

# משחקים בונקר: תפיסת ההגנה הישראלית במבחן אל מול פיתוחים עתידיים

15.05.2024 | written by אלי קלוטשטיין

האסטרטגיה הביטחונית של ישראל בשנים האחרונות, סבורים רבים, דוגלת בעיקר ב"לשחק בונקר": בעזה ובלבנון צה"ל נוהג זה שנים להתבצר בהגנה, לצאת למתפרצות מהירות של חיסולים ממוקדים, ובעיקר לנסות לשמור על השקט. במקביל, הדוקטרינה ההגנתית שישראל דגלה בה, כנראה בעידוד אמריקני, גרמה לה להגיב לאיומים כגון הטילאות האיראנית או הפיתוחים הרקטיים מעזה בייצור מערכות טילים נגד טילים, ובהן כיפת ברזל, חץ או קלע דוד.

גם כיום ישראל מנהלת מלחמת מגננה בגבול הצפון נגד חיזבאללה, ולפחות לפי שעה צה"ל אינו יוצא למתקפה. ישראל אומנם מבצעת חיסולים ממוקדים בלבנון ומנסה כל הזמן לאזן את משוואת העוצמה מול ארגון הטרור השיעי, אך צה"ל לא נוקט יוזמה ויוצא למבצע יזום בשטח לחיסול האיום על שטח ישראל. גם בעזה עסוקה ישראל כבר שמונה חודשים בתמרון קרקעי [1] לא פעילות התקפית, חלילה, רק תמרון [2] ולמרות שנקטה יותר יוזמה מבעשר השנים האחרונות, היא עדיין מתקשה לסיים את המערכה ולממש את מלוא יכולותיה הצבאיות. אומנם לא רק סיבות ביטחוניות גורמות לכך, אלא גם נסיבות מדיניות ופוליטיות, אבל קשה לומר שצה"ל יצא מגדרו כדי ללחוץ על הממשלה לחסל את האיום בפעילות נחושה ברצועה.

מלבד המחלוקת על האסטרטגיה עצמה, רבים מצביעים על המחירים הכבדים שהיא גובה מתקציב הביטחון הישראלי. ניקח את המתקפה האיראנית על ישראל לפני כחודש כדוגמה: לפי הערכה שמרנית של מי שהיה ראש אגף התקציבים במשרד הביטחון, ד"ר תא"ל במיל' ששון חדד, יירוט הטילים והכטב"מים ששיגרה איראן עלה לישראל לבדה [3] לא כולל האמריקנים או המדינות האחרות שהשתתפו במבצע [4] בין מיליארד ל-2 מיליארד שקלים. הערכה זו כוללת שעות טיסה, ירי טילי חץ ועוד.

אם לפרוט את הסכום הענק הזה לסעיפים קטנים, הרי שעלות של כל טיל חיץ היא בערך 3 מיליון שקלים. טילי טמיר של כיפת ברזל עולים הרבה פחות, והם נועדו למטרות קטנות בהרבה [5] כמו למשל, הרקטות שנורות מעזה או כטב"מים. המחיר של כל טיל כזה, כך עלה מהודעות אמריקניות על הסיוע שהוגש לישראל במלחמה, מתקרב כבר ל-200 אלף דולר.

אגב, אם מדברים על השפעה אמריקנית על הדוקטרינה הצבאית של צה"ל, חשוב לציין שחלק גדול מהמימון לרכישת הטילים של כיפת ברזל מקורו בשגרה מכספי הסכם הסיוע של ארה"ב לישראל. הסכם זה חודש מאז הסכם השלום עם מצרים כל עשור, ובמסגרת ההסכם הנוכחי ישראל מקבלת בעשור הנוכחי מארה"ב [6] בעיקר בכספים שמיועדים לרכש של תעשייה ביטחונית אמריקנית [7] כ-3.8 מיליארד דולר בכל שנה. כאשר לאמריקנים יש השפעה כה גדולה על הרכש

הביטחוני של ישראל, וכאשר האינטרסים המדיניים של ארה"ב הם למנוע התקלחות אזורית, קל לחשוב מדוע היא יכולה לעודד את ישראל דווקא לרכוש טילים לכיפת ברזל, ולא פצצות חודרות בונקרים או כלי נשק התקפיים מסוגים שונים.

## העתיד הגיע

העלות של מגננה ברורה, ובמיוחד כאשר אנו יודעים שהמחיר שמשקיעים האיראנים והעזתים בפיתוח כטב"מים ורקטות נמוך בהרבה. מדובר בפער עצום, שמאפשר להם להקיז מבחינה כלכלית את הדם של ישראל בקלות יחסית. אבל מה אם היו אומרים לכם שקיימים פתרונות ופיתוחים טכנולוגיים שיהפכו את הדוקטרינה ההגנתית, לפחות בתנאים מסוימים, למאוזנת הרבה יותר, אולי אפילו "רווחית"?

בשבוע שעבר נפל דבר בעולם הביטחוני: ארה"ב, כך אישר הצבא האמריקני, השתמשה בהצלחה במערכת לייזר מתקדמת כדי ליירט היכנשהו במזרח התיכון "כטב"ם אויב". האמריקנים אומנם סירבו לציין איפה בדיוק התרחש היירוט, אולם ההערכות הן שהוא בוצע נגד החות'ים בתימן, במסגרת המבצע להגנה על נתיבי השיט בים האדום. מכל מקום, נראה שזו הפעם הראשונה שבה גורם רשמי, כולל הפנטגון, מודה בשימוש מוצלח של המערכת בתנאי קרב. ראש מערך הרכש בצבא ארה"ב אף הסכים לומר ביחס למערכת הזאת <sup>2</sup> הוא לא היה מוכן לפרט באיזו אחת ממערכות הלייזר שצבא ארה"ב פיתח מדובר, ולפי הסברה מדובר במערכת P-HEL - כי "בתנאים הנכונים הם יעילים במיוחד נגד סוג איומים מסוים".

איך מערכות הלייזר הללו עובדות? הן משתמשות בכוח חשמלי בשביל ליצור קרן פוטונים עוצמתית ובלתי נראית. כאשר קרן זו מצומצמת לקנה צר המופנה לעבר מטרה ברורה, היא יכולה לשרוף ולחדור דרך סוגים שונים של חומרים <sup>3</sup> כולל, למשל, גוף סיבי הפחמן שממנו עשויים כטב"מים, העטיפה החיצונית של רקטות או מרגמות, ואפילו ספינות קטנות.

ארה"ב ניסתה בשנים האחרונות לפתח כמה סוגים שונים של מערכות לייזר ליירוט איומים מעופפים, ובאפריל אישר הצבא האמריקני כי פרס שתי מערכות נשק כאלה באופן מבצעי, מסוג P-HEL ובהספק של 20 קילו-וואט. ייתכן שצבא ארה"ב אף השתמש במערכת קודם לכן, אף שלא הודה בכך באופן רשמי: זמן קצר לאחר מתקפות טילים נגד כוחות אמריקניים בעיראק ובסוריה באוקטובר 2023 אמר דובר הפנטגון לכתבים ציין כי אינו רוצה לציין את האמצעים שמגינים על הכוחות במזרח התיכון, אך ציין שיש בהם גם כלים עם יכולות של "ניתוב אנרגיה" <sup>4</sup> כלומר, לייזר.

כמה עולה השימוש בקרן לייזר ליירוט? כדי לייצר קרן תמה דיה, שתתמקד במשך כמה שניות לפחות על המטרה, יש צורך לייצר אותה בעזרת מנוע המופעל על דלק. יש כמה הערכות לגבי העלות של הדלק, אך ברור כי לא מדובר בסכום גבוה במיוחד. כך למשל, בפורבס ציטטו דו"ח ממשלתי אמריקני שקבע כי העלות לכל שימוש נעה בין דולר לעשרה דולרים.

הבריטים מפתחים מערכת דומה, "אש הדרקון", שאמורה להיכנס לשימוש עד שנת 2027. מכיוון שבלונדון מייעדים את המערכת לשימוש מבצעי דווקא באוקראינה, שבה הכוחות של קייב יגנו על עצמם מאיומים רוסיים, שר ההגנה הבריטי עודנו מקווה שיוכלו להאיץ את פיתוחה. לדברי הבריטים, המערכת הזאת מסוגלת לפגוע במטרה בגודל מטבע קטן ממרחק של קילומטר. הם הוסיפו כי השימוש שלה במשך עשר שניות הוא שווה ערך, מבחינת עלות, להפעלה של תנור חימום רגיל למשך שעה. כל אחד יכול לעשות את לעצמו את החישוב הזה, אבל ברור שמדובר על עלות קטנה בהרבה מטיל טמיר. הבריטים ממשיכים בניסויים, וחלקם אף הוכתרו בהצלחה.

בהערת שוליים חשוב לציין שהאמריקנים מפתחים גם פתרונות אחרים נגד כטב"מים, גם הם זולים, וכאמור גם מערכות לייזרים מסוגים שונים. בין היתר האמריקנים בוחנים מערכות עוצמתיות יותר, שלפי הטענה עשויות להיות יעילות גם נגד טילי שיוט <sup>2</sup> איום רציני יותר מכטב"מים או רקטות.

## מעבים את ההגנה

מה קורה בישראל בעניין מערכות הלייזר? כבר שנים ארוכות מפתחים משרד הביטחון, חברת רפא"ל וגורמים נוספים את מערכת מגן אור, מערכת יירוט טילים מבוססת לייזר. המלחמה בעזה נוצלה כזירת ניסויים "רטובים" לבדיקת יעילותה של המערכת מול עזה, במקביל להמשך השימוש בכיפת ברזל. יושב ראש רפאל, השר לשעבר יובל שטייניץ, הדגיש כי המערכת לא יירטה בפועל רקטות מעזה, וכי הוא צופה שהיא תהיה מבצעית רק בעוד שנה וחצי או שנתיים.

"אנחנו בפיתוח של המערכת המבצעית, שתצא בסוף 2025", סיפרה לפני כחודש בריאיון לתקשורת ראש תחום פיזיקה טקטית בחברה, ד"ר מרים, "הניסוי היה רק בחלק מרכיבי המערכת, והיא מוצלח. אנחנו עובדים קשה כדי להשלים את שאר הרכיבים". היא הוסיפה גם שהטכנולוגיה של הלייזר מתחדשת, ותאפשר "שימוש בלייזר במגוון רחב יותר של תרחישים".

למה בדיוק היא התכוונה? האם גם ישראל פועלת למבצע את המערכת מול איומים מתקדמים יותר מרקטות, כגון אפילו טילי שיוט? כרגע זה לא ידוע עדיין, אולם השמיים הם גבול כאן, תרתי משמע.

ולצד זאת, חשוב להדגיש שיש למערכת לא מעט חסרונות: שטייניץ למשל התייחס לתרחיש של מלחמה מול חיזבאללה, ואמר שהכיסוי שיש לישראל "כעת לא מושלם". הוא הוסיף שהמערכות הקיימות, כגון כיפת ברזל וקלע דוד, מספקות לישראל הגנה טובה. בה בעת, ציין שטייניץ, כוח האש של חיזבאללה גדול יותר מלבנון, ומדובר באירוע מורכב בהרבה. המערכת הזאת בהחלט יכולה לסייע לישראל, אם תהיה מבצעית, בהגנה על יישובים באזור קו הגבול, נגד רקטות קטנות יותר, קצרות טווח <sup>3</sup> אבל היא לא יכולה להחליף את כיפת ברזל בשלב הנוכחי.

ראש תחום פיזיקה טקטית בחברה חיזקה את דבריו. "הלייזר הוא תוספת חשובה לכיפת ברזל, שתאפשר להוזיל מאוד את עלויות היירוט", היא סיפרה. אך היא הוסיפה גם חסרונות אחרים

שקיימים למערכת, כמו יעילות נמוכה יותר בימים מעוננים, בזמן גשם או בסופת חול.

אלא שלמרות החסרונות, חשוב להבין את המשמעויות של שימוש מבצעי במערכת שהפעלתה עולה שקלים בודדים לעומת המצב כיום ☒ כאשר כל שיגור טיל של כיפת ברזל עולה מאות אלפי שקלים. אם המערכת עוד תתרחב בעתיד, ותוכל לתת מענה גם לאיומים משמעותיים יותר, יש לכך השפעה וחשיבות עצומות במיוחד. מה תעשה התפתחות כזאת להגנה הישראלית על העורף?

חשבו למשל על האפשרות להציב כמה מערכות כאלה מסביב לעזה. לפי המקורות האמריקניים ששוחחו עם פורבס, בניית כל אחת ממערכות האבטיפוס שבהן השתמשה כעת ארה"ב מוערכת בעלות של כ-8 מיליון דולר. בחישוב מהיר, זה המחיר של כארבעים טילי טמיר כיום. אבל ביום אחד של קרבות בעזה משוגרים בממוצע מאות רקטות, ומולן משוגרים עשרות עד מאות טילים של כיפת ברזל. במבצע מגן וחץ במאי 2023, למשל, 437 רקטות יורטו על ידי כיפת ברזל במשך חמישה ימים. נניח שכל רקטה מיורטת על ידי טיל אחד ☒ וזה לא בהכרח המצב ☒ ואנחנו מדברים על עלות כוללת של למעלה מ-87 מיליון דולר. זה סכום שווה ערך לעשר מערכות אבטיפוס של הלייזר.

אז נכון, רבים מפקפקים ביעילות המערכת, מצביעים על חסרונותיה ועל חוסר היעילות שלה ברמה המבצעית אל מול הפתרונות הקיימים. בכל דיון כזה, וברקע של כל טענה, כמובן, מעורבים גם אינטרסים כלכליים ומסחריים, וכל צד עושה שימוש בכלים שונים כדי להצביע על הנתונים שחשובים לו.

אבל אחרי הכול, דבר אחד ברור: בשלב הנוכחי מערכת לייזר לא תחליף את כיפת ברזל. מצד שני, זה לא אומר כלום לגבי העתיד, כאשר הטכנולוגיה תשתפר ותיתן מענים סבירים לחסרונות של הלייזר. בשבוע שעבר התברר שהעתיד כנראה כבר כאן, כך שייתכן שביום לא רחוק ☒ עולם ההגנה הצבאי ישתנה לחלוטין. מי יודע, אולי לשם שינוי אפילו ישתלם לשחק בונקר.

פורסם במקור ראשון, בתאריך 15.5.2024.