



ניצול הטכנולוגיה בעימות המוגבל

פיתוחים טכנולוגיים – חלקם כבר בנמצא וחלקם בשלבים שונים של מחקר ופיתוח – ישללו מארגוני הטרור והגרילה את הנכס החשוב ביותר שלהם: החתימה הנמוכה

אל"ם (מיל') יעקב צור

ובטוחים במידה כזאת שלא יגרמו לנזקים בלתי הפיכים.

מארה"ב מדווחים על הצלחה בפיתוח כלי חדשני, המבוסס על טכנולוגיה אקוסטית. הוא יוצר גל לחץ אקוסטי רב עוצמה בטווחים שעד 100 מטר. הנפגע חש מצוקה ובלבול, נוטה לנוס על נפשו ואינו מסוגל להתנגד, וזאת בלי שנגרם לו נזק קבוע. הכלי יכול לפעול מעל רכב, וישנה גם גרסה ידנית קלה, שמוצעת לשימוש – בין השאר – בתוך מטוסי נוסעים במקרה של ניסיון חטיפה. האמצעי הזה יכול לנטרל חוטפי מטוסים בלי הסיכון לגוף המטוס הכרוך בירי כדורים לעברם.²

אמצעי אחר שפותח – גם הוא בארה"ב – מבוסס על טכנולוגיית לייזר. המכשיר קל וניתן לשאת אותו ביד. הוא גורם לבלבול, לחוסר התמצאות, לסנוור ולהפרעות זמניות בראייה.³

אמצעי מסוג אחר ישדר אנרגיה אלקטרומגנטית כיוונית (בתחום הגלים המילימטריים). הנפגעים יחושו צריבה, כאב וחימום בשכבת העור (גם דרך בגדים), אולם לא ייגרם להם נזק שיורי. גם כלי זה יהיה נישא על-ידי אדם או

לחימה "פשוטות" – אבל מכוונות היטב – לניצול יעיל של נקודות התורפה של היריב, תוך מאמץ להפוך את יתרונותיו של היריב לחסרונות בשטח.¹ להלן סקירה קצרה של פיתוחים טכנולוגיים, שנועדו להפעלה בעימות

הצעה מעניינת שנשקלת היא פיתוח מערכת להנחתה אוטומטית של מטוס, שתופעל ברגע שמתגלה פעולת טרוריסטים במטוס

מוגבל על היבטיו השונים. כל האמצעים שיוזכרו נחשפו באחרונה בפרסומים גלויים בעולם.

התפרעויות המוניות

כדי לטפל בהמון אלים ומתפרע, הכולל לפעמים גם אנשים תמושים, דרושים בעיקר אמצעים מסוג "אל-הרג". הדרישה מאמצעים כאלה היא שיהיו יעילים לטווחים ארוכים, יחסית,

עימות מוגבל הינו עימות שאינו מלחמה בהיקף מלא, ובדרך כלל הוא מתנהל בין יישות ריבונית (מדינה) לבין יישות לא ריבונית (ארגון). הצד הנחות בעוצמתו יוזם פעולות אלימות, כמו הפרות סדר המוניות, פעולות גרילה וטרור, ואילו הצד החזק והממוסד נוקט פעולות מניעה ותגובה. בעימות כזה בולטת האסימטרייה בין הצדדים המתעמתים, שבאה לידי ביטוי במשאבים ובעוצמת הכוח שהם מטילים למערכה. אחד מתחומי האסימטרייה הוא תחום הטכנולוגיה.

כמעט תמיד הצד החזק הוא בעל יכולת עדיפה בהרבה בתחום הטכנולוגיות – מה שמאפשר לו לפתח, לרכוש ולהפעיל אמצעים מתקדםים, שיקנו לו יתרון במודיעין, באמצעי הלחימה, באמצעי השליטה והבקרה ובניידות. הצד הנחות נאלץ לנקוט שיטות

יועץ למו"פ ביטחוני ותעשייתי



נסתרת או על-ידי "חתימות" אישיות אחרות, כמו כף יד. הצילום או כל מידע אחר מועברים מיידית אל מחשב שיש בו "בנק חתימות" ומאגר מידע בין-לאומי על חשודים, והמחשב מתריע ברגע שהוא מגלה חשוד כלשהו.¹² גם האמצעים הטכנולוגיים לסריקת מטענים אישיים ומסחריים בנמלי-תעופה ובמעברי גבול הולכים ומשתכללים. כבר ישנם בנמצא סורקים תלת-ממדיים וסורקים מרחוק, המגיעים להישגים טובים.

במקביל מועלים רעיונות למניעת השתלטות של טרוריסטים על מטוסים. הצעה מעניינת שנשקלת היא פיתוח מערכת להנחתה אוטומטית של מטוס, שתופעל ברגע שמתגלה פעולת טרוריסטים במטוס. את המערכת הזאת לא ניתן יהיה לבטל. היא תשתלט על כל מערכות המטוס ותנחית אותו בשדה תעופה שייקבע לה. בשלב הזה עדיין נבדקת מידת הייתכנות של הרעיון המקורי הזה.¹³

לסיכום: עיקר יתרון של הטכנולוגיות המתקדמות שנסקרו לעיל הוא ביכולתן לגלות ולזהות את החתימות החלשות של הטרוריסטים ושל לוחמי הגרילה. מאחר שהטכנולוגיות המתקדמות זמינות יותר לצד החזק בעימות מוגבל, הן מקילות עליו לשלול את היתרונות שיש לצד החלש וכך להכריע אותו.

מקורות

1. העימות המוגבל, אמ"ץ-תוה"ד, 2001
2. אינטרנט, Defence-data.com, 28 ביוני 2001
3. Armed Forces Journal, יולי 2001
4. Defense News, 30 ביולי 2001
5. אינטרנט Defence-data.com, 5 בינואר 2001
6. International Defence Review (IDR), ספטמבר 2001
7. Air & Cosmos, 25 במאי 2001
8. Jane's Defence Weekly, 24 באוגוסט 2001
9. International Defence Review (IDR), ספטמבר 2001
10. Scientific American, יולי 2001
11. הארץ, 28 באוקטובר 2001; The Scientist, 23 ביולי 2001
12. Armed Forces Journal, ספטמבר 2001
13. The Economist, 22 בספטמבר 2001



מסתור ואל תוך מבנים. היכולת לרחף במקום אחד היא חשובה, ולכן משתדלים להקנות למיקרו-מל"ט את התכונה הזאת.⁷

פתרון שונה הוא שימוש בכלי טיס קלים מן האוויר (בלונים), שיכולים לרחף זמן רב מעל גזרה מסוימת, לשאת מטען ולשדר מידע. החישנים לצרכים האלה יהיו ממוזערים, קלי משקל ויפעלו בתחומים שונים המשלימים אלה את אלה: חישנים אלקטרו-אופטיים, אלקטרו-מגנטיים, סייסמיים, אקוסטיים וכדומה. למשל, כעת מתקיימת פעילות פיתוח של חישן מכ"ם מוטס, המסוגל לחדור דרך צמחייה עבותה והסוואה ולחשוף כל מי שמסתתר תחתו.⁸ חישן אחר מסוגל לגלות אנשים הנמצאים מעבר לקירות.⁹ חישן שפיתוחו טרם הבשיל סופית, ואשר דרוש מאוד, הוא כזה המסוגל לגלות פעילות של צלף, לאכן אותו במהירות ובדיוק.¹⁰

כאמור, מפתחים גם חישנים מיניאטוריים לא מאוישים, שניתן יהיה לפזר בעומק השטח (למשל מהאוויר) ולקבל מהם מידע שוטף על הנעשה שם.

טרור

החישנים לגילוי מוקדם של חומרי לחימה כימיים הולכים ומשתכללים, וכעת מתמקדים מאמצי הפיתוח ביכולת הגילוי של חומרי לחימה ביולוגיים. גילוי מהיר של מתקפה ביולוגית אינו משימה פשוטה. לשם כך עובדים כעת המדענים על פיתוחו של "שבב גנטי", שישולב במחשב קטן "לביש", אשר יוכל לגלות ולהתריע בעוד מועד על נוכחותם של חומרים ביולוגיים מסוכנים.¹¹

תחום אחר בלחימה בטרור עוסק בזיהוי מהיר של אנשים מסוכנים או מבוקשים - גם כשהם נמצאים בתוך קהל במקום ציבורי. לשם כך מופעלות שיטות מתקדמות בטכנולוגיה הנקראת "ביומטריקה". הטכנולוגיה הזאת מאפשרת זיהוי אוטומטי של אדם מסוים לפי תווי פניו באמצעות מצלמה

מותקן על רכב. כמו כן ישנה אפשרות להתקינו על מסוק.⁴ האמריקנים עוסקים גם בפיתוחה של תחמושת מודולרית, "חכמה" לבקרת המון מתפרע, שניתן לשלוט באפקטים הבליסטיים שלה בהתאם למצב. הנזק הנגרם לנפגעים מהתחמושת הזאת אינו קטלני. מדובר בתחמושת בקוטר 40 מ"מ, שניתן לשלוט על מהירות הלוע שלה וכתוצאה מכך גם על תוצאות פגיעותיה.⁵

גרילה

כאשר מתמודדים במלחמת גרילה, המופעלת נגד כוחות סדירים ונגד יישובים, יש לתת חשיבות עליונה לאיסוף מודיעין כדי לגלות בעוד מועד את כוונות האויב ואת שיטות פעולתו. צבא סדיר מתקשה בדרך כלל לפעול נגד קבוצות לוחמים קטנות וזריזות, בעלות "חתימה" נמוכה. לסיועו עומדת הטכנולוגיה, שמציעה הן פלטפורמות והן חישנים ללחימה נגד כוחות גרילה. פלטפורמות יבשתיות קטנות, לא מאוישות, בעלות יכולת פעולה אוטונומית יוכלו להתקרב באופן חשאי לנקודות תורפה ולאזורים חשודים, להתמקם בצורה מוסתרת ולהניף תורן, שעליו "אשכול" של חישנים. המידע שייאסף - חזותי או אחר - יועבר בזמן אמת אל מרכז שליטה ובקרה, שם יפוענח ויוזרם ליעדיו במהירות. הפלטפורמה גם תוכל להשאיר במקום החשוד חישן זעיר, אוטונומי, ולחזור לבסיסה. כלים רובוטיים מסוג אחר יסייעו בגילוי ובנטרול של מוקשים ושל מטענים.⁶

כדי להשתחרר מהקושי הכרוך בתנועה על הקרקע מפתחים גם פלטפורמות אוויריות לא מאוישות זעירות - מיקרו-מל"טים, רחפנים ובלונים שנושאים גם הם חישנים. מיקרו-מל"ט יהיה כלי טיס כה קטן, עד כי חייל בודד יוכל לשאת אותו ולשגר. הכלי יטוס בגובה נמוך בלי להרעיש (הנעה תהיה חשמלית), ובאמצעותו ניתן יהיה להציץ מקרוב גם על מקומות