת הצורך, הן מבחינת הכשרה ואימונים והן מבחינת הציוד.

כאמור, לצורך הגדלת כוחם ויעילותם של כוחות המילואים הבריטיים הושקעו בהם מעל ל-1.8 מליארד ליש"ט במהלך העשור שבין שנת 2010 לשנת 2020. הדרישה להשקעה גבוהה כל כך בשלב ההתחלתי של השינוי יצרה קושי, משום שהיא חייבה כמות גדולה של כסף נזיל שלא היה פנוי באותה העת. הקושי לממן את השינוי הצבאי בבריטניה אינו יוצא דופן; גם חברת הענק הבריטית Stemcor העוסקת במסחר בפלדה נאלצה לעבור שינוי ארגוני שנבע מבעיות כלכליות, אשר דרש ממנה השקעה ראשונית גבוהה שלא הייתה זמינה בידיה.

יישום המענה

כאמור, יישום הפתרון נעשה בשלבים: ב-2010, לאחר קיצוץ ראשוני, סך כל הכוחות המזוינים של בריטניה כלל 95,000 לוחמים. ב-2012, לאחר קיצוץ נוסף, ירד מספרם של אנשי הצבא הבריטיים לכ-82,500 חיילים. הקיצוצים נמשכו בהדרגה, עד שבשנת 2014 הכריז העיתון "טלגרף" בביקורתיות שבבריטניה יש יותר מעצבי שיער מאשר אנשי צבא. בצמוד לקיצוצים בכוחות הצבא הסדיר, פרסם כאמור משרד ההגנה הבריטי ב-2012

את המסמך Future Reserve 2020, המתאר את הצעדים שבריטניה עומדת לנקוט לייעול הצבא בכלל, ולגידול מספרי של כוחות המילואים והעצמת תפקידם בפרט. המסמך מתייחס לקטגוריות המילואים השונות: שירות מילואים רגיל החל על חיילים ששירתו בכוחות היבשה, ושירות מילואים התנדבותי החל על חיילים ששירתו בצי ובחיל האוויר. השינוי בתפקידם של כוחות המילואים יביא לכך שאנשי המילואים יעברו 35-60 ימי אימונים בשנה (תלוי בזרוע או ביחידה).

בזירת הבית, הציפיה שהציג המסמך היא להסתייע בכוחות המילואים למשימות של חוסן לאומי בזמן חירום (כמעין נציגים של "פיקוד העורף", בדומה לישראל), כחלק ממאמץ רחב יותר של אינטגרציה של הצבא עם החברה האזרחית. המסמך קובע כי מסיבה זאת יהיה צורך במתאם בין מיקום היחידות אליהן מגייסים אנשי מילואים בשעת הצורך ובין מיקום העתודות האזרחיות בתחומים אלה. כך, למשל, נכון יהיה לפרוס יחידות רפואיות ליד בתי חולים גדולים, אליהן ניתן לגייס אנשי רפואה.

באשר למעסיקים, משרד ההגנה הבריטי מביע במסמך הכרה במעסיקים התומכים במשרתי המילואים ואף מתגמל אותם. לפי המסמך, מערכת היחסים החדשה שבריטניה רוצה לבנות עם המעסיקים מבוססת על שלושה נושאים מרכזיים: שיפור ניהול הקשר בין משרד ההגנה, המעסיקים ומשרתי המילואים; צמצום ההשפעה של הגיוס והפריסה של אנשי המילואים על העסקים ועל השגרה המדינית; פיתוח תועלת הדדית בין הצבא ובין משרתי המילואים באמצעות תמורות, תמריצים ופיתוח מיומנויות.

מסקנות

הגורם המרכזי בטרנספורמציה בשני המגזרים בבריטניה - BP והצבא - הוא העמקת האינטגרציה עם החברה האזרחית והאחריות שיש למגזר העיסקי ולמגזר הצבאי מולה. ככלל, טרנספורמציות משמעותיות נפרסות על פני מסגרת זמן ארוכה, על אחת כמה וכמה בבריטניה בעלת האופי השמרני. השינויים בה לא רק שאינם נעשים באופן רדיקלי, אלא מתפרסים על פני מסגרת זמן ארוכה כדי לא לזעזע את המערכת הצבאית או את החברה האזרחית: עשר שנים הוקצו לשינוי בשני המקרים של BP ושל הצבא.

אחד המניעים המשותפים לטרנספורמציה בשני המגזרים בבריטניה - העיסקי והצבאי - הוא שמירת העליונות: יצירת ייחודיות שלמתחרים יהיה קשה להעתיקה במגזר העיסקי, ואימוץ השינויים שעוברים הצבאות שמסביב לבריטניה והתאמתם לאיומים של העידן המודרני במגזר הצבאי. השאיפה לשמירת העליונות היא נגזרת של המאפיין התרבותי הבריטי הכולל שמירה על עליונותה הכלכלית והביטחונית של בריטניה.

בשני מקרי הטרנספורמציה יש התייחסות לשימור היחסים עם ארצות הברית. במקרה הצבאי - השיקולים הם בעיקר פועל יוצא של הרצון להתחקות אחריה, ואילו במקרה העיסקי, השיקולים הם בעיקר אלה המבוססים על הרצון לפעול בצורה שלא תפגע במערכת היחסים איתה.

במגזר הצבאי הטרנספורמציה היא ברובה פנימית, בעוד שבמגזר העיסקי

הטרנספורמציה היא פנימית וחיצונית כאחת. בעוד שבמגזר העיסקי היה צורך בהשקעה במיתוג ובשיווק הטרנספורמציה החוצה כדי שתשיג את אמון והכרת הציבור, במגזר הצבאי כמעט ולא הייתה התייחסות לשיווק הטרנספורמציה החוצה מלבד שינוי שם הצבא. אפשר כי ההדבר נובע מתוך האמון והמחויבות "העיוורת" של העם הבריטי לצבאו, בשעה שחברה עיסקית חייבת לשווק את עצמה לציבור.

דרום קוריאה

לדרום קוריאה שורה של מאפיינים תרבותיים ייחודיים:

- **"קיבון" (kibun)** - מונח העוסק בכבוד. פגיעה בקיבון נחשבת לפגיעה עמוקה. הקיבון עיצב את התרבות הדרום קוריאנית כתרבות השמה דגש על רשמיות והיררכיה. יתר על כן, תרבות רוחנית וידע אקדמי רחב נחשבים בקוריאה ליוקרתיים יותר מאשר סחר וטכנולוגיה.²⁷
- **קונפוציוניזם** - תורה השמה דגש על רוחניות, הרמוניה, אנושיות, מוסר ונאמנות. על פי התרבות הדרום קוריאנית, יש לשמור בכל מחיר על הקונפוציוניזם, גם אם משמעות הדבר היא שימוש ב"שקרים לבנים".²⁸
- **השפעה אמריקאית-יפנית** - ישנה השפעה חזקה של תרבויות אלו על התרבות הדרום קוריאנית המסורתית. יחד עם זאת, התרבות המערבית מאופיינת בטכנולוגיות, בחומריות, באלימות ועוד, דבר העומד בסתירה לתרבות הקוריאנית המסורתית.²⁹ פרק זה יבחן את ההשפעות התרבותיות והבין-מגזריות על דפוסי השתנות בדרום קוריאה באמצעות מקרה בוחן צבאי - Defence Reform 2020 (DR2020) - ומקרה בוחן עיסקי - תוכנית הזהות החדשנית של חברת "סמסונג".

השתנות במגזר העיסקי - חברת "סמסונג"

דרום קוריאה נחשבת כמרכז טכנולוגי וכבעלת כוח עבודה מיומן ומקצועי. המדינה משקיעה רבות במחקר ופיתוח.³⁰ רבים זוקפים את הצלחתה של הכלכלה הדרום קוריאנית לשינוי הטכנולוגי שעברה המדינה בשנות השישים של המאה העשרים ולתרבות ה"קיבול" (Chaebol). "קיבול" הוא תאגיד הנשלט על ידי משפחה, וכלל הקיבולים בדרום קוריאה אחראים לתשעים אחוזים מהתל"ג של המדינה והם בעלי השפעה רחבה

²⁷ "South Korea Guide", *Commisceo Global*, <https://www.commisceo-global.com/country-guides/south-korea-guide>; Haksoon Yim, "Cultural Identity and Cultural Policy in South Korea", *Taylor & Francis online*, September 17, 2010, pp. 38-39.

²⁸ "South Korea Guide"; Lee Hak-Chong, "Transformation of Employment Practices in Korean Businesses", *International Studies in Management & Organization*, 28:4 (2002): 26, <https://doi.org/10.1080/00208825.1998.11656747>; Yim, "Cultural identity and cultural policy in South Korea", pp. 38-39.

²⁹ Yim, "Cultural identity and cultural policy in South Korea", pp. 38-39.

³⁰ James Pethokoukis, "Why Culture Matters When it Comes to Innovation: South Korea Edition", *AEIDEAS*, February 16, 2017.

על הכלכלה והפוליטיקה שלה.³¹ מאפיין נוסף של התרבות העיסקית בדרום קוריאה הוא הקולקטיביזם, שמשמעו תלות הדדית וסלידה מחוסר ודאות.³² "סמסונג" הוא תאגיד קיבול רב־לאומי. התאגיד מייצר מגוון מוצרי אלקטרוניקה, והחל משנת 2009 הוא נחשב לחברת ה־IT הגדולה בעולם, המעסיקה כ־300,000 עובדים ביותר מ־84 מדינות.³³ בשנת 1993, זמן קצר לאחר חילופי מנכ"לים בחברה, הבין המנכ"ל הנכנס, לי קון־הי, כי מתרחשים שינויים בטרנדים העולמיים, כמו תהליכי דיגיטציה וגלובליזציה, וכי אלה דורשים שינוי גם בחברת "סמסונג", אם היא רוצה לשרוד בשוק התחרותי.³⁴ כדי להתמודד עם שינויים אלה יזם קון־הי תוכנית זהות תאגידית חדשנית, שמטרתה הייתה להפוך את "סמסונג" לאחת החברות המובילות בעולם. תהליך הטרנספורמציה של החברה ב־1993 כלל שינוי הזהות, המבנה ואופן ניהול העובדים. כחלק מהתהליך, שינתה החברה גם את התפיסה, את הסמל ואת הלוגו שלה. יישום התוכנית הסתיים בהצלחה בשנת 1997, כש"סמסונג" הייתה בין החברות היחידות שהצליחו להתגבר על המשבר הכלכלי בדרום קוריאה. מדד נוסף להצלחתה הן התשואות הגבוהות שהחברה מייצרת.³⁵

לצורך חידוד טענת המחקר, נבחרה כמקרה בוחן לבקרה תוכנית לשינוי במבנה הארגוני של חברת "סמסונג" משנת 2016. מטרת השינוי הפעם הייתה להתאים את מבנה ואופי ניהול כוח האדם לחברה חדשנית ויצירתית, בעלת קצב פעילות גבוה. תהליך השינוי עוד לא הסתיים, מה גם ולאחר התנעתו נתקלה "סמסונג" במכשול שייתכן ויפגע ביישומי.

אבחון הצורך

במהלך שנות התשעים של המאה העשרים עברה דרום קוריאה תהליכים רבים, שהשלוכותיהם השפיעו על חברת "סמסונג". עם כניסתו של קון־הי לתפקידו כמנכ"ל החדש של החברה הוא ערך בה בדק בית במסגרת תהליך בחינה פנימית תקופתי. קון־הי זיהה מספר מוקדים בניהול כוח האדם ומבנה החברה, שמנעו ממנה להתקדם. הוא הבין

³¹ "Chaebol", *BusinessDictionary.com. WebFinance Inc.*, <http://www.businessdictionary.com/definition/chaebol.html>; Vladimir Pucik and Jun-Cheol Lim, "Transforming Human Resource Management in a Korean Chaebol: A Case Study of Samsung", *Asia Pacific Business Review* 7.4 (2001): 137-138.

³² Hak-Chong, "Transformation of Employment Practices in Korean Businesses", p. 27.
³³ Se Young Lee, "World Biggest Startup? Samsung Electronics to Reform Corporate Culture", *Reuters*, March 24, 2016.

³⁴ Adrienne Selko, "What is the Samsung Way?", *Industry Week*, August 12, 2014, <http://www.industryweek.com/companies-executives/what-samsung-way>; Allen Adamson, "The Top Three Things Samsung Did to Surpass Sony", *Forbes*, July 10, 2013; "History of Samsung (11) Adoption of New Corporate Identity and Development of World's First 256-Mga DRAM Semiconductor: 1993-1997", *Samsung Newsroom*, June 27, 2012, <https://news.samsung.com/global/history-of-samsung-11-adoption-of-new-corporate-identity-and-development-of-worlds-first-256-mega-dram-semiconductor-1993-1997>.

³⁵ Adamson, "The Top Three Things Samsung Did to Surpass Sony"; Pucik & Lim, "Transforming Human Resource Management in a Korean Chaebol: A Case Study of Samsung"; Selko, "What is the Samsung Way?".

ש"סמסונג" אינה יכולה לבסס את ניהול כוח האדם שלה על שיטות מסורתיות, וזיהה הזדמנות נדירה לבצע מהפך דיגיטלי בחברה.³⁶ כמו כן זיהה קוֹן-לי בעיות בהתנהגות העובדים: הישענות של העובדים החלשים על החזקים, תחרותיות נמוכה בקרבם, קידום עובדים על בסיס ותק בלבד ועוד. יתרה מזאת, מנכ"ל "סמסונג" הבין שעל החברה להתחיל לשתף פעולה עם חברות מתחרות.³⁷

ניתן לזהות הקשר תרבותי כבר בתהליך האבחון, כאשר בהנהלת החברה הבינו שמנהלים מעדיפים לתת לעובדים הערכה גבוהה משמגיעה להם כדי לא לפגוע באווירת ההרמוניה.³⁸ גם מאפייני הקידום, המבוססים על ותק וסוג המוסד האקדמי, הצביעו על השפעת התרבות הדרום קוריאנית.

מקרה הבוחן של הטרונספורמציה בשנת 2016 מוכיח כי בדק הבית של "סמסונג" אפשר לה לזהות הזדמנויות לשינוי. ואכן, סמנכ"ל החברה ג'יי-יונג זיהה אז ש"סמסונג" מתנהלת כחברת ענק ולא כארגון בין-לאומי. יתרה מזאת, הנהלת "סמסונג" הבינה כי החברה צומחת על בסיס ניהול משברים איכותי, אך לא על חדשנות.³⁹

עיצוב המענה

המטרה המרכזית של הטרונספורמציה הייתה חיזוק התחרותיות ושינוי התפיסה הציבורית בנוגע לחברה. תתי-המטרות ביטאו את הכיוון אליו החברה מתקדמת - קידום התרבות והכבוד המשרדי. כל אלה הופצו על ידי המנכ"ל כ"הצהרת פרנקפורט 1993".⁴⁰

ניתן להבחין בקשר שבין האבחון ובין עיצוב הפתרון: העובדים בחברה היו חסרי מוטיבציה ואופי תחרותי כתוצאה מתנאי הקידום והשכר, שהיו מושתתים על מאפיינים כלליים בלתי ניתנים לשינוי ולא על היכולות של הפרט. המטרות שהוצגו בעיצוב המענה מצביעות על כוונה של "סמסונג" לשנות את שיטת התייחסות לעובדים וליצור סביבה תחרותית-שיתופית, תוך התייחסות לחברות מתחרות כדי לקדם שיתופי פעולה ולשמור על היתרון הטכנולוגי.

ההשפעה התרבותית הדרום קוריאנית ניכרת גם בתהליך השינוי. "סמסונג" סיגלה

³⁶ "History of Samsung (11) Adoption of New Corporate Identity and Development of World's First 256-Mga DRAM Semiconductor: 1993-1997"; Pucik & Lim, "Transforming Human Resource Management in a Korean Chaebol: A Case Study of Samsung"; Selko, "What is the Samsung Way?".

³⁷ Pucik & Lim, "Transforming Human Resource Management in a Korean Chaebol: A Case Study of Samsung"; Jaeyong Song, Kyungmook Lee and Tarun Khanna, "Dynamic Capabilities at Samsung: Optimizing Internal Co-opetition", Executive Summary, *Berkeley Haas*, Summer 2016, https://cmr.berkeley.edu/browse/articles/58_4/5831/.

³⁸ Pucik & Lim, "Transforming Human Resource Management in a Korean Chaebol: A Case Study of Samsung".

³⁹ Jin-Sik Song, "Samsung's Organizational Culture to Change Like Google", *The KyungYang Shunmun*, June 28, 2016.

⁴⁰ "History of Samsung (11) Adoption of New Corporate Identity and Development of World's First 256-Mga DRAM Semiconductor:1993-1997"; Pucik & Lim, "Transforming Human Resource Management in a Korean Chaebol: A Case Study of Samsung".

שיטת ניהול היברידית, המשתמשת בנקודות החוזק התרבותיות של יפן, ארצות הברית ודרום קוריאה עצמה.⁴¹

מקרה הבוחן משנת 2016 מחזק את ההנחה כי למרות המגבלות התרבותיות בביצוע שינויים, "סמסונג" ידעה לזהות את נקודות הזמן בהן נדרשים שינויים ולא חששה לבצעם: לאחר פחות מעשור מהטרנספורמציה הראשונה, החברה החליטה לקיים שינוי מבני-ארגוני נוסף, במטרה להתאים את עצמה לשינויים במערכת הגלובלית.⁴²

יישום המענה

תהליך יישום התוכנית התקיים בשלושה מישורים: הזהות הבסיסית של החברה; המבנה הארגוני; ארגון כוח האדם. תחילה הפיץ מנכ"ל החברה את "הצהרת פרנקפורט" בקרב העובדים והפך אותם למודעים לשינוי. לאחר מכן, עברה "סמסונג" "מתיחת פנים", עם ייצוב לוגו וסמל חדשים, אשר הקנו לחברה תדמית חדשנית, דינמית ויזמית.⁴³

החברה הבינה כי התנהלותה בתחום כוח האדם הוא ריכוזי-היררכי חד-כיווני, שאינו תואם את צרכי התאגיד. על כן, הפכה "סמסונג" את מערכת היחסים בין המטה ובין החברות הבנות שלה לדר-כיוונית.⁴⁴ דרך נוספת לעודד תחרותיות הייתה התאמת שיטת ההעסקה, ההערכה והקידום, תוך הדגשת האיכויות של המועמדים למשרות. במסגרת זו הושם דגש רב יותר על שלב הראיונות בתהליך ההשמה, ו"סמסונג" שינתה לחלוטין את מאפייניו של העובד הרצוי תוך שימת הדגש על יכולות העבודה והניהול המעשי שלו.⁴⁵



יו"ר "סמסונג", לי קון-הי.
(Republic of Korea, Fliker, cropped version)

גם שיטת הערכת העובדים השתנתה והפכה לשיטת "הערכה 360" - הערכה מכלל סביבת העבודה של העובד. בעבר, העובדים היו מקודמים בנקודות זמן קבועות ועל בסיס נתונים יבשים, שיטה שהובילה לחוסר מאמץ בקרבם. לאחר השינוי נוספו דרגים למבנה ההיררכי של החברה, הושם דגש על יכולות רלוונטיות והחלו לחלק בונוסים לעובדים.⁴⁶ ב"סמסונג" הבינו כי המערכת האקדמית בדרום קוריאה מייצרת

Selko, "What is the Samsung Way?".⁴¹

Hak-Chong, "Transformations of Employment Practices in Korean Businesses", p. 37.⁴²

Adamson, "The Top Three Things Samsung Did to Surpass Sony"; "History of Samsung (11) Adoption of New Corporate Identity and Development of World's First 256-Mga DRAM Semiconductor: 1993-1997".⁴³

Pucik & Lim, "Transforming Human Resource Management in a Korean Chaebol: A Case Study of Samsung".⁴⁴

Ibid.⁴⁵

Ibid.⁴⁶

עובדים בעלי ידע אקדמי נרחב, אך ללא כישורים כמו יצירתיות ותחרותיות. כתוצאה מכך הוחלט בחברה כי כל עובד יימצא בתהליך למידה מתמשך ויעבור הכשרה אישית.⁴⁷ "סמסונג" בחנה את התקדמות תהליך היישום לכל אורכו. בכירי החברה הבינו כי עליהם להביא את דבר השינוי לידיעת הציבור הרחב. על כן, שנת 1996 הוגדרה ב"סמסונג" כ"שנת העיצוב", שתביא לידי ביטוי את הפילוסופיה של החברה באמצעות מוצריה.⁴⁸ צעד זה נותן ביטוי ליכולות ההסתגלות של "סמסונג" ולכוננותה לבצע שינויים בתהליכי הטרנספורמציה בעת הצורך.

תהליך היישום של הטרנספורמציה ב"סמסונג" מדגיש את האופן הייחודי שבו החברה התמודדה ומתמודדת עם התרבות הדרום קוריאנית, הדוגלת בקולקטיביזם. הפצת "הצהרת פרנקפורט" בקרב עובדי החברה רתמה אותם לשינוי. גם המבנה הממוקד שאפיין את "סמסונג" הוא פועל יוצא של המקובל בקרב הקיבול. "סמסונג" ידעה להתמודד גם עם אתגר זה ולהתנער מהמבנה המיושן, תוך שהיא מתאימה את עצמה לעידן המודרני. תהליך היישום של הטרנספורמציה בחברת "סמסונג" מציג לא רק את ההשפעה של התרבות הדרום קוריאנית, אלא גם את ההשפעה החיצונית במדינה. למשל, שיטת ההערכה והקידום לפני תוכנית הזהות החדשה הושפעה מאוד מהתרבות היפנית. לאחר הרפורמה, שיטת ההערכה והקידום של "סמסונג" דומה יותר לשיטה האמריקאית, המתמקדת בביצועים, בקידומים ובהערכות בטווח קצר, אם כי נותרו בה מאפיינים מסוימים מהתרבות היפנית, כגון משמעת ארגונית ונאמנות.

גם מקרה הבוחן של 2016 מוכיח כי "סמסונג" יודעת לנווט בין המאפיינים התרבותיים של דרום קוריאנה. מטרת התוכנית מ-2016 הייתה לשנות את מבנה החברה מהיררכי לרשתי - שינוי המוכיח כי "סמסונג" הבינה את חשיבות ההשתנות וכי פתרונות שהיו נכונים בעבר, לאו דווקא נכונים בהווה או יהיו נכונים בעתיד. בנוסף לשינוי זה, מתקיימים ב"סמסונג" גם שינויים בתרבות החברתית בעבודה: עובדי החברה לא יכוננו יותר על פי תוארם בהתאם לדרג ההיררכי שלהם, אלא ייקראו בשמם, בתוספת הסיומת "נים" - תואר כבוד קוריאני. שינויים תרבותיים נוספים הם ביטול קוד הלבוש וצמצום הנוהג להישאר במשרד עד שעות מאוחרות.⁴⁹

שינויים נתונים גם להשפעות חיצוניות. בפברואר 2017 נעצר הסמנכ"ל ויוזם השינוי ב"סמסונג", ג'יי-יונג, בחשד לקבלת שוחד ושחיתות, ונדון לחמש שנות מאסר.⁵⁰ תהליך יישום התוכנית לשינויים בחברה שהנהיג אמור היה להיפתח בחודש מארס 2017, אך עד כתיבת דברים אלה לא דווח על פתיחתו.

Ibid. 47

"History of Samsung (11) Adoption of New Corporate Identity and Development of World's First 256-Mga DRAM Semiconductor: 1993-1997". 48

Song, "Samsung's Organizational Culture to Change Like Google". 49

Justin McCurry, "Samsung Heir Sentenced to Five Years in Jail After Corruption Conviction", 50
The Guardian, August 25, 2017, <https://www.theguardian.com/world/2017/aug/25/samsung-heir-lee-jae-yong-found-guilty-of-corruption>.

ההשתנות בצבא דרום קוריאה

ההיבט הביטחוני בדרום קוריאה - מצב של מוכנות מתמדת למלחמה, הנובע מהכורח הגיאוראסטרטגי - אינו טבעי למדינה מפותחת.⁵¹ כדי להבין את ההשפעה של מאפייני התרבות הדרום קוריאנית בכלל ושל התרבות הצבאית-אסטרטגית בפרט על כישלונה של הרפורמה בצבא דרום קוריאה, יש להכיר את מאפייני התרבות האסטרטגית-צבאית של המדינה.

הסכסוך עם צפון קוריאה עומד במוקד חששותיהם של מקבלי ההחלטות בדרום קוריאה ומשפיע על התנהלות המדינה.⁵² האסטרטגיה הדרום קוריאנית מול בעיה זו היא שימור הסטטוס קוו על ידי הגנה חזקה ויכולת הרתעה משמעותית.⁵³ בנוסף לכך, דרום קוריאה חסרה עומק אסטרטגי. מציאות זו של חוסר ודאות, המושפעת גם ממעצמות חזקות ומאינטרסים לאומיים המנוגדים לאינטרסים שלהן, עיצבה את תפיסת האיום, את מדיניות החוץ ואת התרבות האסטרטגית של דרום קוריאה.⁵⁴ האסטרטגיה הצבאית של דרום קוריאה נשענת על שלושה עמודי תווך: הברית עם ארצות הברית, המוצאת ביטוי בכוחות המשולבים של שתי המדינות (Combined Forces Command - CFC), שהם בעלי שליטה רחבה בצבא הדרום קוריאני; הגנה באמצעות הרתעה; הגנה אקטיבית.⁵⁵ בספטמבר 2005 הכריז משרד ההגנה הדרום קוריאני על התוכנית לרפורמה בהגנה DR2020, במטרה להפוך את צבא דרום קוריאה לצבא מקצועי מודרני המבוסס על ציוד מתקדם וכוח אדם קטן ואיכותי, וזאת בניגוד למצב ששרר אז, שבו מרבית האזרחים לא היו מחויבים בגיוס.⁵⁶ יישום הרפורמה תוכנן להסתיים עד שנת 2020. עם זאת, בשנת 2011 הוכרזה תוכנית חדשה - רפורמה בהגנה 307 - שהחליפה את תוכנית DR2020.⁵⁷ מלכתחילה, ניתן היה לזהות קושי ביישום הרפורמה: כאמור, התרבות הדרום קוריאנית מייחסת עדיפות עליונה לרוחניות ולידע אקדמי על פני טכנולוגיה. תוכנית צבאית שמטרתה להגביר את השימוש בטכנולוגיות על חשבון ההון האנושי עשויה להגביל, במודע או שלא במודע, את הנכונות לשתף פעולה ביישומה.

⁵¹ Kenneth E. Boulding, *Stable Peace* (University of Texas Press, 1978), p. 13.

⁵² Michael Raska, *Military Innovation in Small States: Creating a Reverse Asymmetry*, (Routledge, 2015), p. 95.

⁵³ Lee Chung Min, "In Search of Strategy: South Korea's Struggle for New Security Paradigm", *Disarmament Forum* (2) (2005): 13-23; Raska, *Military Innovation in Small States: Creating a Reverse Asymmetry*, p. 95.

⁵⁴ Raska, *Military Innovation in Small States: Creating a Reverse Asymmetry*, p. 95.

⁵⁵ Chung Min, "In Search of Strategy: South Korea's Struggle for New Security Paradigm", p. 20; Raska, *Military Innovation in Small States: Creating a Reverse Asymmetry*, p. 95.

⁵⁶ Chung Min, "In Search of Strategy: South Korea's Struggle for New Security Paradigm", p. 20.

⁵⁷ Bruce W. Bennet, "A Brief Analysis of the Republic of Korea's Defense Reform Plan", *Rand Corporation*, 2006, https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/occasional_papers/2006/RAND_OP165.pdf; Chung Min, "In Search of Strategy: South Korea's Struggle for New Security Paradigm", p. 6.

אבחון הצורך

הסביבה הפנימית: בשנת 2003 זיהתה ממשלת דרום קוריאה בראשות מוֹהֵיוֹן בעיה מרכזית - ירידה בילודה. התחזית לשנת 2036 גרסה כי מספר בני העשרים יירד אז מתחת ל-200,000, שהם כמחצית מבני העשרים בשנת 2003.⁵⁸

הסביבה החיצונית: משרד ההגנה הדרום קוריאני הבין כי חלו התפתחויות באיומים הביטחוניים על דרום קוריאה וכי נוספו איומים מצד קבוצות טרור ואיומים של התקפה ופלישה מצד שחקנים מדינתיים. כן נוצר צורך לפעול לייצוב חצי האי הקוריאני לאחר איחוד אפשרי של שתי הקוריאות. יש להוסיף לכך את שאיפתה של דרום קוריאה להשפיע גם בזירה הבין-לאומית. בעיה נוספת שזוהתה הייתה התלות הנמשכת בארצות הברית. ראש ממשלת דרום קוריאה חתר לכך שהשליטה המבצעית על הצבא תעבור לידי הקוריאנים.⁵⁹ היה זה ביטוי נוסף לדיסוננס התרבותי המאפיין את דרום קוריאה: שיתוף פעולה עמוק ונרחב עם ארצות הברית מחד גיסא, וביקורת על התרבות המערבית מאידך גיסא.

עיצוב המענה

בשנת 2003 הקים שר ההגנה של דרום קוריאה צוות חשיבה ייחודי, שמטרתו הייתה לבנות תוכנית התחלתית להתאמת הצבא הדרום קוריאני למציאות המשתנה ולאתגרים המתהווים. לאחר מכן, הוקמה ועדה לרפורמה בהגנה, שגיבשה במשך שלושה חודשי עבודה תוכנית מפורטת, שלאחר סיומה הוגשה לאישור הנשיא.⁶⁰

התוכנית נועדה לפעול על פי חמישה קווי פעולה מרכזיים: מעבר מהתבססות על כוח אדם לטכנולוגיה; מעבר משליטה צבאית לשליטה אזרחית; מעבר ממבנה מוכוון משימה לכוחות משולבים; קידום הברית עם ארצות הברית במסגרת של שיתוף פעולה, תוך חיזוק עצמאותה הצבאית של דרום קוריאה; שימור תקציב ההגנה לטווח רחוק.⁶¹

יישום המענה

תהליך היישום של התוכנית נפתח ב־2004, עם הכרזה על צמצום הדרגתי של הצבא בכ־25 אחוזים - מספר שבעיני רבים נחשב לשאפתני.⁶² בתגובה לצמצום הובטח כי משרד ההגנה יגדיל את מספר העובדים בצבא מתוך המגזר האזרחי.⁶³

Chung Min, "In Search of Strategy: South Korea's Struggle for New Security Paradigm", p. 8. ⁵⁸
Hwee Rhak Park, "South Korea's Failure to Implement 'Defense Reform 2020'", *The Korean Journal of International Studies*, 12(2) (December 2014): 379-401, <https://doi.org/10.14731/kjis.2014.12.12.2.379>.

Ibid. ⁶⁰

Chung Min, "In Search of Strategy: South Korea's Struggle for New Security Paradigm", p. 8. ⁶¹
In-Bum Chun, "Korean Defense Reform: History and Challenges", *Brookings Institution* (2) ⁶²
October 31, 2017, <https://www.brookings.edu/research/korean-defense-reform-history-and-challenges/>.

Rhak Park, "South Korea's Failure to Implement 'Defense Reform 2020'". ⁶³

במסגרת ההחלטה על שינוי בארגון הכוח סוכם כי שינוי ביחסי הכוחות בין החילות יאפשר לצבא דרום קוריאה לחזק את שיתוף הפעולה ביניהם, תוך הגדלת ההשפעה של חיל האוויר וחיל הים. כמו כן הוחלט על הקמת מפקדה קרקעית משותפת ומפקדה ימית משותפת. הכוח האווירי הקים את הפיקוד הצפוני וגיבש תפיסה לארגון הכוח בשם "high-low mix", ששילבה בין מטוסים לביצועים גבוהים ונמוכים. בנוסף לכך, הציעה הרפורמה "מאמצי מעטפת" שיתבטאו באיוש אזרחי של משרות צבאיות, ברכש נוסף ובחיזוק כוחות המילואים והמשטרה.

חיזוק העצמאות של הצבא הדרום קוריאני נעשה על ידי הסכם שהעביר את סמכויות השליטה בעת לחימה מהמטה המשולב האמריקאי-דרום קוריאני למשרד ההגנה של דרום קוריאה.⁶⁴ השאיפה להגדיל את השפעתה של דרום קוריאה בזירה הבין-לאומית מצאה ביטוי בהקמת חיל ים ייעודי למים פתוחים וכוח לשמירת שלום שיופעל במסגרת האו"ם.⁶⁵ התקציב לקיום הרפורמה נקבע על 621 טריליון וון (כ-621 מיליארד דולר), והיה מבוסס על השערות לגבי הצמיחה השנתית. כדי לשמר את התקציב הנחוץ ולמנוע השפעות פוליטיות קיבלה האסיפה הלאומית של דרום קוריאה בדצמבר 2006 את "החוק על רפורמות בהגנה".⁶⁶

יישום הרפורמה נתקל בחסמים רבים: חוק התקציב נכשל בשימור הקצב המהיר של הרפורמה, ולמעשה היא לא הצליחה לקיים אף אחד ממרכיביה.⁶⁷ בעיה נוספת הייתה חילופי השלטון במדינה בפברואר 2008, שהובילו לשינויים בתפיסת האיום. בעוד שהממשל הדרום קוריאני הישן האמין בצורך להתכונן למגוון תרחישים לטווח רחוק, הממשל החדש ראה בפלישה צפון-קוריאנית איום ממשי ומיידי. יתר על כן, הנשיא החדש, מיונג-בק, היה שמרן בתפיסותיו והתנגד לתוכנית הרפורמה בצבא ולמטרותיה. גם ראש הממשלה החדש חשב שהתוכנית מסוכנת, ובמיוחד הוצאת הסמכות הצבאית מידי המפקדה המשותפת לארצות הברית ולדרום קוריאה. על כן, הוא שלח את מתווה התוכנית לבחינה מעמיקה במטרה לרקום תוכנית "מסוכנת פחות". האסיפה הלאומית של דרום קוריאה תרמה גם היא לכישלון הרפורמה: עם חילופי הממשל השתנה סדר העדיפויות שלה והיא שבה לקדם את שיתוף הפעולה עם ארצות הברית, צמצמה את תקציב הרפורמה, עיכבה את צמצום כוחות הצבא ולא התייחסה להצעה לפתח כוח גלובלי ואזורי להתמודדות עם איומים ביבשת.⁶⁸ על רקע כל אלה יצאה, בשנת 2009, גרסה מחודשת של תוכנית הרפורמה. במתווה החדש נדחה לוח הזמנים ליישומה, תקציבה צומצם, מספר החיילים עלה ועוד. ב-2010, לאחר שתי תקיפות צפון קוריאניות, קרסה DR2020 סופית.⁶⁹

Chun, "Korean Defense Reform: History and Challenges".⁶⁴

Ibid.⁶⁵

Rhak Park, "South Korea's Failure to Implement 'Defense Reform 2020'".⁶⁶

Ibid.; Chun, "Korean Defense Reform: History and Challenges".⁶⁷

Rhak Park, "South Korea's Failure to Implement 'Defense Reform 2020'".⁶⁸

Ibid.; Chun, "Korean Defense Reform: History and Challenges".⁶⁹

מעניין לציין כי המאפיינים התרבותיים של דרום קוריאה באו לידי ביטוי גם עם חילופי השלטון: הנשיא שכיהן בתקופת תכנון הרפורמה הצבאית, מוֹ-היון, נרתע מיישום מהיר שלה והעדיף לתת לנשיא אחר לממש את התוכנית המהפכנית. הנשיא הנבחר, לי מיונג-בק, התנגד גם הוא לשינוי מהיר וקיצוני, כפי שהתבטא בתוכנית DR2020. מבחינתו, כבעל עמדה שמרנית, צבא מבוסס טכנולוגיה הוצאת השליטה מידי הכוחות המשולבים מהווים צעד מסוכן; הנטייה הנמשכת להישען על הברית עם ארצות הברית הייתה עדות נוספת להשפעת המאפיינים התרבותיים-צבאיים הקבועים על הממשל הדרום קוריאני.

מסקנות

ניתוח הטרנספורמציה בחברת "סמסונג" מלמד על שלושה זרזים שתרמו להצלחתה:

- **בשלב אבחון הבעיה:** זיהוי נקודות מפנה בעיתוי מתאים. בשני המקרים שנבחנו זיהתה ההנהלה שינויים, התפתחויות ואתגרים לחברה, והבינה כי עליה להתאים את עצמה לסביבה התחרותית המשתנה. "בדק בית" תקופתי הינו כלי יעיל לזיהוי התפתחויות ושינויים כאלה.

- **בשלב עיצוב הפתרון:**

מנהיג מתאים לביצוע שינוי: קוֹן-הי התווה מדיניות ברורה בקרב ההנהלה והעובדים של חברת "סמסונג". הבהירות, השאפתנות והאומץ של המנכ"ל גרמו לכך שהשדרה הניהולית והעובדים פעלו בקו אחיד ובמחויבות לחברה. מקרה הבוחן של שנת 2016 הוכיח כי היעדר מנהיגות הוא גורם המעכב שינויים.

התייחסות מקדימה להשפעות תרבותיות - "סמסונג" זיהתה חסמים תרבותיים העשויים להפריע ליישום הטרנספורמציה בחברה. המודעות הגבוהה לחשיבות התרבות המקומית הובילה את הנהלת "סמסונג" להתאים את השינוי בשלב העיצוב לתרבות הדרום קוריאנית, ובכך הביאה לצמצום ההתנגדויות.

- **בשלב יישום הפתרון:** נכונות לקיים התאמות בתהליך. "סמסונג" המשיכה לבחון את הסביבה ואת עצמה לכל אורך התהליך, ובמידת הצורך קיימה מאמצים משלימים. "שנת העיצוב" של "סמסונג" הפכה את השינוי להוליסטי, פנימי וחיצוני.

בניתוח כישלון הטרנספורמציה בתוכנית DR2020 של צבא דרום קוריאה ניתן לזהות שלושה חסמים מרכזיים:

- **בשלב אבחון הבעיה:** היעדר אמצעים למדידה ולבחינת סיכונים. משרד ההגנה הדרום קוריאני הגדיר את האיומים, אך לא את גודלם וסבירותם, כך שלא הייתה יכולת לגבש מענה.⁷⁰ ההשלכות של חסם זה ניכרו בתהליך היישום של הרפורמה: ההתקפות הצפון קוריאניות על דרום קוריאה בשנת 2010 הובילו לביטול התוכנית הדרומית. אם דרום קוריאה הייתה מבינה את גודל האיום וסבירותו, ייתכן שההתקפות היו מובילות להתאמות הנדרשות בתוכנית ולא לביטולה.

- **בשלב עיצוב הפתרון:** היעדר תקציב מספק ליישום התוכנית. תקציב ה-DR2020

⁷⁰ Bennet, "A Brief Analysis of the Republic of Korea's Defense Reform Plan", p. 12.

נשען על תחזיות כלכליות;⁷¹ ברמה המעשית, לרפורמה לא היה מימון מספק.

- **בשלב יישום הפתרון:** השפעות פוליטיות. בשנת 2008, בפתחו של תהליך יישום הרפורמה, התבצעו חילופי שלטון בדרום קוריאה, שהביאו לשינוי תפיסת ההגנה של המדינה. חילופים אלה עיכבו את יישום הרפורמה, שינו את המתווה שלה ולבסוף, הביאו לביטולה. גם לפרלמנט הדרום קוריאה הייתה השפעה על יישום תוכנית. ברמה התרבותית, משרד ההגנה של דרום קוריאה לא ייחס חשיבות גדולה למאפיינים תרבותיים במסגרת תוכנית הרפורמה שלו, וזאת בניגוד לחברת "סמסונג", שרתמה את מאפייני התרבות הדרום קוריאנית כך שיעודדו את השינוי. הדוגמה הבולטת להבדל זה היא ההתייחסות להשפעה האמריקאית: משרד ההגנה ניסה להתנער מהתלות בארצות הברית, דבר שהיה אחד הגורמים שהובילו לקריסת תוכנית הרפורמות. לעומת זאת, חברת "סמסונג" אימצה חלק מהמאפיינים האמריקאיים, ואלה סייעו ליישום הרפורמות בחברה ולהתפתחותה המוצלחת.

מסקנות ותובנות כלליות

התובנות המשולבות לגבי כלל הרפורמות שנדונו במאמר זה יכולות ללמדנו על האופן שבו ניתן להתגבר על אזורים ותחומים המועדים לפורענות בעת תהליכי השתנות. שלב העיצוב מהווה גורם מרכזי בכישלון תהליכי טרנספורמציה. זהו שגוי של אופן ההשתנות הנדרש מוביל לא פעם למחיר כבד.⁷² עיצובו של פתרון מחייב את היותו תלוי בארגון המשתנה ולא בגורם חיצוני לו. יישום הטרנספורמציה בחלק מהארגונים שנחקרו לא היה מוגן מפני גורמים חיצוניים בעלי השפעה. המקרה הסינגפורי מדגים עיצוב השתנות לקוי בשל תליית יתרון בגורם חיצוני למושא הטרנספורמציה.

זאת ועוד, שלב העיצוב מהווה חוט מקשר בין הבעיה ובין הפתרון. מתכנני שינוי שישכילו להשתמש בעילות באמצעים העומדים לרשותם כדי לתת מענה אפקטיבי לבעיות שזוהו בשלב האבחון, יצליחו להביא להשתנות אפקטיבית. מנגד, הבנה שגויה של האמצעים, ובמיוחד תכנון תקציבי לקוי, והיעדר שימוש במדדים כדי לגבש תפיסת איום ריאלי, עשויים לפגום בשינוי. במקרה של צבא דרום קוריאה, ההישג הנדרש מההשתנות הביא לכישלונה במבחן התוצאה.

שלב היישום מציב גם הוא אתגרים לגוף המשתנה. בגופים ציבוריים או בעלי תרבות ארגונית פתוחה, שלב זה עשוי להוביל להתנגדות מתוך תפיסה שלציבור (או לעובדים) יש הסמכות להתערב או לבקר את התהליך. ביקורת כזו, בתורה, עשויה להוביל לספקות בנוגע לתהליך ואף לטרפד את יכולת המנהל לרתום את כפיפו לצורך ההשתנות.⁷³ הרפורמה בצבא הבריטי מעידה על מהותו של מענה אפקטיבי לתרחיש הנשען על עמדה נחושה של

Ibid. ⁷¹

Adamsky, *The Culture of Military Innovation: The Impact of Cultural Factors on the Revolution in Military Affairs in Russia, the US and Israel.* ⁷²

The Principle-Agent Problem. ⁷³

מובילי ההשתנות, המגובה בתובנות אמפיריות.

יתרה מכך, יישום אפקטיבי דורש פתיחות ונכונות לתיקונים אדפטיביים במתווה ההשתנות. ללא נכונות לאדפטיביות, לא ניתן למקסם את הפוטנציאל שבהשתנות ואף ניתן להיכשל בה כליל. הדבר הומחש בתהליך ההשתנות במגזר העיסקי הסינגפורי על ידי זיהוי השקעה חסרה בדיגיטציה. ניתן לומר בביטחון כי ללא זיהוי זה ההשתנות לא הייתה משיגה את מטרותיה. כך גם במקרה העיסקי הדרום קוריאני, שבמסגרתו זוהה הצורך בהשקעה בעיצוב המוצר כדי לעורר תשומת לב ציבורית לתהליך ההשתנות.

ניתן לגבש תובנות גם לגבי דרכי הפעולה הזוהות של המגזרים השונים במבט בין-תרבותי. נמצא מכנה משותף בהיעדר התבוננות בין-מגזרית של השחקנים במטרה להסיק מסקנות ולקחים על ביצוע טרנספורמציה. מנגד, ניתן לאתר התבוננות תוך-מגזרית בין מדינות שונות ובתוכן. החברות העיסקיות, רובן ככולן, בחנו חברות עיסקיות מקומיות וחיצוניות. באותה מידה, הצבאות הסינגפורי והבריטי התבוננו על גופים ביטחוניים במדינות אחרות. יש לסייג ולציין כי תובנה זו הינה מוגבלת במידת מה, שכן ייתכן שהלקחים שהפיק הגוף המתבונן הם תולדה לא מודעת של למידה בין-מגזרית של הגוף שצופים בו.

הסתכלות תוך-מגזרית על שחקנים חיצוניים במגזר הצבאי לא עירבה במקרים שנחקרו התבוננות במדינות יריבות או במדינות שאין עימן קשרים הדוקים. ממצא מעניין זה דורש תיקוף במחקרי המשך, שכן הקטנת "משטח הלמידה" עשויה להוביל להחמצת פוטנציאל ואף לכישלון טרנספורמטיבי.

מסקנה מהדהדת היא כי עיקרה של הטרנספורמציה בהשתנות צבאית נבע משינוי בתפיסת ההפעלה ומהשתנות של תיאוריית הניצחון. בשלוש המדינות שנסקרו לעיל הצבא שינה את תודעת הפעולה שלו ואת ה"אופן שבו הוא מנצח" עקב אבחון הצורך בשינוי. השינויים הטכנולוגיים והשינויים בבניין הכוח ביקשו לתגבר את השינוי האמיתי והמהותי יותר בתפיסת ההפעלה.

במקרים העיסקיים בלט כי תהליכי אבחון הבעיה ועיצוב הפתרון פעלו בתצורת מעלה-מטה, במסגרתם ההנהלה הבכירה היא שיזמה והובילה את השינוי. לצד זאת, שלב היישום עירב את העובדים בדרג הזוטר בקנה מידה משתנה, כך שהשינוי יושם גם במתודולוגיה של מטה-מעלה. ניתן לומר ששלב האבחון והעיצוב של שינויים בעולם העיסקי הם תהליכים הנעשים "מאחורי הקלעים", בעוד ששלב היישום, המשפיע באופן ישיר על העובדים בחברה, כולל אסטרטגיה דו-כיוונית המסייעת להטמיע את השינוי בצורה יסודית ועמוקה. בבחינת המקרים הנדונים מזוית חוצה תרבות, זוהה כי הצלחת הטרנספורמציה מושפעת ממידת הלימתה את מאפייני התרבות הרווחים במדינה. עם זאת, גם במקרים של הצלחה, קשה להעריך האם ההתאמה התרבותית נעשתה במודע או לא במודע. לדידנו, התאמה זו בוטאה באופן תת-מודע, מתוך היות המאפיינים התרבותיים מוטמעים באזרחי המדינה, שהם, כאמור, יוצרי השינוי ומיישמי.

לסיכום, מחקר זה ביקש לשפוך אור על האופן שבו נתיב השתנות אסטרטגית נבדל בין המגזרים הצבאי והעיסקי בתרבות לאומית נתונה. הדבר נעשה באמצעות בחינת שישה

מקרי בוחן בשלוש מדינות, שנחקרו במתודולוגיית ניתוח חוצה תרבות, אשר הציפה תובנות מהותיות פרטניות עבור כל מדינה נחקרת, ובאופן מקובץ ומשולב עבור המגזרים באופן כללי.

ראוי לתקף את הממצאים על ידי הרחבת מקרי הבוחן והמדינות הנחקרות, ואף לבחון טרנספורמציות נוספות במגזרים ובמדינות שנבחנו. עם זאת, ועל אף היותן של המסקנות חלוציות, הן עשויות להתגלות כבעלות השלכות נרחבות למדינות ולממסדים שונים. אפשרות זאת מתחזקת על רקע העידן הנוכחי, המאופיין בתחרות למידה, שבה אין לאף שחקן פריווילגיה להתעלם ממידע ומכלים שעשויים להתגבר על חוסר הוודאות הכרוני המאפיין את רוח התקופה, לעצב תוכנית טרנספורמציה רלוונטית ולעמוד בה, וכל זאת כדי להשיג יתרון ניכר על יריבים.

רשימת מקורות

- Adamsky, D. *The Culture of Military Innovation: The Impact of Cultural Factors on the Revolution in Military Affairs in Russia, the US and Israel*. Stanford: Stanford University Press, 2010.
- Adamson, Allen. "The Top Three Thing Samsung Did to Surpass Sony". *Samsung Newsroom*. June 27, 2012. <https://news.samsung.com/global/history-of-samsung-11-adoption-of-new-corporate-identity-and-development-of-worlds-first-256-mega-dram-semiconductor-1993-1997>.
- Bekkevold, J. I., I. Bowers & M. Raska. *Security, Strategy and Military Change in the 21 Century: Cross-Regional Perspectives*. New-York: Routledge, 2015.
- Bennet, Bruce W. "A Brief Analysis of the Republic of Korea's Defense Reform Plan". *RAND*. 2006. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/occasional_papers/2006/RAND_OP165.pdf.
- Bloomberg, J. "How DBS Bank Became the Best Digital Bank in the World by Becoming Invisible". *Forbes*. December 23, 2016. <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2016/12/23/how-dbs-bank-became-the-best-digital-bank-in-the-world-by-becoming-invisible/#43e21d3061ec>.
- Boulding, E. Kenneth. *Stable Peace*. University of Texas Press, 1978.
- Britz, M. "Continuity or Change?". *British Strategic Culture and International Military Operations*. European Participation in International Operations, 2016.
- Business Dictionary Editors. "Chaebol". *BusinessDictionary.com*. June 18, 2018. <http://www.businessdictionary.com/definition/chaebol.html>.
- Chen, C. H. "SAF Transformation - Focusing on the People". *Pointer*. Singapore Armed Forces, 2012.
- Chun, In-Bum. "Korean Defense Reform: History and Challenges". *Brookings*. October 31, 2017. <https://www.brookings.edu/research/korean-defense-reform-history-and-challenges/>.
- Chung Min, Lee. "In Search of Strategy: South Korea's Struggle for New Security Paradigm". *Disarmament Forum - North East Asian Security*. UNIDIR, 2005.
- Commisceo Global Editors. "South Korea Guide". *Commisceo Global*. 2018. <https://www.commisceo-global.com/country-guides/south-korea-guide>.
- Dawen, C. et al. *Creating the Capacity to Change: Defense Entrepreneurship for the 21st Century*. Singapore: Pointer, 2003.
- Dumas, Anne. "BP: The Transformation of Corporate Mind-set". *Strategy Process: An International Perspective*. Cengage Learning EMEA, 2012.
- Edmunds, T. et al. "Reserve Forces and the Transformation of British Military Organisation: Soldiers, Citizens and Society". *Defense Studies*, Vol. 16, no. 2. Taylor and Francis, 2016.
- Gass, R. "What is Transformation? And How it Advances Social Change?". *Social Transformation Project*. 2012. <http://stproject.org/resources/publications/what-is-transformation/>.

- Gupta, Piyush. "DBS 18th Annual General Meeting". *DBS.com*. April 27, 2017. https://www.dbs.com/iwov-resources/pdf/investor/other-materials/2017/18th_AGM_slides.pdf.
- Hak-Chong, Lee. "Transformation of Employment Practices in Korean Businesses". *International Studies of Management & Organization*, Vol. 28, no. 4. Taylor & Francis Ltd. (Winter 1998-1999): 26-39.
- Harrison, G. et al. "The Influence of Culture on Organizational Design and Planning and Control in Australia and the United States Compared with Singapore and Hong Kong". *Journal of International Financial Management & Accounting*, Volume 5, no. 3. Wiley Online Library (1994): 242-261.
- Hofstede, Geert. "Culture's Consequences: International Differences in Work-Related Values". *Beverly Hills, CA: Sage*, 1980.
- Hofstede Insights Editors. "Country Comparison: Singapore". *Hofstede Insights*. 2017. <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/singapore/>.
- Hon, Sui Sen. "Establishment of the Development Bank of Singapore". *National Library Board*. July 5, 2017. <http://eresources.nlb.gov.sg/history/events/e1efcbf8-6287-4c50-b7a2-1a9ae51c064f>.
- Landor Official Website. "BP: Brand as a Beacon of Change". *landor.com*. 2018. <https://landor.com/work/bp>.
- Lee, J., et al. *Realising Integrated Knowledge-based Command and Control: Transforming the SAF*. Singapore: Pointer, 2003.
- Ling, R. N. Y. "Singaporeans are Kiasu: Is It Good or Bad for Singaporeans?". *The Heart Truths*. August 25, 2012. <https://thehearttruths.com/2012/08/25/singaporeans-are-kiasu-is-it-good-or-bad-for-singaporeans/>.
- Loo, B. F. W. "The Management of Military Change: The Case of the Singapore Armed Forces". *Security, Strategy and Military Change in the 21st Century*. Routledge, April 24, 2015.
- McCurry, Justin. "Samsung Heir Sentenced to Five Years in Jail After Corruption Conviction". *theguardian.com*. August 25, 2017. <https://www.theguardian.com/world/2017/aug/25/samsung-heir-lee-jae-yong-found-guilty-of-corruption>.
- Park, Hwee Rhak. "South Korea's Failure to Implement 'Defense Reform 2020'". *The Korean Journal of International Studies*, Vol. 12, no. 2. (December 2014): 379-401. <https://doi.org/10.14731/kjis.2014.12.12.2.379>.
- Paz, A. *Transforming Israel's Security Establishment*. The Washington Institute for Near East Policy, 2015. <https://www.washingtoninstitute.org/policy-analysis/view/transforming-israels-security-establishment>.
- Pethokoukis, James. "Why Culture Matters when it Comes to Innovation: South Korea Edition". *AEIDEAS*. February 16, 2017. <http://www.aei.org/publication/culture-matters-innovation-south-korea-edition/>.
- Pucik, Vladimir, and Jun-Cheol Lim. "History of Samsung Adoption of New Corporate Identity and Development of World's First 256-Mga DRAM

- Semiconductor: 1993-1997". *Samsung Newsroom*. June 27, 2012. <https://news.samsung.com/global/history-of-samsung-11-adoption-of-new-corporate-identity-and-development-of-worlds-first-256-mega-dram-semiconductor-1993-1997>.
- Pucik, Vladimir and Jun-Cheol Lim. "Transforming Human Resource Management in a Korean Chaebol: A Case Study of Samsung". *Asia Pacific Business Review*, Vol. 7., no. 4. (2001): 137-160.
 - Raska, Michael. *Military Innovation in Small States: Creating a Reverse Asymmetry*. Routledge, 2015.
 - Rohner, R. P. "Journal of Cross-Cultural Psychology". *Toward a Conception of Culture for Cross-Cultural Psychology*. Sage Journals, 1984.
 - Selko, Adrienne. "What is the Samsung Way?". *Industry Week*. August 12, 2014. <http://www.industryweek.com/companies-executives/what-samsung-way>.
 - Song, Jaeyong, Kyungmook Lee and Tarun Khanna. "Dynamic Capabilities at Samsung: Optimizing Internal Co-opetition". *Berkeley Haas*. Summer 2016. https://cmr.berkeley.edu/browse/articles/58_4/5831/.
 - Song, Jin-Sik. "Samsung's Organizational Culture to Change Like Google". *The Kyunghyang Shinmun*. June 28, 2016. http://english.khan.co.kr/khan_art_view.html?artid=201606281827007&code=710100.
 - Speculand, R. *Excellence in Execution: How to Implement Your Strategy*. Morgan James Publishing, 2017.
 - Speculand, R. & A. Wong. *DBS Bank: Transformation through Strategy Implementation*. Singapore Management University, 2016.
 - Tan, E. T. J. "Singapore as a Global Schoolhouse: A Critical Review". *Managing International Connectivity, Diversity of Learning and Changing Labour Markets: East Asian Perspectives*. Springer, 2017.
 - Yim, Haksoon. "Cultural Identity and Cultural Policy in South Korea". *International Journal of Cultral Policy*. Taylor & Francis Ltd. (2002): 37-48.
 - Young Lee, Se. "World Biggest Startup? Samsung Electronics to Reform Corporate Culture". *Reuters*. March 24, 2016. <https://www.reuters.com/article/us-samsung-elec-culture-idUSKCN0WQ0CP>.

זיהוי מפתחות הכישלון בתהליכי טרנספורמציה

מתן ברמץ, ענבר דינטי, אביב וינטר, וליאור נבון¹

התהליכי טרנספורמציה חיוניים להצלחת ארגונים, במיוחד בעולם בו הולכות ומתגברות תדירותם ועוצמתם של שינויים. על רקע זה מתחדדת ביתר שאת העובדה שמרבית ניסיונותיהם של ארגונים לנהל תהליכי שינוי מסתיימים בכישלון. בניגוד לנטייה הרחבה במחקר לנסות להבין את הדפוסים שהובילו לשינוי ארגוני מוצלח, מאמר זה מביא לקדמת הבמה את דפוסי הפעולה הבעייתיים המאפיינים תהליך שינוי שהסתיים בכישלון. המאמר מפיק לקחים ומסקנות מסדרת מקרי בוחן מהמגזרים הפרטי, הציבורי והביטחוני. עיון בתהליכי הטרנספורמציה שעברו הגופים שנסקרו במאמר מגלה דפוס פעולה הכולל את זיהוי הצורך בטרנספורמציה, את עיצוב ותכנון התהליך ואת יישומו. מקרי הבוחן וניתוחם חושפים דפוסי פעולה הקשורים בכישלון התהליך, ואלה מביאים את כותבי המאמר להציע דרכים להימנע מלהילכד בתוכם.

מבוא

"Those who fail to learn from history are doomed to repeat it"
Winston Churchill

הדבר הקבוע היחיד בעולם בו אנו חיים היום ובקצב השינויים המסחרר המאפיין את סביבתנו, הוא השינוי. מטבע הדברים, גם ארגונים מושפעים רבות מהדינמיות של הסביבה המודרנית: הסביבה האסטרטגית שבה ארגונים נמצאים משתנה ללא הרף; ההתקדמות הטכנולוגית, החשיפה לכמויות מידע עצומות וההשתנות התכופה של הסביבה ו"היריב" מכריחות ארגונים לבצע שינויים והתאמות בסביבתם באופן תדיר כדי לשמר את יתרונם. תהליכי טרנספורמציה רבים, שמטרתם היא קידום הארגון מבחינה טכנולוגית, מצריכים

¹ מתן ברמץ, ענבר דינטי, אביב וינטר, וליאור נבון הם בוגרי תואר ראשון בתכנית המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות של בית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה. העבודה נכתבה במסגרת פרקטיקום של מסלול המצטיינים, בהנחיית אל"ם אלון פז וגב' ליהיא פרידמן.

שינויים מקיפים הנוגעים בכל מרכיבי הארגון, החל מהשקעה טכנולוגית במוצר, דרך פיתוח תשתית טכנולוגית חדשה וכלה באימוץ סביבת עבודה מותאמת.² לא כל שינוי או התאמה הננקטים על ידי הארגון עונים להגדרה של "טרנספורמציה". בניגוד לעריכת שיפורים נקודתיים, כגון רכש והטמעה של אמצעים טכנולוגיים כאלה או אחרים, טרנספורמציה הינה תהליך ארוך שאין לו סוף מוגדר, שבמסגרתו נערכים שינויים דרמטיים המשפיעים על הארגון כולו.³ טרנספורמציה מוגדרת כ"שינוי יסודי ועמוק, המשנה את טבעו של דבר מה",⁴ דהיינו, היא מבטאת שינוי מהותי ביסודות עליהם מושתת הארגון. תהליך זה משפיע על כל חלקיו של הארגון ונועד להקל על המעבר שלו בין פרדיגמות שונות.⁵

רצונו של הארגון להוביל בתחרות האסטרטגית ולהשיג יתרון משמעותי על פני מתחריו הוא המעניק לו את המוטיבציה לפתוח בתהליך הטרנספורמציה ולדבוק בו.⁶ ארגונים רבים מוכרחים לבצע תהליכי טרנספורמציה מקיפים כדי לשרוד ולהישאר רלוונטיים בסביבה בה הם פועלים, וזאת באמצעות התאמת השירותים שהם מעניקים הן לביקוש והן להתפתחות הטכנולוגית, המשתנים תדיר. עם זאת, על פי נתוני חברת McKinsey, יותר משבעים אחוזים מן הארגונים נכשלים בתהליך הטרנספורמציה ולא צולחים אותו.⁷ הידיעה שארגון הנכנס לתהליך טרנספורמציה נידון לכישלון סטטיסטי מעלה תהיות: האם ישנם סימנים מקדימים לכישלון תהליך הטרנספורמציה? מדוע ארגונים כה רבים ומגוונים - מחברות פרטיות ותאגידי מסחר ועד גופים ציבוריים וארגונים צבאיים - מתקשים ביישום תהליכי טרנספורמציה בכלל ובעידן הדיגיטלי בפרט?

טבע העולם הוא שהמסתגל שורד; זהו יסוד האבולוציה. לפיכך, אין זה מפתיע שתהליכי הטרנספורמציה המוכרים ביותר הם סיפורי הצלחה. קיימים מחקרים רבים הבוחנים סיפורי הצלחה שונים ומנסים לדלות מהם את המפתחות להצלחת תהליך הטרנספורמציה. עם זאת, סיפורי הצלחה הם המיעוט. מכיוון שכך, למידת המפתחות להצלחה אינה מספיקה; כדי שנוכל להצליח בתהליכים טרנספורמטיביים בארגון שלנו, עלינו להכיר גם את מפתחות הכישלון, להשכיל לזהות אותם ולדעת כיצד להימנע מהם.

המחקר שעליו מתבסס מאמר זה התקיים בקרב ארגונים משלושה מגזרים: הצבאי, הציבורי והפרטי. את מקרי הבוחן המגוונים ניתחנו לאור שלושת השלבים המתקיימים בכל תהליך טרנספורמטיבי: אבחון הצורך בטרנספורמציה; עיצוב ותכנון הטרנספורמציה,

S. D. Anthony, C. G. Gilbert & M. W. Johnson, *Dual Transformation: How to Reposition Today's Business while Creating the Future* (Harvard Business Review Press, 2017).²

P. K. Davis, *Military Transformation? Which Transformation and What Lies ahead?* (Santa Monica: CA: RAND Corporation, 2010).³

R. Gass, *What is Transformation? and how it Advances Social Change* (Social Transformation Project, 2012).⁴

A. Paz, *Transforming Israel's Security Establishment* (Policy Focus, 2015).⁵

Ibid.⁶

M. Bucy et al., "The 'How' of Transformation", *McKinsey & Company*, May 10, 2016, <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/the-how-of-transformation>.⁷

יישום הטרנספורמציה. באמצעות ניתוח מקרי הבוחן ניסינו לזהות דפוסים שחזרו על עצמם בתהליכים טרנספורמטיביים שכשלו ולאחר את נקודות המפתח שהובילו לתוצאה זו. אנו מאמינים כי הכרת נקודות מפתח אלו עשויה לסייע בזיהוי דפוסים בעייתיים בתהליכי טרנספורמציה עתידיים; זיהוין של נקודות אלו בארגון שלנו עשויה להעיד על כישלון קרב ולשמש עבורנו תמרור אזהרה.

Yahoo!

חברת Yahoo! הוקמה בשנת 1995 על ידי דיוויד פילו וג'רי יאנג כפורטל לחיפוש אתרים. הפורטל נחל הצלחה רבה בחמש השנים הראשונות להקמתו, ובעקבות זאת התפתחה החברה לכיוונים נוספים והחלה להעניק מגוון שירותים אינטרנטיים, כגון מנוע חיפוש, דואר אלקטרוני, כתבי עת אלקטרוניים בנושאי פיננסים ועוד. לאחר פיצוץ בועת הדוט־קום בתחילת שנות האלפיים ספגה Yahoo! פגיעה קשה, בה איבדה כשלושים אחוזים משווייה. יש הטוענים כי בתקופה זו החלה נפילתה של החברה. מאז הוחלפו ב־Yahoo! שבעה מנכ"לים, שניסו להחיות את הצלחתה של החברה, אך ללא הועיל. להלן נתמקד בטרנספורמציה שהחילה מאריסה מאייר (Marissa Mayer) ב־Yahoo! בשנת 2012, ובאופן שבו נכשלה.⁸

אבחון הצורך בטרנספורמציה

בשנת 2011 חוו מניות חברת Yahoo! והחברות הבנות שלה ירידות בשווקים. בעקבות כך החליטו עובדים מוכשרים רבים לעזוב את החברה. מצבה של Yahoo! המשיך להידרדר, עד שבשנת 2012 היא הגיעה לשפל הנמוך ביותר בתולדותיה. לאחר התלבטויות רבות הוחלט למנות את מאריסה מאייר, אז בכירה בחברת Google, לתפקיד מנכ"לית החברה. עם כניסתה לתפקיד, נאלצה מאייר להתמודד עם הכאוס ששרר בחברה. משימתה העיקרית הייתה ברורה - להציל את Yahoo!. מאייר הבינה שכדי להצליח במשימתה זו, עליה לשנות מהותית את אופן התנהלותה של החברה. בחודשים הראשונים שלה כמנכ"לית היא ערכה מאות ראיונות עם עובדי ומנהלי החברה, שבמהלכם היא ניסתה לקבל תמונת מצב של תחושות עובדי החברה, כמו גם מידע שיועיל לה בעיצוב ובדיוק הטרנספורמציה הנדרשת. לאחר ארבעה חודשים הציגה מאייר בפני הדירקטוריון את הפתרון שהגתה לחוליייה של Yahoo!: היא הגיעה למסקנה שיש לצמצם את מספר היישומים שבהם עוסקת החברה ולהתמקד בשיווקם של מספר יישומי דגל בלבד. בנוסף לכך, החליטה מאייר כי יש צורך בהגברת השקיפות הפנים-ארגונית של המנהלים הבכירים כלפי העובדים הזוטרים מהם.

⁸ N. Carlson, *Marissa Mayer and the Fight to Save !Yahoo!* (Twelve, 2015).

עיצוב ותכנון הטרנספורמציה

כצעד ראשון אימצה מאייר מנגנון לניהול כוח אדם, אותו הכירה בעת תפקידה ב-Google. מנגנון זה מאפשר למנהלי הצוותים להעריך או "לדרג" את הכפופים להם ביחס לשאר העובדים בצוות על בסיס רבעוני. כך, העובדים יכלו ללמוד מהם היעדים שלהם לרבעון, ולמנהלים היו כלים טובים יותר לשיקוף ולבקר על היכולות של כל עובד בצוות. בנוסף לכך, החליטה מאייר לכנס את כל העובדים על בסיס שבועי כדי לענות על שאלותיהם ותהיותיהם ולשתף אותם במצב הארגון ובשינויים שחלים בו. בדרך זו היא ניסתה ליצור שקיפות ושיח בין כל הדרגים והמחלקות, גם בין אלה שלא היו בקשר יומיומי או בקשר בכלל. הצעד השני עליו החליטה מאייר היה עריכת שינויים נרחבים בשותפיה של Yahoo! לדרך ובחברות מיקור החוץ שבשירותיהן השתמשה החברה.

יישום הטרנספורמציה

הטמעתו של מנגנון הבקרה שהכניסה מאייר לחברה מצא בתחילה חן בעיני העובדים ב-Yahoo! ויצר שיח פורה ביניהם. בשנתה הראשונה כמנכ"לית נחשבה מאייר למושיעת החברה, אך לאחר מכן החלו הדברים להשתבש. המנגנון להערכת העובדים שהנהיגה מאייר התבסס על חלוקת ציונים באופן שלא אפשר למנהלים להעניק דירוג זהה לשניים או יותר מחברי אותו צוות עובדים. כתוצאה מכך, החלה להיווצר אצל העובדים בחברה תחושת ריחוק ואף תחרות הרסנית. מנגנון ההערכה גרם לחוסר נוחות ביחסים בין העובדים למנהלים, במיוחד כאשר האחרונים נאלצו לתת ציון שלילי לעובדיהם אפילו כשאלה עמדו ביעדים שהוצבו להם. בנוסף, פוליטיקות והעדפות אישיות של המנהלים הבכירים בחברה קיבלו משקל רב בדירוג העובדים, מה שהוביל לתסכול, לפיטורין ולעזיבה של עובדים מוכשרים רבים.

השינוי השני שהנהיגה מאייר היה בתחום המדיה והיישומים. בהמשך להחלטתה להתמקד במספר יישומי-דגל בלבד, ביטלה מאייר חוזים ושיתופי פעולה רבים עם חברות שמוצריהן ושירותיהן נדרשו ליישומים שפיתוחם הופסק. בנוסף לכך, דחתה מאייר שורה ארוכה של הצעות לשיתופי פעולה עם חברות חיצוניות, ביניהן Microsoft. החלטה זו עוררה סערה בקרב המנהלים הבכירים ב-Yahoo! וגרמה לרבים מהם לעזוב זה אחר זה, כך שנוצר ריק ניהולי בחברה.

לאחר שמאייר החליטה אילו יישומים להמשיך לפתח, היא הנחתה את מנהלי משאבי האנוש של החברה להתחיל בגיוס נרחב של מפתחים ושל מנהלים חדשים. במקביל למסע הגיוסים, "גנבה" מאייר מפתחים מ-Google וגייסה אותם להצטרף למהפך ב-Yahoo!. לעובדים החדשים העניקה מאייר שכר גבוה בהרבה מן הממוצע בשוק, וגבוה משמעותית גם משכרם של העובדים הוותיקים בחברה, בכללם אלה שהיו בעלי ניסיון ויכולת זהים.

התהליך בו החלה מאייר היה עצום ממדים: לשם המחשה, בעוד שבמחלקת המובייל של החברה היו בשנת 2012 חמישים עובדים, בשנת 2014 (כשנה וחצי לאחר כניסתה של

מאייר לתפקיד) מנתה המחלקה כ־500 עובדים. עם זאת, גיוס "הצבא החדש" נעשה על חשבון "הצבא הישן". אמנם, בשנתה הראשונה בתפקיד מאייר לא פיטרה עובדים באופן גורף, אך רבות מהחלטותיה העידו על רצון לאלץ את העובדים הוותיקים לקום ולעזוב. עדות לכך ניתן לראות באחוזי העזיבה של עובדי Yahoo! באותן שנים: עד 2016 עזבו את החברה כמעט חמישים אחוזים מעובדיה הוותיקים. יצירת "הצבא החדש" הובילה לגידול בהוצאות החברה ולאובדן כוח אדם איכותי ומשמעותי בכלל התחומים, ולא רק שבאלה שבהם רצתה מאייר לבצע טרנספורמציה.

על אף החלטתה של מאייר לבטל חוזים עם חברות מיקור חוץ רבות, היא האמינה כי יש צורך בפיתוח תחום המדיה בכלל והמדיה החברתית בפרט, וכי ניתן לעשות זאת אך ורק על ידי שימוש במיקור חוץ. לכן, החלה מאייר לרכוש חברות הזנק רבות בתחום זה כדי שיקדמו את המכירות והפרסום של מוצרי החברה. רכישה מפורסמת אחת הייתה של הפלטפורמה החברתית Tumblr, אשר נרכשה בעסקת ענק בסכום של מיליארד דולר. פיטוריהם ועזיבתם של מנהלים בכירים בחברה הובילו לכך שמאייר צברה אט אט את רוב הכוח הניהולי וגם כוח רב בתהליך קבלת ההחלטות. למעשה, במקום להתוות מערכת ניהולית מאוזנת ובעלת בלמים, מאייר קיבצה לידיה את מוקדי הכוח והאחריות והעניקה לעצמה את היכולת לקבל החלטות ללא חשש מהתנגדות.

בתחילה היה נראה כי החלטותיה של מאייר אכן תורמות לחברת Yahoo! ומעלות את מחיר מניותיה. החברה זכתה באותן שנים בפרסים והצלחה לסגור את הפער שנוצר בינה ובין מתחרותיה. למרות כל זאת, הדבר לא הספיק כדי להציל את Yahoo!, שעד מהרה חזרה לאבד מערכה. חוזיה הדרקוניים עם חברות מיקור חוץ ושכרם הגבוה של העובדים החדשים שגויסו לחברה גרמו לכך שלמרות העלייה בהכנסותיה, הן לא הספיקו לכיסוי הוצאותיה. לאחר כשנתיים וחצי, בסוף שנת 2015, יצאה מאייר בהצהרה פומבית כי תהליך הטרנספורמציה נכשל. כדי לשפר את המאזן הפיננסי השלילי של החברה, הדירקטוריון של Yahoo! הכריח את מאייר לבצע קיצוצים נרחבים בשני הגורמים העיקריים שהשקעה בהם לא הוחזרה: עובדים ומיקור חוץ.

Kuoni

Kuoni היא חברת תיירות שהוקמה בשנת 1906. מאז 1965 התמקדה Kuoni בתיווך בין חברות תעופה, מלונות, סוכנויות תיירות וכמובן לקוחות. החברה הייתה מלקטת את פרטי השירותים שהציעו הגורמים השונים, מדפיסה את הנתונים בעלוניים מרהיבים ומוכרת חבילות אחדות. הלקוחות, מצידם, היו מקבלים חופשה ב־Kuoni One Stop Shop. הייתה לאחת החברות המובילות בתחום התיירות, וגם זכתה בפרסים בין־לאומיים רבים על מצוינותה.⁹

המחצית השנייה של שנות התשעים הביאה עימה את מהפכת האינטרנט, אשר הגיעה

⁹ J. Sedlacek, "Why Did Kuoni Fail (The Digital Transformation)?", *Jan Sedlacek*, November 6, 2015, <https://jansedlacek.net/kuoni-failed-the-digital-transformation/>.

גם אל תעשיית התיירות. סוכנויות נסיעות במרחב הדיגיטלי (Online Travel - OTAs) כמו booking.com, Expedia ואחרות, החלו לצוץ כפטריות אחרי הגשם, ובשנים הראשונות התמקדו בעיקר בשוק התיירות העירוני והעצמאי.¹⁰ Kuoni זיהתה את צמיחת ה-OTAs אך לא ראתה בהן גורם המאיים על נתח השוק המרכזי שלה בתחום תיירות החופים, שכן בשלב הראשון הן לא פגעו בהכנסותיה. בנוסף, נתח השוק שתפסו ה-OTAs נראה בעיני Kuoni כמבוסס על מודל כלכלי שונה משלה המניב רווחים שוליים למדי, ועל כן החליטה במודע לא להיאבק בהן.¹¹

מצבה של Kuoni הלך והידרדר במשך כמעט שני עשורים, עד שבשנת 2015 נאלץ דירקטוריון החברה למכור את הסוכנויות הפיזיות ואת הליבה העיסוקית שלה ולפטר כ־350 עובדים, בהם מנכ"ל החברה. לבסוף פורקה החברה, וחלקים שונים ממנה נמכרו לחברות שונות ברחבי העולם. רק שמו של המותג Kuoni עודנו קיים; החברה כפי שתוארה לעיל אינה קיימת עוד.¹²



Kuoni לא ראתה מתחרים בסוכנויות דיגיטליות כמו Expedia. (Fliker, 紅色死神)¹³

אבחון הצורך בטרנספורמציה

Kuoni היטיבה לזהות את השינויים שהתרחשו בשוק התיירות עם מהפכת האינטרנט, אלא שמספר חסמים מבניים מנעו ממנה את היכולת לזהות את הצורך בטרנספורמציה. בתחילת שנות האלפיים חלחלה אצל Kuoni ההבנה שעליה להתאים את עצמה למהפכת

¹⁰ בעגה המקצועית FIT - Foreign Independent Travel - טיולים בחו"ל שהמטייל מארגן בעצמו.

¹¹ Sedlacek, "Why Did Kuoni Fail?".

¹² Ibid.

¹³ <https://www.flickr.com/photos/deathhell/25487065012>.

האונליין. עם זאת, החברה שגתה באבחון הצורך בטרנספורמציה, וחשבה כי השינוי הנדרש הוא מצומצם ונקודתי בלבד, ולא כולל, אסטרטגי ותפיסתי.

רבים מעובדיה של Kuoni בכל הדרגים והתפקידים הכחישו את הצורך בשינוי. הם אמנם חזו בצמיחתן של ה־OTAs, אך לא תפסו אותן כמתחרות. מבחינתם, Kuoni מכרה מוצר אחד, בעוד ש־OTAs מכרו מוצר אחר לחלוטין. Kuoni ראתה עצמה כמי שמוכרת חבילות תיירות שלמות, וזה היה נתח השוק אליו כיוונה, ואילו ה־OTAs מכרו רכיבים שונים מן החופשה בנפרד. אי לכך, כשזיהתה שדרת ההנהלה של Kuoni ירידות בביקושים בשוק התיירות, הייתה זו אבחנה עם עיוות מסויים, שכן שוק התיירות היה בפועל במגמת צמיחה, ואילו שוק חבילות התיירות היה זה שבירידה. כך, Kuoni נשארה להתמודד עם שוק הולך וקטן, וזאת במקום לחולל שינוי ולעבור לשוק הנמצא בתנופה.

סיבה עיקרית נוספת להתמוטטות החברה הייתה התרבות הארגונית שלה, שלא עודדה, ואף מנעה מעובדיה, להיות פתוחים למחשבה שדברים יכולים להתנהל גם אחרת. ב־Kuoni ריחפה תחושת גאווה וביטחון עצמי מופרז, והחברה האמינה כי תצליח להתמודד עם שינויי ההווה מכוח הצלחותיה בעבר.¹⁴ דוגמה לגישה זאת ניתן לראות באמירתו של אחד ממנכ"לי העבר של החברה, Hans Lerch (בתרגום חופשי): "Kuoni היא פס ייצור לחופשות בים התיכון. כל מה שמימין או משמאל לכך אינו מעניין". רוחה של אמירה זו אפיינה את תפיסתה של Kuoni כי עליה להיצמד לעיסוק הליבה המסורתי, שהביא להצלחתה בעבר, גם כשהסיבה משתנה. עובדי החברה לא ראו סיבה לחרוג מגבולות הגזרה של ההתנהלות המקובלת, מעשית ומחשבתית כאחת.

עיצוב ותכנון הטרנספורמציה

כדי לוודא את הצלחתו של תהליך השינוי, גייסה Kuoni אישים שהתמחו בניהול חברות בעידן הדיגיטלי. עם זאת, מנהליה החדשים (והוותיקים) של Kuoni לא יצרו חזון ומטרה ברורים, אלא הגדירו יעדי מכירות אונליין נקודתיים וגלגלו את האחריות על המעבר לאונליין לדרגים הזוטרים יותר. היעדר הכוונה ואי־הצבת יעדים מהותיים מצד הדרג המנהל לא אפשרו לחברה להשתנות באמת ולהתמודד בהצלחה עם מהפכת האונליין.¹⁵ Kuoni טעתה לחשוב שהמעבר לדיגיטל הנחוץ לחברה הוא שינוי טכני־נקודתי ולא תפיסתי־מהותי. היעדר המודעות ואי־ההבנה באשר להיקף השינוי הנדרש ואסטרטגיית מימושו הובילו לכך שהדרג הניהולי של החברה לא הכתיב אסטרטגיה ותוכנית עבודה מסודרת לכלל הדרגים. כתוצאה מכך, הטרנספורמציה נידונה לכישלון מיומה הראשון.

Ibid. ¹⁴

Sedlacek, "Why Did Kuoni Fail?". ¹⁵

יישום הטרנספורמציה

במקרה של Kuoni קשה לשים את האצבע על המעבר משלב עיצוב הטרנספורמציה לשלב היישום שלה, ונדמה כי הכשלים המרכזיים נמצאים בתוך שביניהם. כאמור, Kuoni ייחסה עדיפות גבוהה למעבר לדיגיטל, אך בפועל לא נקטה צעדים מתאימים כדי לקדם מטרה זו. יתרה מכך, קבוצה של בעלי מניות בחברה רצתה לשמר את המבנה והמודל העיסקי המקוריים של Kuoni, ולכן לא תמכה בביצוע השינויים המבניים הנדרשים. כך יצא שהתנגדות עמוקה מצד הדירקטוריון לא אפשרה לחברה ליצור שינוי אמיתי. שורש הכישלון של תהליך טרנספורמציה נעוץ עוד בשלב שבו הדרג הניהולי מזהה שהארגון אינו גמיש, מחזיק בפרדיגמות נוקשות ובתרבות ארגונית שאינן מאפשרות לו להשתנות ואינו מוכן להתאים את עצמו למציאות המשתנה. הנהלת Kuoni זיהתה רעות חולות אלו בארגון, אך לא טרחה לנסות לשנות את המצב הקיים באמצעות "הפשלת שרוולים" ומעורבות פעילה בקידום השינוי, ומכאן נבע כישלונה. ניתן לראות בכך כישלון בשלב היישום, אך גם בשלב המטרים לשלב הזיהוי: ניהול ארגון לא דינמי באופן שאינו מאפשר לו להתמודד עם שינויים עתידיים.

תוכנית שירות הבריאות הלאומי של משרד הבריאות הבריטי

העלייה בתוחלת החיים, לצד מחסור גלובלי בכוח אדם בענף הרפואה וריבוי מחלות כרוניות בקרב אוכלוסיית העולם, חידדו את הצורך בשיתופי פעולה בין הגורמים המטפלים לשיפור ולייעול המענה הרפואי הניתן למטופלים. שיתופי פעולה רבים שנרקמו בתוך מדינות ובין מדינות שונות בתחומי המחקר, פיתוח תרופות, טיפולים חדשניים וטכנולוגיות מתקדמות, יצרו כמויות גדולות של ידע.

אחד הניסיונות הבולטים לסנכרון הידע הרב שנצבר נעשה במשרד הבריאות הבריטי. בעקבות החלטת הפרלמנט הבריטי משנת 1999, הושקה תוכנית National Health Service Information Authority (NHSIA), שהוחלפה בשנת 2005 בתוכנית NHS Connecting for Health. התוכנית שאפה ליצור תשתית טכנולוגית לדיגיטציה של כלל הידע הקיים במערכת הבריאות, מתוך מטרה להנגישו לצוותים הרפואיים ולאפשר להם לשלב את המידע הרפואי הנמצא במקומות שונים בבתי החולים ובשירותי הרפואה בקהילה. התוכנית הופסקה בשנת 2011 לאחר שהוכתרה כאחת התוכניות היקרות והכושלות ביותר בהיסטוריה של הממשל הבריטי.¹⁶

D. Jones, "Closing the Healthcare Gap", The Lean Enterprise Academy, October 5, 2011, ¹⁶ <http://www.leanuk.org/article-pages/articles/2011/october/05/closing-the-healthcare-performance-gap.aspx>.

אבחון הצורך בטרנספורמציה

משרד הבריאות הבריטי זיהה נכון את המגמה והבין כי העולם מתקדם בצעדי ענק אל עבר עתיד שבו כלל המידע הקיים הוא דיגיטלי. כחלק מכך הפנים משרד הבריאות הבריטי כי עליו לזנוח את שיטות העבודה המסורתיות כדי להפוך את המידע לנגיש, רלוונטי ובר שליפה ולאמץ שיטות אחסון, ניווד ושיתוף ידע דיגיטליות. בנוסף לכך, המשרד זיהה את הקשיים הטכניים, את האנכרוניזם ואת הקיבעון הקיימים במערכת הבריאות הבריטית, אשר הובילו לעיכוב משמעותי בטיפול יעיל בחולים, למחסומים בזרימת הידע ולקשיי תיאום בין הגורמים המטפלים השונים הפועלים במסגרת משרד הבריאות ותחת משרד חסותו.

עיצוב ותכנון הטרנספורמציה

משרד הבריאות הבריטי השיק תשתית IT ארצית שהתבססה על ארבעה ספקי IT, וכללה שירותי תקשורת, שיתוף מידע וספרייה דיגיטליים שנועדו לנהל את כל הידע הרפואי באופן אלקטרוני. תפקיד התשתית היה לחבר בין 30,000 רופאים הפרוסים ב-300 בתי חולים, שלא התקיימו ביניהם ממשקים ישירים בעבר,¹⁷ ולהציג סיכום מידע של תיקי מטופלים, סיכומי טיפול הכוללים תרופות קבועות, הליכים רפואיים שנקטו בעבר, רגישויות וכל מידע רפואי נוסף שיוכל להיות לעזר לצוותים הרפואיים.

התוכנית נתקלה בקשיים מיום השקתה, שמקורם עוד בשלב התכנון והעיצוב. ראשית, תאריך היעד שהוגדר השתנה באופן תדיר: תאריך הסיום של התוכנית נקבע בתחילה לשנת 2007, אך נדחה שוב ושוב, עד שתאריך סיומה המשווער נקבע לשנת 2014 (!). שנית, עלות התוכנית השתנתה גם היא: העלות שנקבעה לפרויקט בשלב התכנון תפחה ללא הרף, אף שלא חלה שום התקדמות בשטח.

יישום הטרנספורמציה

בנוסף לקשיים התכנוניים, הסתמנו קשיים טכניים בייצור, בסנכרון ובהטמעת המערכת, הן מבחינת העמידה בלוח הזמנים ובתאריכי היעד והן מבחינת הקשיים הפיזיים שבהם נתקלו ספקיות ה-IT בייצור התשתיות בשטח. קושי נוסף בשלב היישום היה ההתנגדות הרבה שעוררה התוכנית בקרב הציבור בכלל, ובקרב הצוותים הרפואיים שהתבקשו לאמץ אותה בפרט. רבים כינו את התוכנית "האח הגדול" והיה חשש מפני בעיות באבטחת המידע ופגיעה בפרטיות. החשש היה כה גדול, עד כי נטען שהתוכנית תביא להפרת האיזון בין הזכות לפרטיות ובין הזכות לקבלת טיפול רפואי איכותי. חשש דומה הופגן גם מצד הצוותים הרפואיים במערכת הבריאות; רובם התנגדו נחרצות למהלך ואף סירבו, כאות מחאה, להכניס את התיק הרפואי שלהם לתשתית הדיגיטלית. חוסר נכונותם של הצוותים הרפואיים להסתגל לסביבת העבודה הדיגיטלית החדשה, אשר נתפסה בעיניהם כקשה להפנמה ולהתנהלות, היווה חסם נוסף לטרנספורמציה.

כאמור, כבר בשלב התכנון המוקדם של התוכנית התעוררו קשיים סביב קביעת

Ibid. 17

עלויותיה ומועד הסיום שלה. שלב היישום הטכני התאפיין בקשיים של ספקיות ה-IT בשטח לבנות את המערכת עצמה. זאת ועוד, משרד הבריאות הבריטי לא ערך בדיקה באשר לנכונותם של הצוותים הרפואיים לאמץ את המערכת החדשה, ולא גייס אותם לתהליך הטרנספורמטיבי. כתוצאה מכך, הצוות הרפואי לא היה נכון להסתגל לסביבה הדיגיטלית החדשה והתנגד עקרונית למעבר אליה. כל אלה תרמו לכישלון הטרנספורמציה.

תוכנית ה-TSAT של צבא ארצות הברית

TAST (Transformational Satellite Communication System) הינה תוכנית של צבא ארצות הברית לפיתוח ושיגור של לווייני תקשורת וריגול. התוכנית קודמה על ידי חיל האוויר האמריקאי, אך הייתה מיועדת לשרת גם את צרכיהן של סוכנות החלל (נאס"א), קהילת המודיעין האמריקאית ומשרד ההגנה. התוכנית הוכרזה בשנת 2003, וכבר בשנת 2008 החליט משרד ההגנה האמריקאי על השעייתה. בשנת 2009 החליט רוברט גייטס, שר ההגנה דאז, על ביטול התוכנית, ובכך חרץ את גורלה.¹⁸

ראשיתה של תוכנית TSAT בתוכנית נרחבת יותר של צבא ארצות הברית - TCA (Transformational Communications Architecture). TSAT עסקה במרכיב הלווייני של התוכנית הנרחבת, אשר שאפה לחולל מהפכה ביכולתם של צבא ארצות הברית וקהילת המודיעין האמריקאית לאסוף מודיעין ולבסס תקשורת מאובטחת ברחבי העולם. תוכנית TSAT נהגתה במסגרת החזון האמריקאי לפיתוח לוחמה מבוססת רשת (Centric Warfare Network), מתוך הבנת החשיבות הרבה של תחום הלוויינות בתרגום כמויות המידע האדירות הנאספות על ידי הצבא והמודיעין ליתרון מעשי בשדה הקרב.

אבחון הצורך בטרנספורמציה

המבצעים שבהם השתתף צבא ארצות הברית במהלך שנות התשעים וראשית שנות האלפיים, בראשם מבצע "סופה במדבר", גרמו לו להבין כי שדה הקרב הולך ומשתנה. על רקע המלחמה בטרור, עליה הכריזה ארצות הברית לאחר מתקפת ה-11 בספטמבר 2001, נוכח משרד ההגנה האמריקאי לדעת כי מידע עדכני, מדויק ובכמויות עצומות הופך בשדה הקרב המודרני לנשק קריטי יותר ויותר. משרד ההגנה גם הבין כי אמצעי התקשורת שהיו קיימים בצבא האמריקאי באותו זמן אינם מאפשרים עוד את העברות המידע הנרחבות עליהן מסתמך הצבא בעת פעילות מבצעית. המחשת הצורך שזוהה מצאה ביטוי בדבריו

¹⁸ Defense Industry Daily Staff, "Special Report: The USA's Transformational Communications Satellite System (TSAT)", *Defense Industry Daily*, June 8, 2009, <http://www.defenseindustrydaily.com/special-report-the-usas-transformational-communications-satellite-system-tsat-0866>; Global Security Editors, "Transformational Communications Satellite (TSAT)", *Global Security*, June 9, 2018, <https://www.globalsecurity.org/space/systems/tsat.htm>; M. M. McKinney, *Transformational Satellite (TSAT) Communications Systems: Falling Short on Delivering Advanced Capabilities and Bandwidth to Ground-Based Users* (CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012).

של קולונל פטריק ריימון, ראש מחלקת חלל וטיילים בצבא ארצות הברית, שאמר במהלך כנס שנערך בשנת 2008 כי שדה הקרב בשנת 2018 ידרוש תעבורת מידע של כ-1 ג'יגה בייט לשנייה, וזאת בהשוואה לתעבורת המידע במהלך מבצע "סופה במדבר", שדרשה כ-99 מגה בייט לשנייה בלבד.

קושי נוסף בו נתקל הצבא האמריקאיהיה בביסוס מערך תקשורת מבצעי יציב באזורים שונים ברחבי העולם. מחקר של NSSA (National Security Space Architect), שנערך לפי בקשת משרד ההגנה האמריקאי זמן קצר לאחר אירועי ה-11 בספטמבר 2001, קבע כי האמצעים שעמדו לרשות צבא ארצות הברית באותה העת, כמו גם תוכניותיו במרחב התקשורת לעתיד הקרוב, אינם הולמים את דרישות התקשורת החזויות.



צילום של רשת לווייני TSAT. (Photo by VIRIN, Official United States Air Force Website).

על רקע מגבלות טכנולוגיות אלו הכריז משרד ההגנה על השקתה של תוכנית תקשורת רחבת היקף, שמטרתה לספק לצבא ארצות הברית את אמצעי התקשורת ורוחב הפס הנדרשים לו כדי לתמוך בכוחותיו בשדה הקרב העתידי. התוכנית שאפה לייצר יכולת דומה לרשת האינטרנט, שתהיה זמינה לכוחות האמריקאיים בכל רחבי העולם, ותאפשר תעבורת מידע בנפח גבוה כתמיכה בפעילות המבצעית שלהם בכל נקודה על פני כדור הארץ. תוכנית TSAT הייתה, כאמור, מרכיב תקשורת החלל בתוך תוכנית האם הזו, ומילאה תפקיד מרכזי בהענקת כיסוי תקשורת גלובלי לכוחות הצבא האמריקאיים.

תמריץ נוסף לקידום תוכנית TSAT הייתה הכפילות במערכי הלוויין של צבא ארצות הברית - נאס"א וקהילת המודיעין האמריקאית. כל אחד משני הגופים החזיק במערך לוויינים עצמאי ונפרד, ומצב זה הקשה על הסנכרון בין הגורמים השונים, לא אפשר העברה ושיתוף מידע באופן יעיל ומהיר והיה כרוך בעלויות גבוהות שהכבידו על תקציב הביטחון האמריקאי. תוכנית TSAT נועדה, בין השאר, לייצר מערך לוויינים אחד לכל הגופים. שיסייע הן לשיתוף הפעולה בין אותם הגופים והן לצמצום עלויות התחזוקה שלהם.

עיצוב ותכנון הטרנספורמציה

תוכנית TSAT כללה את שיגורם של חמישה לווייני תקשורת מקושרים ומתקדמים שנועדו להקנות לארצות הברית כיסוי תקשורתי גלובלי ברוחב הפס הנדרש לשדה הקרב המודרני. היכולות הטכנולוגיות המתקדמות שתוכננו למערך זה הציבו את התוכנית בפסגה הטכנולוגית של מערך הלוויינים הצבאיים האמריקאי. מענה זה עוצב כדי לתמוך במבצעי מודיעין אווירי, מעקבים, פעילות מבצעית שוטפת ודרישות מבצעיות של נאס"א. בנוסף, התוכנית עוצבה ותוכננה במטרה לשרת את החזון האמריקאי לפיתוח דוקטרינת לחימה מבוססת תקשורת ומידע - חזון שגובש כבר בשנת 1996. עדויות לחזון זה ניתן למצוא בדבריו של האדמירל ויליאם אוונס, אשר הציג את הרעיון של "מערכת של מערכות", וכן במסמכי החזון שפרסמו המטות המשולבים של ארצות הברית. במסמך נקבע יעד של שליטה אמריקאית בספקטרום האלקטרומגנטי עד לשנת 2010. תוכנית TSAT הייתה אמורה לשרת חזון זה באמצעות פיתוח יכולת חדישה להעברת כמויות מידע נרחבות לכל נקודה בעולם בזמן אמת.

יישום הטרנספורמציה

התוכנית נתקלה כבר מראשיתה בשנת 2004 בקשיים כלכליים, ועל כן היא מעולם לא הוצאה לפועל. למרות שקידום התוכנית היה מלווה בחתימת חוזים ראשוניים לקידום מחקר טכנולוגי עם החברות הפרטיות "בואינג" ו"לוקהיד מרטין", החליט הקונגרס האמריקאי בשנת 2005 על קיצוצים בתקציב התוכנית. קיצוצים אלה גררו דחייה של כשנתיים בלוחות הזמנים להשלמתה.

בשנת 2007, בעת פרסום המכרז המרכזי למימוש התוכנית, התקבלו מספר הצעות של חברות פרטיות, ביניהן "בואינג", "לוקהיד מרטין", "נורת'רופ גראמן" ו"ג'וניפר נטוורקס". למרות זאת, צבא ארצות הברית התקשה בבחירת הקבלן המבצע, בין היתר על רקע היעדר היציבות הכלכלית שלו באותה העת. שלב בחירת הקבלן המבצע לתוכנית נדחה, אפוא, אך התוכנית עצמה המשיכה לפעול במקביל בערוצים אחרים, בלתי מחייבים. בשנת 2008 החליט משרד ההגנה האמריקאי לדחות לשנת 2010 את המכרז לבחירת החברות המבצעות, למרות שמכרז חדש עבור מרכיבים אחרים בתוכנית הכוללת פורסם באותה שנה על ידי חיל האוויר האמריקאי.

לבסוף, בשנת 2009 הכריז שר ההגנה של ארצות הברית על ביטול התוכנית בשל עלויותיה הגבוהות, היעדר בשלות טכנולוגית ועיכובים משמעותיים בלוחות הזמנים. למרות הודעה רשמית זו, יש מי שגורסים כי הסיבה העיקרית לביטול התוכנית הייתה אי-היציבות הכלכלית של משרד ההגנה האמריקאי בשנים אלו. זאת, על רקע המשבר הכלכלי שפקד את ארצות הברית ולאור הוצאותיה הגבוהות במהלך העשור הראשון של המאה ה-21, בשל הימשכות המבצעים בעיראק ובאפגניסטן.

General Motors

חברת General Motors (להלן: GM) היא יצרנית רכב אמריקאית שהוקמה בשנת 1908 על ידי ויליאם דוראנט. בבעלות החברה מותגים בולטים כמו Buick, Cadillac, GMC ו־Chevrolet. החברה עסקה בעיקר בייצור כלי רכב גדולים והייתה אחת מיצרניות הרכב החשובות בעולם. GM שרדה מספר משברים כלל עולמיים, דוגמת משבר הנפט בשנות השבעים של המאה העשרים, ואף השכילה לצמוח מהם.

הבראת המשק האמריקאי בשנות השמונים של המאה אפשרה ל-GM לבנות מותגים חדשים כמו Chrysler ו־Hammer. שיעורי המכירות הגבוהים של כלי הרכב מאותם מותגים ביטאו את אהדת הציבור לכלי רכב גדולים וחזקים. עם זאת, GM התעלמה במשך זמן רב מטרנדים שונים, וכאשר בסוף שנות השמונים חלו שינויים בביקושים למכוניות, GM הגיבה להם לאט מדי. מפעליה המשיכו לייצר כמויות אדירות של כלי רכב ללא ביקוש, עד שבשנות האלפיים המוקדמות רווחים הפכו להפסדי עתק. נוסף על כך, המשבר הכלכלי שפקד את ארצות הברית בשנת 2008 פגע קשות בביקוש של הציבור האמריקאי לכלי רכב בכלל ולכלי רכב גדולים בפרט, והנחית על GM מכה שממנה לא הצליחה להתאושש. גם תהליכי התייעלות ופיטורם של עובדים רבים לא הצליחו לצמצם את הפסדיה העצומים של החברה, עד שבשנת 2009 היא הגישה בקשה לפשיטת רגל.¹⁹

אבחון הצורך בטרנספורמציה

בניגוד לכל הסימנים שהחלו להתהוות בראשית שנות האלפיים, בכירי GM הצהירו כי רכבי השטח הענקיים לעולם לא ייעלמו. בזמן שהחברה המשיכה בייצור רכבי הענק עימם היא מזוהה, חברות מתחרות כמו Toyota ו־Honda ניתבו את מאמציהן לייצור מכוניות איכותיות ואמינות במטרה לכבוש את נאמנותו של הקהל האמריקאי. מכוניות מהדגמים Toyota Camry ו־Honda Accord בפלח המכוניות המשפחתיות, ו־Toyota Corolla ו־Honda Civic בפלח המכוניות הקומפקטיות, צברו פופולריות בזכות אמינותן, מחירן התחרותי ואיכותן, שהיו גבוהות בהרבה מאלו שהציעה GM. לעומת זאת, בכירי GM כלל לא זיהו את הצורך בהשתנות וזלזלו במכוניות היפניות, שהיו בעלות נתח רווחים נמוך יחסית. מחשבה מוטעית, לפיה פלחי ייצור, כמו מכוניות פרטיות ומכוניות היברידיות,

¹⁹ ר' צוקרמן, "100 שנים לג'נרל מוטורס", Ynet 27 במאי 2009, <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3722060,00.html>

אינם מהווים איום על פלח ההתמחות של GM, הביאה את החברה להפקיר אותם לידיהן של החברות הזרות.

בעייתיות נוספת הייתה ש-GM בחרה להתעלם מהמכונניות ההיברידיות עד שכבר היה מאוחר מדי. המגמה הירוקה בענף הרכב החלה לתפוס תאוצה כבר בשנות השמונים של המאה העשרים, שבמהלכן ובמהלך שנות התשעים הייתה GM דווקא מחלוצות הפיתוח של המכונניות ההיברידיות. אלא ש-GM לא אימצה אותן ברצינות עד שנות האלפיים. בשנת 2001 הולידו מלחמותיה של ארצות הברית בעיראק ובאפגניסטן משבר נפט חריף, והביקוש למכונניות GM במדינה צנח; הציבור האמריקאי נמנע מרכישת מכונניות גדולות הצורכות דלק רב והעדיף לרכוש, אם בכלל, מכונניות יפניות קומפקטיות וחסכוניות. הפסדיה הרבים של GM באותן שנים גרמו לה להבין שעליה להיות קשובה לשינויים בביקוש הן בקרב הציבור האמריקאי והן בקרב הצרכנים הגלובליים.

עיצוב ותכנון הטרנספורמציה

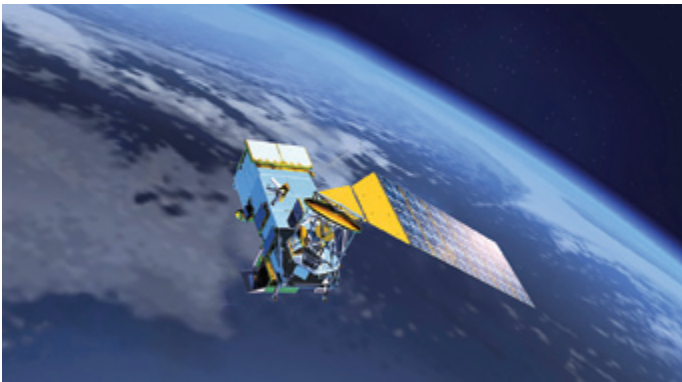
הכשל העיקרי של GM נבע מהאבחון המאוחר של הצורך בשינוי. עם זאת, משאובחן צורך זה החלה החברה לשקוד על עיצוב המענה ויישומו. ראשית כל הכריזה GM על מינויה של מארי בארה למנכ"לית ועל עריכת שינויים בקרב מנהליה ובעלי תפקידים בכירים בחברה. בארה ציינה בנאומיה לא פעם כי על GM לשנות את חזונה המסורתי ולפעול לאימוץ הטרנזדים החדשים בעולם הרכב. בארה יצרה שינוי בחשיבה המושרשת בחברה ורתמה את הבכירים בה לחזונה. גם אלה שעדיין האמינו כי לב המותג מצוי בכלי הרכב הענקיים וזוללי הדלק שייצרה GM לאורך שנים, החלו להיפתח לרעיונות חדשים. כך הצליחה בארה להפחית את ההתנגדות לשינוי ששאפה להוביל ואפשרה ל-GM להשתחרר מקבעוניה ולהתחיל לפתח ציי רכב שונים מאלה שאפיינו אותה בעבר - חדשניים, ירוקים ורלוונטיים.

יישום הטרנספורמציה

תחת ההנהלה החדשה החלה GM לאמץ את המגמה הירוקה ולזנוח את חזונה המסורתי. בעקבות הרפורמה החלה GM לפתח מותגים חדשים ולהשקיע בייצור כלי רכב קומפקטיים, היברידיים, חשמליים ומשפחתיים - תחומים שהחברה לא התעסקה בהם באופן נרחב קודם לכן. שיאו של שלב זה מצא את ביטויו בהצהרתה של GM ב-2008, לפיה בכוונתה לעבור באופן בלעדי לייצור כלי רכב חשמליים ולנתק את התלות בדלק ובנזין באופן מוחלט עד שנת 2023, באמצעות ייצור 18 דגמי רכב חשמליים חדשים.²⁰ בזכות דגמיה החדשים, טכנולוגיות חדשות ובעיקר שינוי חזון, שנבעו מהיותה קשובה לביקוש המשתנה בשוק ולמגמות החדשות שצצו בו, הצליחה GM לשוב בהדרגה לאיתנה. כך, למרות ההפסדים שספגה ושלל המשברים עימם התמודדה בשנים האחרונות, עתידה של GM כיום נראה מבטיח.

תוכנית NPOESS של הממשל הפדרלי בארצות הברית

(National Polar-orbiting Operational Environmental Satellite System) NPOESS הייתה תוכנית אמריקאית לפיתוח לווייני מזג אוויר חדשניים²¹ שנעצרה על ידי הבית הלבן ונגנזה בפברואר 2010 בעקבות חריגות משמעותיות בלוח הזמנים שלה ובתקציבה. התוכנית הייתה פרי יוזמתו של הממשל הפדרלי בשנת 1994, והיא נהגתה במטרה להפחית עלויות ולהגביר את יעילות הפיתוח, הייצור והתפעול של לווייני מזג האוויר. כחלק מהרעיון הוצע לכוון שיתוף פעולה צבאי-אזרחי לפיתוח מערך של לווייני מזג אוויר מתקדמים שישימושו הן לצרכים אזרחיים והן לצרכים ביטחוניים, ובכך לבטל את הכפילות שהייתה קיימת במערכים אלה.²²



צילום של לוויין NPOESS

(Photo by VIRIN, Official United States Air Force Website)

תוכנית NPOESS הוגדרה כקריטית לשימור ההמשכיות בזרימת הנתונים הסביבתיים וביכולות החיזוי של ארצות הברית במטרה לקבל יכולת אחודה שתהיה בעלת כלי ניטור ומדידה של משתנים סביבתיים שונים, ובכך תקדם הן את יכולות החיזוי של מזג האוויר והן את חקר האקלים. התכנון המקורי היה לשגר תחילה לוויין אחד, שיהווה פלטפורמה לבחינת חיישנים וטכנולוגיות חדשניות, ולאחר מכן לייצר מערך של שישה לוויינים שיכילו כלים לחיזוי מזג האוויר, כמו גם חיישנים וכלי מדידה שונים שיפיקו מידע על משתנים בתחום האקלים וישמשו למחקר מדעי.²³

תוכנית NPOESS סבלה מעיכובים רבים בשל בעיות טכניות וניהוליות כאחת, שגרמו

²¹ בקטע הבא יש להבחין בין חיישני אקלים ו/או חיישני סביבה, המשמשים למחקר מדעי לטווח ארוך, ובין כלי חיזוי, המשמשים לחיזוי מזג האוויר לטווח הקצר.

²² C. Lessard and Joseph Lessard, "Poor Management Oversight and Ineffective Incentives Leave NPOESS Program well over Budget and Behind Schedule", *Project Management for Engineering Design* (USA: Morgan & Claypool Publishers Series, 2007).

²³ Rick Plitz, "Hearings before the Committee on Commerce, Science and Transportation", testimony, *Climate Change Research and Scientific Integrity* (Senate, 110th congression, 2011).

לבחינתה מחדש על ידי הפנטגון בשנת 2006.²⁴ זה קבע כי יש לתת עדיפות ליכולות החיזוי המבצעיות של הלוויינים, מה שהביא לכך שכל כלי המחקר המדעיים שהיו אמורים להיות על הלוויינים נדחקו הצידה. קביעותיו של הפנטגון אילצו את קברניטי התוכנית להפחית את מספר הלוויינים הכולל, ואף לוותר לחלוטין על כל החיישנים המדעיים שהיו אמורים להיות עליהם, ולהשאיר רק את אמצעי החיזוי.²⁵ ברם, מרגע שחיישני האקלים הוסרו, התוכנית חדלה להיות רלוונטית מבחינה אזורית, ונוצרה סכנה משמעותית ליכולות המחקר ומדידת האקלים של נאס"א ושל מינהל האוקיינוסים והאטמוספירה הלאומי (NOAA).

בשנת 2010, שלוש שנים אחרי שממשל בוש הסיר את היכולות המדעיות מן הלוויינים והפך אותם, הלכה למעשה, ללוויינים צבאיים, החליט ממשל אובמה לשים סוף לתוכנית NPOESS, שפוצלה עתה לשתי תוכניות נפרדות: האחת, אזורית-מדעית, בניהולן של נאס"א ו-NOAA;²⁶ השנייה, תוכנית ביטחונית של משרד ההגנה,²⁷ שנגנזה כשנתיים לאחר מכן.²⁸

אבחון הצורך בטרנספורמציה

בשלב הזיהוי, הממשל הפדרלי והסוכנויות הרלוונטיות זיהו כי קיימים חוסר יעילות כלכלית וחפיפה מיותרת בניהול המגזר הביטחוני והמגזר האזרחי בענף לוויינות מזג האוויר בארצות הברית. על רקע זה הציע הממשל הפדרלי בשנת 1994 לגבש תוכנית לשילוב בין הסוכנויות השונות העוסקות בתחום זה כדי להקים מערך אחד ללוויינות מזג האוויר האמריקאית ולהשתמש בסינרגיה בידע ובמשאבים שתיווצר בין הארגונים כמכפיל כוח לתוכנית.

עיצוב ותכנון הטרנספורמציה

בתוכנית לקחו חלק מינהל האוקיינוסים והאטמוספירה הלאומי, מינהל האווירונאוטיקה והחלל הלאומי (נאס"א),²⁹ ומשרד ההגנה האמריקאי. בשלב העיצוב הוחלט להקים משרד תכנון משותף (Integrated Program Office - IPO) תחת מינהל האוקיינוסים והאטמוספירה, שיורכב מנציגים של כל שלושת הגופים האמונים על התוכנית. ה-IPO היה אמון על יצירת אינטגרציה בין התוכניות המטאורולוגיות של שלושת הגופים לכדי תוכנית

²⁴ ההליך נקרא בארצות הברית Nunn-McCurdy Certification - תהליך אישור מחדש שעוברים פרויקטים של הממשל הפדרלי בקונגרס כאשר הם חורגים באחוז מסוים מן התקציב.

²⁵ שם.

²⁶ הפרויקט האזרחי נקרא בתחילה JPSS (Joint Polar Satellite System) ומאוחר יותר שונה שמו ל-NOAA-20.

²⁷ הפרויקט הביטחוני נקרא (DWSS) (Defense Weather Satellite System).

²⁸ EOPortal Editors, "NPOESS", *Eoportal Directory*, May 18, 2018, <https://directory.eoport.org/web/eoport/satellite-missions/n/npoes>.

²⁹ NASA & NOAA, "Impacts of NPOESS Nunn-McCurdy Certification on Joint NASA-NOAA Climate Goals", *Climate Science Watch Organization website*, December 11, 2006, <http://www.climate-science-watch.org/file-uploads/NPOESS-OSTPdec-06.pdf>.

אחת, וזאת על כל שלביה: תכנון, פיתוח, ניהול, רכש ומבצוע. בשנת 1995 חתמו שלושת הגופים על מזכר הבנות, והתוכנית קיבלה את שמה - NPOESS. לצורך ניהולה אף הוקמה ועדה ייעודית (EXCOM), שהורכבה מן הדרגים הבכירים ביותר בכל אחד מהגופים. אחת הבעיות המרכזיות בתוכנית הייתה שרבים מן החיישנים למדידת האקלים, שהיו מיועדים בעיקר לשימוש אזרחי, היו אמורים להיבנות דווקא על גבי הלוויינים שפותחו במסגרת משרד ההגנה. כך נאלץ משרד ההגנה להתקין בלווייניו חיישנים שנועדו למחקר, אף שהצורך העיקרי שלו היה בחיזוי קצר-טווח עבור מטרות ביטחוניות. מטבע הדברים, התקנה זו לא קידמה את האינטרסים של משרד ההגנה ואף עמדה בניגוד אליהם.³⁰ בסך הכל, האינטרסים החופפים בין הצדדים לא היו רחבים דיים, וכוחו הרב של משרד ההגנה ביחס ל-NOAA ולנאס"א הוביל לדחיקת הצרכים המדעיים לשוליים ולהפיכת התוכנית לצבאית דה-פקטו.

יישום הטרנספורמציה

הכשל העיקרי בתוכנית היה נעוץ בשלב היישום: התוכנית סבלה מעיכובים רבים שהובילו לחריגות של מיליארדים בתקציב. עיכובים וחריגות אלה נבעו מכשלים טכניים וניהוליים שהיו כרוכים בטרנספורמציה הבין-ארגונית. פיתוחו של החיישן VIIRS,³¹ שהוגדר כאחד מארבעת החיישנים הקריטיים לתוכנית, התגלה כאתגר טכנולוגי קשה מהצפוי וגרם לעיכוב עצום בלוחות הזמנים. אף על פי כן, משרד התכנון המשותף דיווח מדי חודש על התקדמות בתוכנית, וועדת הניהול לא ערערה על הערכתו האופטימיות. למעשה, כבר בדצמבר 2002 החל משרד התכנון להעביר לוועדת הניהול דוחות שהעידו על גידול קבוע בעלויות הפיתוח של VIIRS, אך עד מארס 2005 התעקש ראש משרד התכנון כי ניתן להכיל את החריגות והעיכובים במסגרת העתודות התקציביות וכי לא צפוי עיכוב בלוח הזמנים, אף שבפועל המצב היה רחוק מלהיות כך. זאת ועוד, באוגוסט 2004 כבר הוצאו או הוקצו 92 אחוזים מכספי העתודה של קבלן ה-VIIRS. בין מארס 2003 לדצמבר 2004 ערכה ועדת הניהול שתי סקירות כלליות של התוכנית בלבד, וכאמור לא ערערה על תמונת המצב שהוצגה לה על ידי משרד התכנון המשותף. כתוצאה מכך, הכספים המשיכו לזרום והבור התקציבי המשיך להעמיק. רק בשנת 2005, לאחר שמשרד התכנון דיווח על הבעיות בחיישני ה-VIIRS, הודיעה ועדת הניהול על דחייה בשיגור הלוויין הראשון ועל הגברת תכיפות הפיטות בין שני הגופים. בשלב זה כבר היה מאוחר מדי לשנות את המצב, והתוכנית כולה נגררה למערבולת, שממנה לא הצליחה להיחלץ.

K. O'Konski & R. Piltz, "JPSS Satellite Delays Risk Loss of Global Climate Data Continuity", *Climate Science & Policy Watch*, July 10, 2012, <http://www.climate-science-watch.org/2012/07/10/jpss-satellite-delays-risk-loss-of-global-climate-data-continuity/>.

Visible Infrared Imaging Radiometer Suite ³¹

תוכנית מערך הלחימה העתידית של צבא ארצות הברית

Future Combat System (FCS) הייתה התוכנית השאפתנית ביותר בתולדותיו של צבא ארצות הברית, ועלותה המשוערת הגיעה לכמאתיים מיליארד דולר. התוכנית הושקה בשנת 2003 ונמשכה עד לביטולה בשנת 2009 על ידי שר ההגנה האמריקאי דאז, רוברט גייטס.³² בשונה ממרבית התוכניות הצבאיות, המוגבלות לתחום עיסוק מצומצם (כמו חידוש מערך כלי נשק), FCS שאפה ליצור מערך לחימה מודרני, משולב ומקושר, שישנה את פני שדה הקרב העתידי באמצעות החלפת מספר רב של מערכות מיושנות ב־זמנית. מטרת התוכנית הייתה לנצל את התפתחות הטכנולוגיה ליצירת יתרון לכוחות הצבא האמריקאי בשדה הקרב.³³ בכדי להכינו באופן המיטבי לשינוי הנדרש, התוכנית חייבה פיתוח של דוקטרינת לחימה חדשה, אשר תתמוך במערך הלחימה החדש ותנצל את הקישוריות הגבוהה שהיא מאפשרת.

אבחון הצורך בטרנספורמציה

מאז התפרקותה של ברית המועצות השתנו משמעותית האיומים על ארצות הברית וסדרי העדיפויות שלה. במהלך שנות התשעים השתתף צבא ארצות הברית בשני מבצעים משמעותיים: מלחמת המפרץ הראשונה בשנת 1991, ומבצע "כוח מאוחד" של כוחות נאט"ו בקוסובו בשנת 1999. מבצעים אלה הציפו בעיות קשות בהתנהלות הצבא וביכולתו לפרוס את כוחותיו באופן מהיר ויעיל. במקביל, במהלך תקופה זו החלה לעלות המודעות לצורך בביצוע טרנספורמציה צבאית שתאפשר קליטת מערכות ואמצעים טכנולוגיים חדשניים, שהחלו לחלחל לשדה הקרב ולשנות את אופיו. על רקע התמורות הטכנולוגיות של אותן שנים, במיוחד בהיבטי התקשורת ותעבורת המידע, החל צבא ארצות הברית לפתח דוקטרינות ושיטות עבודה חדשות אשר הסתמכו על שיתוף מידע ומערכות מקושרות. חידוד הפלטפורמה התפיסתית הדגיש את הצורך בכוח לחימה משולב ומקושר והשפיע עמוקות על עיצוב ה-FCS.

עיצוב ותכנון הטרנספורמציה

במהלך סימפוזיון שערך צבא ארצות הברית בשנת 1999, הציג גנרל אריק שינסקי, ראש מטה הצבא האמריקאי דאז, את חזונו באשר לטרנספורמציה הצבאית הנדרשת לארצות הברית. מטרת הטרנספורמציה שהציג הייתה לשפר את יכולות הצבא להתמודד עם אתגרי

C. Drew & E. Bumiller, "Military Budget Reflects a Shift in U.S. Strategy", *The New York Times*, April 6, 2009, https://www.nytimes.com/2009/04/07/us/politics/07defense.html?_r=1&hp.

C. G. Pernin et al., *Lessons from the Army's Future Combat Systems Program* (RAND Corporation, 2012); A. Feickert, "The Army's Future Combat System (FCS): Background and Issues for Congress", *CRS Report for Congress*, May 5, 2006, <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a472541.pdf>; Global Security Editors, "Future Combat Systems (FCS)", *Global Security*, December 23, 2018, <https://www.globalsecurity.org/military/systems/ground/fcs.htm>.

שדה הקרב העתידי באמצעות הפיכתו למודולרי, יעיל, מהיר ובעל יכולות פריסה משופרות. תוכנית ה-FCS שגובשה כללה שימוש ב-18 מערכות נשק משולבות ומקושרות, מאוישות ואוטומטיות, בהן טנקים, נגמ"שים, כלי טיס, מערכות תקשורת ומודיעין ועוד. המערכות נועדו להחליף מערכות קיימות כדוגמת טנק "אברהמס" 1-M או הנגמ"ש "ברדלי" 2-M. במקביל לקליטת מערכות הנשק תוכנן לפתח דוקטרינת לחימה מעודכנת בהתאם ליכולות הצבאיות שהמערכות החדשות יקנו לצבא.

כבר בשנת 2006, בשימוע שנערך בוועדת הכוחות המזוינים של הסנאט, נמתחה ביקורת קשה על התוכנית. באותו שימוע הצביע משרד מבקר המדינה האמריקאי (Government Accountability Office - GAO) על פגמים רבים שנפלו בעיצוב התוכנית, שלדעתו הגבירו את הסיכון לכישלונה. משרד המבקר טען עוד כי דרישות משרד ההגנה מהתוכנית אינן סופיות וחלוטות, ועל כן היא עתידה לעבור שינויים רבים; כי טכנולוגיות הליבה של התוכנית נעדרות בשלות טכנולוגית; כי חוסר היכולת לכמת ולתכנן את התוכנית בצורה מעמיקה דיה יוצר קושי לפתח אסטרטגיית רכישה מבוססת ידע; כי אומדן העלות של התוכנית על ידי הצבא אינו תואם לאומדן העלויות בפועל; כי חסר מימון להשלמת התוכנית, ועוד. כל אלה היו עדויות ראשוניות לליקויים בתוכנית ולקשיים הצפויים לה בעתיד.

יישום הטרנספורמציה

לצורך מימוש התוכנית נחתמו חוזים בין משרד ההגנה האמריקאי ובין מספר חברות פרטיות, ובהן "בואינג" וחברת SAIC. תחילה עמדה התוכנית בלוחות הזמנים שהוצבו לה. יחד עם זאת, החריגה המשמעותית של משרד ההגנה והצבא האמריקאיים מתקציבם על רקע הלחימה המתמשכת בעיראק ובאפגניסטן הובילה לקיצוצים נרחבים בתקציב שהוקצה ל-FCS. לאחר מכן החליטו הצבא והפנטגון להשעות את התוכנית מטעמים תקציביים עד שנת 2005, ושוב קיצצו בתקציבה בשנת 2006. לבסוף, על רקע המשבר הכלכלי שפקד את ארצות הברית בסוף שנת 2007 ובמהלך שנת 2008, החליט שר ההגנה רוברט גייטס לבטל את התוכנית באופן סופי.

שר ההגנה האמריקאי טען כי הסיבה העיקרית לביטול התוכנית, בנוסף לעלויותיה הגבוהות ולתקופת אי-היציבות הכלכלית שממנה סבל צבא ארצות הברית, הייתה חוסר התאמתה לשדה הלחימה העכשווי. הנחות העבודה שעמדו במרכז תכנונה ועיצובה של ה-FCS התבססו על מלחמות מסדר ישן, על עימותים בין מדינות ובין כוחות שריון, ועל רוסיה כאיום הייחוס הרלוונטי. לעומת זאת, רוב האיומים המודרניים שעמם נדרש צבא ארצות הברית להתמודד הם לוחמת גרילה של ארגוני טרור. מכיוון שאיומים אלה שונים בתכלית מהאיומים שעמדו בבסיס התוכנית, המענה שהיא מעניקה לצורכי הצבא לוקה בחסר. טיעונו של רוברט גייטס מהווים הוכחה לכשל בעיצוב הטרנספורמציה, שנבע מכשל בשלב אבחון הצורך בשינוי: הצורך בשינוי אמנם זוהה, אך השינוי לא אופיין נכון.

Sony

חברת Sony הוקמה בשנת 1946 ביפן, ובשנותיה הראשונות ייצרה כל מכשיר אלקטרוניקה שרק יכלה, כדי לשרוד בשוק. בשנת 1958, לאחר שרכשה פטנט מחברה בארצות הברית, פיתחה Sony את הרדיו האלחוטי הראשון. מוצר זה הפך ללהיט גדול ביפן ובעולם כולו, ובעצם היווה את תחילת מיצובה של חברת Sony כענקית טכנולוגיה. מאז פיתחה Sony אלפי מוצרים שנמכרו בכל רחבי העולם, התרחבה ואף השתלטה על פלחים שונים בשוק האלקטרוני. בין השאר היא הקימה את חברת התקליטים Sony Records ופיתחה מכשירים לשמיעת מוזיקה, כמו "דיסקמן", אשר פתחו בפניה את הדלת לשוק המוזיקה. לאחר מכן פרצה Sony לשוק המשחקים (גיימינג) עם אחד ממוצרי הדגל של החברה עד היום, "סוני פלייסטיישן". משם היא המשיכה להתרחב גם לשוק המחשבים ואף לתחום הפיננסים, באמצעות שיתופי פעולה עם בנקים שונים. התרחבות זו של Sony יצרה מבנה ארגוני סבוך, הכולל חברה אם אחת שתחתיה פועלות חברות בנות רבות.

החל משנת 1958 ועד לראשית שנות האלפיים שלטה Sony בשוק הטכנולוגיה ביד רמה. באותן שנים הייתה החברה תמיד הראשונה להשיק מוצרים חדשים. היא הקדימה את מתחרותיה בפער כה גדול, עד שניתן לומר כי היא זו שהכתיבה את קצב ההתפתחות ורמת הגימור של המוצרים בשוק.

בשנת 2003, לאחר פיצוץ בועת הדוט־קום, ספגה Sony מכה קשה, ולראשונה איבדה מכוחה בשוק. המתחרה המרכזית שלה, חברת Samsung, נגסה בכוחה: השכיחה לנצל את עידן האינטרנט ויצרה מבעוד מועד ממשקים אחידים לכל מוצריה עם טלפונים ניידים ועם גישה רציפה לאינטרנט. מאז התקשתה Sony לחזור לגדולתה, וניסיונות רבים מצידה לצמצום הפער עם מתחרותיה כשלו.³⁴

אבחון הצורך בטרנספורמציה

המקרה של Sony הוא ביטוי לכשל בזיהוי הבעיה. Sony בחרה להתעלם מן השינוי שהתחולל בעולם, ונכנסה באיחור לעידן האינטרנט, אף שהייתה מסוגלת לכך עוד קודם לכן. החברה החלה להיכנס לשוק הטלפונים הניידים ולייצר מוצרים עם תמיכה אינטרנטית רק בשנת 2007, למרות שראתה את מתחרותיה מתקדמות בכיוון זה עוד בתחילת שנות האלפיים. עיכוב עצום זה פתח פער דיגיטלי משמעותי בינה ובין מתחרותיה.

לאחר המכה הקשה שספגה בראשית שנות האלפיים, הבינה הנהלת Sony כי הבעיה נבעה מן התקשורת הלקויה בין המחלקות השונות שלה. בכדי להתאים את עצמן לעידן האינטרנטי היו המחלקות צריכות להישען אחת על השנייה, אך בפועל נאבקו זו בזו על עדיפות מוצריהן בעיני החברה האם.

S. J. Chang, *Sony vs Samsung: The Inside Story of the Electronics Giants' Battle for Global Supremacy* (John Wiley & Sons, August 2008).³⁴

עיצוב ותכנון הטרנספורמציה

בניסיון לצמצם את הפער שנוצר בין Sony ובין יתר ענקיות הטכנולוגיה, מונו בשנת 2009 שני מנהלים חדשים לחברה: האוורד סטרינגר מונה למנכ"ל וריוגי צ'ובצ'י מונה למנהל טכנולוגיות ראשי (COO/CTO). השניים הציעו לבצע טרנספורמציה בהתנהלות הארגון - תהליך שזכה לכינוי "Sony United".³⁵

הרפורמה שהוצעה כללה איחוד של כל מוצרי Sony תחת פלטפורמה אחידה ומקושרת. בכך היא ניסתה לספק מענה הן לבעיית התקשורת בין החברות הבנות של Sony והן לפיגור הטכנולוגי של החברה אחרי מתחרותיה. המחשבה הייתה כי איחוד המוצרים יחייב את החברות הבנות לתקשר זו עם זו וכי פיתוח פלטפורמה אחידה לכלל מוצרי החברה יאפשר את חיבורם זה לזה וכן לרשת האינטרנט, וכך יצמצם את הפער בינם לבין מוצרים אחרים בשוק; תכונות אלו ישפרו את נוחות השימוש ויהפכו את מוצרי החברה לאטרקטיביים יותר בקרב המשתמשים, אשר התרגלו זה מכבר לסטנדרט של חיבוריות וקישוריות.³⁶

יישום הטרנספורמציה

כבר כשהוצע רעיון הטרנספורמציה מתחו מנהלי החברות הבנות ביקורת על התהליך הצפוי. לדעת רבים מהם העברת כל מוצרי החברה לפלטפורמת האינטרנט הייתה מהלך רחב מדי שדרש מימון רב. בפועל Sony סבלה ממחסור בכוח אדם לביצוע הטרנספורמציה: לרשות החברה לא עמד מספיק כוח אדם בכדי לחבר אפילו את מוצריה של מחלקה אחת לאינטרנט, וביצוע השינוי בכל המחלקות נתפס לפיכך כמהלך בלתי אפשרי. בנוסף נטען כי שני הבכירים האחראים על התהליך לא התאמצו לשתף פעולה במידה הנדרשת להצלחת הטרנספורמציה. במבט לאחור, נראה כי הביקורת הייתה מוצדקת.

כשלוש שנים לאחר תחילת התהליך התפטרו שני האחראים מתפקידם בשל כישלונה הנחרץ של הטרנספורמציה וצניחתה המניה של Sony בשוק.³⁷ לא לסטרינגר ולא למנכ"לים שלפניו היה ידע טכנולוגי ברמה שנדרשה ליישום מוצלח של הרפורמה ב-Sony. למרות שמנהליה החדשים של החברה הציגו חזונו נפלאים, אף אחד מהם לא לקח את הסיכונים שנדרשו בכדי להפוך את החלום למציאות. בנוסף, סטרינגר וצ'ובצ'י לא חידשו את קו המוצרים של החברה ונשארו עם מוצריה הישנים, אשר בינתיים איבדו מהפופולריות ומהיתרון שלהם בשוק.³⁸

Y. Seiichirō, "Poor Corporate Governance Fueled Sony's Meltdown", *Nippon.com*, April 23, 2014, <https://www.nippon.com/en/currents/d00113>.³⁵

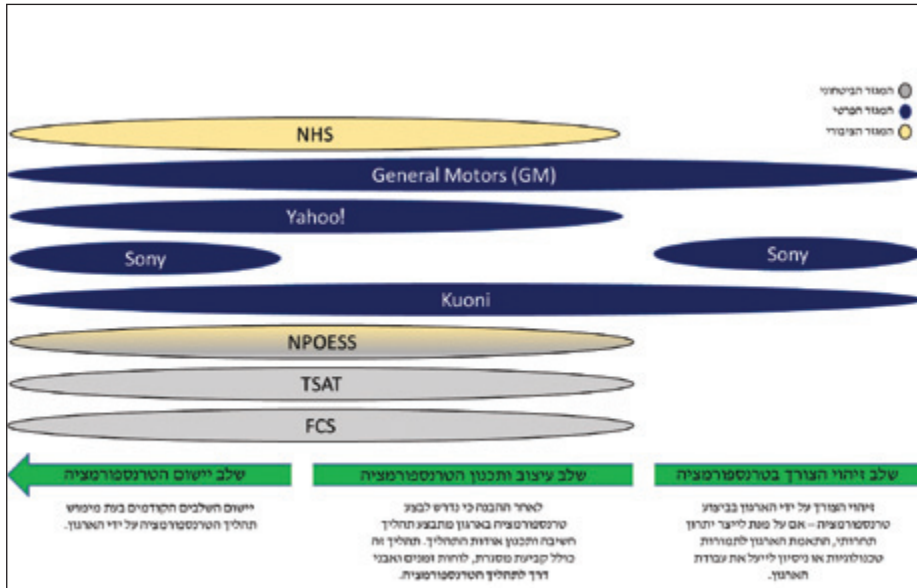
Chang, *Sony vs Samsung: The Inside Story of the Electronics Giants' Battle for Global Supremacy*.³⁶

Seiichirō, "Poor Corporate Governance Fueled Sony's Meltdown".³⁷

Ibid.³⁸

ממצאים ותובנות

מקרי הבוחן שנסקרו לעיל מובילים אותנו להצביע על התובנות אליהן הגענו במהלך המחקר. כאמור, כל תהליך טרנספורמציה מורכב משלושה שלבים מרכזיים: זיהוי הצורך בטרנספורמציה; עיצוב ותכנון הטרנספורמציה; יישום הטרנספורמציה. מתברר כי כשלים יכולים ליפול לכל אורכו של תהליך הטרנספורמציה ובכל אחד משלבי השונים. במהלך המחקר זיהינו מספר כשלים שחזרו על עצמם במספר מקרים, ואלה יכולים ללמד אותנו אולי יותר מכל כיצד להימנע מכישלונות בעתיד. כמו כן, זיהינו כי כשל באחד משלבי התהליך גרר אחריו ברוב המקרים כשלים נוספים בשלבים הבאים.



הצגת מקרי הבוחן השונים לפי שלבי הטרנספורמציה בהם חווה הארגון כשל. ברבים מן המקרים, כשל באחד משלבי התהליך גרר אחריו כשלים גם בשלבים הבאים.

אבחון הצורך בטרנספורמציה

נתחיל בהצגת גופים וארגונים שנכשלו כבר בשלב אבחון הצורך בשינוי. הפתולוגיה המרכזית שזיהינו בשלב זה, אשר חזרה על עצמה בכמה מקרים, הייתה הכחשת הצורך בשינוי או היעדר רצון של הארגונים להכיר בשינויים משמעותיים שקרו בסביבתם ובשוק שבו הם פעלו, ובכך מנעו למעשה מעצמם את האפשרות להיות את הצורך בשינוי. דוגמה למנגנון הכחשה כזה ניתן למצוא במקרה הבוחן של חברת GM, אשר בחרה באופן מודע שלא להתאים את עצמה לצרכים ולביקושים המשתנים בשוק. GM המשיכה לייצר את רכבי הענק שאפיינו אותה, על אף שהביקוש בארצות הברית החל להתאפיין בכלי רכב קטנים וחסכוניים. התכחשות זו כמעט הביאה את החברה לקריסה.

דוגמה נוספת היא חברת Sony, אשר דחתה את כניסתה לעידן המובייל והאינטרנט, מה שהוביל לפער עיסקי משמעותי בינה ובין מתחרותיה. גם מקרה הבוחן של חברת Kuoni מהווה דוגמה לחברה שחסמים מבניים גרמו לה להכחיש את הצורך בביצוע טרנספורמציה בכדי להתאים את עצמה למציאות העיסקית החדשה, למרות שזיהתה את השינויים הסביבתיים.

הסיבה להכחשה נעוצה לרוב בחוסר רצונם של הארגונים להכיר בכך שהמציאות המשתנה תפגע במקומם ובמעמדם בשוק. כאמור, רבים מהם מעדיפים להתעלם מהשינוי המתהווה ולהמשיך לדבוק בתחומי העיסוק המוכרים להם. מתוך כלל מקרי הבוחן שניתחנו, התופעה רווחה דווקא בקרב החברות שהצטיינו בתחומן. חברות אלו הסתמכו יתר על המידה על יתרון היחסי בנישת השוק שלהן, ועל כן טעו לחשוב שהן חסינות מפני תנודות השוק וכי אינן נדרשות לבצע טרנספורמציה.

כדי להימנע מכישלון בשלב זה, יש לבצע מעקב תמידי אחר השינויים הטכנולוגיים והחברתיים המתחוללים בשוק בו פועל הגוף או הארגון. זיהוי מוקדם ככל הניתן של שינויים אלה מאפשר לארגון לזהות מהר יותר את הצורך שלו בהשתנות ולהתאים את עצמו טוב יותר למציאות המתהווה.

עיצוב ותכנון הטרנספורמציה

גם בשלב העיצוב והתכנון של הטרנספורמציה זיהינו פתולוגיה שחזרה על עצמה במספר מקרים - כישלון לרתום את הארגון לתהליך. לדוגמה, במקרה הבוחן של NHS ניתן לראות כי התנגדותם של גופים במשרד הבריאות הבריטי וחוסר רצונם לאמץ שיטה וסביבת עבודה חדשה תרמו תרומה משמעותית לכישלון המהלך; אחד הגורמים לכישלון במקרה הבוחן של Sony היה היעדר שיתוף פעולה של החברות הבנות עם הטרנספורמציה אותה ניסתה להוביל החברה האם; במקרה הבוחן של חברת Yahoo!, הייתה זו התנגדותם החזקה של חברי השדרה הניהולית הבכירה לתהליך הטרנספורמציה, שאף הביאה רבים מהם לכלל התפטרות.

בעיות ברתימת הארגון לתהליך הטרנספורמציה עלולות להיות פועל יוצא של קושי בפירוק חסמים. חברת Kuoni, למשל, הייתה בעלת תרבות ארגונית מקובעת וגאה שלא אפשרה לה לערוך שינויים של ממש. חוסר הרצון של הדרג הניהולי ב־ Kuoni להתנער מן הפרדיגמה שהייתה מושרשת בחברה מנעה ממנו לראות את מצבה המידרדר, ואפילו בעלי המניות סירבו לשנות את אופי החברה ואת המודל העיסקי שלה. בשל התנגדותם, גם כשנעשה ניסיון להנהיג שינוי בחברה, היה זה שינוי טכני־נקודתי מן השפה ולחוץ בלבד, ולא שינוי תפיסתי־מהותי, כפי שנדרש.

כדי להימנע מכשל זה חשוב להקפיד על רתימת כלל הגורמים הרלוונטיים לטרנספורמציה מוקדם ככל הניתן, ולכל הפחות טרם שלב היישום. יש לעשות מאמץ הסברתי כבר בשלבים המוקדמים של התהליך. שכנוע חברי הארגון בצורך בשינוי, כמו גם באופן שבו החברה מבקשת לעצב וליישם אותו, יגייס אותם להצלחת המהלך ויסייע

למימוש. בנוסף, חשוב לשמור על תרבות ארגונית שמעודדת גמישות: יש לוודא באופן תדיר כי הארגון אינו חושש משינויים ויודע להטיל ספק בדרך שבה הוא פועל, גם כשדרך זו מובילה אותו אל ההצלחה.

כשל נוסף שמצאנו בקרב גופים ממשלתיים וצבאיים, המתקיים בעיקר בשלב העיצוב, הוא הקושי בקביעת מסגרת ברורה לתהליך השינוי, לרבות הגדרת יעדים מוחלטים לתוכנית הטרנספורמציה, להיקפה ולאמצעים הטכנולוגיים אותם היא כוללת. חשוב לזכור כי היעדר תיחום ברור של התהליך מוביל לרוב לחריגות משמעותיות בלוח הזמנים ובתקציב, שמצידן מעוררות חוסר אמון ביכולתו של הארגון לממש את התוכנית, ואף עלולות להוביל לביטולה. לדוגמה, בתוכנית FCS ובתוכנית TSAT התקשו מקבלי ההחלטות להגדיר את היקף המיזמים ואת האמצעים הנדרשים למימושם, מה שגרם לעיכובים משמעותיים בלוחות הזמנים ולחריגות בתקציב. דבר דומה קרה גם במקרה של NHS: קביעת מסגרת הזמנים והתקציב הסופיים לתוכנית נדחתה, מה שהוביל לשינויים תדירים ולחוסר יציבות לאורך תהליך הטרנספורמציה. חוסר היכולת, בעיקר של גופים ממשלתיים וצבאיים, לקבוע גבולות ברורים לתהליכי שינוי עלול להוביל לעיכובים משמעותיים בלוחות זמנים, לחריגות תקציביות ואף לכישלון התהליכים עצמם.



אחרי כישלון התוכנית לשדרג את מערכות המידע של NHS, הן הותקפו במתקפת הסייבר WannaCry ב-2017.³⁹(Max Pixel)

הקושי לקבוע מסגרת ברורה לתוכנית משיק לפיתוי לפתור את כל הבעיות במהלך אחד. ארגונים שמתחילים תהליך של טרנספורמציה לאחר שהם מזהים צורך בשינוי מסוים

³⁹ <https://www.maxpixel.net/Laptop-Attack-Cyber-Keybaord-Extortion-Wannacry-2450220>.

עשויים לזהות במעלה הדרך הזדמנויות לפתור בעיות נוספות או לכבוש פסגות חדשות. הפיתוי הזה מוביל לרוב למה שנקרא "תפסת מרובה לא תפסת"; הארגון מכוון את עצמו ליותר מדי יעדים, מאבד את החזון המקורי שלו, ומכאן הדרך לכישלון קצרה. כדי להימנע מכשל זה יש להגדיר יעדים וגבולות ברורים לטרנספורמציה ולהקפיד לא להתפתות לבצע שינויים תכופים ביעדי השינוי ובהיקפו.

פתולוגיה נוספת שזוהתה בשלב זה הייתה הסיכון הגובר בשימוש בטכנולוגיות חדשות ולא מוכחות ("פורצות דרך") בעת ביצוע טרנספורמציה. הוכחה לסיכון הגבוה הטמון בכך ניתן למצוא בטרנספורמציות הצבאיות בהן נעשה שימוש בטכנולוגיות חדשות, שהניסיון שנרכש בשימוש בהן עדיין מועט. חוסר בשלותן של טכנולוגיות המפתח עליהן נשענו הטרנספורמציות הוביל לעיכובים משמעותיים בלוחות הזמנים ואף לביטול אחד המיזמים. תוכנית NHS מהווה דוגמה לסיכון הטמון בשימוש בטכנולוגיות המתקדמות ביותר בשוק ובניסיון לפתח מערכת חלוצית בתחומה; החדשנות הטכנולוגית הייתה גם בין הגורמים שהובילו לכישלונה של תוכנית NPOESS.

כדי להימנע מכשל זה, יש לצמצם את ההשקעה בתוכניות המסתמכות על טכנולוגיות לא מוכחות ולהעדיף על פניהן טכנולוגיות ישימות ומנוסות. כאשר יש רצון להשתמש בטכנולוגיות "ניסיוניות" וחדשניות, מוטב לבחון התקדמות טכנולוגית הדרגתית. מומלץ להשתמש בטכנולוגיות כאלו בשלב מתקדם יותר של הטרנספורמציה, ולא בשלב הראשוני. עוד כשל שמצאנו בשלב העיצוב הוא בניית "צבא חדש" במחיר איבודו של "הצבא הישן". כשל זה מומחש היטב במקרה של חברת Yahoo!, אשר הסתמכה רבות על מיקור חוץ ועל עובדים שגויסו אד־הוק לביצוע הטרנספורמציה. התנהלותה זו של Yahoo! גרמה לגידול בהוצאות החברה מצד אחד ולאיבוד כוח אדם איכותי מצד שני, גם במחלקות ובאגפים שהטרנספורמציה כלל לא נגעה בהם. סביר להניח שהשקעתה המופרזת ב"צבא חדש" והזנחתה (המכוונת או לא) את "הצבא הישן" היו בין הגורמים שהובילו את Yahoo! לכישלון. כדי להימנע מכשל זה עלינו לבחון את השלכות הטרנספורמציה על כוח האדם הקיים בארגון טרם תחילת התהליך. בחינה זו תמנע בריחה של כוח אדם איכותי, ותחסוך בהוצאות מיותרות על כוח אדם חדש. בנוסף לכך, כדי לגייס את כוח האדם בארגון לתהליך, חשוב להעצים אותו מערך של כוח אדם ולפתח בקרבו תחושת מסוגלות עוד בטרם ביצוע הטרנספורמציה.

הכשל האחרון שמצאנו בשלב העיצוב הוא היעדר חזון מאחורי השינוי. ב-Kuoni, למשל, כשל זה נבע מחסמים מבניים שמנעו מן ההנהלה לראות את הצורך בשינוי. כך, במסגרת המעבר לדיגיטל טעתה ההנהלה לחשוב שהשינוי הנדרש הוא נקודתי וטכני בלבד ולא תפיסת־אסטרטגי. היעדר המודעות וההבנה של היקף השינוי ואסטרטגיית מימושו הובילו לכך שהדרג הניהולי ב-Kuoni לא הכתיב אסטרטגיה ותוכנית עבודה מסודרות לכלל הדרגים בחברה, מה שדן את הטרנספורמציה לכישלון מיומה הראשון.

כדי להימנע מכשל זה, הדרג הניהולי חייב להציב חזון ברור לטרנספורמציה, שיצדיק שינוי בקנה מידה נרחב. בתהליך טרנספורמציה המתפרס על פני שנים ארוכות, הדבר

היחיד שוודאי הוא שיהיו שינויים. במקרה כזה החזון הוא הכרחי, משום שהוא "כוכב הצפון" של תהליך השינוי: כשכוח האדם, הסביבה והחברה משתנים, החזון מכווין את הארגון ומאיר לו את הדרך.

יישום הטרנספורמציה

בשלב האחרון, שלב היישום, זיהינו כי הפתולוגיה המרכזית היא כישלון של הדרג הניהולי בביצוע מעקב ראוי אחרי התקדמות הטרנספורמציה. הכשל בשלב זה נבע, בראש ובראשונה, מקבלת המצב שהוצג בפני ההנהלה כאמת מוחלטת, ללא הטלת ספק וחקירה עצמאית. פתולוגיה זו נצפתה בתוכנית NPOESS, שבה הדרג הניהולי לא ערער על המצב האופטימי שהוצג לו, וכך מנע מעצמו להבין את תמונת המצב כפי שהיא ולהגיב בהתאם לחריגות בלוח הזמנים ובתקציב.

כדי להימנע מכשל זה, יש לבצע מעקב קפדני ותדיר (עד כדי ניהול מיקרו) אחר לוחות הזמנים והתקציבים. זיהוי מוקדם ככל הניתן של חריגות בלוחות הזמנים יאפשר הערכה מחדשת ואמיתית של כדאיות התוכנית וקביעת מסגרות חדשות ומתאימות. בנוסף לכך, מותר, ולעיתים גם חשוב, להטיל ספקות בהערכות הפנימיות ולבקש הסברים והוכחות קונקרטיות, בפרט בנקודות הקריטיות לתהליך.

לעומת הנהלת NPOESS, שסמכה יותר מדי על הדרג המבצע, גם המצב ההפוך של ריכוזיות יתר בדרג הניהולי הוא בעייתי. במקרה הבוחן של חברת Yahoo!, מאריסה מאייר ריכזה בידיה, גם אם בעל כורחה, את רוב הכוח הניהולי בחברה. כך יצא שמאייר קיבלה החלטות שגויות בתחומים שבהם היא לא בהכרח עסקה או הבינה, דבר שכנראה היה בין הגורמים לכישלון הטרנספורמציה כולה.

הכשל האחרון שמצאנו, גם הוא בשלב היישום, הוא אי-הובלת השינוי על ידי ההנהלה. חברת Kuoni, לדוגמה, סבלה מחסמים מבניים שמנעו מרבים מעובדיה לראות את הצורך של החברה בטרנספורמציה. במקרה כזה מצופה דווקא מן ההנהלה לקום ולפעול כנגד אותם חסמים ופרדיגמות. על ההנהלה לדאוג לטפח תרבות ארגונית שמקבלת שינויים ויודעת להתמודד איתם. יש שישווה כשל זה ככשל בשלב היישום, אך אולי נכון יותר להסתכל עליו ככשל שמגיע עוד לפני שלב הזיהוי - שלב הניהול.

בעולם הדינמי שבו אנו חיים, הנהלות חייבות לתחזק ארגון גמיש, כזה שיודע להתמודד עם שינויים ולערער על הנחות היסוד ודרכי הפעולה שלו, גם כשהוא מוביל ומנצח. הנהלה שמנציחה קיבעון ועקשנות דנה, במוקדם או במאוחר, את הארגון שלה לאבדון.

סיכום

עיקר עיסוקו של מחקר זה היה בזיהוי והבנת "מפתחות הכישלון" בתהליכים טרנספורמטיביים שהתקיימו בשלל מגזרים והקשרים, שהמכנה המשותף שלהם דומה: ניסיון ליצור שינוי מקיף בארגון. המחקר הראה כי כשלים יכולים להימצא בכל אחד משלבי הטרנספורמציה - החל מהכחשת הצורך בשינוי, דרך קושי בפירוק חסמים, קושי ברתימת הארגון לתהליך, קושי בקביעת מסגרת ברורה לטרנספורמציה, וכלה בקשיים ביישום התהליך, כמו הקושי לעקוב אחריו ולהובילו.

ערכו העיקרי של מחקר זה הוא ב"משקפי הלמידה" הביקורתיות שהוא מעניק, המאפשרים לקורא לזהות דפוסי כישלון חוזרים בתהליכים טרנספורמטיביים. מחקר זה מאפשר למפות תהליכי שינוי על פי התקדמותם על ציר הזמן וללמוד מניסיון העבר על כשלים שונים בכל אחד משלבי התהליך. השימוש בתובנות העבר יכול לספק פלטפורמת למידה והסקת מסקנות במסגרת תהליכים טרנספורמטיביים חדשים, ובכך לאפשר לדרג המוביל לאתר פתולוגיות וסימנים בתוך הארגון, אשר עלולים להעיד על כישלון קרב. ידיעה וזיהוי של המפתחות לכישלון תהליכי טרנספורמציה מאפשרים להקטין את הסיכון לכשלים בכל אחד משלבי התהליך מצד אחד, ולהגדיל את הסיכוי להצלחת הטרנספורמציה בארגון מצד שני.

רשימת מקורות

- צוקרמן, ר. "100 שנים לג'נרל מוטורס". *Ynet*. 27 במאי 2009. <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-3722060,00.html>
- Anthony, S. D., C. G. Gilbert & M. W. Johnson. *Dual Transformation: How to Reposition Today's Business While Creating the Future*. Harvard Business Review Press, 2017.
- Bucy, M. et al., "The 'How' of Transformation". *McKinsey & Company*. May 10, 2016. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/the-how-of-transformation>.
- Carlson, N. *Marissa Mayer and the Fight to Save Yahoo!*. Twelve, 2015.
- Chang, S. J. *Sony vs Samsung: The Inside Story of the Electronics Giants' Battle For Global Supremacy*. John Wiley & Sons, August 2008.
- Davis, P. K. "Military Transformation? Which Transformation, and What Lies Ahead?". *The George W. Bush Defense Program, Policy, Strategy & War*. Santa Monica: CA: RAND Corporation, 2010.
- Defense Industry Daily Staff. "Special Report: The USA's Transformational Communications Satellite System (TSAT)". *Defense Industry Daily*. June 8, 2009. <http://www.defenseindustrydaily.com/special-report-the-usas-transformational-communications-satellite-system-tsat-0866>.
- Drew, C. & E. Bumiller. "Military Budget Reflects a Shift in U.S. Strategy". *The New York Times*. April 6, 2009. https://www.nytimes.com/2009/04/07/us/politics/07defense.html?_r=1&hp.
- EOPortal Editors. "NPOESS". *Eoportal Directory*. May 18, 2018. <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/n/npoes>.
- Feickert, A. "The Army's Future Combat System (FCS): Background and Issues for Congress". *CRS Report for Congress*. May 5, 2006. <https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a472541.pdf>.
- Gass, R. "What is Transformation? And How it Advances Social Change". *Social Transformation Project*. 2012. https://d3n8a8pro7vhmx.cloudfront.net/ynpnleaders/pages/355/attachments/original/1466005626/What_is_Transformation_2.0_LowRes.pdf?1466005626.
- Global Security Editors. "Future Combat Systems (FCS)". *Global Security*. December 23, 2018. <https://www.globalsecurity.org/military/systems/ground/fcs.htm>.
- Global Security Editors. "Transformational Communications Satellite (TSAT)". *Global Security*. June 9, 2018. <https://www.globalsecurity.org/space/systems/tsat.htm>.
- Jones, D. "Closing the Healthcare Gap". *The Lean Enterprise Academy*. October 5, 2011. <http://www.leanuk.org/article-pages/articles/2011/october/05/closing-the-healthcare-performance-gap.aspx>.

- Kuoni Editors. "Our Story". *Kuoni*. June 4, 2018. <https://www.kuoni.co.uk/our-difference/history>.
- Lessard, C., and Joseph Lessard. "Poor Management Oversight and Ineffective Incentives Leave NPOESS Program Well Over Budget and Behind Schedule". *Project Management for Engineering Design*. USA: Morgan & Claypool Publishers Series, 2007.
- McKinney, M. M. *Transformational Satellite (TSAT) Communications Systems: Falling Short on Delivering Advanced Capabilities and Bandwidth to Ground-Based Users*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012.
- NASA & NOAA. Impacts of NPOESS Nunn-McCurdy Certification on Joint NASA-NOAA Climate Goals. *Climate Science Watch Organization website*. December 11, 2006. <http://www.climate-science-watch.org/file-uploads/NPOESS-OSTPdec-06.pdf>.
- O'Konski, K. & R. Piltz. "JPSS Satellite Delays Risk Loss of Global Climate Data Continuity". *Climate Science & Policy Watch*. July 10, 2012. <http://www.climate-science-watch.org/2012/07/10/jpss-satellite-delays-risk-loss-of-global-climate-data-continuity/>.
- Paz, A. *Transforming Israel's Security Establishment*. Policy Focus, 2015.
- Pernin, C. G., and others. *Lessons from the Army's Future Combat Systems Program*. RAND Corporation, 2012.
- Piltz, Rick. "Hearings before the Committee on Commerce, Science and Transportation". Testimony. *Climate Change Research and Scientific Integrity*. Senate, 110th Congression, 2011.
- Sedlacek, J. "Why Kuoni Failed (The Digital Transformation)". *Jan Sedlacek*. November 6, 2015. <https://jansedlacek.net/kuoni-failed-the-digital-transformation/>.
- Seiichirō, Y. "Poor Corporate Governance Fueled Sony's Meltdown". *Nippon.com*. April 23, 2014. <https://www.nippon.com/en/currents/d00113>.

כרייה יצירתית מן העבר

בחינה ביקורתית של תפיסות באמצעות היסטוריה התפתחותית (גנאלוגיה)

מאיר פינקל וערן אורטל¹

בשנים האחרונות מורגש בצה"ל גל חדש של כתיבה על ידי קצינים ומפקדים בכירים. חלק משמעותי מהכתיבה מתאפיין במהלך של בחינה היסטורית התפתחותית-ביקורתית, אותה מציגים הכותבים ככלי להגדרת פער תפיסתי או ארגוני, שלטענתם יש לטפל בו. מאמר זה מגדיר את הגישה ההיסטורית הייחודית המאפיינת מחקרים ומאמרים אלה וטוען כי מדובר בעדות לעיסוק הגובר של צה"ל בבחינה עצמית ובחיפוש אחר תפיסות מקצועיות חדשות. עוד טוען המאמר כי שימוש ייחודי זה במחקר היסטורי הוא עניינם של מפקדים יותר משהוא עניינם של היסטוריונים מקצועיים.

מבוא

בראשית שנת 2015 התכנסו בכירי הקצינים של פיקוד הצפון בסדיר ובמילואים, יחד עם נציגים של הזרועות ואגפי המטה הכללי, בחדר דיונים אי שם באזור המרכז, כשבראשם מפקד פיקוד הצפון דאז, אלוף אביב כוכבי. מטרתו של התהליך, שנקרא על ידי פיקוד הצפון "חץ הדעת", הייתה גיבוש אסטרטגיה ביחס לאירועים המתפתחים בזירה הצפונית, כלומר גיבוש תפיסה עדכנית לפעילות צה"ל כלפי סוריה, שמלחמת האזרחים בה נכנסה אז לשנתה הרביעית, וכן לפעילותו בתרחיש של מלחמה עתידית עם חיזבאללה. לצד סקירות של קציני מודיעין, מומחים לענייני סוריה ואנשי מקצוע נוספים, בלטה על סדר היום של הכינוס סקירה בשם "האסטרטגיה הצפונית של מדינת ישראל - גנאלוגיה,² 1989-2009".

¹ תת-אלוף (מיל') ד"ר מאיר פינקל עד לאחרונה מפקד מרכז דדו וכיום ראש תחום מחקר בו. תת-אלוף ערן אורטל הוא מפקד מרכז דדו.

² גנאלוגיה, או חקר אילן היוחסין, היא מדע עזר בהיסטוריה החוקר את ההקשר הגנטי של קבוצת אורגניזמים: ויקיפדיה - האנציקלופדיה החופשית, 13 באפריל 2018, <http://tinyurl.com/y6rrw971>.

24 במאי 2000
הנסיגה מלבנון

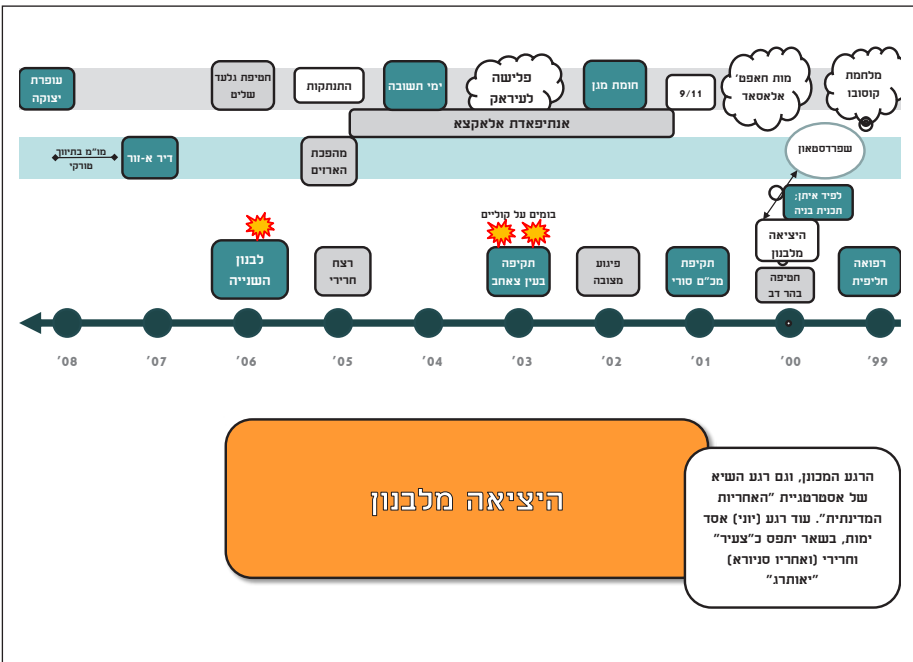





"אם תיפול שערה משערות ראשם של חיילינו – אדמת לבנון חבנר"

דברים אמרו בוקר לאחר הנסיגה מלבנון

6/7/1999



זוג שקפים שהוצג במקביל בכנס הגנאלוגיה של האסטרטגיה הישראלית בזירה הצפונית, פברואר 2015.

כותרת הסקירה גררה כמה תגובות מבודחות מצד הבכירים בחדר, שרובן הטעימו את הדמיון בין המילים גנאלוגיה וגניקולוגיה. אולם, עד מהרה השתרר שקט בחדר. המציגים, קצין ממרכז דדו וחוקר ממחלקת היסטוריה של צה"ל, הציגו את סיפור ההתמודדות של מדינת ישראל עם אתגרי גבול הצפון צעד אחר צעד: הקמת רצועת הביטחון, החתירה להסכם שלום עם סוריה, מבצעי שנות התשעים נגד חיזבאללה, הנסיגה מלבנון, המלחמה ב־2006 ועוד. כל אלה הוצגו בתוך הקשר רחב יותר של נסיבות - מלחמת המפרץ הראשונה והאירועים בזירה הפלסטינית. לאחר השקט החלה מעורבות ערה של היושבים בחדר. הנוכחים, שכולם מילאו תפקידים בהיסטוריה שהוצגה על גבי המסך, נרתמו להשלים פרטים ועובדות, להרחיב בתיאור קשיים של מבצע כזה או אחר ולתרום סיפורים על קבלת ההחלטות מאחורי הקלעים.

בסופה של ההצגה שוב השתררה דממה בחדר. ההבנה שהתגבשה הייתה משותפת לכולם: מאז מלחמת לבנון הראשונה התבססה האסטרטגיה הישראלית בצפון באופן מוחלט על הרעיון של חיפוש כתובת מדינית אחראית (תחילה סוריה ולאחר מכן לבנון). אסטרטגיה זו הכזיבה פעם אחר פעם, והנסיבות של מלחמת האזרחים בסוריה מחייבות שינוי בדפוס חשיבה עקבי זה. אותן הנסיבות גם מאפשרות את מיצוי של פוטנציאל אחר - קשירת קשרים עם פלגים וגורמי כוח ערביים במרחב. פוטנציאל זה הומחש בסקירה באמצעות הצצה אל העבר ההיסטורי הרחוק יותר של הגזרה - פרשיית תל חי והקשרים עם כפרי דרום לבנון בראשית ימי ההתיישבות והמדינה. בהמשך התהליך אומצה אסטרטגיית "חץ הדעת" על ידי המטה הכללי, ובמידה רבה היוותה בסיס למדיניות הישראלית בזירה הצפונית ולתוכניות המלחמה בשנים שחלפו מאז.

המחקר ההיסטורי שהוצג לפיקוד הצפון לא היה פורץ דרך ברמה המחקרית. הוא גם לא העמיד עובדות חדשות שלא היו ידועות עד אז ליושבי החדר. עם זאת, הוא היה מכשיר רב-עוצמה ומשפיע במובנים אחרים: הוא יצר הבנה עמוקה ומשותפת בפורום, לפיה קיים בסיס תפיסתי, עקבי אך סמוי, לאסטרטגיה הישראלית בזירה, שהתערער ודורש תיקון מזה שנים. הנסיבות החדשות בצפון מאפשרות ומחייבות לדון מחדש בבסיס תפיסתי זה.

סוגים של מחקר היסטורי

כולנו מבינים שההיסטוריה הצבאית היא בסיס למקצוע הצבאי. עם זאת, אנו נוטים לא להבחין בסוגים השונים של המחקר ההיסטורי ובשימושים השונים שלו. אין זה עניין רק להיסטוריונים; כפי שהמחשנו בתיאור תהליך "חץ הדעת" של פיקוד הצפון, שימוש נכון בסקירה היסטורית רלוונטית עשוי להיות כלי חשוב בידי המפקד במסגרת החשיבה האקטואלית הנדרשת ממנו.

מחקר ההיסטוריה הצבאית הוא תחום רחב. יש מחקר היסטורי תיאורי ניטרלי (לכאורה), כמו התייעוד ההיסטורי הרשמי של מלחמות ישראל. סוג אחר של מחקר הוא זה המבקש להציג עובדות חדשות ולעצב את האופן שבו אנו מבינים את ההיסטוריה. הוויכוח הידוע בין "היסטוריונים ישנים" ל"היסטוריונים חדשים" סביב מלחמת העצמאות הוא

דוגמה לכך. במאמר זה אנו מבקשים להציג שימוש נוסף במחקר היסטורי פשוט ונגיש - מחקר היסטורי התפתחותי-ביקורתי, "גנאלוגיה" של עצמנו. אנו טוענים כי חשיבותו של סוג מחקר זה היא רבה, מכיוון שהוא משמש לזיהוי פערי רלוונטיות בצה"ל, וכתוצאה מכך יכול להניע תהליכי למידה והשתנות.

המחקר ההיסטורי-צבאי בישראל מתמקד ככלל בתיאור קרבות ומלחמות ומשמש את מפקדי צה"ל לצורך יצירת "בנק" אנלוגיות של מקרי עבר ולימוד עקרונות תורת הקרב והמערכה. כך, למשל, לימוד קרבות מלחמת העצמאות במכללה לפיקוד ומטה נחשב למורשת היסטורית חשובה ולכלי לימוד לעקרונות טקטיים. מבצעים גדולים, כמו "יואב" או "חורב", נלמדים גם כמכשיר להבנה של המושג "מערכה". הכוונה היא שמקרי ייחוס אלה יסייעו להבנה טובה יותר של מצבים בהווה, ובעיקר לפעולה אפקטיבית בעתיד.

היסטוריה התפתחותית-ביקורתית ("גנאלוגיה") משמשת לתכלית שונה לחלוטין. היא אינה מציגה דוגמה מהעבר כמראה מקום לעתיד ואינה חותרת ללימוד עקרונות הקרב או עקרונות מקצועיים אחרים. מטרתה היא התחקות אחר השורשים של עצמנו. הגנאלוגיה המשפחתית או הגנטית מתחקה אחר אילן היוחסין שלנו, בבחינת "דע מאין באת". מחקר היסטורי-התפתחותי ארגוני מתחקה אחר תפיסות היסוד שלנו כארגון צבאי ועומד על השורשים שעליהם אנו בנויים, חושבים ופועלים באופן מסוים. ההליכה אחרונת בזמן מאפשרת לנו לאתר את הנחות היסוד שנסכחו ולפתח מודעות עצמית לנסיבות ההיסטוריות שהכתיבו לנו בעבר את האופן שבו אנו חושבים ופועלים היום. ניסוח זאת אביב כוכבי וערן אורטל במאמרם "מעשה אמ"ן", בו הם מנו כמה כלי למידה, שאחד מהם תואר כך:

"הבעיות של היום נובעות מהפתרונות של אתמול".³ על פי פילוסופיה זו, על מנת להניח את התנאים לדיון ביקורתי בעצמנו, עלינו לברר תחילה את המקורות של ההיגיון ו"הפתרונות" שלנו היום. לשם כך פותחה שיטת בירור גנאלוגי, שנועדה לחשוף את כשלי הנחות היסוד הסמויות מהעין ולדון בהן דיון ביקורתי. בשיטה זו עסקנו בבירור התפתחות ההיגיון הארגוני שלנו בהתבוננות על ציר הזמן ובחקירה שיטתית של הפער שנוצר בין הנסיבות בהן עוצב ההיגיון הארגוני בעבר לבין הנסיבות הנוכחיות.⁴

לטענתם, גנאלוגיה היא תיאור היסטורי של תולדות התפיסה, הארגון והפעולה שלנו במטרה לאפשר דיון ביקורתי בהם ולשנותם. מכיוון שכך, פריחה יחסית בכתיבה ובדיונים מבוססי עמדות היסטוריות כאלו מהווה עדות לתסיסה של השיח הביקורתי-תפיסתי בצה"ל בשנים האחרונות. לפני שניגש להביא תימוכין לטענה זאת, חובה עלינו להשלים עוד מרכיב תיאורטי בפאזל: "פער הרלוונטיות", או ההיסט.

³ פיטר סנג'י, *הארגון הלומד - The Fifth Discipline* (הוצאת מטר, 2008).

⁴ אביב כוכבי וערן אורטל, "מעשה אמ"ן" - שינוי קבוע במציאות משתנה", *בין הקטבים* 2 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2014), עמ' 57-9.

"פער הרלוונטיות" - איך יצירת גנאלוגיה מסייעת לבירורו

חוקר המודיעין ומומחה פיתוח הידע צבי לניר פיתח את המושג "פער רלוונטיות", שנוצר בארגונים או במערכות כאשר מתקיימת אי־הלימה עמוקה בין האופן שבו הם מתארים ותופסים את המציאות לבין המציאות עצמה. עוד קודם לכן הבחין תומס קון בטבען של מהפכות פרדיגמטיות, כאלו שמתרחשות כאשר נוצר פער גדול מדי בין התיאוריה המדעית השלטת ובין העדויות האמפיריות שהצטברו מאז שפותחה.⁵ לניר פיתח את גישתו המדעית של קון והתאים אותה לתחומי המודיעין, ואחר כך לחשיבה ארגונית בכלל.

לפי לניר, הפער בין המוצהר ובין הקיים נותן את אותותיו בשלבים הראשונים בתפקוד הארגון ובאמון שעובדיו נותנים בו. בשלבים מתקדמים יותר עשוי הפער לחולל "הפתעות בסיסיות". הפתעה "בסיסית", בשונה מהפתעה "מצבית", היא כזו שאינה מאפשרת למופתע הכנה תפיסתית מוקדמת כלשהי. לדוגמה, מתקפה מפתיעה של האויב במהלך מלחמה היא הפתעה מצבית. במקרה זה אנו אמנם מופתעים מהעיתוי ומהמיקום של ההתקפה, אך לא מעצם כוונת האויב לתקוף. מתקפת הפתע על פרל הארבור ב־1941 הייתה, לעומת זאת, הפתעה בסיסית עבור ארצות הברית, מעין "רעם ביום בהיר". הפתעה מצבית מתרחשת במסגרת התפיסה הקיימת; הפתעה בסיסית חורגת ממנה. לניר כתב על תרומתו של "פער הרלוונטיות" להיווצרותה של הפתעה בסיסית:

פער הרלוונטיות גורם לעיוורון רחב ורב־ממדי ביחס לתהליכים ולאירועים מהותיים במציאות. עיוורון זה הוא שמסביר את עוצמת הקריסה של התפיסה נוכח האירוע המפתיע. מכאן, שאת שורשיה של ההפתעה הבסיסית יש להעמיק ולחפש תקופה ארוכה לפני התרחשותו של האירוע המפתיע עצמו. יתר על כן, מסתבר כי פער הרלוונטיות אינו נסגר גם מיד לאחר התרחשותה של ההפתעה הבסיסית. הוא ממשיך להתקיים עוד זמן רב לאחר־ה - זמן שבמהלכו אנו מועדים להפתעות בסיסיות נוספות.⁶

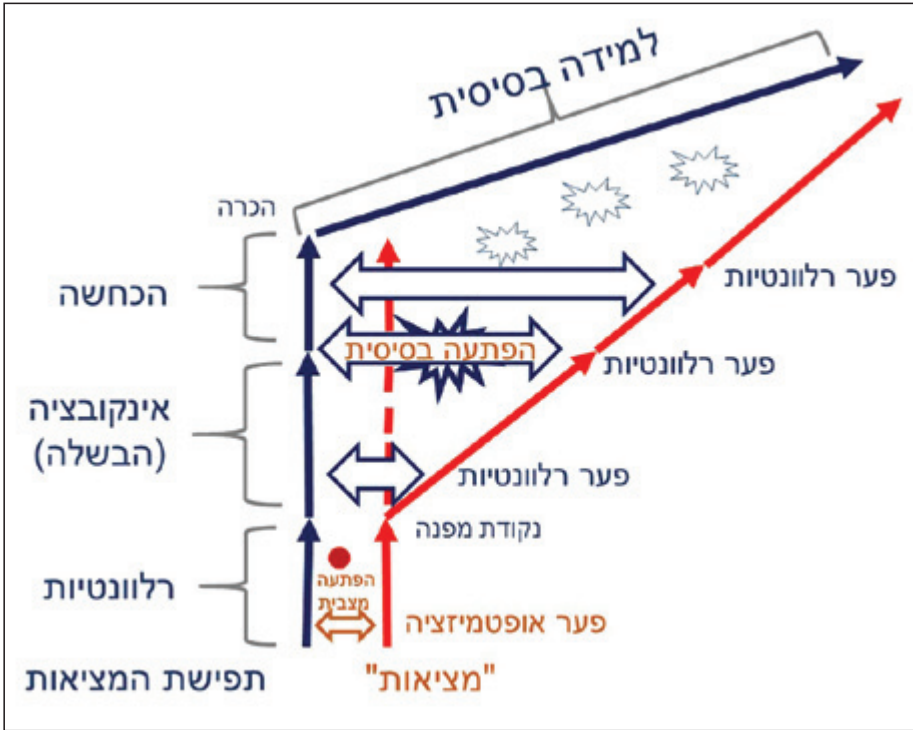
צבי לניר הבחין בארבעה שלבים מרכזיים בכרונולוגיה הטיפוסית של "פער רלוונטיות", כפי שמופיע בתרשים בעמוד הבא:

- השלב הראשון הוא **רלוונטיות** - בראשית הדרך הארגון פועל בהתאם למציאות הזמן. תגובותיו ויזומותיו מותאמות למצב. במציאות זו ייתכנו הפתעות מצביות הנובעות מפערי מידע. השאיפה המרכזית בשלב זה היא אופטימיזציה ויעילות.
- השלב השני הוא **הבשלה** (אינקובציה) - המציאות שכנגד מתחילה להשתנות, בתחילה באופן תהליכי ומדורג, כך שהמערכת ממשיכה לבחון אותה תחת מערכת תפיסתית. לבסוף, מתוך ההבשלה, מתרחשת הפתעה בסיסית: בתהום שבין המציאות ובין התפיסה נוצרים אירועי קיצון, שעלולים להביא לקריסת המערכת.
- השלב השלישי הוא **מרחב ההכחשה** - ההפתעה מייצרת הכחשה של המציאות ושל הצורך להשתנות, וזאת תחת מנגנונים שונים של הימנעות: האשמת "שעיר לעזאזל", פתרונות נקודתיים וטכניים שהם בבחינת "עוד מאותו הדבר" והתייעלות.

⁵ תומס ס' קון, **המבנה של מהפכות מדעיות** (הוצאת ידיעות אחרונות, 2005).

⁶ צבי לניר, "פער רלוונטיות", *DOAlogue*, 6, במארס 2016, <http://tinyurl.com/y2wjuwth>.

- השלב הרביעי הוא **למידה בסיסית** - הכרה שמתחילה שינוי. הכרה זו מאפשרת את התהליך האיטי של למידה, שמשיב לבסוף את הרלוונטיות של המערכת.



תיאור הפער בין המציאות ובין תפיסת המציאות (מתוך ספרו של: צבי לניר, **ההפתעה הבסיסית** - מודיעין במשבר, הוצאת הקיבוץ המאוחד, 1983)

התיאוריה של לניר מסייעת לנו להבין את חשיבות הגנאלוגיה לתהליכי חשיבה של מפקדים המוטרדים מהרלוונטיות של הארגון שלהם כתוצאה מהשתנות הנסיבות. הגנאלוגיה נועדה לעזור למפקד לצמצם ככל הניתן את אורך שלבי ההבשלה וההכחשה, באמצעות יצירת מודעות משותפת בארגון לכך שהשתנות המדורגת במציאות הביאה לשחיקה הדרגתית ברלוונטיות שלנו.

מתוך כך ניתן להבין נקודה חשובה נוספת - ההבחנה בין מחקר היסטורי המתאר התפתחות ובין גנאלוגיה מעשית. גנאלוגיה מעשית, גם שעניינה ההיסטוריה התפיסתית-ארגונית שלנו, אינה עניינם של ההיסטוריונים; היסטוריונים עשויים לסייע מאוד בהצגת נתונים ואף פרשנות יקרי ערך, אך האחראיות של מפקדים לחתור לרלוונטיות של הארגון הצבאי נוכח השתנות הנסיבות היא זו שמניעה עמדות היסטוריות-התפתחותיות ביקורתיות. אותם מפקדים גם מעורבים בדרך כלל בעיצובו של המחקר עצמו.

היסטוריונים רבים עסקו ועוסקים בתיאור ביקורתי של התפתחות גישות צבאיות ובאופן שבו גישות אלו איבדו רלוונטיות כשהנסיבות השתנו. דוב תמרי, למשל, טוען

כי רכישתו של עומק אסטרטגי ישראלי בסיני כתוצאה ממלחמת ששת הימים עיקרה מתוכן את גישת המתקפה המקדימה של צה"ל. צה"ל אמנם נפרס בהגנה בתעלת סואץ, אך לא שינה את גישתו התפיסתית הבסיסית. לכן, הוא לא פיתח תפיסת הגנה מתאימה וקרט תפיסתית כשנאלץ להילחם במגננה. מפקדים שכתבו ספרי זיכרונות והיסטוריונים החוקרים את תולדות ישראל עסקו בהתפתחות התפיסות לקראת אירועים היסטוריים חשובים. הספרות העשירה בחו"ל, שעוסקת בחדשנות צבאית, מטפלת רובה ככולה בסירוב של צבאות לשנות תפיסה וארגון מסורתיים גם נוכח שינוי ברור ובולט בנסיבות בסביבה האסטרטגית ובשדה הקרב הצפוי. בסוג זה של ספרות היסטורית גלום ערך עצום ללמידה הצבאית. עם זאת, היסטוריונים אלה אינם מעמידים בדרך כלל גנאלוגיות מעשיות, אלא עוסקים בפרשנות ביקורתית של העבר ומספקים לנו, כאמור, מקרי ייחוס רבי ערך. טוב יעשה, לפיכך, ארגון צבאי חכם אם ימצה את הידע והפרשנות שחוקרים אלה מעמידים עבורו.

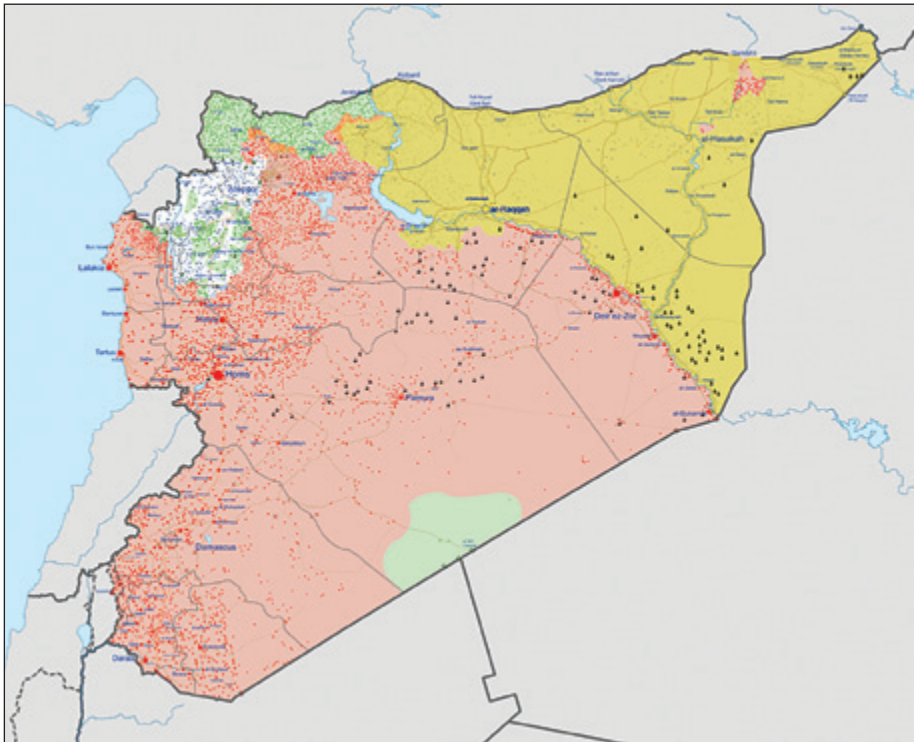
גנאלוגיה מעשית היא המהלך המחקרי-ביקורתי שעושה מפקד עם עצמו כדי לפעול טוב יותר במציאות הנוכחית והעתידית. מדובר בשימוש בהיסטוריה הקונקרטית שלנו כדי להשתנות ולהסתגל לשינויים בסביבה. המפקד שעושה זאת מונע מעצמו להפוך לנושא או ללקח במחקרים היסטוריים עתידיים. העיד על כך מפקד זרוע היבשה, אלוף גיא צור, בסיכומו של דיון גנאלוגי על "עשרים שנות תמרון":

... עם סיום מבצע "צוק איתן" חשבתי כי אין צורך בתהליך מסוג זה, מתוך הבנה של מה השתנה ומה לא [...] מ"צוק איתן" יצאתי בתחושת אופוריה המתבססת על התחושה שהוכח כי לא ניתן להתעמת ללא תמרון. חזרתי למציאות מהר משציפיתי והבנתי שבראייה ביקורתית ומאוזנת מבצע "צוק איתן" לא היה שונה במהותו מרצף המבצעים של הדור האחרון [כאן הוא מונה את רצף המבצעים ואופיים, כפי שהוצגו בדיון]. ניתן לצפות כי מלחמת לבנון השלישית תיראה כמו מבצע "צוק איתן", אולם בהיקפי ירי עצומים והיקף נפגעים רחב לעורף הישראלי. די ברור כי למדינת ישראל אין יכולת כלכלית לעמוד במלחמות אש של חמישים יממות. לפיכך, נדרשת הכרעה. ההכרעה בעיני היא להביא את האויב למצב שבו הוא יוותר על הכלים הנוכחיים שלו ויחליט להשתנות. עלינו להבהיר לחיזבאללה שאין ביכולתו לפגוע בעורף ישראל ועליו לנטוש את רעיון הפגיעה בעורף. לכן, השאלה היא כיצד לבנות תמרון מכריע שישלול את הכלי של ירי התמ"ס, תוך יצירת חוסר תוחלת וחוסר הישג משמעותי לאויב על העורף הישראלי.⁷

גנאלוגיה היא למעשה שימוש מניפולטיבי בעובדות היסטוריות (במובן של בחירה סלקטיבית של האירועים המרכזיים המסבירים את ההתפתחות) הנוגעות לנו אישית, כדי להגיע לתודעה שיש צורך בשינוי ולהניע את תהליך השינוי עצמו.

קצב השינויים במציאות כגורם לצורך הגדל בבחינה ביקורתית של תפיסות

רבות דובר ונכתב בשנים האחרונות על השתנות המזרח התיכון ועל עידן חוסר הוודאות והשינויים המואצים, הידוע כ-VUCA (Volatility, uncertainty, complexity and ambiguity). הזירה הצפונית סיפקה בשנים האחרונות (ועדיין מספקת) דוגמה להשתנות גיאורפוליטית בלתי פוסקת ביחסי הכוחות בין המשטר הסורי, המורדים בו, חיזבאללה ודע"ש, ללא מעורבות רוסית ואיראנית ויחד איתה, וכן להשתנות מהירה ברמה הטקטית של כל אחד מהגופים האלה.



מפת מלחמת האזרחים בסוריה (נכון לינואר 2019). השטח האדום נמצא תחת שליטת הממשלה הסורית, השטח הירוק נמצא תחת שליטת האופוזיציה הסורית, השטח הצהוב נמצא תחת שליטת הפדרציה הצפון-סורית, השטח האפור נמצא בשליטת המדינה האסלאמית (דע"ש) והשטח הלבן נמצא בשליטת "תחירי איש" (לשעבר "ג'בהת אינסרה").⁸ (Ermanarich, Wikimedia)

קצב השינויים מציב קושי גדול בפני מגוון תחומי עשייה צבאיים. בספר המסכם את הבנותיו לגבי תפקיד המודיעין בעת הזו כתב איתי ברון, שהיה רח"ט מחקר באמ"ן, כי המודיעין מתמודד עם אתגר תופעת ה"התהוות", וכן עם תחומי תוכן (שהם ממד אחד של אתגר ההתהוות) מתפתחים, כמו מחקר הציבור ומחקר כלכלי.⁹ היבט אחר של ההשתנות

⁸ https://en.wikipedia.org/wiki/Syrian_Civil_War.

⁹ איתי ברון, המחקר המודיעיני: בירור המציאות בעידן של תמורות ושינויים (המרכז למורשת המודיעין: המכון לחקר מודיעין ומדיניות, 2015), עמ' 32-33.

קשור להאצה בהתפתחות הטכנולוגית האזרחית ובהתפתחות הצבאית העוקבת אחריה. האויבים שמסביבנו, הבלתי מדינתיים והסמי-מדינתיים, מטמיעים התפתחות זו בארגונים הצבאיים שלהם בקלות רבה יותר בהשוואה אלינו - צבא מסודר ותקני - מה שיוצר פערי רלוונטיות אצלנו.

אי אפשר להאשים את קצב ההשתנות בכל מה שקורה. איתי ברון וכרמית ולנסי תיארו כבר באמצע העשור הקודם את המהפכה בעניינים צבאיים של הצד השני.¹⁰ תמיר ידעי וערן אורטל פרסמו ב-2013 את מאמרם הביקורתי, בו קבעו כי מבצעי ההרתעה הם דפוס פעולה הנמצא במבוי סתום.¹¹ זמן קצר לאחר מכן פרסמו אלון יוסי בידץ ופרופ' דימה אדמסקי מאמר ביקורתי על גישת ההרתעה הישראלית.¹² עפר שלח הרחיב, בספרו **האומץ לנצח** שפורסם בעקבות מבצע "צוק איתן", על המבוכה שבה מצויה תפיסת הביטחון של מדינת ישראל.¹³

נראה שצה"ל מוצא עצמו בעשורים האחרונים במבוכה תפיסתית מהותית. אין זה מפליא, לפיכך, שיותר ויותר מפקדים מקיימים תהליכי מחשב אסטרטגיים (או תהליכי עיצוב, כפי שאנו מכנים אותם במרכז דדו), שעניינם גיבוש גישות התמודדות חדשות. תהליכים אלה נשענים, רובם ככולם, על שלב קריטי של זיהוי פער רלוונטיות בעזרת גנאלוגיה.

אלון גיא צור, שהיה מפקד זרוע היבשה, כותב במאמרו על "יבשה באופק": "הפורום הסכים על גישה משותפת לתהליך הלמידה ובתוכה [...] חקירה מבוססת בחינה היסטורית - בחינת התהליך שעברנו בראייה לאחור תאפשר לצוותי העבודה לחשוף את המקורות ההיסטוריים של כמה מתפיסותינו, ואולי תאפשר עיון ביקורתי מחדש בתקפותן".¹⁴ צור מתאר תפקיד נוסף של הגנאלוגיה - איתור הזדמנויות לשינוי: העבר מייצג לא רק את התהליך שבו תפיסתנו הופכת למי ש"אבד עליה כלח"; הוא מציג גם ניצוצות של הזדמנות, יצירתיות שהתגלתה בנו בעבר או בהווה, ועשויה להפוך מאנקדוטה לגישה שיכולה להתפתח ולהשתכלל כגישה מרכזית: "הדיון ההיסטורי סיפק לנו שתי נקודות אחיזה הקשורות הן בתנאי הראשון - תחושת משבר אמיתית, שהיא פועל יוצא של בחינת ההיסטוריה של עשרים השנים האחרונות) כלומר, לא משבר רגעי) - והן בתנאי השני - היכולת לעשות שינוי".¹⁵ לדברי צור, הפוטנציאל לשינוי אותה במורשת מבצע "ימי תשובה" משנת 2004: "התרומה הנוספת של ההסתכלות

¹⁰ איתי ברון וכרמית ולנסי, "המהפכה בעניינים צבאיים של הציר הרדיקלי", **מערכות** 432 (הוצאת מערכות, אוגוסט 2010), עמ' 4-17.

¹¹ תמיר ידעי וערן אורטל, "פרדיגמת סבבי ההרתעה - דפוס אסטרטגי ודוקטרינה במבוי סתום", **עשתונות** 1 (צה"ל, מרכז המחקר, המכללה לביטחון לאומי: הוצאת מערכות, ינואר 2013).

¹² יוסי בידץ ודימה אדמסקי, "התפתחות הגישה הישראלית להרתעה - דיון ביקורתי בהיבטיה התיאורטיים והפרקטיים", **עשתונות** 8 (צה"ל, מרכז המחקר, המכללה לביטחון לאומי: הוצאת מערכות, ינואר 2013).

¹³ עפר שלח, **האומץ לנצח** (הוצאת ידיעות ספרים, 2015).

¹⁴ גיא צור, "יבשה באופק - גיבוש תפיסת תמרון יבשתי", **בין הקטבים** 6 (צה"ל: מרכז דדו, ינואר 2016), עמ' 89-114.

¹⁵ שם, עמ' 106.

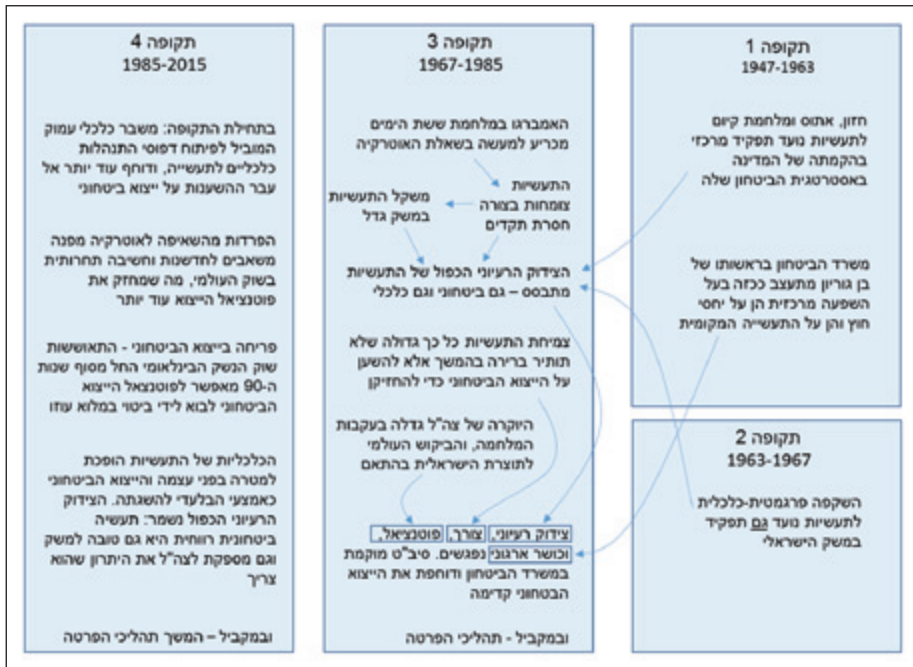
ההיסטורית הייתה נקודת האור שהיא סיפקה לנו. מצאנו במקרה שכמעט נשכח, מבצע 'ימי תשובה' ב-2004, דוגמה להפעלה חדשנית ומוצלחת מאוד של כוח משולב יבשה-אוויר-מודיעין.¹⁶

עליית הפופולריות של המחקר הגנאלוגי בצה"ל

מי שעוקב אחרי המאמרים המתפרסמים ב"בין הקטבים" במהלך השנים האחרונות לא יופתע מהנכתב כאן. כתב העת גדוש במאמרים שעניינם חשיפת פערי רלוונטיות, שמקורם בפער שבין המורשת ההיסטורית הצה"לית (המפוארת בדרך כלל) ובין הנסיבות שהשתנו מאז. חלק גדול מהמאמרים משקף את מאמצי המחקר של מרכז דדו עצמו, הרתומים כולם לתהליכי למידה וחשיבה קונקרטיים המתרחשים בצה"ל בהווה. דוגמאות למחקרים תומכי תהליך כאלה הם: "היתרון האיכותי של צה"ל", "מיקוד המו"פ והתעשיות הביטחוניות", "התפתחות התפיסה הישראלית לאיום המנהרות מרצועת עזה", "השפעת הרכש/סיוע מארצות הברית על חופש הפעולה האסטרטגי". סדרת מחקרים זו נועדה לתמוך את החשיבה הצה"לית על מנגנוני פיתוח התפיסה והאמל"ח של צה"ל, על השינוי במושגי היסוד בתפיסת הביטחון, במבצעי הרתעה/גמול ובתפיסת הגנת הגבולות, לעמוד על מקורות התפיסות המבצעיות של צה"ל בתחומים שונים לצורך בחינתן מחדש, ועוד. חלק מהגנאלוגיות הללו מוצא את דרכו לכתב העת "בין הקטבים". חלק אחר נשאר בתוך צה"ל ומתפרסם באופן פנימי. "בין הקטבים" משקף גם את ההגות הצבאית שנוצרה לאו דווקא בסיועו של מרכז דדו.

דוגמאות למאמרים מבוססי מחקר גנאלוגי שהתפרסמו ב"בין הקטבים": "מונחים בתנועה - גלגולו של המושג כיתור ברמה המערכתית", מאת אוהד לסלוי ("בין הקטבים" 2); "מהגנה טקטית נגד מטוסים להגנה אווירית מערכתית", מאת תא"ל שחר שוחט ויניב פרידמן ("בין הקטבים" 4); "תמורות במערכת הפיתוח והייצור הביטחוני הישראלית ומידת התאמתה לעידן הנוכחי", מאת נסים חניה ("בין הקטבים" 6); "קץ להדחקה - עידן שישי בלוחמת היבשה", מאת אל"ם ערן אורטל ("בין הקטבים" 6); "למידה במטה הכללי", מאת אלוף תמיר הימן ("בין הקטבים" 8); "כך נהגנו תמיד... - תובנות אישיות מתהליכי השתנות והסתגלות", מאת תא"ל דניאל ברן ("בין הקטבים" 8); "בניין כוח הזרוע - התפתחות המחקר והפיתוח בחיל האוויר", מאת רס"ן (מיל) ארז נעמן ("בין הקטבים" 9); "שבעה עשורים ליתרון האיכותי של צה"ל - השתנות התפיסה לגבי מהות היתרון האיכותי של צה"ל על אויביו", מאת תא"ל (מיל) ד"ר מאיר פינקל ויניב פרידמן ("בין הקטבים" 9); "לאן נעלם הפיקוד המרחבי?", מאת תא"ל (מיל) ד"ר מאיר פינקל ("בין הקטבים" 10); "50 שנה ומה השתנה - מודיעין לאפקטיביות אווירית", מאת תא"ל אורי אורון ("בין הקטבים" 11-12); "מבצע 'מוקד' - עוגן או משקולת תפיסתית", מאת תא"ל (מיל) אפרים סגולי וסא"ל (מיל) ד"ר רפי רודניק ("בין הקטבים" 12-11); "התפתחות העיסוק האסטרטגי בצה"ל", מאת דודי סימן טוב ("בין הקטבים" 11).

14); "מחיר גבוה לדמנו" - תפיסות הביטחון הישראליות, מפעולות התגמול ועד ל'צוק איתן'", מאת ד"ר יגיל הנקין ("בין הקטבים" 15); "במעמד צד אחד" - אתגר האסטרטגיה הישראלית: התפתחות איום המנהרות בצל האיום הרקטי", מאת אל"ם ערן אורטל ("בין הקטבים" 15); "מגמות בהתפתחותה של תורת המנהיגות הצבאית הישראלית - אתגרים ומענה", מאת סא"ל (מיל') ד"ר עוזי בן-שלום וסא"ל (מיל') בעז זלמנוביץ ("בין הקטבים" 16-17); "הפשיטה היבשתית - תפקידיה באסטרטגיה ובבניין הכוח למלחמה - מדוע נעלמה מסל הכלים של צה"ל 'אלוף הפשיטות' ומדוע חיוני להחזירה?", מאת תא"ל (מיל') ד"ר מאיר פינקל ורס"ן אריאל הירש ("בין הקטבים" 16-17); "מבולבלים? גם אנחנו! - פרספקטיבה היסטורית לדיון על 'יבשה באופק'", מאת אל"ם ערן אורטל ("בין הקטבים" 16-17).



17 התפיסות השונות במערכת הביטחון מאז הקמתה בחלוקה לארבע תקופות

פריחה זאת בכתיבה הביקורתית הנשענת על מהלכים היסטוריים אינה מקרית. יש לייחס חלק משמעותי ממנה לעבודה שנעשתה בצה"ל בשנים האחרונות בתחום של תהליכי חשיבה אסטרטגיים, באמצעות גופים כמו המל"ן באמ"ן בהובלתו של ד"ר עמוס גרניט, וכינונו של קורס תא"לים, שמלמד את גישת הלמידה המערכתית, בהובלתם של מפקדי המכללות, האלופים בידץ, הימן וברעם וד"ר שמעון נווה וד"ר עפרה גרייצר. כמו

17 מתוך: ניסים חניה, "תמורות במערכת הפיתוח והייצור הביטחונית הישראלית ומידת התאמתה לעידן הנוכחי", **בין הקטבים** 6 (צה"ל: מרכז דדו, ינואר 2016).

כן, ראויה לציון העבודה שנעשית במרכז דדו, תוך עיגון הגישות החדשות במסמכי תפיסה כתובים ובהכשרות סדורות לקצונה.

הרשימה הארוכה יחסית (לתקופת הזמן הקצרה) מעידה על שימוש נרחב בגנאלוגיות, הן על ידי מפקדים והן על ידי חוקרים, לצורך הסברת פערי הרלוונטיות שהם זיהו בארגונים שלהם או בצה"ל כולו. שימוש בגנאלוגיה גם ברמה הבכירה ביותר של צה"ל ניתן היה לראות רק לאחרונה ב"סדנת הניצחון" שנערכה בפברואר 2019, בה ביקש הרמטכ"ל, רב-אלוף אביב כוכבי, להתייחס לשאלה מהי הדרך לניצח במלחמה הבאה. בסדנה התבקשו חברי פורום המטה הכללי של צה"ל ומפקדי אוגדות ותא"לים מרכזיים להציג גנאלוגיה של הגוף עליו הם אמונים. מטרת הגנאלוגיה הייתה לעורר דיון תפיסתי, ממנו ניתן יהיה לגבש את התוכנית הרב-שנתית של צה"ל.¹⁸

הדוגמאות הרבות שהובאו לעיל מצביעות על התסיסה התפיסית ועל השיח הביקורתי הער המתקיים בצה"ל בשנים האחרונות.

תיעוד תהליכי למידה אסטרטגיים לצורך שיפור תהליכים דומים בעתיד

קושי מוכר בהעמדתם של מחקרים התפתחותיים-ביקורתיים (גנאלוגיות) על ידי מפקדים שאינם היסטוריונים מקצועיים (גנאלוגיות מעשיות) נעוץ בהיעדרו של תיעוד. קושי זה קשור בעובדה שצה"ל ממעט לכתוב מסמכי תפיסה בהירים ומכוננים, ועוד יותר מכך ממעט לתעד את תהליכי החשיבה שלו. המשמעות היא שגנאלוגיות הן אתגר קשה למדי להכנה, יחסית לכלי מעשי הנחוץ לפיתוח דיון תפיסתי של המפקד.

על הפער הזה אנו מנסים לגשר באמצעות תיעוד תהליכי הלמידה הנוכחיים של צה"ל. לתיעוד הזה ערך כפול: הראשון הוא, כאמור, לאפשר לחוקרים עתידיים להבין לא רק את התפיסה שגישבו מפקדים לפנייהם, אלא גם את מכלול השיקולים וההקשר הייחודי שהביאו לגיבושה של תפיסה זו; השני הוא העמדת מקרי ייחוס ישראליים לתהליכי פיתוח תפיסה. כפי שאנו משתמשים בקרבות העבר כמקרי ייחוס ללמידה צבאית מקצועית בהווה, כך עשויים תהליכי הלמידה של העבר להציג שיטות למידה, תכנים מעוררי השראה ותכסיסים לוגיים שסיפקו למפקדים ההוגים של העתיד בסיס איתן יותר למסעות האינטלקטואליים שלהם. לצערנו, הביוגרפיות של המפקדים הבכירים בצה"ל ממוקדות לרוב במלחמות שבהן השתתפו ובתיאור אירועים מרכזיים, והמידע הכלול בהן על תהליכים בין מלחמות הוא מועט יחסית. יוצא דופן לחיוב הוא ספרו של אלוף (מיל') גיורא איילנד, ראש אמ"ץ וראש אג"ת לשעבר, בו הוא מציג ומנתח תהליכים.¹⁹ אנו מנסים להעשיר את הבסיס החשוב הזה.

¹⁸ לילך שובל, "הרמטכ"ל הנכנס כוכבי בדרישה דרמטית מצמרת צה"ל: עצבו את המתכון לניצחון", ישראל היום, 23 בפברואר 2019, <https://www.israelhayom.co.il/article/635423>.

¹⁹ גיורא איילנד, לא נרדם בלילות (הוצאת ידיעות אחרונות - ספרי חמד, 2018).

בארצות הברית קיים רקע עשיר יותר והרגל טוב יותר לפיתוח ידע היסטורי לגבי תהליכי למידה. דוגמאות להמחשה הן:

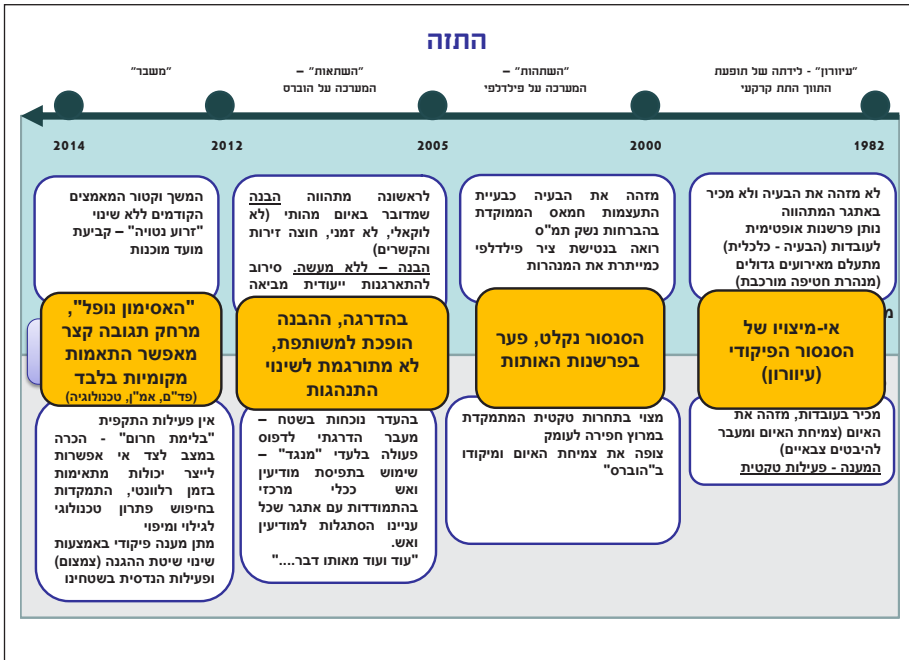
John L. Romjue, *From Active Defense to AirLand Battle: the Development of Army Doctrine 1973-1982* (Fort Monroe, VA.: Historical Office, U.S Army TRADOC, 1984); Major Charles M. Kyle, *RMA to ONA: The Saga of an Effects-based Operation* (Fort Leavenworth, Kansas: School of Advanced Military Studies, United States Army Command and General Staff College, 2008).

מחקר שתיעד תהליכי פיתוח ידע בצה"ל, כמו זה של דימה אדמסקי בעניין ה-RMA הישראלי, מאמצע שנות התשעים של המאה העשרים ועד אמצע העשור הראשון של המאה ה-21, עשה זאת על בסיס חומרים גלויים, ולכן מציג סיפור חלקי מאוד.²⁰ פרסומים פנימיים ברוח זו, שהופקו במרכז דדו בשנים האחרונות, כוללים לדוגמה: "תהליך פיתוח הידע לזירה הצפונית בין 2000-2006"; "תהליך פיתוח הידע בפיקוד הדרום ערב מבצע צוק איתן" (2014); "תהליך פיתוח הידע בזרוע היבשה" ("יבשה באופק"), ועוד. חשוב להדגיש כי מחקרי מרכז דדו אלה משלבים הן תיעוד והן ניתוח, שמטרתם הפקת לקחים לקראת תהליכים עתידיים. רובם הגדול של מחקרים אלה מסווגים, אך תמציתם מופיעה בחלק מהמאמרים שפורסמו ב"בין הקטבים".

היבט ייחודי שיש למאמרים המתפרסמים ב"בין הקטבים" הוא שרובם מאופיינים בכתיבה על ידי מובילי התהליכים עצמם - המפקדים (עם ההטיה המובנית הטמונה בכך), חלקם האחר נכתב על ידי הקצינים הבכירים שליוו את תהליך הלמידה, ומיעוטם הוא פרי מחקר היסטורי של מומחים. יש בכך תרומה גם לתרבות הכתיבה החסרה של בכירי צה"ל. ניתן למצוא ב"בין הקטבים" מאמרים רבים שבהם יש ניתוח ראשוני של תהליכי למידה. דוגמאות מרכזיות לסוג כזה של כתיבה הן: "מעשה אמ"ן" - שינוי קבוע במציאות משתנה", מאת ראש אמ"ן לשעבר אלוף אביב כוכבי ואל"ם ערן אורטל, המציג את תהליך ההשתנות באמ"ן בשנים 2011-2014 ("בין הקטבים" 2); "מהגנה טקטית נגד מטוסים להגנה אווירית מערכתית", מאת מפקד מערך ההגנה האווירית תא"ל שחר שוחט וניב פרידמן, המציג את התפתחות החשיבה וההתארגנות בנושא זה, תוך התמקדות בשנים 2011-2016 ("בין הקטבים" 4); "יבשה באופק" - גיבוש תפיסת תמרון יבשתי", מאת מפקד זרוע היבשה לשעבר אלוף גיא צור, המציג את פיתוח התפיסה בזרוע היבשה בשנים 2013-2016 ("בין הקטבים" 6); "לחצוב מים מהסלע" - שינוי והשתנות במנגנוני המו"פ בצה"ל", מאת סא"ל אורי, הכולל ניתוח התפתחות מנגנוני המו"פ בצה"ל, תוך התמקדות בשנים האחרונות ("בין הקטבים" 7); "מה אפשר ללמוד מתהליך פיתוח תפיסת ההפעלה (2006)", מאת חוקרת מרכז דדו דנה פרייזר-סוויירי, המציג את תהליך פיתוח תפיסת ההפעלה של שנת 2006 בחמש השנים שקדמו לפרסומה ("בין הקטבים" 10); "לנצח ולהישאר בן אדם" - אתגרי פיקוד המרכז במערכת 'גודל השעה'", מאת מפקד פיקוד המרכז אלוף רוני נומה וסא"ל רום אלירז ("בין הקטבים" 15); "מערכת 'גודל השעה'".

²⁰ דמיטרי אדמסקי, *תרבות אסטרטגית וחדשנות צבאית* (משרד הביטחון, 2012).

2015-2016 - למידה והתפתחות המענה המבצעי, מאת מפקד אוגדת איר"ש תא"ל ליאור כרמלי ("בין הקטבים" 15); "מבט"ש למשילות' - מסע השתנות ולמידה במערכת 'גודל השעה', מאת מפקד חטיבת עציון אל"ם רומן גופמן ("בין הקטבים" 15); "מיזוג מז"י ואט"ל - רטרוספקטיבה ומבט לעתיד", מאת מפקד זרוע היבשה אלוף קובי ברק, תא"ל זיו אבטליון ורס"ן אייל סאבא, המציג את החשיבה מאחורי תהליך המיזוג בין מז"י לאט"ל ("בין הקטבים" 16-17). אין במאמרים אלה כדי להחליף מחקר היסטורי סדור, אך הם משאירים בזיכרון הארגוני של צה"ל עדות לתהליכים שקרו ומספקים הֶכּוּוּנָה ראשונית למחקרי המשך.



שקף מסכם מתוך מחקר פנימי: הסתגלות צה"ל לאתגר תת-הקרקע ותפקידו של המטה הכללי²¹

סיכום והמלצות

"כלב זקן לא לומד תרגילים חדשים"

אנו נוטים לתפוס את העבר ככזה שמספק לנו דוגמאות טובות ורעות ללמידה עתידית, כאשר מידת הקרבה ההיסטורית לימינו ומידת הדמיון לבעיות בנות זמננו מכתיבות את הרלוונטיות של המקרה ההיסטורי. רוב המחקר ההיסטורי משמש אנשי צבא לצורך זה,

²¹ ערן אורטל ודביר פלג, "זה הקטן גדול יהיה: החמצת התהוויות במטה הכללי - איום המנהרות והתוון התת קרקעי כמקרה מבחן" (צה"ל: מרכז דדו, 2016).

ולפיכך הוא חיוני ומהווה בסיס למקצוע הצבאי. המחקר ההיסטורי מאתגר את החוקרים בעושר עצום של עובדות, שיש להתחקות אחריהן ולפתח על יסודן בסיס פרשני. המושג "כרייה יצירתית של העבר"²² הוא שונה. בגנאלוגיה אנו עוסקים במחקר של עצמנו. אנו חוקרים את עברנו לא כדי ללמוד את העבר אלא כדי להיחלץ ממלתעותיהם של ההרגלים הישנים בהם הוא לוכד אותנו, ולפעמים גם כדי לאתר את הרמזים הגלומים בו לגבי העתיד. חלק גדול מההיסטוריה של עצמנו אצור בזיכרון האישי והקרוב של השותפים לתהליכי הלמידה והחשיבה. כך היה ב"חץ הדעת" וב"יבשה באופק". אנו זוכרים את המבצעים והאירועים אותם אנו חוקרים, ומסוגלים להעשיר את התיעוד היבש בזיכרונות צבעוניים משלנו. חלק אחר של המורשת אבד מהזיכרון. כמה קציני שריון בצה"ל מכירים את הקשר התפיסתי ההדוק עם האנס גודריאן והנסיבות שנוצרו בגרמניה בין שתי מלחמות העולם? כמה מפקדים בחיל האוויר מבינים את ההשפעה העמוקה שיש לרעיונותיו של ג'וליו דואה על תפיסת הלוחמה האווירית היום?

גם אנו מגיעים למסקנה שבסיס היסטורי עשיר ומוצק הוא תנאי להכשרת מפקדים איכותיים וכי נדרשת חזרה למחקר התפתחותי-ביקורתי - לגנאלוגיות. עלינו לעודד את גישת החשיבה הזו ולאפשר למפקדים בצה"ל הבנה טובה יותר שלה. אנו נדרשים להעשיר את הכשרות הקצונה הבכירה שלנו ברוח זו ולהעמיד לרשות המפקדים בסיסי נתונים נוחים יותר כדי שיוכלו ליישם את הגישה בפרקטיקה הפיקודית שלהם. הפרויקט שמשקף מעל דפי כתב העת "בין הקטבים" הוא צעד ראשון לקראת מציאת של צבא עשיר יותר מבחינה אינטלקטואלית, הוגה יותר, ביקורתי כלפי עצמו ויצירתי כלפי עתידו.

Colin S. Gray, *Strategy & Defense Planning: Meeting the Challenge of Uncertainty* (Oxford University Press, 2014)..²²

רשימת מקורות

- אדמסקי, דמיטרי. **תרבות אסטרטגית וחדשנות צבאית**. משרד הביטחון, 2012.
- אורטל, ערן, ודביר פלג. "זה הקטן גדול יהיה": החמצת התהוויות במטה הכללי - איום המנהרות והתווך התת קרקעי כמקרה מבחן". צה"ל: מרכז דדו, 2016.
- איילנד, גיורא. **לא נרדם בלילות**. הוצאת ידיעות אחרונות-ספרי חמד, 2018.
- בידץ, יוסי, ודימה אדמסקי. "התפתחות הגישה הישראלית להרתעה - דיון ביקורתי בהיבטיה התיאורטיים והפרקטיים". **עשתונות** 8, צה"ל, מרכז המחקר, המכללה לביטחון לאומי: הוצאת מערכות, ינואר 2013.
- ברון, איתי, וכרמית ולנסי. "המהפכה בעניינים צבאיים של הציר הרדיקלי". **מערכות** 432, הוצאת מערכות, אוגוסט 2010, עמ' 4-17.
- ברון, איתי. **המחקר המודיעיני: בירור המציאות בעידן של תמורות ושינויים**. המרכז למורשת המודיעין: המכון לחקר מודיעין ומדיניות, 2015, עמ' 32-33.
- "גנאלוגיה". **ויקיפדיה - האנציקלופדיה החופשית**, 13 באפריל 2018, <http://tinyurl.com/y6rrw97l>.
- חניה, ניסים. "תמורות במערכת הפיתוח והייצור הביטחונית הישראלית ומידת התאמתה לעידן הנוכחי". **בין הקטבים** 6, צה"ל: מרכז דדו, ינואר 2016.
- ידעי, תמיר, וערן אורטל. "פרדיגמת סבבי ההרתעה - דפוס אסטרטגי ודוקטרינה במבוי סתום". **עשתונות** 1, צה"ל, מרכז המחקר, המכללה לביטחון לאומי: הוצאת מערכות, ינואר 2013.
- כוכבי, אביב, וערן אורטל. "מעשה אמ"ן - שינוי קבוע במציאות משתנה". **בין הקטבים** 2, צה"ל: מרכז דדו, יולי 2014, עמ' 9-57.
- לניר, צבי. "פער רלוונטיות". *DOAlogue*, 6 במארס 2016, <http://tinyurl.com/y2wjuwth>.
- מאריי, ויליאמסון, וריצ'ארד הארט סינרייך (עורכים). **העבר כפתח דבר**. הוצאת מודן, 2015.
- סנג'י, פיטר. **הארגון הלומד - The Fifth Discipline**. הוצאת מטר, 2008.
- צור, גיא. "יבשה באופק - גיבוש תפיסת תמרון יבשתי". **בין הקטבים** 6, צה"ל: מרכז דדו, ינואר 2016, עמ' 89-114.
- קון, תומאס ס'. **המבנה של מהפכות מדעיות**. הוצאת ידיעות אחרונות, 2005.
- שלח, עפר. **האומץ לנצח**. הוצאת ידיעות ספרים, 2015.
- שובל, לילך. "הרמטכ"ל הנכנס כוכבי בדרישה דרמטית מצמרת צה"ל: עצבו את המתכון לניצחון". ישראל היום, 23 בפברואר 2019, <https://www.israelhayom.co.il/article/635423>.
- Gray, Colin S. *Strategy & Defense Planning: Meeting the Challenge of Uncertainty*. Oxford University Press, 2014.

התמרון הטכנולוגי

משה שרביט'

הטכנולוגיה מהווה משקל משמעותי בבניין הכוח של צה"ל. יכולתה לחולל מהפיכות היא מוכחת אך איננה מובטחת. מאמר זה דן במעבר ההיסטורי מתפיסה שבה ההתפתחות הדוקטרינרית אינה תלויה בטכנולוגיה לתפיסה הרואה בטכנולוגיה אמצעי ודרך לשינוי דוקטרינרי. לצורך זה יגדיר המאמר את המושג "תמרון טכנולוגי" כ"יכולת לרכוש יתרון מכריע בשדה הקרב באמצעות טכנולוגיה", ויצביע על שני כשלים אפשריים בשימוש בו: אי-בשלות של הטכנולוגיה והערכה לא מבוססת של יכולתה להביא לשינוי הדוקטרינרי המקווה. ההמלצה הנובעת מכך היא: יש צורך בניתוח מערכות ובחקר ביצועים מעמיק לבחינת התרומה המבצעית הפוטנציאלית של טכנולוגיה חדשה.

רקע

מערכת "בין הקטבים" הקדישה בשנים האחרונות מספר גיליונות ומאמרים לנושא בניין הכוח בצה"ל. הטכנולוגיה ושימושיה הצבאיים מופיעים כמרכיב מרכזי בחלק גדול מאוד מהמאמרים, אם לא ברובם, וכאמצעי עיקרי להעצמתה ולשיפורה של האפקטיביות הצבאית של צה"ל. גישה זו מגובה במספר הצלחות מרשימות מהעבר, ולטענתי היא תולדה של התפתחות ארוכת שנים בתפיסת מקומה של הטכנולוגיה בבניין הכוח. עם זאת, לצד החשיבות של המשך המאמץ לחיבור הטכנולוגיה לתפיסות מבצעיות, יש להיזהר מהכרזה מהירה מדי על טכנולוגיות חדשניות כמחוללות מהפכה דוקטרינרית, לפני שנערכת בחינה מספקת שלהן בכלים של חקר ביצועים וניתוח מערכות.

¹ אלוף משנה (מיל') משה שרביט הוא חוקר ביצועים ותיק בתחומים אזרחיים וצבאיים.

התפתחות התפיסה בדבר תפקידה של הטכנולוגיה

צה"ל שאף במהלך עשרים השנים הראשונות לקיומו להשיג את אמצעי הלחימה הטובים ביותר במסגרת המגבלות המדיניות והכלכליות שבהן הוא פעל, וזאת לפחות בקטגוריות שנתפסו בעיניו כחשובות ביותר - מטוסי קרב וטנקים. מאמץ עצום - מדיני, כלכלי ואחר - הושקע בניסיונות לרכוש אמל"ח מתקדם ככל האפשר. הגעתו של אמל"ח מתקדם מאוד לידי מצרים - יריבתנו העיקרית באותם ימים - מבלי שיהיה בידי צה"ל אמל"ח דומה באיכותו, נתפסה כמצב בלתי נסבל. כך, למשל, הגעתו של המטוס "מיג 15" למצרים בשנת 1955 חייבה את צה"ל להשיג מטוס באיכות דומה לפחות. משנכשלו הניסיונות לרכוש את מטוס ה"סייבר" האמריקאי, נרכש ה"מיסטר" הצרפתי המקביל. מאוחר יותר נרכשו ה"סופר-מיסטר" כמענה ל"מיג" מהדגמים המתקדמים יותר וה"מיראז'" המיתולוגי כנגד ה"מיג 21". הגעתו לחיל האוויר של ה"פנטום" האמריקאי נחשבה לשינוי מהותי במאזן הכוחות, שכן לברית המועצות - ספקית הנשק של מדינות ערב באותם ימים - לא היה מטוס קרב שהשתווה לו בביצועיו. התפתחות דומה, גם אם פחות נחרצת, ניתן לראות בשריון, שהיווה החל מסוף שנות החמישים את המרכיב המרכזי בכוח היבשה של צה"ל. המאמץ לפיתוח הטנק "מרכבה" מהווה דוגמה טובה לכך.

הגישה שתוארה לעיל מתמקדת ביחידות הבסיסיות ביותר של הכוח הצבאי - המטוס, הטנק והחייל - וגורסת כי תרומתה של הטכנולוגיה לקידום היכולת הכוללת של הצבא תהיה תוצאה של שיפור ה"אטומים" על ידי ציודם באמל"ח מתקדם יותר מהקיים. איכות האמל"ח נמדדה במונחים טכנו-טקטיים, כמו טווח יעיל, כושר חדירת שריון ומיגון (טנקים), דיוק ומשקל (רובי סער). גישה זו מזכירה את המודל המתמטי של לנצ'סטר לתיאור קרבות, לפיו עוצמת כוחו של כל צד היא מכפלה של מספר יחידות האש שלו ב"מקדם איכות" המביא לידי ביטוי את דיוק הירי, קצב האש וכדומה. הקשר בין ההתפתחות הטכנולוגית ובין דוקטרינה בגישה המדוברת הוא חד-צדדי: הדוקטרינה מכוונית את כיווני ההשקעה בטכנולוגיה, אך אינה מושפעת באופן מהותי מההתפתחות הטכנולוגית; הטכנולוגיה משפרת את היכולת ליישם את הדוקטרינה, אך יישומיה נעשים במסגרת הפרדיגמה התורתית השלטת.

המהפכה הדוקטרינרית המרכזית של צה"ל בשנות החמישים והשישים - אימוץ דוקטרינת ה"בליצקריג" הגרמנית והמעבר מצבא מבוסס חי"ר לצבא ממוכן ומשוריין - מדגימה עיקרון זה. אמנם, דוקטרינת ה"בליצקריג" עצמה הייתה תוצאה של שתי מהפכות טכנולוגיות - המצאת מנוע השריפה הפנימית והמטוס - אך כשאומצה על ידי צה"ל, המצאות אלו כבר היו טכנולוגיות ותיקות ומוכרות, והמהפך הדוקטרינרי לא היה קשור בשום חדשנות טכנולוגית בערוץ המרכזי שלו. אדרבא, הוא נשען בעיקרו על טנקים ומטוסים קיימים, שכאמור התפתחו באופן אינקרמנטלי ולינארי במסגרת פרדיגמה קיימת, מוכרת וקבועה. במידה שהייתה חדשנות טכנולוגית מסוימת, היא התקיימה באמצעים התומכים - בסיוע הקרבי והטכני, ובעיקר בהפיכתם למתנייעים בקצב השריון. כך פותחו בארץ התותח המתנייע (תומ"ת) על בסיס תובה של טנק

"שרמן", מרגמה על זחל"ם ואמצעים מתנייעים לתיקון רכב קרבי משוריין (רק"ם) בסמוך לשדה הקרב.

הראשונים לחרוג מדפוס זה היו אנשי חיל הים, עם פיתוח הסטי"ל והפיכתו לכוח העיקרי של החיל. ראשי חיל הים הבינו כי בניין הכוח הימי הגיע למבוי סתום וכי הם נדרשים לשינוי כיוון דרסטי. הסטי"ל שנבנה סביב טיל ים-ים מפיתוח ישראלי - ה"גבריאל" - היה לא רק פיתוח טכנולוגי מרשים, אלא גם ביטוי לשינוי דוקטרינרי עמוק, שכן הוא אפשר לראשונה מבצעים התקפיים באמצעות ספינות שטח. יתרה מזו, פיתוח הסטי"ל העיד על שינוי מהותי ביחס של צה"ל כלפי תפקידה של הטכנולוגיה: לא עוד שינוי טכנולוגי במסגרת פרדיגמה דוקטרינרית קיימת, אלא שימוש בטכנולוגיה כדי לשנות את הפרדיגמה הדוקטרינרית. תרומת הסטי"ל לאכזר באה לידי ביטוי מלא ומוצלח שנים ספורות לאחר מכן, בניצחון הימי החד-משמעי במלחמת יום הכיפורים. יש לציין כי קונספט הסטי"ל היה קיים עוד קודם לכן, בעיקר בציי הסובייטי, אלא שבשום מקום הוא לא נתפס כמרכיב המרכזי בכוח הימי.



טיל "גבריאל" נורה ממערכת הטילים הראשונה שהורכבה על ידי התעשייה האווירית באח"י "חיפה", 7 באפריל 1969. הסטי"ל שנבנה סביב טיל הים-ים "גבריאל" היה לא רק פיתוח טכנולוגי מרשים, אלא גם שינוי דוקטרינרי עמוק. (צילום: ניר מנור, מוזיאון ההעפלה וחיל הים ע"ש דוד הכהן)

למהפכת הסטי"ל לא הייתה שום השפעה על התפיסה של זרועותינו האחרות של צה"ל את תפקידה של הטכנולוגיה בבניין הכוח. ניתן לשער שכמו בתחומים רבים אחרים, ההצלחה הכבירה של מלחמת ששת הימים תרמה, גם במקרה זה, לחיזוק הפרדיגמה הדוקטרינרית הנוהגת ולהיעדרה של תחושת צורך בשינוי כלשהו.

עם פריצתה של מלחמת ההתשה, חיל האוויר מצא את עצמו מתמודד עם אתגר חדש - טילי קרקע-אוויר. למרות שסוללות הטק"א הראשונות הגיעו למצרים עוד לפני מלחמת ששת הימים, הן לא באו לידי ביטוי משמעותי באותה מלחמה, וחיל האוויר לא ראה בהן איום מרכזי. זמן קצר לאחר תחילת מלחמת ההתשה נוכח חיל האוויר בטעות כשניצב חסר אונים בפני מערך הטק"א המעובה, שהונחה והופעל על ידי מומחים רוסים. בצר לו פנה חיל האוויר לארצות הברית, ותוך פרק זמן קצר להפליא "יבא" משם מערכות לוחמה אלקטרונית, ומאוחר יותר גם טילים המתבייתים על קרינת המכ"מ של הטק"א. התפיסה החדשה לא הוכיחה את עצמה, וסופה שנזנחה. בשונה מהסט"לים, לא היה מדובר בתפיסה חדשה, מבוססת טכנולוגיה, שהחליפה תפיסה קיימת, אלא בניסיון להתמודד עם אתגר מבצעי חדש באמצעות טכנולוגיה. האירוע גם מדגים את הסיכונים שבאיומו תפיסה מבוססת טכנולוגיה ללא לימוד, ניתוח, חקר ביצועים והבנה עמוקה של עוצמותיה ומגבלותיה, ובהתבססות על ההנחה שאם תפיסה זאת משוכללת מאוד מבחינה טכנולוגית וטובה לאמריקאים, היא תספק גם את צה"ל.

הכישלון במלחמת ההתשה הביא את חיל האוויר לפתח תפיסה אחרת להשגת עליונות אווירית, שחדשנות טכנולוגית הייתה בה מרכיב משני. תפיסה זאת הועמדה למבחן ביומה השני של מלחמת יום הכיפורים במבצע "דוגמן 5", שנועד להשמיד את מערך הטק"א הסורי. המבצע נחל כישלון מוחלט. לכישלון המבצע הייתה השפעה מהותית על תפקודו של חיל האוויר במלחמה ועל הגבלת תרומתו למאמץ הלחימה הצה"לי הכולל. כישלון מבצע "דוגמן 5" הוא אירוע מכונן בתולדות חיל האוויר בכלל ובהתפתחות הדוקטרינה שלו בפרט. לדעתי, הכשל לא היה בתפיסה, אלא בקבלת החלטות טקטיות שגויות לקראת המבצע ולאחריו. אך בחיל האוויר חשבו אז אחרת, זנחו את התפיסה המבצעית כולה והחלו לחפש תפיסה אופרטיבית שונה.

במהלך שנות השבעים פותחה בחיל האוויר תפיסת עליונות אווירית חדשנית ביותר, שונה מהותית מכל מה שהיה מקובל אז בעולם בכלל ובארצות הברית בפרט. התפיסה המבצעית החדשה התבססה על שילוב של טכנולוגיות חדשניות מתחומי הנשק המונחה המדויק, המודיעין, הלוחמה האלקטרונית (ל"א) והמחשוב. כך, לדוגמה, מרכיב מרכזי בתפיסה החדשה הייתה מערכת השליטה הממוכנת המבצעית הראשונה בעולם. התפיסה הופעלה בהצלחה יוצאת דופן ביום הרביעי של מבצע "שלום הגליל" (מלחמת לבנון הראשונה), כאשר בתוך כשעתיים הושמדו 15 מתוך 19 סוללות טק"א שהיוו את מערך ההגנה האווירית הסורי בבקעת הלבנון. ארבע הסוללות הנותרות נעלמו וחדלו מלהילחם. לשם השוואה ניתן להביא את המאמץ של כוחות נאט"ו להשגת עליונות אווירית במלחמת קוסובו בשנת 1999, שבה לא הושמדה אף סוללת טק"א סרבית במשך 78 ימים רצופים. השגת העליונות האווירית המוחלטת של צה"ל בשמי לבנון בשנת 1982 הושלמה בקרבות האוויר, שבהם הופלו שמונים מטוסי קרב סוריים ולא הופל אף מטוס קרב ישראלי. גם כאן באה לידי ביטוי העדיפות הטכנולוגית של חיל האוויר בטילי אוויר-אוויר, באמצעים לבניית תמונה אווירית, בל"א ועוד.



מטוס "נץ" המוצג במוזיאון חיל האוויר הישראלי, שהפיל במהלך מבצע "שלום הגליל" שבעה מטוסים סוריים. גם בקרבות אלה באה לידי ביטוי העדיפות הטכנולוגית של חיל האוויר. (מוזיאון חיל האוויר)

בשני המקרים שתוארו לעיל, העליונות האווירית הושגה, ללא שום ספק, רק כתוצאה מהשילוב בין טכנולוגיה מתקדמת ובין תפיסה תורתית אינטגרטיבית, שמשאיה ומאגברת את הפוטנציאל המבצעי של האמצעים הטכנולוגיים. הטכנולוגיה לבדה, כאוסף מקרי של מערכות נשק, לא הייתה מביאה את ההישג המבצעי המערכת; התפיסה היא זו שאפשרה אותו. פיתוח תפיסת העליונות האווירית נתמך בהרבה מאוד חקר ביצועים, שסייע באיתור פערים בתפיסה, בהכוונת הפיתוח וההצטיידות באמל"ח, ויותר מכל - בפיתוח תורה המשלבת באופן קוהרנטי בין האמצעים לכדי "מערכת של מערכות".

הצלחתו של חיל האוויר במבצע "שלום הגליל" השפיעה על השיח בצה"ל כולו. במקביל, במהלך שנות השמונים החל העולם המערבי לדון ב"מהפכה בעניינים צבאיים" (Revolution in Military Affairs - RMA). דיונים אלה הובילו בראשית שנות התשעים לשינוי כיוון דוקטרינרי בצה"ל, עם הנעתו של מה שכונה אז בעיתונות "הפרויקט המרכזי". גם כאן נשען החידוש על חקר ביצועים משמעותי, הן בבחינה ובביסוס האפשרות להגיע להישג המערכתי המקווה, הן בבחירת מערכות הנשק שהרכיבו את "מערכת המערכות" והן בתמיכה בהמשך פיתוח תורות הלחימה הפרטניות שנגזרו ממנה. כאן כבר הבשילה לגמרי התפיסה הרואה בטכנולוגיה אמצעי ודרך למהפך דוקטרינרי: הושלם באופן מלא המעבר מגישה הרואה את תפקידה של הטכנולוגיה כחיוק של "אטומי הכוח" הטקטיים

במסגרת פרדיגמה דוקטרינרית מערכתית בלתי תלויה, לגישה שלפיה הטכנולוגיה היא זו המאפשרת ויוצרת את ההזדמנות לשינוי דוקטרינרי ברמה המערכתית, באופן שיקנה עדיפות מכרעת במלחמה.

התמרון הטכנולוגי

"תמרון" מוגדר כ"תנועה של כוחות ביחס לאויב כדי ליצור יתרון מצבי"². טענתי היא שאנו מנסים להשיג משהו דומה מאוד בתפיסה העדכנית של תפקיד הטכנולוגיה בבניין הכוח של צה"ל: באמצעות הטכנולוגיה אנו מבקשים להתגבר, לעקוף או לנצל לטובתנו מאפיינים ותכונות מרכזיות של האויב. אם נחליף בהגדרת התמרון את התיבה "תנועה של כוחות" בתיבה "יישום של טכנולוגיה", נקבל "יישום של טכנולוגיה ביחס לאויב כדי ליצור יתרון מצבי". זהו "התמרון הטכנולוגי".

יש להוסיף לכך שתי הערות: ראשית, התיבה "ביחס לאויב" היא מרכיב חיוני בהגדרה. כפי שהתמרון המסורתי אינו תנועה סתמית אלא תנועה ביחס לאויב - למשל איגוף - כך עצם השימוש בטכנולוגיה חדשנית אינו מהווה תמרון טכנולוגי ולא יביא, אלא באופן מקרי לחלוטין, את היתרון המערכתי המקווה. בדומה לתמרון המסורתי, התמרון הטכנולוגי נועד ליצור מצב חדש ולא רק לשפר מצב קיים. היכולת של הטכנולוגיה לעשות את שעשינו בעבר טוב יותר אינה מהווה כשלעצמה "תמרון טכנולוגי". לא כל חידוש טכנולוגי, מרשים ככל שיהיה, מהווה הזדמנות ליצירת יתרון צבאי מערכתי. אחזור לנקודה זו בהמשך.

שנית, ברמה הטקטית, "יתרון מצבי" שבהגדרת התמרון המסורתי אינו זהה ל"יתרון מצבי" של התמרון הטכנולוגי. זאת, מכיוון שברמה הטקטית יש ליתרון המצבי משמעות גיאוגרפית בעיקרה, הנובעת מכך שהתמרון הוא תנועה בשטח או באוויר, כמו איגוף או תפיסת שטח שולט ביבשה או הגעה אל מאחורי המטוס היריב בקרב האוויר המסורתי. בתמרון הטכנולוגי ה"מצב" מופשט יותר. עם זאת, ברמה המערכתית ההבדל מיטשטש מאוד.

בעיות וכשלים אפשריים

הגישה, לפיה יישום של טכנולוגיות חדשניות הוא דרך לפתרון בעיות אופרטיביות כואבות, נטועה היום עמוק בצה"ל. לעיתים נדמה שזו נתפסת כדרך העיקרית, שלא לומר הדרך היחידה, להשגת פתרון זה. אותה גישה מקבלת חיזוק מכך שטכנולוגיות רבות, שנחשבו בעבר כבעלות יישומים צבאיים בעיקר, ולכן פותחו בראש ובראשונה בתעשיות ביטחוניות, "אומצו" ליישומים אזרחיים באופן שחזית הידע נמצאת היום בתעשייה המסחרית. דוגמה רלוונטית לכך היא טכנולוגיית "עיבוד התמונה", שבעבר שימשה בעיקר ראשי ביות של טילים והיום משמשת למגוון רחב ומתרחב של שימושים אזרחיים לחלוטין. כפי שראינו, חידושים טכנולוגיים יכולים בהחלט ליצור הזדמנויות למהפכות

² תרגום שלי של ההגדרה הרשמית של הצבא האמריקאי.

דוקטרינריות. עם זאת, רבים המקרים שבהם התקווה לבשורה דוקטרינרית נכזבה. שני כשלים אפשריים עלולים לפגוש את אלה הממהרים מדי לראות בחידוש הטכנולוגי הזדמנות לרכישת יתרון מכריע בשדה הקרב.

הכשל הראשון נעוץ באפשרות שהטכנולוגיה אינה בשלה ברמה הנדרשת למלא את התקוות הנתלות בה. יש מקרים רבים שבהם הטכנולוגיה מוצגת כבשלה, בעוד שאינה כזאת. רבים מאוד גם המקרים שטכנולוגיה עומדת בדרישות הסלחניות יחסית של השוק האזרחי, אך לא תעמוד בסביבה התובענית בהרבה של שדה הקרב. גם לא מעטים המקרים שבהם טכנולוגיה המוכיחה את עצמה בתחום מסוים מוצגת כמתאימה גם לתחום הנראה דומה, אך בפועל הוא שונה מאוד.

כל יישום טכנולוגי, שהביא ל"קפיצת מדרגה" ביכולת הצבאית בכל המקרים המוצלחים שנסקרו לעיל, נסמך על טכנולוגיות מוכחות - חימוש מונחה מדויק, ל"א, כטמ"ם ועוד. היישומים עצמם היו חדשים מאוד בזמנם, אך הטכנולוגיה בבסיסה הייתה בשלה ומוכחת. הכוונה באי-בשלות אינה ל"מחלות ילדות" המלוות כל מערכת נשק חדשה, אלא לפער מהותי בביצועים, הנובע מהערכת חסר של האתגר הטכנולוגי המוצב על ידי הבעיה האופרטיבית.

קל להביא דוגמאות היסטוריות לכך שמערכות נשק לא מילאו את הציפיות האופרטיביות מהן, מכיוון שביצועיהן בפועל היו נמוכים בהרבה ממה שהובטח. הסיבה לכך פשוטה; מה שהתאפשר בפועל באותו זמן היה מוגבל מאוד ביחס לתקוות: המפציץ הכבד של סוף שנות השלושים של המאה העשרים היה אמור להביא לקריסתה של תעשיית המלחמה הגרמנית באמצעות תקיפות מדויקות של מפעלים קריטיים וצווארי בקבוק. אלא שאז התברר שיכולות הניווט שלו בלילה גרמו לכך שרוב המפציצים לא הגיעו אפילו סמוך לאזור המטרה. בנוסף, יכולות כינון החימוש של המפציץ היו כאלו, שגם המפציצים המעטים שהגיעו לאזור המטרה לא פגעו ביעדם אלא במקרים נדירים. לעומת זאת, האבדות היו כבדות כל כך, עד שלא התאפשר למצות את המאמץ לכדי הישג מערכתי. דוגמה נוספת ניתן לראות בחימוש המונחה המדויק. חימוש זה פותח לראשונה על ידי הגרמנים בסוף מלחמת העולם השנייה, אולם הגיע לבשלות טכנולוגית רק עשרים שנה מאוחר יותר, במהלך מלחמת וייטנאם. שם הוא מילא תפקיד מרכזי ב"מערכה על הגשרים".



הפצצת גשר "האי דואנג" בווייטנאם בשנת 1972, במהלך מלחמת וייטנאם. אף שהחימוש המונחה המדויק פותח לראשונה על ידי הגרמנים בסוף מלחמת העולם השנייה, הטכנולוגיה שלו הגיעה לבשלות רק במלחמת וייטנאם, עשרים שנה מאוחר יותר, שם הוא מילא תפקיד מרכזי ב"מערכה על הגשרים". (U.S. Navy photo)

אני חושש שטכנולוגיית כלי הרכב האוטונומיים, שמרבים לדבר בה לאחרונה בעולם וגם אצלנו, רחוקה מהבשלות הטכנולוגית הנחוצה כדי לממש יישומים צבאיים קרביים. לא די בכך שעדיין אין כלי רכב אזרחיים בשימוש מסחרי של ממש, אלא שלדעתי יש הערכת חסר מהותית של הפער הטכנולוגי בין היכולת לנסיעה על כביש או על דרך מסודרת בסביבה שהיא לפחות נייטרלית ובין פעולה צבאית בשטח לא מוכשר, ובעיקר כנגד גורם עויין, לומד ורב־תושייה, שעושה כל שביכולתו כדי לשבש את פעילותו התקינה של הרכב העצמאי. יכולת האלתור, החיוניות כל כך בלחימה היבשתית, היא חולשתו העיקרית של המחשב השולט בכלי האוטונומי.

דוגמה נוספת, מורכבת מעט יותר, היא טכנולוגיית "למידת המכונה" (AI). יש אכן תחומים צבאיים, כמו סוגים מסוימים של הפקת מודיעין, שבהם טכנולוגיה זו צפויה

לתרום תרומה עצומה. עם זאת, יש בינינו כאלה הרואים ב"היתוך מידע" טכנולוגיה שתביא בקרוב מזור לכל מכאובנו האופרטיביים, ולא היא.

הכשל הטכנולוגי השני נעוץ באפשרות שחידוש טכנולוגי, מרשים ככל שיהיה, עשוי אמנם למלא את המפרט הטכני, אך בסופו של דבר לא יביא את "היתרון המצבי" האופרטיבי המכריע. הדרישה שהחידוש הטכנולוגי יביא לעיקרון של היכולות המבצעיות העיקריות של האויב היא קשה ומאתגרת מאוד. אין זה מקרה שמעטים מאוד המקרים שבהם מימוש של טכנולוגיה התברר כמהפך אופרטיבי. לעיתים קרובות החידוש הטכנולוגי יאפשר לעשות את מה שעשינו קודם טוב יותר, מהר יותר, רחוק יותר וכדומה, אך בדרך כלל אין די בכך כדי ליצור את אותו יתרון מערכתי מובהק המאפשר "מלחמה אחרת". במקרים אחרים יתברר שהחידוש מתמודד רק עם חלק מהבעיות המבצעיות, או שתנאים הכרחיים להצלחתו אינם מתקיימים במציאות המבצעית. לעיתים, היישום נותן תוצאות טובות בקנה מידה קטן, אך שכפולו והגדלתו לסדר הגודל הנדרש לצורך השגת היעד המערכתי מתבררים כבלתי מעשיים מבחינה כלכלית או אחרת.

העלויות של הכרזה על נושא מסוים ככיוון מרכזי בבניין הכוח הן גדולות מאוד. הנזק הפוטנציאלי העיקרי הוא "מחיר ההזדמנות", היינו הוויתור הכרוך בכך על מימוש של כיווני בניין כוח אחרים. לכן, לפני שמחליטים על כניסה למאמץ פיתוח, נדרש ניתוח קר ואכזרי שיבחן את התרומה המבצעית הפוטנציאלית של מערכת נשק חדשה. זהו אחד מתפקידיו העיקריים של חקר הביצועים הצבאי, שמעמיד את העוסקים בו לעיתים קרובות בתפקיד של משבית השמחה בארגון. יחד עם זאת, חקר ביצועים איכותי יצביע על כיוונים מבטיחים במיוחד מהבחינה המבצעית ויסייע במימושם, כפי שקרה בחיל האוויר בפיתוח תפיסת העליונות האווירית וגם במקרים אחרים.

סיכום

היתרון הטכנולוגי של ישראל על פני יריביה הוא מובהק ומשמעותי. הניסיון ההיסטורי מראה כי הטכנולוגיה יוצרת הזדמנויות מבצעיות שיכולות להביא ליתרון מערכתי מכריע במלחמה. מכאן נובעת החשיבות של המשך השקעה בקידום היכולות הטכנולוגיות. הטכנולוגיה המתפתחת במהירות מעלה הצעות רבות לשימושים מבצעיים חדשניים. כדי שנוכל להתמקד בכיוונים המבטיחים במיוחד מבחינה מבצעית, עלינו לבחון אותן בביקורתיות, במקצועיות ובשיטתיות קרה וקשוחה.

איך "נתקענו" עד הלום ומה עושים עכשיו? "בין הקטבים", 2014-2019

שאל ברונפלד¹

המאמרים שהתפרסמו ב"בין הקטבים" בחמש השנים הראשונות של כתב העת מציגים כתיבה מגוונת וביקורתית הקשורה לבניין הכוח, לטרנספורמציה צבאית ולחדשנות, בעיקר בצה"ל. מאמר זה מסכם ומבליט את המאמרים העוסקים בתמרון היבשתי וכוללים הצעות לחילוצו מההיתקעות והמבוכה המאפיינים אותו בדור האחרון. לצידם מובלטת קבוצת מאמרים העוסקים בפיתוח ובהטמעה של טכנולוגיות מתקדמות ובשילובן בתפיסות ההולמות את המציאות האסטרטגית של המאה הנוכחית. בשל קוצר היריעה לא נסקרים במאמר זה מאמרים רבים שפורסמו ב"בין הקטבים", העוסקים בהיבטים חשובים אחרים של תהליכי בניין הכוח, בהם מצביעים המחברים על פערים, חסמים ועיכובים מסוגים שונים, וגם מציעים דרכים להתגבר עליהם.

יובל ל"בין הקטבים"

עשרים גיליונות, המכילים קרוב ל-150 מאמרים שהתפרסמו תוך חמש שנים, הם יבול לא מבוטל לכתב עת צבאי חדש. תרמו לו עשרות קצינים, מאלופים עד סרנים, חוקרים אזרחיים ואנשי מעשה, ואף סטודנטים מצטיינים. מאמר זה לא נועד לסכם את הכתיבה ב"בין הקטבים" - משימה בלתי אפשרית; מטרתו היא צנועה למדי: לתאר מספר נושאים מרכזיים בחשיבה הצה"לית באמצעות השתקפותם במאמרים שפורסמו. מהן הסיבות, לדעת הכותבים, שבגללן "נתקענו" עד הלום מול חיזבאללה וחמאס? איך נחלצים מ"מבוכת התמרון היבשתי"? מהן תרומות הטכנולוגיה לתמרון ואיך ניתן למצותן? איך מקדמים מחשבתית וארגונית מהפכות תפיסתיות?

המושותף למאמרים שפורסמו הוא האג'נדה של מרכז דדו - לתרום לחילוץ צה"ל

¹ שאל (סם) ברונפלד הוא עמית מחקר במרכז דדו וחבר מערכת "בין הקטבים". הוא מודה לסרן (מיל) שקד ארזי על הארת עיניו בסוגיות איסוף מודיעיני ועל העזרה בכל מחקריו שהתפרסמו ב"בין הקטבים".

מ"היתקעויות" ולעודד יצירתיות. אלוף אהרון חליוה תמצת את האג'נדה בקריאה "לא עוד מאותו דבר", דהיינו, "בצורך לייצר חזון תפיסתי בר יישום שיביא לפריצת מעגל הקסמים בו אנו לכודים".² פריצה שתסלק את החמיצות המאפיינת את השיח הציבורי והצבאי בדור האחרון, שבו בולטות האכזבות והחששות מפני הבאות; אלה נובעות ממה שנתפס כהישגים דלים מדי במערכות היבשתיות. מְשֶׁךְ, אך טבעי הוא שלמאמרים העוסקים במהפכה בלחימה היבשתית יהיה מקום מרכזי בעשרים הגיליונות הראשונים של "בין הקטבים". לצידם התפרסמו מאמרים העוסקים בהיבטים שונים של המהפכה - בעיקר, השינויים הנחוצים במטכ"ל ובמערכת המוסדית לבניין הכוח לשם רתימת הפוטנציאל של העידן הדיגיטלי.

חשוב לציין כי גיליונות "בין הקטבים" שופכים אור חיובי על תרבות הדיון והוויכוח בצה"ל של שנות האלפיים. המאמרים שפורסמו מצביעים על פערים, ובעקבותיהם מוצגים רעיונות לקידום צה"ל על כל זרועותיו. הביקורות וההסתייגויות העולות מהמאמרים הן נוקבות, חוצות זרועות, אגפים ומערכים ותורמות לשיח הציבורי והפנים-צה"לי. מאמרים רבים הם גרסאות "מולבנות" של עבודות מסווגות, ובכך הם הופכים לנגישים לכל - לקצינים, לחוקרים וגם לציבור הרחב ולתקשורת.³

מאמר זה מנסה אמנם לייצר תמונה פנורמית, אך תקציב המילים מצמצם את היקפה ולא מאפשר רזולוציה גבוהה. הסליחה עם מחברים רבים שפרסמו מאמרים חשובים ב"בין הקטבים", אך לא יוזכרו כאן.



חמש שנים לכתב העת "בין הקטבים" (מרכז דדו).

"יבשה באופק" ו"חופת את"ר"

החזון

החמיצות של העשור האחרון נובעת מהתוצאות הלא מספקות של העימותים והמבצעים ברצועת עזה ושורשיה מגיעים עד שתי המלחמות שניהל צה"ל בלבנון. רבים תיארו את הסיבות לתוצאותיהם של עימותים אלה, והן כבר שגורות בפי כל: בראש ובראשונה מאזן ההרתעה שיצר איום הנשק תלול המסלול (תמ"ס), אליו חברו הקשיים הצבאיים

² אהרון חליוה, "עוד מאותו הדבר" - על הצורך בדיאלוג תפיסתי בבניין הכוח, "בין הקטבים" 9 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2016), עמ' 12. בעת פרסום המאמר כיהן חליוה כראש אגף הטכנולוגיה והלוגיסטיקה.

³ זאת הזדמנות להודות לרס"ן רמון, קצין ביטחון מידע של אגף המבצעים, על גישתו הליברלית..

בהתמודדות עם ארגונים תת־מדינתיים ואיטיות התגובות התפיסתיות והטכנולוגיות לסביבה המבצעית שהשתנתה בתדירות.

מִטְבַּע הדברים, כתב עת צבאי אינו עוסק במרכיבים המדיניים של תפיסת הביטחון, והמאמרים ב"בין הקטבים" מתמקדים בתהליכים שהתרחשו בצה"ל ואצל אויביו.⁴ במסגרת זו שם כתב העת דגש על "יבשה באופק" - החזון לשיפור הישגי צה"ל בעימותים עתידיים על ידי בניית יכולות חדשות לתמרון היבשתי. מה שמכונה בלשון נקייה "מבוכת התמרון" אינו אלא ה"היתקעות" הנוכחית, שבכירי זרוע היבשה של צה"ל תיארו במאמריהם ללא כחל ושרק.

אלוף גיא צור, שפיקד על האוגדה הסדירה 162 במלחמת לבנון השנייה, כתב שהנחת העבודה שלו הייתה שהאוגדה תופעל במהירות. הוא התאכזב, אך לא הופתע "מן הרוח שנשבה, לפחות בתחילת הלחימה. רוח שביטאה את התחושה של מקבלי ההחלטות שההישגים שיביא עימו תמרון משמעותי של כוחות יבשה יהיו דומים או נמוכים מאלה של מאמץ המבוסס על אש. המחירים, לעומת זאת, יהיו כבדים יותר, בהרבה". אחר כך, בשנים 2011-2013, כיהן צור כראש חטיבת התכנון באג"ת והיה עד לנטייה להעדיף במבצעים מול חמאס אש מנגד בלבד, מבלי לסכן את כוחותינו. "אבל, משהו באופטימיזציה הנקודתית של קבלת ההחלטות [שהביאה לדחיית המתקפה היבשתית לרגע האחרון] הרגישה לא בריא. באופן מצטבר נראה היה שחמאס וגם חיזבאללה נהנים מחסינות יחסית בטריטוריה שלהם, ומסבב לסבב הם מציגים יכולות משתפרות והולכות".⁵

אלוף אהרון חליוה תיאר את "המבוכה" כמעגל קסמים: ישראל נמנעת מהקרב היבשתי, ולכן המלחמות מתארכות והישגיהן מתמעטים: "אנו מחזקים עוד ועוד את 'הרגל הבריאה' שלנו - יכולות האיסוף והתקיפה מנגד - ומתפלאים שאנו לא נפטרים מה'צליעה' שמקורה ברגל [הקצרה] של התמרון היבשתי".⁶

אלוף קובי ברק תיאר את סוג המלחמה החדש שהתפתח בדור האחרון: "בעוד שאנו בנינו יכולות מערכתיות מרשימות של איסוף ותקיפה המופעלות ממפקדות רמות דרג, משך האויב את צה"ל למתארי לחימה אחרים. במתארים אלה, קרובים, אינטימיים, מהירים ומוגבלים גיאוגרפית, באים לידי ביטוי בעיקר הדרגים הטקטיים הנמוכים - הפלוגה, הגדוד והחטיבה. אנו שיפרנו את דיוקי התקיפה שלנו מנקודות ציון בנות שמונה ספרות לנקודות ציון בנות עשר, שתיים־עשרה, ארבע־עשרה ואף חמש־עשרה ספרות (ממד הגובה). האויב, לעומת זאת, מצליח בדרך כלל לחמוק מהמטרות הללו בטרם נתקפו. אנו

⁴ הגיליון הראשון של "בין הקטבים" עסק בסֶפֶר - נושא הממוקם בין הקוטב המדיני לצבאי, שהעניין בו גבר בעקבות מלחמת האזרחים בסוריה. בגיליון פורסמו מאמרים שהמשיגו את הפוטנציאל האסטרטגי של טיפול נכון באוכלוסייה האזרחית מעברה השני של גדר הגבול וניתוח של מקרי מבחן היסטוריים. ראו: **בין הקטבים** 1 (צה"ל: מרכז דדו, פברואר 2014), בעיקר מאמריהם של אל"ם מוניר עמאר על חבל החוראן מהתקופה העות'מאנית ועד תחילת מלחמת האזרחים, של ד"ר אהד לסלוי על היחסים עם הבדווים בנגב במלחמת העצמאות, ושל אל"ם ארז על דרום לבנון ב־1976.

⁵ גיא צור, "יבשה באופק - גיבוש תפיסת התמרון היבשתי", **בין הקטבים** 6 (צה"ל: מרכז דדו, ינואר 2016), עמ' 89-90. בעת פרסום המאמר כיהן צור כמפקד זרוע היבשה.

⁶ חליוה, "עוד מאותו הדבר" - על הצורך בדילוג תפיסתי בבניין הכוח, עמ' 19.

משמידים נקודות ציון, אך מתקשים לפגוע באויב". מכאן גם מסקנתנו: "זרוע היבשה וצה"ל חייבים לשבור מספר מוסכמות יסוד באופן ההתמודדות עם האתגר ועם היכולת של היבשה לבצע תמרון משמעותי אפקטיבי".⁷

אלוף (מיל') יואב הר-אבן, שבתפקידו האחרון בצה"ל כיהן כראש אגף המבצעים, תיאר את הצורך להתאים את התמרון היבשתי למאפייני הלחימה במאה ה-21: "הממדים השונים שבהם עסקנו לאורך שנים כמבדלים ומבחינים בשדה הקרב - הממד היבשתי, הממד האווירי, הממד הדיגיטלי וכדומה - אינם המבדלים הנכונים לעתיד. יותר מכך, ההתארגנות המסורתית סביב חילות וזרועות, שנועדה להסדיר את תהליכי בניין הכוח והפעלתו, מהווה, במובנים מסוימים, חסם משמעותי להיתוך היכולות ולמיצוי".⁸

ביסוס נוסף לצורך ב"יבשה באופק" סיפק תא"ל (מיל') ד"ר מאיר פינקל, מפקד מרכז דדו. לצד האלופים, שהצביעו על הפיחות שחל בהישגי התמרון היבשתי במתכונתו הנוכחית, הוא הוסיף כי גורל דומה צפוי למערכה האווירית. לדבריו, המכה האווירית שצה"ל הפעיל בתחילת המבצעים ב"עופרת יצוקה", ב"עמוד ענן" וב"צוק איתן" הלכה והשתכללה, ואילו הפגיעה בחמאס ובחיזבאללה הולכת ומצטמצמת ככל שהזמן חולף. אף שהיכולות האוויריות של צה"ל השתפרו מאוד, "הן לא תוכלנה להביא להישג ברמה האופרטיבית, שיסתיים בניצחון אסטרטגי". לדעתו, האויב הסתגל היטב לתקיפות האוויריות באמצעות הסתתרות, פיזור והתממה מצד אחד, וגיוס דעת הקהל בעולם נגד הפגיעה בבלתי מעורבים מצד שני. פינקל סיים את מאמרו בקריאה: "אם צה"ל יכיר בעובדה כי יעילות דפוס מערכה באש [אווירית] בתחילת מערכה נמצאת בירידה, תהיה לכך תרומה משמעותית, שכן הדבר יפנה את משאביו האינטלקטואליים והחומריים לפיתוח דפוסי פעולה חדשים שיפתיעו את האויב".⁹

סיוע לפינקל סיפקו סא"ל (מיל') ד"ר עדו הכט וד"ר איתן שמיר, שסקרו את ההיסטוריה המאכזבת של מבצעי ירי מנגד בעולם. בסיכום מאמרם הם קבעו: "הניסיון המבצעי במהלך מאה השנים האחרונות מראה שיש נסיבות בהן אפשר לנצח מלחמה באש בלבד, אבל רק בנסיבות חריגות יחסית וכאשר מטרות המדיניות בגינן מתנהלת המלחמה הן צנועות ביותר. ברוב המקרים עדיין נדרש גם תמרון קרקעי כדי לקבוע איזה מהיריבים ישיג את מטרות המלחמה שלו. כנראה שבמלחמה, כמו בתחומים רבים אחרים, אין קיצורי דרך".¹⁰ ההתפתחויות שהביאו ל"היתקעות" תוארו גם הן בפירוט רב על ידי רבים. כאן אתייחס רק ל"היתקעות" הכואבת ביותר: הארגונים התת-מדינתיים בלבנון וברצועת עזה הצליחו ליצור מאזן הרתעה אחרי שהצטיידו בכמויות גדולות של נשק תמ"ס, אותו הם מפעילים בנחישות. איום התמ"ס מרתיע את ישראל מפני הפעלת מלוא עוצמתה בתגובה על

⁷ קובי ברק, "השמיים אינם עוד הגבול - הצורך בלוחמה רב ממדית ביבשה ובאוויריה יבשתית", **בין הקטבים** 11-12 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017), עמ' 54-55. בעת פרסום המאמר כיהן ברק כמפקד זרוע היבשה.

⁸ יואב הר-אבן, "שדה הקרב היבשתי - משיתופי פעולה ושילוביות להיתוך יכולות", **בין הקטבים** 16-17 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018), עמ' 89.

⁹ מאיר פינקל, "יעילות ונקודת השיא של הצלחה - האם בעימות נגד חמאס וחיזבאללה דפוס הפעולה של מערכה אווירית בפתחת מערכה עבר את נקודת השיא?", **בין הקטבים** 11-12 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017), עמ' 63.

¹⁰ עדו הכט, איתן שמיר, "מבצעי ירי-מנגד בעולם", **מערכות** 480-481, נובמבר 2018, עמ' 31.

פיגועים ונגד התחמשות האויבים, שכן מלחמת לבנון השנייה והמבצעים מול חמאס נצרכו בתודעתנו כאירועים שעדיף לא לחזור עליהם¹¹. צה"ל לא הצליח לשתק את התמ"ס: לא במלחמת לבנון השנייה ולא ב"עופרת יצוקה", ב"עמוד ענן" וב"צוק איתן". מצד אחד, חיל האוויר לא היה מסוגל "לצוד" את שפע החוליות של מפעילי התמ"ס, ומצד שני, התמרון היבשתי לעבר המשגרים נמשך זמן רב מדי, והיה כרוך באבידות לכוחותינו ובפגיעה בתמימים וגם יצר רעש בין-לאומי. במילותיו של גיא צור: "בניסיון להיפרס ללוחמה בתמ"ס, אנו נגררים ללחימה סבוכה ומפוזרת, איטית ויקרה מאוד. ואילו בניסיון לרכז מאמץ, אנו מחמיצים את המערכת המבוזרת והולמים במרכזי כובד 'בספק'¹²."



משגר טילי תמ"ס מסוג פג'ר-3 של איראן, ומאותה צורה שמשתמשים בה חיזבאללה.
(Photo: Mahdi Marizad, Fars News Agency)¹³

הכנסת "כיפת ברזל" הייתה הישג טכנולוגי מרשים ותרומה טקטית חשובה, אבל היא לא תוכל לנטרל את האיום התמ"סי שרק הולך ומתחזק: יותר משגרים, יותר טווחים, יותר דיוק ורש"ק כבדים יותר¹⁴. סביר להניח כי מערכת הגדר הדרומית, המוקמת בימים אלה, תקטין את האיומים של המנהרות החודרות, אך בכך לא תיפתר הבעיה של רצועת עזה - כפי שהוכיחו אירועי קיץ 2018. החודשים האחרונים גם לימדו כי השמחה על הצטמקות האיום מצד הצבא הסורי הייתה קצרת מועד, שכן במקומו באו האיראנים, שתקעו יתדות איתנים גם בסוריה ועוד ידם נטויה.

חזון "יבשה באופק" נולד מתוך תחושת משבר מתמשכת והבנה כי "עוד מאותו הדבר" לא יחלץ את צה"ל מה"היתקעות". מדובר בתפיסה חדשה שתאפשר "שילוב נכון של אוויר ויבשה בתנאים של מערכת פיקוד ושליטה אחידה וקבלת החלטות מהירה ותייצר אפקטיביות עצומה גם מול אויב שחמקנותו אומנתו"¹⁵. זוהי תפיסה השואפת לרתום את

¹¹ ערן אורטל, "במעמד צד אחד", אתגר האסטרטגיה הישראלית - התפתחות איום המנהרות בצל האיום הרקטי", **בין הקטבים** 15 (צה"ל: מרכז דדו, מארס 2018).

¹² צור, "יבשה באופק", עמ' 108.

¹³ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fajr-3_MLRs_launch.jpg.

¹⁴ תמיד ידעי, ערן אורטל, "פרדיגמת סבבי הרתעה" - דפוס אסטרטגי ודוקטרינה במבוי סתום", **עשתונות** 1 (צה"ל: המכללה לביטחון לאומי, ינואר 2013), עמ' 17-19. בעת פרסום המחקר כיהן תא"ל תמיר ידעי כראש חטיבת תורה והדרכה במטכ"ל וסא"ל אורטל היה עמית מחקר וחניך במכללה לביטחון לאומי.

¹⁵ צור, "יבשה באופק", עמ' 106.

הטכנולוגיה המודרנית לפיתוח יכולות מבצעיות מהפכניות שיחלצו את צה"ל ממבוכת התמרון היבשתי. פן זה של החזון זכה לכינוי "חופת את"ר" (איתור, תקיפה רשתית). "יבשה באופק" כוללת בנוסף לחופת את"ר גם בניית צוותי קרב, הפעלת יחידות מיוחדות והגנת גבולות; לצידן גם הצטיידות באמצעים המגבירים את השרידות, בחימושים חדישים ובשאר מרכיבי הלחימה שנועדו לשפר את היכולות ה"מסורתיות", אותם לא נתאר כאן.¹⁶ "חופת את"ר" היא השם שתחתיו חוסה המהפכה הטכנולוגית מבצעית שתעניק יכולות חדשות לחטיבות המתמרנות. היא זכתה לכינויים שונים: "לוחמה רשתית", "מהפכה 4.0", "אינטרנט צבאי של הדברים", "משילוביות להיתוך", "מערכת של מערכות", "מענה לאיום הכדורי", ועוד. אלוף חליוה טבע סביב רעיון זה את המושג Tactical Internet of Things (TIOT), ואלוף ברק פיתח את הרעיון תחת הכותרות "מדויק ובזמן: קישור ישיר בין חישה לתקיפה", ו"לפענח את האויב: מיצוי מידע מהיר ומקומי".

כל אלה שהתייחסו לסוגיה תיארו תשלובת מודיעין-מהלומה ממוזערת ואוטונומית, שתחזיר לדרג הטקטי את הניידות והקטלניות. אל"ם אורטל תיאר את "חופת את"ר" כמושך המרכזי של הדילוג התפיסתי: "עניינה יצירת שכבות אמצעי איסוף ותקיפה קרקעיים, רכובים, נישאים ומוטסים, המקושרים ביניהם ברשת המהירה המאפשרת היתוך נתונים לסגירת מעגלי ירי בתוך שניות [...] הרשת נועדה לאתר את האויב במדויק, לפגוע בו במהירות ולפענח את מקומות ההסתתרות שלו באמצעות עיבוד מידע מקומי".¹⁷

דילמת בניין הכוח היבשתי - בין הקטבים האסטרטגיים

ב-2015 פרסם הרמטכ"ל גדי איזנקוט את "אסטרטגיית צה"ל" - מסמך תורתי ראשון מסוגו. הגרסה המעודכנת של מסמך זה הופצה בתחילת 2018. להלן העקרונות שנקבעו בו, הרלוונטיים ללחימה ביבשה.¹⁸

ראשית, המסמך קובע כי יש שתי גישות מרכזיות בתפיסת הביטחון והפעלת צה"ל: גישת **ההכרעה** ולעומתה גישת **המניעה וההשפעה** (הכוללת גם השבת גמול לאויבים).

¹⁶ עמי רוחקס דומבה, "צה"ל 2030: קטן יעיל וקטלני", Israel Defense, 16 בנובמבר 2017, <https://www.israeldefense.co.il/he/node/31779>; שי לוי, "אנחנו מוגבלים במשאבים", פז"ם - מאקו, 30 בספטמבר 2018, <https://www.mako.co.il/pzm-magazine/Article-Lead42cfcc72661006.htm>; ברק, "השמיים אינם עוד הגבול"; צור "יבשה באופק"; חליוה, "עוד מאותו הדבר"; הר-אבן, "שדה הקרב היבשתי"; אורטל, "במעמד צד אחד".

¹⁷ ערן אורטל, "מגבלים? גם אנחנו, פרספקטיבה היסטורית לדיון על 'יבשה באופק'", **בין הקטבים** 16-17 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018), עמ' 36-37.

¹⁸ לשכת הרמטכ"ל, **אסטרטגיית צה"ל**, ינואר 2018, "המסגרת האסטרטגית", עמ' 9-15, "המענה הצה"לי והעקרונות להפעלתו", עמ' 15-24.

אלה הקטבים שביניהם צריך למקם את התפיסות, את בניין הכוח ואת הפעלתו.¹⁹ העיקרון השני קובע כי ההכרעה היא המצפן העיקרי לבניין הכוח וכי צה"ל נדרש לבנות את כוחו ההתקפי כך שניתן יהיה לבצע מאמץ תמרון בחזית ובעומק. מאמץ זה יכלול את כוחות היבשה, האוויר והים (בנוסף למאמץ אש, מבצעים מיוחדים וסביבת בינה רשתית. שלישית, "תיתכן מערכה צבאית שלא יופעל בה התמרון היבשתי, אך חובה לתכננו ולהכינו לפעולה, מפני שהוא תמיד יהיה מאמץ אפשרי". העיקרון הרביעי קובע שהתמרון היבשתי יספק עליונות בזכות היותו רב-זרועי ובעל יכולת לפעול בעומק מרכזי הכוח ומרחבי הפריסה הטקטיים של האויבים. לכוחות המתמרנים תוקנה קטלניות וגם שרידות, שיסתייעו ביכולות רשתיות.

מהמסמך עולה כי מצד אחד, אסטרטגיית צה"ל קובעת את התמרון היבשתי כיכולת ליבה שאי אפשר בלעדיה, ומצד שני, חזון "יבשה באופק" חייבת להיכנס ל"מטחנת הבשר" של האילוצים והתחרות על משאבים. כמאמר הבדיחה הישנה, יש הסכמה על העקרונות ולא נותר אלא "עניין פעוט" - הסכמה על הפרטים התקציביים והארגוניים. מדובר בהחלטות קשות על סדרי העדיפויות הנגזרות מההתייחסויות לאיומים האסטרטגיים מצד איראן ושלוחותיה וגם מצד חמאס (היום ברצועת עזה ומחר אולי גם ביהודה ושומרון). לאחרונה דווח על "תפיסת הביטחון 2030", שהוצגה בקבינט המדיני-ביטחוני, ועל הצעות לתוספות לתקציב הביטחון בשנים הקרובות. מההודעה שפרסמה לשכת ראש הממשלה עולה כי התוספת השנתית לתקציב הביטחון תוקצה "לחיזוק כושר התקיפה, יכולת סייבר מעצמתית, שדרוג הגנה נגד טילים, המשך מיגון העורף, השלמת גדרות הביטחון".²⁰ "תפיסת הביטחון 2030" אינה מבשרת טובות ל"חופת את"ר". ספק אם חילות היבשה יזכו לעדיפות, מה גם שסביר גם להניח כי תקציבי הזרוע ישימו דגש על צמצום הפערים שעליהם הצביעו דו"חות האלופים (מיל") יצחק בריק מצד אחד ואבי מזרחי ודורון אלמוג מצד שני. במצב זה, חזוי "חופת את"ר" יצטרכו להתאמץ מאוד כדי לשכנע את המטכ"ל ואת הדרג המדיני שלא ניתן להסתפק בהמשך השיפורים הלא מהפכניים ביכולות התמרון היבשתי, וכי אין די בהשקעה בגדרות חכמות וברכש מעילי רוח, נמ"רים ומשאיות.

¹⁹ מחברים רבים נדרשו לנושא ולשורשיו ההיסטוריים, וכאן נסתפק בהפנייה להצגת הגישות בגיליונות "בין הקטבים": גישת המניעה וההשפעה הוצגה על ידי גור ליש, "תפיסת הביטחון לשגרה", **בין הקטבים** 19 (צה"ל: מרכז דדו, ינואר 2019); גישת ההכרעה הוצגה על ידי תמיר ידעי וערן אורטל, "פרדיגמת סבבי הרתעה" - דפוס אסטרטגי ודוקטרינה במבוי סתום; נושא הגמול הוצג על ידי יגיל הנקין, "מחיר גבוה לדמנו - תפיסות הביטחון הישראליות", **בין הקטבים** 15 (צה"ל: מרכז דדו, מארס 2018). אפיון שתי הגישות הפך למסובך יותר בגבול הצפון בשל המעורבות האיראנית, שאין צורך להכביר עליה מילים. במרכז ובדרום הסתבכו העניינים בשל התרחבות השטח בין הרשות הפלסטינית ובין חמאס. ראו: אל"ם ד' ודב דל, "הילכו שניים יחד גם אם לא נועדו?!", ממערכה אחת לשניים - דיון ביקורתי באסטרטגיה הישראלית מול הפלשתינים", **בין הקטבים** 19 (צה"ל: מרכז דדו, פברואר 2019); ראו גם: עמוס גלעד ואודי אבנטל, "קריסת הרשות היא פגיעה בביטחוננו", **הארץ**, 5 בפברואר 2019, <https://www.haaretz.co.il/opinions/premium-1.6908932> ודעה הפוכה של גיורא איילנד, **ידיעות אחרונות**, 19 באוגוסט 2018.

²⁰ משרד ראש הממשלה, הודעת דוברות, "ראש הממשלה נתניהו הציג לקבינט את 'תפיסת הביטחון 2030'", 15 באוגוסט 2018, https://www.gov.il/he/Departments/news/spoke_security150818.

"מעכבי הגאולה"

הדילמות שהוצגו לעיל מצביעות על מחלוקות לשם שמיים. אליהן נוספים מאבקים ארגוניים ואישיים על משאבים וסמכויות, וגם מחלוקות בין שמרנים למהפכנים ובין מעדיפי הישגים בטווח הקרוב למרחיקי ראות אל הטווח הארוך. כל אלה מופיעים, במידה זו או אחרת, בכל ארגון. אך אלוף הר־אבן ציין כי לצה"ל יש מחויבות ייחודית למוכנות מיידית וכי הוא עוסק כמעט ללא הפסקה בבט"ש - עיסוק המחליש את היכולת לחשוב בפתחות ולעומק על העתיד. הר־אבן גם מצביע על סגירות בין גופים שונים בתוך הצבא, שיכולה להביא לתחושת ניכור אצל מי שאינם שותפים לתהליך הלמידה.²¹

רשימת הגורמים "המעכבים את הגאולה" ארוכה ופרטיה ישובצו בסעיפים שונים בהמשך. כאן נסתפק בציון העובדה כי גיליונות "בין הקטבים" מלאים בביקורות על העבר וההווה. חלקן משכנעות וחלקן משכנעות קצת פחות, אך לצורך עניינינו חשוב לציין את הפתיחות המטכ"לית, המאפשרת ביקורת אפילו בפרסומים לא מסווגים.

האתגרים של התמרון היבשתי

בפרק זה יוצגו אתגרים משני סוגים: בקצה אחד של הקשת נמצאים האתגרים הטכנולוגיים, ובקצה האחר - האתגרים הארגוניים. בין השניים נמצאים אתגרים נוספים, הנוגעים לכלל העשייה הצה"לית, והם יתוארו בפרק הבא.

האתגרים הטכנולוגיים

"חופת את"ר" אמורה להכניס את התמרון היבשתי לעידן הלחימה הרשתית ומחייבת, לפיכך, פיתוחים מותקדמים בתחומים רבים: יכולות תקשורת בפס רחב ובטווחים ארוכים, קישוריות מיידית בין המערכות, אלגוריתמים, פרוטוקולים ובינה מלאכותית, וגם יכולות חישוב חזקות ומהירות מאוד. כל אלה חייבים להיות חסינים בפני תקלות ושיבושים וגם ניידים דיים. מדובר באתגר עצום.

אלוף ליאור כרמלי, ראש אגף התקשוב, תיאר את האפשרי בתשתיות הרשתיות: "פריצות דרך בתחומי הרדיר-טוכנה (Software Defined Radio) ובתחום הרדיו הקוגניטיבי יאפשרו לצה"ל להבקיע את מגבלות הספקטרום האלקטרומגנטי ולייצר מערכות תקשורת אלחוטיות רחבות פס ונצילות ספקטראלית, ובכך לקיים קישוריות עשירה בין הכוחות בשטח ובינם לבין המפקדות שבעורף. קישוריות זו הינה תנאי הכרחי ללחימת צה"ל כארגון דיגיטלי מבוסס מידע (בייחוד בלוחמה היבשתית הנשענת על עורקי קישור ועל רדיו טקטי), וכן תאפשר לנו ליהנות מעידן האינטרנט של הדברים (IoT), שבו כל אמצעי חדש (ומבחינתנו, כל אמל"ח) מחובר לרשת."²²

אתגר נוסף, עצום ולצערנו ותיק מאוד, הוא המצאת יכולות חדשות להתמודד עם

²¹ יואב הר־אבן, "מערכת הלמידה המטכ"לית - בין שמרנות להשתנות, תפיסת ההפעלה כמקרה מבחן", **בין הקטבים** 2 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2014), עמ' 90.

²² ליאור כרמלי, "הקדמת ראש אגף התקשוב", **בין הקטבים** 18 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2018), עמ' 8.

התמ"ס, בנוסף ליכולות הקיימות של ה"חץ" לסוגיו, "שרביט קסמים" ו"כיפת ברזל".
 "יבשה באופק" שואפת, בין השאר, לבנות כוח שיוכל לתמרן בעומק שטחי האויב ולציידו
 ביכולות יירוט שידכאו במידה משמעותית את איומי התמ"ס למיניהם.



שרביט קסמים בניסוי. (United States Missile Defence Agency)

תא"ל שחר שוחט, מפקד מערך ההגנה האווירית, ויניב פרידמן, דוקטורנט וחוקר
 במרכז דדו, תיארו אמל"ח "שישיב לכוח הצבאי הקונבנציונלי את חופש התנועה שלו,
 שנפגע מאוד בשנים האחרונות. במציאות שבה יוכלו כוחותינו לנוע ביתר ביטחון במרחב
 רוי אויב, גם בלי תלות בהגנות אישיות לטנק ולנגמ"ש, האפשרות לפעולות התקפיות
 בשטח האויב יישקלו באופן חיובי יותר".²³

כיוון אפשרי נוסף הוא מערכות המיועדות ליירוט טילים טרם הגיעם לשיא גובה
 מעופם. רס"ן שלומית רודניצקי, סטודנטית בתוכנית המצטיינים של בית הספר לממשל,
 דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה, הפנתה את תשומת הלב לחשיבה
 על נושא זה בארצות הברית והניחה כי "ניתן לפתח נשק מסוג זה ולהתקין אותו על
 גבי פלטפורמה קרקעית או אווירית, שניתן למקמה בטווח של עד קילומטרים בודדים

²³ שחר שוחט ויניב פרידמן, "מהגנה טקטית נגד מטוסים להגנה אווירית מערכתית", בין הקטבים 4 (צה"ל: מרכז
 דדו, יולי 2015), עמ' 74-82.

מהאיום"²⁴. תחום נוסף הוא מזעור מערכות לייזר, כך שניתן יהיה לתרגם את היכולות התיאורטיות של נשק זה ליכולות מבצעיות. מדובר באתגר מדעי מהמדרגה הראשונה שיכול לשנות את הלוחמה בתמ"ס באופן מהפכני.

פיתוח יכולות חדשניות להתמודדות עם התמ"ס יאפשר להוסיף ממד חדש לתמרון היבשתי.²⁵ המושג "אתגרים טכנולוגיים" אינו משקף את מלוא מורכבותם. חלקם מחייב פריצות דרך מדעיות שיאפשרו לייצר מערכות נשק אפקטיביות וגם זולות דיין. אך יתכן שריבוי הכתיבה על תמרון שולל אש מרמז על קיומו של בסיס מוצק ומעשי לתפיסה זו, מה גם שצה"ל והתעשיות הביטחוניות הצליחו בעבר להקים מערכות המתבססות על טכנולוגיות מהפכניות ועוד ידן נטויה.²⁶

האתגרים הארגוניים

"יבשה באופק" מחייבת לחלק מחדש את המשימות והמשאבים בין היבשה, האוויר ואמ"ן, וגם לארגן מחדש את זרוע היבשה. בפרק הבא יוצגו מאמרים שעסקו בשינויים הנדרשים במבנה המפקדה העליונה בהקשר לסוגיה "מי יחשוב, איפה ואיך?". כאן נסתפק באתגרים הנוגעים לרובד המערכתי.

סיבות אוניברסליות ידועות מקשות לבצע שינויים ארגוניים למרות השתנות הנסיבות, וגם בתולדות צה"ל לא חסרות דוגמאות לכך. מהם, אם כן, השינויים הארגוניים שיש לבצע ואשר ישתלבו בפריצות הדרך הטכנולוגיות?

א. **משאבי אוויר למפקדי היבשה** - אלוף ברק כתב כי "חיל האוויר, המבוסס על מטוסי הקרב, על מסוקי הסער והתקיפה ועל הכטב"מים המערכתיים, ימשיך לשאת בעיקר הנטל של הלוחמה האווירית בצה"ל, התקיפה המערכתית שלו, האיסוף, התובלה ועוד [...] עם זאת, כוחות היבשה נדרשים לסיוע משלים, שהפלטפורמות הגדולות של חיל האוויר ותפיסת הפעלת הכוח הריכוזית פשוט אינן מסוגלות לספק". לדבריו, האמצעים האוויריים שיש להקצות למפקדי הכוחות המתמרנים הם אווירית כטב"מים זעירים שתאתר את האויב, אמצעי הגנה אווירית ויכולות להשמיד מקורות ירי, הסתייעות בכטב"מים וברחפנים אוטונומיים לאספקת לוגיסטיקה קרבית ומשימות עזר נוספות.²⁷

ב. **משאבי מודיעין למפקדי היבשה** - אלוף ברק הוסיף ש"את המומחיות של אמ"ן

²⁴ שלומית רודניצקי, "מכיפת ברזל לתקרת זכוכית", בין הקטבים 16-17 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018), עמ' 66. המאמר זכה למקום השני בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתביה צבאית לשנת 2018.

²⁵ ראו עמי רוחקס דומבה, "מלחמה מדידה מול טרור", Israel Defense, קיץ 2017, 75-72, <https://www.israeldefense.co.il/he/node/30852>.

²⁶ במקביל לדיונים התפיסתיים התקדמו התעשיות בפיתוח פתרונות. רפאל פיתחה גירסה מבצעית מוקטנת של מרכז האש, הגלום ב"חופת את"ר", בדמות מערכת "הדק חכם" [עמי רוחקס דומבה, "חופת את"ר עוברת למעשים", <https://www.israeldefense.co.il/he/node/33320>, Israel Defence, 7/3/2018]. התעשייה האווירית פיתחה גם את מערכת "לוכד שחקים" המיישמת מרכז אש עבור הגנה אווירית [עמי רוחקס דומבה, "רפאל ותעשייה אווירית בניסויים משותפים סביב מערכת 'קרן ברזל'", 19/2/2019, <https://www.israeldefense.co.il/he/node/37498>].

²⁷ ברק, "השמיים אינם עוד הגבול", עמ' 49.

לא ניתן להחליף", אבל לדעתו יש צורך "לאפשר לכוחות היבשתיים הלוחמים לגבש תמונת אויב משופרת מאוד בתוך לוחות זמנים קצרים במיוחד". לשם כך נדרש ברמה המקומית "שילוב חיישנים רבים ורשת תקשורת מהירה עם יכולות עיבוד מידע. כל אלה יאפשרו לכוח המתמרן עליונות טקטית חדשה".²⁸ חלוקת העבודה המוצעת לעידן הדיגיטלי ממשיכה את מהפכת "מעשה אמ"ן" (ראו להלן) וקובעת: "יכולות חישה מתקדמות, מבוססות חיישנים זולים יותר, זעירים יותר ומגוונים יותר, הנתמכות בטכנולוגיות תקשורת ועיבוד מידע אוטומטיות, הן הפוטנציאל החדש לאיתור האויב בלחימה בשדה הקרב. נוכח פני כוחותינו, ייאלץ האויב להיות פעיל ולייצר חתימות. אר"ז יהיו החיישנים הזעירים של הכוחות הלוחמים לא רק יעילים, אלא גם קרובים יותר לאויב, ייהנו מזוויות חישה מרובות, ולכן גם יהיו מדויקים יותר. הקרב היבשתי יחייב את האויב להתגלות. יכולות החישה ומיצוי המידע בשטח יספקו לכוח הלוחם ולאגף המודיעין מידע רב-ערך, שיאפשר להפוך את האויב למטרה. הצלחתו של הרעיון הזה לא מהווה איום על עוצמתו הארגונית של אגף המודיעין, להיפך".²⁹

ג. **הובלת מהפכות על ידי המטכ"ל** - חשיבות הנושא הביאה לכך ששלושה גיליונות של "בין הקטבים" (8, 10, 14) הוקדשו לו, וגם בגיליונות האחרים של כתב העת שובצו מאמרים העוסקים בו. כאן נסתפק בהיבט אחד - היותו של המטכ"ל גם מפקדה רב-זרועית האחראית על קביעת היחסים בין זרועות ובין אגפים בתכנונים, בלחימה ובכל ההיבטים של העשייה הצבאית. כך, למשל, המטכ"לים לדורותיהם התקשו להתמודד עם סוגיית הסיוע האווירי ללחימה ביבשה ובים, המעסיקה את צה"ל מאז שנות החמישים של המאה הקודמת. סא"ל י', טייס F-15 המשרת במטכ"ל, כתב: "צה"ל נדרש לפתור את סוגיית הסמכות והאחריות בהפעלת סיוע אווירי על ידי כוחות היבשה". הוא גם המליץ שבהפעלת העוצמה האווירית תינתן עדיפות לפיתוח ולרכש של מערכות איסוף מודיעיני, וכי מערך ההדרכה ישנה דגשים לטובת "מיצוי הכוח גם בעימותים אסימטריים מול חמאס וחיזבאללה".³⁰

שיתוף הפעולה בין הזרועות השתפר במבצעים האחרונים ברצועת עזה, אך כדי לממש במלואה את מהפכת "יבשה באופק", יהיה על המטכ"ל לקבל החלטות מהסוג שקודמו התקשו לקבלן.

לסיכום, השינויים הארגוניים המתחייבים מתוכנית "יבשה באופק" מיועדים להגדיל את האפקטיביות של התמרון על חשבון החסכון התקציבי שמאפשר ריכוז המשאבים

²⁸ שם, עמ' 50.

²⁹ ערן אורטל, "לצאת מהגדר - מודל עסקי חדש לאמ"ן", **בין הקטבים** 18 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2018), עמ' 76.

³⁰ סגן אלוף י', "עוצמה אווירית רלבנטית מול חמאס וחיזבאללה", **בין הקטבים** 11-12 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017), עמ' 84-89. ראו גם: בני פלד, **ימים של חשבון**, מודן הוצאה לאור, 2004, עמ' 332-334, וכן אברהם רותם, **בדק בית בטירה**, הוצאת מערכות, 2007, עמ' 221-241. דוגמה נוספת הנוגעת לקשיים בשיתוף פעולה אווירי-ים ראו: זאב אלרון ושאל ברונפלד, "המטכ"ל מול חיל הים בעשור עגום, 1953-1962", **יסודות** 1 (צה"ל המחלקה להיסטוריה, מאי 2019).

בחיל האוויר ואגף המודיעין. עם זאת, חסידי התמרון טוענים שבמאה ה-21 צריך וגם אפשר להגיע לנקודת איזון חדשה בין השניים. השאיפה לחיסכון הייתה ההצדקה העיקרית לריכוזיות בצה"ל, כמו בצבאות אחרים. כך רוכזו המשאבים האוויריים, כולל אמצעי נ"מ ומודיעין, בחיל האוויר, משאבי האיסוף רוכזו באמ"ן, והמשאבים הארטילריים והלוגיסטיים רוכזו באגדים. אלא שהריכוזיות שתורמת לחיסכון התקציבי פוגעת לא אחת באפקטיביות המבצעית, והמתח ביניהן מכתוב את ההחלטות על המבנים הארגוניים.³¹ העידן הדיגיטלי הביא לשכלול ולמזעור החיישנים ושאר האמצעים האלקטרוניים, ואלה מספקים כיום יכולות שבעבר רק ניתן היה לחלום עליהם. בנוסף, העוצמה הכלכלית של ישראל מאז שנות התשעים של המאה הקודמת מאפשרת לתת משקל גדול יותר לצורך להגדיל את האפקטיביות המבצעית, גם על חשבון החיסכון התקציבי. מהתיאורים המפורטים יותר ניתן להסיק כי ההשקעה בסד"כ לשם "יבשה באופק" יכולה להתקזז בחלקה על ידי שני חסכוניות פוטנציאליים: ראשית, צוותי הקרב לשטחים האורבניים יהיו קטנים יותר וצידום זול יותר מאשר אלה שנועדו למלחמה נגד צבאות סדירים. שנית, בתורת ההפעלה של "חופת אתר" יש רכיב הקרוי "מיכרז אש" שיאפשר לפגוע במטרות האויב באמצעות החימוש הזול ביותר.³²

מה עוד היה לנו?

הפרקים הקודמים עסקו במאמרים שפורסמו ב"בין הקטבים" ונגעו לתמרון היבשתי. גיליונות כתב העת טיפלו לא רק בסוגיה זו. להלן יוצגו שלושה נושאים נוספים, כלל צה"ליים, שקיבלו כיסוי רחב ב"בין הקטבים": מתודולוגיות של חשיבה, מיקום האחריות לחשיבה וקידום חדשנות.

מתודולוגיות של חשיבה ועשייה

החמיצות של השנים האחרונות ניזונה מהפער בין תוצאות העימותים והמבצעים לבין היכולות האדירות של צה"ל וחידדה את ההבנה כי יש צורך בתפיסות חדשות שיתאימו ללחימה נגד ארגונים. באמצע שנות התשעים החל צה"ל לגבש תפיסות חדשות, ובמקביל התחיל לחפש מתודולוגיות שיעודדו חשיבה מהפכנית.

ביטוי מוחשי ומפורט של הקשיים לפתח תפיסת הפעלה חדשה ניתן על ידי חוקרת בכירה במרכז דדו, דנה פרייזלר-סווירי, שתיארה את חיפושי הדרך בעשור שקדם למלחמת לבנון השנייה.³³ מאמרה מצביע על הליקויים בתהליך פיתוחה של התפיסה ובהטמעתה

³¹ ראו המשגה ודוגמאות למתחים בין השניים אצל אדוארד לוטוואק, **אסטרטגיה של מלחמה ושלום**, הוצאת מערכות, 2002, עמ' 62-65.

³² עמי רוחקס דומבה, "מלחמה מדידה מול טרור", עמ' 75.

³³ דנה פרייזלר-סווירי, "מה אפשר ללמוד מתהליך פיתוח תפיסת הפעלה (2006)?", **בין הקטבים** 10 (צה"ל: מרכז דדו, מארס 2017), עמ' 32-41. מאמר זה הוא גרסה של מחקר מסווג, שכמוהו נערכו במרכז דדו עוד שניים: אפרים סגולי, "תהליכי פיתוח ידע בהקשר הזירה הצפונית בשנים 2002-2006, בין עיצוב לבין רגל מסיימת", 2015, ואהד לסלוי, "התפתחות התפיסה המבצעית לזירת לבנון 2000-2006", 2015.

לפני המלחמה ועל קטיעת הטיפול בנושא לאחריה. מבלי להיכנס לדיון בתרומת הליקויים לתוצאות המאכזבות של המלחמה, מהמחקר עולה שכוונות טובות ורצון להשתפר הם תנאי הכרחי אך לא מספיק; החיים האמיתיים משופעים בגורמים שיכולים להסיט מאמץ התחדשות ולגרור לכשלים.

לצד העיסוק בפיתוח לא מוצלח של תפיסה חדשה, פורסמו ב"בין הקטבים" מאמרים המתארים מתודולוגיות שבהן השתמשו מפקדים שהצליחו לקדם תפיסות חדשות בהפעלת הכוח ובבניין הכוח.

א. **מערכת "גודל השעה"** - בשנת 2015 פרץ גל טרור מסוג חדש באיו"ש, שהפגיע את מערכת הביטחון. מפקד פיקוד המרכז, רוני נומה, מפקד אוגדת איו"ש, ליאור כרמלי, ומח"ט "עציון", רומן גופמן, תיארו, כל אחד מנקודת מבטו, את תהליך הלמידה ואת פיתוח המענה החדשני לאותו גל טרור. תיאוריהם מתווים מודל לביצוע תפניות תפיסיות תוך כדי לחימה. כזכור, הגל החדש אופיין על ידי טרור של בודדים שנבע מהשראה, ללא יד מכוונת, בשונה מהטרור שהופעל על ידי ארגונים בעבר. השינוי באופי הטרור חייב את שרשרת הפיקוד, מהדרג המדיני ומטה, לשנות את צורת המענה. היה צורך למצוא איזון חדש בין הרצון לנקוט יד קשה ולהרתיע ובין הרצון להימנע מהידרדרות והסלמה. בנוסף, שירות הביטחון הכללי וצה"ל נאלצו לבנות באיו"ש מערך מודיעיני מסוג חדש, שכן הכלים הוותיקים שוב לא סיפקו מודיעין רלוונטי. המענה המבצעי התפתח תוך מספר חודשים, והביא לכישלונם של רוב ניסיונות הפיגוע ולהפחתת ממדי הטרור.³⁴ בסופו של דבר, שני פיקודים מרחביים של צה"ל, שני אגפי שב"כ, ארבעה מחוזות משטרתיים ושני ראשי מינהל אזרחי נערכו מחדש, ניהלו בהצלחה מערכת משולבת מול גל הטרור ויכלו לו.

מאוחר יותר כתב ליאור כרמלי: "המרחב [הקיברנטי] החכם ותורמתו למאמץ הבט"ש, כפי שהובלו בשנים האחרונות בפיקוד המרכז, נחו על ידי במלוא עוצמתם כמפקד אוגדת יהודה ושומרון והוכיחו כיצד מימוש הפוטנציאל הדיגיטלי מביא לשינוי משמעותי בתפיסות הפעלת הכוח ובאפקטיביות המבצעית. מכאן, ההשלכה ממרחב חכם בגבולות לתמרון רב-זרועי במלחמה - רק מתבקשת. חלק מהיכולות העתידיות שיתגלו לנו אנו עדיין מתקשים לדמיין".³⁵

³⁴ ראו המאמרים **בבין הקטבים** 15 (צה"ל: מרכז דדו, מארס 2018): רוני נומה ורום לירז, "לנצח ולהישאר בן אדם - אתגרי פיקוד המרכז במערכת 'גודל השעה'"; ליאור כרמלי, "מערכת 'גודל השעה' 2013-2016, למידה והתפתחות המענה המבצעי"; רומן גופמן, "מבט"ש למשילות - מסע השתנות ולמידה במערכת 'גודל השעה'"; ראו גם: רום לירז, "משחקי מלחמה בתהליך פיתוח הידע המערכתי - לקחים והבנות מפיקוד מרכז", **בין הקטבים** 13 (צה"ל: מרכז דדו, אוקטובר 2017).

³⁵ כרמלי, "הקדמת ראש אגף התקשוב", עמ' 8, **בין הקטבים** 18 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2018). בעת פרסום המאמר כיהן אלוף כרמלי כראש אגף התקשוב.



שוטרים בשועאפט לקראת הריסת בית מחבל בגל הטרור 2015-2016. (צילום: משטרת ישראל)

ב. "מעשה אמ"ן" - בפרק הקודם הוזכרה המהפכה שהנהיג ראש אמ"ן דאז, אביב כוכבי, מאז שנת 2011. אותה מהפכה נדרשה זה מכבר, בעיקר לאחר שמלחמת לבנון השנייה חשפה פערים רבים בין תפוקות אמ"ן ובין הצרכים של הדרג המדיני במודיעין לאומי ושל צה"ל במודיעין אסטרטגי, מערכת וטקטי. המאמר שפורסם בעניין זה ב"בין הקטבים" תיאר את שלבי המהפכה: זיהוי הצורך, גיבוש מענים, ביצוע והבטחת המשכיות.

יש עניין בתיאור של הצלחת מהפכת אמ"ן, שכן הוא ממחיש את התהום הפעורה, במקרים רבים, בין רעיון מבריק ובין הצלחת מימושו. מהמאמר עולה כי אלוף כוכבי גישר על תהום זו באמצעות מאמץ פיקודי-ארגוני כביר; עוד אישוש לטענה שמהפכה נקנית במאמצים נחושים, ושאינן די בדיונים ושיח.³⁶ ל"מעשה אמ"ן" אכן היו הישגים רבים, כפי שהעידו המפקדים שהובילו את מבצע "צוק איתן" בשנת 2014.³⁷

ג. "אסטרטגיית צה"ל" - באוגוסט 2015 פורסם, כאמור, מסמך הרמטכ"ל "אסטרטגיית צה"ל". פרסום המסמך בא במקביל לאישור תר"ש "גדעון" לשנים 2016-2020 והיו בו שני חידושים חשובים: גיבוש כתוב של תפיסה מחייבת ופרסום גרסה בלתי מסווגת.

המתודולוגיה של פיתוח תפיסת ההפעלה החדשה תוארה על ידי האלוף הר-אבן, אז ראש אמ"ן, שהבליט את המתח הקיים בין הצורך המתמיד להשתנות ובין הצורך לשמר יציבות ארגונית ושפה משותפת, שהן חיוניות למוכנות. כדי לאפשר פעילות אפקטיבית במתח הזה, הצביע הר-אבן על הצורך של צה"ל לקיים מערכות למידה

³⁶ אביב כוכבי וערן אורטל, "מעשה אמ"ן" - שינוי קבוע במציאות משתנה", **בין הקטבים** 2 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2014).

³⁷ על תרומת המודיעין ב"צוק איתן" ראו: דניאל ברוך, "כך נהגנו תמיד - תובנות אישיות מתהליכי השתנות והסתגלות", **בין הקטבים** 8 (צה"ל: מרכז דדו, אוגוסט 2016), עמ' 56.

הממצות ומפעילות את המסגרות הארגוניות הקיימות. מכיוון שקצב השינויים הוא גדול מאוד, את החדשנות הנוצרת במערכות הלמידה האסטרטגית והמערכתית יש ליישם באמצעות שיתופי פעולה חוצי ארגונים, ולא באמצעות שינויים ארגוניים תכופים מדי. לדידו של הר־אבן, מה שקושר את מערכות הלמידה השונות בזרועות ובפיקודים למסגרת משותפת הוא המסמך המטכ"לי "תפיסת ההפעלה - אסטרטגיית צה"ל", המספק יציבות תפיסתית יחסית מצד אחד, ומשמש, מעצם הגדרתו כמסמך שמעמדו "ארעי", מנגנון של דינמיות ופתיחות מצד שני. בין השורות של המאמר אפשר לקרוא ביקורת על תפיסת ההפעלה הקודמת - זו שפותחה לפני מלחמת לבנון השנייה - על מהותה ועל אופן הטמעתה.³⁸

ד. **"יבשה באופק"** - אלוף גיא צור (אז מפקד זרוע היבשה) תיאר במפורט את שלבי פיתוחה של התפיסה החדשנית, כשפי שהוזכר כבר בפרקים הקודמים של מאמר זה. כאן יש מקום להוסיף כי זרוע היבשה היא הגוף הגדול ביותר בצה"ל וכי התווך היבשתי מורכב יותר מהאוויר והים. יש לכך כמובן השלכות רבות על תהליך הלמידה ועל בנין הכוח. בשל קוצר היריעה נסתפק בהבלטת חלק בלבד מדבריו של צור: "את השינוי יש לחפש בתוך עצמנו - היבשה היא שצריכה להציע אפיק אסטרטגי אחר, שישרת בתורו את תפיסת ההכרעה החדשה של צה"ל". צור הוסיף כי תנאי הכרחי לכך הוא שקבוצת המפקדים הבכירים המובילים את הזרוע צריכה לרצות בכל מאודה להשתנות ועליה להאמין שהשינוי אפשרי ובר מימוש.³⁹

ה. **מיזוג מז"י ואט"ל** - בשנים 2015-2017 יוצב והתבצע מיזוג בין שני הגופים הגדולים של צבא היבשה - מז"י ואט"ל. המהלך תואר בהרחבה על ידי מפקד זרוע היבשה אלוף קובי ברק, ראש החטיבה הטכנולוגית ביבשה תא"ל זיו אבטליון, וראש מדור תפיסות באט"ל רס"ן אייל סאבא.⁴⁰ מדובר במיזוג שנועד לחסוך משאבים ולפשט את תהליכי החזקת הכוחות ופיתוח האמל"ח. אף שאין במיזוג זה תרומה ישירה למהפכה תפיסתית, ניתן ללמוד ממנו כי אפשר לבצע שינויים ארגוניים כבדים, אם התהליך מנוהל כהלכה ומובל על ידי מפקדים נחושים.

מי יחשוב? איפה ואיך?

לצד העיסוק הרב במתודולוגיות החשיבה והתכנון ("תהליכי לימוד"), התנהל בצה"ל גם שיח ערני בשאלה על מי ברמות הבכירות מוטל לקדם אותן. מאמרים רבים ב"בין הקטבים" עסקו בהסדרת תהליכי הלימוד, וחלקם תואר לעיל.

³⁸ הר־אבן, "מערכת הלמידה המטכ"לית".

³⁹ צור, "יבשה באופק", עמ' 106. ניתן להוסיף כי דבריו של צור מתארים בדיוק רב שלוש מהפכות מוצלחות מאוד שהתבצעו אחרי "היתקעויות": המהפכה של חיל הים בתחילת שנות השישים, עם הקמת שייטת הסטי"לים; של הקומנדו הימי במלחמת ההתשה; של חיל האוויר בשנים שאחרי מלחמת יום הכיפורים. תיעוד מפורט של התהליך שתיאר אלוף צור מצוי במסמך מסווג שהכין חוקר מרכז דדו סא"ל (מיל) דביר פלג, "יבשה באופק", סקירת תהליך פיתוח ידע בזרוע היבשה (יוני 2014-2015)", פרסומי מרכז דדו, מארס 2018.

⁴⁰ קובי ברק, זיו אבטליון ואייל סאבא, "מיזוג מז"י ואט"ל - רטרופקטיבה ומבט לעתיד", **בין הקטבים** 16-17 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018).

הזרז לעיסוק האינטנסיבי בנושא היה "המשבר בפיקוד" במלחמת לבנון השנייה, שתרם רבות לכישלונות באותה מלחמה. מבחינות מסוימות, הטרואומה שחוו המפקדים שלחמו בלבנון דומה לזו שחווה הדור שנלחם במלחמת יום הכיפורים. האלוף הר־אבן כתב על נושא זה בעת שירותו כראש אמ"ץ: "לכאורה, נכון שתהליך הלמידה ופיתוח הידע יהיה תהליך מטכ"לי מרכזי אחד, הנשען ונסמך על קווי הדמיון שבין הזירות [...] אולם המציאות המורכבת שבה אנו פועלים אינה מאפשרת תהליכי פיתוח ידע ריכוזיים בלבד. צה"ל בחר לפעול בשיטה שונה [...] הפיקודים המרחביים הם המפקדות המרכזיות, המפתחות את הידע התפיסתי של צה"ל ביחס לזירות. הזרועות הן הגופים שייעודם לפתח את התפיסה הדיסציפלינארית להפעלת הכוח ביבשה, באוויר ובים ובתחומים נושאים נוספים (מודיעין, לוגיסטיקה וכו')".⁴¹

מנוסח הדברים ניתן להבין כי הר־אבן אינו סבור שזו הדרך המיטבית. מי שהיה אז ראש תוה"ד, תא"ל תמיר הימן, אמר בעניין זה דברים מפורשים. לדעתו, עבודת המטה המטכ"לית השגרתית אינה אפקטיבית כשמורגש צורך בשינוי יסודי של תפיסות, והישועה גם לא מגיעה מהמעבדה התפיסית ומהמרכז לניתוח מערכות של אג"ת. הימן כתב: "הקוונת בניין הכוח ברמה הבין־זרועית על ידי גוף באמ"ץ היא אפשרית, אך היא מנוגדת לדרך שבה מאורגנת המערכת המוסדית בצה"ל. לפיכך, נדרשת התארגנות ייחודית ומתודולוגיה ייחודית של למידה [...] רק הלמידה הנובעת מהמקום המרכזי שבין הזרועות ומהמקום הבכיר שמעל הזרועות תביא לתהליך אפקטיבי יותר של בניין הכוח".⁴²

תא"ל אבי גיל חקר את הנושא בעבודת הגמר שהכין במסגרת המכללה לביטחון לאומי. הוא אפיין את הבעיה במילים הבאות: "[מי שמשתאה] מהיחסים שבין הדרג הצבאי לבין הדרג המדיני ועל היעדר הבסיס המשותף בנושאים מרכזיים בניהול המערכות, מוטב לו לחפש את שורשי חוסר הסינכרון וההתאמה בתוך הפיקוד הבכיר בצה"ל". הוא הוסיף "שתוצרי הלמידה המתקיימת בפיקודים אינם מחלחלים ומשתלבים בזו המטכ"לית".⁴³ גיל גם הציע למסד מנגנונים מטכ"ליים שיבררו מחלוקות בנושאים מרכזיים של הפעלת הכוח, כפי שקיים בנושאי בניין הכוח. לדעתו, הרמטכ"ל צריך להוביל את התהליך ולהטיל על ראש אמ"ץ או על סגן הרמטכ"ל למנות צוותי חשיבה שיבחנו סוגיות ליבה ויכינו אותן לדיון בסדנה מטכ"לית.⁴⁴

הסוגיה נבחנה גם על ידי ערן אורטל, אז סא"ל ועמית מחקר במב"ל, שתיאר את הסיבות הארגוניות הקונקרטיות הרבות המקשות על צה"ל להגיע לפריצות דרך מחשבתיות. גם הוא תלה את הסיבות לכשל בהפרדה בין ערוץ הפעלת הכוח (אמ"ץ) ובין ערוץ בניין הכוח

⁴¹ הר־אבן, "מערכת הלמידה המטכ"לית", עמ' 88-89.

⁴² תמיר הימן, "למידה במטה הכללי", **בין הקטבים** 8 (צה"ל: מרכז דדו, אוגוסט 2016), עמ' 29. בעת פרסום המאמר כיהן אלוף הימן כמפקד הגיס הצפוני והמכללות הצבאיות.

⁴³ אבי גיל, "פיתוח ידע ותהליכי למידה מבצעיים - שיח מקדם או שיח מטשטש?", **בין הקטבים** 8 (צה"ל: מרכז דדו, אוגוסט 2016), עמ' 77.

⁴⁴ שם, עמ' 101-102.

(אג"ת), והוסיף את כבילת החשיבה התפיסתית לדיונים על התר"ש, לריתוק תשומת הלב של זרוע היבשה לבט"ש, לתרבות הארגונית ועוד.⁴⁵

מהתיאור לעיל עולה כי מאמרים רבים עסקו בשני ערוצים הכרוכים זה בזה: פיתוח תפיסה חדשה לתמרון היבשתי ופיתוח תהליכי חשיבה שניבו פירות יצירתיים בכל העשייה הצה"לית. ביטוי לעיסוק האינטנסיבי בתהליכי חשיבה ניתן למצוא במאמרים נוספים, שעסקו בין השאר בתחנות בדרכו של התמרון היבשתי.

מאיר פינקל תיאר את "חץ הדעת" - מחשב של פיקוד הצפון שהתקיים בתחילת 2015 בראשות המפקד דאז, אביב כוכבי, לנוכח התמשכות מלחמת האזרחים בסוריה.⁴⁶ תא"ל מוטי ברוך וסא"ל אלי מיכלסון כתבו על התרגיל המטכ"לי "משחקי אביב", שהיו לו שלוש מטרות: מטרת זרוע היבשה - דיון ברלוונטיות של התר"ש המתגבש ("גדעון") לתרחיש הייחוס הצפוני; מטרת פצ"ן - דיון בתוכניות המבצעיות המתגבשות בפיקוד; מטרה משותפת - הרמוניזציה של מטרות זרוע היבשה עם אלו של פיקוד הצפון. לדבריהם, "התרגיל המטכ"לי שהתקיים בקיץ 2015 עסק במלחמה רב-זירתית ורב-תחומית, הציף את המתחים העולים ממנו, אך לא הצליח להביא את המפקדים לכדי דיון מעמיק כדילמות שעלו מהתרגיל".⁴⁷

יניב מינקוב תיאר סימולציה במעבדת קרב שנערכה בתחילת 2016 ונועדה להמחיש למפקדים ביבשה את הרעיונות החדשים שעלו בזרוע ולנסות להעריך את תרומתם לשיפור ההישגים של צוות הקרב החטיבתי (וגם לסייע בשיווק "יבשה באופק" למטכ"ל). בסופו של דבר בוצע, בנוסף לסימולציה במעבדת הקרב, גם תרגיל חטיבתי בשטח.⁴⁸

עד כאן מאמרים שדנו בסוגיה "מי יחשוב ואיפה?". אליהם יש להוסיף את הדיונים ב"איך יחשבו?" גיליון 13 הוקדש למשחקי מלחמה, תחום עשייה חשוב של מרכז דדו. בגיליון זה נכללו מאמרים הממשיגים את התרומה הפוטנציאלית של משחקי מלחמה ואת המתודולוגיות הנהוגות בארצות הברית, בבריטניה ובעולם העיסוקי.

ראוי לציין בהקשר זה את מאמרו של גור צלליכין, חוקר בכיר וראש תחום משחקי מלחמה אסטרטגיים במרכז דדו, שתאר את תרומתם של משחקי מלחמה לשיפור השפה המשותפת והשיח הבינ-מדרגי בתוך צה"ל עצמו, וכן עם שאר ארגוני הביטחון ועם הדרג המדיני. המאמר מפרט את המתודולוגיות והתנאים למימוש הפוטנציאל של המשחקים האסטרטגיים, ובראש ובראשונה את חשיבות המעורבות הפעילה בהם של הדרג המדיני - הוא ולא שליחיו ולא מחליפיו.

כותבים אחרים עסקו בהיבטים נוספים של שכלול החשיבה: סינכרון הלמידה המטכ"לית

⁴⁵ ערן אורטל, "האם צה"ל מסוגל לפריצת דרך מחשבתית?", **מערכות** 447, פברואר 2013.

⁴⁶ מאיר פינקל וערן אורטל, "כרייה יצירתית מן העבר" - בחינה ביקורתית של תפיסות באמצעות היסטוריה התפתחותית (גנאלוגיה), **בין הקטבים** 10-21 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2019).

⁴⁷ מוטי ברוך ואלי מיכלסון, "מפגש מעצב: משחק מלחמה אסטרטגי במרחב של מפגש תפיסתי", **בין הקטבים** 13 (צה"ל: מרכז דדו, אוקטובר 2017), עמ' 20-22. בעת פרסום המאמר כיהנו ברוך כראש חטיבת התורה וההדרכה באמ"ץ ומיכלסון כראש ענף פיתוח הידע המערכתי במרכז דדו.

⁴⁸ יניב מינקוב, "משחקים באש": סימולציה לטובת מחקר ופיתוח תפיסות ואמל"ח, דיון על מקרה מבחן 'יבשה באופק', **בין הקטבים** 13 (צה"ל: מרכז דדו, אוקטובר 2017), עמ' 200-207.

עם למידת הפיקודים, הזרועות ומפא"ת; הובלת תהליך הלמידה והגופים המבצעים אותה; תרבות דיונים ושפה המעודדות חשיבה יצירתית; חיבור החשיבה התפיסתית עם זו של בניין הכוח ועוד.⁴⁹

חדשנות

השאיפה לשלב בין היכולות הטכנולוגיות של צה"ל ובין התעשיות הביטחוניות ולרתום אותן להישגים אסטרטגיים מוצאת ביטוי במאמרים רבים שהתפרסמו ב"בין הקטבים". המשותף לכולם הוא הרצון להחיש את קצב המו"פ הביטחוני, לשפר את מיקודו ולהטמיעו בהצלחה.

כותבים רבים עסקו ב"איך" והצביעו על חסמים המעכבים את "הגאולה" הטכנולוגית, אך מטעמי קיצור נסתפק כאן בלקט מייצג. תא"ל גיא פאגלין, ראש מינהלת טנק ה"מרכבה" והרק"ם, הציע מתווה לרתימת המגמות בעולם הטכנולוגי לצרכים המבצעיים של צה"ל. לשיטתו, ישראל יכולה להתגבר בעזרת טכנולוגיות מתקדמות על "האיומים הטכנולוגיים" של האויבים, אבל יש צורך לשנות את דפוסי המו"פ הביטחוני ולהוילו כדי שלא ייבלם בגלל עלויות גבוהות מדי. פאגלין קרא לשינוי פרדיגמה, כך שהמו"פ הצבאי ימצא את האפשרויות לרכוש מוצרי מדף בשווקים ויסלק מחסומים המונעים שיתופי פעולה מועילים עם המגזר העיסקי. הוא גם הצביע על הקושי הביורוקרטי של חברות בינוניות וקטנות לפתח ולייצר עבור מערכת הביטחון, ועל החסם החוזי וחסם הקניין הרוחני, המקשים על שיתופי פעולה במו"פ. כל זאת, בנוסף לחסם "הרגיל" - התנגדות לשינויים מטעמים שונים ומשונים.⁵⁰

ניסים חניה טען שהמודרניזציה של האמל"ח בעידן הנוכחי צריכה להתבצע באמצעות שכלול תוכנות (ולא בניית פלטפורמות חדשות) וכי מרכז הכובד עובר לרשת: "ככל שחומרה מוחלפת בתוכנה ותוכנה חודרת לכל אמצעי שברשותנו, ממילא הכל הופך להיות חלק מהמרחב הקיברנטי, והפוטנציאל של הסינרגיה שמרחב זה מציע הולך וגדל".⁵¹ בנוסף, חניה עסק רבות ב"מה" ולא רק ב"איך" של המו"פ ובניין הכוח. כמו רבים אחרים, הוא גורס שיש לשנות את המסגרת המוסדית המאשרת פיתוח אמל"ח ולחזק את משקל המטכ"ל בהחלטות המתקבלות.

תא"ל דניאל ברן, שכיהן כראש חטיבת ההגנה בסייבר וכמפקד היחידה הטכנולוגית לתקשוב מבצעי (לוט"ם), תיאר את צה"ל הדיגיטלי והתקדמותו מאז הקמת אגף

⁴⁹ דותן דרוק, "מי יכתוב לנו את תורת הלחימה ביבשה? הדעיכה של יכולות פיתוח הידע והסדרתו ביבשה", **בין הקטבים** 17-16 (צה"ל: מרכז דרו, יולי 2018); יואב טילן ואלי מיכלסון, "יחידות מיוחדות ללמידה מערכתית בצה"ל", **בין הקטבים** 6 (צה"ל: מרכז דרו, ינואר 2016); מאיר פינקל ואריאל הירש, "הפשיטה היבשתית - תפקידיה באסטרטגיה ובבניין הכוח למלחמה", **בין הקטבים** 17-16 (צה"ל: מרכז דרו, יולי 2018).
⁵⁰ גיא פאגלין, "מרוץ החידוש", שינוי פרדיגמה במערכת המחקר והפיתוח הביטחוני, **בין הקטבים** 18 (צה"ל: מרכז דרו, דצמבר 2018).

⁵¹ ניסים חניה, "תמורות במערכת הפיתוח והייצור הביטחוני הישראלית ומידת התאמתה לעידן הנוכחי", **בין הקטבים** 6 (צה"ל: מרכז דרו, ינואר 2016), עמ' 80. לא ברור למה לדעתו מאמצי הייצוא של התעשיות הביטחוניות פוגעות בצה"ל (עמ' 59).

התקשוב ב־2013. הוא הציע להגביר את הסמכויות של אגף התקשוב ולהפוך אותו לגורם הטכנולוגיה הראשי של צה"ל (CTO). ברן, המודע לכורח לשמור על מוכנות צה"ל בהווה, הציע: "מעבר יחידות צה"ל לנגב, ועימו תוכנית התקשוב המלווה, מהווים הזדמנות ייחודית, ואולי אף בלתי חוזרת, לקיום מערכת מסוג BiModel IT. היחידות הקיימות תתמקדנה ביציבות דור המערכות הנוכחיות, בארכיטקטורה הקיימת, ובמקביל תונבט המערכת העתידית בהובלת ה־CTO הצה"ל (מבוססת שילוב זכיינים ויחידות מרכזיות־מטכ"ליות) המתמקדת בחדשנות ובזריזות דיגיטלית".⁵²

יותם הכהן ורס"ן (מיל") יואל יפה תיארו יפה את חסרונות השיטות הקלאסיות לניהול פרויקטים של פיתוח אמל"ח ("מפל מים" - Waterfall), שמתבטאות "באחוזי כישלון גבוהים מאוד, חוסר הבנה והלימה בין הדרישות לפיתוח, עיכובים בל"ז וחריגה משמעותית בעלות המוערכת". מנגד, הם מתארים את השיטות המודרניות, ה"אגיליות" (מלשון Agile), שנוהגות בעולם העיסקי מאז שנות התשעים של המאה הקודמת, אשר התגברו על החסרונות של שיטות הפיתוח הקלאסיות. כמו כותבים רבים אחרים, גם הם המליצו לעבור לשיטות פיתוח אגיליות.⁵³

כרמל אור, סטודנטית במסלול המצטיינים של בית הספר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה, הצביעה על הפיגור של מערכת הביטחון בישראל באימוץ מהפכת הקוד הפתוח. מדובר בנושא הקשור באופן הדוק למאמרים הקוראים למיקוד המו"פ הביטחוני בעולמות התוכנה ולטיוב תהליכי פיתוח באמצעות שימוש בקוד פתוח. אור טענה שמפא"ת לא פעיל דיו בדחיפת התעשיות הביטחוניות לשימוש בקוד פתוח וכי נוהל הרכש הבסיסי 10/1 לא מותאם לרכש תוכנות. המחקר של אור גם זיהה כי מערכת הביטחון הישראלית מפגרת מבחינה זו אחרי המערכת האמריקאית, כמו גם אחרי המגזר העיסקי.⁵⁴

לצד המאמרים שעסקו באסטרטגיית הפיתוח הביטחוני, התפרסמו גם מאמרים העוסקים בנושאים יישומיים, ביניהם בולטים בעיקר המאמרים העוסקים בבינה מלאכותית. סא"ל נורית כהן־אינגר, ראש ענף באגף התקשוב, וסרן ליאור זכרון, החוקר הראשי של יחידת "אופק", פרסמו מחקר המצביע על היכולות של בינה מלאכותית בהקשר של תקיפות מהאוויר: זיהוי מטרות ואיומים, תכנון השליטה, ביצוע התקיפה והערכת תוצאותיה. כדוגמה הם ציינו כי מיכון חלקים מתהליך תכנון וניהול המטרות קיצר את

⁵² ברן, "כך נהגנו תמיד - תובנות אישיות מתהליכי השתנות והסתגלות", עמ' 67-68. המאמר זכה למקום השני בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתובה צבאית לשנת 2016.

⁵³ יותם הכהן ויואל יפה, "יבשה בעידן הדיגיטל - למה זה לא מצליח לנו", **בין הקטבים** 16-17 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018), עמ' 134-136.

⁵⁴ כרמל אור, "תרבות הקוד הפתוח - באיזו מידה הסתגל הממסד הביטחוני לתרבות התוכנה, ומה זה אומר על מידת חדשנותו?", **בין הקטבים** 7 (צה"ל: מרכז דדו, אפריל 2016), עמ' 84.

משכם מעשרות דקות לשניות בודדות.⁵⁵

מאמרים נוספים תיארו עשייה והתרחשויות בשטח - חלקם מעודדים וחלקם לא מעודדים. סא"ל אורי, לשעבר מנהל טכנולוגי ראשי באמ"ן, תיאר מספר מקרי בוחן טכנולוגיים שבהם אומצו שיטות הממריצות חדשנות, בדומה לאלו הנהוגות במגזר העיסקי: "האקטונים" מסוגים שונים, "חממה", "הסתפקות בפיתוחים מצומצמים (MVP) בשלבים הראשונים של פרויקט, יצירת קשר ישיר והדוק בין המפתחים למשתמשים. מדובר בשיטות לעידוד מפתחים צעירים ומקוריים לעסוק במו"פ פורץ דרך מצד אחד, ולחיצוק ההזדהות והעניין בשירות הצבאי וכושר העמידה בפני פיתויי המגזר העיסקי מהצד השני (בנוסף, כמובן, לתועלת לעניין עצמו).⁵⁶

רס"ן (מיל') ארז נעמן, לשעבר איש טכנולוגיה בחיל האוויר, תיאר התפתחויות שאירעו בדור האחרון, אשר גרמו להתארכות בלתי נמנעת של תהליכי המו"פ של אמל"ח אווירי: הנהגת נוהלי רכש קפדניים כדי למנוע הישנות של "פרשת רמי דותן" (המעילה של ראש להק ציוד לשעבר); הפרדה בין הדרג המחליט על רכש ובין הגורם המבצע והמתחזק; סגירת מחלקת הפיתוח בלהק הציוד והעברת רוב הידע המקצועי-הנדסי לתעשיות; העלאת רף דרישות הבטיחות, שהביאה לצמצום משמעותי בתאונות אך גם להתארכות תהליכים ולסרבול.

נעמן הסביר שלא תהייה חזרה לשנות השישים "האג'ליות". במסגרת זו הוא כתב כי בשנת 1969 החליפו שלושה מהנדסים מלהק ציוד את המנוע הצרפתי הלא אמין של ה"סופר-מיסטר" במנוע האמריקאי המשובח של ה"סקייהוק" תוך שבעה חודשים. לעומת זאת, "כיום, שינוי תדירות החלפת צמיגים ייקח יותר זמן ויעבור יותר תהליכי אישור". נעמן גם תיאר כשל אופייני בפיתוח מערכות צבאיות - מורכבות יתר המייקרת מערכות ומאריכה את משך פיתוחן, אף שהיא נטולת תועלות מבצעיות משמעותיות - והדגים את טענתו בתיאור שני דורות של מערכות שליטה ובקרה אווירית.⁵⁷

ניסים חניה תיאר גם הוא אירוע כֶּשֶׁל שאינו מיוחד לעולם הצבאי. מדובר ברעיון, שאושר על ידי אג"ת אך לא מומש, שעניינו פיתוח מארז כרטיסים מודולרי, שיותקן על פלטפורמות שונות ויוכל לאכסן בתוכו מערכות חישה בצורת כרטיסים סטנדרטיים. לדברי חניה, מארז כזה היה מאפשר בעתיד התקנה מהירה של חיישנים נוספים ומוזיל את עלותם. לדעתו, הרעיון לא מומש בגלל העדפת שיקולי הטווח הקצר.⁵⁸

⁵⁵ נורית כהן-אינגר וליאור זכרון, "לראות את הנולד" - שילוב יכולות בינה מלאכותית לשיפור העוצמה האווירית של צה"ל, **בין הקטבים** 11-12 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017), עמ' 237. המאמר זה למקום הראשון בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתיבה צבאית, שנת 2017. ראו גם: נורית כהן-אינגר וגיא א' קמינקא, "הרי התחזית: צה"ל בדרך לצבא תבוני, מפת הדרכים לאימוץ טכנולוגיות בינה מלאכותית בצה"ל", **בין הקטבים** 18 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2018).

⁵⁶ סא"ל אורי, "לחצוב מים מהסלע, שינוי והשתנות במנגנוני המו"פ בצה"ל", **בין הקטבים** 7 (צה"ל: מרכז דדו, אפריל 2016).

⁵⁷ ארז נעמן, "בניין כוח הזרוע - התפתחות המחקר והפיתוח בחיל האוויר", **בין הקטבים** 9 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2016), עמ' 92-94.

⁵⁸ ניסים חניה, "בניין כוח מסדר שני, נקודת מבט אחרת על בניין הכוח הטכנולוגי", **בין הקטבים** 18 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2018), עמ' 57-59.

סרן אור גליק, חוקרת במרכז דדו, שפכה אור על הקשיים הארגוניים בהטמעת טכנולוגיה חדשנית. מאמרה עוסק במערכת "טרייסבוק" - רשת חברתית-מודיעינית, שפותחה בהשראת Facebook (אחד הפרויקטים שפותחו במסגרת "מעשה אמ"ן" שתואר לעיל). "טרייסבוק" נועד לשבור את החומות המפרידות באמ"ן בין גופי המחקר ובין יחידות האיסוף ולשפר את השילוביות ביניהם. המטרה לא הושגה, ומתוך המאמר עולה כי האשם לא היה בטכנולוגיה החדשה וכי המערכת נפלה קורבן לשמרנות ולתחרות על נכסיות ארגונית, בעיקר מצד גורמי האיסוף.⁵⁹

הארה על הגורמים שפגעו ב"טרייסבוק" סיפקה סא"ל ד"ר הדס מינקה-ברנד, ראש ענף עיצוב של מחלקת אמל"ח באגף המודיעין. מאמרה תיאר את ההתנגשות בין מאפיינים שהם בליבת תפיסת הרשתיות ובין מרכיבי יסוד של האתוס הצבאי: שרשרת הפיקוד ואחריות המפקד (במקרה של אמ"ן, גם התנגשות בצורך להגן על מידע ומקורותיו). לדעתה, תפיסת הלוחמה הרשתית משנה את הדפוסים ההיררכיים המסורתיים של פיקוד ושליטה, שכן היא משתפת מדרגים רבים במידע ומאפשרת תקשורת ישירה ביניהם. מסקנותיה מהאירוע הן לא קלות: "בשביל לפעול רשתית ובשביל לאמץ פרקטיקה רשתית צריך להתאמץ מאוד. הרשתיות, בניגוד לדימויה הרומנטי, התפשטות אקספוננציאלית ה'עפה' מאליה, כרוכה בהחלטות אמיצות ובהחזקה שוטפת לאורך זמן. אנו מבינים כיום כי נדרש טיפול פיקודי הדוק מול אינסוף בעיות מתהוות חדשות".⁶⁰

המשותף לאירועים שתוארו לעיל הוא היותם מכשלות הבולמות חדשנות בארגונים מכל מין וסוג. מדובר במכשלות שניתן להתגבר עליהן, אך הדבר כרוך בהשקעה גדולה של זמן ומנהיגות מצד ראשי הארגון.

סוף דבר

"בין הקטבים", כזרוע מרכזית של מרכז דדו, נועד לקדם את צה"ל לעבר חשיבה מערכתית ויכולת להנהיג שינויים. שני אלה נדרשים עקב הצורך להתאים את צה"ל לסוג החדש של מלחמה אותה הוא מנהל בדור האחרון. זאת, לאחר שתפיסת הביטחון שפותחה בדור הראשון לאחר מלחמת העצמאות, ותאמה את המציאות דאז, איבדה בהדרגה את הרלוונטיות שלה.

צילום לווייני של המאמרים שפורסמו ב"בין הקטבים" היה מצביע על חזון ברור וגם על מידה לא קטנה של ביקורתיות. החזון הוא, בניסוח כוללני, החשת כניסתו של צה"ל לעידן הדיגיטלי ופיתוח תפיסות וכוחות שיאפשרו את מיצוי הפוטנציאל הטכנולוגי. ספציפית, החזון קורא לבניית יכולות חדשות לתמרון היבשתי ולסיום מוצלח יותר של מבצעים בעתיד ("הפגת החמיצות"). הביקורתיות, מצידה, מתייחסת לחסמים הקיימים בדרך לשינוי ולקצב האיטי מדי שבו מקודמים נושאים חשובים.

האם ניתן לגשת מיד לביצוע החזון? האם הביקורות מאוזנות? התשובות לשאלות

⁵⁹ אור גליק, "לא נשברו - הסיפור של טרייסבוק", **בין הקטבים** 18 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2018), עמ' 178-181.

⁶⁰ הדס מינקה-ברנד, "רשתיות - שפרי הופעתך", **בין הקטבים** 5 (צה"ל: מרכז דדו, נובמבר 2015), עמ' 15-17.

אלו אינן פשוטות כלל ועיקר. ראשית, הביקורות מודעות לעשייה הרבה לקידום צה"ל. מחברים שונים ציינו במאמריהם את הכטב"מים שמופעלים בגדודים, את ההצטיידות בטיילי קרקע-קרקע לטווח בינוני, את הקמת חטיבת הקומנדו, את הפעלת החמ"לים הרב-זרועיים והרב-ארגוניים, את שיפור שיתוף הפעולה בין זרועות האוויר והיבשה, את הקמת פיקוד העומק, את הקמת צוות קרב חטיבתי "גדעון" ועוד. כל אלה מקדמים ומשפרים את המצב, אך גם כשמצרפים אותם יחד, עדיין לא יצרו מסה קריטית.

שנית, המאמרים ב"בין הקטבים" מצביעים על הצורך שהשינוי יתחיל מלמעלה, דהיינו, הסדרה מחדש של חלוקת העבודה בין המפקדה הראשית, הזרועות והפיקודים המרחביים, וזאת הן בבניין הכוח, הן בתכנון המבצעי והן בהפעלת הכוח. הארגון מחדש יחדד את תהליכי הלימוד במפקדות השונות ואת שילובם, וגם ירסן את האינטרסים החיליים והאישיים.

שלישית, הרעיונות הנוגעים לחופת את"ר עדיין אינם תוכנית עבודה; הם מצביעים על כיוון, אך ברור לכל כי "הדרך לגאולה" חייבת לעבור את "מטחנת הבשר": לעבור תהליך בחינה קשה והכרחי, שבו הענייניות הממלכתית והאינטרסים החיליים והאישיים מעורבים זה בזה.⁶¹ הצורך להקצות משאבים מוגבלים לפי סדר עדיפויות מאלץ להתחיל את הבחינה בקוטב האסטרטגי. ראייה חמורה של האיומים מהמעגל השלישי מסיטה משאבים לרעת התמרון היבשתי, וכך גם אימוץ גישת המניעה וההשפעה בביטחון השוטף. יתר על כן, גם בתוך זרוע היבשה קיימת תחרות עזה על משאבים בין משפרים לבין מהפכנים.⁶²

רביעית, אך חשוב מאוד, קידום צה"ל - שינויים מהפכניים וגם שיפורים "סתם" - מחייב טיפול בנושאי ליבה, שכמעט ולא מצאו ביטוי ב"בין הקטבים". מדובר, למשל, בהיבטים הקלאסיים של חיילות - מנהיגות, תחבולנות, פיתוח מפקדים, הכשרה ואימונים. גם נושאים כבדים אחרים בתחום הגורם האנושי נעלמו מ"בין הקטבים" - מילואים לעומת סדיר, איכויות הקצונה ועוד. סיבות מעשיות גרמו לכך שמרכז דדו לא התפשט לעיסוק בכל הנושאים המרכזיים שעל סדר היום הצה"לי אך אין זה מפחית מחשיבותם.

יש לקוות כי בתוכנית הרב-שנתית הבאה תתחיל גם בדיקת "חופת את"ר". תקווה גדולה עוד יותר היא שכותרת המאמר שיפתח את גיליון היובל הבא של כתב העת תהיה "מה עשינו ואין נחלצנו מ'התקיעה' - 'בין הקטבים' 2020-2025".

⁶¹ ראו תיאור מפורט וכן של התהליך אצל מי שכיהן כראש אמ"ץ, אג"ת והמועצה לביטחון לאומי, גיורא איילנד, **לא נרדם בלילות**, ידיעות ספרים, 2018, פרק 15.

⁶² לדוגמה, איילנד ביקר את ההחלטה להקמת מערכת הפר"ש צי"ד (צבא יבשה דיגיטלי) בראשית שנות האלפיים. לטענתו, מימון הפרויקט היה "על חשבון דברים חשובים ודחופים בהרבה" - מיגון הרק"ם ואימונים, שם, עמ' 324-326.

רשימת מקורות

- אור, כרמל. "תרבות הקוד הפתוח - באיזו מידה הסתגל הממסד הביטחוני לתרבות התוכנה, ומה זה אומר על מידת חדשנותו?". **בין הקטבים** 7. צה"ל: מרכז דדו (אפריל 2016).
- איילנד, גיורא. **לא נרדם בלילות**. ידיעות ספרים. 2018.
- אורטל, ערן. "לצאת מהגדר - מודל עסקי חדש לאמ"ן". **בין הקטבים** 18. צה"ל: מרכז דדו (דצמבר 2018).
- אורטל, ערן. "מבולבלים? גם אנחנו! פרספקטיבה היסטורית לדיון על 'יבשה באופק'". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2018).
- אורטל, ערן. "במעמד צד אחד", אתגר האסטרטגיה הישראלית - התפתחות איום המנהרות בצל האיום הרקטי". **בין הקטבים** 15. צה"ל: מרכז דדו (מארס 2018).
- אורטל, ערן. "האם צה"ל מסוגל לפריצת דרך מחשבתית?". **מערכות** 447. פברואר 2013.
- אל"ם ד' ודל, דב. "הילכו שניים יחד גם אם לא נועדו?!", ממערכה אחת לשתיים - דיון ביקורתי באסטרטגיה הישראלית מול הפלשתינים". **בין הקטבים** 19. צה"ל: מרכז דדו (פברואר 2019).
- אלרון, זאב וברונפלד, שאול. "המטכ"ל מול חיל הים בעשור עגום, 1953-1962". פרסומי מרכז דדו. **יסודות** 1. צה"ל: המחלקה להיסטוריה. (מאי 2019)
- ברון, מוטי ומיכלסון, אלי. "מפגש מעצב: משחק מלחמה אסטרטגי במרחב של מפגש תפיסתי". **בין הקטבים** 13. צה"ל: מרכז דדו (אוקטובר 2017).
- ברן, דניאל. "כך נהגנו תמיד - תובנות אישיות מתהליכי השתנות והסתגלות". **בין הקטבים** 8. צה"ל: מרכז דדו (אוגוסט 2016).
- ברק, קובי, אבטליון, זיו וסאבא אייל. "מיזוג מז"י ואט"ל - רטרופקטיבה ומבט לעתיד". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2018).
- ברק, קובי. "השמיים אינם עוד הגבול - הצורך בלוחמה רב ממדית ביבשה ובאוויריה יבשתית". **בין הקטבים** 11-12. צה"ל: מרכז דדו (יוני 2017).
- גופמן, רומן. "מבט"ש למשילות - מסע השתנות ולמידה במערכת 'גודל השעה'". **בין הקטבים** 15. צה"ל: מרכז דדו (מרץ 2018).
- גליק, אור. "החומות לא נשברו - הסיפור של טרייסבוק". **בין הקטבים** 18. צה"ל: מרכז דדו (דצמבר 2018).
- גיל, אבי. "פיתוח ידע ותהליכי למידה מבצעיים - שיח מקדם או שיח מטשטש?". **בין הקטבים** 8. צה"ל: מרכז דדו (אוגוסט 2016).
- גלעד, עמוס ואבנטל, אודי. "קריסת הרשות היא פגיעה בביטחוננו. **הארץ**. 5 בפברואר 2019, <https://www.haaretz.co.il/opinions/premium-1.6908932>
- דרוק, דותן. "מי יכתוב לנו את תורת הלחימה ביבשה? הדעיכה של יכולות פיתוח הידע והסדרתו ביבשה". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2018).
- הימן, תמיר. "למידה במטה הכללי". **בין הקטבים** 8. צה"ל: מרכז דדו (אוגוסט 2016).
- הכהן, יותם ויפה, יואל. "יבשה בעידן הדיגיטל - למה זה לא מצליח לנו". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2018).
- הכט, עדו ושמיד, איתן. "מבצעי ירי־מנגד בעולם". **מערכות** 480-481 (נובמבר 2018).
- הנקין, יגיל. "מחיר גבוה לדמנו - תפיסות הביטחון הישראליות". **בין הקטבים** 15. צה"ל: מרכז דדו (מארס 2018).
- הריאבן, יואב. "שדה הקרב היבשתי - משיתופי פעולה ושילוביות להיתוך יכולות". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2018).

- הר־אבן, יואב. "מערכת הלמידה המטכ"לית - בין שמרנות להשתנות, תפיסת ההפעלה כמקרה מבחן". **בין הקטבים** 2. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2014).
- חליוה, אהרון. "יעוד מאותו הדבר" - על הצורך בדיאלוג תפיסתי בבניין הכוח". **בין הקטבים** 9. צה"ל: מרכז דדו (דצמבר 2016).
- חניה, ניסים. "בניין כוח מסדר שני, נקודת מבט אחרת על בניין הכוח הטכנולוגי". **בין הקטבים** 18. צה"ל: מרכז דדו (דצמבר 2018).
- חניה, ניסים. "תמורות במערכת הפיתוח והייצור הביטחונית הישראלית ומידת התאמתה לעידן הנוכחי". **בין הקטבים** 6 (צה"ל: מרכז דדו, ינואר 2016),
- טילן, יואב ומיכלסון, אלי. "יחידות מיוחדות ללמידה מערכתית בצה"ל". **בין הקטבים** 6. צה"ל: מרכז דדו (ינואר 2016).
- ידעי, תמיר ואורטל, ערן. "פרדיגמת סבבי הרתעה" - דפוס אסטרטגי ודוקטרינה במבוי סתום". **עשתונות** 1. צה"ל: המכללה לביטחון לאומי (ינואר 2013).
- כהן־אינגר, נורית וקמינקא, גיא א'. "והרי התחזית: צה"ל בדרך לצבא תבוני, מפת הדרכים לאימוץ טכנולוגיות בינה מלאכותית בצה"ל". **בין הקטבים** 18. צה"ל: מרכז דדו (דצמבר 2018).
- כהן־אינגר, נורית וזכרון, ליאור. "לראות את הנולד" - שילוב יכולות בינה מלאכותית לשיפור העוצמה האווירית של צה"ל". **בין הקטבים** 11-12. צה"ל: מרכז דדו (יוני 2017).
- כוכבי, אביב ואורטל, ערן. "מעשה אמ"ן" - שינוי קבוע במציאות משתנה". **בין הקטבים** 2. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2014).
- כרמלי, ליאור. "הקדמת ראש אגף התקשוב". **בין הקטבים** 18. צה"ל: מרכז דדו (דצמבר 2018).
- כרמלי, ליאור. "מערכת 'גודל השעה' 2013-2016, למידה והתפתחות המענה המבצעי". **בין הקטבים** 15. צה"ל: מרכז דדו (מרץ 2018).
- לוטוואק, אדוארד. **אסטרטגיה של מלחמה ושלוש**. הוצאת מערכות. 2002.
- לוי, שי. "אנחנו מוגבלים במשאבים". **פז"ם - מאקו**. 30 בספטמבר 2018, <https://www.mako.co.il/pzm-magazine/Article-Lead42cfcc72661006.htm>
- לירז, רום. "משחקי מלחמה בתהליך פיתוח הידע המערכתי - לקחים והבנות מפיקוד מרכז". **בין הקטבים** 13. צה"ל: מרכז דדו (אוקטובר 2017).
- ליש, גור. "תפיסת הביטחון לשגרה". **בין הקטבים** 19. צה"ל: מרכז דדו (ינואר 2019).
- לסלוי, אהד. "התפתחות התפיסה המבצעית לזירת לבנון 2000-2006". פרסומי מרכז דדו. 2015.
- לשכת הרמטכ"ל. **אסטרטגיית צה"ל**. ינואר 2018.
- מינקא־ברנד, הדס. "רשתיות - שפרי הופעתך". **בין הקטבים** 5. צה"ל: מרכז דדו (נובמבר 2015).
- מינקוב, יניב. "משחקים באש": סימולציה לטובת מחקר ופיתוח תפיסות ואמל"ח, דיון על מקרה מבחן 'יבשה באופק". **בין הקטבים** 13. צה"ל: מרכז דדו (אוקטובר 2017).
- משרד ראש הממשלה. הודעת דוברות. "ראש הממשלה נתניהו הציג לקבינט את 'תפיסת הביטחון 2030". 15 באוגוסט 2018, https://www.gov.il/he/Departments/news/spoke_security150818.
- נומה, רוני ולירז, רום. "לנצח ולהישאר בן אדם - אתגרי פיקוד המרכז במערכת 'גודל השעה". **בין הקטבים** 15. צה"ל: מרכז דדו (מרץ 2018).
- נעמן, ארז. "בניין כוח הזרוע - התפתחות המחקר והפיתוח בחיל האוויר". **בין הקטבים** 9. צה"ל: מרכז דדו (דצמבר 2016).
- סגולי, אפרים. "תהליכי פיתוח ידע בהקשר הזירה הצפונית בשנים 2002-2006, בין עיצוב לבין רגל מסיימת". פרסומי מרכז דדו. 2015.
- סגן אלוף אורי. "לחצוב מים מהסלע, שינוי והשתנות במנגנוני המו"פ בצה"ל". **בין הקטבים** 7. צה"ל: מרכז דדו (אפריל 2016).

- סגן אלוף י'. "עוצמה אווירית רלבנטית מול חמאס וחזבאללה". **בין הקטבים** 11-12. צה"ל: מרכז דדו (יוני 2017).
- פאגלין, גיא. "מרוץ החידוש", שינוי פרדיגמה במערכת המחקר והפיתוח הביטחוני". **בין הקטבים** 18. צה"ל: מרכז דדו (דצמבר 2018).
- פינקל, מאיר. ואורטל, ערן. "כרייה יצירתית מן העבר" - בחינה ביקורתית של תפיסות באמצעות היסטוריה התפתחותית (גאולוגיה)". **בין הקטבים** 20-21. צה"ל: מרכז דדו (יוני 2019).
- פינקל, מאיר והירש, אריאל. "הפשיטה היבשתית - תפקידיה באסטרטגיה ובבניין הכוח למלחמה". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2018).
- פינקל, מאיר. "יעילות ונקודת השיא של הצלחה - האם בעימות נגד חמאס וחזבאללה דפוס הפעולה של מערכה אווירית בפתיחת מערכה עבר את נקודת השיא?". **בין הקטבים** 11-12. צה"ל: מרכז דדו (יוני 2017).
- פלג, דביר. "יבשה באופק", סקירת תהליך פיתוח ידע בזרוע היבשה (יוני 2014-2015)". פרסומי מרכז דדו. מארס 2018.
- פלד, בני. **ימים של חשבון**. מודן הוצאה לאור. 2004.
- פרייזלר-סוורי, דנה. "מה אפשר ללמוד מתהליך פיתוח תפיסת ההפעלה (2006)?" **בין הקטבים** 10. צה"ל: מרכז דדו (מארס 2017).
- צור, גיא. "יבשה באופק - גיבוש תפיסת התמרון היבשתי". **בין הקטבים** 6. צה"ל: מרכז דדו (ינואר 2016).
- רודניצקי, שלומית. "מכיפת ברזל לתקרת זכוכית". **בין הקטבים** 16-17. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2018).
- רוחקס דומבה, עמי. "צה"ל 2030: קטן יעיל וקטלני". Israel Defense. 16. נובמבר 2017, <https://www.israeldefense.co.il/he/node/31779>
- רותם, אברהם. **בדק בית בטירה**. הוצאת מערכות. 2007.
- שוחט, שחר ופרידמן, יניב. "מהגנה טקטית נגד מטוסים להגנה אווירית מערכתית". **בין הקטבים** 4. צה"ל: מרכז דדו (יולי 2015).

שער שלישי

מוספים

תגובה למאמר "הסיפור של טרייסבוק": ...ואף על פי כן נשברו החומות והמערכת האמ"נית נעה קדימה

אל"ם ג'

מאמר זה מנסה לשפוך אור אחר על הכישלון של הטמעת מערכת "טרייסבוק" והצימוד שהציעה אור גליק, במאמרה שפורסם ב"בין הקטבים", בין כישלון זה לכישלון בתהליך המכונה "שבירת החומות", שהחל לפני כעשור. לטענתי, על אף כישלון ההטמעה, "טרייסבוק", שעדיין מתקיימת בה פעילות בימים אלה, גם אם לא זו שאליה כיוונו הוגיה ביציאה לדרך, הייתה נדבך חשוב ששבר חסמים משמעותיים ביותר ברמת הפְּרָצוֹת שהיו בחומות. פרצות אלו יצרו מציאות המאפשרת כיום תהליכים חדשניים, שְׁלָל לא ניתן היה לדמיין אותם בעידן "שבירת החומות".

**"ונספר לך אז כי פתוחים השערים
כבר מזמן נפתחו, חי שמיים
ופתחה אותם זו חברת נערים
שעמדה אותו לילה במים"
(נתן אלתרמן, "נאום תשובה לרב חובל איטלקי")**

אמ"ן הוא מערכת נפלאה ומורכבת, וכמו בכל מערכת כזו, מתקיימות בין הרכיבים האיכותיים שלה אינטראקציות המבטאות עשייה שילובית מצד אחד ומתחים מצד שני. בימים אלה מתקיים שיח המתייחס לשינויים באמ"ן במילים כמו "המהפכה בענייני המודיעין", לצד בחינה הנערכת במסגרת התהליך האסטרטגי "היסוד החמישי" שבהובלת ראש אמ"ן. זאת, מרמת המתודולוגיה, דרך סוגי התפקודים והתפקידנים בעידן זה, ועד לרמת הפיקוד המשימתי באגף. עדיין מוקדם לומר לאן יגיע אמ"ן בסוף התהליך הזה. מתוך נקודת מבט של אדם המשרת באמ"ן לאורך שנים, אני מבקש לעמוד על המתח בין רעיונות מהפכניים ושינויים דרמטיים ובין המימוש שלהם בפועל, שהוא תמיד הדרגתי.

¹ אל"ם ג' נכנס בימים אלה לתפקיד מפקד מרכז המודיעין ביחידה 8200.

כלומר, יש להסתכל על התפתחות הארגון המודיעיני ועל השיטה שבה אנו עושים מודיעין כההליך של שלבים המצטברים לאורך השנים. תהליך זה אינו מתקדם בהכרח בצורה ליניארית; התוצאות שלו אינן מיידיות או ברורות בנקודת זמן ספציפית, ויש לבחון את ערכו בטווח הארוך; לתהליך יש שלבים שונים, ולעיתים אף גרסיות המבטאות את המאבק בין וקטור השמרנות ובין וקטור הטרנספורמציה. לכן, לא נכון לשפוט את התהליך כולו (למשל, התפתחות היחסים בין המחקר ובין האיסוף, ובפרט "שבירת החומות") רק על סמך הצלחת תהליך הטמעתה של פלטפורמה או אפליקציה אחת ("טרייסבוק").

גליק טוענת² ש"טרייסבוק" הציפה קשיים ומתחים בין יחידות האיסוף ובין יחידות המחקר, שעצרו לכאורה את ההתקדמות של הארגון ואת מיצוי הטכנולוגיה החדשה. הסתכלות ארוכת טווח על התפתחות המודיעין כההליך של שינויים מצטברים יכולה להראות שמדובר בקשיים טבעיים; ערעור על הגדרות מסורתיות של תפקידים, תחרות על נכסיות ארגונית ומחלוקות על שיתוף והפצה של מידע הם מתחים צפויים בתהליך שינוי כה משמעותי ואינם מעידים על כך שההליך עצמו אינו מתקדם. "טרייסבוק" היא חלק משלב אחד בתהליך ההתפתחות של אמ"ן, שכונה בעשור החולף "שבירת חומות".

המודיעין עבר כמה וכמה שינויים לאורך השנים, ו"טרייסבוק", כפלטפורמה שמבטאת רצון לשינוי של המודיעין, היא חלק מרצף היכולות הטכנולוגיות שפותחו באמ"ן לאורך השנים. דוגמה בולטת היא בכניסת המודיעין לתחום הסייבר לפני יותר מעשור. מעיסוק צדדי שחשיבותו לא הובנה בהתחלה, הפך הסייבר לתווך לאיסוף, ואחר כך לממד לחימה. השינוי שנדרש נע תחילה מהבנת הצורך, עבר לפיתוח תפיסה ויכולות וליצירת יחידות ארגוניות ותשתית תומכת, והסתיים בהכשרה של כוח אדם ייעודי לתחום. היום נראה תחום הסייבר כהצלחה לא רק של המודיעין, אלא של המדינה כולה. אין זה אומר שלא היו קשיים בדרך. ככל שינוי, הסייבר נדרש לאמונה ולהשקעת משאבים וקשב ניהולי במידה משמעותית. התפוקות לא היו מיידיות, אך כיום נהירה לכל חשיבותו של השינוי ותפוקותיו לטווח הארוך.

שינוי נוסף נוצר לאחר מלחמת לבנון השנייה, שהבליטה את הצורך "להעמיק את עיסוקו [של הארגון] במודיעין פרטני לרמה המבצעית בכלל ובייצור מטרות לתקיפה באש בפרט."³ גם בתהליך "מעשה אמ"ן", שהוביל בין היתר להתפתחות תפיסת הלוחמ"ם, התעוררו מתחים וקשיים בין המערכים באגף ובצה"ל והתנגדות לשינוי. התבוננות רחבה על השינוי מגלה שהוא תגמול אותנו ויצר ערך ביטחוני רב, הבא לידי ביטוי בתמונת מודיעין משופרת לכוחות הלוחמים ובבנק מטרות עשיר לטובת הפעולה המבצעית (שהתקיימו, למשל, במבצע "עמוד ענן").

אתיחס עתה באופן ממוקד לטענותיה של גליק. לטעמי, הטענה ש"טרייסבוק" "נכשלה ביצירת שיח מודיעיני רשתי שלשמו פותחה"⁴ הינה הסתכלות צרה וטכנית משהו, שאינה

² אור גליק, "החומות לא נשברו - הסיפור של טרייסבוק", בין הקטבים 18 (צה"ל: מרכז דדו, דצמבר 2018).

³ אביב כוכבי וערן אורטל, "מעשה אמ"ן - שינוי קבוע במציאות משתנה", בין הקטבים 2 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2014), עמ' 12.

⁴ גליק, "הסיפור של טרייסבוק", עמ' 163.

לוקחת בחשבון יתרונות ורווחים ש"טרייסבוק" השיגה באופן ישיר עבור השתנות אופן השיח הבין-ארגוני באמ"ן. עצם העובדה שלאחר שבעים שנה חוקרים רואים תמציות היא שינוי המהווה "שבירת חומות". "טרייסבוק" הצליחה ליצור מפגש בעל תרומה בין כל האנשים העוסקים בסוגיה המודיעינית ושיח אסינכרוני שאינו דורש ישיבה פיזית משותפת - עניין שנדון בימים אלה במסגרת ההתארגנויות הרב-תחומיות (ראו בהמשך). אין להפחית בחשיבות העניין הזה מבחינת השינוי הגדול שנעשה. "טרייסבוק" גם שיטחה את ההיררכיה על ידי הפיכת המידע לחשוף בפני כלל הדרגים: לא עוד מצב שבו האחד יודע יותר ממי שנמצאים תחתיו. בנוסף, בזכות "טרייסבוק" אמ"ן חווה כמעט בפעם הראשונה היכרות בין תפקידני יחידה 8200 ובין גורמי המחקר, ובמובן זה הפך את הקב"ר מצומת הכרחית (צינור מידע) לאדמין (מנהל רשת - Administrator), כזה שמבנה את ההיגיון של הרשת, ולא חומה שיש לעבור.

"טרייסבוק" צריכה להיבחן כחלק ממגוון תהליכים, תפיסות, מתודולוגיות, פלטפורמות ויכולות טכנולוגיות שנוצרו בעשור האחרון, שיחדיו הנהיגו שינוי משמעותי במפעל המודיעיני. כך, למשל, בעוד שגליק מפנה את הזרקור ל"טרייסבוק" בלבד, "יומן אמ"ן" הוא מערכת מידע בין-ארגונית ייעודית אחרת, שהתפתחה פחות או יותר באותה תקופה של "טרייסבוק" והוטמעה בהצלחה רבה, באופן שנראה כמעט טבעי לארגון. "יומן אמ"ן" הוא יומן אירועים דיגיטלי, המציג תמציות מודיעיניות בזמן אמת לכל השותפים, בהקשר מבצעי קונקרטי. מערכת זו דומה ל"טרייסבוק" מבחינת הרעיון של "הבאת כל השותפים לשולחן" ומגדירה את האחריות המארגנת על פיתוח הידע בה (אדמין) על המוביל המבצעי (הקמ"ן המבצעי). היא זכתה להדים חיוביים ואומצה ככלל על ידי קהילת המשתמשים מרגע פריסתה. מהר מאוד נוצרו בעקבותיה גם תפוקות מודיעיניות ומבצעיות רלוונטיות בזמן הנגשה קצר, מה שגרם לשביעות רצון של המשתמשים בפלטפורמה.

נכון יהיה לדון בהבדלים בין פלטפורמת "טרייסבוק" ובין מערכת "יומן אמ"ן", משום שהם עשויים להסביר את פער ההצלחה של השתיים. ראשית, "יומן אמ"ן" הוא טכנולוגיה "פשוטה", שבמסגרתה כל המידע זורם למאגר אחד החשוף ונגיש לכל השותפים. כך נחסכות למשתמשים סוגיות של הרשאות ומידור, שהן כה נפוצות בהקשר של "טרייסבוק"; שנית, "טרייסבוק" הייתה שינוי טכנולוגי של מעבד למתודולוגיות פיתוח עדכניות, דוגמת פיתוח גמיש (אג'ילי), ושילמה על כך "מחיר כניסה"; שלישית, אופן השימוש במערכת של "יומן אמ"ן" (קרי, התו"ל) נהיר וברור, בעוד שב"טרייסבוק" התו"ל, אף שהוא קיים, מורכב הרבה יותר ונוטה לקבל "פרשנויות שונות" במכלולים שונים שעובדים בצורה לא אחידה. זוהי סוגיה מרכזית בכישלון הטמעתה של "טרייסבוק".

ראוי לשים לב לשינוי מרכזי בין שתי המערכות: בעוד ש"טרייסבוק" מכוונת לזמן שגרה, המאפיין הייחודי של "יומן אמ"ן" הוא ההקשר המבצעי הבולט. מטרת התמציות המוצגות בפלטפורמה זאת היא להביא לצרכן מידע בזמן אמת. אי לכך, תחושת הדחיפות המבצעית מעודדת את שיתוף הפעולה והשימוש ב"יומן אמ"ן", בהשוואה להשלכות החמורות של חסימת מידע. גם ב"טרייסבוק" אפשר לראות ביטוי מסוים לעניין זה, כפי שהציגה גליק:

"בענפים העוסקים בסיכול יעדים ובמטרות ניתן לראות שימוש גבוה יותר בטרייסבוק"⁵. ההכרח הדחוף לשתף פעולה ב"יומן אמ"ן" מפחית את נקודות ההתנגשות שזיהתה גליק לגבי "טרייסבוק".

ההשוואה ל"יומן אמ"ן" יכולה ללמדנו על מאפיינים של מערכות טכנולוגיות ועל הפוטנציאל שלהן להיטמע ולסייע למשימות המודיעיניות. דעתי היא שאין לגזור מכך משמעויות חריפות להתפתחותו של המודיעין או לטעון שאין בו שינוי והתקדמות. עושר הפלטפורמות והיכולות שנוצרו בשנים האחרונות הגבירו את השיתוף ואת השילוביות בין המערכים וסייעו לפיתוח תמונת מודיעין מלאה ורלוונטית יותר.

לחלופין, ניתן לייחס ל"טרייסבוק" ניסיון לקפיצה אבולוציונית מהירה מדי למציאות שממעיטה בערך הניתוק, הבדלי התרבות וחוסר האמון שהיו בין הארגונים השונים באמ"ן. אלא שגם במצב זה, "טרייסבוק" סימנה כיוון לעתיד, ששובר את המציאות הזו. בכך יש לה חשיבות חלוצית. נכון, אפוא, לבחון את "טרייסבוק" במבט רחב ובפרספקטיבה היסטורית של שינוי הפרדיגמה של "איך עושים מודיעין" באמ"ן, ובתוך השתנות זו גם את "שבירת החומות", ולסמן כמה נקודות שבגללן שינוי זה אינו רציף וחלק:

- **מפגש בין דורי** - טווח הגילאים באמ"ן הוא רחב באופן משמעותי ומתפרס על פני כשלושים שנה. התפיסות וההבנות של בכירי הארגון הן לעיתים שונות מאוד משל אלה שרק נכנסו בשערי. השימוש ב"טרייסבוק" ושיתוף דעות ומידע מודיעיני טבעיים יותר לאנשי הדור הצעיר, משום שאלה חיים עם אפליקציות ורשתות בחיי היומיום. הדור המבוגר מתנהג כמהגר "בעל מבטא כבד" בסביבה זרה. אמנם, פער זה קיים גם היום, אך המפקדים הפכו למודעים לו, והם בעלי נכונות ללמוד ו"לפתוח את הראש", מתוך הבנה שיש להתקדם לעבר המגמות החדשות.
- **שיתוף מידע ומידור** - מדובר בחסם טבעי הנובע ממנגנון הכרחי של אמ"ן, אך יש להכיר בו כמכשול ל"שבירת החומות". שיתוף מידע הוא הכרחי למחקר מודיעיני איכותי, אך לכל יחידה יש דעה שונה לגבי רמת השיתוף הנדרשת, והחששות, גם אם הם ראויים, חסמו לרוב את התקדמות הארגון. ההתחבטות של אמ"ן בסוגיה זו היא טבעית. במבט ביקורתי לאחור, חלק מן האיומים אכן התממש, בעיקר בנוגע לשימוש במידע.
- **פוליטיקה ארגונית ובעיית אמון בדרגים הבכירים** - זהו מאפיין שיש להכיר בקיומו ולפעול לאורו, שהתמודדות עימו היא קריטית ליצירת התקדמות. גליק מזהה שבזמן ההטמעה והשימוש ב"טרייסבוק" יש עיסוק נרחב בשימור נכסיות ארגונית, אלא שהדבר נכון לא רק לגבי "טרייסבוק". הזהות הארגונית היא כר נרחב למאבקים בעשור האחרון, הבאים לידי ביטוי בולט ביחסם של המפקדים למערכות הטכנולוגיות. ככל פיתוח וככל אפליקציה טכנולוגית, גם "טרייסבוק" הייתה נתונה תחת השפעת דעת המפקדים עליה: כאשר דעת המפקד הייתה נוחה מהפלטפורמה, היא פרוחה, וכאשר המפקד התחלף, הרוח שינתה כיוון. עם זאת, "שבירת החומות"

⁵ שם, עמ' 175.

אינה תהליך התלוי במפקד יחיד, וגם אם נראה שמתרחשת רגרסיה, בסופו של דבר התהליך ממשיך להתקדם.

- **בניית אמון** - בכל תהליך שינוי נדרש לבנות אמון. "שבירת החומות" הייתה אתגר משמעותי במובן זה, משום שעצם החשיפה והשקיפות העלו שאלות וספקות שעשויים לערער את האמון הקיים. האינסטינקט הטבעי הוא להיות חשדנים כאשר משהו חדש מוצג לפנינו. כך ניתן להבין מדוע יחידה 8200 התרעמה כל כך על שימוש של חוקרים בתמציות - פרטי מידע שרמת הסמך שלהם נמוכה - לסקירות מודיעין, והבליטה את הטעויות במקום לברך על הרלוונטיות שלהן. מנגד, שחרור התמציות לאנשי המחקר ערער את האמון שלהם בגורמי האיסוף; כמויות המידע שנחשפו לחוקרים הבהירו להם כמה מידע כלל לא הופק עד אז, או שהופק ולא הונגש להם. תגובתם הראשונית הייתה כעס וירידה בהערכה המקצועית כלפי גורמי האיסוף. מאוחר יותר התחלף הכעס בתחושת הקלה; צוואר הבקבוק סוף סוף נפתח. לאחר התגברות על החשדות הראשונים, החל תהליך איטי של עלייה ברמת האמון בין היחידות. ניתן לראות זאת בצמ"מים, ביחסים בין דרגי עבודה, בשיחות משותפות ובמעבר של כוח אדם בין היחידות (תופעה חדשה שלא הייתה לפני כן!). ניתן להבין שבניית אמון אינה תהליך ליניארי, אך כל עוד נעשים צעדים מכוונים - יש התקדמות.

תרומתה הגדולה ביותר של "טרייסבוק" היא המצע שפרסה לעבודה משותפת בין יחידות האיסוף ובין המחקר. ההיכרות והאמון שנוצרו אט אט הם שהביאו את המערכת האמ"נית לעידן חדש, שמאפשר לבחון תהליכים משמעותיים. דוגמה לכך היא תהליך "היסוד החמישי", שבמסגרתו נבחנים רעיונות כמו "בסיסים אמ"ניים" וצוותי עבודה רב-תחומיים מכלל הדיסציפלינות המקצועיות באמ"ן, אשר יממשו את תהליכי פיתוח הידע בישיבה משותפת. במסגרת התהליך גם נבחנת תפיסת היסוד של פיתוח הידע באמ"ן, והארגונים צריכים להתמודד עם שאלות של ערך מוסף ארגוני, אחריות ופיקוד. רעיונות אלה מאתגרים את הסטטוס קוו באמ"ן באופן שלא ניתן היה לדמיין בעבר - דבר שמעיד על עומק השינוי ביחסים בין הארגונים השונים בו.

הדיון על השינוי במבנה ובתפיסות הוא ניסיון לתת מענה לפער הרלוונטיות שאמ"ן מזהה. פיתוח התפיסות נעשה באופן משותף לענפי העיצוב בחטיבת המחקר וליחידות 8200 ו-9900, בהכוונת גופי המטה של אמ"ן. שיתוף הפעולה בנוגע לתפיסות היסוד של הארגון הוא הכרחי לחזוקה של התפיסה. בלעדיו אנו עלולים למצוא את עצמנו עם נייר מטה שאינו "מחזיק מים". תפיסה שתהיה מוסכמת לא רק מבחינה פורמלית, אלא גם מתוך אמון וקבלה אמיתית של השינוי הנדרש, תסמן התקדמות משמעותית בהתפתחות המודיעין. יתרה מזו, כאשר אין תפיסה אחודה בקרב הדרג הבכיר, המהפכה לא מחלחלת כלפי מטה. שיח תפיסתי ברור יקרין מלמעלה למטה ויעודד את דרגי העבודה להשתלב בעשייה משותפת.

כאמור, בשלב זה עוד לא ניתן לדעת מהי נקודת העבודה החדשה עליה יתייצב אמ"ן בתום התהליך. עם זאת, עצם קיומו באופן הזה מעיד על השתנות עמוקה במערכת היחסים הבין־ארגונית בו. כמו בכל תהליך מערכתי כזה, יש חיכוך בין הארגונים השונים ויש אתגור של זהויות, גבולות של תת־מערכת, תרבויות ועוד. אבל אלה יצורים טבעיים בכל מערכת בעלת תת־ארגונים חזקים ומסורתיים, והם אינם תוצר של אותן "חומות" שהפרידו בין האיסוף ובין המחקר והושתתו על חוסר ידע, חסימת ידע והיעדר היכרות מעמיקה בין הארגונים.

לסיכום, התהליכים המתרחשים היום בבניין הכוח האמ"ני מעידים על כך ש"שבירת חומות", על אף הכישלון ההטמעותי של "טרייסבוק", קרתה גם קרתה. יתרה מכך, לטעמי, המושג של "שבירת חומות" אינו משרת אותנו עוד ואינו עומד בכפיפה אחת עם המושגים שמתפתחים ונבחנים במסגרת תהליך "היסוד החמישי".

הערך של "טרייסבוק" גדול מסך העמידה ביעדים שתוכננו לה במסגרת ההטמעה כמערכת מידע חדשה בארגון. במקום לראות בה כישלון, אני מציע להתייחס אל "טרייסבוק" כחלק ייחודי בהתפתחות ההדרגתית של אמ"ן, שאת שיאה אנו רואים בימים אלה ממש. ניתן אף לטעון שהמתחים וההתנגשויות שעלו מעל פני השטח בתקופה של "טרייסבוק" היו מאיץ של התפיסות החדשות והעירו את הארגון מהקיבעון בו היה שרוי. הטכנולוגיה לבדה לא מספיקה כדי לנתח את ההתפתחות. יש לשקול את כלל מרכיבי המערכת המודיעינית ולראות את ההתקדמות ההדרגתית שלה לאור שינויים ורעיונות חדשניים. "טרייסבוק" הייתה רק מהלך אחד בטרנספורמציה הגדולה של המודיעין.

רשימת מקורות

- גליק, אור. "החומות לא נשברו - הסיפור של טרייסבוק". **בין הקטבים** 18. צה"ל: מרכז דדו. (דצמבר 2018).
- כוכבי, אביב ואורטל, ערן. "מעשה אמ"ן - שינוי קבוע במציאות משתנה". **בין הקטבים** 2. צה"ל: מרכז דדו. (יולי 2014).
- סימן טוב, דודי ואלון, נעם. "'הסייבר מחייב ומאפשר מהפכה בענייני מודיעין'". **סייבר מודיעין וביטחון**. כרך 2, גיליון 1. אפריל 2018.
- סימן טוב, דודי ועופר ג'. "מודיעין 2.0 - גישה חדשה לעשיית מודיעין". **צבא ואסטרטגיה**. כרך 5, גיליון 3. דצמבר 2013.
- פישמן, אלכס. "המוחות המשולבים". **ידיעות אחרונות**. 24 באפריל 2019.

על קרקע יציבה ביקורת ספר

לייזר ברמן¹

Margin of Victory: Five Battles that Changed the Face of Modern War

By: Douglas A. MacGregor

(Naval Institute Press, 2016. Pages: 288. Price: \$26.53)

"האסטרטג המנצח שואף למלחמה רק לאחר שהניצחון בידיו", כתב האסטרטג הסיני סון טסו. 2,600 שנים לאחר מכן, בצידו השני של העולם, אמר שחקן ההוקי האגדי ויין גרצקי כי "שחקן הוקי טוב משחק במקום שהדסקית נמצאת. שחקן הוקי טוב באמת משחק במקום שבו הדסקית עומדת להיות".

אף שציטוטים אלה נאמרו בהקשרים שונים לחלוטין, שניהם ממחישים את אותה הנקודה: בכל תחרות באשר היא - בעולם הספורט, בעולם העסקים או בצבא - אמן אמיתי הוא זה שמשכיל לחזות את הנדרש לצורך הצלחה עתידית ומתכוון למלחמה לפני שהיא מתחילה. עם אתגר זה התמודדו מנהיגים צבאיים מאז נשא לראשונה אדם לאדם חרב. המפקדים הבכירים בצבאות המערביים המתקדמים ביותר כיום, בהם הכוחות המזויינים של ארצות הברית וצה"ל, מתקשים לחזות את אופי העימותים העתידיים הצפויים להם ולהשתנות באופן שיספק להם את היתרון הגדול ביותר על פני יריביהם הפוטנציאליים.

נושא זה הוא מהבוערים שבמעגלי השיח הצבאי. כולם מבינים את חשיבות הלמידה והחדשנות כדי להתכונן למלחמה הבאה. השאלה היא מהו המקור לחדשנות הצבאית? כיצד מעודדים אותה? האם חדשנות היא עניין כלכלי, טכנולוגי או ארגוני?

לאחר שהוחלט לעודד חדשנות באפיק כלשהו, המנהיגים הצבאיים נדרשים להתמודד עם פרדוקס מתמיד: במקביל לפיתוח מענים לאיומים עתידיים, עליהם להבטיח שהכוח הנמצא תחת פיקודם יוכל לנצח במלחמה כבר למחרת בבוקר, גם כאשר אופיו של היריב הנוכחי שונה עד מאוד מאופיו של היריב בעוד חמש שנים.

בספרו **שוליים לניצחון: חמישה קרבות ששינו את פני המלחמה המודרנית**, עוסק התיאורטיקן הצבאי האמריקאי, קולונל (בדימוס) ד"ר דגלאס מקגרגור, בשאלות

¹ לייזר ברמן הוא חוקר במרכז דדו. תרגום מאנגלית: סמל רבקה רייסלר וטוראי שמואל גרוס.

מהותיות אלו. מקרגור התפרסם בצבא היבשה האמריקאי בעקבות התפקיד המרכזי שמילא בקרב קו האורך 73 (Battle of 73 Easting) במלחמת המפרץ בשנת 1991. בספרו **לשבור את הפלנקס**, שיצא לאור בשנת 1995, קרא מקרגור להחלפת דיוויזיות צבא היבשה האמריקאי ביחידות משולבות קטנות יותר, הניתנות לפריסה בדרך האוויר. בכך הוא מיצב את עצמו כאחד הקולות הבולטים בצבא הקוראים לעריכת טרנספורמציה צבאית. יש מי שראו בו חדשן אמיתי בשל חזונו האמיץ וקריאתו מלאת הלהט, בעוד שאחרים ראו בו גורם קיצוני ומתיש וניסו להציבו בתפקידי מטה חסרי משמעות.

שוליים לניצחון בוחן חמישה קרבות מפתח יבשתיים שניטשו במהלך המאה העשרים: קרב מונס משנת 1914; קרב שנגחאי משנת 1937; השמדת קבוצת ארמיות מרכז הגרמנית משנת 1944; התקפת הנגד הישראלית בתעלת סואץ משנת 1973; מערכת קו האורך 73 משנת 1991.

בפרק הראשון בספר נכנס מקרגור לסיפורו של שר המלחמה הבריטי החל משנת 1905, סיר ריצ'ארד הלדיין, שדחף לרפורמות חיוניות בצבא הבריטי לפני מלחמת העולם הראשונה, למרות משקלו הדומיננטי של הצי בתפיסת הביטחון הבריטית דאז. רוב המנהיגים הבריטיים לא ראו בכוח יבשתי גדול ומוכשר עניין חיוני להגנת "מלכות האי", בעוד שהלדיין "נאבק למען צבא בריטי חזק וסדיר, מעוצב ללחימה תוקפנית וניידת באירופה או באסיה". מצבא שנועד להילחם במלחמות קולוניאליות נגד בני שבטים פרימיטיביים, יצר הלדיין את חיל המשלוח הבריטי שכלל 160,000 חיילים ושבע דיוויזיות. הלדיין הקים מה שמכונה על ידי מקרגור "תא חדשנות משבשת" (disruptive innovation cell), שהיה מורכב מקצינים בעלי צורות חשיבה דומות, עם סמכות להנהיג רפורמות ומימון מספיק לממש אותן. החידושים העיקריים שהלדיין יישם היו הקמת המטה הכללי ומטות קבועים למסגרות צבאיות מרמה של חטיבה ומעלה; כוח תקיפה עילית של שבע דיוויזיות; כוח מקצועי והתנדבותי המתאמן בתדירות; 14 דיוויזיות טריטוריאליות של אנשי מילואים; גוף הכשרת קצינים באוניברסיטאות בריטיות; העלאת רמת ההשכלה של החיילים.

חיל המשלוח שהקים הלדיין היה הכוח שבריטניה הציבה באירופה כדי לבלום את התקפת הצבא הגרמני ב-1914. אלא שלמרות הרפורמות, חיל המשלוח הבריטי לא היה מהפכני במיוחד; כמו המפקדים הצרפתים, גם המפקדים הבריטים ציפו למלחמת תמרון קצרה. מקרגור טוען כי למרות חוסר היכולת של חיל המשלוח הבריטי לבלום את התקדמות הגרמנים במונס באוגוסט 1914, והנסיגה הארוכה לפריז כתוצאה מכך, צורת ההגנה העקשנית של חיל המשלוח ונסיגתו המסודרת היו המרכיבים שמנעו מהגרמנים מלרסק את האגף השמאלי של הכוחות הצרפתיים ולחדור לעומק צרפת. עוד טוען מקרגור כי גם אם עברו עוד שנים עד שהבריטים הצליחו לגייס ולגבש צבא שהיה מסוגל לתקוף את הגרמנים בחזרה, הלדיין העניק לחיל המשלוח הבריטי את השוליים שסיפקו לו את היכולת לשרוד, ובסופו של דבר להשתתף באורח משמעותי בניצחון של בעלות הברית באירופה. הפרק השני בספרו של מקרגור עוסק ברפורמות בצבא היפני האימפריאלי לפני

מלחמת העולם השנייה. אלוף אוגקי קזושיגה, שכיהן כשר המלחמה היפני בשנים 1927-1924 ו-1929-1931, הוביל את הרפורמות. תפקוד הצבא האימפריאלי היפני במלחמת רוסיה־יפן ובהתערבות היפנית בסיביר במהלך מלחמת האזרחים הרוסית שכנע את אוגקי שמצבו של הצבא היפני דורש מודרניזציה - בניידות משורינית, בעוצמת אש ובעוצמה אווירית. בניגוד למחנה המסורתי ביפן, אוגקי וחבריו הרוויזיוניסטים ביקשו לעצב צבא קטן יותר ומשוכלל מבחינה טכנולוגית, שימומן על ידי צמצום דרסטי בכוח האדם שלו. הרפורמות העיקריות שביקש אוגקי להנהיג היו: הקטנת תקציבי הצבא על ידי צמצום בכוח אדם, פרישה כפויה של גנרלים שהתנגדו לחזונו, שינוי מבנה הכוח לדיוויזיות משולשות ושיפור האמל"ח של הצבא.

למרות מאמציו של אוגקי, הגורמים המסורתיים הצליחו לבלום את הרפורמות שלו במשך שנים ארוכות, וכשהגיע קרב שנגחאי ב־1937, כבר חלפה ההזדמנות ליישם את רובן. בסוף, למרות הניצחון שהשיג הצבא היפני בשנגחאי, עלויות הקרב היו גבוהות מדי. התבוסה היפנית הסופית ב־1945 הינה בחלקה תוצאה של חוסר היכולת של הצבא היפני האימפריאלי ליישם את הרפורמות בדרך שתקנה לו את הניצחון.

הפרק השלישי בספרו של מקגרור עוסק בהשמדת קבוצת ארמיות מרכז הגרמנית על ידי הסובייטים ב־1944. במסגרת זו מפרט מקגרור את הטרנספורמציות שעברו שני הצבאות: לטענתו, הצבא הגרמני היה בנוי למלחמות קצרות וניידות ולא למלחמות מתמשכות שנמתחו למרחקים עצומים, כפי שהייתה החזית המזרחית במלחמת העולם השנייה. מקגרור סבור שההצלחות המוקדמות של הוורמאכט הושגו עקב טרנספורמציה חלקית שלו, וכתוצאה ממנה רוב הצבא הגרמני היה תלוי בסוסים. הייתה זו חולשת היריב, יחד עם המיומנות של הוורמאכט, שאפשרו את כיבוש אירופה על ידי היטלר.

בד בבד, הסובייטים אימצו דוקטרינה של מבצעים בעומק ותקיפות מעבר להגנות הקדמיות ולתוך עורף האויב. בנוסף, הסובייטים נהנו מאחידות הפיקוד ומהיכולת לרכז כוחות בזמן ובמרחב. מקגרור מייחס את הניצחון הסובייטי הסופי לטרנספורמציה זו: "מבנה הפיקוד של הסובייטים, ארגונם ללחימה ותפיסתם להפעלת כוח צבאי בצורת תקיפה - ארטילריה, טילים ועוצמה אווירית - בשילוב כוחות זריזי תמרון מבצעי, יצרו שולי ניצחון ששינו את מהלך ההיסטוריה האירופית והעולמית".

בנקודה זו מתחיל הניתוח של מקגרור להיפרם. באותו פרק הוא מודה שלא הכוחות המזוינים הסובייטיים, אלא המרחקים העצומים ומזג אוויר קיצוני, הם שהצילו את ברית המועצות ב־1941. הוא גם מציין שאמצעי השיטור וההפחדה הפנימית שאכף המשטר אפשרו לו להכפיף את כל המשק והאוכלוסייה הסובייטים למאמץ המלחמתי, הן בתעשייה והן בקרבות עצמם. יתרה מזו, הפלישה של בעלות הברית לנורמנדי ב־1944 משכה לדבריו את הדיוויזיות הגרמניות חזרה מהחזית המזרחית, וצעד זה העניק יתרון כמותי משמעותי לסובייטים. בצד הגרמני מצביע מקגרור על היעדר "מטרה מבצעית החלטית" או "יעד אסטרטגי בר־השגה" כגורם להפסד שולי הניצחון. נוכח כל הגורמים האלה, קשה לבחון את יעילות הטרנספורמציות הצבאיות שבהן עוסק מקגרור ואת

חשיבות התפקיד שמילאו בתוצאות הסופיות של הלחימה.

מקרה הבוחן הבא הוא המערכה הישראלית בסיני נגד מצרים ב-1973. מקגרור מספר על ההכנות של סאדאת לכיבוש סיני בהתקפה מוגבלת ועל התפתחות צה"ל ממיליציות טרם הקמת המדינה ועד למצבו ערב מלחמת יום הכיפורים. המסר של מקגרור הוא מעין סימן שאלה: הטרנספורמציה שעבר הצבא המצרי וההכנות למערכה הן ברורות. מצד שני, השינויים שעבר צה"ל לפני המלחמה הגבילו את יכולתו להגיב באופן אפקטיבי בימיה הראשונים. לדברי מקגרור, ההסתגלות הטקטית במהלך המלחמה, כשרון המפקדים הזוטרים ואגרסיביות המפקדים הבכירים בשטח הם שאפשרו לישראל לספוג את ההתקפה המצרית ולעבור למתקפה. לדעת מקגרור, שולי הניצחון הישראלי במלחמת יום הכיפורים אינם פועל יוצא של הטרנספורמציה של כוחות היבשה, אלא תוצאה של גורמים תרבותיים וארגוניים. לאחר הטיפול במלחמת יום הכיפורים עובר מקגרור לדון בהתפתחויות שהתרחשו מאז בצבאות ישראל ומצרים ובאיומים עתידיים עימם הם עלולים להתמודד. מעניין ככל שיהיה, דיון זה הינו תיאורטי בלבד ואינו מקדם את נימוקיו של מקגרור.

מקרה הבוחן האחרון בו עוסק ספרו של מקגרור הוא קרב קו האורך 73 במבצע "סופה במדבר" (Desert Storm) - קרב שבו הוא השתתף באופן אישי. מקגרור מפרט את נקודות התורפה של הצבא העיראקי, למרות גודלו והניסיון שרכש במלחמת איראן-עיראק הקטלנית. לדעתו, מלבד משמר הרפובליקה, הכוחות העיראקיים היו דלי הכשרה, חסרי מוטיבציה ומצוידים בציד נחות בלבד. לעומתם, צבא ארצות הברית עבר תוכנית מודרניזציה אינטנסיבית אחרי טראומת וייטנאם, שהייתה מבוססת באופן חלקי על לקחי מלחמת יום הכיפורים. פלטפורמות חדשות שלו כללו את הטנק "אברהמס" M1A1, נגמ"ש "ברדלי", את מסוק "אפאצ'י", את משגר הרקטות MLRS, וכן מערכת פיקוח וניהול קרב JSTARS. לדברי מקגרור, צבא ארצות הברית ב-1991 היה "מכונה שרירית ומשומנת היטב", עם מפקדים זוטרים מאומנים כהלכה.

קרב קו האורך 73 היה חלק מהמערכה היבשתית שנמשכה מאה שעות, במהלכה השמידו אלמנטים קדמיים של כוחות משוריינים של הגיס השביעי חטיבה של משמר הרפובליקה, תוך שהם מאבדים נגמ"ש "ברדלי" אחד, חייל הרוג אחד ושישה פצועים. הקרב היה ניצחון טקטי מוחלט לכוחות הצבא האמריקאי התוקפים. סיום מבצע "סופה במדבר" שכנע את ארצות הברית ובעלות בריתה המערביות באפקטיביות המהפכה הטכנולוגית שאפשרה את הפגנת העליונות הצבאית בעיראק. יחד עם זאת, חלק מהמסקנות שהופקו מהמבצע, למשל על האפשרות להשיג ניצחון ללא חללים תוך התבססות על טכנולוגיה ואש, הובילו לשגיאות שהיה ניתן להימנע מהן, שהוכרו רק בשנים האחרונות. ואף על פי כן, הסקירה של מקגרור ממחישה את חשיבות הטרנספורמציה בצבא ארצות הברית כיום, כדי שיהיה מוכן למלחמות הקונבנציונליות הבאות נגד יריבים שווי עוצמה.

אף שניתוחם הכולל של הקרבות אינו תומך בהכרח במסקנותיו של מקגרור בעניין החדשנות הצבאית, ולמרות שתמיד קל יותר להעריך במבט לאחור רפורמות צבאיות שהצליחו או שנכשלו, מניתוח הקרבות עולות כמה מסקנות מפתח הנוגעות לשאלת

החדשנות. צבאות בעלי יכולת צבאית משמעותית, כמו הבריטים לפני מלחמת העולם הראשונה והיפנים טרם מלחמת העולם השנייה, ממעיטים בחשיבותם של כוחות יבשה מאומנים ומצוידים היטב, הפועלים על פי דוקטרינה רלוונטית. כבודן של הטכנולוגיה והטקטיקה במקומו מונח, אך חדשנות באמנות המערכה יכולה להאפיל על החסרונות בתחומים אלה, כפי שהוכיחו הסובייטים בצעידתם הבלתי מתפשרת לברלין. לתרבות שממנה צומחים הלוחמים והמפקדים יש השפעה עצומה על יכולתם של צבאות לחדש ולאלתר.

לטענת מקרגור, ארצות הברית תיאלץ לעמוד בעתיד בפני עימותים בעצימות גבוהה עם יריבים בעלי יכולות מניעת גישה/שטח (A2/AD) משמעותיות באירואסיה. תקיפות אוויריות וטילים למיניהם לא יספיקו כדי לנצח במלחמות הבאות, שבהן ארצות הברית אינה יכולה לאפשר לעצמה להפסיד: "תמרון יבשתי עדיין נדרש כדי לנצל את השיתוק הזמני, אך המשמעותי, שמספקות התקיפות המדויקות". מקרגור רואה את החי"ר הקל כנישה בלבד, בעוד שכוחות החי"ר המצוידים בפלטפורמות משוריינות הם אלה שנדרשים כדי לספק את כוח האש ואת השרידות "להדביק את האויב, לספוג את האבדות, להמשיך להילחם ולתקוף בהחלטיות" במלחמות של המאה ה-21.

ממסד הצבא האמריקאי הגיע למסקנות דומות באשר לאתגרו העתידיים והחל להסיט מהר מאוד את התמקדותו מהמאמצים נוגדי ההתקוממות שעמדו במרכז עיסוקם של הוגיו מאז שנת 2001. כיום הוא מכין את כוחותיו להילחם נגד רוסיה במזרח אירופה או נגד סין במזרח הרחוק. תפיסת הקרב הרב־ממדי המתפתחת בארצות הברית היא ניסיון להביא לידי ביטוי את יתרונותיה במלחמתה נגד יריבים שווי עוצמה בשדה קרב קטלני ורווי איומים. גם האסטרטגים הצבאיים, המיישמים את התפיסה מתוך רצון לאפשר תמרון יבשתי, מגיעים לאותה המסקנה: נדרשות יחידות מבוזרות ועצמאיות, המחזיקות ביכולות מודיעין־מהלומה משלהן. חוקרי מרכז דדו, שמואל שמואל ולייזר ברמן, רמזו במאמרם "הקרב הרב־ממדי מבעד לעדשה", שפורסם בגיליון 16-17 של "בין הקטבים", כי כוחות היבשה והמטה הכללי מנסים "לדחוס" את כלל האתגרים העתידיים הצפויים לצה"ל תחת מטריית תפיסת הקרב הרב־ממדי, ובכלל זה אפילו את התחום האפור של לוחמה שאינה קינטית.

שימוש מוקצן זה בתפיסת הקרב הרב־ממדי רוקן אותה ממשמעותה ומחשיבותה הפוטנציאלית. נראה אפוא כי הדיון הנוכחי סביב תפיסת הקרב הזאת בארצות הברית אינו צפוי להוביל להרחבת "מרחב הניצחון" בעימות הבא שבפניו יעמוד הצבא האמריקאי. אף שכתיבתו של מקרגור מיועדת לצבא ארצות הברית, לרעיונותיו חשיבות רבה גם עבור הוגי צה"ל ומפקדיו. כפי שטוענים לא מעט מפקדים, ביניהם מפקד זרוע היבשה אלוף קובי ברק² וראש צוות החשיבה במרכז דדו אל"ם ערן אורטל,³ כוחות היבשה בצה"ל

² קובי ברק, "השמיים אינם עוד הגבול - הצורך בלוחמה רב־ממדית ביבשה", **בין הקטבים** 11-12 (צה"ל: מרכז דדו, יוני 2017).

³ ערן אורטל, "מבולבלים? גם אנחנו! - פרספקטיבה היסטורית לדיון על יבשה באופק", **בין הקטבים** 16-17 (צה"ל: מרכז דדו, יולי 2018).

לא הצליחו לממש הן את "קפיצת המדרגה" הטכנולוגית והן את התקציבים של נשק מונחה מדויק הנלווים ל"מהפכה בעניינים צבאיים". אין בכוחה של ישראל, או של אף צבא מערבי אחר, לנצח במלחמה הבאה בלי כוחות יבשה שעברו טרנספורמציה מהותית; טרנספורמציה זו הכרחית כדי להצליח לגבור על הקטלניות הגוברת וכוח האש של יריבינו. צבא ארצות הברית אימץ ללא סייג את רעיון ההתמקדות באוכלוסייה האזרחית כמאמץ נוגד התקוממות (population-centric counterinsurgency) ללחימה בכוחות גרילה. אותה צבא מתקשה היום לכוונן את עצמו מחדש ללוחמה הקונבנציונלית הנוכחית, הקטלנית והמורכבת הרבה יותר. ישראל נאלצה לשלם מחיר כבד בשנת 2006 על התמקדותה היתרה בלוחמה בטרור הפלסטיני, שגרמה לה לשכוח כיצד להילחם ביריבים בעל יכולות לחימה משמעותיות, כמו חיזבאללה. על צה"ל לוודא שיוכל לעמוד בלחימה מתמשכת מכל הבחינות - אימונים, לוגיסטיקה, תורת לחימה וציפיות - לחימה שתגבה מחיר משמעותי ונפגעים רבים הן בחזית והן בעורף הישראלי.

לבסוף, מקרגור מציע סיבה נוספת שבשלה מלחמה כזאת תהיה מאתגרת במיוחד עבור צה"ל: "המלחמה לבדה מאשררת את האמת הנצחית שכדי שכוח יפעל ביעילות בשדה הקרב, עליו להיות מלוכד, מלא רוח קרב ולהתנהל באופן שאינו דמוקרטי במוצהר; הצבאות המערביים בפרט חייבים להבדיל את עצמם באופן מובהק מהאוכלוסיות האינדיווידואליסטיות, האולטרה-דמוקרטיות והחומריות שעליהן הם מגנים". צה"ל מושפע מאוד מהנורמות של האוכלוסייה הישראלית הפתוחה והדמוקרטית. כמובן שלא ניתן לנטרל לחלוטין השפעות אלו, בשל גיוס החובה בישראל והתפקיד המשמעותי שממלאים כוחות המילואים בצה"ל; אך בהחלט יש מקום לשקול האם נורמות ישראליות רבות המגיעות מהעולם האזרחי ומושפעות ממנו, כמו יציאות תדירות לסופי שבוע בבית, שיחות טלפוניות בין הורי החיילים למפקדיהם, מבנה היחידות המאורגנות כ"סטארט-אפים" והמשמעת הצה"לית הלוקה בחסר, פוגעות באופי וביכולת הלחימה הצה"לית והופכות את חיילינו למוכנים פחות למלחמה ביריב קטלני כמו חיזבאללה.

"אתה יוצא למלחמה עם הצבא שיש לך, לא עם הצבא שהיית רוצה שיהיה לך, או הצבא שיהיה לך בעתיד", אמר דונלד רמספלד, שר ההגנה האמריקאי לשעבר. וזו האמת; תפקידם של האסטרטגים בצה"ל הוא לוודא שכאשר ישראל תצא למלחמה הבאה, הצבא שיהיה לנו יהיה הקרוב והדומה ביותר לצבא שלו אנו זקוקים.

על הכותבים

- **אלוף תמיך ידעי** - אלוף פיקוד העורף משנת 2017. שימש כמפקד חטיבת "גולני" במלחמת לבנון השנייה, כמפקד אוגדה 80 (2009), כראש חטיבת התורה וההדרכה (2011) וכראש אוגדת יהודה ושומרון (2013). בוגר המכללה לביטחון לאומי (מב"ל).
- **פרופ' סטיבן רוזן** - מומחה לביטחון לאומי ולימודי צבא בקתדרה על שם קאנב (Kaneb) באוניברסיטת הרווארד ויועץ בכיר בקבוצה האסטרטגית Long Term Strategy Group.
- **תת־אלוף ערן אורטל** - מפקד מרכז דדו לחשיבה צבאית בין־תחומית. שירת בעבר כקצין איסוף קרבי ובמגוון תפקידים במטה הכללי בתחומי תכנון בניין הכוח והפעלתו, באגף התכנון ובאגף המבצעים. בעל תואר שני בלימודי ביטחון מאוניברסיטת תל אביב ובוגר המכללה לביטחון לאומי (מב"ל).
- **תת־אלוף (מיל') ד"ר מאיר פינקל** - ראש תחום מחקר במרכז דדו לחשיבה צבאית בין־תחומית ולשעבר מפקד המרכז. מילא מגוון תפקידי פיקוד והדרכה בחיל השריון. פיקד על עוצבת "מרכבות הפלדה" במלחמת לבנון השנייה. במשך שבע שנים שימש כראש מחלקת התפיסות ותורת הלחימה בזרוע היבשה. בעל תואר שלישי בביולוגיה אבולוציונית ותואר שלישי נוסף במדעי המדינה.
- **ד"ר מוטי אלבו** - מוביל טכנולוגי עיסקי, בעל ניסיון במגוון תפקידים ניהוליים בכירים בתעשייה הביטחונית. שירת בעבר כקצין במערך הנ"מ של חיל האוויר. מומחה בניהול מחקר ופיתוח של מערכות מולטידיסציפלינריות ובהובלת תהליכי חדשנות. כיום עוסק כמנהל טכנולוגיות בסטארט־אפ בתחום הננו־טכנולוגיה. בעל תואר שלישי בהנדסת חשמל ומחשבים מאוניברסיטת בן־גוריון בנגב.
- **ד"ר אבנר ברנע** - בעל תואר דוקטור (Ph.D.) מבית הספר למדעי המדינה באוניברסיטת חיפה. עמית מחקר במרכז לחקר הביטחון הלאומי באוניברסיטת חיפה. מרצה על מודיעין עיסקי/תחרותי, אסטרטגיה עיסקית ויזמות במכללה האקדמית נתניה ובמכללה האקדמית תל־אביב-יפו. מלמד קורס במודיעין לאומי במחלקה למדע המדינה, האוניברסיטה העברית בירושלים. לשעבר בכיר בשב"כ.

- **פרופ' דמיטרי (דימה) אדמסקי** - ראש המסלול למצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה. לפני כן עבד בתוכנית ללימודי ביטחון לאומי באוניברסיטת הרווארד, שימש עמית מחקר במכון לחקר מלחמה ושלום של אוניברסיטת קולומביה בניו יורק ובמכון ללימודי ביטחון של נורבגיה. במסגרת תפקידיו במשרד הביטחון ובצה"ל עסק פרופ' אדמסקי במחקר מודיעיני ובתכנון אסטרטגי של מדיניות ביטחונית, וכן שימש כעוזר מזכיר הוועדה לגיבוש תפיסת הביטחון (ועדת מרידור). מחקריו עוסקים בנושאי ביטחון בין-לאומי, תרבות אסטרטגית, היסטוריה צבאית מודרנית, דת ואסטרטגיה ומדיניות החוץ והביטחון של ארצות הברית, רוסיה וישראל.
- **אלוף משנה אלון פז** - התגייס לצה"ל בשנת 1995, לאחר שסיים תואר בוגר באוניברסיטת תל אביב בלימודי המזרח התיכון ובספרות ערבית. משרת בחטיבת התכנון האסטרטגי משנת 1999 וכיהן בה במגוון רב של תפקידי מטה. ב־2014 שימש כעמית מחקר בכיר ב־Washington Institute. החל משנת 2015 מכהן כראש מחלקה בחטיבת התכנון האסטרטגי. בעל תואר שני בלימודי ביטחון מאוניברסיטת תל אביב.
- **ליהיא פרידמן** - מנהלת תוכנית המצטיינים לאסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה. בוגרת תואר ראשון בממשל במסגרת אותה תוכנית מצטיינים וסטודנטית לתואר שני בתוכנית ללימודי ביטחון באוניברסיטת תל אביב.
- **אבישג הררי** - פלנרית אסטרטגיה במשרד הפרסום אדלר & חומסקי. בוגרת תואר ראשון בתוכנית המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה, במסגרתו השלימה פרקטיקום באגף התכנון בצה"ל ובמחלקה לייעוץ אסטרטגי למגזר הציבורי בחברת "דלויט".
- **אלדד טלישיר** - סטודנט לתואר שני בסיכון גלובלי בבית הספר ללימודים בין-לאומיים מתקדמים באוניברסיטת ג'ונס הופקינס. בוגר תואר ראשון בתוכנית המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי בהרצליה, ובמסגרתו השלים פרקטיקום באגף התכנון בצה"ל ובמערך הסייבר הלאומי.

- **ליאור ריינר** - פלנרית אסטרטגיה ב-McCANN. בוגרת תואר ראשון בתוכנית המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה, במסגרתו השלימה פרקטיקום באגף התכנון בצה"ל ובמחלקה לייעוץ אסטרטגי למגזר הציבורי בחברת "דלויט".
- **מתן ברמץ** - אנליסט נתונים (Data Analyst) בחברת Taboola. בוגר תואר ראשון בתוכנית המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה, במסגרתו השלים פרקטיקום באגף התכנון בצה"ל ובמחלקה לייעוץ אסטרטגי למגזר הציבורי בחברת "דלויט".
- **ענבר דינטי** - מנהלת פיתוח עיסקי לשוק ה-Enterprise בחברת Applause. בוגרת תואר ראשון בתוכנית המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה, במסגרתו השלימה פרקטיקום באגף התכנון בצה"ל ובמחלקה לייעוץ אסטרטגי למגזר הציבורי בחברת "דלויט".
- **אביב וינטר** - אנליסט עיסקי (Business Analyst) בחברת Maisha-Labs. בוגר תואר ראשון בתוכנית המצטיינים לאסטרטגיה וקבלת החלטות בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה, במסגרתו השלים פרקטיקום באגף התכנון בצה"ל ובמחלקה לייעוץ אסטרטגי למגזר הציבורי בחברת "דלויט".
- **ליאור נבון** - שליחת הסוכנות היהודית במסלול Israel Fellows לאוניברסיטת ג'ונס הופקינס בבולטימור, מרילנד. בוגרת תואר ראשון בממשל במסלול המצטיינים באסטרטגיה וקבלת החלטות, בבית הספר לאודר לממשל, דיפלומטיה, ואסטרטגיה במרכז הבינתחומי הרצליה ובוגרת תוכנית הייעוץ NOVA. במסגרת התואר השלימה פרקטיקום באגף התכנון בצה"ל ובמערך הסייבר הלאומי.
- **אלוף משנה (מיל') משה שרביט** - חוקר ביצועים ותיק בתחומים אזרחיים וצבאיים. בעל תואר שני בחקר ביצועים מאוניברסיטת תל אביב.
- **שאול ברונפלד** - עמית מחקר במרכז דדו לחשיבה צבאית בין-תחומית. בעל תואר שני בלימודי ביטחון מאוניברסיטת תל אביב ומלמד בבית הספר למוסמכים במינהל עסקים באוניברסיטת תל אביב. כיהן כמנכ"ל וכיושב ראש הבורסה לניירות ערך בשנים 2003-1996 ולפני כן היה חבר הנהלת בנק ישראל.

- **סרן (מיל') לייזר ברמן** - חוקר במרכז דדו לחשיבה צבאית בין-תחומית. עיתונאי לשעבר ב-*Times of Israel*. בעלתואר שני בלימודי ביטחון מאוניברסיטת ג'ורג'טאון. כתב תזה בנושא חדשנות צבאית בצה"ל 2000-2009. לימד באוניברסיטת צ'לאח א' דין בכורדיסטן העיראקית. שירת בסדיר כקצין בחטיבת "גבעתי" ומשרת במילואים בחטיבת הקומנדו.
- **אלוף משנה ג' - מפקד מרכז המודיעין ביחידה 8200**. מילא מגוון תפקידי פיקוד בעולם הב"ר ביחידה 8200 ובמטה הסייבר הצה"לי וממקימי מרכז ההגנה בחטיבת ההגנה בסייבר. בעל תואר ראשון בהנדסת חשמל ואלקטרוניקה מאוניברסיטת תל אביב ומשלים לימודי תואר שני במינהל עסקים בתוכנית Executive באוניברסיטת תל אביב.

מאמרים זוכי פרסים שפורסמו ב"בין הקטבים"

מבוכו של המיניטאור (גיליון 3) מאת **ליאור לבד**, מקום שני בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתובה צבאית, שנת 2015.

קץ להדחקה - עידן שישי בלוחמת יבשה (גיליון 6) מאת **ערן אורטל**, מקום ראשון בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתובה צבאית, שנת 2016.

כך נהגנו תמיד (גיליון 8) מאת **דניאל ברוך**, מקום שני בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתובה צבאית, שנת 2016.

במקום בו אין אנשים - האתגרים הצפויים לצה"ל מהשימוש הגובר בכלי נשק בלתי מאוישים (גיליון 9) מאת **סמואל בומנדיל**, מקום שלישי בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתובה צבאית, שנת 2017.

לראות את הנולד - שילוב יכולות בינה מלאכותית לשיפור העוצמה האווירית (גיליון 11-12) מאת **נורית כהן אינגר וליאור זכרון**, מקום ראשון בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתובה צבאית, שנת 2017.

אסטרטגיה בעידן הבינה המלאכותית - תהליך תכנון אסטרטגי למגמות טכנולוגיות משבשות (גיליון 18) מאת **דוד שורש**, מקום ראשון בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתובה צבאית, שנת 2018.

מכיפת ברזל ל"תקרת זכוכית" (גיליון 16-17) מאת **שלומית רודניצקי**, מקום שני בתחרות פרס הרמטכ"ל לכתובה צבאית, שנת 2018.

גיליונות קודמים

גיליון 1	ספר - עיון בהתהוות האתגר בגבולות
גיליון 2	שינוי והשתנות - על גמישות צבאית במציאות מתהווה
גיליון 3	סייבר - אתגר והזדמנויות במרחבים חדשים
גיליון 4	עורף והגנה - עיון מחודש
גיליון 5	רשתיות וחשיבה רשתית - על עולמות שטוחים ומה שביניהם
גיליון 6	בניין הכוח - חלק א'
גיליון 7	בניין הכוח - חלק ב'
גיליון 8	המטה הכללי - חלק א'
גיליון 9	בניין הכוח - חלק ג'
גיליון 10	המטה הכללי - חלק ב'
גיליון 11-12	עוצמה אווירית - יובל למבצע מוקד
גיליון 13	משחקי מלחמה
גיליון 14	המטה הכללי - חלק ג'
גיליון 15	ביטחון שוטף - חלק א'
גיליון 16-17	יבשה - 70 שנה לצה"ל
גיליון 18	דיגיטל 2.0
גיליון 19	בטחון שוטף - חלק ב'

הגיליונות הבאים

דיפלומטיה צבאית

בטחון שוטף - חלק ג'

קוראים המעוניינים להצטרף לשורת הכותבים של "בין הקטבים"

מוזמנים לשלוח אלינו הצעות למאמרים

Dado_Journal@mail.idf.il

אביב כוכבי
הקדמת הרמטכ"ל

תמיר ידעי
לצעוד את הצעד הראשון: סיפור הטרנספורמציה של פיקוד העורף

סטיבן רוזן
חדשנות צבאית והקרנת כוח

ערן אורטל
מרקונים את הים: תשלוּבת סנסורים חכמה (תס"ח) מול אויב נעלם -
המערכה באוקיינוס האטלנטי

מאיר פינקל
בניין הכוח למבצע "ערצב 19" (1973-1982)

מוטי אלבו
"ראשון למחשבה אחרון למעשה" - ארכיטקטורה ותקינה כמכפיל כוח
לתהליכי בניין הכוח

אבנר ברנע
האם ניתן לפרוץ את תקרת הזכוכית של דיסציפלינת המודיעין האסטרטגי?

דימה אדמסקי
"בין הקטבים": תרבות החדשנות הישראלית בין חדשנות להסתגלות

אלון פז וליהיא פרידמן
"לעולם אין סופים, כולם התחלות - הנה אחת":
תיאורטיקנים ופרקטיקנים לומדים על מלחמות המחר

אבישג הררי, אלדד טל־שיר וליאור ריינר
השתנות אסטרטגית בין מגזרים בראי תרבות לאומית

מתן ברמץ, ענבר דינטי אביב וינטר וליאור נבון
זיהוי מפתחות הכישלון בתהליכי טרנספורמציה

מאיר פינקל וערן אורטל
כרייה יצירתית מן העבר - בחינה ביקורתית של תפיסות
באמצעות היסטוריה התפתחותית (גנאלוגיה)

משה שרביט
התמרון הטכנולוגי

שאול ברונפלד
איך "נתקענו" עד הלום ומה עושים עכשיו?
"בין הקטבים", 2014-2019

אל"ם ג'
תגובה למאמר "הסיפור של טרייטבוך":
...ואף על פי כן נשברו החומות והמערכת האמ"נית נעה קדימה

לייזר ברמן
על קרקע יציבה - ביקורת ספר