

חיים ומוות ביד הרחפן: הכלים הקטנים והזולים בתחילת מלחמת 'חרבות ברזל'

לירן ענתבי ומתן ינקו אביקסיס¹ | 24 באוקטובר, 2023 | גיליון 1772

השימוש ברחפנים על ידי חמאס בפתיחת מתקפת הטרור בנגב המערבי, אשר התפתחה למלחמת 'חרבות ברזל', המחיש את הסיכון הרב הטמון בכלים הללו, חרף היותם טכנולוגיות מדף פשוטות וזולות. ראוי לבחון את המשך ההתמודדות עם איום זה ועם טכנולוגיות מדף אחרות, העלולות אף הן להיות איומים אסטרטגיים, למשל יישומי בינה מלאכותית.

הרחפנים בשימוש החמאס - 'חיל החלוץ' של מתקפת הטרור

רחפנים הם כלים רוטוריים קטנים ופשוטים להפעלה. חלקם מוצרי מדף זולים ואחרים מאולתרים. [הנושא מסוקר ומדווח כבר למעלה מעשור](#) בשלל פרסומים אקדמיים ופרסומי מדיניות, וכן לפחות [בשני דוחות של מבקר המדינה](#), שטען כי ישראל אינה ערוכה דייה להתמודדות עם האיום. יתר על כן, מעקב אחר המתרחש בשדות קרב אחרים בעולם היה צריך להדליק נורות אזהרה ולהוביל להיערכות טובה יותר נגד האיום, מזו שהוצגה בפתיחת מלחמת 'חרבות ברזל'. השימוש הצבאי ברחפנים הפך רווח מאוד בידי ארגוני טרור וכן בידי צבאות שונים בעולם בעשור האחרון, וניכר כי חמאס שאל טקטיקות של הפעלת רחפנים מהלחימה באוקראינה ואלה באו לידי ביטוי טרם פרצו מאות מחבלי חמאס לשטח ישראל.

[צילומים שפורסמו ברשת האינטרנט ב-7 באוקטובר](#) על ידי גדודי אל-קסאם, הזרוע הצבאית של חמאס, הראו רחפנים קטנים המצוידים בחומרי נפץ מאולתרים (IED) שהופלו על גנרטורים בבסיס מגדלי התקשורת בסמוך לגבול עזה וכן על עמדות תצפית צה"ליות. כך הצליח חמאס לפגוע במערכות מתקדמות שעלותן מאות אלפי עד מיליוני דולרים, והשבית את כל תשתית התקשורת. האפקט היה דרמטי: שיבוש תשתית התקשורת יצרה "עיוורון" של ממש בקרב הכוחות ומניעת תקשורת בין היחידות השונות לתיאום הלחימה ומשימות ההצלה והחילוץ.

ככל שאיום הרחפנים הובן על ידי מדינות שונות ובהן גם חברות טכנולוגיות ותעשיות ביטחוניות, הלכה והתפתחה גם תעשייה שלמה של מוצרי נגד. החל ממוצרים מאולתרים, דרך הגנות נקודתיות דוגמת "רובים" בעלי יכולת השבתה (לרוב מבוססת לוחמה אלקטרונית), דרך

¹ גב' מתן ינקו אביקסיס היא סרן במיל'. שירתה במנהל למחקר ולפיתוח אמצעי לחימה ותשתית טכנולוגית (מפא"ת) במשרד הביטחון. כיום עוסקת במודיעין עסקי. בעלת תואר שני בלימודי דיפלומטיה מאוניברסיטת תל אביב.

מערכות שונות המאפשרות מעקב וירי קליע לכיוון מתאים לפגיעה ברחפן דוגמת המוצר של חברת "סמארט-שוטר" הישראלית.

סרטונים נוספים הציגו רחפן מסוג quadcopter DJI, שהוסב לשאת אמל"ח, פוגע בטנק מרכבה סימן 4 של צה"ל. [על פי JANS](#), מערכת ההגנה האקטיבית "מעיל רוח" המותקנת בטנקים מסוג זה אינה מיועדת ליירט אמצעי לחימה המגיעים ישירות [באופן ורטיקלי](#). בין היתר, עולה למשל שאלה האם היו פרושות בזירה [מערכות דוגמת Eclipse שהוצגה ב-2020 על ידי חברת NSO הישראלית](#). לפי החברה, המערכת מסוגלת להגן על שטח בגודל של אצטדיון תוך השתלטות על התדר של הרחפן והנחתתו ללא פגיעה באנשים בסביבה, וכי היא נמכרת למספר מדינות. אם המערכת הייתה בידי ישראל, מדוע לא הגנה מפני הרחפנים? אלמנט ההפתעה של הרחפנים היה משמעותי במיוחד שכן קלות משקלם, טיסתם בגובה נמוך ובמהירות נמוכה, בשקט יחסי עם מינימום פליטת חום, מאפשרים להם להימנע מזיהוי מכ"ם על ידי רוב המערכים הקיימים, כך שסנסורים שונים מתקשים לזהות אותם או יוצרים התראה שאינה מוקדמת מספיק. בחברת DJI, למשל, מוגדרים לבקשת ממשלים במדינות שונות אזורים אסורים לטיסה, כמו למשל בקרבת שדות תעופה, בהם התוכנה של הרחפן מושבתת. עם זאת קיימות דרכים לפרוץ את ההגדרות הללו.

אולם, מדובר בפתרונות נקודתיים. במקביל אליהם הופיעו גם מערכות גדולות יותר, שרבות מהן פותחו על ידי התעשיות הביטחוניות הישראליות. ביניהן: Drone Guard תוצרת תעשייה אווירית, ReDrone של אלביט מערכות, DRONE DOME של רפא"ל וכן מערכת Regulus Cyber Ring. חלקן אף נוסו בהצלחה גם מול תרחישים של מתקפות סימולטניות מרובות רחפנים במקביל. אלא שלא ידוע אם הן נרכשו על ידי צה"ל כחלק מאסטרטגיית ההגנה האווירית הרב-שכבתית שצה"ל מוביל. בכל מקרה, צה"ל נמצא ביום המתקפה כשמערכות ההגנה נגד רחפנים – שאינן מתחייבות להגנה הרמטית – אינן בפרישה רחבה דיה.

הרחפנים מפגיעים גם בהגנה הישראלית - מן הצד האזרחי

בזמן שידוע כי בידי כוחות צה"ל כמות גדולה של מל"טים ורחפנים, וכי כלי טייס בלתי מאוישים שונים משמשים את הכוחות השונים בצה"ל, מי שהפגיעו בשימוש ברחפנים בעת פתיחת מלחמת חרבות ברזל הם דווקא אזרחים. מעת לעת עולים בתקשורת סיפורים כזה של יאיר אנסבכר [\(כפי שסופר ב'כאן' 11, 14 באוקטובר 2023\)](#). שסיפר על ידידו רס"ן א' שהביא איתו רחפן ובדרך לשוב ניר יצחק עצרו במתקן 'אורים' ועשו שימוש ברחפן על מנת לקבל תמונה של כוחות האויב בשטח ולפגוע בהם. חברי כיתת הכוננות בניר עם העלו רחפן לאוויר וזיהו באמצעותו 17 מחבלים שרוצים לחזור לרצועה מכוונים זיק ומסק"רים ולמעשה מחסלים את אותם מחבלים שלא יחזרו אחור". (על פי ראיון שנתן חבר כיתת הכוננות לדני קושמרו בחדשות 12, 12 באוקטובר 2023. בשני המקרים ייצר השימוש ברחפן עליונות מודיעינית נקודתית על האויב ואף אפשר הכוונה של כוחות ואש כדי לנטרלו על הקרקע).

תוך כדי המלחמה הופיעו גם יוזמות אזרחיות שונות המבקשות לחבר בין מפעלי רחפנים אזרחיים (עם או בלי רישיון) לבין גורמי אבטחה וביטחון במוקדים שונים בארץ, מתוך הבנה כי שילוב זה יסייע לייצר תמונה מודיעינית טובה יותר בזמן אמת, להכווין כוחות על הקרקע ואפילו מן האוויר ולסייע במשימות אזרחיות וביטחוניות. (מדובר בפוטנציאל סיוע גם במקרי אסונות אחרים, דוגמת רעידת אדמה).

"חיל אוויר" לעניים הוא עדיין איום אווירי.

נושא הרחפנים זכה גם לכינוי "חיל אוויר לעניים", שכן כלים אלה יצרו יכולת זולה לאסוף מודיעין ולתקוף מהאוויר באופן מדויק יחסית, שהייתה שמורה למדינות מתקדמות בלבד. לפני הופעתם של כלים אלו על מנת לבצע איסוף מודיעיני אווירי בלתי מאויש ובאמצעות אותו כלי ממש גם לתקוף מהאוויר, היה צורך בגישה לכלים דוגמת מל"ט הפרדטור האמריקאי בעלות של כ-20 מיליון דולרים, כאשר שימוש ברחפן DJI סיני ועליו חומר נפץ, עלתה כמה מאות דולרים בלבד. [בהקשר זה נחקר השימוש בטכנולוגיה הזו על ידי חמאס, שהעדיף בחלק מהזמן לא לעשות בה שימוש בין היתר עקב ההרתעה הישראלית ומתוך רצון לשמר את עצמו בתודעה הבינלאומית כצד החלש יותר והנחות טכנולוגית.](#) בה בעת, היה ברור, כי למרות שמדובר באמצעים נחותים, למרבית המדינות והכוחות הצבאיים בעולם לא היה מענה נגד האיום.

לאורך השנים, בעקבות שימוש של ארגונים כדאע"ש וחמאס ברחפנים, ובהמשך השימוש בהם במלחמה באוקראינה, התרחב והעמיק הדיון בנושא הרחפנים. בעוד שבמקור, הקונספט של כלים אלו התפתח במדינות מערביות ודמוקרטיות שעשו בהם שימוש בעיקר בלוחמה בטרור החל משנות ה-2000, ונעזרו בהם בין היתר לצורך צמצום הפגיעה בחפים מפשע במבצעים שונים ובתוכם סיכולים ממוקדים, מדינות לא דמוקרטיות כמו גם ארגוני טרור משתמשים בהם ברצינות הכולל כוונה לזריעת הרס במוקדים אזרחיים, גרימת פחד מתמשך בקרב אוכלוסייה אזרחית וגם שימוש צבאי שחלקו מנוגד לדין הבינלאומי.

כך חל שינוי בתפיסת האיום האווירי הקלאסי. נטען כי השימוש של גורמים לא-מערביים במל"טים (ובתוכם גם רחפנים), כחלופת חיל אוויר, כמו גם הנזק הנרחב והפגיעה הקטלנית באזרחים שנגרמו באוקראינה, לימדו רבות על אופיו החדש של האיום האווירי העולמי. בעקבות אותה השתנות, נדרשה גם ישראל להתמודד עם אתגרים חדשים בתחום הגילוי, הירוט וההתגוננות ובין היתר [הומלץ כי יש להתייחס אל המל"טים והרחפנים כ"שכבה חדשה" ולטפל בה בפני עצמה ולא בהכרח במשולב עם איומים אוויריים אחרים כגון מטוסים מאוישים או טילים ורקטות.](#)

במיוחד נדרשת הבנה כי ההשתנות נרחבת בעולם הטכנולוגי, המתחוללת בשני העשורים האחרונים, הפכה טכנולוגיות מתקדמות רבות לטכנולוגיות מדף זולות, פשוטות להפעלה וזמינות לגורמים לא מדינתיים. הבולטת ביניהן, לצד הרחפנים, היא הבינה המלאכותית. יישומים שלה כבר נמצאים כיום ברמות שונות בידי מדינות אויב לישראל כמו גם בידי ארגוני טרור. משמעות השימוש בטכנולוגית DUAL-USE זו שאינה תוצר של תעשיות ביטחוניות

מודגם בשנה וחצי החולפת בהרחבה במלחמה באוקראינה. לכן נדרשת התייחסות מיוחדת לאיום מצד מערכת הביטחון הישראלית.

לקחים ומסקנות

איום הרחפנים כאן על מנת להישאר. התמודדות ראויה עימו תדרוש שיפור מידי בהערכות תפיסתית וטכנולוגית והמשך העמקה ומעקב אחר התפתחויות בתחום שאינו שוקט על השמרים. במקביל, ניתן גם להפיק ערך מתפוצתם הבלתי נשלטת של כלים אלו ולכן ראוי לתמוך בצורה סדורה ביוזמות שיאפשרו לנצל את השימוש ברחפנים אזרחיים למטרות ביטחון או כל יוזמה חיובית אחרת.

יש להכיר בכך שהתייחסות לרחפנים וטיפול בהם כאיום נקודתי טקטי, בעל חשיבות פחותה ביחס לאיומים כגון רקטות ומל"טים מתאבדים, הם בין הגורמים המרכזיים שאפשרו לחמאס הוצאה לפועל של ההפתעה האסטרטגית והמבצעית ב-7 באוקטובר. לכן, מלבד תחקור והפקת לקחים, ראוי לבחון באופן מידי אילו טכנולוגיות או מתארי שימוש אפשריים בטכנולוגיית מדף (DUAL USE) נוספות אינם מקבלים כיום את תשומת הלב המבצעית הראויה להם ועשויים להוות אבן נגף עתידית.

עורכי הסדרה: ענת קורץ ואלדד שביט