

"דע מה למעלה ממך" - התגשמות חזון הרחפן הביתי כאמל"ח משנה משחק במלחמות החדשות

הממד האווירי בשדה הקרב המודרני התרחב, נעשה מיקרו־טקטי והתווסף לאיום התת־קרקע ולאיומים היבשתיים המסורתיים. רחפנים אזרחיים הממלאים את השמיים ברחבי העולם הפכו לכלי נשק אפקטיביים בידי ארגוני טרור וצבאות כאחד. באמצעות עקרונות פשוטים אפשר יהיה לשפר רבות את סיכויי השרידות של הכוחות בשטח



חזל"ט R18 אוקראיני מטיל רימון. שיא השימוש ברחפנים ביתיים ככלי נשק מתרחש כעת לנגד עינינו במלחמה בין רוסיה ואוקראינה, שאף הוגדרה עלידי מומחים שונים "מלחמת רחפנים". צילום באדיבות: Aerorozvidka

הנ"ט סאגר במלחמת יום הכיפורים; מנהרות חמאס במבצע "צוק איתן"; ושמורות הטבע של חזבאללה במלחמת לבנון השנייה. טענתו המרכזית הייתה כי ההתמודדות עם האיומים הללו בשטח לא הייתה הפתעה מלאה בעבור ישראל, שכן גופי הביטחון הכירו אותם זה מכבר, אך כשלו להפנים את מלוא פוטנציאל הנזק או האפקטיביות של האמל"ח, ובשל כך גזרו חוסר הטמעה מספקת של מודעות לאיום על כוחות השטח של צה"ל.

בדברי הסיכום כתב מינקוב: "כיום עדיין אין שימוש נרחב ברחפנים לצרכים ביטחוניים, אך הפוטנציאל הגלום בהם לשימושים האלה הוא רב". שבע שנים בלבד חלפו מאז ראה המאמר אור, ואפשר בהחלט לומר כי העתיד אותו חזה כבר כאן. מאמר זה, המתמקד באיום הנשקף מרחפנים אזרחיים שהוסבו לשימוש צבאי, מבקש להשלים את מאמרו ולעסוק

גנרל ריצ'רד קלארק, מפקד פיקוד הכוחות המיוחדים האמריקניים (SOCOM), הקדיש את ההרצאה השנתית שנשא בכנס הביטחון השנתי באספן קולורדו ב־22 ביולי 2022 לאיום העילי שנשקף לכוחות בשטח: מתמרנים, אך לא פחות מכך דרגים לוגיסטיים ואחוריים. אין זה מקרה שאחד מהמפקדים הצבאיים בעלי היוקרה הגדולה בעולם המערבי בוחר להתמקד ברחפנים ומל"טים בהרצאה שכותרתה: "מעולם לא הייתי צריך להסתכל למעלה בחשש".¹

בשנת 2015 כתב סא"ל יניב מינקוב מאמר במערכות בשם "ההפתעה המעופפת של העימות הבא".² המאמר הוקדש להתפשטות תופעת הרחפנים הביתיים ולדרך שהם עשויים להפוך לאיום בטחוני נרחב בעתיד. מינקוב סקר סוגי אמל"ח שונים שבמהלך השנים נעשו "משני משחק" נגד צה"ל. לדוגמה טילי הסטיקס בשירות מצרים במלחמת ששת הימים; טיל



יאיר אנסבכר, יועץ במערכת הביטחון ובצה"ל המתמחה במלחמות החדשות. עבודת הדוקטורט שלו מתמקדת בהשפעת כוחות ומבצעים מיוחדים על שדה הקרב המודרני בשלושים השנים האחרונות



רס"ן (מילי) אבשלום אהרונים, קצין אג"ם ביחידת מילואים מובחרת

קרבות מתועדות, והחל במחצית השנייה של 2016, נעשה שימוש ברחפנים כמושבים המטילים פצצות מאולתרות, פצצות מרגמה או רימונים נגד צבא עיראק במוצול¹⁴ ונגד צבא סוריה בדיר אזור.¹⁵

תופעת השימוש ברחפנים אזרחיים ככלי נשק של ממש הופיעה לראשונה ככל הנראה בשימוש דאעש. באמצעות צילומי רחפנים ביתיים יכול היה הארגון לא רק להשיג הישגים טקטיים בלחימה נגד יריביו השונים, אלא אף לפרסם את הסרטונים לשם השגת ערך אסטרטגי-פסיכולוגי של ממש והצגת דאעש כארגון הטרור הראשון בעל יכולות בסדר גודל של מדינה

מלחמת הרחפנים הביתיים

אין ספק כי שיא השימוש ברחפנים ביתיים ככלי נשק מתרחש כעת לנגד עינינו במלחמה בין רוסיה ואוקראינה, שאף הוגדרה על-ידי מומחים שונים "מלחמת רחפנים".¹⁶ עד היום תועדו מאות סרטונים ותמונות של רחפנים מתוצרת ביתית בשימוש צבאי בשני הצדדים.¹⁷ במלחמה הנוכחית יש לכל סוגי הרחפנים הקיימים בשוק האזרחי¹⁸ תפקיד צבאי של ממש, הן כאמצעי תצפית טקטי לטובת מודיעין וטיווח ארטילרי, ההופך למעשה את האויב לחשוף,¹⁹ הן כאמצעי תוקף העוסק בציד מטרות רכות בהטלת חימוש מאולתר לעברן²⁰ והן כאמצעי תיעוד למטרות לוחמה פסיכולוגית והשגת תמונות ניצחון.²¹

הנזק הישיר מרחפן שכזה או מחימוש קינטי שהוא עשוי להטיל הוא מוגבל, ואינו דומה כלל לפגיעת טילים, רקטות או אפילו חימוש צבאי תקני הנורה ממל"טים או כטמ"מים מתאבדים. אולם בשל יכולת התצפית העילית בזמן אמת, המובילה לדיוק רב בפגיעות, רחפנים הפכו לנשק קטלני ביותר ולאמצעי "משנה משחק" בכל מלחמה מודרנית, והם מופעלים כיום באופן נרחב.²²

סרטונים רבים שמפיצים שני הצדדים הלוחמים מראים שוב ושוב פגיעות בלוחמים,²³ בעמדות²⁴ ואפילו לתוך מדפים פתוחים של רק"ם.²⁵ לשימוש ברחפן מטיל יתרונות בולטים, המפצים על חסרונות כמו טווח פעולה קצר ומשקל נשיאה מועט (שגם צורך חשמל מרובה, ולפיכך פוגע בטווח וביכולות הטיסה של הרחפן):

בהשלמת מהפכת הרחפנים הביתיים כנשק, שכן לא די שהכלים הללו מופעלים באופן נרחב וחסר תקדים בשדות הקרב של אוקראינה במלחמה הנוכחית, אלא שרבים מהשיפורים הקלים שחזהו כבר הוטמעו ברחפנים והפכו אותם לאמל"ח מתקדם וקטלני ביותר.

הרחפנים הביתיים ככלי נשק

ההבדל העיקרי בין רחפנים למל"טים ולכטמ"מים בעלי כנף קבועה,³ הוא זמינותם והתפוצה הרחבה שלהם, הנובעות ממחירים הזול ומהיותם מוצרי מדף אזרחיים. כמו כן אפשר לשגרם מכל מקום תוך רגע ולהטיסם באופן מדויק יחסית, כמעט ללא ניסיון קודם, ולקבל תמונות וידאו איכותית בזמן אמת. בניגוד למל"טים וכטמ"מים צבאיים, בעלי גוף גדול בדרך כלל היכול להתגלות במכ"ם ומיועד לטיסה לטווח רחוק או בינוני ולנשיאת מארזים ייעודיים שונים או חימוש - רחפנים הם קטנים, קלים מאוד וקשים לאיתור. כיום אפשר להפוך אותם למעין נשק חכם או חצי חכם באמצעות אלתור פשוט שכמעט כל אדם יכול לרכוש, לזווד ולהפעיל.

בסוף העשור הראשון של המאה ה-21, עם הופעת רחפנים קלי הטסה בשוק האזרחי, התגלה האיום הנשקף מהם. הם נחתו במדשאות הבית הלבן,⁴ במרחק מטרים ספורים מקנצלרית גרמניה אנגלה מרקל⁵ ובסביבות מתקנים אסטרטגים ברחבי העולם.⁶ כבר ב-2002 נשא כריסטופר בולקום, אנליסט במחלקת הביטחון הלאומי של הקונגרס האמריקני, הצהרה בפני הסנאט ובה הזהיר כי מדובר באיום ברור ומיידי הצפוי להתפתח.⁷ במהלך השנים יצאו סדרה של מחקרים ומאמרים בנושא זה,⁸ ומחלקת המחקר של האקדמיה הצבאית האמריקנית בווסט פוינט אף פרסמה רשימה מלאה של אירועי טרור שבהם נעשה שימוש ברחפנים, כלי טיס זעירים ביתיים או של אירועים שהיה בהם חשד לשימוש כזה.⁹ המחקר אף הבחין בין טרוריסטים שהיה להם צורך נקודתי בכלי טיס זעירים, ובין ארגוני טרור שהפכו אותם למעין זרוע מבצעית קבועה - חזבאללה, חמאס, הח'ותים בתימן, ג'בהת א-נצרה ודאעש.¹⁰

תופעת השימוש ברחפנים אזרחיים ככלי נשק של ממש הופיעה לראשונה ככל הנראה בשימוש דאעש.¹¹ באמצעות צילומי רחפנים ביתיים יכול היה הארגון לא רק להשיג הישגים טקטיים בלחימה נגד יריביו השונים, אלא אף לפרסם את הסרטונים לשם השגת ערך אסטרטגי-פסיכולוגי של ממש והצגת דאעש כארגון הטרור הראשון בעל יכולות בסדר גודל של מדינה.¹² מכון מחקר של אוניברסיטת ג'ורג'יה באטלנטה¹³ עקב אחר כל פרסומי דאעש מאז שהחל לפרסם תמונות וסרטונים בטלגרם. ב-2015, על-פי מכון המחקר, פעלו רחפני דאעש במאות גיחות



רחפן פשוט שהוסב לרחפן נושא חימוש (רימון). לשימוש ברחפן מטיל יתרונות בולטים, המפצים על חסרונות כמו טווח פעולה קצר ומשקל נשיאה מועט. צילום: ויקיפדיה

האיום המרחף על צה"ל

צבאות האויב בצפון ובדרום חמושים ברחפנים רבים מסוג זה (כפי שאפשר להניח מניסיון הברחה של מאות רחפנים לעזה בכרם שלום).²⁶ בעבר כבר הפעילו צבאות הטרור רחפנים נגד כוחותינו, ואף רשמו פגיעות ישירות ברק"ם צה"לי.²⁷ ברור כי בכל עימות עתידי יחדרו רחפנים מטילים ומתצפתים רבים לשטח ישראל, ויחפשו מטרות לטיווח ארטילרי או להטלה. ניסיון העבר מוכיח כי הכוחות הצה"ליים הגדולים ששוהים בשטחי כינוס בזמני ההמתנה לתמרון הם הפגיעים ביותר, וכי רחפנים אלה ינסו לפגוע דווקא בהם.²⁸

בניסוי רחפנים שערך אחד מכותבי המאמר בשטח לפני כמה שנים עם כוח פלוגתי מחטיבת חי"ר סדירה, התגלה כי אפשר לאתר בקלות יחסית כוחות באמצעות רחפן אזרחי רגיל, גם בשטח סבוך. עם זאת ברגע שהלוחמים הסתוו נגד הממד העילי, פחתה היכולת לזהותם באופן ניכר.

יש לציין כי מלבד הנזק הקינטי הישיר בהפעלת רחפנים רבים, האיום המתמיד מממד זה עלול לגרום לכוחותינו לחץ נפשי מצטבר העשוי לערער את ביטחונם ולהשפיע על יכולת הלחימה שלהם בשטח. נוסף על כך, גם לסרטון המופץ ברשתות החברתיות המציג פגיעה בכוחות יש ערך תודעתי בלתי מבוטל עבור האויב, וכזה העשוי לזרוע דה-מורליזציה בעורף.

למרות כל הנאמר לעיל, ההישג המבצעי הקינטי לאויב בפעולת רחפן בודד הוא מוגבל, ודומה בסופו של דבר לאפקט של רימון יד או של פצצת מרגמה. על כן הוא לא

1. עלות הרחפן נמוכה.
 2. הפעלה והטסה קלות מאוד לטווח טקטי מספק של כמה קילומטרים.
 3. מצלמות באיכות גבוהה ובעלות יכולות זום מתקדם ואיכותי שקיימות בכלים חדשים, המספקות זיהוי טוב של מטרות וצילום איכותי של פגיעה בהן לטובת הפקת סרטוני הישג.
 4. משקל נמוך וקומפקטיות המאפשרים לכל כוח לוחם בחזית לשאת רחפנים ולהפעילם כמעין תצפית קדמית ויכולת התקפית אווירית מיקרו-טקטית.
 5. יכולת התקפה עילית שבמקרים רבים קשה להתמגן מפניה.
 6. הגעה שקטה של החימוש והטלתו מבלי שהאויב מבחין בכך עד לרגע הפיצוץ. גם לאחר הפגיעה נדרש זמן מה עד שהכוח מבין מאין הגיע הפיצוץ.
 7. שימוש באפליקציות צד שלישי המאפשרות הלבשה של מפות טופוגרפיות וקבלת נ"צ מדויק של הרחפן, ובדרך זו אפשר למקם איתורי אויב על המפה לצורכי טיווח והשמדה.
 8. אפשר לייצר בקלות מתאמים ייעודיים ליכולות הכוונה משופרות. למשל מארז פלסטי קל לרימון רסס בצורת זנב מרגמה המיוצר על-ידי מדפסת תלת-ממד או בהרכבה ביתית פשוטה ומיועד לייצוב ההטלה ולדיוק הפגיעה; וכוורות מאולתרות לנשיאת כמה פצצות או רימונים.
 9. שימוש ברחפן עצמו כמתאבד.
- יתרונות אלה לצד "איפוס קרב" באמצעות ניסוי וטעייה והתחשבות בכיוון הרוח באמצעות חיישן מובנה או תוספת ייעודית הופכים את הרחפן הביתי לכלי נשק מדויק מאוד.



גדוד האיסוף הצפוני של צה"ל בשבוע אימונים. דווקא פעולות חיילות פשוטות, שעיקרן מודעות לעקרונות קלסיים כמו מחסה והסוואה ותרגולם, יכולות לשלול מן האויב את ההישג. צילום: דו"ץ

הדברים לערוך שינויים תפיסתיים ולפתח סוגים שונים של פתרונות הוליסטיים מרחיקי לכת וטכנולוגיים. עם זאת מכיוון שהאיום מיידי ומייצג מציאות קיימת, על צה"ל ומערכי השדה שלו להתארגן מחדש, עוד בטרם יבשילו פתרונות טכנולוגיים מתקדמים, ולתרגל את לוחמיו בסדיר ובמילואים אל מול האיום העילי החדש.

הפתרון הזול, הפשוט והמיידי ביותר טמון במחויבות החיילית לשמור על מקצועיות ועל עקרונות השדאות הבסיסיים - עובדה המחייבת את צה"ל לתרגל את כוחות השדה שלו באופן נרחב ולהעלות את המודעות לנושא. בעבר הייתה רשת הסוואה אישית באמתחתו של כל לוחם, כחלק מהפק"ל שלו. החזרת ציוד ההסוואה לפק"ל הלוחם (ותרגולת ההסוואה הצבאית הקלסית), לצד הגברת מודעות לאיום העילי החדש ואימונים משותפים עם כוחות איסוף, אשר מתרגלים איתור כוחות כחלק אינטגרלי מכל אימון של לוחמים מתמרנים, עשוי להיות בסיס התנהגותי טוב ופשוט יחסית להתמודדות עם התופעה. שימוש בהסוואה, מחסות וחיילות נכונה, כמו התמקמות ותנועה באזורים מוצלים, הפקדת צופה תורן כלפי השמיים בכל כוח אשר יזהיר מכלי טיס עוינים והתנהלות נכונה של הלוחמים בשטח, יפחיתו בוודאות רבה את סיכויי גילוי הלוחמים, וממילא יעזרו למנוע פגיעות בכוחותינו למרות יכולות הגילוי המתקדמות של הרחפנים. באמצעות עקרונות פשוטים, אותם יישמו לוחמי החי"ר מאז הופיעו לראשונה מעל שדה המערכה כלי טיס צבאיים, אפשר יהיה לשפר רבות את סיכויי השרידות של כל הכוחות בשטח.

ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.

ישפיע בהכרח על התמרון או על מאמצים צבאיים נרחבים. בשל כך דווקא פעולות חיילות פשוטות, שעיקרן מודעות לעקרונות קלסיים כמו מחסה והסוואה ותרגולם, יכולות לשלול מן האויב את ההישג.

בעבר כבר הפעילו צבאות הטרור רחפנים נגד כוחותינו, ואף רשמו פגיעות ישירות ברק"ם צה"לי. ברור כי בכל עימות עתידי יחדרו רחפנים מטילים ומתצפתים רבים לשטח ישראל, ויחפשו מטרות לטיווח ארטילרי או להטלה. ניסיון העבר מוכיח כי הכוחות הצה"ליים הגדולים ששוהים בשטחי כינוס בזמני ההמתנה לתמרון הם הפגיעים ביותר, וכי רחפנים אלה ינסו לפגוע דווקא בהם

סיכום

האימונים בשדה הקרב המודרני מקיפים את הלוחם ב-360 מעלות. הממד האווירי התרחב, נעשה מיקרו-טקטי, והתווסף לאיום התת-קרקע ולאיומים היבשתיים המסורתיים. רחפנים אזרחיים הממלאים את השמיים ברחבי העולם הפכו כצפוי לכלי נשק אפקטיביים בידי ארגוני טרור וצבאות כאחד.

צה"ל, כמו צבאות מודרניים אחרים בעולם, מבקש מטבע

