



## מערכת לאיתור מל"טים

### AARONIA AG/רדט ציוד ומערכות <

הצורך בשיטה אמינה של איתור כלי טיס זעירים. לאחר תכנית פיתוח של ארבע שנים, היא השיקה את ה-Drone Detector, מוצר אשר מזהה את קרינת הרדיו אשר נפלטת על-ידי המערכות המוטסות של המל"ט ועל-ידי יחידת הבקרה של המפעיל. איתור אותות ה-RF בזמן-אמת, בשילוב עם פיתוח החברה "pattern triggering". מספק התראה מהירה על כל מל"ט או יחידת בקרה של מל"ט הנמצאים בתוך האזור המנוטר.

תקשורות צבאיות משתמשות לעתים קרובות בטכניקות תקשורת שונות כדוגמת frequency agility, על מנת להקטין את הסיכוי לירוט המל"ט.

לעומת זאת מתכנני המל"טים האזרחיים מנסים לשווק מוצר מסחרי זול. כתוצאה מכך, שיטות התקשורת של מל"טים הן שיטות זולות, שאינן מתחכמות כלל. למערכת Drone Detector של החברה יש מקלט חכם יותר מאשר המקלט של המל"ט ויחידת הבקרה שלו, יהיה לו טווח

ההתקרבות האחרונה אל שדה-התעופה Heathrow בלונדון פגע במל"ט. חודשיים לפני כן, A320 שרק המריא משדה התעופה Heathrow כמעט פגע במל"ט. דו"ח רשמי קבע מאוחר יותר: "התקרית נמשכה לא יותר מאשר שלוש או ארבע שניות, דבר ההופך את פעולת ההימלטות למעשה לבלתי-אפשרית".

קביעה זו מסכמת בעיה רצינית - כיצד לגלות במהירות ובאמינות עצם טס כה קטן שהוא בעל חתימת מכ"ם מזערית? לשם כך נדרש פיתרון בדחיפות.

המל"טים אשר נחתו בפני קנצלרית גרמניה Angela Merkel בספטמבר 2013, ועל הגג של לשכת ראש ממשלת יפן Shinzo Abe באפריל 2015, הוטסו על-ידי מוחים המנסים לזכות בפרסום עבור דעותיהם, אולם בעתיד מל"טים אלה יהיו מסוגלים לשאת ראשי נפץ ולהיות מוטסים מתוך כוונה פלילית.

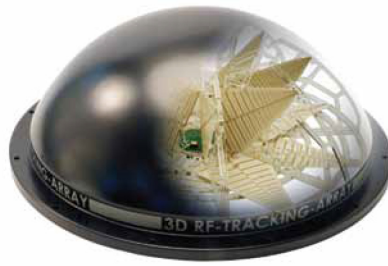
### יכולות מקלט מורכבות

החברה הגרמנית Aaronia זיהתה את

היסטוריה חוזרת לעתים על עצמה. ב-28 ביולי 1945, מטוס דו-מנועי B-25 Mitchell התרסק בתוך הקומות ה-79 וה-80 של ה-Empire State Building בניו-יורק. ב-4 בפברואר 2016, אותו גורד שחקים קיבל מכה מוטסת שנייה כאשר מל"ט (unmanned aerial vehicle - UAV) התרסק בתוך הקומה ה-40 של הבניין.

במקרה הראשון, טייס של חיל האוויר של צבא ארה"ב אבד בשעה שהוא טס בתוך ערפל סמיך. בתקרית השנייה, אזרח פרטי איבד את השליטה במל"ט שהוא הטיס, ומאוחר יותר הוא ניגש ל-Empire State Building בתקווה להחזירו לעצמו. איש לא נפגע, אך מפעיל המל"ט הודה באשמה בתלונה של התנהגות לא נאותה.

היתה זו אחת מכ-600 תקריות מל"ט שנרשמו על-ידי ה-US Federal Aviation Administration (FAA) במהלך ששת החודשים הקודמים. מל"טים המופעלים על-ידי אזרחים מהווים בעיה שהולכת וגוברת - ב-17 באפריל 2016 דווח ש-Airbus A320 של British Airways אשר ביצע את



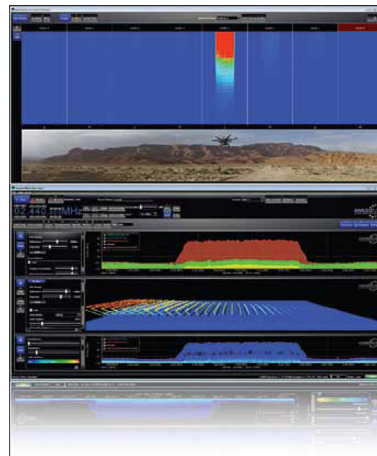
גדול יותר מאשר זה הזמין למפעיל המל"ט.  
**שני סוגי אנטנות למציאת כיוון 3D מוצעות עבור ה- Drone Detector:**

ה-IsoLOG 3D וה-IsoLOG 3D 80-UWB יש להם שמונה סקטורים עם 160-UWB. יש להם שמונה סקטורים עם 24 אנטנות, ו-16 סקטורים עם 48 אנטנות בהתאמה. שתיהן מכסות מ-9KHz עד 16GHz ומתחת ל-9KHz (מ-9KHz) ואנטנות של 6-20GHz לתדר גבוה.

את האנטנות הללו יש להתאים או ל-XFR V5 PRO (המשמש למערכת ניידת) או RF command center (עבור מערכת ניידת). שתי המערכות מכסות טווח תדרים מ-9KHz עד 20GHz, כך שהן מכסות את התדרים המשמשים לרוב עבור בקרת מל"טים וקשרי הוידאו שלהם - 433MHz, 1.3GHz, 2.4GHz ו-5.8GHz.

❏ **איור 1.** המערך הפנימי של אנטנה direction finding IsoLog

❏ **איור 2.** דוגמא של גלאי המל"ט בסיסי אשר מתאים להפעלה ניידת. ומערכת ניידת XFR V5 PRO



**איתור המל"ט והמפעיל שלו**

בצורתו הרגילה, ל-Drone Detector יש רוחב פס בזמן-אמת של 80MHz. לפי בחירה, הוא ניתן להרחבה ל-175MHz. המערכת הרגילה ניתנת לשיווק ללא צורך ברישיון ייצוא, אך זה לא המקרה אם הלוקוח דורש רוחב-פס של 175MHz.

תוך שימוש במרכיבים בסיסיים אלה, המשתמש יכול לבחור במערכות בעלות מורכבות שונה. הפשוטה ביותר מורכבת מאנטנה IsoLOG 3D יחידה והיא בעלת נתח רשת קבוע או נייד, מערכת זו מספקת עבור פיקוח על אזור קטן.

אם דרוש פיתרון עם ניידות מלאה, ניתן להתקין את המערכת על רכב ולהפעילה מהזנת מצבר. האנטנות של המערכת הינן עמידות בפני השפעות של התזה או ריסוס של מים מלוחים, דבר המאפשר גם את פריסת המערכת על ספינה.

ברגע שנתגלה אות, המיקום המקורב שלו יוצג ברמת דיוק אשר תלויה בדגם האנטנה אשר הותקנה עם המערכת. עם אנטנה בסיסית ה-IsoLOG 3D 80-UWB.

דיוק הכיוון יהיה לפחות על-פי כיווי של 45 מעלות מסקטור האנטנה, לטענת החברה, אך הוא לעתים קרובות הרבה יותר גבוה. במידה ויש צורך יש לכסות אזורים גדולים יותר, ניתן לחבר מספר אנטנות ונתחי רשת ספ אל מחשב מרכזי המנהל אותם בו-



❏ **איור 3.** דוגמא לתוכנה אשר נכתבה על-ידי לקוח של החברה, בדוגמא ניתן לראות נוכחות של מל"ט ישירות לדרום המערכת. אם המל"ט משנה עמדה, הסימן האדום ינוע לימין או לשמאל

❏ **איור 4.** התקנה קבועה עם מרכז הפיקוח (Command Center)

זמן זה תלוי בגורמים שונים כגון מורכבות המערכת הנפרסת ומספר מערכי האנטנות הנמצאות בשימוש. התוצאות הטובות ביותר מתרחשות כאשר קיים קו ראייה ברור בין האנטנות והמל"ט או המפעיל שלהן, עם זאת המערכת יכולה לגלות אותות RF שמקורם מוסתר על-ידי עצים, שיחים או קהל אנשים רב.

המערכת הינה מערכת פאסיבית, היא לא משדרת כל אותות משלה שעשויים להפריע לפעילות מקורות אחרים דוגמת שדות-תעופה או לתת למפעיל המל"ט אזהרה בפני נוכחותה. ביצועי המערכת אינם מושפעים מחושך או מזג אוויר קשה - אם התנאים המטאורולוגיים מאפשרים את הפעלת המל"טים, ניתן לגלות אותם.

זמנית. ככל שהאזור שיש לכסות הוא גדול יותר, יהיה צורך במספר גדול יותר של אנטנות ונתחים שיש לפרוס. כל אות של איום עשוי להיקלט על-ידי מספר אנטנות, כך שהתוצאות יעברו טריאנגולציה (שילוש) והמערכת תספק מידע מפורט אודות מיקום המל"ט ו/או המפעיל שלו.

מאחר שהמערכת מיועדת לזהות אותות RF המשויכים למל"טים על-ידי מדידת התדר שלהם ומאפיינים אחרים, היא לא תספק אזעקות שווה כאשר תזהה סוגי אותות RF אחרים. כאשר המערכת מתמודדת עם מספר מל"טים, היא יכולה לגלות אותם, בין אם המל"טים הינם מאותו דגם או מדגם שונה.

הזמן הממוצע הדרוש לאיתור מל"ט הוא בין 10 מיקרו-שניות ו-500 מילי-שניות.