



## לראות מבלי לראות

מד מרחק לייזר מוגן עין

### חלי פוטון גרבר

אורך הגל 1550 ננו-מטר סמל ומקדיד חשוב במיוחד מדי טווח ומטריכות זיהוי עמית-טורף הבכאיים מוגני עין של הדור הבא. יודדות לייזר רבות עצמה, יודדות מפולט (avalanche) רגישות יותר לאור ומקלטו יודדות APD מטח אפשרויות חדשות בתחומים אלו.

כבר בשנת 1916 תאר אלברט איינשטיין פליטה מאולצת כתגובה לקליטה והגיה את היסודות לטכנולוגיית הלייזר. הלייזר הראשון נבנה בשנת 1960 ותוכניות מחקר הובילו במהרה ליישומים הבכאיים הראשונים. טקס הלייזר הראשון מותח עבור חיל האוויר האמריקאי – מצבה מוטחת לייזר. כיום קיימים מתקני לייזר בטווח שבין מילי-ואט לבין פטו-ואט (1015 וואט).

אופטית לפי עקרון זמן התחרה. המדידה ללא פגע מאפשרת מדידת טווח ומחירות מכמת סנטימטרים לכמה קילומטרים.

### זמן ההחזרה עקרון הפעולה

בשיטה של מדידת זמן ההחזרה, אות מקבילי מאומן של אור נשלח למטרה. מדידת זמן ההחזרה  $\Delta t$  של האות ומחירות האגר C מאפשרות לחשב את מחלף תקוץ J. מאחר שהאור חייב לנוכח את המרחק פעמיים, יש לחלק את התוצאה בשתיים ולקחת בחשבון שמוקדם השבירה של התוץ מקטין את מחירות האגר.  $t = \frac{2L}{c \cdot n}$ . אחד היתרונות של השיטה הוא זמן התגובה הקצר שלה. השיטה מאפשרת למדוד

ישומי לייזר צבאיים באגרניה גבוהה (EEL) עם הספק קבוע של 20 קילוואט משמשים ככלי נשק ישירים. לעומתם, מערכות לייזר במוליכים למחצה בחסמק של עשרות האטים משמשות ביישומי חיישנים כמו למשל מדידת טווח, זיהוי עמית-טורף, זיהוי מטווח בנשק עם הנחיה עצמית ומצבות מונחות לייזר, נשק סינור ובתקשורת אופטית.

### חיישן: מדידת טווח

חיישנים המשתמשים במטריכות צפייה נישאות יכולים להעביר למפקדה נתוני קואורדינטות של מטווח ותנועת אויב בדרך מהירה ואמינה. דיווח כזה יכול לנוכח ביום ובלילה אם ייבחר אורך הגל הנכון ועדיין להתבצע במדידות הבסיס למידע זה הוא מדידת טווח

כדי להציג את הנייה כפשוטו, וזאת בשל המאבק בין השניים על הזהות המאס. חזיה שלישייה שעולה מדי פעם מגיע מצידו משל מנהיג תורע הצבאית ברצועה, אחמד ג'עברי. ג'עברי נקלע לעיתים קרובות לחילוקי דעות עם הנייה, בעיקר כאשר לורכי התגובה הצבאיות. המפתח המובנה הזה טובע מזהירה של ג'עברי כי שקט לאורך זמן ללא מאבק צבאי עם ישראל עלול לגרום לו לאבד שליטה בורע הצבאית. כבר היום אנו רואים כמה מקרים בהם עוזבים פעילי עז א דין אל קאסם את שורות הארגון ומקיימים או מצטרפים לארגונים קטנים שאינם נגשים להפסקת האש שכופה המאס. וזה לא סלע המחלוקת היחיד בין השניים. ג'עברי עצמו משתתף במשא ומתן בעניין שליטה, לא רק כדי לקבוע את הרשימה, אלא גם ואולי בעיקר, לדאוג להתחייבות ישראלית שלא להתנקש בחייו של היחיד המוח המבצעי אחרי החטיפה...

**סיכום**

העובדה שפחירי הדירות במסוף עזה הכפילו עצמם בשנה האחרונה אומרת הרבה על איך

המרחק בין שני היסודים האלה אינו שולט על קילומטר אווירי. זו נוסחה שבכל מקום אחר בטלס היא עילה למלחמה. המצב הזה לא רק שלא השתפר אחרי עופרת יצוקה, הוא אפילו החמיר. כיום רוב תושבי רצועת עזה נוקקים לארגוני הסיוע הבינלאומיים שמפעלים ברצועה כדי להתקיים. ברור שכל עד המצב הזה מתקיים, להמאס תהיה קרקע מוריה ללבות את הלהבות כלפי ישראל והמצור שהיא מטילה על הרצועה. זה גם בדיוק המפתח לאיראן, שבונה לא רק דיוויזיה על גבולה הצפוני של ישראל, אלא גם בדרומה, אם כי ברצועה החדרת הנשק קשה הרבה יותר, ודי להזכיר את תפיסת אגויות הנשק "פרנקופ" לפני חדש כדי להעיד על כך.

**הפילון בחמאס**

למתבונן הישראלי הממוצע, שלטון המאס נראה כמקשה אחת, ולא כך הוא המבט בשטח. שלא כמו מקבילו הלבנוני חיזבאללה, עם למרות התבואות המלחמה לא נפגעה מנהיגותו של נאסרללה מכהינה היררכית, האינו בהתנהגות המאס בולט היום לעין. די להניח בהתחלואת הארגון בעניין עסקת שליט

חיזבאללה. גם שם היה מי שאמר לאחרונה, אהנו ג'ערי הרבה אחרי חילוף בעימות הבא. אבל המאמץ הצבאי לא מסתיים רק ביכולת רקטיית משומרת. במקביל לכך בונה המאס מחדש את המערכים הקרקעיים שלו מאמץ ניכר מושקע במסיון הברחת נשק חדיש, כגון טילי גט משופרים וטילי כתף נגד מטוסים.

**המאמץ האזרחי**

בפעם הראשונה מאז תמס את השלטון צריך המאס, כמו חיזבאללה בלבנון, לתת דין וחשבון טובק לתושבי רחוב העזתי. גם אם הדברים לא הברח מובאים בתכלותה באמצע התקשורת, המאס בריך היום להתמודד עם ועם רב כרוחב הגזות שמסלם מחור כבד על בחירתו באיטפעיל הגייה. רוב הבטים שנתרשו במבצע עופרת יצוקה לא שוקמו, באופן מאד לא מפתיע המאס מפנה את רוב הכסף שהוא מקבל להתעצמות צבאית ולא לשיקום קיומי מנהלת התואום והקישור בעות יחזעים לספר כי רק שליט מהיטון שמוכנס לרצועה, מגיע בסופו של דבר לאזרחים, רובו מושגת לבניית בונקרים חדישים.

**שיקום היכולת למשול**

עד כמה שהדברים נראים כיום לא ברורים ברצועה, המאס לא זעז את עקרונותיו, למרות מצבו הקשה, לא רק מול ישראל אלא גם מול מדינות ערב שהגנו לו כתף קרה. רצועת עזה עבור המאס עדיין נתפסת ככסם אסטרטגי. זו הסיבה שהוא עשה היום את מירב המאמץ, כדי לשדר פחדוה של בעל בית, ולא רק מבחינה צבאית ודרך כוחות הנשק. למשל, באחרונה החל המאס במבצע חלוקת כסף לנוקקים, משהו בסגנון מבצע "יום טוב" בישראל...

את הדוגמא ההפוכה לכניסת המשילות סלע המאס בעימות שלו עם תא "אל קאעידה" שקם באחת השכונות ברפיח. 12 שעות אחרי הכרזה העצמאית של אותו תא, נהרגו של חבריו, גם אלה שרק נפגעו בעימותים, מוט באמבולנסים לבתי חולים, אבל נעצרו במחשבים המאס בדרך...

**רצועת עזה והחנק הכלכלי**

אחת הדמויות הבכירות בעמרכת הבטחון נוהג להציג נתון מעניין בתחילת כל הרבאה שלו על רצועת עזה. מושב שדרות מרודית פי 15 מתושב בית חנון.

**"העובדה שמחירי הדירות בעוטף עזה הכפילו עצמם בשנה האחרונה אומרת הרבה על איך נתפס השקט הנוכחי בנגב המערבי. מאידך, אין ספק שחמאס לא אמר את המילה האחרונה, ותעיד על כך היכולת הנוכחית שלו לפגוע - בהינתן פקודה - בכל אחת מערי מרכז ישראל"**

נתפס השקט הנוכחי בנגב המערבי. מאידך, אין ספק שחמאס לא אמר את המילה האחרונה, ותעיד על כך היכולת הנוכחית שלו לפגוע - בהינתן פקודה - בכל אחת מערי מרכז ישראל. ולצד זאת צריך לזכור, המאס סגן מכה קשה לא רק במובן הצבאי, והוא בתחילת מורעע היום שלטעל נגד ישראל שנתפסת בעניין כבלתו צפויה. המאס הפך מארגון טרור חזק לכבא חלש, אומר בכיר בצה"ל, יש שיראו בכך רמז על המחיר שעלולה רצועת עזה לשלם בעימות הבא.

כדי להבין זאת במהלך המועים עם חיזבאללה בעסקת רגב ונולדונוסר ז"ל, הייתה כתובת אחת - טאסראללה. בעניין שליט מרכאת עצמה ישראל לא פעם מול שליטה גופים שונים, שכל אחד מהם מושך לכיוון אחר. איטפעיל הגייה מעניין לסיים את העסקה כמה שיותר מהר כדי להציג לפלסטינים בדות כי רק הוא בדרכו האליטה הצלוח להביא לאחורו אסירים ולצורך כך הוא מוכן להתפשר על שפות. מולו ניצב מנהיג המאס החד, האלד משעל שמשקיעה את עמדותיו בכל הקשור בזהות המפורררים,