

בין המערכות 4



נובמבר 2020

יוצא לאור על ידי "מערכות", בית התוכן המקצועי
של צה"ל לצבא ולביטחון לאומי

www.maarachot.idf.il

תוכן עניינים:

פרספקטיבה חדשה על "החלל החדש" / רס"ן יואב / 02.11.2020

איום ותרחיש הייחוס, ככלים התומכים בביטחון לאומי מספק / חיים עמרני / 05.11.2020

מודל לפיתוח למג"ד גמיש מחשבתית / רס"ן איתן סמואל / 16.11.2020

אבן נייר או טיל מונחה? אודות האיום הא-סימטרי / יאיר אנסבכר / 17.11.2020

מדיקוליזציה כשורש תחלואי הרפואה הראשונית בצה"ל / סרן ד"ר איבן גור / 24.11.2020

המערכה על אנציו - חצי-גשר על פני תהום / גל פרל פינקל / 25.11.2020

פרספקטיבה חדשה על "החלל החדש"

רס"ן יואב , מפא"ת 02.11.2020

spacex לוויינים החלל החדש

ההתפתחויות בשנים האחרונות במחירי השיגור ובמחירי הפלטפורמות הלווייניות, יכולות למקם את ישראל בעמדה מעניינת לחלל דור 3.0



לוויין "אופק 16". צילום: דו"ץ

מתוך מו"פ ביטחוני בעולם (לקט עיתונות) אוקטובר 2020, המנהל לפיתוח אמל"ח ותשתית טכנולוגית, משרד הביטחון

שיגורו המוצלח של לוויין התצפית המתקדם "אופק 16" ביולי 2020, והצטרפותו למערך לוויינים ביטחוני מרשים, מציף את דילמת הרלוונטיות של "החלל החדש" (New Space לצרכיה של מדינת ישראל בתחום החלל. שאלה זו אינה תאורטית, אלא בעלת משמעות עמוקה לעדכון אסטרטגיית החלל של ישראל והכוונת תעשיית החלל בישראל הן במובן הביטחוני, והן במובן מיצוי הפוטנציאל האזרחי-מסחרי בתחום החלל.

מתחילת העיסוק בחלל, הושפע מחיר המשימה בו באופן משמעותי ממחיר שיגור הלוויינים למסלול. הוזלת מחירי השיגור, מעבר לשימוש בטכנולוגיות אזרחיות, סטנדרטיות וזמינות, ושינויי גישה במודלים העסקיים בתחום יזמות החלל - הביאו לשינויים מרחיקי לכת בתחום והרחיבו באופן משמעותי את הפוטנציאל המבצעי והמסחרי בתחום. תהליך זה, הנמצא עדיין בהתהוות, מכונה בשנים האחרונות "החלל החדש" ומגדיר מחדש את ההיבטים הטכנולוגיים, הכלכליים והמבצעיים של תחום החלל כולו.

ניתן לראות דמיון בין תהליך המסחור האזרחי המתרחש בתחום החלל, ובין אלמנטים בתהליך שהתרחש בתחומי טכנולוגיות המחשוב בשנות ה־80 של המאה ה־20. דבר זה בא לידי ביטוי מעשי, בין היתר, בעליונות הטכנולוגית והצבאית של ארצות־הברית במלחמת המפרץ הראשונה ובמלחמת קוסובו. כיום טכנולוגיות אזרחיות ומסחריות מתפתחות בקצב מהיר יותר מטכנולוגיות צבאיות. הן מביאות חדשנות רבה, והופכות זולות באופן משמעותי בשל יתרון גודל השוק המסחרי. הבנה זאת הביאה לשינויי פרדיגמה טכנולוגיים, ארגוניים ומבצעיים, וקיבלה את השם "המהפכה בעניינים צבאיים"¹.

אחת מהנחות העבודה העקרוניות של "החלל החדש" הייתה לחתור למזעור מקסימלי של לוויינים. זאת על־מנת לקבל פלטפורמה קטנה ככל האפשר וזולה באופן המאפשר פיתוח וייצור המוניים, במקום

פלטפורמה אחת גדולה ויקרה. מזעור זה, יחד עם הוזלת מחירי השיגור, הביאו לכך שעלות השיגור ל־LEO (מסלול לווייני נמוך)² אינה שיקול כלכלי מובהק כבעבר.

עם זאת, ולמרות הנהירה העולמית לתחום, פלטפורמות "החלל החדש" אינן יכולות עדיין להחליף לחלוטין, ויש שיאמרו אף לא באופן מהותי, מערכות "מסורתיות" וגדולות יותר שעלותן גבוהה. כפי שהתפתחות הטכנולוגיה בתחום הרחפנים לא החליפה לחלוטין את הכטמ"מים והמטוסים המאוישים, נראה שגם לווייני "החלל החדש" לא יחליפו לחלוטין את מערכות ה"חלל הישן", וניכר כי שתי התפיסות ימשיכו להתקיים זו לצד זו. לנוכח זאת נדרש לעדכן את המודל הכלכלי והמבצעי של פיתוח, שיגור והפעלת לוויינים משולבת, כדי ליצור תפיסה אחודה של בניין כוח והפעלת כוח, תוך מיצוי המיטב משני העולמות.

תמהיל של "חלל חדש" עם "חלל ישן" יאפשר פתיחת המעטפת למשימות חדשות, וביצוע טוב יותר של משימות קיימות. ארגונים ישראלים מתחום החלל יידרשו להתאים את עצמם למציאות המתפתחת, ולבחור אסטרטגיה בחוכמה על־מנת לשרוד ולשגשג בשוק זה.

חלל דור 1.0 - השמיים כבר אינם הגבול

הלוויין הראשון ששוגר בסוף שנות ה־50 של המאה ה־20 שהיה מתוצרת סובייטית, והפלתו של מטוס הביון האמריקני מסוג U2 ב־1960 בשמי ברית־המועצות, דחפו את נשיא ארצות־הברית דווייט אייזנהאואר להאיץ את תוכנית החלל הצבאית האמריקנית. כתוצאה מכך הפך החלל תוך שנים בודדות לזירת ריגול הדדי מרכזית בין המעצמות שהפכה למלחמה הקרה. בתקופה רגישה זו, היו הלוויינים תחליף למטוסי הביון בכך שאפשרו איסוף מודיעין אסטרטגי ללא צורך בהפרת ריבונות, ובלי לסכן טייסים ולייצר תקריות דיפלומטיות נוספות.

בימים ההם, כשכל העיסוק בתחום החלל היה חדש ולא נדרש למיתוג, שיגרה ארצות־הברית 15 לווייני ניסוי תוך שנה וחצי, בעלות של כשלושה מיליארד דולר (לפי שער עכשווי), לפני שהצליחה לצלם לראשונה ולהוריד לקרקע תמונה מן החלל. בחמש השנים שלאחר מכן, שיגרו האמריקנים מעל 100 לווייני תצפית, במסגרת תוכנית Corona של הסי־איי־איי. לברית המועצות הייתה תוכנית דומה בשם Zenit, ובמסגרתה שיגרה אף היא לוויינים רבים באותן שנים.

עד תחילת שנות ה־70 של המאה ה־20 התבססו לווייני התצפית ותהליכי ההפעלה המבצעיים על טכנולוגיות אנלוגיות - דבר שהפך אותם למורכבים לוגיסטית ומסובכים. כדי להתרשם מן האתגר הטכנולוגי, מספיק לדמיין כיצד קיבל לידיו מפענח בארצות־הברית תמונה שצולמה מלוויין, ושהתבססה על מצלמת פילם. כדי לפרוק את התמונות שצולמו בחלל חזרה לקרקע תזמן לוויין התצפית, וירה קפסולה עם הפילם המשומש לאחור. הקפסולה הייתה חודרת לאטמוספירה בדיוק בנקודה הנכונה, מאטה, פותחת מצנח והייתה צריכה להיאסף על־ידי מטוסים באוויר תוך כדי צניחה. אלמלא נאספה בעת הפגיעה בקרקע - הפילם היה נהרס והמבצע כולו ירד לטמיון.³



משמאל: איסוף אווירי של קפסולת פילם שצנחה מן החלל. מימין: קפסולת פילם של לוויין מסוג KH-4 בתוכנית הלוויינות Corona של ארצות־הברית.

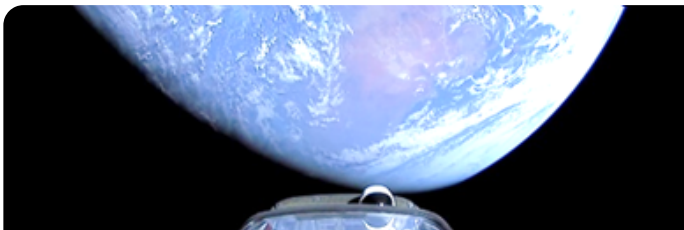
באותם ימים מחיר השיגור לחלל למסלול לווייני נמוך⁴ עמד על כמאה אלף דולר לק"ג (לפי שער עכשווי).⁵ בשל המחיר הגבוה פותחו ושוגרו רק לוויינים גדולים, אמינים ועתירי ביצועים, ובוצע תכנון קפדני לכל לוויין. הלוויינים האלה האריכו חיים בחלל, ובכך הקטינו את תכיפות השיגורים הנדרשת לקיום המשימה

ואת עלות מחזור החיים של המשימה. ואולם כתוצאה מכך, מחיר הלוויין הבודד גדל. בדרך זאת נוצרה נקודת העבודה של לוויין איכותי ויקר - לוויין High-End - קצה הסקאלה בהיבטי ביצועים ועלות שרק מעצמות ומדינות מעטות יכלו להרשות לעצמן. עם השנים, ביצועי הלוויינים ועלותם, כמו גם ביצועי ועלויות המשגרים שנשאו אותם לחלל, תפחו באופן משמעותי. אף על־פי־כן, לווייני ה-High-End היו לנקודת העבודה היחידה ללוויינים במשך עשרות שנים.

חלל דור 2.0 - "החלל החדש"

בשנת 2002 הוקמה חברת SpaceX על־ידי היזם אילון מאסק, במטרה לפתח תוכנית ליישוב כוכב מאדים. מאסק זיהה את מחיר השיגור הגבוה כמעכב המרכזי בהתפתחות תחום החלל. בשל רגולציה ממשלתית שהובילה לחוסר תחרות, ובשל שיפורים תוספתיים (אינקרמנטליים) במשך עשרות שנים בתכן המשגרים, היו המשגרים מיושנים ויקרים. אחת התובנות הראשונות של החברה הייתה שנדרשת חדשנות משבשת⁶ כדי להקטין באופן משמעותי את מחירם. לחברה היה ברור, כפי שהיה ברור לנאס"א כשפיתחה את מעבורת החלל, שכמו שאין משמידים מטוס נוסעים בסיום כל טיסה - כך שהשמדת המשגר בסיום כל טיסה היא השורש למחיר השיגור הגבוה.

באמצעות טכנולוגיה מודרנית פיתחה החברה משגרי לוויינים הניתנים לשימוש חוזר. כלומר, לאחר שיגור מוצלח והכנסת הלוויין למסלול - הטיל המשגר מסתובב, בולם, חוזר לכדור הארץ ונוחת חזרה על כן הנחיתה או על אסדה בים. במימוש שיטה זאת, ובאמצעות גישות פיתוח ויצור חדשניות וטכנולוגיה מתקדמת, הורידה החברה את מחירי השיגור באופן משמעותי וסחפה את שאר יצרניות המשגרים להוריד את מחירי השיגור שלהם.⁷ תוך עשור וחצי מהקמתה, השתלטה SpaceX על שוק השיגורים ל־LEO, כולל כספק מרכזי של נאס"א, והיא כיום החברה המסחרית היחידה ששיגרה אסטרונאוטים לחלל.



מימין: נחיתה בוזמנית של שני בוסטרים של חברת 6, SpaceX בפברואר 2018. משמאל: מכונית מדגם Tesla Roadster שפותחה על־ידי חברת Tesla כשברקע כדור הארץ. הרכב כיום סובב סביב השמש במסלול שחותך את מסלולו של כוכב הלכת מאדים.

במקביל להקמת SpaceX, ועם התקדמות הטכנולוגיה ומזעור האלקטרוניקה, החלו אוניברסיטאות, ובהמשך יצרניות לוויינים, לפתח לוויינים פשוטים, קטנים וזולים. השיטה הייתה "לארוז" את כל הלוויינים הקטנים יחדיו, ולשגר אותם באותו שיגור - מעין "טרמפ" לחלל, עם לוויין גדול שנשא ברוב מחיר השיגור. בדרך זאת הצליחו להצדיק כלכלית שיגור של לוויינים קטנים לחלל.

על־מנת שהשיגור אכן יהיה זול ולא ידרוש התאמות מיוחדות לכל לוויין קטן, הוגדר סטנדרט קיובסאט, שהפך לסטנדרט המקובל בעולם הן על יצרני הלוויינים הקטנים והן על יצרני המתאמים למשגרים.⁸ הסטנדרט קובע את מידות הלוויין ומשקלו במכפלות של יחידת הבסיס, שהיא לוויין בגודל 1U - יחידה של כליטר אחד (10cm*10cm*11.35cm).

בדרך כלל, ננו־לוויין הוא מסדר גודל של שלוש יחידות כאלה - גדול במקצת מקרטון חלב. לוויינים אלה פשוטים באופן יחסי, ואין להשוות את יכולותיהם לאלו של לווייני ה־High-End. ואולם בזכות מחירם הנמוך, שנבע מתקן רכיבי האוויוניקה, ומחיר שיגורם הזול הנובע ממשקלם הקל, נמצאו לוויינים אלה שימושיים למשימות שונות (מדעיות, תצפית ברזולוציה נמוכה וכדומה). בגישה זו עבר החלל מהפכה, ולראשונה מזה יוכל חדל להיות נחלתם של גופים ממשלתיים עתירי תקציב בלבד. הטכנולוגיה המשבשת, שאפשרה שיגור מסחרי זול ופיתוח לוויינים קטנים, סטנדרטיים וזולים, זעזעה את תחום החלל והתחילה מהפכה שקיבלה את השם "מהפכת החלל החדש".

בתחילת שנות האלפיים שימשו לוויינים קטנים אלה בעיקר למשימות מדעיות פשוטות, אך עם הזמן התפתחו לוויינים לשימושים מסחריים וביטחוניים. חלק מן החברות והמשימות בלטו מעל האחרות. המרכזית שבהן היא חברת Planet, שב־2010 החלה לפתח לווייני צילום בנפח שלושה ליטרים בשם Doves. החברה מנהלת כיום את צי לווייני הצילום הגדול בעולם, עם מעל 130 לוויינים פעילים.

הלוויינים אינם מתחרים בביצועיהם עם מקביליהם הגדולים, לא בהיבטי רזולוציית צילום (3-5 מ' לעומת 0.25 מ'); לא בהיבטי אורך החיים (שנתיים לעומת מעל עשר שנים); ואף לא בהיבטי יכולת התמרון וכוח איסוף ופריקת התוצרים. למרות זאת, עלות ייצור כל לוויין מוערכת במאות אלפי דולרים בלבד, כולל השיגור - כאלפית ממחיר לוויין צילום High-End.⁹

בזכות המחיר הנמוך ללוויין שיגרה Planet עד היום מאות לווייני צילום קטנים, שאותם היא מחדשת באופן שוטף כאשר הם דועכים או מפסיקים לפעול. הלוויינים מצלמים בכל יום את כל השטח היבשתי של כדור הארץ, ועל פי פרסומי החברה תוצרים חזרתיים אלה בעלי ערך לחקלאים שמעוניינים לעקוב אחר גידוליהם, למדענים שמעוניינים לחקור שוניות אלמוגים ועוד. ואולם מעבר להצהרות שוחרות השלום, המציאות היא שהשוק המרכזי של חברת Planet היה ונותר זה הממשלתי.

Planet היא השראה לעשרות חברות "חלל חדש". הן בהיבט המבצעי - דימות כל השטח היבשתי של כדור הארץ בכל יום, והן בהיבט העלות הנמוכה ללוויין - מאות אלפי דולרים לעומת מאות מיליוני דולרים של לווייני High-End. מנגד, עם רזולוציה קרקעית המתקשה לגלות רכב בגודל ממוצע, קשה להתחרות עם ביצועי הלוויינים האיכותיים, שמאפשרים לזהות עצם בגודל כדורגל.

לשם השוואה על בסיס ביצועים לעומת עלויות, נסקור את לוויין WorldView-3 מתוצרת חברת Ball Aerospace. מדובר בלוויין High-End המאפשר לצלם מגובה 617 ק"מ עצמים ברזולוציה של 31 ס"מ וברוחב תמונה (Swath) של 13 ק"מ. לוויין כזה נמכר לחברת Maxar, כולל שיגור, בעבור 650 מיליון דולר.¹⁰ אילו לוויין זה היה משוגר למסלול MEO¹¹ לגובה של עשרת אלפים ק"מ ולא למסלול LEO שאליו תוכנן - הרזולוציה המתקבלת הייתה משתווה לרזולוציה המתקבלת מלווייני Planet.

בזכות יכולת התמרון וכוח איסוף התוצרים הגדול של לוויין High-End ממסלול גבוה זה, יהיה מסוגל לבדו לצלם ביממה לא רק את כל השטח היבשתי של כדור הארץ אלא את כל שטח האוקיינוסים והקטבים ויותר מכך. לוויין WorldView-3 במסלול MEO יספק כיסוי טוב יותר, במגוון ספקטרום¹² רחב יותר ובאיכות טובה יותר מ-500 לוויינים קטנים של Planet שנדרשים לכיסוי זהה של כדור הארץ בכל יממה. בחשבון קר של עלות מחזור חיים, מחיר ייצור, שיגור ותפעול 500 לווייני Planet וחינושם כל שנתיים בשל אורך חייהם המוגבל, דומה למחיר ייצור ושיגור לוויין WorldView-3 אחת לעשר שנים.

ביצוע חישוב דומה בנוגע ללוויין OPTSAT3000 מתוצרת התעשייה האווירית, יראה שאם במקום להציב אותו במסלול LEO יוצב במסלול MEO בגובה שיספק רזולוציה דומה לזאת של לווייני Doves של Planet - יספק לוויין אחד כיסוי יומי דומה לזה של כל 130 לווייני Planet, בעלות מחזור חיים נמוכה יותר. זאת, ללא התחשבות בהשקעה שנדרשה לפיתוח לווייני Planet והוצאות אחרות של החברה. בעת שלוויין OPTSAT3000 פותח ומשמש בעיקר למטרות תצפית ברזולוציה גבוהה, לווייני "קרטוני החלב" של Planet יכולים לספק רק תוצרים ברזולוציה נמוכה של כדור הארץ ואין להם פוטנציאל לשימושים אחרים.

האם "החלל החדש" הוא רק טרנד שרכב על הצלחת השוק וההייטק בעשור האחרון ועלול, כמו בועות קודמות, להתפוצץ במשבר הקרוב? כבר כיום ניתן לראות אותות ראשונים למשבר בעקבות מגפת הקורונה. בתחום החלל, ובעיקר בחברות "חלל חדש", ניכרת עצירה של השקעות אזרחיות עד כדי פשיטות רגל של חברות בתחום. הבולטת שבהן היא חברת OneWeb, שגייסה קרוב לשני מיליארד דולר לשם הקמה של קונסטלציית לווייני תקשורת במסלול נמוך, ופשטה רגל במרס¹³. 2020.

חלל 3.0 - מהזדמנות למשבר או ממשבר להזדמנות?

האם אנו לקראת פיצוץ בועת ה"דוט קום" של החלל החדש? ייתכן. האם נחזור לטכנולוגיה והתפיסות המבצעיות של "החלל הישן"? כנראה שלא. שאיפותיו הגרנדיוזיות של מאסק לשגר בני אדם למאדים במטרה להקים עליו מושבות, הפכו את SpaceX לחברת השיגור המסחרית הגדולה בעולם. עד ששיג את מטרתו ולטובת מימון התוכנית, מאסק מחפש ומוצא פרויקטים שינצלו את כושר השיגור האדיר של משגריו. פרויקט הלוויינות הגדול שהוא מקדם, במקביל לשדרוג יכולות המשגרים וקפסולות ה־Dragon המאווישות, הוא פרויקט לפרישת רשת לווייני תקשורת במסלול LEO בשם Starlink.

הרשת תכלול עשרות אלפי לווייני "חלל חדש", מהם שוגרו עד אוגוסט 2020 קרוב ל-600 לוויינים, והחברה ממשיכה לשגר בכל חודש כ-60 לוויינים נוספים. מרגע פרישת המתכונת, תאפשר הרשת תקשורת אלחוטית בכל מקום בעולם, בשיהוי נמוך ובקצב גבוה (100-40 Mbps). כיוון שנדרשים מאות שיגורים לפרישת מתכונת לווייני התקשורת שלה, חברת SpaceX מציעה את אותו "טרמפ" של לוויינים על גבי משגרים אלה, בעשירית

ממחיר השיגור עד לפני כשנה - 5,000 דולר לק"ג לשיגור "עודף" ב־2020, בהשוואה ל־50,000 דולר לק"ג בשנה שקדמה לה. כלומר, מיליון דולר בלבד לשיגור לוויין של 200 ק"ג.

במקביל, החברה מפתחת משגר וספינת חלל בשם Starship, שתהיה ניתנת לשימוש חוזר על כל חלקיה ומיועדת לשנע בני אדם וציוד למאדים. לספינות חלל אלה מתוכנן כושר נשיאה של 100 טון למסלול LEO, פי עשרה יותר ממשגר סטנדרטי. כמו במשגרים קודמים, החברה מתכננת למכור את כושר השיגור העודף של ספינות החלל ולספק שירות זה החל ב־2021. בשל כך, וכדי להחזיר חלק מהוצאות הניסויים והשיגורים, אפשר לצפות שהחברה תוריד את מחירי השיגור עוד יותר, גם אם מדובר במחירי הפסד. אם תוכניותיה של SpaceX לשיגור למאדים יימשכו, ואם תישמר תחרות והחברה לא תהפוך למונופול בתחום החלל - מחירי השיגור צפויים לרדת באופן משמעותי.

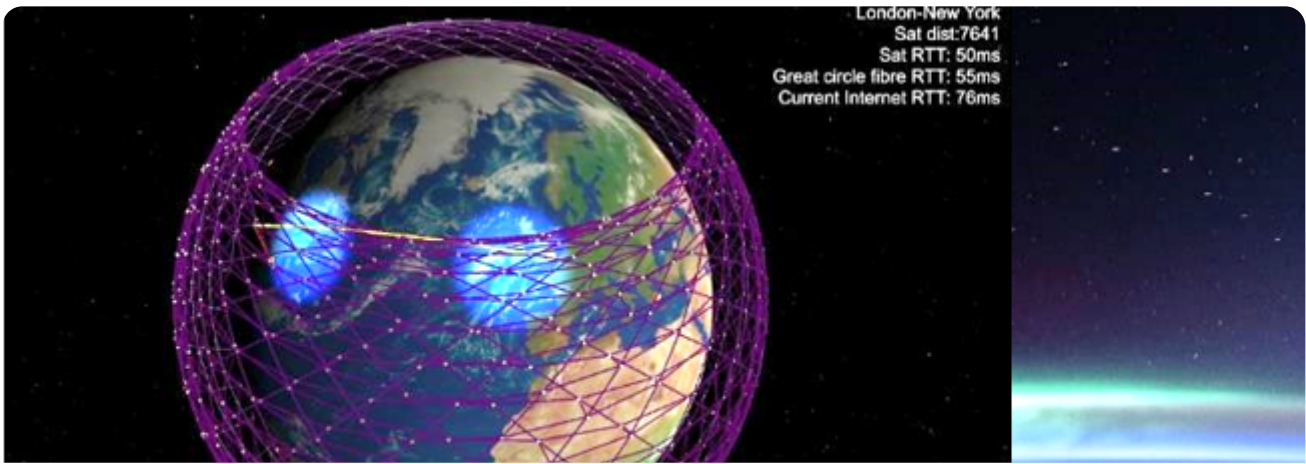
חברות לוויינות יפגשו מציאות חדשה, שבה מחיר השיגור יפסיק להיות שיקול מובהק בעסקיהן. הן יצטרכו לשקול לשנות שוב את תפיסת הפיתוח וההפעלה של הלוויינים, על־מנת להתאים אותם ואת המודל העסקי שלהן לשוק החדש המתפתח. הוזלה דרמטית כזאת של מחירי השיגור, תקטין את הצורך לבצע אופטימיזציה על משקל הלוויינים ועל נפחם. פיתוח לוויינים עדיין יהיה מורכב וידרוש מומחיות גבוהה ומיומנות רבה, אך האופטימיזציה שבוצעה ב"חלל הישן" ללוויינים אמינים ועתירי ביצועים, והאופטימיזציה שבוצעה ב"חלל החדש" למספר רב של לוויינים קטנים, זולים ודלי ביצועים, יפסיקו להיות רלוונטיות.

תהליך נוסף שעשוי להתרחש הוא שחברות יעדיפו לקדם קונסטלציות גדולות של עשרות עד עשרות אלפי לוויינים, מבוססות לוויינים גדולים יותר (לווייני מיקרו/מיני), במטרה לתת ערך מוסף משמעותי ללקוחותיהן בלי להתפשר בביצועים. מרגע שעלות השיגור לחלל תשחק תפקיד משני בחשבון הכלכלי - המשך מזעור הלוויינים לא יהיה בהכרח כלכלי, בשל עלויות המו"פ הגבוהות הנדרשות מחד גיסא, ובשל החיסכון העתידי הזניח בעלויות השיגור לחברה מאידך גיסא.

כך יתפתחו לוויינים גדולים יותר מלווייני חלל דור 2.0, שיספקו ביצועים טובים יותר כדוגמת רזולוציה טובה יותר, מספר ערוצי תקשורת רב יותר וכדומה. בהנחת ייצור המוני, או לכל הפחות סדרתי, לא יידרשו לוויינים אלה לאופטימיזציה לאורך חיים גבוהה כמו לווייני דור 1.0. במקום לפתח לוויין אמין שלעולם לא יתקלקל בחלל, שיכלול רכיבים אמינים, בדיקות יקרות לעמידות לתנאי חלל וכדומה, יהיה רווחי יותר לייצר ולשגר לוויין חליפי אם יתקלקל הראשון, או לשגר כמה לוויינים מראש לביצוע משימה אחת, וכך ליצור יתירות בלוויינים.

כיום נצפית עלייה במספר החברות המכוונות ללוויינים בנפח של "מקררי מיני", בניגוד ללווייני "קרטוני החלב" שהיו לסמל של מהפכת "החלל החדש". ניתן לראות הוכחות בפועל למגמה זאת:

- SpaceX מקדמת את מתכונת לווייני ה־Starlink, שמשמשים לווייני תקשורת במסלול נמוך, כל לוויין במשקל 250 ק"ג.
 - חברת Planet מתבגרת ומפנה יותר משאבים ללווייני ה־Skysat, לתצפית אופטית, במשקל של 126 ק"ג.
 - חברת Capella מייצרת לווייני תצפית מסוג SAR¹⁴ במשקל 100 ק"ג ועוד.
- אומנם מדובר בלוויינים קטנים פי מאה מלווייני התצפית הגדולים מתקופת חלל דור 1.0, אך עדיין מדובר בלוויינים גדולים מ"קרטוני החלב" שקודמו עד כה בתחום "החלל החדש".¹⁵



משמאל: מתכונת לווייני Starlink של SpaceX, מספקת ערוץ תקשורת, בשיהוי נמוך, בין בורסת לונדון לבורסת ניו יורק. מימין: שבעה לווייני Starlink בטיסה מעל כדור הארץ ו"הזוהר הצפוני", כפי שצולמו מתחנת החלל

לנוכח הגידול במספר הלוויינים ובסיבוכיותם, יידרשו תחנות קרקעיות רבות לפרוק דרכן את הנתונים ולנהל איתן את הקשר ללוויינים. אחת המצטרפות החדשות והמפתיעות לתחום החלל החדש היא חברת AMAZON, שמקימה מערך תחנות קרקע לתקשורת לוויינית שאותו היא מקדמת במודל ענן. שירות זה של תחנות קרקע הוא חדשני, שכן כמו שירותי מיקור חוץ אחרים הוא מאפשר הן לחברות הזנק והן לחברות מבוססות בתחום החלל, להימנע מהשקעות מסיביות בתשתית הלוגיסטית המורכבת הנדרשת למערך קרקעי גלובלי. במקום לחלק את הקשב שלהן לפיתוח ולתחזוקת המערך המוטס ולפיתוח ותחזוקת המערך הקרקעי, יוכלו חברות החלל לרכז מאמץ בפלטפורמות החלליות החדשניות והמורכבות ולהתבסס על תשתיות קרקעיות פרושות ומוכחות.

התפתחות תחום הלוויינות דומה, במידת מה, להתפתחות תחום כלי הטייס הצבאיים. תחום החלל הצבאי התפתח מפלטפורמות חלליות מאוישות ולווייני High-End גדולים, יקרים ועתירי ביצועים, עבור דרך לווייני CubeSat קטנים, זולים ומעוטי ביצועים וכלה בגלגול הבא הנראה באופק - לווייני המיקרו/מיני שנמצאים בתווך שביניהם. באופן דומה, תחום התעופה הצבאית התפתח מכלי טייס מאוישים בעלי יכולות תצפית ולוחמה בסיסיות, למטוסי הקרב היקרים, עתירי הביצועים והאמינים המוכרים לנו כיום (לדוגמה, F-35).

במקביל להתפתחות זאת פותחו כטמ"מים שהתבססו על הפלטפורמות המאוישות הגדולות או כפלטפורמות ייעודיות, ומצאו את מקומם בשדה הקרב. עם התפתחות הטכנולוגיה ומזעורה פותחו המזל"טים, ולאחר מכן הרחפנים, שמהווים נקודת עבודה חדשה בהיבטי גודל, ביצועים, אמינות ומחיר, ומאפשרים להגדיל את מספר הפלטפורמות בשדה הקרב על חשבון איכותן.

אם בעבר הייתה הטכנולוגיה הצבאית חזית הקדמה הטכנולוגית, כיום קידום טכנולוגיה נעשה בעיקר באמצעות השוק המסחרי ולמטרות מסחריות, והשוק הצבאי נהנה גם הוא מפירות הקדמה שמפותחת בשוק המסחרי. התפתחות זאת מראה בימים אלה את אותותיה גם בתחום החלל. בחברות SpaceX, OneWeb וכדומה הושקעו מיליארדי דולרים לא ממשלתיים, ויידרשו עוד עשרות מיליארדי דולרים לטובת הקמת מתכונות לווייני "החלל החדש". בכל אחת כזאת מתוכננים אלפי ועשרות אלפי לוויינים, בעוד שעד היום בחלל יש רק כאלפיים לוויינים פעילים.

תחום החלל בישראל - מעומק אסטרטגי להזדמנות כלכלית?

בתחילת שנות ה־80 של המאה ה־20 יצרו אופיו הצבאי של תחום החלל ומיעוט המדינות והשחקנים בו שוק ריכוזי מאוד.¹⁶ ישראל החליטה, מסיבות אסטרטגיות, לפתח את תחום החלל הצבאי. בעת קבלת ההחלטה, לראש הממשלה דאז מנחם בגין היה ברור שישראל נדרשת לעצמאות מלאה הן בייצור הלוויינים והן ביכולות השיגור, ולא תוכל להיות תלויה בחסדי המעצמות שכבר שלטו בתחום. בעקבות החלטה זו והצלחת התוכנית, הפכה ישראל למדינה השמינית בעולם בעלת יכולת עצמאית לייצור לוויינים ושיגורם לחלל. על־מנת להתמודד עם אתגר השיגור, כולל האילוץ לשגר מערבה, פיתחה ישראל בעשורים האחרונים לווייני מיני שהותאמו לכושר הנשיאה וליכולת השיגור הישראלית, והפכה לחלוצה עולמית בלווייני מיני איכותיים, במחירים תחרותיים.

למרות היותה חלוצה עולמית ולמרות הישגיה המרשימים, ודאי ביחס לגודלה ולמשאביה המוגבלים, לא הייתה ישראל מפורצות הדרך עד כה בתחום "החלל החדש" - חלל דור 2.0. בעשור האחרון ביצעה ישראל שיפורים תוספתיים בלוייני הצילום שלה, ייצרה כמה ננו־לויינים אקדמיים ומסחריים ואף שיגרה חללית ישראלית ראשונה לירח בשם "בראשית". כל זאת על בסיס תקציבים קטנים באופן משמעותי מאלה המושקעים בחו"ל. עד כה שיגרה ישראל מספר קטן של לויינים שפותחו בשיטות "החלל החדש", ולא שיגרה מתכונות גדולות כמו בארצות־הברית. לשם כך נדרשות השקעות בסדר גודל אחר.

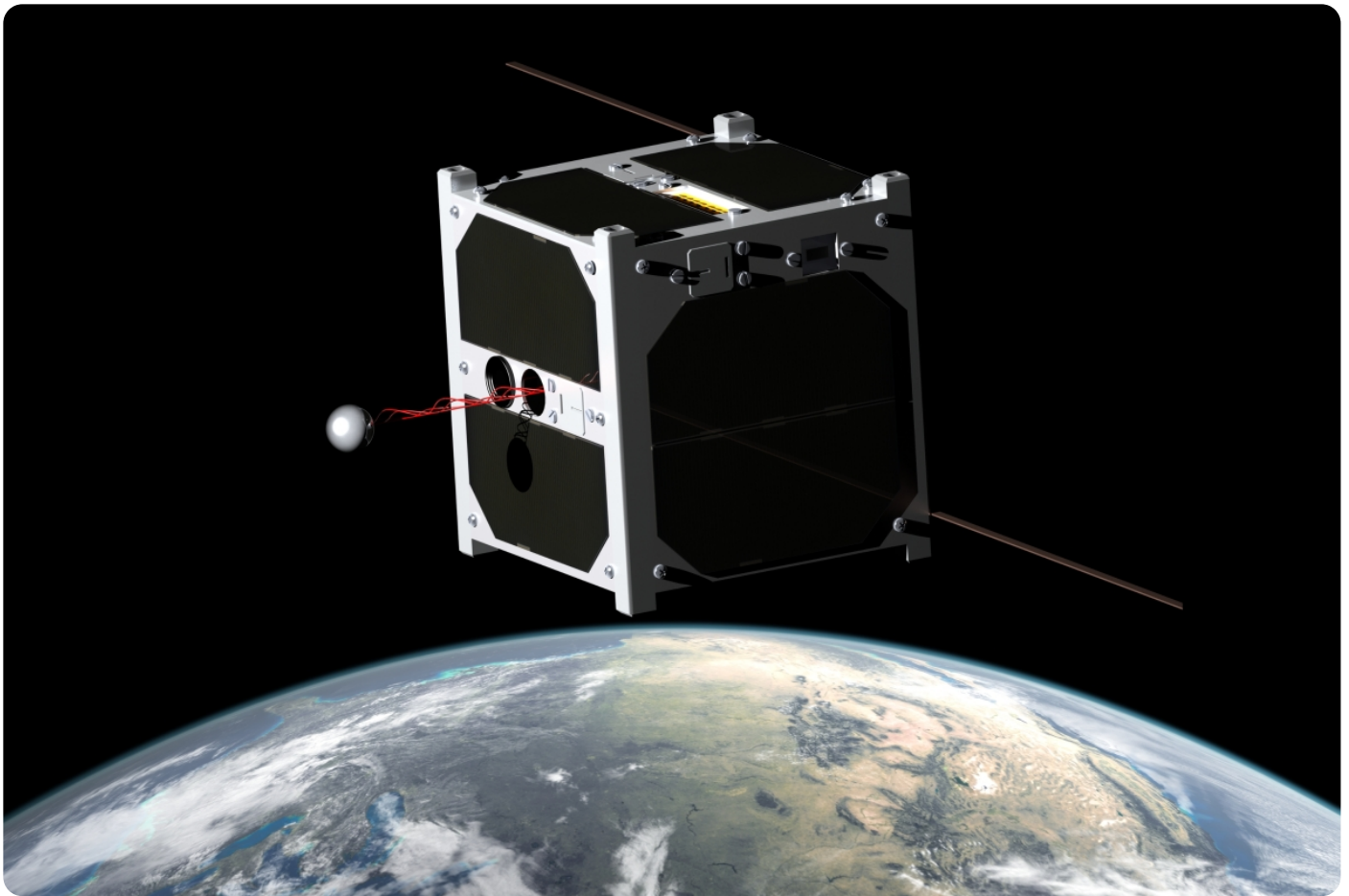
לנוכח יכולותיה הטכנולוגיות, ניסיונה בחלל וכושר היזמות של אנשיה, לישראל פוטנציאל להיות מדינה מובילה בתחום "החלל החדש הבא" - חלל דור 3.0. שני האתגרים המרכזיים העומדים בפניה הם האתגר המימוני ואתגר בחירת האסטרטגיה. האתגר הראשון ברור - נקודת העבודה של החלל החדש היא בייצור סדרתי של לויינים שישוגרו למתכונות גדולות של עשרות עד עשרות אלפי לויינים ויאפשרו חזרתיות¹⁷ גבוהה של לוייני תצפית, ורציפות תקשורתית של לוייני תקשורת. על־אף שלויין "החלל החדש" זול יחסית ללויין High-End, מתכונת של מאות אלפי לויינים כאלה נדרשת למשקיעים בעלי חזון, ראייה ארוכת טווח ואורך רוח, בתקופה שבה יש חלופות השקעה "זולות" ובעלות זמן החזרת השקעה קצר יותר. לעיתים, השקעות כאלו יכולות להתקבל רק מגורמים ממשלתיים, או משיתופי פעולה עם מדינות אחרות.

האתגר השני הוא בשינוי אסטרטגיה של ארגונים, שנדרשים להתאים את עצמם למציאות חדשה, ולייצר לעצמם אסטרטגיה ייחודית שתבדיל אותם ממתחריהם.¹⁸ קושי זה הוא הסיבה לכך שחדשנות משבט מונבטת כיום בדרך כלל בחברות חדשות, שעוד לא פיתחו נהלים ארגוניים מגבילים כמו של החברות הוותיקות. ארגון שהתמחה בפיתוח ושיגור לויין High-End אחת לכמה שנים, יתקשה להתחרות בחברה כמו Planet, שהחלה כחברת סטארט־אפ יעילה וקטנה של שלושה אנשים, ופיתחה מתודולוגיות עבודה של "חלל חדש" המאפשרת לה ליצור ולשגר עשרות ננו־לויינים בשנה.

ארגונים נדרשים לאתר את נקודות החוזקה שלהם, ולייצר על בסיסן אסטרטגיה ונקודת עבודה ייחודית, שייצרו להם שוק ייחודי שיהיה למתחרים שלהם קשה להעתיק.¹⁹ ארגונים ישראלים מתחום החלל מתקשים בשוקים של ייצור המוני ואפילו ייצור סדרתי. לעומת זאת, חברות ישראליות מיומנות מאוד במחקר של מוצרים חדשניים ומורכבים ובפיתוחם בכמויות קטנות. בתחום החלל, ישראל התמחתה בפיתוח לוייני תצפית בעלי ביצועים מעולים, בגודל קטן יחסית ובמחיר נמוך יחסית, אך לא רכבה על הגל של "החלל החדש". בעולם, חברות מסוג זה קמו כפטריות אחר הגשם וחברות ישראליות, שניסו למצוא את מקומן בשוק, כדוגמת NSLCOMM, חיפשו את היתרון היחסי שלהן בפיתוח טכנולוגיות ייחודיות או רעיון מסחרי שונה.

ההתפתחויות בשנים האחרונות במחירי השיגור ובמחירי הפלטפורמות הלוייניות, מפלטפורמות זעירות ומוגבלות באופן יחסי (ננו־לויינים) ועד לויינים גדולים ואיכותיים יותר (מיני־לויינים), יכולות למקם את ישראל בעמדה מעניינת שבה נקודת העבודה שבה התמחתה והלויינים שאותם פיתחה במשך 40 שנים יהיו נקודת העבודה האופטימלית לחלל דור 3.0. אין זה אומר שניתן להמשיך ללא שינוי ולייצר לוייני "חלל ישן" כמו בעבר. תעשיות, חברות ויזמים ישראלים בתחום החלל, יידרשו למצוא פתרונות חדשים לצרכים מסחריים וביטחוניים חדשים, לחדד את תוכניותיהם העסקיות ולהיכנס למים העמוקים של ייצור בכמויות גדולות ובקצב גבוה. כל זאת, תוך הסתערות על השוק וקיצור זמני פיתוח. עם זאת, בניגוד לחלל דור 2.0 שבו התבלטו חברות שהתחילו כמעט מאפס בתחום החלל, בחלל דור 3.0 נראה כי חברות בעלות ניסיון בחלל יוכלו להוביל מהלכים חדשניים, וישראל תוכל למצוא את עצמה בעמדת זינוק טובה.

אני מבקש להודות לניב דוד מסדנת יובל נאמן באוניברסיטת תל־אביב על תרומתו הרבה וסיועו בכתיבה, וכן לאחרים על הערותיהם המועילות.



הערות

[1] RMA - Revolution in Military Affairs

[2] Low Earth Orbit מסלול לווייני נמוך, בגובה של פחות מאלף ק"מ מעל פני כדור הארץ.

[3] בתמונה: "Corona Film Return Capsule", Smithsonian National Air and Space Museum - https://airandspace.si.edu/collection-objects/reentry-capsule-film-return-corona/nasm_A19950118000

[4] מסלול לוויין סביב כדור הארץ, בגובה מקסימלי (אפוגיאה) של כ־600 ק"מ מעל פני כדור הארץ וגובה מינימלי (פריגאה) של כ־200 ק"מ מעל פני כדור הארץ. עלות שיגור לוויין במשקל 250 ק"ג למסלול זה עמדה בשנות ה־60 על 27 מיליון דולר (לפי שער עכשווי).

[5] Thor Agena A - <http://www.astronautix.com/t/thoragenaa.html>

[6] חדשנות שגורמת לשיבוש שוק קיים ודחיקת חברות מובילות ושותפויות או יצירת שוק חדש. SpaceX זכתה לדירוג #1 ברשימת החברות המשבשות של CNBC לשנת 2018. "CNBC, "Meet the 2018 CNBC Disruptor 50 companies", 10 May 2019.

[7] SpaceX היא חברת שיגור הלוויינים הראשונה בבעלות פרטית מלאה. עם זאת, היא אינה החברה המסחרית הראשונה וישנן לא מעט חברות מסחריות לשיגור לוויינים.

[8] Satellite Deployer - התקן שמאחסן את לווייני הקיובסאט בזמן השיגור ומשחרר אותם מהמשגר, בזה אחר זה, בהגיעם למסלול. המשימה החשובה ביותר של התקן זה היא לוודא שכשל באחד הלוויינים הקטנים במהלך השיגור לא יגרום לנזק ללוויין הגדול (ה־Main Payload).

[9] A. Vance, "The Tiny Satellites Ushering in the New Space Revolution", **Bloomberg Businessweek**, June 2017

[10] W. Ferster, "DigitalGlobe Adding Infrared Capability to WorldView-3 Satellite", **SPACENEWS**, 17 april 2012

[11] Medium Earth Orbit - מסלול לווייני שבין מסלול LEO (מסלולים בגובה של עד כ־1000 ק"מ מעל פני הקרקע) למסלול GEO (בגובה של 35,786 ק"מ מעל פני כדור הארץ) בו חגים לווייני התקשורת (Geosynchronous Earth Orbit)

- [12] לווייני ה־Doves של חברת Planet מצלמים את כדור הארץ ב־4 פסים ספקטראליים (צבעים) בלבד. לוויין WorldView-3 כולל מגוון מטע"דים ב־29 תחומים ספקטראליים שונים, בתחום הנראה ובתת־אדום.
- [13] OneWeb נרכשה מחדש ביולי 2020, בין היתר על־ידי ממשלת אנגליה, בסכום מוצהר כולל של כמיליארד דולר. בעקבות הרכישה, הוקמה ועדת חקירה על־ידי הפרלמנט הבריטי, בשל חשש לניצול לא תקין של כספי משלם המיסים הבריטי. C. Henry, "UK Parliament to scrutinize OneWeb purchase," SPACENEWS, July 2020.
- [14] Synthetic Aperture Radar. לוויין תצפית מכ"מי.
- [15] בתמונה: <https://eol.jsc.nasa.gov/SearchPhotos/photo.pl?mission=ISS062&roll=E&frame=148365>
- [16] ד"ר דגנית פייקובסקי בספרה **The Power of the Space Club** מכנה את התופעה "מועדון החלל".
- [17] קצב חזרת לוויין מהסדרה לאזור הכיסוי של נקודה גיאוגרפית כלשהי, בו הוא מסוגל לצלם את הנקודה, או לנהל תקשורת מול טרמינל קרקעי בנקודה, וכיוצא בזה.
- [18] M. Porter, "What is strategy?," Harvard Business Review 74(6) , pp. 61-78, 1996
- [19] .Ibid

איום ותרחיש הייחוס, ככלים התומכים בביטחון לאומי מספק

חיים עמרני, ראש היחידה לביקורת בניין הכוח והפעלתו במשרד מבקר מערכת
הביטחון 05.11.2020

תרחיש הייחוס ביטחון לאומי אסטרטגיית צה"ל איום הייחוס

עד לקביעתה של אסטרטגיית ביטחון לאומית, ובה רשימה מתועדפת של האינטרסים הלאומיים, נכון יהיה שצה"ל יכין רשימה כזאת ויצרף אותה להצעת בנוגע לאיום הייחוס



ישראל נמצאת בעימות צבאי מתמשך, ועל כן העוצמה הצבאית היא רכיב חיוני לשם הבטחת ביטחונה הלאומי. בצה"ל, כדי לייצר את הביטחון הלאומי המספק בתחום הצבאי, נכתב איום ייחוס ובו מדורגים האיומים. לשם הכוונה ראשונית של בניין הכוח הצבאי, ולהכוונה פרטנית של הקדימויות בבניין הכוח, נכתב תרחיש ייחוס ובו "סיפור מלחמה" קוהרנטי, שכולל את מהלכי האויבים ואת עיקרי המענה הצה"לי. הן איום הייחוס והן תרחיש הייחוס, נדרשים להיות מאושרים על ידי הדרג המדיני.

האתגר העומד לבניין העוצמה הצבאית הוא בהערכת האיומים על האינטרסים החיוניים לביטחון המדינה, דירוגם בהתאם לעוצמת האיום ומתן מענה לטווח הנוכחי ולטווח הרחוק בהתאם למשכים (הארוכים יחסית) בבניין הכוח ולמשאבים מוגבלים. זאת כך שבכל נקודת זמן שבה תידרש הפעלתה, תעמוד בהתפתחויות המאיימות על הביטחון הלאומי. על אף שמיקוד האיומים לאתגר צר יותר, כנובע ממגבלות המשאבים, מאפשר את העלאת יעילותה של העוצמה הצבאית למולם - עולה האפשרות של התממשות איום שאליו לא נערכנו.¹ מכך, שנדרש לתת מענה בתהליכי בניין הכוח גם לאתגר זה.

במאמר זה אבקש להציע מענה לאתגרים אלו: החל בצמצום באיומים, עבור דרך התווית התרחיש וכלה באפשרות לתפניות אסטרטגיות, באופן שיאפשר בניין העוצמה הצבאית לפונקציית המטרה שלה (הבטחת האינטרסים החיוניים) בכל טווחי הזמן.

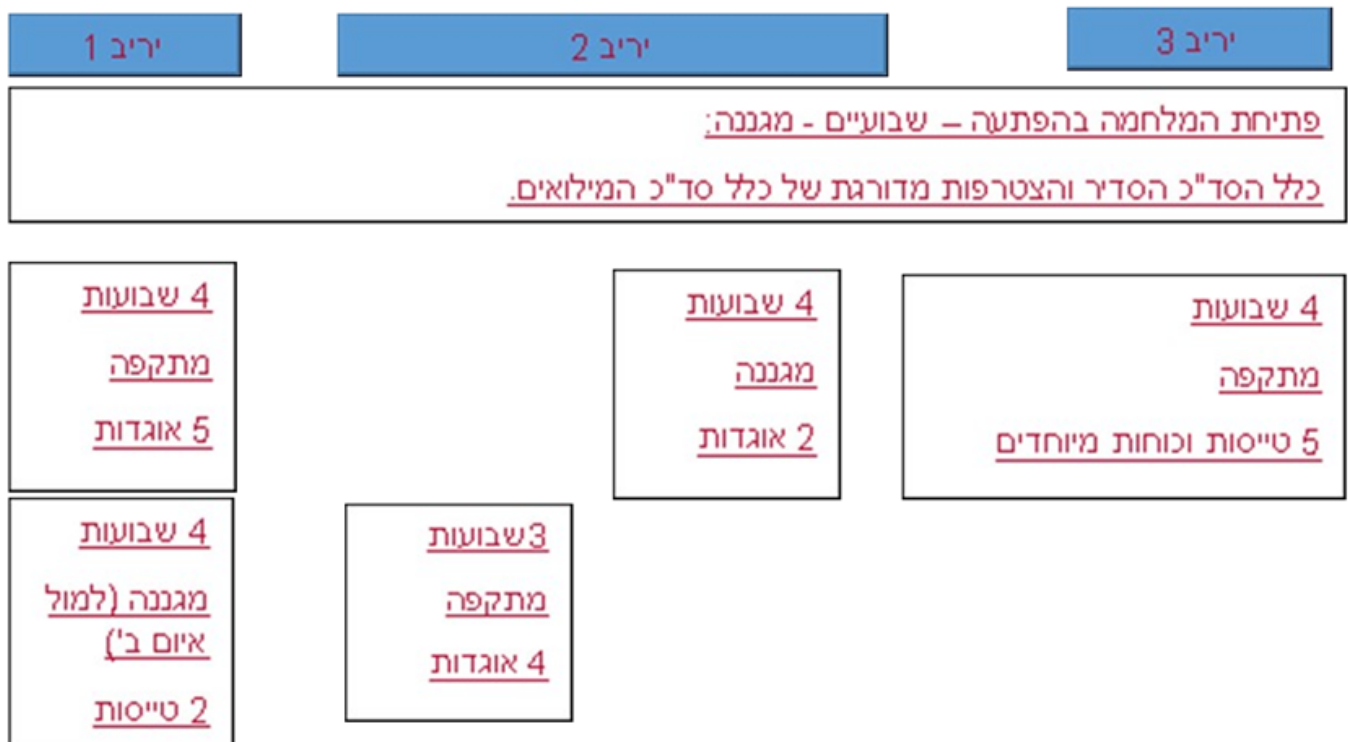
הבטחת הביטחון הלאומי - פונקציית המטרה של העוצמה הצבאית

ההגדרה הבסיסית ביותר של בניין הכוח היא: "כינון כוחה הצבאי של המדינה לקראת הפעלתו בשדה הקרב העתידי".² כדי לייצר את הביטחון הלאומי המספק, הצבא מכין תרחיש ייחוס ובו "סיפור מלחמה" קוהרנטי, שכולל את מהלכי האויבים ואת עיקרי המענה הצה"לי (ומאשר אותו בממשלה). תרחיש הייחוס אינו מנבא את מהלכי המלחמה העתידית, אלא קובע באופן פיקודי המבוסס על הנחות חמורות סבירות.³

למרות היותו של תרחיש הייחוס "סיפור מלחמה" קוהרנטי יחיד (משיקולי פשטות), הוא אמור "לכסות" מרחב של תרחישים אפשריים, ולהיות מעטפת תכנונית רחבה מספיק כך שהחלטות שיתקבלו לפיו יהיו תקפות גם להתפתחויות שונות מזאת המתוארת בו. בהתאם לתרחיש הייחוס המאושר בממשלה, נקבעים סדרי עדיפויות פרטניים לבניין הכוח הצבאי.

הדרישות מתרחיש הייחוס

לשם המחשה, נניח שאיום הייחוס מכיל ארבעה איומים משלושה יריבים. התרחיש החמור הוא שכל האיומים האלו יופעלו כלפינו ללא התראה, בנקודת המוכנות ביותר שלנו (מלאים, אימונים, פריסת הסד"כ), כאשר היריבים במלוא יכולתם. תרחיש זה יקבע את האופן שבו תתנהל המלחמה, את הסד"כ ואת ימי הלחימה שיידרשו לשם הישג המבצעי.



בשבועיים הראשונים צה"ל פועל מול מתאר הפתעה, במגננה תוך גיוס סד"כ ופריסתו. בארבעת השבועות העוקבים צה"ל במתקפה מול יריב 1 (איום א') ומול יריב 3 ובמקביל במגננה מול יריב 1 (איום ב') ומול יריב 2. לאחר מכן משלים צה"ל מתקפה מול יריב 2 לשם הכרעתו. כאמור, פונקציית המטרה של בניין הכוח הצבאי היא הבטחת שלמות המדינה, ביטחונה (העם) והאינטרסים הלאומיים שנקבעו כחשובים יותר (בתפיסת הביטחון שלה). משמע, ניתן לתת מענה צבאי חלקי לאיומים מסוימים. כמו כן, חיוני שהמדינה תגדיר את האינטרסים הלאומיים בכלל והחשובים בפרט, על-מנת שניתן יהיה להיערך להבטחתם. בדוגמה לעיל נתן צה"ל מענה חלקי לאיום ב' מצד יריב 1 בשיבוש בלבד, לנוכח יכולת העוצמה הצבאית לתת מענה

ותעדוף בהתאם לעוצמת הפגיעה באינטרסים החיוניים הלאומיים. כמו כן נערך צה"ל לפתיחת מלחמה בנסיבות של האירוע האסטרטגי החמור - פריצת מלחמה כוללת ביוזמת האויב בכל הזירות.

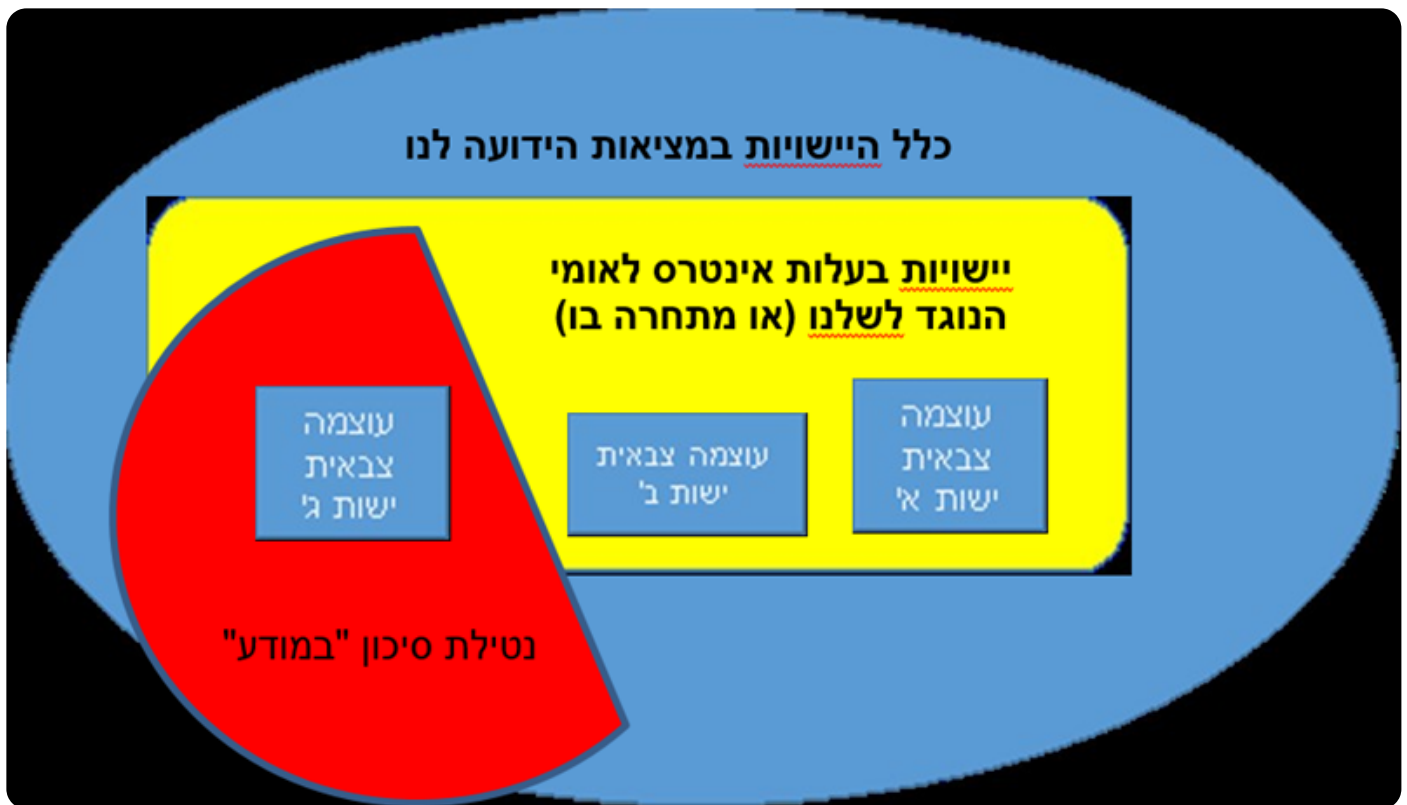
מדיון זוטא זה, מובן שתרחיש הייחוס לא מאפשר לצמצם באיומים ובנסיבות המאיימות על פונקציית המטרה שלו, אלא להיפך - דורש בפירוש בניין כוח לאירוע האסטרטגי החמור האפשרי, שאחרת עלולה ההתרחשות העתידית לחרוג מהיקף העוצמה הצבאית ולמנוע ממנה מלהבטיח את האינטרסים החיוניים של המדינה. היות שלגישת האגף האמון על בניין הכוח בצה"ל, הכוונת בניין הכוח הצבאי היא לתרחיש "חמור-סביר", נשאלת השאלה האם סבירות התרחיש נובעת מעולם המושגים של הסתברות סטטיסטית (תורת הסיכויים), או שמדובר באירוע שקיימת אפשרות להתממשותו בהיבט היכולות הקיימות בידי האויב ובכך הוא "הגיוני"?⁴ החיוניות שבפעולה בהתאם לאפשרות המימוש ולא בהתאם להסתברותו, ניתנת להסקה מתחקיר שקיים צה"ל ב-2007 על הנחותיו לתרחישים שיתממשו בשנות התר"ש השונות (1986-2007). מהתחקיר עלה כי התממשו תרחישים שלא נלקחו בחשבון.

הדרישות מאיום הייחוס

ברמה הלאומית, איום הוא כל דבר שמאיים על האינטרסים הלאומיים החיוניים. בהקשר הצבאי, איום מוגדר כיכולת הצפונה באויב (ודאי או אפשרי) לתקוף את כוחותינו ולסכן אותם. מילון מונחי צה"ל מגדיר את איום הייחוס: "איום הנגזר ממכלול האיומים האסטרטגיים, הנכללים בהערכת המודיעין, כחלק מהערכת מצב בתחום הביטחון הלאומי, והוא האיום המוגדר בתסריט הייחוס".⁵ הערכת המודיעין יוצרת תמונת מצב של האויב, ומעריכה התפתחויות צפויות. איום הייחוס מגדיר את האיומים המרכזיים, הקונקרטיים, שאליהם יש להפנות את המאמץ המבצעי-מדיני האסטרטגי בתקופה שאליה מתייחסים. באיום נדרש לדרג את מכלול האיומים שבראיה הצבאית, על-פי אמות מידה של סיכויי התממשות, פוטנציאל הנזק לביטחון הלאומי, משמעויות התיקון של הנזק וההתאוששות ממנו וכיוצא בזה. בעקבות כך ניתן לקבוע סדרי עדיפויות ראשוניים לבניין הכוח.

בהתייחסות ועדת ברודט לאפשרות של המדינה לתת מענה למכלול האיומים, נכתב: "במובן מסוים האיומים והמענים הנדרשים 'גדולים' על מדינת ישראל כפי שהיא היום. על כן אנו מצווים לתת את הדעת ביתר שאת על הרכיבים 'המדיניים': התאמות בתפיסת הביטחון, לקיחת סיכונים מפורשים, מענים מדיניים ושיתופי פעולה מדיניים. הבעיה המשתקפת מההגדרות לעיל, נוגעת ל'גזירת' איומים אשר אל מולם תתקיים הערכות צבאית ובין איומים אשר אל מולם ניטול סיכון (במודע). בהקשר זה עלינו לזכור את העובדה שחישובנו את האינטרסים של המדינה היריבה, אינם ערובה לכך שמנהיגיה יעריכו את האינטרסים שלה כמונו".⁶

חלק מהיכולת לצמצם את היקף האיומים שלהם נידרש להיערך, היא בכך שאנו נדרשים להתייחס רק לכוונות האויב ולא לשאיפותיו (אשר אינן מגובות בפעולות מעשיות שלו למימושן). לכן הגדרת כוונות אלה היא סוגיה יסודית שניתן לטעות בה, הן מתוך הגזמה בהבנת חומרת הכוונה והן מתוך גריעה בחומרתה. הכוונות נגזרות ממטרות האויב, אולם הן רבות משמעות. מצד אחד הן נפרסות כחלומות (מטרות רחוקות) ומצד אחר מצויות מטרות שהן כוונות מדיניות מעשיות שהוא מוכן להתאמץ למענו.⁷ כתוצאה מכך עלינו לפרש נכון את האינטרסים הלאומיים של הישויות במציאות הסובבת אותנו, ומהן לבחור את בעלות האינטרסים הלאומיים הנוגדים את שלנו (או בתחרות עימם). בנוגע אליהן עלינו להפעיל את מבחן הכוונות המעשיות (במישור הצבאי) - בחינת היכולות הקיימות בידן, ואלה שהן מפתחות או עשויות לפתח בזמן קצר. רשימת ישויות מצומצמת זאת נכון שתהיה מכלול האיומים שאליה מתייחס איום הייחוס, שכל צמצום בתוכו מחייב נטילת סיכון במודע. בהקשר זה, נזכיר כי יש להתייחס ליכולות הקיימות לאויב ולא לפרשנות שלנו את כוונותיו, היות שכוונות עלולות להשתנות בן לילה.



שני מקרים מוכרים בהיסטוריה הצבאית מציגים את מחיר הטעות. בשניהם כשל העוצמה הצבאית בעת מבחנה הוביל לכישלון בפונקציית המטרה שלה - הבטחת הביטחון הלאומי המספק.

כיבוש צרפת במלחמת העולם השנייה. הצרפתים אמנם נערכו למלחמה אך לא מול "נסיבות של האירוע האסטרטגי החמור האפשרי", לשם כך נבנתה תפיסת הגנה המבוססת על מערכת בריתות ועל קו מז'ינו. אירוע "בלתי סביר" כעקיפת קו מז'ינו וחצייתם של יערות הארדנים בסד"כ משמעותי ובקצב גבוה הוצא מן המשוואה, והוביל למפלה.

בניין הכוח הצבאי טרום מלחמת יום הכיפורים. בניין כוח לא מספק לא אפשר שולי ביטחון, וכפועל יוצא מכך שלל גמישות אסטרטגית. לאחר המלחמה הוגדל סד"כ צה"ל באופן ניכר כדי להימנע מסיכונים שניטלו קודם לכן, ולאפשר גמישות אסטרטגית להתפתחויות ותפניות חמורות.

משני מקרים אלה עולה מצב שבו התממשו איומים שלא נכללו בייחוס שאליו הוחלט להיערך ("איום הייחוס"), או במילים אחרות - שמירה על "שולי ביטחון".

סיכום והמלצות

עד לקביעתה של אסטרטגיית ביטחון לאומית, ובה רשימה מתועדפת של האינטרסים הלאומיים, נכון יהיה שצה"ל יכין רשימה כזאת ויצרף אותה להצעת בנוגע לאיום הייחוס, לאישור הדרג המדיני, בדומה לאופן שבו הוכנה אסטרטגיית צה"ל. כך, באישור המכווין המרכזי לבניין העוצמה הצבאית (איום הייחוס) יילקחו במודע הסיכונים הגלומים בתיחום האיום על-ידי הדרג בעל האחריות המדינית לביטחון הלאומי. תיחום איום הייחוס מתוך מכלול האיומים, נדרש להיות מושפע מחשיבות האינטרס הלאומי שעליו מוצב האיום ולא "מסבירות" (היגיון או הסתברות). האיום נדרש להתייחס לתקופה ארוכה, כזאת התואמת לפחות את קצב בניין הכוח ביכולות מרכזיות (כמו: מטוסים, ספינות, טנקים וכדומה), ועם כל שינוי בסביבה האסטרטגית להיות מעודכן, מוצג ומאושר בשנית.

תרחיש הייחוס ייתן מענה לבניין הכוח בטווח הבינוני (בניית יכולות, לא מרכזיות - חימושים, דלק ועוד), כאשר נקודת המוצא שלו תיקח את התממשות האיום בנסיבות הגרועות ביותר. ככזאת, יידרש לתת שולי ביטחון מספקים לתפניות המעבירות יריבים למעמד של אויבים, לשינויים בתמיכה המעצמתית ועוד. המכווין הנוסף, לבניין הכוח בטווח המידי והקצר (עד שנתיים), הוא התוכנית המבצעית בתוקף. התוצאה מכלל הפעולות היא בניין הכוח שמייצר עוצמה צבאית "לא מושלמת" לאף טווח (קצר, בינוני, ארוך) אך מספיקה לפונקציית המטרה שלו - הבטחת האינטרסים החשובים של הביטחון הלאומי. נוסף על כך, הסיכונים שנלקחו על-ידי

הדרג המדיני במודע, יהיו כר לשיח שוטף באם מתאפשר לתת להם מענה לנוכח התפתחויות שונות כמו לדוגמה גידול בתמ"ג המאפשר גידול בתקציב המוקצה לביטחון.



הערות

- [1] יהושפט הרכבי, **מלחמה ואסטרטגיה**, מערכות, תל־אביב, 1990, עמוד 553.
- [2] יעקב זיגדון, **עיונים בתורת בניין הכוח הצבאי**, מערכות, תל־אביב, 2004, עמ' 27.
- [3] תחקיר של אג"ת/ראש מנת"ם, 4 במרס 2007.
- [4] עקד מסמכי היסוד הביטחוניים והצבאיים, פרק תוכניות, יוני 2016, סעיף 6.
- [5] מילון מונחי צה"ל, 1998, עמוד 31.
- [6] הרכבי, 1990, עמוד 545.
- [7] שם.

מודל פיתוח למג"ד גמיש מחשבתית

רס"ן איתן סמואל, רל"ש מפקד פיקוד הדרום 16.11.2020

פיתוח מג"ד גמישות מחשבתית זרוע היבשה מעבריות

נכון יהיה לאמץ מודל המפתח מפקדים ביבשה שבו הם מבצעים תפקידי פיקוד ומטה ביחידות מחילות שונים וכן תפקידי מטה מבצעי



הגמישות עוברת כחוט השני בכל רמות הפעולה והמחשבה הצבאית, כדרישה בסיסית והכרחית להתמודדות בקרב. האתגרים ומאפייני שדה הקרב המודרני כפי שצה"ל ניתח, יחייבו את המג"ד ביבשה להיות יצירתי וגמיש. מתוך כך מתפתחת בצה"ל ובזרוע היבשה ההבנה כי לצד יכולת פעולה רב-חילוית ובסביבה רב-זרועית קיים הכרח לפתח בקרב דור המג"דים הבא יכולות פיקוד התומכות גמישות ארגונית ומחשבתית, ומיצוי של מגוון היכולות הקיימות בלחימה. אך האם בניין הכוח בזרוע היבשה אכן תומך את ההבנה הזאת?

מודל הפיתוח הנפוץ בצה"ל הוא אורכי. במסגרתו חייל מתפתח מגיוסו, עבור דרך תפקידי הפיקוד והקצונה השונים וכלה ברמת פיקוד על פלוגה - באופן היררכי ובתוך עולם התוכן המקורי של היחידה או המערך שאליו התגייס.¹ במודל שכזה המפותח לא מוכוון לחוות עולמות תוכן נוספים, מכיוון שהמודל האורכי רואה במומחיות מרכיב היסוד ביכולת המפקד. לעומת זאת, מחקרים מתחומים שונים מראים כי שימוש בגיוון משימות משפר את התפוקה של היחיד ומאפשר לארגון כולו להתפתח. את היתרון הזה מבקש להשיג המודל הרוחבי, הרואה בגיוון תפקידים מוטיב מרכזי בתהליך פיתוח של אדם. במודל זה ניתן הדגש על מעבריות וגיוון תפקידים לשם יצירת תפיסה מקצועית רחבה, תוך פיתוח יכולת הסקה ושימוש בכלים מעולמות תוכן שונים בעת התמודדות עם בעיה.

במאמר זה בדקתי האם קיים קשר בין מודל פיתוח רוחבי וגמישות מחשבתית ומיצוי היכולות, ובין אוכלוסיית הקצינים המיועדים לפקד על גדודים בצבא היבשה.

מודל פיתוח אורכי

מטרתו של מודל הכשרה אורכי היא לפתח מנהל המומחה בתוכן או בתחום מסוים. המודל מושתת על שני מרכיבים: מומחיות ואורגניות. במודל הכשרה זה רוב הניסיון המעשי ומרבית הלמידה מתבצעים בתחום ידע מובחן ומוגדר. כך למעשה מטמיעים באלה המיועדים לניהול את המקצוע ואת ההיכרות האינטימית עם מרכיבי המערכת שעליה הוא עתיד לפקד.

ככלל, יש קונצנזוס רחב בקרב חוקרים שונים, שהתמחות בתחום מסוים מובילה לתוצאות טובות יותר בביצוע פעולה.² החוקרים מחלקים את רמות הלמידה של אדם לשלוש רמות שונות:

- הרמה הראשונה היא היעילות בביצוע מטלה מסוימת, שמושגת באמצעות חזרה על אותה מטלה פעמים רבות ותוביל לכך שתיעשה שגרתית.
- הרמה השנייה מושגת ככל שאדם צובר ניסיון מעשי בביצוע משימה וכך הוא יכול להשתפר ואף לחדש מפעם לפעם.
- הרמה השלישית היא היכולת לזהות במהירות רמזים חשובים שיקצרו את זמן הפתרון במקרים בהם מתעוררות בעיות בביצוע המטלה. ברמה זו, אדם יוכל להגיב ולהציע פתרונות בזכות ההיכרות המעמיקה עם תחום המומחיות שלו.³

גם בהקשר הצבאי מרכיב המומחיות מתייחס לתוצאה העיקרית. המודל רואה במומחיות של חייל על מערכת נשק או מקצוע מסוים התוצאה המרכזית של כל הכשרה. הרצון הזה נובע מכמה סיבות, אחת מהן היא מאפייני השירות בצה"ל המכתיבים משך הכשרה קצר.⁴

הרצון לפתח מומחיות אצל הקצין הוביל לפיתוח חד-חילי, כלומר היחידה היא זאת שתפתח חייל הלאה לתפקידי הקצין השונים, עד רמת פיקוד על פלוגה ולעיתים אף מעבר לכך.⁵ המרכיב הנוסף במודל האורכי הוא האורגניות שמושגת במסגרת, ומהווה שלד שעוזר לכל הפרטים המשתייכים אליו לנהוג בסנכרון אל מול מטרות הארגון.

בשנת 2003, כשצה"ל החל בפיתוח תפיסה של מסגרות לוחמות רב-חיליות,⁶ החלו דיונים בהיבטים השונים של התפיסה. אחד מאותם היבטים עסק במשמעויות השונות של פירוק האורגניות של יחידה. גם כיום נדמה כי לצה"ל קשה מאוד לחשוב על יחידה צבאית, שבה מרכיב האורגניות לא מהווה יסוד בסיסי.

מודל הכשרה רוחבי

השינויים שחלו במאפייני החברה, הטכנולוגיה ובשורה ארוכה של תחומים נוספים, יצרו הכרח לשנות את האופן שבו אנו תופסים את תפקידו של המנהל. אפשר לומר כי השינוי מתבטא במעבר מתפקוד של מנהל מומחה לתפקוד של ניהול מומחים. בניגוד למודל האורכי השם דגש על מנהל כמומחה תוכן, מודל הכשרה רוחבי שם דגש על יצירת תפיסה מקצועית רחבה בקרב המנהל. המודל מושתת על גיוון בין תפקידים שונים בתחומי ידע נפרדים, בין שמקיימים ממשק בתוך מערכת מסוימת ובין שאין ביניהם קשר ישיר או אלא רק ממשק עקיף ולעיתים גם ללא ממשק כלל.

את היישום של הגדרת המודל הרוחבי על תפקיד המג"ד ביבשה ניתן לראות בהגדרה הבאה של זרוע היבשה: "מפקד בעל יכולת פיקוד מערכתי ורב-זרועי".⁷ כלומר, מפקד שיידע למצות את הסביבה הטכנולוגית עתירת המידע שבה הוא פועל. מאו"ג 162, תא"ל סער צור, מחזק את הגישה הזאת וטוען כי הפיקוד בצה"ל חייב להיות פיקוד רב-זרועי, המקיף תחומים רבים. לדעתו בעוד שנים ספורות לא יהיה יותר מפקד פלוגת טנקים או פלוגת חי"ר, אלא "מפקד יבשה" שמנהל תחתיו כמה מרכיבי כוח. תא"ל צור אף טוען שכדי להשיג תפיסה רב-זרועית ולגבש אותה, המעבריות וגיוון התפקידים לאחר תפקיד שדה יכול להתמש גם באמצעות תפקידים שאין ביניהם קשר ישיר, דוגמת תפקיד מטה באחת ממחלקות זרוע היבשה.⁸ גם מפקד עוצבת סיני ופ"ם "אלון", תא"ל דדו בר כליפא, רואה במעבריות בין תפקידי פיקוד ומטה שאין ביניהם קשר ישיר דבר הכרחי ונכון לגיבוש תפיסה מקצועית רחבה לקצין.

משמעות הגיוון היא מעבריות בין תפקידים מעולמות תוכן שונים, ומטרתה להבטיח הבנה רחבה של מערכת לממלא תפקיד מסוים. ככל שאנשים ייחשפו למגוון תפקידים - הם יוכלו לעשות שימוש בידע שלהם בתחומים אחרים. החשיפה ללמידה מתוך גיוון מובילה לפיתוח יכולת הסקה והבנת דבר מתוך דבר, כלומר הלמידה מתרחשת כל הזמן ובעקבותיה נוצרים מבלי משים היקשים בין נושאים שונים. הפוטנציאל לעשות שימוש בהקשרים שונים שנוצרו בזמן ההתמודדות עם משימות קודמות הוא היתרון המרכזי הטמון בגיוון משימות לאדם.⁹ לדוגמה, קצין שריון שחוה מעבריות מגדוד שריון לגדוד חי"ר סיפר: "בתפקידי הנוכחי כסמג"ד חי"ר אני נוקט בשיטות שאליהן נחשפתי בתפקידי הקודם בגדוד שריון".¹⁰ עם זאת, נקודת תורפה

במעבריות וגיוון נעוצה בשאלה מהו האיזון הנכון. כלומר באיזו נקודה הגיוון הופך למזיק עבור המנהל ומתחיל להפריע לו להיות אפקטיבי בהחלטותיו והתנהלותו בארגון.

תמהיל הגיוון שיש להקנות במהלך פיתוח מג"דים והכשרתם בצבא היבשה, הוא סוגיה מרכזית המשתנה מעת לעת. הגיוון חשוב מסיבה נוספת - פיתוח החשיבה הטקטית של המפקד. חשיבה זאת טמונה ביכולת לזהות הזדמנויות וסיכונים, לקבל החלטות מהירות ולזהות שינויים באמצעות תפיסה חושית, ולעשות שימוש בניסיון לצד התורה הקיימת לשם הגדרת המצב והפתרון הדרוש לו.



גמישות ומיצוי בלקחי תהליכים בזרוע היבשה

ב־2003 החל בצה"ל ניסוי "עטר"ת" (עוצבה טקטית רב־חילוית). בין מטרת הניסוי הוגדר הרצון לשפר את יכולת החטיבות שהשתתפו לפעול במקביל, להגדיל את מידת הגמישות לשם התמודדות עם המשימות הנדרשות ולשפר את הרב־גוניות הנדרשת בשדה הקרב באמצעות שימוש בלחימה רב־חילוית ברמת החטיבה. בלקחי הניסוי הודגש הצורך בהגברת הגמישות לשם מיצוי טוב יותר של הלחימה: "יכולת חשיבה רב־חילוית תביא למיצוי הכוח האורגני, השותף לשיח היום־יומי, ולהפעלת הכוחות החברים בצורה טובה יותר".¹¹

ב־2016 החל בזרוע היבשה ניסוי "צק"ח גדעון",¹² וגם בסיכום לקחיו הודגש הצורך בגמישות לשם מיצוי לחימה רב־חילוית: "הגמישות היא מרכיב נוסף שנדרש בפיתוח 'צק"ח גדעון'. היכולת לייצר גמישות בארגון הכוח הכרחית על־מנת לאפשר מעבריות רבה תוך כדי לחימה, בתוך צוות הקרב המשולב, בין צוותי קרב ולעיתים בין משימות".¹³ בסיכום תהליכי הלמידה של הניסויים נכתב: "לצורך מימושה של חטיבה רב־חילוית בבניין הכוח הרי נכון לעדכן ואף לשנות במידה מהותית את ההכשרה של מפקדים מדרג המ"פ (או בסיום תפקידי המ"פ) ומעלה, וכן את ציר התפתחותם המקצועית (מעבר בין מערכים/חילות)".¹⁴

חיזוק נוסף למסקנה קיבל ביטוי בהתייחסות של ענף הפסיכולוגיה הצבאית שעסק בהיבט הפסיכולוגי־ארגוני לתפיסת הרב־חילויות שעלתה בניסויי "עטר"ת" ו"גדעון": "חשוב להדגיש כי רב־חילויות בבניין הכוח מחייבת מסלולי התפתחות רב־חיליים [...] שיאפשרו התפתחות של קצונה רב־חילוית, ופתיחת המערכים השונים להשמה חוצת חילות ובעלת מאפייני ורסטיליות גבוהים".¹⁵

מבט השוואתי - פיתוח המג"ד בצבא ארצות־הברית

כנגזרת מתפיסת הביטחון הלאומי של ארצות־הברית, תרחיש הייחוס הראשון במעלה שאליו הצבא מכין את עצמו הוא עימות מזוין מול צבאות, אך אופי שדה הקרב שאליו מתכוננת ארצות־הברית אינו שונה במהותו מעיקרי הניתוח הצה"לי, גם אם הוא שונה בהיקף ובעצימות.¹⁶

לצד תרחיש הייחוס, ההבדל הבסיסי והמרכזי ביותר שיש לציין הוא ההבדל המבני של צבא ארצות־הברית. צבא זה בנוי משלושה גופים עיקריים: Navy, Army ו־Air force. מלבד כוחות (משול לבצע עצמאי מתוך

שלושה – יבשה, צי ואוויר) האוויר, שני הגופים הנוספים בנויים כך שהם כוללים בתוכם את כל מרכיבי הקרב המשולב הרב-חילי והרב-זרועי: רגלים, שריון, הנדסה, ארטילריה, כוחות אוויר (מלבד רכיב הקרב) מודיעין, לוגיסטיקה וכדומה. כלל האלמנטים מאוגדים בכל אחד מן הגופים הללו, שינוי מובהק ממודל הפיתוח של קצין ישראלי שגדל ביחידה חד-חילית בעלת פלטפורמת אמל"ח מרכזית אחת.

לעומת מבנה החטיבות בצה"ל, החטיבות בצבא היבשה של ארצות-הברית נחלקות לשלוש פלטפורמות לחימה:¹⁷ טנק, ברד"מ (סוג של שריונית - BRDM) מסוג סטרייקר וח"ר קל. המשמעות של מסגרות קרב שונות המאוגדות בגוף אחד בהקשר בניין הכוח, היא שבצורה זאת ניתן לפתח קצין באותו מערך, כדוגמת צבא היבשה של ארצות-הברית, על פלטפורמות אמל"ח שונות, בלי שיהיה הכרח להעבירו לגוף אחר כדי לצבור ניסיון באמל"ח אחר.

ברמה העקרונית, המשותף לשני הצבאות הוא ההבנה כי בבסיס פיתוח מפקד הגדוד יש צורך באיזון בין תפקידי השדה ובין תפקידי המטה,¹⁸ וכי גיוון תחומי הידע שבו יעסוק הקצין יחזקו את יכולתו המקצועית להוביל צוות קרב משולב שנבנה לעמוד במשימה מסוימת. מנגד, השוני בין השיטות נוגע לאופן המעבריות של הקצין בין מערכים שונים. בשעה ששיטת הפיתוח המסורתית בצה"ל היא האורכית, המתאפיינת בחד-חיליות לפחות עד רמת תפקיד המג"ד,¹⁹ בצבא ארצות-הברית הרב-גונית והמעבריות בין תחומי עיסוק מובנית יותר, מעצם מבנה החטיבות.

מה שונה המג"ד האמריקני מהמג"ד הישראלי?²⁰

למג"ד האמריקני מטה גדול יותר²¹ בהיקפו, ובהיקף הניסיון של הקצינים ואנשי הקבע המאיישים תפקידים אלה לאחר מסלול שירות ארוך יותר ביחס לנהוג בצה"ל. הבדל מרכזי נוסף הוא שלאמריקני שני סגנים, בדומה לנהוג בחיל האוויר הישראלי.²² סגן מבצעי המשמש מחליפו של המג"ד בקרב, וסגן המתכלל את המעטפת הקרבית הגדודית. מלבד הסגנים, יש במבנה ובארגון של פלוגה בצבא היבשה של ארצות-הברית סמל פלוגתי שהוא נגד בקבע, ומהווה סמכות מקצועית המסייעת למ"פ באימונים ובלחימה. נוסף על כך, בדרג הגדוד יש נגד מקצועי (NCO) שנועד להיות הבסיס המקצועי שהמג"ד יוכל להישען עליו.

שני ההבדלים הללו, היקף המטה ויכולת הפו"ש המוגברת, הם בעלי השפעה על פיתוח המג"ד. מבנה גדוד אמריקני מחפה באמצעות המרכיבים הללו על כך שמג"ד איננו בהכרח מומחה תוכן לפלטפורמת האמל"ח המצויה, וכך מתקיים האיזון בין הצורך במומחיות ובין הגיוון ההכרחי למג"ד אמריקני.

משסומן קצין מסוים, לדוגמה קצין חי"ר, למסלול פיתוח, התחנה הראשונה המשלבת מעבריות וגיוון במסלול פיתוחו היא ה-Captain Course - המקבילה האמריקנית לקמ"פ בצה"ל. הקורס, שבסיומו יוענק לקצין דרגת קפטן (מקביל לדרגת סרן), מכיל בתוכו פרק שלם העוסק בתמרון רב-חילי ורב-זרועי. לאחר הקורס יוצב הקצין במסגרת שונה מזאת שממנה הגיע. בצבא היבשה של ארצות-הברית למשל, קצין שהגיע מצק"ח שריון יוכל לעבור לצק"ח סטרייקר. בשלב זה, בעודו מ"פ, יישאר הקצין במקצוע המקור שלו, אך הסביבה הגדודית והחטיבתית תבוסס על אמל"ח שונה - מה שיעניק לו כלים נוספים במקצועיות ובפיקודיות.²³

בהמשך המודל, במעבר מדרגת הקפטן לדרגת המייג'ור (מקביל לדרגת רס"ן), יש שתי תחנות חובה מרכזיות המדגישות את הפיתוח הרחבי ואת המעבריות: תחנה ראשונה היא ביצוע תפקיד המוגדר כתפקיד מטה - בדרך כלל ביצוע תפקיד קצין אג"ם גדודי (S-3) או תפקיד סמג"ד. התחנה השנייה שאותה יעבור הקצין מוגדר תפקיד רב-זרועי (Joint), שמהותו הרחבת אופקים. תפקיד כזה יהיה למשל בפיקוד מרחבי או בפיקוד ייעודי.²⁴

המעבריות בצבא ארצות-הברית מוטמעת במודל פיתוח הקצין באופן מובהק. כמעט אין קצינים קרביים בתפקיד מג"ד שלא חוו מעבר בין פלטפורמות לחימה ובין תפקידי שדה ומטה. בשונה ממבנה היחידות בצה"ל, מבנה צבא ארצות-הברית תומך הלכה למעשה ביישום מודל פיתוח רחבי, ומסייע לו להתבסס כהליך טבעי בפיתוח והכשרת מפקד הגדוד האמריקני.



המודל האורכי מול הרחבי - מחקר בצה"ל

ממצאי המחקר שנעשה על ידי כותב המאמר, וכלל 42 משתתפים בגילאים 28-37, קציני יבשה המסוכמים לתפקיד מג"ד או טרום מג"ד (3 מהנבדקים הם מג"דים בפועל), הצביעו על כך שקבוצת הקצינים השייכת למודל הרחבי הפגינה יצירתיות רבה יותר לעומת הקצינים שגדלו במודל פיתוח אורכי. הממצאים אישרו כי קיימת התאמה בין המודל הרחבי ובין מידת מיצוי גבוהה יותר ביחס לקבוצה האורכית. עם זאת, היקף הנבדקים המצומצם מונע מההקשר תוקף סטטיסטי כלשהו.

המאפיין המרכזי שעלה מן הנתונים וקיבל ביטוי בראיונות שערכתי היה כי חוסר הביטחון של נבדקי המודל האורכי בהפעלת מרכיבים שאינם מעולמם המקצועי, הוביל לשימוש חלקי ביותר, כללי מאוד ולא מותאם.

בקרב המודל הרחבי ניכר כי החשיבה הזאת התרחשה ובאה לידי ביטוי בתשובותיהם ובראיונות עימם. גם בחלק שבו ניתן ציון עבור מדדים בתוך המושג "גמישות מחשבתית", בלט ההבדל באופן השימוש שעשתה כל קבוצה במרכיבים שניתנו לה. בשעה שנבדקי הקבוצה האורכית נצמדו למוכר ולידוע מעולמם המקצועי והרבו להישאר במינוח כללי, נבדקי המודל הרחבי לא חששו להביע כמות רעיונות רבה ומגוונת יותר.

התובנה המרכזית מן המחקר היא שחשיפה של אדם למגוון תחומים מאפשרת לו לעשות הקשרים רחבים, לא תמיד באופן ישיר ומודע, על מנת למצוא פתרונות במצבים בהם נדרש לכך. לנוכח אתגרי שדה הקרב המודרני, והיכולות והכישורים שצה"ל רוצה לפתח בקרב המג"דים שלו, יש ליכולת ההסקה הזאת ערך רב, אם איננה תנאי סף למג"ד ביבשה. ממצאי המחקר הצביעו שהגיוון איננו בהכרח ניסיון קרבי בתפקיד שטח, אלא שגם תפקידי מטה קשורים בביטוי של גמישות מחשבתית, ויש בכך אמירה חשובה לגבי מודל הפיתוח הרחבי.

המחקר הראה כי נבדקים במודל הפיתוח האורכי נטו להעלות פתרונות שעונים בעיקר על הצורך בפתרון ישים ופרקטי, ונמנעו מרעיונות שאינם מקובלים. הנטייה מתיישבת עם ממצא אחר שעלה, והראה נטייה רבה יותר מצד המודל הרחבי למקוריות, אף שהיא לא מבטאת רמה זהה של ישימות הרעיונות. הדבר מלמד כי דפוס חשיבה של האדם היצירתי הוא כזה שלא מפחד להגות רעיונות שהם מחוץ לתבניות החשיבה הרגילות. בהקשר המבצעי של לחימה, זאת נטייה חשובה שיכולה לסייע למפקד במקרים רבים.

בתוך כך עולה תובנה נוספת המסייגת את תוצאות המחקר. על אף החלוקה של המודלים בין אורכי ורוחבי והקשר של כל אחד ליצירתיות ומיצוי, חשוב להדגיש כי ייתכן שקצינים המפותחים בעולם תוכן בודד יפגינו יצירתיות גבוהה. גם במבחנים השונים שנערכו במחקר היו נבדקים מקבוצת המודל האורכי שהפגינו ציונים מבין הגבוהים בקרב המדגם כולו. ממצא זה מצביע כי איכויותיו של קצין (המקצועיות שלו, יכולתו הקוגניטיבית וכדומה), חשובות לא פחות מהדרך שבה התפתח במהלך השירות שלו.

סיכום והמלצות להמשך

"בניין כוח דומה במובנים מסוימים להערכה מודיעינית. התהליך מאופיין במאמץ להעריך את אופי שדה הקרב העתידי ולגזור ממנו משמעויות לבניין הכוח. העבודה מאופיינת בחוסר בהירות מוחלטת ולא בעבודה עם אמירות מוחלטות "מה נכון ומה לא נכון"²⁵. תהליך בניין הכוח אם כן הוא תוצאה של הערכת הסביבה הצבאית, הפוליטית, הכלכלית והטכנולוגית. הוא צריך להכיל בתוכו גם הערכה מסוימת בדבר תהליכי נגד שהאויב יכול לעשות על-מנת להיערך מול בניית צה"ל. לתוך אלה יש לקחת בחשבון גם לקחי מלחמות קודמות ואף ניסיון של צבאות אחרים.

המחקר שבלב המאמר הזה מתקשר באופן ישיר לתפיסת בניין כוח אדם חדשה שמתהווה בצבא היבשה, ומקורה בניתוח שדה הקרב המודרני ותרגום המשמעויות ממנו על בניין הכוח. תוכנית "גדעונים"²⁶ היא דוגמה למימוש, גם אם מצומצם מאוד בשלב זה, של מודל הפיתוח הרוחבי והיתרונות הגלומים בו. נכון יהיה לאמץ מודל המפתח מפקדים ביבשה בו הם מבצעים תפקידי פיקוד ומטה ביחידות מחילות שונים וכן תפקידי מטה מבצעי ובכך יהיו לנו מפקדים בדרג המג"ד והמח"ט בעלי גמישות מחשבתית, יכולת מיצוי מרבית של היכולות וחשיבה רב-זרועית בתכנון ובניהול מבצעים.



הערות

[1] המפקד והלוחם בשדה הקרב העתידי רווי הטכנולוגיה ומידע, תפיסה תחומית, מפקדת זרוע היבשה, 2019.

[2] Sriram Narayanan, Sridhar Balasubramanian and Jayashankar M. Swaminathan, "A matter of balance: Specialization, task variety, and individual learning in a software maintenance environment", **Management Science**, 2009, pp. 11-55

[3] Ibid.

- [4] דוד ברקן ואריה שירום, "בניית מודל רב־קריטריוני למיון כוח אדם בארגון צבאי בעזרת ניתוח קנוני", **מגמות** (דצמבר 1980), עמ' 204-214.
- [5] **תפיסת מנהל כ"א צבאי בזרוע היבשה**, תפיסה תחומית, חטיבת כוח אדם, 2019. יש לציין שיש כמובן יוצאים מן הכלל, למשל אוכלוסיית מקצועיות כדוגמת רופאים, מכונאים וכדומה.
- [6] תפיסת עטר"ת (עוצבה טקטית רב־חילית) החלה להתפתח ב־2004, וניתן לומר שעל בסיסה התפתחה מאוחר יותר, ב־2016 תפיסת צק"ח גדעון.
- [7] מפקדת זרוע היבשה 2019.
- [8] ריאיון עם תא"ל סער צור, 21 בינואר 2020.
- [9] Narayanan, 2009
- [10] ריאיון עם רס"ן דניאל אלה, שגדל והתפתח בשריון וכעת הוא סמג"ד באחד מגדודי חטיבת גבעתי, במסגרת תוכנית "גדעונים", ינואר-פברואר 2020.
- [11] ענף תפיסות זרוע היבשה, **החטיבה בעידן התמרון הרב־ממדי - סקירת לקחים מתהליכים קודמים**, טיוטה, זרוע יבשה, 2019.
- [12] צוות קרב חטיבתי. מסגרת טקטית הכוללת את כלל המרכיבים הדרושים לביצוע משימה תוך יכולת שימור רציפות והמשכיות.
- [13] ענף תפיסות זרוע היבשה, 2019.
- [14] שם.
- [15] רס"ן ראומה ספיר, **החטיבה הרב־חילית - התייחסות פסיכולוגיה מז"י**, זרוע היבשה, 2004.
- [16] The Army People Strategy, U.S Army, 2019
- [17] אייל ברלוביץ', **צוותי קרב חטיבתיים ב־army**, 2018
- [18] ריאיון עם מייג'ור איתן מ. ארווין, איש הקשר של ה־Army בישראל, 6 בפברואר 2020.
- [19] חטיבת כוח אדם, 2019.
- [20] ריאיון עם מייג'ור איתן מ. ארווין, 6 בפברואר 2020.
- [21] מטה גדוד אמריקני מחולק למחלקות המיוצגות באופן עקבי: S1 היא מחלקת השלישות (משאבי אנוש), S2 היא מחלקת המודיעין, 3S היא מחלקת המבצעים וכך הלאה. כל מחלקה כוללת כוח אדם, משאבים ואמצעים.
- [22] למפקד טייסת בחיל האוויר יש שני סגנים: סמ"ט א' וסמ"ט ב'. הראשון הוא סגן להקשר המבצעי והמנהלתי, והשני סגן להקשר ההכשרות.
- [23] ריאיון עם מייג'ור איתן מ. ארווין, 6 בפברואר 2020.
- [24] לצבא ארצות־הברית ארבעה פיקודים ייעודים: כוחות, אימונים, אמצעים ופיקוד עתיד. הפיקודים הנוספים הם מרחביים ומחלקים את העולם גאוגרפית: מרכז, צפון, דרום, אירופה, אוקיינוס שקט ואפריקה.
- [25] מאיר פינקל, **אתגרים ומתחים בתהליך בניין הכוח**, מערכות, 2013, עמ' 14.
- [26] תוכנית "גדעונים" היא תוכנית חלוצית במסגרתה מפתחים קצינים קרביים המוערכים להגיע לתפקיד מח"ט דרך גיוון תפקידים חוצה חילות ומערכים.

אבן נייר או טיל מונחה? אודות האיום האסימטרי

יאיר אנסבכר, יועץ ודוקטורנט, חוקר את המלחמות החדשות 17.11.2020

לחימה אסימטרית כוחות מיוחדים חימוש מונחה מדויק

על המערכים המתקדמים של צה"ל וארגוני הביטחון האחרים בישראל כמו המודיעין, חיל האוויר והמבצעים המיוחדים, להמשיך ולעסוק בשאלה כיצד להתארגן באופן שיכפיל את האפקטיביות המבצעית שלהם. ואולם, אסור לקברניטי המדינה לסמוך עליהם באופן בלעדי



דרכו החדשה של המערב בעת מלחמה משקפת את רצונו להילחם באופן סטרילי, ממרחק, באמצעים טכנולוגיים ובאופן מדויק ככל האפשר, מתוך חשש לאובדן חיי אדם משני הצדדים. אלא שמול עליונותו הטכנולוגית הממוקדת (שמטבעה היא מורכבת ויקרה, ולכן מוגבלת בכמות ובהפעלה) השכילו אויביו, שלמדו את לקחי ניצחונם הגדול במלחמת המפרץ הראשונה ב־1991, להעמיד מערכים פשוטים, אוטונומיים ורחבים ככל האפשר.¹

חזבאללה למשל אירגן את מערכיו באופן רחב ומבוזר, תוך שהוא מייצר מטרות קטנות ורבות מאוד, לכאורה חסרות חשיבות כל אחת בפני עצמה בדמות חוליות חמושות אוטונומיות ואתרי רק"ק וטק"ק קטנים המיועדים לפגוע בעורף מדינת ישראל, ובכך להעסיק את צה"ל בשטח רחב ועמוק שבו אין קווים ברורים ללא חזית או עורף מובהקים, ולאתגר את יכולות האיסוף והאש הטכנולוגיות הממוקדות הצה"ליות.²

כך, מדינות העוינות את המערב הקימו צבאות טרור יעילים וחמושים היטב,³ שנבנו במיוחד נגד חולשותיו.⁴ זאת תוך שהם מאמצים חלק מדפוסי הלחימה של צבאות סדירים מתקדמים (חימוש מתקדם בכלי נשק אסימטריים כמו: רקטות וטילי נ"ט, נ"מ מתקדמים ועוד) וחלק מדפוסי הלחימה הקודמים של הטרור והגרילה (הסתתרות בקרב אוכלוסייה בלתי מעורבת, ניצול של החוק הבינלאומי,⁵ שימוש בלוחמה פסיכולוגית תוך מניפולציה על תקשורת ההמונים בעולם ועוד).⁶



לוחמי יחידת שלדג בפעולה. צילום: דו"ץ

הבעיה: יותר מדי טכנולוגיה עילית, חימוש מונחה מדויק, מודיעין, חיל אוויר ומבצעים מיוחדים⁷

לדעת כותב מאמר זה, הסתמכות יתר על לחימה מנגד, שנובעת כאמור מתוך רצון להתייחס למקצוע המלחמה כאלגנטי וכנקי ולהימנע ככל האפשר מאבדות, מסרסת את המערב מלהכשיר את מערכיו הקרביים העיקריים (הרחבים) לפעולה הרוחבית והעיקשת הנדרשת נגד השתרשות צבאות הטרור. כמו כן היא גורמת לו לנסות ולפתור את הבעיה מרחוק באמצעים מדויקים, דבר שהוא בלתי ישים או יעיל, ומאפשר לצבאות האויב החדשים את הזמן שלו הם נדרשים כדי לפעול באופן רוחבי וקטלני. כל זאת כאשר ברור שלממד הזמן תהיה חשיבות גדולה במלחמות הבאות.

דוגמה לכך ניתן לזהות במבצע "צוק איתן" ב־2014, שבמהלכו נעשה שימוש בכומ"מ (אלמנטים מיחידות סיירת מטכ"ל ושלדג) נגד פעילות האויב בתווך התת־קרקעי, מתוך ניסיון "לדייק" את הפעולה הקרבית ולשלוט בה (באופן דומה לצורה שבה פועל הצבא במבצעים מיוחדים).⁸ זאת למרות שהיה ברור כי במהותו הוא אירוע טקטי לחלוטין (אחד מיני רבים), וכי האויב בנה חלק גדול ממערכיו (או אפילו את רובם) בתווך התת־קרקעי, שהפך לתווך שבו שהה עיקר כוחו רוב הזמן. במילים אחרות, תופעת התווך התת־קרקעי הייתה הנורמה אצל האויב, אולם למרות זאת היא קיבלה התייחסות מצד הכוחות למבצעים מיוחדים של צה"ל. כוחות שבשל איכותם הגבוהה הם מועטים.

המבצעים שערך צה"ל מאז מלחמת לבנון השנייה הם דוגמאות נוספות להלך הרוח הזה, שבמסגרתו המכבש הצה"לי הגדול והרחב פשוט לא השתתף. כך, למרות שגויסו במהלך חלק מהמבצעים עשרות אלפי חיילי מילואים,⁹ בשום שלב לא שהו בשטח האויב יותר מכמה אלפי חיילים בודדים בכל זמן נתון. במקום לתמרן אל עבר מערכי האויב העיקריים באופן תכליתי, התחככו אלמנטים שונים וצוותי קרב כאלה ואחרים בפאתי שטחי האויב ומדי פעם ניסו לחדור עמוק יותר, בעיקר באופן סמלי.¹⁰ כך למעשה לא הוכרעה עיקר מסת האויב, בעוד שהוא המשיך לבצע את תפקידו (ירי תמ"ס אל עורף שטח ישראל) ובאלמנטים מסוימים (ונבחרים) להטריד את צה"ל (פצמ"רים, ירי נ"ט, צליפה, מטעון ועוד).

המערכים המיוחדים והמתקדמים מבחינה טכנולוגית של ישראל אמנם עשו כל מה שביכולתם (כך לדוגמא, במלחמת לבנון השנייה בוצעו עשרות מבצעים שהוגדרו "מיוחדים" - כמות גדולה יותר מבכל מלחמה אחרת),¹¹ אולם למרות תועלות שונות שהביאו המערכים המתקדמים הם פשוט לא הצליחו להגיע למסה קריטית מצטברת של פגיעה באויב או של סיכול כוונותיו, ולכן לא העניקו לישראל את "תמונת הניצחון" המבוקשת.¹² כפי שמסביר ד"ר רון שליפר, מומחה ללוחמה פסיכולוגית: "בשביל תמונת ניצחון צריך קודם כל לנצח בשטח, ורק אחר כך לצלם".¹³



לוחמי סיירת מטכ"ל במהלך אימון. צילום: דו"ץ

המלצות וסיכום

על המערכים המתקדמים של צה"ל וארגוני הביטחון האחרים בישראל כמו המודיעין, חיל האוויר (כולל כטבמ"ים ומזלטי"ים) והמבצעים המיוחדים, להמשיך ולעסוק יומם ולילה בשאלה כיצד להתארגן באופן שיכפיל את כוחם ואת האפקטיביות המבצעית שלהם במלחמה הבאה ואולם, ללא קשר לתרומה שהם עשויים להביא למערכה הבאה, אסור לקברניטי המדינה לסמוך עליהם באופן בלעדי, או לוותר על השימוש הנכון והמוחץ בכוחות מתמרנים. צה"ל צריך לעסוק בשאלה כיצד להטיל את כל כובד משקלו המתמך באופן יצירתי ככל האפשר אל לב מערכי האויב העיקריים, ושם להכריעו במהירות - דבר שלא עשה למעשה מאז מבצע "חומת מגן" ב־2002.¹⁴

ברור לכול שמדובר בצורת לחימה פחות מדויקת וסטרילית מזו שאליה התרגלו צה"ל ומדינת ישראל בשלושים השנים האחרונות, ושהיא תביא עמה באופן בלתי נמנע את החיכוך הקלאוזוביצי המפורסם (ועימו ככל הנראה תקלות ונפגעים, נוסף על מחירים לאומיים ובין־לאומיים פוליטיים ואחרים). ואולם, אם הדבר יתוכנן כראוי, אזי הכוח הצה"לי יוכל להכריע את אויביו כמתבקש וכנדרש ממנו. לישראל אין ברירה אחרת. למרות ניסיונות שונים להימנע ממנה - האויב כופה עליה פעם אחר פעם¹⁵ לחזור ולהתכונן למלחמה בצורתה הבסיסית ביותר.



תרח"ט כפיר, נובמבר 2018. צילום: דו"ץ

הערות

- [1] דאגלס מקגרגור (מתרגם: ברוך קורות), **השתנות תחת אש: מהפכה בצורת הלחימה של אמריקה**, מודן ומשרד הביטחון, 2007.
- [2] על-פי מאמרו של יעקב זיגדון **במערכות**, במלחמת לבנון השנייה למשל עסקו במשימות ציד רקטות מטוסי חיל האוויר שהצליחו לפגוע אך ורק בכ-150 משגרים מתוך אלפי משגרים שהיו קיימים. תא"ל (מיל') יעקב זיגדון, "הרבה אש, מעט מחשבה", **מערכות** 421-420 (ספטמבר 2008) עמ' 44.
- [3] David Daoud, "Meet the Proxies: How Iran Spreads its Empire Through Terrorist Militias", **The Tower**, 2015
- [4] נטשה מוזגוביה, "דו"ח: חיזבאללה לחם טוב יותר מכל צבא ערבי אחר", **הארץ**, 19 בדצמבר 2008.
- [5] חיים אסא וידידיה יערי, **לוחמה מבוזרת: המלחמה במאה ה-21**, משכל, תל-אביב, 2005, עמ' 119-127; ובגרסה מעודכנת לאחר מבצע "צוק איתן": חיים אסא וידידיה יערי, **ללחום אחרת: תפיסת הלחימה החדשה**, משכל, תל-אביב, 2014, עמ' 96.
- [6] רון שליפר, **לוחמה פסיכולוגית**, מערכות, תל-אביב, 2007.
- [7] בניגוד לכומ"מ המיועדים במקור למבצעים מיוחדים, "כוחות עלית" מורכבים ממסגרות כוח אדם שגדולות מהכומ"מ, והן בעצם חיילי חי"ר קל מעולה. לדוגמה, חטיבות הריינג'רס בארצות-הברית או חטיבת הקומנדו בצה"ל.
- [8] אור הלר, "שלדג' נחשפת", **ישראלדיפנס**, 5 באוקטובר 2016.
- [9] יואב זיתון, "הקבינט אישר גיוס 40 אלף חיילי מילואים", **וויינט**, 8 ביולי 2014.
- [10] עמוס הראל וגילי כהן, "תחקיר 'הארץ': בלי תוכניות, אימון וציוד - כך התמודד צה"ל עם המנהרות", **הארץ**, 19 באוקטובר 2014.
- [11] יואב לימור ועופר שלח, **שבויים בלבנון**, ידיעות אחרונות, תל-אביב, 2007, עמ' 249. במלחמת לבנון השנייה נמנו 24 מבצעים שהוגדרו "מיוחדים". על-פי ראיונות שערכתי ניתן למנות כ-30 מבצעים מיוחדים. כך או אחרת מדובר במספר גדול יחסית בהשוואה למלחמות קודמות.
- [12] הוועדה לבדיקת אירועי המערכה בלבנון 2006 - ועדת וינוגרד, **מלחמת לבנון השנייה - דין וחשבון סופי**, (ינואר 2008) ירושלים, עמ' 357-358, <http://www.vaadatwino.gov.il/pdf/דוח20%20סופי.pdf>
- [13] ריאיון של הכותב עם ד"ר רון שליפר, פתח תקווה, אוגוסט 2019.
- [14] מיכל רוטנברג, "15 שנים למבצע 'חומת מגן': קו פרשת המים", **דבר**, 14 באפריל 2017.
- [15] אמיר בוחבוט, "המלחמה הבאה מול חיזבאללה כבר תיראה אחרת לגמרי", **וואלה**, 23 במרס 2015.

מדיקוליזציה כשורש תחלואי הרפואה הראשונית בצה"ל

סרן ד"ר איבן גור, מפקד גף רפואה, כנף 124.11.2020

מדיקוליזציה ביקור רופא רפואה גימלים הפרטה

הדיון סביב תחלואי הרפואה הראשונית בצה"ל וההפרטה המיועדת מפספס את הפיל שבחדר - מעט מדי זמן מתמקד בטיפול רפואי



ב־17 בדצמבר 2017 החליט ראש אט"ל, אלוף אהרון חליוה, להקים ועדה לבחינת השירות הרפואי בשגרה בצה"ל והדרכים לשיפורו.¹ לאחר עבודת מטה מהירה שהוצגה בכנסת, אישרו ב־28 באוגוסט 2018 שר הביטחון אביגדור ליברמן וסגן שר הבריאות יעקב ליצמן את תוכנית ההפרטה הכוללת של שירותי רפואת השגרה בצה"ל² כפי שהוצעה על־ידי ראש אט"ל וסגן הרמטכ"ל, ובניגוד לעמדת נקח"ל וקרפ"ר.³ במרס 2019 הוקמה מנהלת "בשביל הבריאות" בראשות סגן קרפ"ר לשעבר, אל"ם ד"ר חגי פרנקל.⁴ המטרה המוצהרת הייתה לנסות ולפתור את מצוקת איכות השירות הרפואי בצה"ל וזמינותו, בעיקר באמצעות שיפור בכמות המטפלים הזמינים לחיילים ואיכותם, מול הצמצום ארוך השנים בכמות הרופאים המטפלים בצה"ל.⁵ עם זאת, יש הסכמה גורפת בין הגופים החיצוניים שבחנו סוגיה זו לעומק,⁶ כי מעל 90% מהזמן ומהמאמצים של אנשי חיל הרפואה בעוסקם ברפואה ראשונית מוקדש לשאלות מדיקוליזציה - פטורים, הקלות וימי מנוחה.⁷ לאלה מצטרפות עדויות היסטוריות, שתומכות בעמדת אנשי המקצוע מתוך חיל הרפואה ומחוצה לו ערב ההחלטה על ההפרטה: ניסיונות הפרטה בעבר ומאמצים מתמשכים להגדלת היצע הרופאים הזמן למשרתים, לא הובילו לשיפור במדדי איכות רפואת השגרה.⁸ זאת למרות עלייה באופן משמעותי בצריכת שירותי הרפואה הראשונית והשניונית, וגידול בכמות הפטורים וימי המנוחה שניתנו.⁹ במאמר זה אנסה להציע אבחון אלטרנטיבי לקונצנזוס בנוגע לאיכותו הירודה של המענה הרפואי בשגרה בצה"ל, ובעיקר אציג את חסרון הידע בנוגע למה שכל משרת חווה על בשרו - תפקידם של הגימלים והפטורים ברפואה הראשונית.

מחויבות המדינה לבריאות חייליה

"אמרתי אך זה חלי ואשאנו" (ירמיהו, י: 19)

רעיון המחויבות הבסיסית של המדינה לבריאות יוצאי הצבא בשירותה הוא אחד מן העקרונות ההומניסטיים העתיקים ביותר.¹⁰ סקירה היסטורית של הגישות הציבוריות, המשפטיות והכלכליות למידת הכיסוי הממשלתי לשירותי הבריאות ליוצאי צבא מגלה התאמות מעניינות:

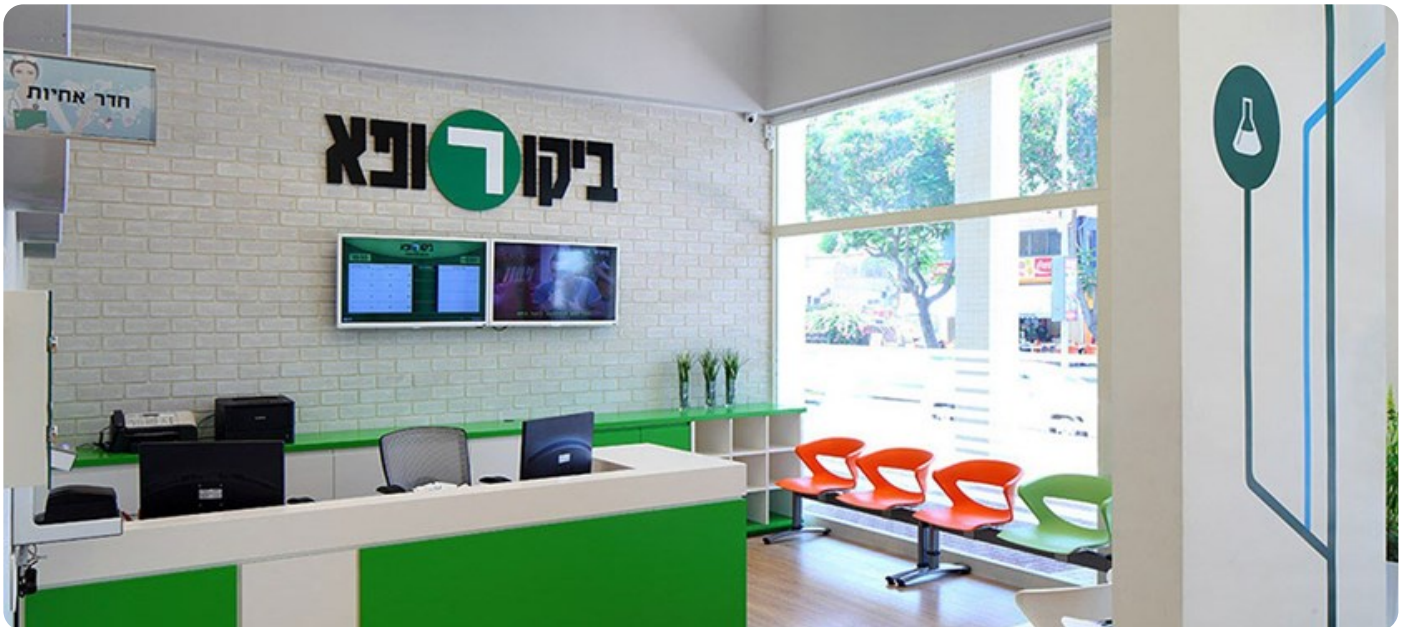
- התמיכה עולה בהתאמה להיקף הלחימה ולתמיכה הציבורית במטרות הצבאיות. לדוגמה, ההוצאה הציבורית של ארצות-הברית על טיפול רפואי בווטרינרים עלתה בהתאמה לכניסתה למלחמת העולם הראשונה והשנייה, מלחמת קוריאה והלחימה בווייטנאם, ונשחקה במקביל לשחיקת התמיכה הציבורית במלחמה בדרום-מזרח אסיה.¹¹

- התמיכה היא בהתאמה למידת ההזדהות של האוכלוסייה עם הלוחמים - תקופות ומדינות המבססות את הכוח הצבאי שלהן על גיוס חובה, ראו השקעה נרחבת יותר בבריאות המשרתיים.¹²

- קיימת התאמה בין מידת חופש הביטוי והביקורתיות הציבורית כלפי הממשל, ובין מידת הלחץ הציבורי לעזור בשיקום ובטיפול הרפואי במשרתי הצבא. איכות הכיסוי הרפואי הצבאי בדמוקרטיה המערבית גבוהה מזו שבמטרים אוטוקרטיים, גם לאחר תקנון לרמת החיים ואיכות הרפואה הכללית.¹³

המגמות האלה ניכרות גם בבחינת הגישות הציבוריות (וכנגזרת מכך, מידת ההשקעה הממשלית) לטיפול הרפואי בצה"ל. חיל הרפואה כספק שירותי רפואה שגרה הוא במידה רבה פרי פועלו של מבכירי רופאי ההגנה, ממקורבי דוד בן-גוריון ולימים הקרפ"ר הראשון - סא"ל ד"ר חיים שיבא. בניגוד למגזרים ציבוריים אחרים, ושלא כמו מרבית המדינות המפותחות (בוודאי מדינות בנות השוואה בגודלן לישראל) - שכנע שיבא את בן-גוריון להקים ספק שירותי רפואה מלא נפרד למשרתי צה"ל.¹⁴ בכך חיל הרפואה, במקום להיות מוקד ידע מקצועי ברפואה צבאית וספק שירותי רפואה מבצעית בלבד, הפך למעשה לקופת החולים החמישית בישראל, והשלישית מבחינת ותק. בעשרות השנים האחרונות השתנה היחס לאבדות בקרב ולמחיר הראוי לשחרור שבויים. זאת נוסף על חוסר סבילות דעת הקהל הישראלית לפציעות אימונים, לרשלנות רפואית בטיפול בחיילים ואפילו ליחס או לחוויית שירות לא מיטביים שמקבלים החיילים.¹⁵

במקביל, הקושי העיקרי שעימו המערכת מתמודדת בעשורים האחרונים הוא איוש תפקידי רופא - בכל שדרות הפיקוד, אך בעיקר בתפקידים קליניים וקדמיים.¹⁶ כל אלה הוחמרו עם הצניחה בכמות הרופאים בראשית המאה ה-21.¹⁷ צעדים דרסטיים של חיל הרפואה - חיזור אגרסיבי אחר חוזרי שירות, ניסיון לשריין מכסות ללימודי רפואה במסגרת העתודה האקדמית ומסלול הכשרה ייעודי לרופאים צבאיים ("צמרת") - לא הובילו לפתרון מוחלט, והשורות נותרו בתת-איוש.¹⁸ עם זאת, בחינת הנתונים מגלה שצה"ל כספק שירותי בריאות הוא "קופת חולים" עשירה ועתירת משאבים.¹⁹ הרכב האוכלוסייה (גילאי 18-50), מיון קפדני לפני הגיוס ובמהלכו והעובדה שמתנדבים בעלי בעיות רפואיות משמעותיות ממשיכים להיות מטופלים בקופה - הוא חלומם של כל מבטח.¹⁶ יחס מטופלים של רופא ל-300-1,000 מטופלים (ביחידות הקדמיות וביחידות ההכשרה, אפילו נוכח תמונת האיוש החסרה שתוארה) הוא טוב באופן משמעותי מן היחס המקובל בקהילה.²⁰ זאת בלי להתחשב בעובדה שבגדוד לא צריך (בדרך כלל) לאזן סכרת ואי ספיקת לב. המטופלים חופשיים מקצועית ביחס לקופות - אין בקרת אשפוז, הצורך באישורים תקציביים נמוך יותר מקופות החולים ואין בקרה של ממש על צריכת השירותים הנלווים מחוץ לחיל הרפואה. חרף האמור, במהלך השנים התפתח קונצנזוס בנוגע לאיכותו הירודה של הטיפול הרפואי בצבא, שהתקבע בתודעה הציבורית כמיושן, חסר תודעת שירות, דל במשאבים, לוקה במקצועיותו ובעיקר נחות מכל בחינה ביחס לקופות החולים.²¹



תולדות ההפרטה

פחות משלושה חודשים מאז שהוקמה ועדת שפירא בדצמבר 2017, הוצגו ממצאיה והמלצותיה בפני ועדת המשנה לכוח האדם בצה"ל בכנסת. באוגוסט 2018 התקבלה החלטה - באישור שר הביטחון וסגן שר הבריאות - להתקדם להפרטה מלאה של שירותי הרפואה הראשונית בשגרה בצה"ל, ובראשית 2019 הוקמה מנהלת "בשביל הבריאות"²². עם זאת, אין זה הניסיון הראשון להפריט את שירותי הרפואה הראשונית בצה"ל. בשני העשורים האחרונים השלים צה"ל ארבעה ניסיונות נפרדים למיקור חוץ של שירותי הרפואה הראשונית בשגרה - זאת מעבר למיקור החוץ של שירותי רפואת השגרה כאשר החייל בחופשה בביתו (באמצעו חברת "ביקורופא", מיקור חוץ שפועל ברצף מאז 2012), וכמובן במקביל להפניית מעל ל-80% מנפח הפעילות של הרפואה השניונית וכלל הרפואה השלישונית למקורות שאינם חיל הרפואה.²³

הניסיון הראשון ארך מעט יותר משנה - מחנה מטכ"ל עבר לטיפול מרפאת חוץ ייעודית שהוקמה לצורך זה באיכילוב. המרפאה אוישה על-ידי רופאי חוץ (עובדי קבלן של בית החולים) ומתמחים מן המחלקות הפנימיות וילדים, וכללה שירותי רפואה ראשונית יחד עם תשתית בדיקות מעבדה בסיסיות (ספירה ודיפרנציאל) והדמיה (צילום רנטגן) פשוטה ועצמאית. נותני השירות לא הוגבלו במתן הפניות ולא היה פיקוח רגולטורי של רשויות הצבא - לא על האספקט המשאבי וכמובן שלא על הפן הרפואי. הפרויקט הופסק בעיקר משיקולי עלות - כמות ההפניות גדלה פי כמעט 3 ביחס לתקופות קודמות או בהשוואה לבסיסים אחרים, כאשר לעתים קרובות רופאים הפנו לשירותים אמבולטוריים באיכילוב עצמו כדי "לקצר את משך המפגש ומורכבותו" - בעוד חיילי החובה לעתים קרובות לא מתנגדים לבזבז הזמן הנלווה, וספק השירותי מעלים עין לאור הרווח הכפול (הצבא משלם בנפרד עבור ההפניה). חרף זאת, הניסיון השני פעל במתווה כמעט זהה. הפעם, בשנים 2001-2005. ספק השירות היה קופת חולים "לאומית", היחידה שנבחרה לפיילוט הייתה שוב הקריה, התוצאה הייתה זהה והפיילוט נזנח.

הניסיון השלישי היה המקיף מכולם - העברת כלל משרתי הקריה ובסיס תל השומר לטיפול רפואי בקופות החולים (תחילה "לאומית" ו"מאוחדת", כעבור שנה "מכבי" ו"כללית"). הייתה זאת הפעם הראשונה שבה זכה משרת סדיר לכלל הזכויות המעוגנות בחוק הבריאות הממלכתי (המחריג את חיילי צה"ל בסעיף 55 לחוק) - לרבות הזכות לבחור ולשנות את ספק שירותי הרפואה שלו. גם כאן כשלה הרפורמה: כמות ימי המחלה עלתה פי יותר משלושה, הפערים בין חיילי העורף והמערך הלוחם האמירו, המשכיות הטיפול וניהול הסיכונים נפגעו אנושות. ב-2013 החליט סגן הרמטכ"ל לחזור למתן שירותי הרפואה על-ידי חיל הרפואה, וב-2014 הופסק מיקור החוץ לאלתר. נשוב לתהליך ההפרטה הנוכחי. אבן המחלוקת בין מרבית בכירי חיל הרפואה בהווה ובעבר ונקח"ל מחד גיסא, ובין ראש אט"ל ובכיריו מאידך גיסא, נותרה סוגיית ההשקעה הראויה להבראת רפואת השגרה בצה"ל. שני הצדדים הסכימו בנוגע לחשיבות של חיזוק המענה הרפואי ליחידות הקדמיות, וצמצום הפער בין הרפואה הקדמית ורפואת השגרה בבסיסים העורפיים שנתפסה בעיני כולם כטובה פי כמה. אלא שקרפ"ר רצה שההשקעה תתבצע באמצעות חיל הרפואה, וראש אט"ל העדיף לשלם לקופות החולים.²⁴



מדיקוליזציה

המונח נטבע לפני כיובל על-ידי קבוצה של הוגי דעות - בייחוד סוציולוגים ופילוסופים - לתיאור התהליך שבו תחום דעת מסוים עובר תחת חסותו של הממסד הרפואי.²⁵ מאז נחקרה התופעה ותוארה בפרוטרוט במגוון רחב של דיסציפלינות: בריאות הנפש, בדיקות סקר ורפואה מונעת, רפואת נשים, מיניות ועוד. חרף האופי התיאורי של המונח, הפולמוס בנושא הפך את המדיקוליזציה למונח המועדף לתאר את נטיית הממסד הרפואי לעיסוק - ועל-ידי כך, לקיחת אחריות והפעלת השפעה - בנושאים שאינם מושתתים על המתודה המדעית-רפואית המקובלת במערב.²⁶ במדינת הרווחה, הפקדת הסמכות לאשר ימי מחלה בידי רופאים היא דוגמה נפוצה למדיקוליזציה. למעט מקרים נדירים של מחלות מדבקות שאובחנו בצורה ברורה, ההחלטה על הצורך במנוחה אינה נשענת על ידע רפואי מקצועי. בית הספר לרפואה לא מלמד קורס בנושא, לא קיימת ספרות מבוקרת עמיתים או קווים מנחים של איגודים מקצועיים בנוגע להתוויות למתן ימי מחלה. בניגוד להחלטה על הצורך בטיפול אנטיביוטי או צילום, במתן ימי מחלה אין ידע רפואי מבוסס עובדות ככלי תומך החלטה. ימי מנוחה ניתנים בהתבסס על השכל הישר בלבד - ובכך יתרונה של הרפואה כפרופסיה בקבלת ההחלטה הופך למובן פחות. אין פלא אפוא שמסגרות רבות נוטות בעשורים האחרונים לאפשר למטופל או לבאי כוחו לקבל את החלטה, בלי צורך באישור רופא.²⁷ לא מפתיע שהשוני בין רופאים שונים במתן ימי מחלה הוא אדיר,²⁸ ושמרבית העוסקים בתחום מרגישים שאין להם יתרון או כלים מקצועיים בקבלת ההחלטה על ימי מנוחה ורואים בעצם העיסוק מקור לשחיקה.²⁹

המדיקוליזציה בצבא חריגה בהיקפה - אף ביחס לצבאות אחרים, ובוודאי לכלל המסגרות האזרחיות בישראל, והייתה חלק בלתי נפרד מצה"ל למן היווסדו. כבר בחוק שירות הביטחון תש"ט-1949 ניתנה סמכות בלתי מוגבלת לרשויות הרפואה הצבאיות לפטור מועמדים לשירות, חיילי סדיר ומילואים משירות ביטחון - זמנית או לצמיתות. בד בבד, הכוח היום-יומי של רופא היחידה בפועל הוא כל-יכול וללא שינוי של ממש מאז קום המדינה וייסוד צה"ל.³⁰ ימי מנוחה יכולים להינתן בלא הגבלה או מכסה שנתית (7 בכל פעם לרופא ראשוני, 30 באם מדובר בבעל מומחיות בכל תחום שהוא), פטורים לזמן קצר למעשה לא מוגבלים בתוכן. אף שבראשית שנות ה-2000 ניסה ענף רת"ם (רפואה תעסוקתית ומיון) למסד את נושא ההקלות והפטורים, בהגדירו קווים מנחים להקלות הנגזרות ממגוון רחב של מצבים רפואיים נפוצים בצבא - מי שבעל הסמכות הסטטורית והידע המקצועי הדרוש לאכיפת ההנחיות הוא רופא היחידה בעצמו. בין אם מקורה של המדיקוליזציה הטוטלית בצה"ל בכוונה טהורה להוסיף נדבך של הגנה על הפרט מפני מערכת המונהגת לעתים קרובות על-ידי מפקדים צעירים וחסרי ניסיון, או בניסיון של המפקדים להתנער מהעיסוק בנושא - סמכותו של הרופא בקביעת מציאות חיו של הפרט היא אבסולוטית, גבוהה בהרבה מכל גורם פרט אחר ואפילו מפקדיו.³¹

עתיד המענה הרפואי בצה"ל - הנושאים שלא עלו

דובר רבות על המאפיינים הייחודיים של הרפואה הצבאית. לצה"ל מחויבות מיוחדת לבריאות משרתיו, והוא המתייחס לחיילי הסדיר במידה רבה כאל ילדים ומקפיד (לפחות לפי הפקודות) להשלים בקרה על ביצוע

הפניות והשלמת הבירור הרפואי - מעל ומעבר לחבות החוק ולנהלי ניהול הסיכונים המקובלים בקופות.³² סוגיות מיון רפואי לתפקידים צבאיים, כמו גם הגבלות חופש התנועה של המשרתים ופיזורם בארץ (בדגש על הפריפריה) זכו גם הן להתייחסות רצינית.³³ עם זאת, לא הייתה כל התייחסות מסודרת - מאף אחד מהצדדים בוועדה - לתפקיד המהותי והמכריע של המדיקוליזציה ברפואה הראשונית בצבא. פרופ' שפירא התייחס אמנם לכמות ימי המחלה וההפניות, אולם מעבר לרוחב היריעה המינימלי לא הייתה כל נגיעה בנושא.³⁴ עובדה זאת מפתיעה כל מי שנפגש עם המרפאה הצבאית הראשונית, משום שמעל ל-90% אחוז מתוכן המפגש נסוב סביב סוגיות אלה. מעבר לסוגיות רפואיות טהורות של אנמנזה (תולדות החולה), בדיקה ובדיקות עזר, אבחנה וטיפול, ומעבר למאפיין "הצבאי" של מיון רפואי, כשירות למקצוע והתאמת סעיפי ליקוי, הרוב המכריע של התורים ה"רגילים" הוא למעשה עיסוק בלתי פוסק במדיקוליזציה. לא רק גימלים, מנוחה בחדר ("בתים") או הפניות מיותרות - אלא גם כל נושא הפטורים וההקלות.

בוועדה לא ניתנה הדעת על כשירותם של הרופאים בקבלת החלטות אלו. יש להבין כי לטובת החלטה בנושא זה חסרים נתונים אמפיריים מכל סוג שהוא, ולו ברמה הבסיסית ביותר, בנוגע לביצועים של רופאים בכלל ורופאי יחידה בפרט כ"שומרי הסף" בסוגיות תנאי שירות כמו הקלות, פטורים, כשירות לביצוע משימות גדולות כקטנות, וימי מנוחה בבסיס ובבית.³⁵ כמו כן, לא ניתנה התייחסות לאמצעים להגבלת צריכה - קונספט בסיסי בכלכלת בריאות.³⁶ זה"ל הוא ספק שירותי הבריאות היחיד בישראל שלא משתמש בשום אמצעי שהוא להגבלת צריכת שירותי הרפואה. אין השתתפות עצמית כלל בעלויות המפגש הרפואי, הטיפול התרופתי או הדימות. אין מגבלה על כמות ההפניות, ואנשי הקבע חופשיים להגיע ישירות לבדיקת רופא מומחה במסגרת חיל הרפואה ללא צורך בהפניה. אפילו כמות ימי המחלה לא מוגבלת בשום צורה - חיילי החובה יכולים להעביר את כל השירות ב"גימלים", ואילו אנשי הקבע אמנם מאבדים שכר באופן יחסי על כל יום מחלה מעבר למכסת 30 הימים השנתיים, אולם ממשיכים לשמור על זכויות וצבירת ותק גם בהיעדרויות ממושכות.³⁷



השומר אחי אנוכי?

רבות דובר על איכותם המקצועית של המטפלים בסוגיות רפואיות קליניות. במקצוע שוליית שבו ניסיון ו"שעות טיסה" הם חזות הכל, רופאי היחידה נוטים להיות צעירים מאוד ומגויסים מיד אחרי הסטאז' - בעוד הרופאים הוותיקים, הבכירים והמנוסים יותר "מתקדמים" לתפקידי מטה או פיקוד. כך נוצר פער באיכות הניסיון הרפואי לא רק בין המטפלים וגופי המטה, אלא גם בין המרכז לפריפריה - שכן מיעוט המומחים שמוכנים להישאר בצבא בתפקידים מקצועיים וקליניים בוודאי לא יסכימו לבצע מסדרי חולים בשיזפון או בבירנית. רופאים מקצועיים ומוצלחים יותר נוטים לפתח פער שכר מהותי יותר בין האזרחות ובין השכר המקובע (והנמוך באופן יחסי) בצבא, וחוסר היכולת להשתכר בעבודות נוספות במהלך שירות סדיר (בניגוד למקובל ברפואה הציבורית, לדוגמה) מקשה על השארת רופאים איכותיים במערכת במשך שנים. ואולם המיקוד הזה נובע מכך שכל הצדדים - התומכים בהפרטה והמתנגדים לה - מבינים את אופן הפיתוח

המקצועי של רופאים כקלינאים, את חשיבות הניסיון בפיתוח זה ובעיקר יודעים למדוד מקצועיות שכזו בכלים מוסכמים.³⁸ מנגד, לא הצלחתי למצוא עדות לניסיון להעריך את הצלחת העיסוק בסוגיות מדיקוליזציה קלסיות, כמו פטורים והקלות, ובוודאי שאין בספרות עדות לנתונים אמפיריים בנוגע ליעילות היחסית של רופאים בסוגיה זו, ביחס לבעלי תפקידים אחרים (סגל פיקודי-ניהולי, גורמי פרט אחרים וכדומה).³⁹ הדעת נותנת שדווקא מי שמכיר את החייל במשך זמן ומצבים משתנים, ישכיל לזהות נכונה את המוטיבציה שמאחורי בקשות שונות, ולנהל נכונה את "משק" הפטורים וההקלות כך שיאזן בין צורכי ורצונות הפרט ובין צורך המערכת לעמוד במשימותיה. לראייה, סקר עדכני הראה כי חוות דעת פיקודית היא מקור המידע החשוב ביותר לרופא הצבאי הראשוני - עוד לפני האנמנזה והבדיקה הגופנית.⁴⁰

טענה זאת, כפי שכבר הזכרנו, חסרה לחלוטין אישוש אמפירי. צה"ל נמנע מלחקור את היקף תופעת המדיקוליזציה (לדוגמה, כמה זמן מעיסוקו של רופא ממוצע מוקדש לנושאים אלו), השפעתה על איכות הטיפול הרפואי ושחיקת המטפלים, וכשירותם של הרופאים כשומרי סף בסוגיות אלו והיעילות הארגונית של תרבות זו. קל וחומר שלא בוצעה כל בדיקה בפועל בנוגע לשפעת הפחתת נטל המדיקוליזציה (לדוגמה, באמצעות הפחתת סמכויות הרופא במתן הקלות) על הביקוש לשירותי רפואה ואיכות הרפואה הראשונית בצבא. עם זאת, קיימות עדויות עקיפות לטענה הנ"ל. הקונצנזוס בין הרופאים המטפלים שמרבית העיסוק ברפואה הראשונית בצבא הוא סביב שאלות מדיקוליזציה ורווח משני.⁴¹ אין פירוש הדבר שמרבית החיילים שקרנים - נהפוך הוא, רובם המכריע מגיע מתוך מצוקה אמיתית. להערכתי פחות מ-2% מן הפניות נעשות מתוך מוטיבציה לרווח משני גרידא, ומקרי התחלות של ממש נדירים אף יותר. עם זאת, המנדט הבלתי מוגבל של חיל הרפואה בקביעת הקלות מרחיקות לכת בתנאי השירות מעלה את נושא הרווח המשני על השולחן למעשה בכל מפגש שהוא.⁴² כאשר מסתכלים על ניסיונות ההפרטה, בולט המתאם בין עלייה ברווח המשני לשביעות הרצון והעלויות. מנגד חשוב לציין מתאם נמוך בין שביעות הרצון ובין תוצאים קליניים אובייקטיביים - כמו המשכיות הטיפול, שיעורי סגירת מעגל טיפולי ("החזרי הפניות"), טרייסרים לאיכות ברפואה ראשונית (שיטת מדידת איכות שבה מבקר בלתי תלוי מעריך את איכותם הרפואית של מפגשים בתיקו של המטופל בהתאם לאמות מידה מקצועיות מקובלות) או תוצאים כמו שיעורי התחלואה המשמעותית והנכות. במילים אחרות, חיילים בניסיונות האזרוח הקודמים קיבלו יותר הפניות וגימלים והיו מרוצים יותר, אך לא בריאים יותר.⁴³

קיים בידול ברור בין הביקוש לספקי רפואה ראשונית שונים, ובין סמכותם ונטייתם לחלוקת הקלות. באופן מובהק, הביקוש לרופאים ראשוניים גבוה כמעט פי 4 ביחס לביקוש למפגשי אחות - על אף שברוב המכריע של הבעיות הנפוצות ברפואה הראשונית הידע המקצועי שלהם ויכולתם לסייע דומים.⁴⁴ תופעת העלייה בביקוש למפגשי רופא עם הגעתו של מטפל חדש (בדגש על אנשי מילואים) בוודאי לא מוסברת על ידי היכרותו המעמיקה עם מטופלי הבסיס. כל העדויות הללו לוקות בחסר, ולא רק מתודולוגית. תחושות סובייקטיביות של מטפלים לא בהכרח מבטאות את המציאות נכונה. מדידת תוצאים קליניים אובייקטיביים היא סוגיה מורכבת ומלאה רעשים - בוודאי באוכלוסייה בריאה וצעירה כמו חיילי צה"ל, שבה תוצאים "ודאיים" כמו תחלואה עודפת ותמותה - נדירים ולא מבטאים שינויים קצרי טווח ומוגבלים באופן הטיפול הרפואי הראשוני. העדפה למטפלים שונים יכולה להיות תוצאה של תפיסות לגבי יכולתם המקצועית. ואולם, ודאי שסימנים אלה מספיקים להצדיק בחינה מעמיקה של תופעת המדיקוליזציה והשפעתה על איכות הרפואה בצה"ל.

סיכום

איכות הרפואה בצה"ל היא לא רק בלב הקונצנזוס הישראלי - מדובר בשאלה של חיים ומוות, פשוטו כמשמעו. הרפואה הראשונית בצה"ל מתמודדת עם שביעות רצון נמוכה ויחסי ציבור גרועים אף יותר ועומדת בפני שינויים טקטוניים בדמות תוכנית הפרטה - זאת חרף כל מאמצי העבר להבריאה את המערכת, החל בשינויים ארגוניים והשקעות תקציביות וכלה בהעברת חלקים מהרפואה הראשונית לקופות החולים וספקים פרטיים. היקף המדיקוליזציה בצבא והשפעתה על איכות הרפואה הראשונית - ברמה המיידית (איכות הטיפול הרפואי, שביעות רצון מטופלים) והאסטרטגית (שחיקת מטפלים) נותרה בלא כל חקירה אמפירית.⁴⁵

עדויות עקיפות מצביעות על האפשרות שדווקא הקטנת נטל העיסוק בפטורים, בהקלות ובימי מנוחה על מערך הרפואה הראשונית בצה"ל, עלולה להקטין את הביקוש לרפואה ראשונית, לשפר את הזמינות ושביעות רצון המטופלים, לשפר את איכות המענה הרפואי הניתן בכלל יחידות הצבא ולהקטין את שחיקת המטפלים. יהיה אשר יהיה הפתרון שייבחר להבראת רפואת השגרה בצה"ל, סיכויי הצלחתו יישארו נמוכים - כבעבר - עד שלא נחקר נכונה את המדיקוליזציה ברפואה הצבאית, וניזום פתרונות מבוססי ראיות לבעיות שהיא מציבה.



הערות

- [1] "נתונים עגומים על הרפואה בצה"ל לקראת העברת הטיפול הרפואי בחיילים לקופות", **דוקטורס אונלי**, 6 בספטמבר 2018.
- [2] "אפשרה תכנית הפרטת שירותי הרפואה בצה"ל: החיילים יועברו לטיפול קופה"ח", **דוקטורס אונלי**, 29 באוגוסט 2018.
- [3] "קצין רפואה ראשי מתנגד למודל החדש של שירותי רפואה אזרחיים בצה"ל", **דוקטורס אונלי**, 27 במאי 2018.
- [4] ניב שגיא וליאור נוישטיין, "שירותי הרפואה הצה"ליים בשגרה יוצאים לאזרחות. הנה הפרטים", **אתר צה"ל**, 3 באפריל 2019.
- [5] "הרפורמה שתוציא את הטיפול הרפואי בחיילים מהמרפאות הצבאיות לאחריות קופות החולים", **אתר הכנסת**, 5 בספטמבר 2018.
- [6] הוועדה לענייני ביקורת המדינה, פרטוקול מס' 227 משיבת הוועדה בתאריך 8 ביולי 2008; משרד מבקר המדינה, דו"ח שנתי מספר 44, ינואר 2016; איגוד רופאי הבריאות בישראל, נייר עמדה – "לא לשפוך את התינוק עם המים: במקום להפריט, חזקו את חיל הרפואה", יולי 2016.
- [7] אליהו אוחנה, רפורמת אזרח השירות הרפואי בצה"ל, ועדת משנה לכוח האדם בצה"ל, 5 בספטמבר 2018.
- [8] יעקב הר אבן, נדב דוידוביץ ואברהם גולדנברג, "מה צריך להיות סל שירותי הבריאות הצה"לי, איך הוא צריך להיקבע ומהו יחסו לסל השירותים של תושבי מדינה ישראל", **אתר מדיק**, 11 בינואר 2019.
- [9] משרד מבקר המדינה, דוח מבקר המדינה 55א, פרק רביעי, 1 בינואר 2004.
- [10] ברוך הורוביץ, **מקורות לתולדות השירות הרפואי הצבאי בארץ ישראל ובמדינת ישראל בשנים 1947-1949**, מערכות, 2000, עמ' 630.
- [11] ערן דולב, פרקים בתולדות הרפואה הצבאית, האוניברסיטה המשודרת, משרד הביטחון, תל אביב, 2001, עמ' 153-100.

- [12] ערן דולב, התפתחות הרפואה הצבאית במהלך המאה התשעה עשרה, אתר מט"ח, 1 בינואר 2013.
- [13] Conrad P. The shifting engines of medicalization. J Health Soc Behav. 2005 Mar;46(1):3–14
- [14] דוד מיכאלי, "רפואה קרבית בצה"ל – מהי", **מערכות** 269 (יוני 1979)
- [15] שחר שפירא, "קידום המודעות לבריאותם של חיילי החובה בצה"ל", **מערכות** 486-485 (נובמבר 2019).
- [16] ועדת המשנה לכוח אדם ולמשאב האנושי בצה"ל, רפורמת אזרוח השירות הרפואי בצה"ל. פרוטוקול מס' 39 משיבת ועדת המשנה לכוח אדם בצה"ל, כ"ה באלול התשע"ח (5 בספטמבר 2018).
- [17] משרד מבקר המדינה, דוח מבקר המדינה 55א - פרק רביעי - ממצאי ביקורת מעקב, משרד מבקר המדינה, 1 בינואר 2004.
- [18] איציק קרייס, דוד יפרח, דוד גלעד וערן הרשקוביץ, "מ"פ בחלוק הלבן - אתגרי הפיקוד והמנהיגות של מפקדי פלוגות המילואים בחיל הרפואה", **מערכות** 459 (פברואר 2015).
- [19] משרד מבקר המדינה, דו"ח מבקר המדינה 67ב - צבא הגנה לישראל - הטיפול בפרט: השירות הרפואי לחיילים בשירות חובה. 1 בינואר 2016.
- [20] אמנון מירנדה, "המבקר יבדוק: למה אין מספיק רופאים בצה"ל?", **ווינט**, 8 ביולי 2008.
- [21] "נתונים עגומים על הרפואה בצה"ל לקראת העברת הטיפול הרפואי בחיילים לקופות", **איגוד רופאי בריאות הציבור בישראל**, 6 בספטמבר 2018.
- [22] "שירותי הרפואה הצה"ליים בשגרה יוצאים לאזרחות, הנה הפרטים", **אתר צה"ל**, 1 בינואר 2019.
- [23] הר אבן, דוידוביץ וגולדברג, 11 בינואר 2019.
- [24] נייר עמדה של איגוד רופאי הבריאות לישראל, "לא לשפוך את התינוק עם המים: במקום להפריט, חזקו את חיל הרפואה", ינואר 2016.
- [25] Illich I. Limits to Medicine: Medical Nemesis : the Expropriation of Health. reprint, revised. M. Boyars; 1995
- [26] Correia T. Revisiting medicalization: A critique of the assumptions of what counts as medical knowledge. Front Sociol, 19 september 2017
- [27] Nantha YS, Hs A-S. Sickness Certification Behavior amongst Primary Care Physicians: A Descriptive Analysis of Indirect Measures Using the Theory of Planned Behavior. Korean J Fam Med. 2020 Jul;41(4):267–70
- [28] Weerdesteijn KHN, Schaafsma FG, van der Beek AJ, Merkus SL, Maeland S, Hoedeman R, et al. Sick leave assessments of workers with subjective health complaints: a cross-sectional study on differences among physicians working in occupational health care. Disabil Rehabil. 2020 Apr;42(7):967–74
- [29] Ljungquist T, Hinas E, Nilsson GH, Gustavsson C, Arrelöv B, Alexanderson K. Problems with sickness certification tasks: experiences from physicians in different clinical settings. A cross-sectional nationwide study in Sweden. BMC Health Serv Res. 2015 Aug 12;15:321
- [30] מיכאלי, 1979.
- [31] פקודת מטכ"ל 61.0104 - הטיפול הרפואי בחייל.
- [32] משרד מבקר המדינה, דוח שנתי 44א, ינואר 2015.
- [33] משרד מבקר המדינה, דוח שנתי 67ב, "צבא הגנה לישראל - הטיפול בפרט: השירות הרפואי לחיילים בשירות חובה", **מבקר המדינה**, ינואר 2016
- [34] אוחנה, 2018.
- [35] Herrick-Reynolds K, Brooks D, Wind G, Jackson P, Latham K. Military medicine and the academic surgery gender gap. Mil Med. 2019 Oct 1;184(9–10):383–7
- [36] Mulley AG. Inconvenient truths about supplier induced demand and unwarranted variation in medical practice. BMJ. 2009 Oct 20;339:b4073
- [37] פקודת מטכ"ל 61.0104 - הטיפול הרפואי בחייל.
- [38] ד"ר אבי שינה וד"ר איתי פרידברג, "מצוינות טקטית מצילה חיים", **בין המערכות**, 13 ביולי 2020.
- [39] Correia T. Revisiting medicalization: A critique of the assumptions of what counts as medical knowledge. Front Sociol, 19 september 2017; Conrad P. The shifting engines of medicalization. J Health Soc Behav. 2005 Mar;46(1):3–14
- [40] לאה שלף, "אלימות כלפי גורמי רפואה בצה"ל - הצעות למניעה ופעולות למיגור התופעה", **מערכות** 478 (ינואר 2018).

[41] ש.ם.

[42] מבקר המדינה דש 67ב, צבא הגנה לישראל - הטיפול בפרט: השירות הרפואי לחיילים בשירות חובה, מבקר המדינה, ינואר 2016; ד"ר סלמאן זרקא, "לא לשפוך את התינוק עם המים: במקום להפריט, חזקו את חיל הרפואה", **דוקטורס אונלי**, 30 במאי 2018.

[43] מבקר המדינה דש 67ב, ינואר 2016.

[44] של הכנסת על-פי סעיף 557 (א) לחוק השיפוט הצבאי, התשט"ו - המלה ולוועדת הביטחון; ממלא מקום נציב קבילות החיילים - דוח שנתי תש"פ 2019; נציב קבילות החיילים, ינואר 2020.

[45] עדי לייבה, **הכנס השנתי ה-12 במחקר ברפואה צבאית בשיתוף החוק לרפואה צבאית**, האוניברסיטה העברית, ירושלים, 2016.

המערכה על אנציו - חצי־גשר על פני תהום

גל פרל פינקל, חוקר צבא ואסטרטגיה במכון למחקרי ביטחון לאומי 25.11.2020

אנציו מלחמת העולם השנייה דבקות במשימה תחבולה

הדבקות במשימה לאור המטרה, התחבולה וניצול הזמן, היו חלק מן העקרונות שיושמו במערכה על אנציו במלחמת העולם השנייה. ואולם הלקחים מאותה מערכה יכולים להתאים ללחימה כיום



טנק שרמן יורד לחוף לאחר שפרק מנחתת, 22 בינואר 1944

בעיצומה של מלחמת העולם השנייה התעקש ראש ממשלת בריטניה, וינסטון צ'רצ'יל, כי במקביל להיערכות לפלוש לצרפת יפתחו בעלות־הברית אגף נוסף בחזית האיטלקית, מצפון לכוחות הגרמנים שהיו מבוצרים ב"קו החורף" ומנעו מהכוחות הלוחמים בקרב ממונטה קאסינו להבקיע ולהתקדם לעבר רומא. צ'רצ'יל טען שפתיחת אגף נוסף תחייב את הצבא הגרמני באיטליה, עליו פיקד פילדמרשל אלברט קסלרינג, לפצל את כוחותיו, ובין שבאגף החדש ובין שבאמצעות הבקעת המערך הגרמני בקאסינו תושג ההתקדמות לעבר רומא.

בספרו **אנציו: ההימור שנכשל**¹ טען ההיסטוריון הצבאי האמריקני מרטין בלומנסון כי היה זה הימור מסוכן. היעד שנבחר היה העיירה אנציו, המרוחקת שעת נסיעה מרומא. למרות המרחק הקצר מעיר הבירה, נדרשו מתכנני המבצע להתמודד עם מחסור באמצעי ספנות ותובלה, ותוואי שטח קשה לתנועה (שטח הררי ובו כבישים משובשים) שבו עשוי הכוח הנוחת להיות מנותק מכל סיוע. מנגד נהנו בעלות־הברית מעליונות ימית, אווירית, ולוגיסטית וכן בעדיפות ברורה בכוח אש.

הכוחות הלוחמים

בחזית האיטלקית, היעדר הסיוע האווירי והמחסור הלוגיסטי הקשו על פעילות הצבא הגרמני, אך מנגד: "הציבו אתגר לכושר ההישרדות וההמצאה שלו, ואילצו אותו ללטש את אמנות המלחמה היבשתית עד כדי רמת מיומנות גבוהה במיוחד" (עמ' 32). פילדמרשל קסלרינג, שלחם במלחמת העולם הראשונה כקצין תותחנים ובהמשך עבר לחיל האוויר, התגלה כמפקד חזית מוכשר מאוד. זה לא הזיק שעמד לרשותו הוורמאכט.

על שני האגפים, זה שבקאסינו וזה שיועד להיפתח באנציו, פיקד גנרל מרק קלרק, מפקד הארמיה ה-5 האמריקנית. לאחר שנפצע במלחמת העולם הראשונה כמ"פ רגלים, קודם קלרק במהירות. ב-1942 היה לוטננט-קולונל וב-1943, כגנרל, פיקד על ארמיה בסיציליה. עתה ביקש הישג משמעותי שיירשם על שמו – כיבוש רומא. תחת הארמיה נועד לפעול הקורפוס השישי שינחת באנציו, בפיקוד הגנרל האמריקני ג'ון לוקאס. הקורפוס כלל שתי דיוויזיות חי"ר (בריטית ואמריקנית), צק"ח (צוות קרב חטיבתי) של הריינג'רים, שני גדודי קומנדו בריטיים ורגימנט צנחנים מהדיוויזיה המוטסת ה-82. כוחות חי"ר ושריון נוספים נועדו לנחות מן הים במקרה הצורך לתגבורת.

תעוזה בתכנון, הססנות בביצוע

בליל 22/21 בינואר 1944 נחתו בחוף הצק"ח של הריינג'רים (מקביל לחטיבת הקומנדו "עוז" בצה"ל), בפיקוד קולונל ויליאם דארבי, ורגימנט צנחנים שפעלו כראש החץ של הקורפוס. למרות הציפייה שהנחיתה תיתקל בהתנגדות עזה, השתלטו הכוחות הנוחתים על יעדיהם בקלות יחסית. "שלושת גדודי הריינג'רים נחתו באנציו ותפסו את הנמל, שעה שגדוד הצנחנים מס' 509 נע וכבש את ונטונו, כשלושה קילומטרים משם". (עמ' 67). ואולם למרות שהכוח תפס את ראש החוף במהירות ואבטח אותו, השתהו הכוחות הנוחתים בשל חששו של גנרל לוקאס מהתקפת נגד גרמנית. בדיעבד התברר כי לו היו ממשיכים להתקדם - היו מגיעים כמעט עד רומא. שני הכוחות נלחמו על זמן. כוחות בעלות-הברית היו צריכים לפעול במהירות כדי לנצל את ההפתעה במלואה ולהתקדם לפני שהאויב ייערך לקראתם. כאשר יצאו לבסוף כוחותיו של לוקאס להתקפה – היו הגרמנים מוכנים. שניים מגדודי הריינג'רים, ה-1 וה-3, שבפיקוד דארבי ניסו להסתגל לעיר צ'יסטרנה, שהייתה מעבר הכרחי בדרך לרומא, ונפלו למארב. דיוויזיית השריון "הרמן גרינג" מס' 1 וכוחות נוספים הסבו להם אבדות כבדות. 767 ריינג'רים יצאו לכבוש את העיירה. רובם נהרגו או נשבו. שישה בלבד שבו לקווי בעלות-הברית.

מתקפת הנגד הגרמנית הייתה קטלנית, ומתקפות הלילה שלהם היו מוצלחות במיוחד. מזג האוויר, כמו במערכה שנערכה בארדנים מאוחר יותר במלחמה, הקשה על הכוחות לקבל סיוע אווירי בגזרת דיוויזיה 45. כחצי גדוד מדיביזיה מס' 715 פעל בשני האגפים של פלוגה ה' מרגימנט החי"ר מס' 157, מעבר לכביש אלבנו-אנציו; החצי השני הלם ישירות בעמדות הפלוגה. לאחר שטאטאו את האמריקאים מעמדות ההגנה הקדמיות, אילצו הגרמנים את המגינים ששרדו להיכנס לתוך מתחם צר מסביב למוצב הפיקוד. למזלם של

האמריקנים, היו במקום שלושה טנקים מגדוד טנקים מס' 191, שסייעו לפלוגה להחזיק מעמד. עם שחר נותרו ארבעה עשר רובאים בלבד. התחמושת היתה מועטה וכל נתיבי האספקה היו מנותקים. ארבעה טנקים גרמניים קיצרו טווח כדי להשמידם ורק אז ב־0500, קיבל מפקד הפלוגה אישור לסגת. האמריקנים לחמו ופילסו את דרכם אל מחוץ למלכודת (עמ' 108).

האבדות היו כבדות. מתוך 43 הקצינים ו־936 החוגרים ששירתו בגדוד השני של רגימנט החי"ר מס' 157, נותרו לאחר הקרב שישה קצינים ו־225 חוגרים שלא נפצעו או נהרגו. המ"פ, סרן פליקס ספארקס, שסיפורו הובא לאחרונה בסדרת האנימציה "המשחרר", איבד בקרב כמעט את כל פלוגתו, אך בלחימתם הצליחו הוא ואנשיו לעכב באופן משמעותי את התקדמות הגרמנים. ספארקס נחשב לאחד ממפקדי הפלוגות הטובים ביותר בצבא היבשה האמריקני במלחמה, ועוטר על גבורתו בכוכב הכסף. במתקפת הנגד הגרמנית ספג רגימנט החי"ר מס' 179 אבדות כבדות ואיבד את מפקדו. לוקאס שלח את קולונל דארבי כדי שייקח פיקוד על הרגימנט. כאשר התייצב אחד מהמג"דים במפקדת ה־179 והתנצל שגדודו אבד, עודד אותו דארבי ואמר כי הוא עצמו איבד שלושה גדודים: "אך המלחמה חייבת להימשך" (עמ' 112). תחת פיקודו שב הרגימנט ולחם ביעילות.

הרעיון לנחות באנציו, לדברי הכותב בלומנסון, היה נועז ובעל פוטנציאל. הביצוע היה הססני ומגומגם ולכן נתן בידי הגרמנים שהות להיערך, ואף לייצר התקפות נגד שכמעט שסתמו את הגולל על החזית האיטלקית כולה. היו אלה היעדר העתודות והאספקה, כמו גם הסיוע האווירי היעיל של בעלות־הברית, שחזר לפעולה מרגע שמזג האוויר השתפר, שמנעו מן הגרמנים להדוף את הכוחות כליל, ואף חייב אותם לבסוף לסגת.



מרטין בלומנסון, אנציו: ההימור שנכשל, מערכות, תל־אביב, 1989.

מה יש ללמוד מאנציו

הספר טומן בחובו לקחים רבים. הראשון שבהם נוגע לעיקרון הדבקות במשימה לאור המטרה, שהיה חסר במערכה, בעיקר בקרב הפיקוד הבכיר של בעלות־הברית. כמו כן, חסרו גם חשיבה תחבולנית ומפקד בכיר שיהיה "איש נועז כמו ג'ורג' פאטון" (עמ' 117). הרצון לכבוש את רומא בכל מחיר ולרשום על שמים הישג בקנה מידה היסטורי, "עיוור" את הפיקוד הבכיר, בדגש על הגנרל קלרק, להתפתחויות בשדה הקרב שחייבו התאמות בתוכנית המבצעית. האויב לא ישתף פעולה עם התוכנית ולכן האתגר, כמאמר אחד ממפקדי בצנחנים, הוא לדעת "לחייך לשינויים".

לקח נוסף נגע לצורך להימנע מפעולה עם קצוות חלשים. ההחלטה לכבוש את ראש החוף בידי כוחות קומנדו הייתה נכונה, ובוצעה מהר וכהלכה. ואולם אלה לא תוגברו במהירות הדרושה בכוחות שריון, שלהם עוצמה קרבית של ממש, שהיו מאפשרים תנועה והשתלטות מהירה על היעדים ושטחי המפתח. הצבא האמריקני הפנים את הלקח. מפקדיו לא ויתרו על היתרונות שבהפעלת כוחות מובחרים, גמישים ומאומנים היטב, שמתמחים בכיבוש יעדים מבוצרים וקשים במיוחד, והטיל עליהם משימות מורכבות בפלישה לנורמנדי. המערכה באיטליה הבהירה עד כמה הכוחות האלה פגיעים, ועד כמה העוצמה הקרבית שבידם מספיקה רק כל עוד האויב שרוי תחת ההפתעה וההלם הראשוניים. כלקח מן המערכה באנציו ניתן לכוחות סיוע אש קרוב וקטלני בהיקף רחב. בתכנון הפלישה לנורמנדי יועדו צוותי קרב משוריינים לחבור לכוחות זמן קצר לאחר שתפסו את היעד, כדי שתימצא בידם עוצמה קרבית מספקת.

עוד לפני המערכה באנציו הוקמו בארצות־הברית גדודי ריינג'רים נוספים, שאוגדו לצק"ח בפיקודו של מפקד גדוד 2, לוטננט־קולונל ג'יימס ראדר, שב־6 ביוני 1944 נחת בחוף "אומהה" במסגרת הפלישה לנורמנדי. גדוד 5, בפיקוד מקס שניידר, סייע לכוחות רגימנט החי"ר ה־116 בהשתלטות על החוף ופרץ דרך עמדות הגרמנים המבוצרות. המפקד הבכיר בחוף, גנרל נורמן קוטה, התרשם מלחימתם וטבע את הססמה: "הריינג'רים מובילים את הדרך, כל הדרך".² על גדוד 2 נאלץ ראדר לפקד באופן אישי, לאחר שהדיח את סגנו (שיועד לפקד עליו, והתברר שחשב שיועדה לו משימת התאבדות), והדבר הפריע מאוד ליכולתו לפקד על הצק"ח כולו ביעילות. הגדוד תקף את המצוק התלול פואנט־דו־הוק, שעל־פי המודיעין הוצבו בו תותחים שאיימו על מבצע הנחיתה כולו. לאחר קרב קשה, שבמהלכו קיבלו הריינג'רים סיוע אש ניכר מהמשחתת "סאטרלי", כבש הגדוד את היעד והשמיד את התותחים (שבפועל, הוצבו לא הרחק מהמצוק בפנים הארץ).

אלוף (מיל') פרופ' יהושפט הרכבי מתח בשעתו ביקורת על בר־כוכבא, וטען כי בנה חצי־גשר על פני תהום.³ ביקורת דומה ניתן למתוח על המפקדים הבכירים של בעלות־הברית, שנמנעו מלהקצות את המשאבים הדרושים למערכה באנציו, לא מיצו את הכוח נכון ולא הפגינו די יוזמה והתקפיות. "הזמן", אמר בשעתו הרמטכ"ל רא"ל גדי איזנקוט, "פועל לטובת מי שמשתמש בו נכון".⁴ כלל זה היה תקף גם במערכה באנציו וכוחות בזבזו זמן יקר שהאויב ניצל ביעילות. היו אלה תעוזתם של מ"פים כמו ספארקס ומח"טים כמו דארבי, ובמקביל חוסר יכולתם של הגרמנים להמשיך בהתקפת הנגד, שמנעו מהמערכה מלהפוך לתבוסה מוחלטת עבור בעלות־הברית. התוצאה, שאותה תיאר בלומנסון בכישרון רב באופן מרתק, היא שהקרב על אנציו היה בסופו של דבר קרב שולי במלחמה, והוא לא היה חייב להיות כזה.



כלי רכב בריטים מגיעים לחוף באנציו, 22 בינואר 1944

הערות

- [1] מרטין בלומנסון, אנציו: ההימור שנכשל, מערכות, תל-אביב, 1989.
- [2] סטיבן אמברוז, **יום הפלישה**, זמורה ביתן, אור יהודה, 2002, עמ' 377.
- [3] גרשון הכהן, **מה לאומי בביטחון הלאומי?**, מודן, בן-שמן, 2014, עמ' 150.
- [4] גדי איזנקוט, "השתנות האיום? המענה בזירה הצפונית", **צבא ואסטרטגיה**, כרך 2, גיליון 1, (יוני 2010), עמ' 32.