

הגנה רב־ממדית

הרצי הלוי¹

במסגרת תהליך העבודה לתר"ש "תנופה" הובלתי מטעם הרמטכ"ל את צוות ההגנה הרב־ממדית. בעיניי, נכון בתקופה זו להשקיע יותר ביכולות ההתקפיות למיניהן על מנת להביא לפגיעה הנדרשת באויב בזמן מלחמה, אך ערכם של הישגי ההתקפה בהחלט תלוי באיכות ההגנה הפועלת לצידם. במאמר זה אנסה להביא את ניתוח האיומים, את ההזדמנויות שישנן ובעיקר את המשלימות החשובה שיכולה להיווצר בין יכולות ההתקפה לבין יכולות ההגנה.²

משחק הפוטבול האמריקאי הוא משחק מסובך, בוודאי לעין ישראלית. לשם מיקסום סיכויי הניצחון, נוהגות הקבוצות להכין צוותי התקפה, המתמחים במהלכי העברת הכדור למרחב ה־end zone של היריב, על־מנת להשיג touchdown, ולצידם צוותי הגנה המתמחים בסיכול מהלכי היריב ובמניעת צבירת ניקוד על ידו. קבוצה איכותית היא זו היודעת לייצר פער גדול בין הישגיה בהתקפה לכישלונותיה בהגנה. כלומר, מהלכי יריב מסוכלים ולא מוצלחים ככל שניתן ומהלכי התקפה רבים ומוצלחים מצידה. המציאות שלנו מסובכת לאין ערוך, אנו משחקים בהגנה ובהתקפה באופן סימולטני ולא יכולים להחליף את הצוות המשחק בכל מהלך, כמות האפשרויות והכלים במלחמה היא אין־סופית ומחיר הטעות משפיע על הגייסות בקרב ועל הציבור בעורף, יותר מאשר השפעתו של הפסד צורב במשחק ספורט מכריע. במלחמות העבר הייתה ההתקפה הרכיב הכמעט בלעדי שנחשב וההגנה נותרה כרכיב שולי, לשיקולים האופרטיביים והטקטיים נוספו גם שיקולי אתוס ותרבות ארגונית. **אנו צריכים לחדד את השאלה, האם במלחמות של**

¹ האלוף הרצי הלוי הוא מפקד פיקוד דרום.

² מאמר זה נכתב על בסיס עבודת צוות ההגנה הרב־ממדית במסגרת צוותי תר"ש "תנופה". תא"ל אמיר אבשטיין, קאס"ר, עבד איתי באופן צמוד בצוות זה ורבות מהתובנות המופיעות כאן פותחו איתו ובזכותו.

היום, מול צבאות הטרור, נכון לשנות יחס זה ולתת קשב משמעותי יותר גם להגנה.

מדוע הגנה? "צבא ההגנה לישראל", כך הוחלט לקרוא לצבא של המדינה הצעירה ומתוך תפיסת ביטחון שלמה, הבאה להגן על המדינה ולהשתמש בהתקפה מתוך הצורך להגן. שהרי נאמר: ההגנה הטובה ביותר היא ההתקפה. הקלישאות רבות הן ואם יש אמת אחת ברורה באמנות המלחמה, היא בוודאי לא המלצה להצטייד בקלישאה טובה ביציאה לקרב. קלישאות הן שטחיות ומבטלות הערכות מצב ותהליכי עומק חשובים בקרב. צבא איכותי וערני מעדיף לזיזם ולתקוף. יוזמה והגנה זהו שילוב מורכב יותר למימוש. **במאמר זה נבחן מדוע עלתה בשנים האחרונות חשיבותה של ההגנה בשגרה ובמלחמה אף יותר; נבחן מהם האתגרים שעומדים עלינו להתמודד בהגנה ולאור זאת, כיצד נכון לבנות כיום הגנה אפקטיבית יותר, אל מול הצורך ותוך מיצוי הפוטנציאל החדש שישנו בעולמות הטכנולוגיה.** נציג התבוננות על ההגנה בשני צירים שונים – האחד ציר הממדים, על הגיוון והסנכרון הנדרש; והשני, ציר הזמן, כיצד יתפתח האתגר בהמשך ואיך נכון להיערך לכך.

"שוב הממזרים שינו את הכללים"

בכל פעם שאנו נדרשים להתמודד עם אתגר חדש שמציב בפנינו מי מאויבינו, אנו חשים תסכול מסוים ביחס לתחכמו של האויב ומול יכולתו להשתנות. אך בבחינה מעמיקה יותר של הדברים, **שינויים אלה נובעים דווקא מחוזקו היחסי באזור ומעליונות שבנינו לעצמנו בכמה תחומים. כלומר השינויים המשמעותיים באויב, הם תוצאה של עוצמתנו ושל הצלחותינו בעבר.** חוזקו הצבאי כצבא מתמרן הוא זה שהפך את אויבנו לצבאות גרילה, מתוך חוסר רצון והעדר יכולת להתמודד מולנו כצבא מול צבא; העליונות שפיתחנו במודיעין ובאש האווירית, הביאו את האויב להסתתר, הם אלה שדחקו אותו למעמקי תת-הקרקע; מערכות ההגנה האקטיביות שפותחו על-ידי מיטב המוחות, הביאו את האויב למסקנה שאש לעורף ישראל לבדה, לא תביא את ההישג המבוקש ולכן הוא החל לפתח יכולות התקפיות קרקעיות לשטחנו. אמנם אלה היסקים פשטניים במידת מה ויש להם הסתייגויות רבות שלא זה המקום לפרטן, **אך נכון לומר שעלינו להסתכל על מלאכת הביטחון בהיבט הרחב שלה, כמערכת מתפתחת ודיאלקטית על ציר הזמן, שבה גם האויב דינמי ומקיים עימנו תחרות למידה.** כשאנו מתחזקים בדבר אחד, עלינו לשאול את עצמנו מה יעשה האויב בתגובה.

מסתבר שגם את המשפט "הכורח הוא אבי ההמצאה", תרגמו לערבית.

האויבים שלנו היום, בדגש על חמאס וחזבאללה, מתכננים מהלכים התקפיים-קרקעיים לתוך שטחנו. אין אלה מהלכים להחזקת שטח למשך ארוך, אלא מהלכים שתכליתם להסב נזק, לשבות שבויים ויותר מכך, לייצר אפקט תודעתי קשה בקרב הציבור הישראלי ולהדהד תקשורתית שקרה משהו שטרם היה כמוהו. טרור מטרתו להפחיד, הוא אינו שואף לנצח במובן הקלאסי של המילה ובמקרה זה, יצירת חוסר

שליטה של מדינה בטריטוריה שבה היא מתקיימת, זריעת פחד וחוסר יציבות - זהו הישגו. יחסי הכוחות שלנו מול אויבנו מוחלטים, מפעם לפעם נספוג אירועים לא טובים, אך נדע לשוב מהר ולשלוט במצב. לא אדון כאן כיצד מתמודדים עם האתגר התודעתי-התנהגותי-לאומי, המחייב אותנו לא להראות, למי שרק רוצה לראות, שהוא ערער אותנו, ושכך הם פני הדברים, אך חשוב מאוד לזכור גם נקודה זו.



תמונה 1: צוות הגנה בפוטבול מסכל התקפה של היריב (photo: SteelCityHobbies)³

שינוי משמעותי נוסף, שאותו מנצלים גם אויבינו, הוא השינוי הטכנולוגי. בעבר הייתה הלוחמה עתירת הטכנולוגיה נחלתם הבלעדית של צבאות של מדינות מפותחות טכנולוגית. טכנולוגיה הייתה יקרה מאוד והחלום לקבל מבט-על של מרחב הלחימה הפך למציאות רק בקרב מדינות שהחזיקו חילות אוויר יקרים. תפוצת הטכנולוגיה והירידה הדרמטית במחירה, גיוון המוצרים כתוצאה מיכולת השכפול ומהגמישות שמעניקה התוכנה למוצרים ובעיקר היכולת להעביר ידע לייצור או להרכבת יכולות, הפכו את השימוש בטכנולוגיה ליכולת ביתית רחבה בכל ארגון טרור. לדוגמה, שנים רבות האדם חלם לעוף, בשדה הקרב מצביא יכול היה רק לדמיין כמה חשובה תהיה תמונת זמן אמת של שדה הקרב ממעוף הציפור. מי מתרגש היום מתמונת-על מגובה של 100 מטר שצילם רחפן? השינוי הטכנולוגי מאפשר לאויב להכין יכולות תקיפה מגוונות - ביבשה, באוויר, בים, בתת-הקרקע, ברום הקרוב לקרקע, בספקטרום ובסייבר.

³ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Steelers_defense.jpg

התחזקותנו היחסית, רצון האויב להביא הישג של פחד שיימונף תודעתית והפיכת הטכנולוגיה למצרך זמין וגמיש, גרמו לכך שהאויב מתכנן מהלכים התקפיים מגוונים רבים יותר, בממדים השונים. **אתגר ההגנה השתנה כי הוא מורכב יותר - האויב רותם יכולות נוספות המשרתות את התקפותיו לשטחנו, חשיבות קרב ההגנה עלתה מכיוון שהישגים התקפיים של האויב בשטחנו, הממונפים היטב מבחינה תודעתית, מקזזים בהישגי ההתקפה שלנו.** אם הרכיב הקריטי בהגדרת הניצחון במלחמה הקלאסית בין מדינות היה מי גבר, במלחמה מול צבאות טרור, גודל ההפרש משחק תפקיד חשוב מאוד בשל האסימטריה ביכולות ובתודעה. התשובה לשאלה מי חזק יותר, ידועה כבר ביציאה למלחמה. זוהי תוצאה שלא נכון לקבל, צריך לדעת לתקוף בעוצמה, בקטלניות ובחדות, השאלה היא איזו קבוצת הגנה ואילו יכולות אנו מציבים לאתגר זה, על־מנת שהתוצאה הסופית תהיה חדה וברורה, ובהפרש ניכר.

הגנה בשגרה ובחירום - אותה הגברת בשינוי אדרת?

בשגרה אנו מתמודדים באופן תדיר מול איומי התקפה, פיגועים מסוגים שונים ובממדים השונים. חשיבות ההגנה בשגרה נגזרת בראש ובראשונה מהצורך לספק את ההגנה הטובה ביותר שניתן לאזרחי ישראל, הנמצאים בדרך קבע בסמיכות רבה לכוחות אויב. אך ישנה גם חשיבות נוספת, אנו נוטים להגיב בחומרה על פיגוע משמעותי וזאת על־מנת לייצר הרתעה מהפיכת פיגועים אלה לשגרה. מסיבה זו, מניעת אירוע התקפי של האויב באופן מוצלח, גם מסכלת את הפיגוע עצמו ופוגעת באויב וגם מאפשרת גמישות רבה יותר בבחירת התגובה, המושפעת מהצלחת האויב. אם אירועי החטיפה ברצועת עזה ובלבנון בשנת 2006 היו נכשלים באמצעות הגנה טובה שלנו, ההרתעה הייתה נוצרת גם מעצם הצלחת הסיכול וכך היינו יכולים להרשות לעצמנו לשקול תגובה שונה בזמן או במהות ולהימנע מכניסה למלחמה בתנאים שהכתיב לנו האויב. **אם כן, חשיבות ההגנה בשגרה גבוהה מאוד, גם על־מנת לסכל פיגועי אויב שתוצאותיהם יכולות להיות קשות בחיי אזרחים וגם על־מנת לשלוט בסיבות ובעיתוי להסלמות שמחירן גבוה.** מדינת ישראל רוצה לבחור את מלחמותיה ואת יוזמותיה כשאלה נדרשות, ולא לצאת אליהן כמי שכפאה שד, בהיגררות אחר מהלך אויב מוצלח, **אם כי גם את זאת אנו חייבים לדעת לעשות.** חשיבות ההגנה במלחמה היא זו שפוגשת דיון מורכב יותר. אני חוזר לדיון בשינוי שחל באויב. מבחינת צבאות הטרור כניסת צה"ל לשטח המדינה שבה הם שוהים ואף פגיעה בתשתיותיהם, אינה נחשבת מפתיעה או מכריעה, כל עוד הם הצליחו לייצר פגיעה קשה בעורף ישראל באש ובעיקר במהלך התקפי קרקעי. לכן עלינו למצוא את הדרך להגנה חזקה ואפקטיבית יותר גם במהלך מלחמה. חשיבות ההגנה במלחמה היא גבוהה מאוד, אך כאן עליה לדעת להצטיין כ"כינור שני". **ריכוז המאמץ צריך להיות בעדיפות למהלכים ההתקפיים, אך עלינו לייצר שיטת הגנה שגם במלחמה**

תדע לסכל חזירות ולפגוע באויב פגיעה קשה בניסיונות אלה, זאת כדי שההגנה תהווה נקודת משען משמעותית להתקפה מכריעה.

מדוע רב־ממדי?

יש משהו "לא הוגן" באתגר ההגנה - המגן נדרש להיות דרוך וערוך תמיד, בעוד התוקף יכול להתאמן ולנוח ולדרוך עצמו רק כשהוא מחליט לתקוף. על־מנת לתקן אי שוויון זה צריך מודיעין טוב שיאמר לנו מתי לרכז מאמץ וכן נדרש לבחון את הממדים השונים ואת הקשר ביניהם, כדי להעלות את הסיכוי שנהיה מוכנים בזמן, במקום ועם היכולות המתאימות.

לפני שנדון ברב־ממדיות כתופעה, נכון לומר כמה מילים על הממדים עצמם. אנו רגילים להתבונן על העולם ולחלקו לשלושה ממדים פיזיים - יבשה, אוויר וים. לצורך ההגנה, כל אחד מהממדים הללו יכול להיות מחולק בצורה גסה לשני מרחבים שונים: הקרקע ותת־הקרקע; האוויר והרום הקרוב לקרקע; פני הים והמרחב התת־ימי. בשנים האחרונות אנו מוסיפים לניתוח שלנו ממד רביעי - ממד הסייבר. הוא שונה מהותית משלושת קודמיו, שכן הוא היחיד שעוצב בידי בני אנוש וגם ימשיך להתעצב, אך הוא בפירוש ממד נוסף המאפשר לתקוף ולהגן. גם בו ניתן לדבר על חלוקה גסה שאינה חלוקה מוציאה, בין מרחב הרשת למרחב הספקטרום - תדרי הרדיו לתחומיהם. אנו חיים היום בעולם שבו האינטגרציה גוברת - המיקום שלנו על־פי הסלולר חושף אותנו לפרסום אחר והתעניינות שלנו במוצר אחד מעלה בפנינו מייד מוצרים נלווים אפשריים. כך גם בלחימה. כשהאויב תוקף הוא מכין גם איסוף מקדים ומלווה, הטכנולוגיה שלו פועלת לקראת ותוך כדי, על־מנת לשפר את יכולות ההתקפה והוא מן הסתם ירצה גם לחסום את רשת הרדיו שלנו באמצעות פעולה בספקטרום.

מול האיום הרב־ממדי נדרש מענה שמייצר שלם הגדול מסכום חלקיו. השילוב בין הגנה להתקפה ובין הממדים השונים, מייצר בעבורנו:

- **התרעה להתקפת אויב** - תמונת הגנה, המתבוננת על כל הממדים, יכולה לזהות התקפה באמצעות סימן באחד הממדים, גם אם אינו המאמץ המרכזי של ההתקפה. חיפוש בכל הממדים ובמשקים שביניהם יכול להעלות משמעותית את הסיכוי למנוע הפתעה. מצאת סימן בממד אחד, דרוך והכן את כולם.
- **הגנה איכותית** - הגנה רב־ממדית והתבוננות רב־ממדית על האויב תשפר מאוד את יכולות ההגנה. תמונה מתכללת תאפשר להבין את התקפת האויב טוב יותר ולסכל אותה בצורה ודאית ואפקטיבית יותר. על ההגנה לתת מענה לכל ממד בפני עצמו ולשילוב המבצעי בין הממדים כולם.
- **ההגנה הטובה ביותר היא ההתקפה** - אם אתה רוצה להצליח בקרב ההגנה, עליך להכין יכולות התקפיות מתוך ההגנה, הפוגעות קשה במאמץ ההתקפה של האויב. מגן איכותי צריך לדעת לבצע התקפה וסיכול חוצה ממדים, כלומר, לתקוף מתוך ממד אחד את יכולות האויב בממד האחר.

מחלק זה עולה המובן מאליו, שמול כל ממד שהאויב נערך בו להתקפה עלינו להחזיק יכולות הגנה. אך התובנה המעניינת יותר, שיש בה גם פוטנציאל רב יותר להישגים, היא שהרוצה בהגנה חזקה חייב להחזיק תמונה כוללת של כל הממדים ושל ההשפעות ביניהם, לצד יכולות פעולה הגנתיות והתקפיות אשר חוצות ממדים ומסייעות ביניהם. אז כיצד נכון לעשות זאת?

עקרונות ההגנה הרב־ממדית - שני צירי התפתחות

על־מנת לנסח את עקרונות ההגנה הרב־ממדית, נדרש לחשוב בשני צירים שונים. הראשון, ציר הממדים - כיצד מסתכלים על כל הממדים, על המרחבים ועל האינטגרציה ביניהם; הציר השני הוא ציר הזמן - ישנו הכרח להסתכל על אתגר ההגנה כעל בעיה דינמית־מתפתחת. נתבונן על שתי הנחות:

- האויב יחזיק בעוד חמש שנים יכולות שאין ברשותו כיום.
- כל יכולת חדשה שלנו שהאויב יכיר, תחולל אצלו ריאקציה שתחילתה בלמידה וסופה בהשתנות גם בבניין הכוח.

עלינו להתייחס להנחות אלה כאל הנחות עבודה, שבסבירות גבוהה מאוד תתממשנה. הנחות אלה חייבות להביא אותנו לחשוב על התפתחות הבעיה בממד הזמן ולתכנן הגנה שתדע להתפתח ולהתקדם בתוך תחרות הלמידה הזו. **תהליכי בניין כוח לוקחים זמן רב ועולים כסף רב. אם ניגש מראש לבניין כוח תוך הנחת שדרוג היכולות בעתיד, נבטיח מצב טוב יותר בעוד חמש שנים, ביכולות ובניהול התקציב.** נוסף על כך, תכנון זה על־פני הזמן יאפשר לנו לבדל יכולות הגנה מסוימות למלחמה בלבד, על־מנת לא לשחוק אותן בשגרה. אם כל פעם נטעה לחשוב שההמצאה הבאה תהיה הפתרון המושלם ולתמיד, נמצא את עצמנו מפתחים כל פעם מחדש יכולות חדשות, לכן נדרש לנקוט בגישה של "בניין כוח פתוח". **צניעות תכנונית המניחה את השיפור שיידרש, מאפשרת רציפות בהגנה במשך הזמן, חיסכון כספי בשילוב השדרוגים הבאים ביכולת הקיימת ובסך הכול מביאה הישג טוב יותר לאורך זמן.** אלה העקרונות המרכזיים על־מנת לתכנן הגנה ויכולות הגנה מול כלל הממדים ובאופן שיהיה תקף לאורך זמן:

1. המודיעין

קשה לחשוב על הגנה איכותית ללא מודיעין איכותי. ידועה האמירה "חזקה כי קו המגע לעולם ייפרץ". 'לעולם' זהו תיחום זמן אין־סופי, אך מה שבוודאי יכול לסייע לדחות עוד ועוד את פריצת קו המגע, הוא מודיעין טוב, שלעולם אמנם לא יידע הכול, אך יכול להעביר את מלאכת ההגנה לשטח היריב באמצעות טיפול בכלים התקפיים לשיבוש או לסיכול. המרכיבים המרכזיים הנדרשים מהמודיעין:

- איסוף מולטי־דיסציפלינרי, על־מנת לדעת את יכולות האויב באופן בסיסי ואת כוונותיו נכון לתקופת זמן מסוימת.

- תמונת אויב רציפה ומתעדכנת על הערכות האויב ועל תשתיותיו.
- מודיעין למטרות באופן שיאפשר לפגוע ביכולות ההתקפה של האויב על ייִדרש.
- מודלי התרעה, על-מנת לאפשר למגן לרכז מאמץ מול תרחישים מסוימים, על-פי מידת סבירותם וחומרת תוצאת התממשותם (תוחלת הסיכון).
- יכולת עיבוד מידע רב לכדי ידע המשרת את ההגנה (יפורט בסעיף הבא על אודות הניטור).

2. ניטור ואחיזת הממדים

אנו חיים בעולם טכנולוגי, רווי סנסורים, ובו כוח הולך וגובר של אגירת מידע, עיבודו לידע ויכולת להשתמש בידע בהקשר הנכון. על-מנת לקבל תמונה שלמה על אודות המתרחש בכל נקודת זמן ובכדי להיות מסוגלים לתת את ההתרעה בזמן, נדרש היום לנטר את כל הממדים; את המתרחש בים, ביבשה, באוויר ובספקטרום, על מרחבי הביניים אשר פירטתי קודם לכן. **ניטור כזה לאורך זמן יאפשר להפוך מידע לידע בזכות אלגוריתמיקה מתאימה, הוא יאפשר לזהות חריגות משגרה ולייצר סימנים מעידים שקשה לזהותם אחרת.** כשאנו "נקליט" את מרחב ההגנה, על כל ביט ופיקסל בכל אחד מהממדים, ונזין את ההקלטה הזו למכונה הנכונה, היודעת לזהות אפילו חריגות ושינויים קלים מהשגרה - נדע להתריע בפני התקפה במרחב מסוים ולהיערך אליה. ניטור זה חשוב בכל ממד בפני עצמו, אך הוא מועיל בהרבה כשהוא מתבצע בנקודה אחת המרכזת את כלל המידע מכל הממדים ויודע גם להצליב ביניהם. הסתכלות מתכללת ממדים מעצימה את האפקטיביות - אם האויב עובד רב-ממדי, אוסף לפני התקפה, פועל בספקטרום, מכין מערכים מיוחדים, הסבירות שיבצע טעות וייחשף מוקדם בכל היכולות היא נמוכה. חשיפת האויב באחד הממדים, ללא הסתכלות רב-ממדית, לא בטוח שתספיק כדי להוציא אותנו משגרה, אנחנו נראה רק חלק קטן מהפיל, לא בטוח שנשכיל להבין שזהו פיל. לעומת זאת, **בהסתכלות רב-ממדית, כל סימן באחד הממדים ייבחן בשאר הממדים ועל-ידי זה יעלה משמעותית הסיכוי להבנת התמונה כולה ולסיכול המהלך.**

כך ניתן להגיע לנקודות יתרון על האויב: כשאני יודע משהו על אודות האויב והוא לא יודע שאני יודע זאת, זוהי עמדת כוח המאפשרת מגוון פעולות ומאפשרת להגנה להיות הגנה מפתיעה וקטלנית למול פעולות האויב. ברגע שהאויב בחר לבצע התקפות לשטחנו, הוא חושף עצמו לסיכון, כאן הוא אינו יכול להיטמע באוכלוסייה אזרחית ואת זאת נכון למצות לכדי זיהוי ופגיעה. חשיבות הניטור בהגנה גבוהה מאוד, בעבור השגרה ובעבור החירום. אפקטיביות הניטור תגבר ככל שננטר יותר ממדים, נדע לאגור אותם לאורך זמן ולאבחן למולם כל תופעה ושינוי.

3. **השתנות**

האויבים מנהלים מולנו מערכת לומדת ואוספת, כל אחד בדרכו. גם להם יתרון הנקנה בזכות לימוד השגרה שלנו. **בבואנו לתכנן הגנה, חשוב שיהיה בה מרכיב משמעותי של השתנות, המקשה על האויב בזיהוי שגרה ובגיבוש תמונת מצב ברורה של כוחותינו.** אנתח כאן שני היבטים שונים של השתנות הנדרשים לנו.

ההיבט הראשון של ההשתנות מתייחס למתרחש בנקודת זמן מסוימת. באופן בסיסי קשה לייצר השתנות בהגנה - קווי ההגנה קבועים, הפעילות היא חזרתית ולכן זהו אתגר ישן ומוכר של המגן. **הרב-ממדיות מייצרת אפשרויות חדשות ליצירת השתנות איכותית ובטוחה.** ברגע שיש לנו "ארגז כלים" רב-ממדי ומגוון, אנו יכולים לתכנן שינוי המפנה ממד מסוים משגרת ההגנה בפרק זמן מסוים, תוך פיצוי על כך ביכולות המגיעות מממד אחר. זוהי ההשתנות בנקודת זמן, באמצעות גיוון הכלים ושינוי המענה, על-מנת לא לייצר שגרה ברורה.

ההיבט השני של ההשתנות הוא **על-פני מרחב הזמן.** אנחנו צריכים לבנות מראש את הכוח ואת היכולות בהגנה באופן שיבטיח שנדע לפתח ולשדרג את היכולות לאורך השנים. על דרך המשל, עלינו לתכנן רכבת שתדע לעלות על המסילה ולנסוע, אך מפעם לפעם, תוך כדי נסיעה, או בעצירות קצרות בתחנות, היא תשנה את צורתה - מבנה הקרונות, יכולות הקטר ועוד. ברור שאם נניח מראש את השינויים שיקרו, נתכנן את הרכבת אחרת ונכין אותה מראש לתהליכי השדרוג העתידיים. נקבע תקנים למחברים בין קרונות, נבנה רכיבים באופן שיאפשר תחלופה מודולרית וננחה בהתאם את מתכנני השדרוגים, כיצד להכין שדרוג שיבוצע מהר וישתלב היטב במהלך הנסיעה מייד לאחר חיבורו. כפי שציינתי קודם, עלינו להניח הנחה סבירה שהאויב ישנה את יכולותיו, ילמד וישתפר. אם אנו נתכנן מראש את היכולות שלנו כמערכת פתוחה, מוכנה מראש לשדרוג ומניחה את הצורך בו, נוכל להוסיף רכיבים ליכולות קיימות מבלי להחליף כל פעם את המערך כולו - עלות שלא ניתן לעמוד בה.

כך, בתחרות הלמידה בינינו לבין האויב, אנו מפתיעים אותו בהווה באמצעות גיוון יכולות והשתנות בפעולות ההגנה שלנו וכן אנו מפתיעים אותו באופן מתמשך ועתידי באמצעות בניה של מערכת הגנה משתנה, משתדרגת ואדפטיבית, היודעת לשמר את יתרונו עליו באופן רציף.

4. **יכולת סיכולית וחסיונות ההגנה**

ראשית עלינו לזכור שמטרת ההגנה היא למנוע את הישגי האויב, אך האפקטיביות של ההגנה תגדל משמעותית אם לא רק נמנע את הישגי האויב, אלא גם נפגע ביכולות ההתקפיות שלו ונהרוג את פעילי ההתקפה של האויב.

חמאס וחזבאללה משקיעים את טובי הפעילים שלהם ביכולות ההתקפה, הם תולים במהלכים אלה תקוות רבות להישגים משמעותיים. **אם נמנע זאת וגם ניטול מהם יכולות אלה, תיווצר הרתעה משמעותית מול האויב באשר לרצונו לתקוף לשטחנו. לפיכך, עלינו לתכנן בתוך יכולות ההגנה שלנו, מרכיבים התקפיים אינטגרליים.** חיבור יכולות הניטור והאיסוף ליכולות "סגירת מעגלים" ותקיפה מהירה, יביא להישגים אלה. ישנן יכולות התקפיות פנימיות, גמישות ומהירות, בדמות רחפן תוקף המופעל מיידית בגזרה על-פי צורך, או לחלופין, יכולות תקיפה חיצוניות היודעות להתחבר לקרב ההגנה בתהליך מהיר ומדויק. **בכך נוכל לבנות "הגנה הורגת" – פעילי אויב שינסו לפעול בשטחנו לא יצליחו במשימתם וישלמו על כך במחיר גבוה בנפש.** כדי להפעיל את כל היכולות האלה, הגנתיות והתקפיות כאחד, בצורה אפקטיבית ורציפה, **אנו חייבים לתכנן את מערך ההגנה באופן חסין ושריד, שיאפשר פעולה רב-ממדית באמצעות מידת קישוריות גבוהה מאוד בין כלל היכולות.** קישוריות זו היא צורך תפיסתי של ההגנה הרב-ממדית והיא מבוטאת באמצעות יכולות טכנולוגיות המממשות אותה. כשאנו כורכים את יכולות הפעולה שלנו בטכנולוגיה, עלינו לדעת שזו תעמוד לרשותנו בכל מצב. זה מחייב השקעה רבה בתכנון המערכות באופן מנוטר, שאינו מאפשר כניסת אויב לפגיעה ביכולות, עם רמות היתירות הראויות.

מרכיבי המשנה בממדים השונים

- בחלק זה אסקור בקצרה וברובד העקרוני בלבד את כיווני המרכיבים הנדרשים בתחומים השונים. פירוט והדגמה בחלק זה יכולים להזיק ולאפשר לאויב הצצה ורמז על שימתין לו עת ינסה לתקוף ולכן אתייחס בתמצית.
- הגנה מתמ"ס** – האש תלולת המסלול היא אחד מהגורמים המרכזיים ביכולות אויבנו. כיום אנו מגנים באמצעות מערכות הגנה אקטיביות, ההולכות ומשתפרות. על-מנת לשפר את ההגנה מתמ"ס עלינו לחזק יכולות אלה בשלשה היבטים:
- ניטור נקודות השיגור – חיזוק יכולות ניטור המרחב לצורך הצבעה מדויקת על נקודות שיגור ובזמן מידי, כחלק מפיתוח הידע וניתוחו בעבור הגברת אפקטיביות פעולותינו.
 - יכולת התקפית – נוסף על ההגנה האקטיבית, נכון שנעצים את יכולותינו לתקוף את אש האויב בטרם נורתה, הן בפגיעה בפעילי האש והן בפגיעה ביכולות האש עצמן.
 - חיזוק יכולת הגנת נקודה – מול אתרים אסטרטגיים נכון לתכנן ולבנות הגנה צפופה יותר עם יתירות רבה יותר, על-מנת להבטיח את שרידותם של אתרים אלה מכל סוג של התקפה.
 - ההגנה האקטיבית – פיתוח יכולותיה של ההגנה תוך בניית יכולות מפתיעות

לשעת מלחמה ותוך שמירת יתרון איכותי משמעותי וקבוע על-פני יכולות האויב המתפתחות.

הגנה בסייבר ובספקטרום - האויב ניסה כבר בעבר לחבר פעולה בסייבר לתוך אירוע לחימה קינטי. עלינו לשפר יכולות לאחוז את המרחב הקיברנטי ולבנות את יכולות המערכות שלנו באופן חסין, שלא יאפשר פריצה ושיבוש של היכולת בזמן מערכה. כך נכון גם בספקטרום - המערכות שלנו הפועלות בתדרי הרדיו צריכות להיות חסינות ומוגנות מפני יכולות האויב.

הגנה אווירית (רוק"ק) - פיתוח היכולות בתחום זה מאתגר בשל קצב התפתחות האיומים. נקודת האחיזה הברורה והאפקטיבית ביותר מורכבת משני מרכיבים - יכולת גילוי מכ"מית של אובייקט רוק"ק ומיקומו במרחב התלת-ממדי בצורה מדויקת; וכן יכולת פגיעה קינטית באובייקט. על-מנת להגיע לכך עלינו לצופף יכולות מכ"מ במרחבי הגבול ולחבר אליהן יכולות התקפיות בסגירת מעגלים מהירה. כמו-כן, לכוחות הלוחמים בהגנה ובהתקפה, צריכות להיות יכולות לפגיעה ברחפנים או בדומיהם, הפועלים נגד כוחותינו. כלל הפעולה צריך להיות ברור - רחפן העומד מעל כוח שלנו יופל, אלא אם ברור ומתואם שזהו רחפן כוחותינו.

הגנה מתת"ק - מרחב תת-הקרקע הולך ומתהווה כמרחב רווי סנסורים ויכולות. עלינו לנטר כל תנועה ושינוי במרחב זה, לדעת לקחת לאויב תשתיות תת-קרקעיות מפעם לפעם בשגרה, ובעיקר להכין בעבורו הפתעות ומענה חזק ורובוסטי מול מרחבי ההתקפה שלו בתת-הקרקע לחירום.

הגנה ימית - ניטור ימי ותת-ימי בעל יכולות חקירה ותקיפה אל מול זיהויים שונים. המעטפת המודיעינית בתחום זה תאפשר לתקוף יכולות אלה מייד עם תחילת הלחימה, הן את הכוח התוקף והן את תשתיותיו. נדרש לחזק מכ"מים וסונרים המסוגלים לאתר תנועות בים בצורה מדויקת ובהתאם להכווין את יכולות ההתקפה ואת יכולות ההגנה הממתינות לאויב על החוף. מאמץ התקפי של האויב בתווך הימי שייפגע בים, או יתקל במארב ערוך היטב בקו החוף, יאפשר הגנה איכותית בתחום זה.

החיבור בין הממדים - כפי שצינתי מוקדם יותר, הפוטנציאל הגדול טמון בחיבור בין הממדים השונים. בחלק זה נמנעתי מלפרט יכולות גופא והסתפקתי בתיאור חלקי ומופשט מסיבות מובנות, אך דווקא החלק המחבר בין היכולות בממדים השונים, הוא החלק המחדש והחשוב ומהווה היסוד המבצעי המאגבר. אתיחס אליו במעט בסעיף בניין הכוח.

בניין הכוח

גם כיום אנו ערוכים עם יכולות הגנה טובות, אך השאלה היא מה הם הדברים המרכזיים שאותם נכון לשנות על-מנת לקבל הגנה רב-ממדית איכותית יותר, על-פי

⁴ רום הקרוב לקרקע. אתיחס בחלק זה אך ורק להגנה ברוק"ק, שכן הגנת שמי המדינה במובן הקלאסי, היא משימתו של חיל האוויר והיא דורשת פחות אינטגרציה עם הנעשה על הקרקע ובממדים האחרים.

מה שהגדרתי ותיארתי במאמר זה. לא אתייחס כאן ליכולות ספציפיות בממדים השונים, אלא יותר לרובד התפיסתי והמחבר בין הממדים.

פיקוד ושליטה רב־ממדיים – אנו בנויים בשגרה כך שכל ממד פועל תחת שרשרת פו"ש נפרדת. **תנאי ראשון לקיומה של הגנה רב־ממדית הוא ליצור מערכת פו"ש אחת אחודה.** כנראה שאין זו מערכת קלסית של כפיפות, בשל ריבוי התחומים והגורמים, אך יש כאן מרכיב עולה של שותפויות. **אחריות מתכללת אחת מול המשימה, לצד אחריות מקצועית של הממד הפועל.**

חמ"ל הגנה רב־ממדי – על־מנת לקבל תמונה אחת, הכוללת את הנעשה בכל הממדים ובחיבורים ביניהם, נדרש לרכז את כלל נתוני מערכות ההגנה מכל הממדים. בחמ"ל הגנה כזה תיווצר הזיקה בין הממדים, היכולת לתת התרעה וכן היכולת לתקוף ולסכל התקפת אויב. חמ"ל כזה צריך להיות באוגדה המרחבית, היודעת לפתח ידע וכן קרובה מאוד גם לתכנון ולשליטה בפעולות ההגנה המתבצעות בשגרה ובחירום.



תמונה 2: בחמ"ל הגנה תיווצר הזיקה בין הממדים

ליבה מודיעינית אחודה – את כל נתוני מערכות הניטור יש צורך להכניס לתוך בסיס מידע אחד, היודע ביחד עם המערכות המודיעיניות להפוך מידע זה לידע בהקשר. זוהי אחת הקפיצות הגדולות ביותר שניתן לעשות, הודות להתפתחות הטכנולוגית בשנים האחרונות.

מבנה כוחות ההגנה – אם בוחנים את עשרים השנים האחרונות בהגנה, ישנה עלייה בכמות הכוחות המתמחים בהגנה ביחס לכוחות "המתארחים", המגיעים לבצע את משימת ההגנה לתקופה של חודשים ספורים ומתחלפים. הביטוי המרכזי לכך הוא בכוחות האיסוף והתצפית. מגמה זו יש לחזק אף יותר – אתגר ההגנה

דורש יותר ויותר הפעלת מערכות מורכבות וידע ייחודי. לכן נכון להגדיל את הסד"כ המתמחה בהגנה בכל הממדים, מעין שותפות של מומחים, ולשמר את נוכחות כוחות "המתארחים" במשימת ההגנה בעיקר לצורכי עתודה ופעילות מיוחדת.

גדודים מרחביים – כדי לממש את השינוי המדובר בכוחות ההגנה יש להקים גדודים מרחביים, היודעים לבצע את הפעולות הנדרשות מול איומי הרוק"ק ומול יכולות תת-הקרקע, היודעים להפעיל את מערכות הניטור, את המערכות הרובוטיות ואת כל מערכות ההגנה הדורשות מקצועיות ייחודית. הכוחות הלוחמים בהגנה ישמשו לעתודה ולפעולות מיוחדות הדורשות סד"כ יבשה לוחם בהרכב מסוים.

יכולות רובוטיות – על-מנת לשפר את יכולות ההגנה והניטור ולהקטין הזדמנויות לפגיעה של האויב בכוחותינו, יש להעשיר את יכולות הפעולה באמצעות רובוטים ומערכות אוטומטיות ואף חצי אוטונומיות. רובוטים כאלה יכולים לבצע סריקה של מרחב בסנסור מסוים, פעולה שגרתית ושוחקת בעבור כוח אנושי, אך פשוטה ומפחיתת סיכון אם מבצעים אותה בצורה ממוכנת. בשאלה האם להצטייד במערכות אוטונומיות, "המקבלות החלטה" בשטח על אודות פעולה מסוימת, אני מציע לנהוג בהדרגה. בוודאי באשר ליכולות ההתקפיות שלנו, נכון שאלה ישלבו אדם בקבלת ההחלטה לתקוף זיהוי אויב. מערכת חצי אוטונומית יכולה לזהות, להכין אופציית התקפה ולהיערך אליה, אך את האישור הסופי ייתן גורם אנושי; ואולי עוד כמה שנים לא יהיה צורך גם בזה... אני אישית מאמין שנדָרש לתבונה אנושית בהחלטות מסוג זה עוד שנים רבות.

פן נוסף שמתווסף ליתרונות הנובעים משילוב טכנולוגיה ולוחמים, הוא מידת הדריכות וההתמודדות עם השחיקה הקיימת בפעולות הגנה. ריבוי הממדים מטייב את הפעולה ומגוון את שגרת העשייה. לצד זאת, הפעולה הממוכנת מאפשרת לכוחות אנושיים לדרוך עצמם יותר לשלבים קריטיים ולקבל התרעה ממערכת ממוכנת לשינוי מצב. כך יכולה הטכנולוגיה לתרום גם למיקוד כוחות ההגנה בזמן הנכון ולהביא אותם במוכנות ובדריכות טובה יותר למפגש עם הפתעות.

טכנולוגיה והגנה

השינוי הטכנולוגי הוא כה משמעותי, ונכון לדון בו בנפרד. על אף שהטכנולוגיה זמינה לאויבינו יותר מבעבר, לנו יש יתרון משמעותי שחובה עלינו לשמר. אנו מדינה היודעת לפתח ולייצר ולא רק להשתמש בקיים. יתרון זה צריך לשרת אותנו במציאת פתרונות הובלה וביכולות יצירת הפתעות משמעותיות בקרב. את הטכנולוגיה יש לשלב גם בהגנה וגם בהתקפה, אך מכיוון שעניינו של מאמר זה הוא בהגנה, נכון לציין את היתרונות שיש לשילוב טכנולוגיה בהגנה. בקרב ההגנה לאורך גבולות המדינה זירת הקרב ידועה מראש. כשאנו מדברים על ניטור קבוע, מודיעין מיטבי, יכולות המאפשרות השמדת יכולות אויב – פשוט יותר להכין את כל אלה במרחב ידוע מראש. לפיכך בקשר עם התעשיות ובהתבוננות ארוכת טווח, המשלבת את

בחינת האיומים, למידת האויב, בחינת יכולותינו כיום ואת התפתחותן לעתיד, בכל אלה יש חשיבות רבה.

פעמים רבות אנו נקלעים לשיח על ההשקעה בטכנולוגיה בהגנה דרך טיעון הבא לשכנע להשקיע בטכנולוגיה לשם חיסכון באנשים, שיוחלפו על-ידי יכולת טכנולוגית כזו או אחרת. אני רוצה להציג התבוננות שונה על טיעון זה.

האם טכנולוגיה יכולה להביא לחיסכון בכוח אדם?

בכל הזדמנות שבה אנו בוחנים הכנסת שינוי טכנולוגי, בנייתוח ה"בעד ונגד" עולה תמיד ההזדמנות לחסוך באנשים בעקבות השימוש בטכנולוגיה. **אם נביא מערכת מתקדמת יותר בעלת יכולות אוטונומיות, נוכל להפחית בסד"כ שביצע משימה זו בעבר** – כולנו שמענו את הטיעון הזה פעמים רבות ואולי אף השמענו אותו. **לדעתי טיעון זה אינו נכון, או ליתר דיוק, הוא נכון תאורטית, אך במבחן הפרקטיקה וההתבוננות הרחבה הוא תמיד ייכשל.** מהפכת הדפוס שינתה את המין האנושי. בין שלל ההשפעות שנותחו, נקבע כי יהיו מובטלים רבים, שמקצועם עד להמצאת הדפוס היה העתקת ספרים ואכן המקצוע 'מעתיק ספרים' נכחד מן העולם. אך בהסתכלות רחבה יותר המצאת הדפוס העלתה דרמטית את העוסקים בתחום, גם אם בהסבה מקצועית. הנגשת הספר הורידה את אחוזי הבערות בעולם באופן דרמטי. ממצב שבו קריאה הייתה נחלת העשירים בלבד, הפכה אותה מהפכת הדפוס ליכולת בסיסית לכל אדם. הביקוש השתנה לחלוטין וכך מספר העוסקים בייצור מוצרי קריאה גדל דרמטית בעקבות המצאה טכנולוגית שהייתה אמורה לצמצם את העוסקים בתחום. כך גם עם מכונות הכביסה שהביאו לפיטורין של כובסות וכובסים רבים שעשו דרכם לנהר, אך סך העיסוק בכביסה עלה, משום שהמכונה הביאה לשינוי בהתנהגות המין האנושי. אדם ממוצע החזיק בעידן שלפני מכונת הכביסה מעט מאוד בגדים ולא נטה להחליפם באופן תדיר. מהפכת מכונות הכביסה הביאה לצריכה גדולה בהרבה של ביגוד ולקצב כביסה גדול לאין שיעור מזה שהיה לפניו. מהו הנמשל? כשאנו מכניסים מערכות איסוף מתקדמות, סביר שנרד בתחילה בכמות התצפיתנים. אך אם המערכת איכותית, השדרוג יביא לשינוי בביקוש וכך נקבל תוצר רחב ואיכותי מהתוצר הקודם, אך זה יחייב להגדיל חזרה את מספר התצפיתנים, כי אנו יכולים לראות רחוק וטוב יותר. זה בוודאי יגדיל את מספר האנשים שעוסקים באחזקת המערכת החדשה, בשדרוג התוכנה שלה חדשות לבקרים ובאינטגרציה שלה עם מערכות אחרות שאנו מוסיפים. אם נשתמש ברובוטים בהגנה בשגרה, נרוויח מאוד מחיסכון בזמן חיילים על הגדר ומניצולו לפעולות אחרות כמו שמירת כשירות, אך במקביל נעלה מאוד בכמות האנשים שתתפעל, תתחזק ותשדרג את מערך הרובוטים. זאת עוד מבלי לנתח את השינוי שיביא שדרוג זה ביכולות האויב, שגם הוא לא יעמוד במקום. **המסקנה היא, נכון להתקדם. הקדמה מאפשרת אפקטיביות גבוהה יותר באמצעות הערך שמייצרות**

הפעולות, שיפור זה לא יביא בהכרח לחיסכון בכוח אדם. נכון להכניס מערכות חדשות בזכות השיפור הצפוי מהן; לא נכון לשכנע לעשות זאת בשם החיסכון בכוח אדם. על-פי רוב, בהיבט הרחב, התוצאה היא הפוכה.

סיכום

שינוי באופן שבו אויבינו מתכננים למלחמה איתנו, שם בפנינו אתגר הגנה חדש-ישן. אם בעשורים הראשונים למדינה הגן צה"ל מפני צבאות כובשים של מדינות אויב, כיום אנו מתמודדים עם ארגוני טרור שמתכננים התקפה לשטחנו בעבור הישגים טקטיים שימונפו תודעתית להשפעה אסטרטגית - זהו טרור, זוהי א-סימטריה. צה"ל צריך להשקיע רבות ביכולותיו ההתקפיות, אך יכולות משמעותיות אלה צריכות להישען על יכולות הגנה חזקות, על-מנת שהישגי ההתקפה לא יקוּזזו בהישגי אויב בשטחנו. תוכנית אופרטיבית בנויה על יכולות התקפיות מגוונות ומפתיעות במדרגים שונים ועדיין, רכיב ההגנה מפותח מאוד, תחת ההיגיון שהישגים טובים בהגנה יעצימו מאוד את הישגי ההתקפה. מפגש של טכנולוגיה, מודיעין ויכולות מבצעיות, מאפשר כיום לתכנן ולממש הגנה אחרת. הגנה המתבוננת על כל הממדים: יבשה, אוויר, ים וסייבר ומתבוננת גם על המרחבים ועל הקשרים שביניהם. בניין כוח שכזה יכול לתת לנו התרעה טובה יותר לקראת התקפה בשגרה או במלחמה (אמנם איננו משתמשים במתן התרעות במלחמה, אך באשר להתקפות לשטחנו נכון לשמר דפוס זה גם במלחמה). הוא יאפשר לנו לזהות באמצעות ניטור ולסכל באמצעות יכולות התקפה החוצות בין הממדים השונים ומביאות לפעולה חדה וממוקדת לסיכול התקפת האויב ולפגיעה בפעיליו וביכולותיו. **כך ניצור עליונות הגנתית, כך נבנה "הגנה הורגת" - יכולת שהאויב תולה בה תקוות רבות תענה במענה חזק וקטלני. יוזמה בהגנה בשגרה ובמלחמה אינה טבעית לנו, אך נחוצה יותר מתמיד ואפשרית בזכות גיוון היכולות הקיימות.**

במאמר זה ניתחתי את השינוי שחל באויב ואת השינוי שאנו צריכים לחולל אצלנו, על-מנת להפוך סיכון להזדמנות. ניתחתי גם את נטייתו של האויב לפתח דברים חדשים כל אימת שאנו מתקדמים בתחום מסוים. חובה אם כך לעסוק בשאלה מה יפתח האויב לאחר שנתייצב על הגבול עם הגנה רב-ממדית איכותית? קשה לענות על שאלה זו, אך דבר אחד בטוח, אסור להניח אף פעם שמצאנו את הפתרון שלא יאותגר ולכן עלינו להקפיד לשמר פער איכותי מתמיד מאויבינו. אומרים על ההגנה שהיא סייזיפית. על סייזיפוס נגזר לגלגל את הסלע במעלה ההר מבלי שזה יביא לתועלת. הגנה איכותית בוודאי מועילה ולכן נכון לאמץ את אמירותו של אלבר קאמי על סייזיפוס: כדאי שנאמין שסייזיפוס היה אדם מאושר.

ובחזרה לקבוצת הפוטבול - בעוד מאמן יודע את לוח המשחקים ומתי יגיע המשחק המכריע שאלו צריכה הקבוצה לבוא במיטבה, אנו צריכים להיות מוכנים תמיד למשחק המכריע של חיינו ולהניח שלא נדע מתי הוא יתרחש...