

הטכנולוגיה בשירות חמאס – צעד קדימה, שניים אחורה

אביעד מנדלבאום ולירן ענתבי

עקב התפתחויות בתחומי המדע והטכנולוגיה אנו עדים להפיכתם של יישומים שונים לזולים, זמינים ופשוטים להפעלה. שינויים אלו מורגשים בכל תחומי החיים, בהם גם בתחום הביטחוני. המאמר בוחן השפעות אלו גם על דפוסי הפעולה של חמאס ושל האיום על ישראל. המאמר סוקר את אירועי השנה החולפת על גבול הרצועה, החל מהפגנות ועד לחימה בעצמות בינונית-גבוהה, ומבקש לתהות בנוגע למיעוט השימוש של חמאס ב"מוצרי מדף" מתקדמים חרף נגישותם, תוך העדפה ברורה של שימוש באמצעים פרימיטיביים. ההערכה היא שיש גורמים המרסנים את חמאס מפני הפעלת טכנולוגיה מתקדמת יותר במאבקו בישראל, ובהם: הגורמים ההרתעתיים והתודעתיים שבשימוש בטכנולוגיה מתקדמת, ריסון פוליטי ויתרונות עוצמת השפעתם של האמצעים הקלאסיים ועוצמתם של אמצעים נחותים אל מול עליונות טכנולוגית.

מילות מפתח: טרור, מלחמה בעצמות נמוכה, חמאס, צעדות השיבה, טכנולוגיה

מבוא

בעשור האחרון אנו עדים להתפתחויות בתחומי המדע והטכנולוגיה שהופכות יישומים שונים לזולים, זמינים ופשוטים להפעלה. חלקם אף הופכים למוצרי מדף שאותם ניתן לרכוש ולהפעיל בקלות, בשונה ממוצרים דומים להם בעבר. מהפכה זו מורגשת בכל תחומי החיים ובהם התחום הביטחוני. מאמר זה מבקש לבחון את

אביעד מנדלבאום הוא עוזר המחקר בתכנית לטרור ומלחמה בעצמות נמוכה, במכון למחקרי ביטחון לאומי.
ד"ר לירן ענתבי היא עמיתת מחקר, במכון למחקרי ביטחון לאומי.

השפעת השינוי הטכנולוגי על העימות בין תנועת חמאס, המוגדרת ארגון טרור, לבין ישראל. תחילה מתוארים השינויים בעולם הטכנולוגי, לאחר מכן מובאת סקירה של שינוי דפוסי השימוש באמצעי לוחמה שונים על ידי חמאס מאז הקמתו וניתוח מאפייני הלוחמה הייחודיים של חמאס בשנה החולפת על גבול הרצועה. המאמר מבקש לבחון מדוע בחר ארגון חמאס להעדיף סוגי פעולות שגורות ואף מתקפות "פרימיטיביות" מאלו, על אף יכולתו להפעיל טכנולוגיות מתקדמות. ההערכה היא שקיימים גורמים המרסנים את חמאס מפני הפעלת טכנולוגיה מתקדמת יותר, ובהם: הגורמים ההרתעתיים והתודעתיים שבשימוש בטכנולוגיה מתקדמת, ריסון פוליטי ויתרונות עוצמת השפעתם של האמצעים הקלאסיים ועוצמתם של אמצעים נחותים אל מול עליונות טכנולוגית.

השינויים בעולם הטכנולוגי

הביטוי 'מהפכת הרחפנים' מתאר את הפיכתם של כלים אוויריים בלתי מאוישים לנפוצים, זולים וזמינים מאוד. גורם שהיה מעוניין בעבר להפעיל כלי אווירי באופן מאויש מרחוק נדרש לרוב להסתמך על מערכות גדולות, מורכבות ויקרות, שהפעלתן דרשה הכשרה ממושכת. עקב שינויים שהתחוללו בעשור האחרון בתחומי המדע והטכנולוגיה, רחפנים הם כיום מוצרי מדף זולים, זמינים ופשוטים להפעלה שניתן לרכוש בחנויות או ברשת האינטרנט ללא פיקוח. חרף העובדה שאותם רחפנים אינם מספקים יכולות מתקדמות של מל"טים (מטוסים ללא טייס) צבאיים למשל, יכולותיהם עונות על צורכיהם של חלק מן המשתמשים דוגמת חובבים, חברות אזרחיות ואפילו יחידות מסוימות של כוחות צבאיים.

המהפכה בתחום הרחפנים מדגימה תופעה רחבה יותר: הפיכת טכנולוגיות לזמינות ופשוטות להפעלה תוך השפעה על השוק הכלכלי, וכן על מגוון המשתמשים ואופיים. בעידן הנוכחי טכנולוגיות מהמערכת האזרחית עוברות למערכת הביטחונית (בשונה מהכיוון ההפוך שהיה נהוג בעבר), וכתוצאה מכך היקף השימוש במוצרי מדף בקרב כוחות צבאיים עולה על היקף הפיתוח העצמי. אולם בעידן שבו התחום הטכנולוגי מתפתח בצורה אקספוננציאלית, לא רק מדינות וחברות מסחריות נהנות מן השינוי, אלא "הנהנה העיקרי הוא דווקא האויב בעל היכולת הטכנולוגית המוגבלת, שנעזר במערכת החדשנות המסחרית כדי לפצות על פערים ביכולות ובמשאבים"¹.

הפן הטכנולוגי במאבק האי־סימטרי

ארגוני טרור הם בעלי יכולת להשפיע על הלך הרוח הציבורי ולעצב במידה מסוימת מדיניות של אומות גדולות וחזקות מהם, בין היתר על ידי הוצאתן לפועל של התקפות לא־צפויות שביכולתן להרתיע קהלים גדולים יותר מאשר קורבנותיה הישירים

של המתקפה.² יתרה מזו, חלק מן הארגונים הללו ובהם חמאס פועלים לא "רק" כארגוני טרור אלא גם כצבאות "טרורילה" המשלבים מאפיינים של טרור וגרילה, פועלים מתוך האוכלוסייה האזרחית שבקרבה הם חיים ומתמגנים באמצעותה. ארגונים אלו נוקטים פגיעה בלתי סלקטיבית ומכוונת מראש באוכלוסייה אזרחית של היריב, באזורים אזרחיים מובהקים, אך גם בכוחותיו הצבאיים.³

ההתפתחות וההתקדמות הטכנולוגית הרחיבו את האפשרויות המבצעיות של ארגוני הטרור כיום. התקפה בעלת אופי טכנולוגי מובהק עשויה לגרור השפעה גדולה יותר, בשל השפעתה התודעתית. בהתאם, סביר להניח שארגוני טרור יתעניינו בטכנולוגיה, ובמיוחד השחקנים הדומיננטיים שבהם.⁴

הטכנולוגיה בשירות חמאס והתגובה הישראלית

תנועת חמאס התפתחה בצורה ניכרת באפיק הטכנולוגי מאז הקמתה, תוך הבנת ההשפעה שיש לאמצעים שהיא משתמשת בהם לא רק על ההיבטים הטקטיים של העימות, אלא גם על היבטיו האסטרטגיים.

במהלך השנים הראשונות לקיומה של התנועה ובמהלך האינתיפאדה הראשונה שימש הטרור של חמאס מראה למעמדה החברתי בקרב הפלסטינים. תחילת דרכה האלימה כללה דפוסי פעולה כמו חטיפה, רצח, דקירה ושימוש בנשק קל.⁵ עם הפיכתה של הזרוע הצבאית של התנועה למשמעותית היא ביצעה באפריל 1993 פיגוע התאבדות ראשון בבקעה. הדבר כלל שימוש בחומרי נפץ והיווה התקדמות ביחס לדפוסי פעולה קודמים של ירי מנשק קל, במקביל לאמצעים כגון בקבוקי תבערה והשלכת אבנים. לאורך השנים התמיד חמאס בביצוע פיגועים באמצעות מטעני חבלה, לעיתים באמצעות מחבלים מתאבדים, וברמות שונות של תחכום טכנולוגי של המטענים או האמצעים להברחתם.

בשנת 2001 החלו ארגונים חמושים מרצועת עזה וחמאס בראשם בירי תלול מסלול לעבר ישראל. תחילה היו אלה רקטות קסאם מאולתרות ופצצות מרגמה בעלות דיוק ועוצמה נמוכה, אולם בחלוף הזמן גדל מגוון אמצעי הירי, שהיו פרי ייצור עצמי מתוחכם יותר ותוצאה של הברחות אמצעי לחימה לתוך הרצועה.⁶ פעולות אלו מעידות על השינוי הטכנולוגי-ארגוני בחמאס. בשנת 2004 הייתה עליית מדרגה נוספת שסימנה את תחילתו של תהליך הפיכת הזרוע הצבאית מזרוע טרור לגוף בעל דפוסי ממוסדים ותורת לחימה. חיסול בכירי חמאס חיזק את הנהגת "החוף" והביא להידוק הקשרים של הארגון עם איראן. בעקבות זאת הזרוע הצבאית בעזה, הכפופה ישירות להנהגת "החוף", החלה ליהנות מתקציבים ניכרים ומהכוונה מקצועית מצד מנגנוני המודיעין של איראן וחזבאללה.⁷ לאחר הנסיגה הישראלית מהרצועה ותפיסת השלטון בה על ידי חמאס גבר קצב ההצטיידות של ארגוני הטרור ברצועה וחמאס בראשם באמצעי לחימה, וכן קצב ירי הרקטות.⁸

יתרה מזו, הנסיגה הישראלית האיצה את ההתייעלות בלוחמת התווך התת-קרקעי של חמאס, וזו באה לידי ביטוי במבצע 'צוק איתן' בשנת 2014.⁹ ביטוי נוסף לשינוי בדפוסי ההצטיידות והפעולה של חמאס הוא ביכולתו להפעיל כוח אווירי, כפי שניתן היה להבין מהצהרת ראש המטה ללוחמה בטרור מספטמבר 2010, כי לרשות חמאס עומדים מל"טים שקיבלה מאיראן.¹⁰ מאז הספיק חמאס לעבור לייצור ולפיתוח עצמי בתחום זה, דבר שהוביל את צה"ל בשנת 2012 להשמיד מבנים בח'אן יונס ששימשו לטענתו לפיתוח ברמה גבוהה ולאחסון מל"טים שהיו בעלי טווח טיסה של עשרות קילומטרים, ואשר הקנו לארגון יכולות אסטרטגיות חשובות. כמו כן, בשנת 2013 עצרו כוחות צה"ל חוליית פעילי חמאס שתכננה להטיס מל"ט חמוש לשטח ישראל לצורך ביצוע פיגוע, וב-2016 הופל על ידי חיל האוויר מל"ט שיצא מרצועת עזה והתקרב לגבול עם ישראל.¹¹ ההתפתחות הטכנולוגית בתחום זה כללה שלושה שלבים: רכישת ידע וצבירת אמצעים; שימוש בטכנולוגיה שהגיעה מאיראן; הרכבת מל"טים וכן שימוש בכלים שחמאס מנסה להכניס לרצועה ולהפעילם בהדרכת גורמים זרים כמו המהנדס מוחמד אזווארי. הוא עסק בתחום פיתוח מל"טים, וכנראה סייע לחמאס ולחזבאללה לשפר את מערך המל"טים שברשותם. הוא נורה בתוניסיה מטווח קצר.¹²

תחום טכנולוגי מתקדם נוסף בשימוש חמאס הוא לוחמת סייבר. הבולטת בפעולות הסייבר היא זו ששיבשה בשנת 2014 את שידורי הלוויין הישראלי והביאה לטלוויזיות באלפי בתים בישראל שידור תעמולה מטעם חמאס.¹³ לזה מתווסף ניסיון הריגול והחדירה לטלפונים החכמים של חיילי צה"ל.¹⁴ נוסף על כך, במהלך סבב הלחימה שפרץ במאי 2019 דווח על פעילות חריגה שכללה ניסיון חדירה של חמאס למערכת ממוחשבת ישראלית – פעולה "שנועדה לשבש את מרקם החיים בישראל" וסוכלה על ידי צה"ל והשב"כ.¹⁵

מול פעולות חמאס והשינויים בדרכי פעולתו מתקיימות תגובות והיערכות מתמדת במשרד הביטחון ובצה"ל. ניכר כי כמעט מול כל אמצעי שחמאס מאמץ לשימוש נרחב מפתחת ישראל פתרונות בהתבסס על עליונותה הטכנולוגית, גם אם מדובר באמצעי נחות יחסית, במקביל לשינוי דרכי פעולה ותורות לחימה. אפשר למנות בעשורים האחרונים את השימוש באמצעים טכנולוגיים למניעה ולסיכול של פיגועים;¹⁶ הפיתוח והשימוש המבצעי במערכת כיפת ברזל ליירוט רקטות;¹⁷ הפיתוח והשימוש באמצעים טכנולוגיים מתקדמים לאיתור והשמדה של מנהרות;¹⁸ והחיפוש העכשווי אחר מענה טכנולוגי לאיום העפיפונים והרחפנים.¹⁹

טכנולוגיה ומוצרי מדף בחמאס

עקב השימוש הנרחב של חמאס בטכנולוגיה, חלקה מתקדמת יחסית כמו מל"טים ויישומי סייבר, היה צפוי שהארגון יאמץ באופן נרחב גם טכנולוגיות מדף שנעשו

נפוצות בקרב ארגוני טרור ברחבי העולם, ובראשם הרחפנים המשמשים גם לצורכי מודיעין וגם לתקיפות אוויריות. בהקשר זה ראוי להבחין בין השימוש במל"טים ובעיקר במטוסים דוגמת אלו שקיבל חמאס מאיראן או פותחו עבורו, לבין השימוש ברחפנים. השימוש במוצרי מדף אינו מצריך תשתיות נרחבות או פיתוח עבורו, ובניין הרחפנים. ההפעלתם פשוטה ביותר.²⁰ באופן כללי, דוחות שונים בתחום חקר הטרור מצביעים על כך שארגונים רבים אימצו את הרחפנים על אף היותם פתרון נחות, כדי להפעיל כוח אווירי למטרות מודיעין ותקיפה ולעשות שימוש משמעותי בממד האווירי, שהיה חסום עד כה בפני מי שאין לו חיל אוויר.²¹ יתרה מכך, עד לפני כעשור, הפעלת כלי טייס בלתי מאויש לצורך איסוף מודיעין ותקיפה הצריכה מיליוני דולרים והסכם רכש עם מדינה כמו ארצות הברית, אך כיום אפשר לבצע פעולות דומות באמצעות מוצרי מדף זולים ולא מפוקחים, שניתן להפעילם ללא הכשרה.

טבלה 1: השוואה בין טכנולוגיה צבאית לטכנולוגיית מדף בתחום האווירי הבלתי מאויש²²

DJI PHANTOM 4	מל"ט MQ1 פרדטור
	
רחפן סיני תוצרת DJI	מל"ט אמריקאי תוצרת ג'נרל אטומיקס
לצילום אווירי, מיפוי והטסת חובבים (ניתן לבצע התאמות פיראטיות על מנת להשתמש לשידור מודיעין בזמן אמת ותקיפה)	לאיסוף מודיעין ותקיפת מטרות
נמכר ברשת האינטרנט ללא פיקוח, לכל מי שידו משגת	נמכר על פי מגבלות יצוא מחמירות של ארה"ב למדינות בלבד
מחירו כ־1350 דולר	מחיר יחידה מוערך בכ־20 מיליון דולר
דורש מפעיל בודד	דורש מטוס ומפעילי מערכות
ניתן להפעילו על בסיס הוראות שמגיעות במארז, או ללמוד בקלות ובמהירות באמצעות סרטונים באינטרנט	דורש הכשרה ממושכת לצורך הפעלה
אינו דורש תמיכה טכנית או תחזוקה, ניתן להחזיק מספר יחידות לצורך יתירות למקרה של תקלה או השבתה	דורש תמיכה טכנית נרחבת ותחזוקה מורכבת לצורך הפעלה

לאור זאת ובהתבסס על סיכולי הברחות והערכות מודיעיניות, גברה הציפייה כי חמאס יעשה שימוש נרחב ברחפנים במסגרת הפעולות האלימות שלו. לראיה, בדוח מבקר המדינה שעסק בכשלים בהערכת איום הרחפנים עלה החשש מהשימוש של חמאס (כמו ארגוני טרור אחרים) ברחפנים למטרות מודיעין וחבלה נגד ישראל.²³

כמו כן, הצהרות מטעם משרד הביטחון ומכרזים שונים שפרסם בתחום המערכות לסיכול פעילות רחפנים²⁴ מעידים גם הם כי שימוש נרחב באותם מוצרי מדף נתפס כאפשרי ואף כאיום ממשי על ישראל.

ישראל אינה היחידה שרואה בשימוש באמצעים אלו איום ממשי. גם מדינות אחרות בעולם מתייחסות כך לנושא, למשל לנוכח החשש מהשימוש בהם לפיזור חומרים מסוכנים מהאוויר, כפי שעלה בסימולציה בוועידת הגרעין משנת 2016,²⁵ והחשש מפגיעה עוינת או משימוש לא־אחראי בכלי כזה שעלול לפגוע בבני אדם. הדבר מוביל מעת לעת לסגירת שדות תעופה בעולם עקב זיהוי הטסת רחפנים בסביבתם.²⁶

איכא מסתברא: מדוע חמאס אינו עושה שימוש נרחב ברחפנים?

ב־30 במארס 2018 החל ברצועת עזה קמפיין צעדות השיבה, שבמסגרתו נערכות הפגנות שבועיות על גדר הגבול ובסמוך לה. בכסות של פעילות אזרחית בוצעו פעולות טרור בדפוסי פעולה שונים, הן פרימיטיביים כמו עפיפונים ובלוני תבערה, הן בדפוסי הפעולה המוכרים של השלכת מטענים וירי צלפים וכלה בטכנולוגיות חדישות.²⁷ זאת ועוד, במהלך השנה הסלים הסכסוך לכדי סבבי לחימה בעצימות בינונית וגבוהה, אשר במסגרתם בוצע ירי צליפה, שוגרו מאות רקטות ונורו טילי נ"ט לעבר מטרות צבאיות ואזרחים.

תקופה זו בסכסוך בין חמאס לבין ישראל יכולה להוות

מקרה בוחן נקודתי בעידן של טכנולוגיות מדף זמינות. לאור זמינותן של טכנולוגיות אלו היה צפוי כי תחת מעטה ההפגנות האזרחיות וסבבי הלחימה ייעשה בהם שימוש תכוף, קל וחומר עקב העובדה שחמאס כבר הפגין את יכולתו לעשות כן. לדוגמה, במאי 2018 שיגר חמאס רחפן ממולכד במהלך ההתפרעויות על הגדר.²⁸ כעבור שנה, במאי 2019 נעשה שימוש בזוג רחפנים חמושים במהלך סבב לחימה בעצימות גבוהה.²⁹

ברם, ניתוח מספרי של פעולות חמאס מעיד כי אף על פי שהארגון הוכיח את יכולתו להשתמש בטכנולוגיות מדף מתקדמות, הוא מעדיף להשתמש לרוב בדפוסי פעולה ובאמצעי לחימה ישנים ומוכרים, ואף מרבה לרתום לשירותו אמצעים פרימיטיביים יותר. להלן סקירת דפוסי הפעולה

ניתוח מספרי של פעולות חמאס מעיד כי אף על פי שהארגון הוכיח את יכולתו להשתמש בטכנולוגיות מדף מתקדמות, הוא מעדיף להשתמש לרוב בדפוסי פעולה ובאמצעי לחימה ישנים ומוכרים, ואף מרבה לרתום לשירותו אמצעים פרימיטיביים יותר.

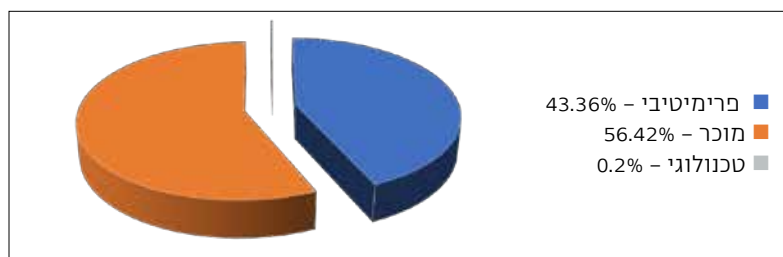
והאמצעים שבהם נעשה שימוש מאז החלו צעדות השיבה ועד תום סבב הלחימה השמיני על רקע צעדות אלו.

הנתונים בטבלה 2 מעידים כי בוצעו כ־1923 פיגועים. מסקירת הדיווחים בתקשורת נמצא כי בתקופה זו שוגרו כ־1490 בלוני ועפיפוני תבערה, ופעמיים נעשה שימוש בבעלי כנף חיים לצורכי הצתה. עם זאת, ברחפנים ובטיסני נפץ ותבערה נעשה שימוש שש פעמים בלבד.

טבלה 2: פעולות טרור באחריות ישירה ועקיפה של חמאס בין 30 במארס 2018 ל־5 במאי 2019³⁰

סוג פעולה	אמצעי/שיטת החבלה	כמות השימושים
פרימיטיבי	שימוש בבעלי כנף להצתה	2
	הפרכת עפיפוני ובלוני תבערה	1490
מוכר	הצתת מבנים (בדלק)	13
	השלכת בקבוקי תבערה	739
	יידוי אבנים	לא נאספו נתונים
	דקירה	0
	ירי נק"ל	43
	ירי צליפה	8
	ירי קליעי	11
	השלכת רימון	75
	השלכת רימון מאולתר	18
	שימוש במטענים מאולתרים	159
	שימוש במטען צינור	73
	ירי פצמ"ר	23
	ירי נ"ט/נ"מ	4
	שיגור מטחי רקטות	775 ¹
	הטסת רחפנים וטיסני נפץ	6 ²
	התקפת סייבר	1
טכנולוגי		

- שירות הביטחון הכללי סופר פיגוע ירי רקטי על פי מטח ולא על פי מספר הרקטות או פצצות המרגמה ששוגרו לעבר ישראל, ככלל, מאז תחילת "צעדות השיבה" שוגרו לעבר ישראל 1,705 רקטות ופצצות מרגמה על בסיס מאפייני איסוף הנתונים המפורטים לעיל.
- ראוי לציון כי חמאס עשה שימוש ברחפנים גם לצורכי תיעוד, סיקור ומודיעין כחלק ממערכה רחבה היותר הכוללת את מרחב התודעה.



איור 1: אחוזי השימוש של חמאס בסוגי פעולה שונים

לאור פילוח הנתונים נראה כי חרף הנגישות למוצרי מדף טכנולוגיים מתקדמים והוכחת יכולת השימוש בהם, חמאס דווקא עבר לשימוש גורף בדפוס פעולה פרימיטיבי בכמות כמעט זהה לשימוש בדפוס הרווח בעשורים האחרונים, בשונה מהצפוי. מכאן עולה התהייה: בהנחה שמוצרי מדף וטכנולוגיות מתקדמות נמצאים בהישג ידו של חמאס, מדוע ממשיך הארגון להסתמך על דפוס פעולה טרוריסטיים רווחים ואף פרימיטיביים? להערכתנו קיימים חמישה גורמים מרסנים עיקריים, המונעים מהארגון להפעיל טכנולוגיות מתקדמות בעימות:

הראשון – הגורם ההרתעתי: משפיע רבות על אימוץ טכנולוגיה חדשה בחמאס, הן בשלבי אימוצה, בחיסול מוקדי הידע, והן במקרה שתוצאה קטלנית של התקפה בטכנולוגיה מתקדמת עלולה להביא עליו תגמול מסיבי, לנוכח תמיכה ציבורית ישראלית מבית ואף לגיטימציה בינלאומית לפעולה.³¹

השני – הגורם התודעתי: התודעה, אבן יסוד באסטרטגיית הטרורילה, נובעת מקריאה של רגישות דעת הקהל העולמית והישראלית.³² השימוש בטכנולוגיה מתקדמת עשוי לפגוע בדימוי הארגון כצד החלש בעימות האסטרטגי – "דימוי הקורבן", ועלול להפוך את היוצרות.

השלישי – ריסון פוליטי: חרף הדעה הרווחת שלפיה ארגון טרור ישאף תמיד לפגוע באויביו, נסיבות פוליטיות ייחודיות עשויות להוות גורם מרסן בהפעלת טכנולוגיה מתקדמת. לדוגמה, בעת הנוכחית כאשר חמאס תלוי בחסדי המצרים ובנכונותה של ישראל להתפשר ביחסה אל הארגון תמורת שקט ביטחוני, שימוש בטכנולוגיה מתקדמת עלול להפר את האיזון שנשמר ולשנות את כללי המשחק שנוצרו בין שני הצדדים בשנים שחלפו מאז מבצע 'צוק איתן'.

הרביעי – עוצמת השפעתם של האמצעים הקלאסיים: מטעני חבלה וכדורים יישארו בגדר האופציה המועדפת על טרוריסטים, משום שמתקפות פיזיות הן קטלניות יותר, מעוררות פחד ומביאות לכניעה למטרותיהם. חוקר הטרור ברוס הופמן הצביע באחת מהרצאותיו על הפרדוקס בקשר ליכולות כימיות וביולוגיות של ארגוני טרור, וטען שאלו גורמים למקרי מוות פחותים בהרבה "בהשוואה לרובה ולמטען החבלה".³³

החמישי – עוצמתם של אמצעים נחותים מול עליונות טכנולוגית: מדינת ישראל מגיבה לחלק ניכר מן האתגרים הביטחוניים שלפתחה באמצעות שימוש בעליונותה הטכנולוגית. האמצעים הפרימיטיביים הוכיחו עם תחילת השימוש בהם כי הם מסבים נזק שישראל מתקשה לסכלו או להגיב לו מבחינה טכנולוגית, והדבר מהווה תמריץ נוסף להעדפת השימוש של חמאס באמצעים אלו על פני טכנולוגיות שניתן אולי לסכל באמצעות לוחמה אלקטרונית או אמצעים מתקדמים אחרים.

סיכום

שינויים בתחום הטכנולוגי בעשור החולף מורגשים בכל תחומי החיים, בהם גם הממד הביטחוני, שם הוא מאפשר הן לצבאות והן לארגונים תת־מדינתיים ובתוכם ארגוני טרור להשתמש בטכנולוגיות מדף לצורכיהם. ניכר כי חמאס הוא ארגון סתגלני אשר משנה את דרכי פעולתו תוך אימוץ טכנולוגיות שונות לצרכיו, וכי הוא מסוגל להשתמש גם במוצרי מדף מתקדמים דוגמת רחפנים ואף באמצעים מתקדמים יותר, כפי שהוכיח בעבר. מול זה קיימים הגורמים המרסנים האפשריים, המהווים חלק מן ההסבר למיעוט השימוש המפתיע באמצעים הללו, ביחס להעדפה הגורפת לשימוש באמצעים פרימיטיביים דוגמת עפיפונים ובלונים. ברם, אין לטעון שאין צורך להיערך, לסכל ולהתגונן מפני שימוש של ארגוני טרור ברחפנים בפרט, ובטכנולוגיות מדף אחרות בכלל. נהפוך הוא, היכולת של ארגונים אלו לעשות שימוש במגוון טכנולוגיות תלך ותגבר ככל שתאפשר ההתפתחות הטכנולוגית. לנוכח זאת נדרש מן המדינות המתמודדות עם איומים כאלו, ובהן ישראל, לנקוט מצד אחד פעולות מונעות בתחום הרגולציה והסיכול, קרי, צורך בהתערבות ממשלתית ברכש ופיתוח רחפנים וטיסנים, אם בפקוח או בהגבלה, ומנגד להבין את מהות הגורמים המרסנים ולבחון כיצד ניתן לרתום אותם להתמודדות עם איום הטרור, המורכב משלל אמצעים ושיטות.

הערות

- 1 גיא פאגלין, "מרוץ החידוש" – שינוי פרדיגמה במערכת המחקר והפיתוח הביטחונית, **בין הקטבים** – סוגיות עכשוויות באמנות המערכה, גיליון 18 – דיגיטל 2.0: צבא וטכנולוגיה בעידן המידע, דצמבר 2018, <https://bit.ly/2Xw4s04>
- 2 Jackson, Brian A., *Technology Acquisition by Terrorist Groups - Threat Assessment Informed By Lessons from Private Sector Technology Adoption*, Rand Corporation, 2001, <https://www.rand.org/pubs/reprints/RP1248.html>
- 3 יורם שוייצר, "טשטוש זהות המנצח בלחימה נגד צבא "טרורילה"", בתוך: **"צוק איתן" – השלכות ולקחים**, עורכים: ענת קורץ ושלמה ברום, המכון למחקרי ביטחון לאומי, תל־אביב, 2014, עמ' 21–25.
- 4 לראייה, 'המדינה האסלאמית' הביעה התעניינות ואף תקפה זה מכבר בזירות שונות באמצעים מתקדמים יחסית כמו נשק כימי, או לחלופין עשתה שימוש באמצעים דיגיטליים מתקדמים להפצת מתקפותיה או פעולותיה. להרחבה ראו גם: Bleek, Philipp C., "Drones of Mass Destruction: Drone Swarms and the Future of Nuclear, Chemical and Biological Weapons", *War on the Rocks*, February 14, 2019, <https://bit.ly/32cSg2X> ניו יורק טיימס, "דו"ח: אנשי דאעש השתמשו בנשק כימי לפחות 52 פעמים בסוריה ובעיראק מאז 2014", **הארץ**, 23 בנובמבר 2016, <https://www.haaretz.co.il/news/world/middle-east/.premium-1.3130634> לדוגמה שימוש ברחפנים לצורכי תעמולה ותקיפה: "השימושים שעשה דאעש ברחפנים בסוריה ובעיראק, ובחינת האיום העומד מאחורי הפעלתם בחו"ל לביצוע פעולות טרור", מרכז

- המידע למודיעין ולטרור על שם אלוף מאיר עמית, 23 באוקטובר 2018, <https://bit.ly/2KOHGtM>
- 5 מקובל לראות את תחילתו של המאבק המזוין של חמאס בישראל בחטיפתם וברציחתם של סמל אבי ספורטס ורב"ט אילן סעדון ז"ל, כאשר למעשה כבר באמצע מארס 1988 ירו פעילי הארגון במהנדס מים שעבד באזור שיח' רדואן ופצעו אותו, ובמכונית ישראלית בבית ההייא. להרחבה ראו גם: שלומי אלדר, **להכיר את חמאס**, הוצאת כתר, 2012.
- 6 גבי סיבוני, "בין 'עופרת יצוקה' ל'עמוד ענן' ול'צוק איתן'", בתוך: **'צוק איתן' – השלכות ולקחים**, עורכים: ענת קורץ ושלמה ברום, המכון למחקרי ביטחון לאומי, תל-אביב, 2014, עמ' 27–34.
- 7 גיא אביעד, "הזרוע הצבאית של חמאס ברצועה", **צבא ואסטרטגיה**, כרך 1, גיליון 1, המכון למחקרי ביטחון לאומי, תל אביב, אפריל 2009, עמ' 15–5.
- 8 גבי סיבוני, "בין 'עופרת יצוקה' ל'עמוד ענן' ול'צוק איתן'", שם, עמ' 27–34.
- 9 יפתח שפיר, גל פרל פינקל, "לוחמה תת-קרקעית: אתגר ישן-חדש", בתוך: **'צוק איתן' – השלכות ולקחים**, עורכים: ענת קורץ ושלמה ברום, המכון למחקרי ביטחון לאומי, תל-אביב, 2014, עמ' 49–54.
- 10 יהושע בריינר, "חיזבאללה וחמאס מחזיקים בנשק שאין באירופה", אתר וואלה, 13 בספטמבר 2010, <https://news.walla.co.il/item/1732218>
- 11 Steven Stalinsky and R. Sosnow, "A Decade of Jihadi Organizations' Use Of Drones – From Early Experiments By Hizbullah, Hamas, and Al-Qaeda To Emerging National Security Crisis for the West as ISIS Launches First Attack Drones", MEMRI, February 21, 2017, https://www.memri.org/reports/decade-jihadi-organizations-use-drones-%E2%80%93-early-experiments-hizbullah-hamas-and-al-qaeda#_edn104
- 12 רועי קייס, ליעד אוסמו וויאב זיתון, "דיווח: המוסד חיסל בתוניסיה מומחה מל"טים", Ynet, 16 בדצמבר 2016, <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4894053,00.html>
- רועי קייס, "בנה מל"טים לחמאס וחיזבאללה: צפו במומחה הטיסה שחוסל בפעולה שמייוחסת למוסד", Ynet, 17 בדצמבר 2016, <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4894163,00.html>
- 13 לייאור אברבר, "החמאס פרץ לשידורי ערוץ 2 ו-10 הנקלטים בלוויין פרטי", **גלובס**, 14 ביולי 2014, <https://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1000954607>
- 14 יוחאי עופר, "נחשף: חמאס השתלט לחיילים על הסמארטפונים", NRG, 11 בינואר 2017, <https://www.makorishon.co.il/nrg/online/1/ART2/856/677.html>
- 15 טל שחק, "כיולת הסייבר של חמאס נפגעו אנושות", Ynet, 8 במאי 2019, <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5506315,00.html>
- 16 עוזי עילם, "גיוס הטכנולוגיה למאבק בטרור", **עדכן אסטרטגי**, כרך 7, גיליון 2, המכון למחקרי ביטחון לאומי, יולי 2004.
- 17 יפתח שפיר, "לקחים מהפעלת 'כיפת ברזל'", **צבא ואסטרטגיה**, כרך 5, גיליון 1, המכון למחקרי ביטחון לאומי, מאי 2013.
- 18 יואב זיתון, "מהחיישנים ועד 'האחיזה': פריצת הדרך שהובילה לזיהוי מנהרת הטרור", Ynet, 17 באוקטובר 2017, <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5036396,00.html>
- 19 אסף גולן, "המלחמה בעפיפוני התבערה: מדוע צה"ל מתקשה להתמודד עם האיום החדש?", **ישראל היום**, 6 ביוני 2018, <https://www.israelhayom.co.il/article/561537>

- 20 אחת הדוגמאות הבולטות לשימוש האפשרי ברחפנים מתוצרת מסחרית של חברות דוגמת DJI הסינית בעשור האחרון הייתה השימוש שעשתה 'המדינה האסלאמית' בסוריה בכלים כאלו לצורך איסוף מודיעין על יריביה, כולל שימוש בהם לאיסוף מודיעין בזמן אמת לפני תקיפת בסיס של הצבא הסורי; ידוע גם על שימוש של חזבאללה בכלים פשוטים מאוד שעלותם מוערכת בכ-200 דולרים על מנת לתקוף ארגוני טרור אחרים, במסגרת הסיוע לצבא אסד במלחמת האזרחים בסוריה; זאת במקביל לשימוש שעושה חזבאללה במל"טים מתקדמים תוצרת איראן.
- 21 Steven Stalinsky and R Sosnow, "A Decade Of Jihadi Organizations' Use Of Drones – From Early Experiments By Hizbullah, Hamas, And Al-Qaeda To Emerging National Security Crisis For The West As ISIS Launches First Attack Drones", Inquiry & Analysis Series, No. 1300, February 21, 2017, <https://www.memri.org/reports/decade-jihadi-organizations-use-drones-%E2%80%93-early-experiments-hizbullah-hamas-and-al-qaeda>
- 22 U.S. Air Force Fact Sheet, MQ-1B PREDATOR, https://web.archive.org/web/20130624094111/http://www.af.mil/information/factsheets/factsheet_print.asp?fsID=122&page=1; DJI, PHANTOM 4 PRO, <https://www.dji.com/phantom-4-pro>
- 23 מדינת ישראל, מבקר המדינה, דוח ביקורת מיוחד: ההיערכות הלאומית להגנה מפני איום הרחפנים, נובמבר 2017, <https://www.mevaker.gov.il/he/Reports/2017-0608/59c40d89-a997-48b9-b14f-37245a3d8e32/rahfanim-02.pdf>
- 24 יניב קובוביץ, "תשעה חודשים לאחר שפנה לשוק הפרטי, צה"ל לא מוצא פתרון לבלוני התבערה", הארץ, 7 במארס 2019, <https://www.haaretz.co.il/news/politics/.premium-1.6999436>
- 25 Ben Riley-Smith, "Isil plotting to use drones for nuclear attack on West", *The Telegraph*, April 1, 2016, <https://www.telegraph.co.uk/news/2016/04/01/isil-plotting-to-use-drones-for-nuclear-attack-on-west/>
- 26 סוכנויות הידיעות, "רחפן השבית את נמל הית'רו: הטיסות היוצאות הופסקו", Ynet, 8 בינואר 2019, <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5443356,00.html>
- 27 אחת הראיות המשמשות את מערכת הביטחון להפרכת הטענה כי מדובר בהפגנות אזרחיות שלומניות היא זו שבמסגרתה בוצע ניתוח זהות ההרוגים בהפגנות. כך לדוגמה נמצא על ידי מרכז המידע למודיעין ולטרור כי מאז תחילת הקמפיין ב-30 במארס ועד ה-16 בינואר 2019 נהרגו כ-187 פלסטינים. במרכז נמצא כי 150 מתוכם מזוהים עם חמאס או עם ארגוני טרור נוספים (כ-80%). "בקרר ההרוגים בולט מקומם של כאלו המשתייכים לחמאס או מזוהים עימו (96 הרוגים – כ-51 מהם). בקרב הרוגי חמאס בולט מקומם של פעילי הזרוע הצבאית (45 הרוגים – כ-24 מכלל ההרוגים, כ-47 מכלל הרוגי חמאס)". להרחבה ראו גם: <https://bit.ly/2XxZT5m>
- 28 אור הלר, "הותר לפרסום: רחפן נפץ חדר מעזה לשטח ישראל", חדשות 13, 28 במאי 2018, <https://13news.co.il/10news/news/164129>
- 29 ניר דבורי, "לא רק רקטות – נחשף: רחפני חמאס יורטו היום בידי צה"ל", אתר מאקו, 5 במאי 2019, https://www.mako.co.il/news-military/security-q2_2019/Article-f6e3edc3b198a61027.htm
- 30 שירות הביטחון הכללי סופר פיגוע ירי רקטי על פי מטחים ולא על פי מספר הרקטות או פצצות המרגמה ששוגרו לעבר ישראל, ככלל, מאז תחילת "צעדות השיבה" שוגרו לעבר ישראל 1,705 רקטות ופצצות מרגמה על בסיס מאפייני איסוף הנתונים המפורטים

מטה. השב"כ מאגד את הנתונים על פיגועים בדפוסי הפעולה המוכרים כמו השלכות רימון ובקבוקי תבערה, הצתות, ירי נ"מ, מטען, שיגורי רקטות (לפי מטה) וירי מנשק קל. בספירה לא נכללים פיגועי טכנולוגיה מתקדמת והצתות בלוני ועפיפוני תבערה. מתוך דוחות חודשיים המופיעים באתר השב"כ, ראו: <https://www.shabak.gov.il/publications/Pages/monthlyreports.aspx> יתר הנתונים נאספו מפרסומים באמצעי התקשורת השונים ובהתבסס על הסקירה השבועית של מרכז המידע למודיעין ולטרור על אלוף מאיר עמית.

31 לדוגמה ראו מקרה א'זווארי המתואר בפרק הקודם וכן ד"ר פאדי אל'בטש, מהנדס בכיר בעזה, שחוסל בירי בצאתו ממסגד בקואלה לומפור בירת מלזיה, <https://news.walla.co.il/item/3151744>

32 יורם שוייצר, "טשטוש זהות המנצח בלחימה נגד צבא 'טרורילה'", שם.

33 Bruce Hoffman, "The sophistication is in the simplicity: modern terrorism's technological trajectory", Vincent Briscoe lecture held on November 20, 2013, https://www.youtube.com/watch?time_continue=208&v=Jf2DaCHV6TM