

מהגנה טקטית נגד מטוסים להגנה אווירית מערכתית

שחר שוחט ויניב פרידמן¹

תוכן

- 1..... מהגנה טקטית נגד מטוסים להגנה אווירית מערכתית
- 2..... מבוא
- 4..... מקום ההגנה הפעילה באסטרטגיית צה"ל ובתפיסת המערכה
- 6..... אתגרים
- 8..... ההגנה הפעילה – יותר מאשר "עוד ירוט"
- 8..... הפוטנציאל ברמה האסטרטגית
- 9..... הפוטנציאל ברמה המערכתית וברמה הטקטית
- 11..... הפוטנציאל העתידי - וסיכום
- 12..... רשימת מקורות

¹ תת-אלוף שחר שוחט מכהן כיום כמפקד מערך ההגנה האווירית. מר יניב פרידמן הוא חוקר במרכז דדו.

מבוא

בינואר 2011, בסיומה של עבודת מטה מעמיקה, שבמהלכה נבחנו והוגדרו תפקידי ההגנה נגד מטוסים (הנ"מ) בחיל האוויר, שונה שמו של מערך זה למערך ההגנה האווירית. שינוי זה היה שיאו של תהליך תמורה והשתנות שעבר על המערך. הייעוד המשתנה של מערך ההגנה האווירית, שבא לידי ביטוי, כאמור, בשמו, מספק לנו חלון הצצה לא רק לעולם ההגנה האווירית בצה"ל, אלא גם, במובנים רבים, להתהוות תפיסת ביטחון ישראלית חדשה.

מאמר זה יבחן את התפתחות מערך ההגנה האווירית מנ"מ טקטי למערך בעל חשיבות אופרטיבית ואף אסטרטגית. המאמר יציג תהליך אבולוציוני זה, תוך בחינה של האתגרים הנוכחיים, המענים הרלוונטיים והראייה העתידית של מערכות ההגנה הפעילה (אקטיבית).

ראשיתו של מערך הנ"מ החל בצה"ל של שנות ה-50. היה זה צבא שנעדר את העליונות הצבאית בכלל והאווירית בפרט שממנה נהנה צה"ל בשנים שאחרי 1967, ומכך נגזרה גם תדמיתו העצמית. ראש הממשלה דוד בן גוריון, האיש שעיצב באופן אישי את עיקרי תפיסת הביטחון של מדינת ישראל, חווה באופן אישי את מוראות הבלויז' הגרמני האווירי על לונדון, ולחוויה זו הייתה השפעה מכרעת על תפיסתו את האיום האווירי האסטרטגי על המדינה.² העוצמה האווירית של צבאות ערב, כפי שבאה לידי ביטוי בהפצצות על תל אביב במלחמת העצמאות ובהצבתה של טייסת צרפתית במדינת ישראל במלחמת קדש,³ נתפסה כעדיפה על זו של חיל האוויר הצעיר, והגנת נ"מ הייתה אפוא מרכיב טבעי בתפיסה. האיום בהפצצות אסטרטגיות חייב מענה בדמותו של פיקוד אסטרטגי. על פי התפיסה דאז, הוגדר המערך כפיקוד, הכפוף מקצועית לחיל התותחנים וכפוף פיקודית לחיל האוויר, ולו שני מרחבים – מרחב הצפון ומרחב הדרום. פיקוד הנ"מ שהפעיל במלחמת קדש בעיקר תותחי 20 מ"מ נתפס כמרכיב חיוני בהגנת המדינה. עצם הגדרתו כפיקוד (הגם שהוכפף לחיל האוויר בתקופת המלחמה) העידה על תפקידו כרכיב באסטרטגיה הישראלית – הגנת העורף שמאפשרת את המתקפה בחזיתות.

שורשיו של הפרק השני בתולדות המערך נעוצים בעידן שאחרי מלחמת ששת הימים. בעידן זה שוב לא נתפס האיום האווירי של צבאות ערב כאיום אסטרטגי על מדינת ישראל. מערך הנ"מ השתנה והפך למערך המחויב להגנה בהקשרים טקטיים ומערכתיים – הגנה על כוחות היבשה המתמרנים ביחד עם הגנה על בסיסי חיל האוויר, שנתפסו כמרכז הכובד של עוצמתו של צה"ל. התהליך הושלם עם מיזוגו של המערך לתוך חיל האוויר בתחילת שנות ה-70, אז התהווה מערך דו-ראשי – הנ"מ הטקטי – שסיפק הגנה לכוחות היבשה, שלא יכלו להסתמך על ההגנה האווירית המרכזית של חיל האוויר על שטח המדינה, וסוללות כבדות יותר ונייחות – שהגנו על הנכס המערכתי העיקרי של צה"ל – בסיסי חיל האוויר והכור בדימונה. שינויים אלה הפכו את המערך מפיקוד בעל משקל אסטרטגי, לכוח טקטי התומך בפעולתם של מרכזי כובד התקפיים אחרים – חיל האוויר מצד אחד והעוצבות המתמרנות של צה"ל מצד אחר.

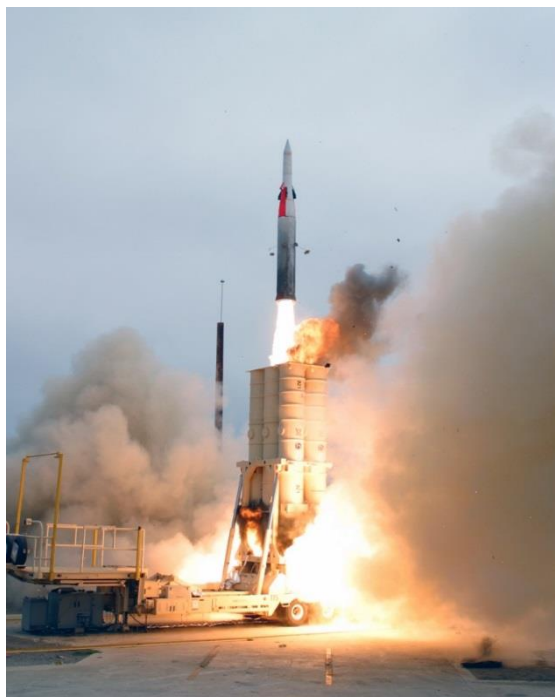
איום הרקטות על אזרחי ישראל מלווה אותנו מאז שנות ה-60, עת תקפו ארגוני הטרור הפלסטינים את יישובי עמק בית שאן בקטיושות משטח ירדן, ובהמשך תקפו את יישובי הצפון ואת קריית

² בר זוהר, **בן גוריון**, עמודים 426-431. למרות האמור לעיל, לא שילב בן גוריון את רגל ההגנה בתפיסת הביטחון שגיבש.

³ היה זה תנאי שהעמיד בן גוריון ליציאה למבצע המשותף הישראלי-צרפתי-בריטי, תנאי שנבע מהחשש העצום שלו מ"בליץ" אווירי של צבאות ערב על מדינת ישראל, נוסח ניסיונו האישי משנותיו בלונדון במלחמת העולם השנייה.

שמונה משטח לבנון. מלחמת המפרץ הראשונה והצבת טילי הפטריוט בשנת 1991 סייעה מאוד בגיבוש תפיסה חדשה במדינת ישראל, תפיסה שראתה במלחמות הטילים צורת איום חדשה ואסטרטגית על מדינת ישראל.

אפשר לזהות שני שלבים מרכזיים בהתגבשות התפיסה המבצעית החדשה.⁴ השלב הראשון, 'צלצול ההשכמה', מקורו, כפי שציינו קודם, בשנת 1991 במלחמת המפרץ ובטילי 'אל-חוסין'. השלב השני, מקורו במלחמת לבנון השנייה בשנת 2006 ובירי הנרחב של הרקטות קצרות הטווח. במהלך פרק הזמן שבין השנים הללו, החלה מדינת ישראל לחתור לבניית מענה אסטרטגי לאיומים אלה. ההתחלה הייתה עם הקמתו של מערך ה'חץ' שכוון לאיומים ארוכי טווח ובעשור האחרון נוסף גם מערך 'כיפת ברזל' שכוון למתן מענה לאיום הטקטי לכאורה של הרקטות קצרות הטווח, שהתפתחו בינתיים לצורת האיום המרכזית על מדינת ישראל.



תמונה מס' 1: משגר 'חץ'

עליית התופעה של 'מלחמות האש', בין אם מטווחים רחוקים (עם חשש לאיום בלתי קונבנציונלי), ובין אם מטווחים קרובים, החזירה את מערך ההגנה האווירית למקומו האסטרטגי בתפיסת הביטחון של מדינת ישראל. בעבר התנהלה המלחמה בעיקר בחזית, בעוד העורף האזרחי נשאר, כמעט תמיד, בלי פגיעה או מעורבות. מערך ה"מ שימש אז כמרכיב התומך בכוחות העיקריים – היבשה והאוויר. איום הטילים שינה זאת, והעורף האזרחי הפך לחזית במלחמה, והחשיבות של הגנתו חזרה להיות מרכיב מרכזי בתפיסת הביטחון הישראלית.

מערך ההגנה האווירית, אם כן, מצוי בימים אלה בשיאה של עוד טלטלה בתולדותיו הקצרים. במאמר זה נבחן מהם האתגרים והדילמות המאפיינים מערך החוץ שניוניים דרמטיים שכאלה

⁴ ראשית הפיתוח הטכנולוגי החל בארה"ב בשנות ה-80 במיזם "מלחמת הכוכבים" של ממשל רייגן, ובישראל בסוף שנות ה-80 עם אישור בניית "חץ 1". את ניצני ההגנה בתפיסת הביטחון הישראלית אפשר לראות כבר בוועדת מרידור משנת 1987. השפעה חשובה מבחינה תודעתית יש לייחס למלחמת איראן-עיראק ובעיקר לירי טילי הסקאד על טהרן.

בטווח שנים כה קצר, כיצד נתפסת ההגנה כמרכיב בתפיסה צה"לית רחבה יותר וכיצד מייצבים את מקומו של המערך בין הקצוות הטקטיים והאסטרטגיים שביניהם הוא מיטלטל לסירוגין מאז הוקם.

מקום ההגנה הפעילה באסטרטגיית צה"ל ובתפיסת המערכה

גורם כבד משקל שהשפיע השפעה ניכרת על ההחלטה לפתח מערכות הגנה פעילות הוא החברה הישראלית או ליתר דיוק, ערכיה של החברה הישראלית. ערך חיי האדם, הנובע מערכיה הדמוקרטיות והיהודיים של מדינת ישראל, הוא ערך בסיסי, מרכזי ומוצק בחברה הישראלית. החל מסוף שנות ה-80 ותחילת שנות ה-90, הרצון להימנע מפגיעה ומאיבוד חיי אדם הפך להיות מרכיב דומיננטי בשיח הציבורי, והוא משפיע באופן טבעי גם על מקבלי ההחלטות. אך קדושת חיי האדם נוגעת לא רק לחיי החיילים והאזרחים שלנו. הרצון להימנע מאובדן חיי אדם נוגע גם ברצון להימנע מפגיעה בחפים מפשע בצד היריב, כלומר רצון לנהל מערכה או מלחמה באופן "נקי" ככל האפשר. במובנים רבים, זהו, ככל הנראה, לצד הטכנולוגיה, הגורם המרכזי שתרם לירידת קרנו של התמרון היבשתי בתפיסת צה"ל, לפחות כפי שהיא משתקפת במבצעי צה"ל בעשורים האחרונים, ועליית מרכזיות האש המדויקת. שילוב העיקרון של חשיבות חיי האדם ועליית איום מלחמות האש הביא להתפתחות ההבנה על אודות הצורך לבנות מערכי הגנה אסטרטגיים. את ההבנה הזו הובילו, בדרך כלל, דווקא מעצבי המדיניות האזרחיים, ולא הצבאיים. וכך בעת שהתהווה לו מערך אסטרטגי חדש בדחיפת המדינאים בתוך צה"ל, השלכותיו האופרטיביות של מערך ההגנה על כל תפיסת צה"ל התגלו רק בהדרגה.

ליחסים שבין רגל ההגנה לתפיסה המערכתית הרחבה יותר של צה"ל ישנם מספר היבטים מרכזיים. ראשית, ממד הזמן – מערכת ההגנה הפעילה משנה את תפיסת הזמן בעימות. לעתים ההגנה אף מכתובה מחדש את משך הלחימה. יכולתה של המערכת לסכל את הפגיעה בעורף האזרחי באופן ניכר, אם כי לא מוחלט, מייצרת "חלון זמן" רחב יחסית לקבלת החלטות, הודות לידיעה כי מטחים נרחבים אינם גובים מחיר כבד מאזרחי מדינת ישראל. יכולות אלה מאפשרות למקבלי ההחלטות לנהל את הלחימה בצורה שקולה, מדודה ובלי הלחץ המתלווה לפגיעה בעורף הישראלי. בשני המבצעים האחרונים, 'עמוד ענן' ו'צוק איתן', הייתה למערך ההגנה השפעה דרמטית על משך המבצע, באופן שונה ומיוחד לכל אחד מהם.

שנית, ובהתאמה, מערכות ההגנה הפעילה משפיעות גם על הפעלת הכוח ההתקפי. נתונה הגיאוגרפיה של ישראל והיעדרו של העומק האסטרטגי ידועים. כמענה לכך ראתה מדינת ישראל את ההרתעה, ההרתעה וההכרעה כאבני היסוד של תפיסת הביטחון שלה. ההכרעה נתפסה כטוענת את מצברי ההרתעה הישראלית. ההתקפה היא התולדה של תפיסה זו והיא שהכתיבה בדרך כלל את בניין הכוח הצבאי. בעידן 'מלחמות האש' נוצר שינוי חד, שטרם עמדנו על מלוא משמעויותיו. האויב המחזיק במערכות טילים עקף למעשה את צורת המלחמה העיקרית שאליה נערכנו בעבר – המלחמה בחזית. האויבים המאיימים עלינו באש תלולת מסלול נמצאים באחד משני מצבים – או רחוק מדי, באזורים ובמדינות הרחוקים מאוד מגבול ישראל באופן שמקשה על הפעלת כוח התקפי גדול נגדם, או שהם מתרכזים בגבולות המדינה, אך בליבם של מרחבים סבוכים ובנויים המקשים מאוד על לחימה התקפית קונבנציונאלית. אל תוך מרחב חדש זה, נכנסת רגל ההגנה ומספקת מענה לאתגר זה באמצעות נטרול יכולות האויב. בכך השילוב שבין ההגנה

להתקפה יוצר גמישות להפעלת הכוח ומאפשר הכרעה. אולם בתנאים כאלה עולה החשש שמא נוכחותה של רגל הגנה חזקה במסגרת היכולות של מדינת ישראל תאפשר למקבלי ההחלטות להימנע מפיצוח החידה הקשה באמת – כיצד מתאימים את יכולות ההתקפה וההכרעה של צה"ל לנסיבות החדשות שתוארו לעיל?

שלישית, נושא הלגיטימציה ללחימה הושפע רבות מכניסתן של מערכות ההגנה הפעילה לפעילות מבצעית. קיים מתח בסיסי בין רצונה של ישראל להגן על עצמה ובין הנורמות הבין לאומיות הדורשות להגביל את פעולותיה. הלגיטימציה הבין לאומית נמדדת בעיקרה על פי עקרון 'המלחמה המוצדקת', ובו סיבות מוסריות, משפטיות וחוקיות המאפשרות מלחמה. הטענה המרכזית הנשמעת היא כי בשל יכולתה של המערכת למנוע פגיעה באזרחי ישראל, הרי שההצדקה לפעולה צבאית היא נמוכה. אולם, בחינה לעומק מצביעה על מסקנה הפוכה. מערכות ההגנה הפעילה מאפשרות למקבלי ההחלטות לגיטימציה לפעולה מאחר שככל שמערכות ההגנה הפעילה תהיינה מוצלחות, הן אינן מונעות באופן מלא את הפגיעה וכמובן את הירי. הן אמנם מונעות פגיעות בנפש בעורף ישראל, אולם אינן מספקות הגנה הרמטית. קיומה של יכולת הגנה מחזק את הטענות הישראליות של רצון להימנע מנפגעים, והיא מאפשרת את אותה הגמישות שהזכרנו באשר לאופן הפעולה הצבאית, מועדה ועצימותה.⁵

רביעית, לפעילותן של מערכות ההגנה הפעילה ישנן משמעויות כלכליות נרחבות. מלחמה פוגעת פגיעה של ממש בפעילות הכלכלית של המשק הישראלי. איום הטילים והרקטות על העורף הישראלי מעמיק פגיעה זו. פיתוחן של מערכת 'כיפת ברזל' ושאר מערכות ההגנה הפעילה, והשימוש בהן במהלך עימות, מחדד בצורה מובהקת את המוטיב הכלכלי. עלות פיתוח המערכת והשימוש במערכת היירוט של 'כיפת ברזל' היא מרכיב חשוב שיש להוסיף למשוואה הכלכלית. אולם זוהי איננה המשוואה המלאה. 'התועלת' הכרוכה בהפעלתה של מערכת 'כיפת ברזל' עולה על 'העלות'. ראשית, השמירה על חיי אדם הוא מרכיב חשוב שמערכות ההגנה הפעילה מספקות. לצמצום היקף הנפגעים בעורף, מלבד הפן האנושי הברור, ישנה גם 'תועלת' כלכלית עצומה. החוקר עוזי רובין בחן את כמות התביעות לפיצויים ממס רכוש עקב נזקי רקטות.⁶ הבדיקה מחדדת את חשיבותן הכלכלית של מערכות ההגנה הפעילה. במלחמת לבנון השנייה ב-2006, שבה המערכות עדיין לא היו קיימות, הוגשו 26,653 תביעות לפיצוי. מספר הרקטות שנורו היה 4,200. סך כל הפיצויים ששולמו עמד על 478,950,000 ₪. לעומת זאת, במבצע 'צוק איתן' ב-2014, כאשר מערכת ההגנה הפעילה הייתה בשימוש, נורו 4,500 רקטות, הוגשו 4,525 תביעות ושולם סכום פיצויים של 89,563,000 ₪.⁷ מניעת הפגיעה ברכוש והמשך קיום חיי שגרה כלכלית הוא מרכיב מרכזי נוסף שנוגע הן לחוסן הכלכלי והן לחוסן החברתי של מדינה במלחמה.

התפקיד החלוצי שנטלה על עצמה מדינת ישראל בתחום ההגנה הפעילה וייחודיות הסיטואציה האסטרטגית שלנו ויחסינו המיוחדים עם ארה"ב הביאו לתרומה ייחודית נוספת של מערך ההגנה לתפיסת הביטחון הישראלית – מערכות ההגנה הפעילה נבנתה במשותף ובסיוע נדיב של בעלת הברית החשובה שלנו, ארה"ב, מה שלא רק מקל על הנטל הכלכלי של המפעל הביטחוני שלנו, אלא גם מוסיף לו ממד הרתעתי חשוב, שנדון בו בהמשך המאמר. לסיכום נקודה זו – מערכות ההגנה הפעילות מייצרות אורך נשימה כלכלי נרחב. הן מאפשרות את קיום החיים הכלכליים

⁵ שטנלצר-קובלנץ, "השפעותיה של 'כיפת ברזל' על הזירות הצבאית והמדינית", עמודים 73-80.

⁶ רובין, "ההגנה האקטיבית של ישראל במבצע 'צוק איתן'", עמודים 27-28.

⁷ שם, עמוד 28.

בעורף הישראלי, עם המגבלות הנתונות, והן, למעשה, כלי אסטרטגי חשוב העולה עשרות מונים בתועלתו הכלכלית על עלותו.

בחינת מיקומה של ההגנה הפעילה באסטרטגיית צה"ל מחדד את ההבנה באשר לחשיבותה. נראה שהתהליך של בניית מיקומה האסטרטגי כגורם המתכתב בצורה ישירה עם הרמה המדינית, עם הערכים של החברה הישראלית, ומשפיע בצורה רחבה על זירת המלחמה, ילך ויעמיק.

אתגרים

הפעלתן של מערכות ההגנה הפעילה הציפה על פני השטח אתגרים ישנים עם חדשים שנבעו מכך שהן משלבות, בפעם הראשונה בהיסטוריה, בין החדשנות שביירוט טילים ורקטות ובין המשך התמודדות עם דילמות קלסיות של הגנה.

'השוער כמטפורה' – ההתקפה היא יסוד מרכזי בתפיסת הביטחון הישראלית המסורתית. ההגנה הפעילה מצויה מהבחינה הזו בעמדה מקבילה לתפקידו של שוער בקבוצת כדורגל. ברורה לכולם חשיבותו של השוער במרקם הקבוצתי. בלא יכולתו למנוע מן הקבוצה היריבה להבקיע שערים, האפשרות לניצחון הולכת ופוחתת. תפקידו הוא לסכל את כוונות היריב להשיג ניצחון. הוא מאפשר לחלוצי הקבוצה לפעול ולהבקיע שערים לשער היריב, וכך במשותף להגיע לידי ניצחון בשדה הספורטיבי. אם נשווה זאת לממד הצבאי, תפקידן של מערכות ההגנה הפעילה הוא למנוע "הבקעת שערים" מן הקבוצה היריבה. הן עושות זאת באמצעות שלילת יכולת הנזק של הטילים והרקטות. הן מאפשרות, כאמור, למערכים אחרים של צה"ל לבצע את משימת ההתקפה ולנצח. בלא יכולתן של מערכות ההגנה הפעילה לסכל את התקפות היריב, תיהפך משימת ההתקפה וההכרעה של המערכים ההתקפיים לקשה עוד יותר. שיתוף הפעולה בין המערכים, ההגנה הפעילה וההתקפה היא הבסיס, הנוכחי והעתיד, להצלחת צה"ל בשדה הקרב.⁸

ישנו עוד אתגר במישור הטכנולוגי. המאבק הטכנולוגי בין צבאות איננו דבר חדש. פיתוחו של נשק חדש או שכלולו של אחר, יוצר תמיד תנועת למידה והסתגלות אצל היריב. במילים אחרות, הופעתו של אמצעי לחימה חדש מייצרת יתרון ברור לצד המפעיל אותו, ועם זה, לאחר תקופת הסתגלות ולמידה, מפתח הצד שמנגד מענה לאותו אתגר. יתרון התוקף במאבק זה הוא כפול. ראשית, מן הבחינה האופרטיבית, קובע התוקף את זמן הפעולה, את היקפה ואת מקומה. שנית, מן הבחינה האסטרטגית, האתגר של המגן ושל ההגנה הוא לפתח מערכות הגנה לטכנולוגיה שעדיין לא קיימת. פיתוח אמצעי הגנה מפני אמצעי התקפי קיים הוא שלב חשוב אבל מוגבל. האתגר הוא לפתח מערכות הגנה שידעו להתמודד עם טכנולוגיה התקפית עתידית, אשר עדיין לא פותחה או מצויה בשלבי פיתוח מוקדמים. זהו "מירוץ חימוש", תופעה המוכרת משחר ההיסטוריה הצבאית. המאבק הטכנולוגי לא פסח גם על מערכות ההגנה הפעילה. סביר להניח שהאויב לא מתעלם מיכולות ההגנה הפעילה של ישראל ומפתח בה בעת קווי פעולה מגוונים כדי להתמודד עם יכולות אלו. ככל שהאמצעי הטכנולוגי החדש יהיה בעל אפקטיביות גבוהה יותר, כך יתפתחו נגדו אתגרים במהירות גדולה יותר. מערכות ההגנה הפעילה תידרשנה לתת מענה לאתגרים אלו, מתוך הבנה כי מירוץ טכנולוגי זה הוא תהליך ממושך שבו כל צד מאתגר את היריב

⁸ גביש, "מערך ההגנה האווירית – מכוח טקטי למערך אסטרטגי לאומי", עמוד 6.

בכל פעם מחדש.⁹ על כן חובה עלינו לשפר כל העת את המוכנות שלנו מול ניסיונותיו החוזרים ונשנים של האויב לשפר את סוג האיום שברשותו, את היקפו ואת הטווח שלו.

אתגר אחרון קשור לממד האנושי. החיילים המשרתים במערכות ההגנה הפעילה נדרשים להתמודד עם מגוון רחב של סוגיות אשר משלבות ביניהם אלמנטים ייחודיים חדשים ומוכרים כאחד. החייל המתפעל את מערכות ההגנה הוא לוחם מסוג חדש, לוחם-מגן. לוחם במערך שכזה נדרש, בתנאי שדה ולאורך זמן, להיות מוכן לעבור ממצב שגרה או רגיעה למצב של פעולה ואף סיכול, באופן מיידי. במערכות ההגנה הפעילה, אין תועלת בחינוך הצבאי המקובל ליוזמה ולהתקפיות בשדה הקרב. זהו אומנם ערך ארגוני חשוב שאנו מחנכים לאורו, אך במישור הטקטי-מבצעי לוחמי ההגנה הפעילה אינם יכולים "ליזום". הנחת יסוד לפעולתם היא היוזמה של האויב. אי הוודאות המתמשכת מצויה בבסיס קיומם. זוהי מציאות טקטית לא פשוטה בממדים האנושיים שלה. היבט נוסף הוא ערכיות המשימה. חיילי "כיפת ברזל" ושאר אנשי מערכות ההגנה נדרשים לשאת על כתפיהם את ההשלכות הקריטיות של תוצאות פעולותיהם. כישלון ביירוט או בסיכול של רקטה או טיל, מלווה באפשרות אמיתית ומוחשית של נפגעים אזרחיים או פגיעה של ממש במתקן אסטרטגי. החוסן המנטאלי הדרוש מלוחם שכזה הוא עצום. האתגר של יירוט טילים ורקטות מתעצם לנוכח העובדה כי זהו למעשה הניסיון הראשון לבצע יירוט שכזה. היעדר דוגמאות וניסיון היסטורי, מעצים את חשיבותם של המפעילים. האתגר האנושי מתרחב עקב "האסכולה הישראלית" הנוגעת לאופן הפעלת מערך ההגנה האווירית. האסכולה הישראלית גורסת כי יש להפעיל ידנית את המערך הזה. רוב מערכי ההגנה האווירית בצבאות זרים מופעלים אוטומטית, ושיקול הדעת האנושי מצומצם ביותר. בישראל התפעול המבצעי של מערכות אלו נעשה בצורה ידנית מתוך כוונה לייצר גמישות, מרחב תמרון וביטחון לכלי תעופה נוספים.¹⁰ דרך פעולה זו היא חדשה, מאתגרת ורווית אתגרים אופרטיביים וטקטיים. היא מחייבת מיומנות וידע מקצועי רחב שיאפשר לשקלל את כל מרחבי היירוט והבטיחות. הלוחם-מגן נדרש לדריכות, לאיתנות ולמשמעת. השילוב של אתגר טכנולוגי מורכב הנובע מעצם התחכום של מערכות הנשק ההגנתיות והאתגר הטקטי והאנושי מחייב תהליכי מיון והכשרה מתאימים ושיבוצם של אנשים בעלי מאפייני איכות ייחודיים בתפקידים במערך.

בחינה של אתגרים ומענים אלה מובילה לראייה רחבה של מערך ההגנה האווירית. מערך זה מתמודד עם דילמות רבות הקשורות במישרין בסביבת המלחמה ובספירה העוטפת אותה, הכלכלית והאנושית. המענה הניתן לכך מחויב להיות כוללני ובעל רבדים רבים. הרובד הראשון כולל יצירת מערך הגנה בעל הדדיות וחפיפה, והוא נותן מענה לאיומים הדואליים – גם לאיום הנשק תלול המסלול, וגם לאיום כלי טיס, קרי המטרות "נושמות האוויר" (ABT- air breathing target). גם איום המטוסים והמסוקים וגם האיום הטילי והרקטי. המענה לרובד השני, המכיל את החלקים האנושיים והכלכליים, הקשורים למישור הצבאי, כולל העמקת ההכשרה של ההון האנושי והתייחסות כלכלית רחבה למערכות ההגנה הפעילה, מתוך הבנה רחבה של מכלול השיקולים.

⁹ לוטוואק, **אסטרטגיה של מלחמה ושלום**, עמודים 48-50.

¹⁰ דוגמה לכך היא הרקטה שפגעה ביהוד ולא יורטה בשל החלטת מפעיל.

ההגנה הפעילה – יותר מאשר "עוד יירוט"

מערכות ההגנה הפעילה מעניקות לישראל יתרונות בכמה תחומים שרק חלקם מוצגו. בעוד היתרונות הטקטיים הקשורים ביירוט רקטות והגנה על העורף האזרחי ברורים וידועים, כפי שהודגם במהלך "צוק איתן", יש עוד פוטנציאל טקטי שטרם מומש. הדברים אמורים בעיקר בחיבור האפשרי שבין מערכת היירוט לכוחות המתמרנים קרקעית. יתרה מזאת, נראה שקיים עוד מרחב רב לפיתוח ולמינוף של יתרונותיהן של מערכות אלה גם ברמה המערכתית ואף ברמה האסטרטגית. בחלק זה של המאמר נסקור את ההזדמנויות האלה, החל בפוטנציאל האסטרטגי וכלה בפוטנציאל האופרטיבי והטקטי.

הפוטנציאל ברמה האסטרטגית

מערכות ההגנה הפעילה מגלמות פוטנציאל לחיזוק קשרים מדיניים. שיתופי פעולה ברמות שונות, עד כדי בריתות, הם חלק חשוב מסל הכלים במסגרת המערכת הבין לאומית. שיתוף פעולה או ברית יכולים להיות רשמיים או בלתי רשמיים, בעלי הקשר הגנתי או התקפי. הבסיס הרחב לרוב שיתופי הפעולה נשען על שלושה עמודי יסוד מרכזיים: אינטרסים משותפים, ערכים משותפים ויכולת שיתוף פעולה צבאי (כמובן, כשההקשר לברית הוא צבאי). לשלושת הגורמים הללו יש להוסיף את מרכיב העל או את מרכיב הגג וזה האויב המשותף.¹¹ הזכרנו קודם לכן את הסיוע של ארה"ב בפיתוח ובתחזוקה של מערכות אלו. פיתוח מערכות הגנה ורכש מערכות הגנה הן קרקע נוחה יחסית לחיזוק הקשר העמוק בין שתי המדינות ולהפגנתו כלפי הסביבה. אין זה מקרה שאת מורשת היחסים הצבאיים העמוקים בין שתי המדינות התחילה, במידה רבה, דווקא עסקת טילי ה"הוק" ב-1962.¹² האיום הרקטי והטילי על ישראל סיפק (באופן יוצא דופן גם למערכת יחסים אינטימית מלכתחילה) כר נרחב של שיתוף פעולה טכנולוגי, תפיסתי ומשאבי. הפעילות המשותפת איננה מתמצה בסיוע כספי או בפיתוח הדדי, אלא גם בתרגול משותף של מערך ההגנה האווירית. בין הצדדים מתקיימים תרגילים, אשר נועדו לתאם בין מערכי ההגנה האווירית של שתי המדינות, והם מסמלים רמה גבוהה של שיתוף פעולה, שיתוף ידע וראייה משותפת של האתגרים העתידיים. שתי מדינות, המתרגלות ביחד מערכי הגנה אווירית משותפת, מסמנות ליריבים עתידיים על עוצמתן המשולבת, ומאותתות למרחב האזורי על עוצמת קשריהן.

כאמור, מערך ההגנה האווירית חורג מהממד הצר של יירוט נשק תלול מסלול והגנה על מדינת ישראל, והוא למעשה חלק ניכר משיתוף הפעולה האסטרטגי עם ארה"ב. הפיתוח המשותף והתרגול המשותף ממחישים כי שתי המדינות רואות את עתידן משולב, גם ברמה המדינית וגם ברמה הצבאית ומוכנות להשקיע מאמצים, זמן וכסף בתוכניות משותפות וארוכות טווח. הניסיון הנרכש בישראל בהפעלת לוחמה אנטי-בליסטית הוא נכס רב-ערך בעבור ארה"ב, שכוחותיה נועדו להישלח לאזורי עימות בעולם, אשר ברובם חשופים גם לאיום הרקטי והטילי. שיתוף פעולה זה מעודד עוד שיתופי פעולה בין ישראל לארה"ב, בתחומי המודיעין והטכנולוגיה והוא למעשה "קטר" המושך אחריו ואליו את כלל מערכת היחסים הביטחונית בין שתי המדינות.

פוטנציאל אסטרטגי נוסף הטמון במערכות ההגנה הפעילה, קשור באפשרויות של שיתוף פעולה אזורי. בריתות ושיתופי פעולה אינם זרים למדיניות הישראלית. מראשית ימיה של מדינת ישראל

¹¹ Byman, "Remaking Alliances for the War on Terrorism", p. 773.

¹² ראו מאמרו של ברונפלד, "מגננה – הפן השני של מארסי", בעמוד 9 בגיליון זה.

היא הבינה את מיקומה במזרח התיכון, ועל כן הייתה חייבת לחפש שותפים ובעלי ברית לקידום אינטרסים משותפים ולשלילת הישגים מאויביה. "ברית מדינות הפריפריה" ומפעלי סיוע שונים למדינות אפריקה בשנות ה-60 ולמיעוטים מדוכאים, כמו הכורדים בשנות ה-70, היו שנים רבות חלק מהאסטרטגיה של מדינת ישראל. התהליכים המדיניים, החל בהסכם השלום עם מצרים, וכלה בהסכם השלום עם ירדן יצרו סביבה אזורית שונה. הסכמי השלום והשותפויות הרכות יותר מאפשרים מסגרות חדשות לשיתופי פעולה בין ישראל למדינות בסביבתה.

מול תהליכים חיוביים אלו, התרחשו באזור גם תהליכים שליליים. המהפכה האסלאמית באיראן, עלייתם של גורמי טרור והתבססותם של ארגונים תת-מדינתיים בשטחי מדינות הם דוגמאות חיות לכך. האיזמים הנובעים משחקנים אלה מכוונים בחלקם לכיוונה של מדינת ישראל, והדוגמה של ירי רקטות וטילים משטחי לבנון ורצועת עזה לעבר ישראל ממחישה זאת בצורה ברורה. שחקנים מערערי יציבות אלה אינם מאיימים אך ורק על ישראל, אלא גם על שכנותיה של ישראל, ומאתגרים במידה רבה את המשטרים הקיימים בחלק ממדינות האזור. היכולת הטילית האיראנית איננה מוגבלת למדינת ישראל, אלא יכולה להגיע לתחומי מדינות אזוריות רבות, ואף מדינות מעגל שני ושלישי. אל תוך המרחב הזה נכנסת יכולת ההגנה הפעילה הישראלית. הפוטנציאל המצוי בעצם קיומן של מערכות ההגנה הפעילה הוא עצום. המערכות שפותחו ויוצרו ביחד עם ארה"ב מייצרות גורם משיכה נרחב לשחקנים האזוריים, הרואים את האטרקטיביות של חבירה למעצמה עולמית ולבעלת בריתה. המוניטין הנוצר הוא בעל חשיבות עצומה. נוסף על כך, מערכות ההגנה הפעילה יכולות לאפשר, בתנאים מסוימים, יכולות יירוט גם לשחקנים נוספים מלבד ישראל, ולספק גם להם מעטפת יירוט מסוימת. בהקשרים מסוימים אולי אף יהיה אפשר לצייד מדינות ידידותיות במערכי הגנה משלהם, במגבלות מתבקשות. משתנה זה הוא מקדם אטרקטיביות חשוב ויכול לשמש כמנוע למדיניות חוץ אזורית פרואקטיבית, במישורים גלויים וגם סמויים. בחסות אפשרויות ההגנה האזוריות, יהיה אפשר בקלות יותר לאסוף שחקנים אזוריים בעלי אינטרסים משותפים, וחשוב יותר – בעלי אויבים משותפים – לקואליציות נרחבות ולמיסודן של מערכות ביטחון אזורי, החורגות מעבר לטווח הצר של אפשרויות יירוט. המערכות הן למעשה גורם מפתח ראשוני המאפשר לייצר בסיס עניין משותף התחלתי, שיתפתח להסדרי ביטחון אזוריים. נוסף על כך, הצלחתה של מערכת "כיפת ברזל" ליירט טילים ורקטות, מלבד הפן של חיזוק ההרתעה הישראלית, מכילה בתוכה גם היבט כלכלי. ההצלחה הטכנולוגית נראית ונצפית ברחבי העולם, ומביאה מדינות בעלות צרכים הגנתיים דומים לאלה של מדינת ישראל להתעניין במערכות אלה, ובכך לספק אפשרויות כלכליות נרחבות לתעשיות הביטחוניות הישראליות.

הפוטנציאל ברמה המערכתית וברמה הטקטית

לישראל אומנם יש יתרון טכנולוגי על אויביה, אולם היריבים הלא-מדינתיים הצליחו לצמצם (או לכל הפחות לעמעם) פער זה בשל התפוצה המתרחבת של טכנולוגיות צבאיות ובשל הירידה בעלותן. הדבר מאפשר לאויבי ישראל לרכוש יכולת אש מדויקת וכן יכולת מודיעין מתקדמת. טכנולוגיות היירוט, לעומת זאת, הן עדיין תחום שבו למעט מדינות יש יתרון טכנולוגי מובהק על פני היריבים הלא-מדינתיים; ישראל היא מהמובילות שבמדינות אלה. אפשר, ולתפיסתנו יהיה נכון, לשלב את הפוטנציאל של טכנולוגיית היירוט לא רק לצורכי הגנה, אלא גם לצרכים התקפיים, ולפתח יכולות יירוט שיוכלו לדכא, למשל, את מערכי טילי ה"נ"ט, הקרקע-אוויר, ואף

איומי כלי הטיס הבלתי מאוישים למיניהם שהאויב צפוי עוד לפתח. אם נצעד בנתיב זה יוכלו לוחמי ההגנה האווירית לשוב ולהשתתף בלחימה הטקטית כמי שמגינים על הכוח המתמרן ביבשה ובאוויר, באותו האופן שבו עשו זאת בעבר גדודי הנ"מ הטקטיים נגד האיום האווירי המסורתי. את הטענה התפיסתית-עקרונית האחרונה אפשר לפתח באמצעות שתי דוגמאות לאמצעי לחימה קיימים ולשילובם במערכת הצה"לית. הראשונה היא מערכת "הסנטוריון" המבוססת על התותח הימי "פֶּלְנֶקס". זוהי מערכת היורה פגזי 20 מ"מ ומיועדת ליירט רקטות קצרות טווח ופגזי מרגמה. היא מופעלת על ידי צבא ארה"ב בעיראק כדי להגן על בסיסיו. מערכת זו נישאת על שלוש פלטפורמות מרכזיות: על גב ספינות ונושאות מטוסים, מערכת קרקעית נייחת ומערכת נידת על גבי משאיות. מערכת זו הגנה, למשל, על "הגרין זון" ("Green Zone"), הלב העירוני של הממשל האמריקני בבגדד. המערכת השנייה היא המערכת נגד טילים האמריקנית אשר אמורה הייתה להיות מוצבת על אדמת צ'כיה ופולין (EIS).¹³ מכ"ם המערכת תוכנן להיות מוצב בצ'כיה, ואילו המשגרים והטילים המיירטים נועדו להצבה על אדמת פולין. מערכת משולבת זו אמורה לתת מענה אמריקני להגנת אירופה ואמריקה מול איום טילי בין יבשתי מאזור המזרח התיכון.¹⁴ ברמה התפיסתית, שתי מערכות אלה מייצגות רעיון שונה מרעיון ההגנה הפעילה הישראלי. ה"סנטוריון-פלאנקס" היא מערכת הגנה טקטית. פיתוח של רעיון הסנטוריון-פלאנקס באמצעות טכנולוגיות מתקדמות יותר, יאפשר אולי לייצר מעטפת הגנתית-התקפית מרחבית על כוח מתמרן באזור מוכה טילים (נ"ט, טילי קרקע-אוויר, טילי חוף-ים, אש תלולת מסלול...), ובכך להשיב לכוח הצבאי הקונבנציונלי את חופש התנועה שלו, שנפגע מאוד בשנים האחרונות. במציאות שבה יוכלו כוחותינו לנוע ביתר-ביטחון במרחב רווי-אויב, גם בלי תלות בהגנות אישיות לטנק ולנגמ"ש, האפשרות לפעולות התקפיות בשטח האויב יישקלו באופן חיובי יותר. זהו אפוא רעיון טקטי, אך בעל משמעות מערכתית רצינית הנוגעת לעצם שקילתם של מהלכים התקפיים צה"ליים בשטח האויב.

רעיון ה-EIS, לעומת זאת, אינו רעיון טקטי. זהו רעיון המכיל בתוכו הצבה קדמית של מערכת היירוט. במקום ליירט טילים בליסטיים ארוכי טווח מעל מערב אירופה או ארה"ב עצמה, נועדה מערכת זו ליירט אותם רחוק ממטרותיהם וגבוה מעל האטמוספירה.¹⁵ באופן זה, לא רק שהאיום יוסר הרחק ממטרתו, אלא גם תיוותר יכולת יירוט שנייה, קרוב יותר לבית, אם ייכשל קו היירוט הראשון. האתגר הישראלי הוא שונה. נוכח הטילים ארוכי הטווח האתגר איננו חדש, אולם נוכח הרקטות קצרות טווח מעופם ומשך מעופם הוא קצר בהרבה כמובן, ועם זה, במישור התפיסתי, פיתוח יכולת יירוט קדמית יותר עשויה לאפשר לצה"ל יותר מהזדמנות יירוט אחת לכל איום, וייתכן שגם לצמצם את מספר האזעקות וההתרעות בעורף המדינה. יירוט טילי האויב בשלבי המעוף הראשוניים שלהם, עשוי גם לספק לאויב חוויית לחימה מתסכלת יותר, ולתרום לשכנועו בחוסר-התוחלת של המלחמה, מבחינתו.

אם כן, שתי הדוגמאות הזרות הללו מספקות לנו השראה תפיסתית לאופן שבו עשויות יכולות טכנולוגיות ויכולות הגנה ויירוט מתקדמות לשנות את משוואת ההגנה, ולהפוך את מערכי היירוט

¹³ Sandres, "Missile Defense Program Overview for the European Union", p. 13-15.

מדובר בתוכנית שגובשה בימי ממשל בוש הבן, והוקפאה על ידי ממשל אובאמה. כיום דנים בתוכנית דומה של הגנה מפני טילים גולדשטיין, "נשק אמריקני יוצב בפולין, הרוסים זועמים".

¹⁵ "midcourse intercept" – ביצור, "מעמד העורף בתפיסת הביטחון של ישראל", עמוד 18.

הלוחמים לחלק חשוב מהרעיון הצה"לי ההתקפי, הן בתחום אבטחת יכולת התנועה של כוחותינו בשטח האויב, והן תחת הרעיון שלפיו יש לנצל את הקרבה של כוחותינו למשגרים כדי לשפר את יכולות היירוט הכוללות של צה"ל, ולחתור תחת תוחלת המלחמה של האויב.

הפוטנציאל העתידי - וסיכום

במאמר זה סקרנו את מערכי ההגנה הפעילה, כחלק מתוך מערך ההגנה האווירית. ראשיתו של מערך זה עוד בראשית הקמת המדינה, והוא זרוע מבצעית מרכזית במכלול היכולות של צה"ל. מערכות ההגנה הפעילה הן "הבן הצעיר" של מערך זה. היירוט הראשון של מערכת "כיפת ברזל" היה באפריל 2011, והפעלתה המערכתית המלאה הראשונה הייתה במבצע "עמוד ענן" בנובמבר 2012. במהלך מבצע "צוק איתן", ביולי-אוגוסט 2014, הופעלה באופן נרחב מערכת ההגנה הפעילה ורשמה הצלחה ניכרת. ניתחנו את השפעתן של מערכות ההגנה הפעילה על משך הלחימה, על הכלכלה ועל הלגיטימציה. לאחר מכן סקרנו את אתגרי מערכות ההגנה הפעילה ולבסוף, הראינו את הפוטנציאל הקיים ברעיון היירוט של טילים יותר מתפקידם ההגנתי המקורי. לסיכומו של מאמר זה, נוכל להצביע על תהליך אבולוציוני חשוב שעבר על מערך ההגנה האווירית. תהליך זה התרחש בד בבד להתפתחות אתגרי הביטחון של מדינת ישראל, והוא עדיין מתרחש. הוא מציב את המערך במקום חשוב ביותר וכחלק מן המענה הכולל לאתגרים אלה. התהליך תרם למיצוב מערך ההגנה האווירית ומערכות ההגנה הפעילה ממעמד שולי למקום מרכזי-אסטרטגי בעוצמה הצבאית של מדינת ישראל.

מערך ההגנה האווירית משלב כיום בין הגיונות ההכרעה והגיונות ההגנה. הוא משמש קיר המגן המרכזי מפני התקפות האויב, ועם זה הוא מאפשר למרכיב ההתקפה לבוא לידי ביטוי בתפיסת צה"ל. זהו מערך המצוי במתח שבין תגובתיות ליוזמה. הוא קושר בין שלוש רגלי תפיסת הביטחון הישראלית – ההרתעה, ההתרעה וההכרעה. מצד אחד, מתוקף היותו מערך הגנתי, הוא מגיב לפעולת האויב. מצד שני, כפי שהראינו, זהו מערך בעל פוטנציאל יוזמה, שעשוי בעתיד להתפתח גם באופן שיחרוג אל מעבר לתחום הטקטי של סיכול ירי האויב.

חשוב לציין עוד שתי סוגיות שרלוונטיות לראייה העתידית של מיקום מערך ההגנה האווירית. הסוגיה הראשונה קשורה בהתפתחות הטכנולוגית של אפשרות היירוט הלא קינטי. "כיפת ברזל" מבוססת על עיקרון של "ברזל בברזל". הטיל המיירט פוגע ברקטה החודרת. מול שיטה זו, מתפתחת בשנים האחרונות גישה אחרת של יירוט, גישה המבוססת על לייזר חשמלי. מערכות מסוג זה משתמשות בלייזר המיוצר באמצעות חשמל והן מיועדות ליירט מטרות בטווחים קצרים. יש שלושה פיתוחים של מערכת לייזר מבוססת חשמל: לייזר סיבי, לייזר פנל סיבי ולייזר אלקטרוני חופשיים. הלייזר הסיבי הוא המתקדם ביותר ובעל הפוטנציאל הגדול מכולם, כאשר שאר המערכות מתבססות עליו. למערכות לייזר צפויים יתרונות רבים, עלות נמוכה של יירוט, "מחסנית בלתי נגמרת", יכולת ניהול קרב אוטומטית ותפעול נוח יחסית. שילובן העתידי של מערכות מסוג זה במסגרת מערך ההגנה האווירי, יעצים את יכולותיה ההגנתיות של ישראל ויאפשר לה להתמודד טוב יותר עם האיומים העכשוויים והעתידיים.¹⁶

¹⁶ שושן, "בדרך לנשק לייזרי".

הסוגיה השנייה קשורה בראייה עתידית של המציאות האזורית. אם איראן תצליח להשיג יכולת גרעינית, עם הסכם או בלעדיו, חשוב לראות את מערכות ההגנה הפעילה כמערכות "שוברות שוויון", המביאות למערכה שכזאת אמצעי שאיננו מצוי בידי איראן. יכולות היירוט של ישראל, בעיקר מערכת ה"חץ", יאפשרו לה, במאזן כוחות מורכב, קשה ומסוכן במיוחד, לתת מענה שיסכל את האיום הגרעיני הטילי ויסייע לה בהמשך שימור עליונותה האסטרטגית.

לסיכום, יהיה נכון לומר כי כל עוד יהיו לישראל אתגרי ביטחון סביבה, אזי תידרש זרוע הגנתית חזקה ומקצועית, הנותנת מענה לכל רמות המלחמה. את הפוטנציאל הגלום במערך ההגנה האווירית ובטכנולוגיה שבידיו, יהיה נכון לפתח כך שייטול חלק משמעותי גם כרכיב במערך התוקף של צה"ל, וכך, על ידי בנייה ופריסה מאוזנת של מערכות היירוט, הוא ייתן מענה נכון להתמודדות עם האתגרים המתהווים בסביבתנו.

מערכת מקצועית, גמישה, המטפחת את כוח האדם המצוי בה, מבינה את אתגרי המחר ויודעת להתאים את עצמה לשינויים המהירים בסביבה, היא המפתח לניצחון במערכה הבאה. מהיכרותנו עם מערך ההגנה האווירית ועם מערכות ההגנה הפעילה, בהנחת הצטיידות נכונה ומותאמת בזמן, בטוחנו שהם ידעו להתמודד עם כל אתגר שיוטל לפתחם בהצלחה רבה, ולהמשיך לספק למדינת ישראל את קיר המגן הנחוץ כל כך לקיומה.

רשימת מקורות

- אמ"ץ-תוה"ד. "הא"ת הסדרת מונחי תו"ל בתחום כוח האדם". התשע"ג-2013.
- ביצור, אבי. "מעמד העורף בתפיסת הביטחון של ישראל". **מערכות**. מס' 426 (אלול התשס"ט-אוגוסט 2009), עמודים 13-19.
- ברונפלד, שאול. "מגננה – הפן השני של מארס". **בין הקטבים** מס' 4 (מרכז דדו, סיוון התשע"ה- יוני 2015), עמ' 7.
- בר זוהר, מיכאל. **בן גוריון**. תל אביב: משרד הביטחון ומגל, התשמ"ז-1987.
- גביש, דורון. "מערך ההגנה האווירית – מכוח טקטי למערך אסטרטגי לאומי". **מערכות**. מס' 444 (אב התשע"ב-אוגוסט 2012), עמודים 4-11.
- גולדשטיין, טלי. "נשק אמריקאי יוצב בפולין, הרוסים זועמים", **וואלה** (20 באוגוסט, 2008). News.walla.co.il/item/1333479
- לוטוואק, אדוארד נ'. **אסטרטגיה של מלחמה ושלוש**. תל אביב: מערכות ומשרד הביטחון, התשס"ב-2002.
- רובין, עוזי. "ההגנה האקטיבית של ישראל במבצע 'צוק איתן'". **עיונים בביטחון המזרח התיכון** מס' 111 (רמת גן: מרכז בגין-סאדאת למחקרים אסטרטגיים, טבת התשע"ה-ינואר 2015).
- שטנדלר קובלנץ, לירם. "השפעותיה של 'כיפת ברזל' על הזירות הצבאית והמדינית: הצדקות מוסריות ליציאת ישראל למבצע צבאי נגד ארגוני טרור וגרילה". **צבא ואסטרטגיה** כרך 6, גיליון 1 (התשע"ד-2014), עמודים 69-85.
- שושן, איתמר. "בדרך לנשק ליזר". **Israel Defense** (אדר א' התשע"ג-פברואר 2013).

Israeldefense.co.il/he/content

- Byman, Daniel. "Remaking Alliances for the War on Terrorism". *Journal of Strategic Studies*, 29:5 (2006), pp. 767-811.
- Sandres, Patricia. "Missile Defense Program Overview for the European Union", (Committee on Foreign Affairs, Subcommittee on Security and Defence. *Missile Defense Agency*, 2007), pp 1-33.