



במלחמת קוסובו

בגלל הרצון שלא לסכן טייסים נעשה במלחמת קוסובו שימוש נרחב במל"טים מסוגים שנים, שביצעו מגוון רחב של משימות. הישגי המל"טים בקוסובו נתנו תנופה גדולה להמשך פיתוחם הן בארה"ב והן באירופה

סרן אבי מילגיר

תיאור המל"טים שהשתתפו בלחימה בקוסובו

במהלך הלחימה בקוסובו הוכנסו לפעילות מבצעית מל"טים רבים – בעיקר למטרות מודיעין, אך גם למטרות של ממסור תקשורת ושל קשר. המדינות שעשו שימוש אקטיבי במל"טים היו ארה"ב, צרפת, בריטניה וגרמניה (במסגרת נאט"ו). המפעיל העיקרי של המל"טים היה צבא ארה"ב, שהפעיל – כך על-פי פרסומים שונים – שלושה סוגי מל"טים:

● **"פיוניר".** מל"ט קטן (מוטת כנפיים: 5.2 מטרים; אורך: 4.3

מטרים) שמופעל על-ידי חיל הים האמריקני מנושאות מטוסים. המל"ט, שמיוצר על-ידי חברת AAI בשיתוף עם התעשייה האווירית, סופק לראשונה בתחילת שנות ה-90. הוא מיועד לטווחים קצרים (50-100 ק"מ), שוקל כ-200 ק"ג ומסוגל לשהות באוויר כשש שעות. ה"פיוניר" נושא בעיקר מטע"די תצפית (מטע"ד: מטען ייעודי).

● **"האנטר".** מל"ט בינוני (מוטת כנפיים: 8.8 מטרים; אורך: 7 מטרים) לטווח קצר,

שמופעל על-ידי צבא היבשה האמריקני. מיוצר על-ידי חברת TRW בשיתוף עם התעשייה האווירית. סופק לצבא ארה"ב בשנים 1992-1995. ה"האנטר" נחשב למל"ט טקטי. הוא שוקל כ-750 ק"ג, מסוגל לשהות באוויר 12 שעות ולפעול עד לטווח של 320 ק"מ. משימות המל"ט הן עיקוב ואיסוף מודיעין. ארה"ב שלחה 12 מל"טים מדגם "האנטר"

קצין במחלקת פיתוח



לקוסובו, ואלה ביצעו 1,300 גיחות (יותר מ-1,500 שעות טיסה).

● **"פרידטור".** מל"ט בינוני (מוטת כנפיים: 14.6 מטרים; אורך:

6.7 מטרים) לטווח ארוך, שמיוצר על-ידי חברת "גירל אטומיק" ומופעל על-ידי חיל האוויר האמריקני. פיתוח המל"ט הסתיים סמוך לפרוץ המלחמה, כך שמערכותיו, שהופעלו בקוסובו, היו חדשות ביותר. המל"ט, שלמרות טווחו הארוך נחשב לטקטי, שוקל כ-500 ק"ג, מסוגל לשהות באוויר ברציפות יותר מ-40 שעות ולהגיע לטווח של 3,500 ק"מ. משימות ה"פרידטור" זהות למשימת ה"האנטר", אך הוא גם נושא מטע"ד SAR (מכ"ס סורק, שיוצר תמונה נעה באופן סינטיטי). בעולם נוהגים להשוות מל"ט זה למל"ט הישראלי Heron מתוצרת התעשייה האווירית. מל"טים מדגם "פרידטור" טסו יותר מ-2,000 שעות מעל קוסובו – רובם במשימות של איסוף מודיעין.

● **"פניקס".** בריטניה הפעילה בקוסובו את הפיתוח האחרון שלה – מל"ט "פניקס" מתוצרת חברת "גק-מרקוני". המל"ט, שפיתוחו נמשך 15 שנה, הגיע אשתקד למצב מבצעי, כך שהשימוש שלו בשדה הקרב בקוסובו היה טבילת האש הראשונה שלו. זהו מל"ט טקטי לטווח קצר (עד

200 ק"מ), שמסוגל לשהות באוויר 5 שעות ברציפות. (מוטת כנפיים: 5.5 מטרים; אורך: 3.7 מטרים).

● **CL-289.** במסגרת פעילות נאט"ו הפעילה היחידה הגרמנית את המל"ט CL-289. זהו מל"ט רקטי מתוצרת חברת "בומברדיר", המשמש כמעין טיל שיוט, שטס בגובה נמוך ובמהירות גבוהה וממלא משימות צילום. (אורכו: 3.5 מטרים). בשל טיסתו הנמוכה

במהלך הלחימה בקוסובו

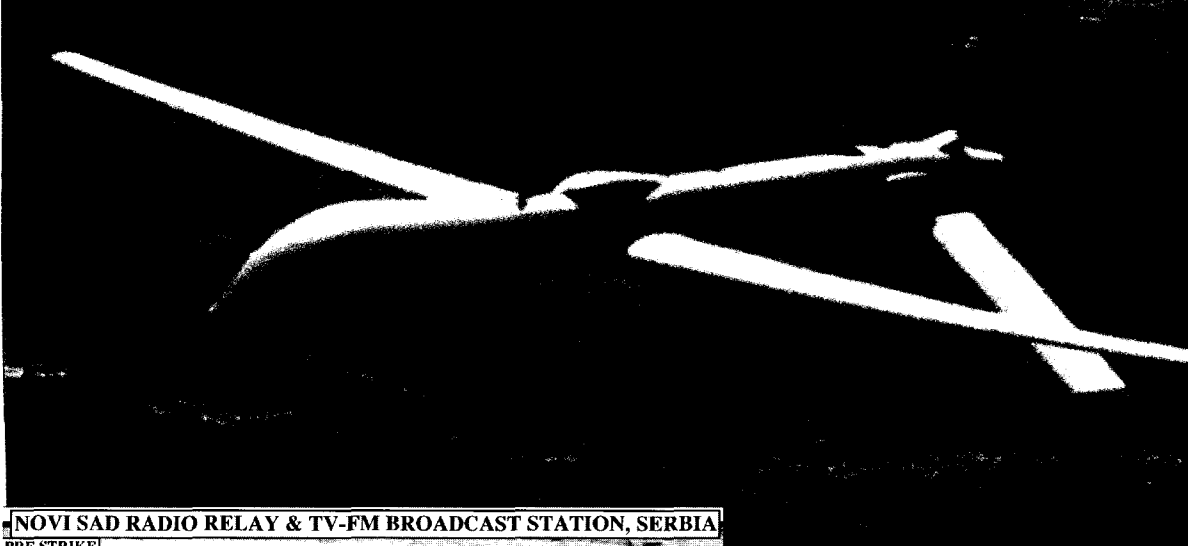
הוכנסו לפעילות מבצעית

מל"טים רבים – בעיקר

למטרות מודיעין, אך גם

למטרות של ממסור תקשורת

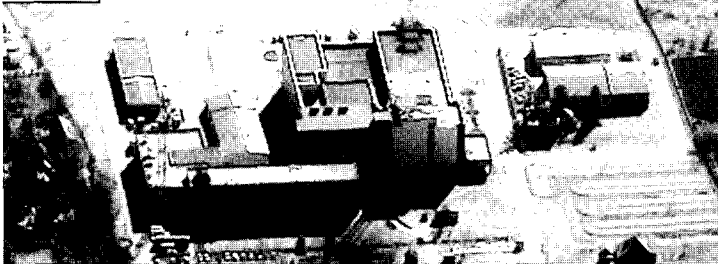
ושל קשר



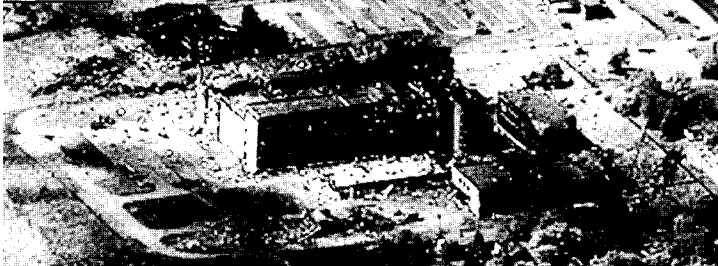
מל"ט "פרידטור"

NOVI SAD RADIO RELAY & TV-FM BROADCAST STATION, SERBIA

PREF STRIKE



POST STRIKE



PRISTINA FUEL STORAGE FACILITY, KOSOVO

POST STRIKE



צילומי סטילס שצולמו ממל"ט "פרידטור". למעלה: תחנת הרדיו והטלוויזיה בנוביסאד לפני ההפצצה ואחריה. למטה: חוות מכלי דלק בפרישטינה לאחר שהופצצה.

והמהירה קשה לגלותו ולהפילו. המל"ט מסוג להגיע לטווחים של עד 400 ק"מ בגובה של 3,000-660 רגל. הגרמנים שלחו לקוסובו 16 מל"טים שביצעו כ-170 גיחות צילום.

● **CL-289 "פייבר" ו"קרסרל".** הצרפתים השתמשו בגרסה הצרפתית של מל"ט ה-CL-289, שנקרא CL-289 "פייבר". כמו כן השתמשו הצרפתים ב"קרסרל" (Crecerelle) – מל"ט טקטי מתוצרת חברת "סאז'ם" הצרפתית, המשוגר באמצעות משגר באנגיי (מגומי).

ה-CL-289 "פייבר" זהה לתצורה הגרמנית, אך בעל יכולת מתקדמת לניתוח נתונים. יחידת מל"טים צרפתית, המפעילה מל"טי "פייבר", הגיעה לקוסובו עם שני משגרים, קרון תקשורת, שתי יחידות עיבוד תמונה, קרון תיקונים ו-65 חיילים. היחידה ביצעה כ-100 גיחות, שכיסו שטח עד לעומק של כ-400 ק"מ.

יחידת המל"טים הצרפתית השנייה שנשלחה לקוסובו הפעילה 6 מל"טי "קרסרל" וביצעה משימות מודיעין וצילום. הצרפתים הודו כי הופלו להם שני מל"טים מדגם זה.

אסטרטגיית התפעול של המל"טים בקוסובו

לא קיים מידע רב בנוגע לטקטיקת התפעול של המל"טים האירופיים בלחימה – בעיקר מכיוון שהשימוש במל"טים אלה היה ראשוני. באשר למל"טים האמריקניים – קיים מידע בנוגע לתפעול מל"טי ה"האנטר" וה"פרידטור". מל"טי ה"פיונר" הופעלו רק בשלהי המלחמה ושימשו לצילום בלבד.

שיטות התפעול של מל"טי ה"האנטר"

מל"טי ה"האנטר" שימשו בעיקר לצילום ולאיסוף מידע בגובה נמוך עבור גיחות הפצצה של מטוסי

קרקע-אוויר. עקב הטווח המוגבל של ה"האנטר" (320 ק"מ) אי-אפשר היה לצלם באמצעותו בעומק קוסובו. בחלק גדול מהגיחות נדרשו המל"טים לבצע ממסור תקשורת כדי להרחיב את טווח הפעולה שלהם, כך שמל"ט אחד מימסר במרחק של 200 ק"מ, בעוד מל"ט אחר אסף מידע בקצה טווח הפעולה שלו. טכניקה זו נדרשה גם לטווחים קצרים יותר – כאשר המל"ט האוסף היה צריך לטוס מתחת לעננים.

שיטות התפעול של מל"טי ה"פרידטור"

מל"ט ה"פרידטור" הופעל בעיקר כדי להאריך את הזרוע המבצעית של מל"ט ה"האנטר". אין מידע בנוגע לטווח המקסימלי של פעילות ה"פרידטור", אך נמסר כי שמונה מל"טים מדגם זה נשלחו לקוסובו – חמישה מהם בעלי יכולת צילום בזמן אמת. לא נמסר על הפעלת מכ"ם SAR במל"טים אלה במהלך המלחמה. בקוסובו נעשה שימוש רב במל"טי חדירה מסוג CL-289, שתוארו לעיל. מל"טים גרמניים וצרפתיים אלה, שמשמשים כטיילי שיוט עם מטעני צילום, חודרים בגובה נמוך במהירות גבוהה ומצלמים תמונות סטילס בעומק של 400 ק"מ.

תחנות השליטה של המל"טים

כל המל"טים בקוסובו השתמשו בקרונות המקורים שלהם – אף שהפריקט של קרונות ה-TCS (Tactical Control System) נמצא בשלב פיתוח מתקדם. במסגרת פרויקט זה נעשה מאמץ לפתח קרון אוניברסלי, שישירת מספר רב של מל"טים אמריקניים ואירופיים. קרון כזה יוכל להחליף כל קרון ייחודי של מל"ט מסוים.

נוסף על כך האיצה המלחמה בקוסובו במידה רבה את פרויקט ה-UCS (Universal Control System) – פרויקט שאמור לייצר קרונות, שיוכלו להעביר בינם לבין עצמם כל מידע שיגיע אליהם ממל"ט כלשהו שמפעיל אחד מהם.

מטע"דים

משימתם העיקרית של המל"טים בקוסובו הייתה איסוף מודיעין – באמצעות צילום סטילס (רגיל ואנכי) ובאמצעות צילום זמן אמת (EO/IR-Electro Optic, Infra-Red Camera). נוסף על משימות אלה ביצעו מל"טים מעטים משימות מיוחדות כגון ממסור קשר וסריקות SAR.

● **"האנטר".** נוסף על מטע"די EO/IR הורכבו על מל"טי ה"האנטר" גם מטע"די ממסור. ככל שהמלחמה התמשכה, גבר הצורך במשימות עומק, ואלה דרשו ממסור תקשורת. ממסור זה נעשה בהצלחה רבה באמצעות מל"טי ה"האנטר". נוסף על כך ביצעו מל"טי ה"האנטר" משימות של ממסרי קשר בין הכוחות השונים.

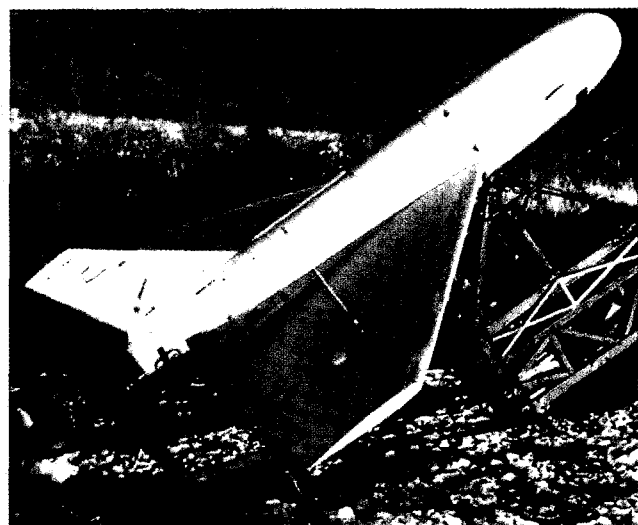
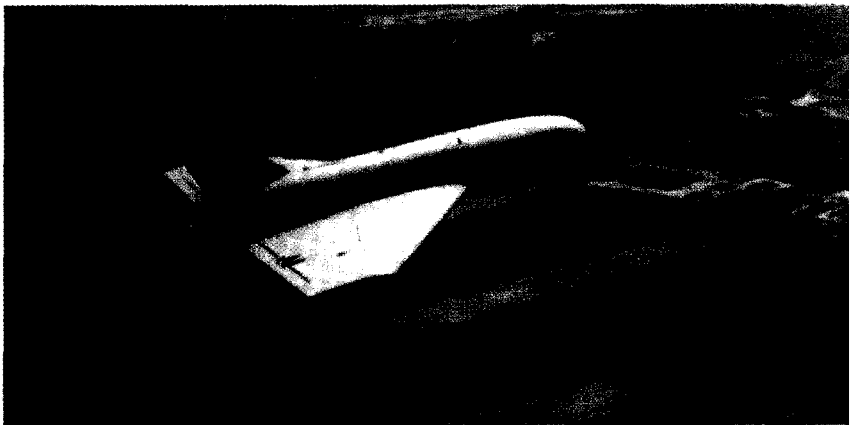
● **"פרידטור".** נוסף על מטע"די EO/IR קיימים במל"ט זה גם אמצעים לתקשורת לוויינים ומכ"ם SAR, שהותאמו במיוחד למל"ט זה.



מל"ט "פניקס" בריטי

קרב באזורים "חמים".

כדי למנוע הפלות מטוסים עקב ריבוי הגיחות הוחלט בנאט"ו להפציץ מגובה של 15 אלף רגל – מה שפגע בדיוק ההפצצות בימים הראשונים של המלחמה. דיוק זה שופר באמצעות שימוש בצילומים מדויקים של מל"טי ה"האנטר" מגובה נמוך. במהלך צילומים אלה הופל מל"ט ה"האנטר" אחד באמצעות טיל



מל"ט "קורסרל" לפני שיוגור ובעיסה



מל"ט רקטי CL-289 בעת שיגור.



CL-289 של גדוד ארטילריה גרמני



מל"ט CL-289 משוגר ממחסור שבבוסניה

שחיקה ושרידות של המל"טים

בסך הכול אבדו לבעלות הברית כ-20 מל"טים בזמן המלחמה. להלן סיכומי השרידות והשמישות של כל אחד מדגמי המל"טים: א. CL-289. מל"טים אלה שמרו על שיעור גבוה של שמישות – כ-95% – לכל אורך המלחמה. בסך הכול אבדו ארבעה מל"טים מדגם זה: אחד מפגיעת טיל מונחה חום ושניים עקב תכנות משימה לקוי. אין הסבר לאובדנו של המל"ט הרביעי. יחס השחיקה של המל"טים האלה לשעות טיסה נמוך בהרבה מהממוצע הגרמני עד כה (5%). יש לזכור כי הגרמנים נלחמו בתנאים אלה בעבר (בבוסניה) וצברו ניסיון מבצעי – מה שמסביר את שיעור השמישות הגבוה. הגרמנים הצליחו להתארגן במהירות – גם בתנאי שטח קשים ובמזג

אוויר סוער.

- ב. CL-289 "פייבר" – לצרפתים אבדו במהלך המלחמה ארבעה מל"טים מדגם זה – שניים במהלך שיגורם ואחד מאש שירו כוחות סרביים. המל"טים האלה ביצעו בסך הכול גיחה אחת ליום בממוצע (100 גיחות בסך הכול) תוך כיסוי של שטח עד לעומק של 400 ק"מ. תרומה משמעותית לירידה בשיעורי השחיקה תרמה העובדה שהמערכת היא אוטונומית לחלוטין מרגע השיגור.
- ג. "קרסרל". המידע על פעילות מל"ט זה קטנה מאוד. ידוע כי בסך הכול יורטו במהלך המלחמה שני מל"טים מדגם זה.
- ד. "פרידטור". מל"ט זה צבר יותר מ-2,000 שעות טיסה מעל

סיכום

המידע שמופיע במאמר זה הופק כולו מידיעות שפורסמו באתרים שונים באינטרנט ומעיתונות בינלאומית בענייני תעופה, ולכן יש להתייחס בהסתייגות מסוימת לאמינותו.

בראיונות שנתנו קצינים בכירים בחיל האוויר האמריקני הם הדגישו כי השימוש במל"טים תוך שיתוף פעולה עם כלי טיס מאוישים יוצר מכפיל כוח משמעותי. כמו כן מציינים קצינים אלה כי אין תחליף למידע שמביאים מל"טים אלה בלי לסכן חיי אדם.

לקח אחר – שאותו הפיקו בעלות הברית – הוא הצורך בשליטה מרכזית על כל המידע הזורם מהמל"טים השונים. לקח זה

שמי קוסובו. בסך הכול אושרו שלוש הפלות של מל"ט זה. מומחים אמריקנים אומרים שהפלות אלה נעשו באמצעות טילי קרקע-אוויר.

ה. "האנטר". שישה מל"טים מדגם זה אבדו במהלך הלחימה בקוסובו. שניים הופלו לאחר שחיפשו עקבות של "פרידטור" שהופל, ושניים נוספים הופלו במהלך משימות איסוף. כל ארבעת המל"טים הופלו באמצעות טילי קרקע-אוויר. "האנטר" אחד נפל בגלל בעיות מזג אוויר ואחר בגלל בעיות טכניות קשות. כל ששת המל"טים שאבדו הוחלפו מיידית. כמו המל"טים הגרמניים – גם ה"האנטר" שמר על 95% שמישות. נתון זה לא השתנה כתוצאה משחיקה.

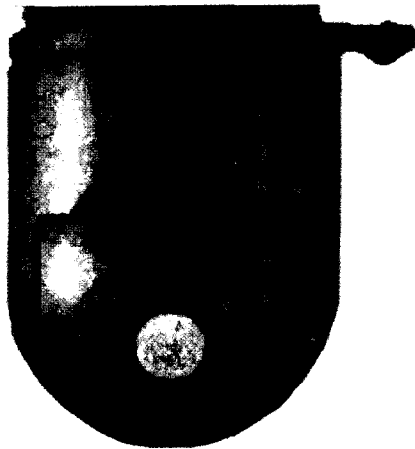
ו. "פיוניר". שני מל"טים מדגם זה אבדו במהלך המלחמה בקוסובו. הסיבות לאובדן: טיסה בגובה נמוך ובמהירות נמוכה.

טיסות במזג אוויר קשה

איזור הבלקן מתאפיין בתנאי מזג אוויר קשים ברוב ימות השנה: עננות נמוכה, סופות גשמים ושלגים. ה-CL-289 הפגין יכולת טובה מאוד להתמודד עם מזג אוויר קשה – בעיקר הודות למטע"ד הפשוט שלו ואופן הפעלתו: טיסה בגובה נמוך ובמהירות גבוהה.

לוגיסטיקה (פריסות)

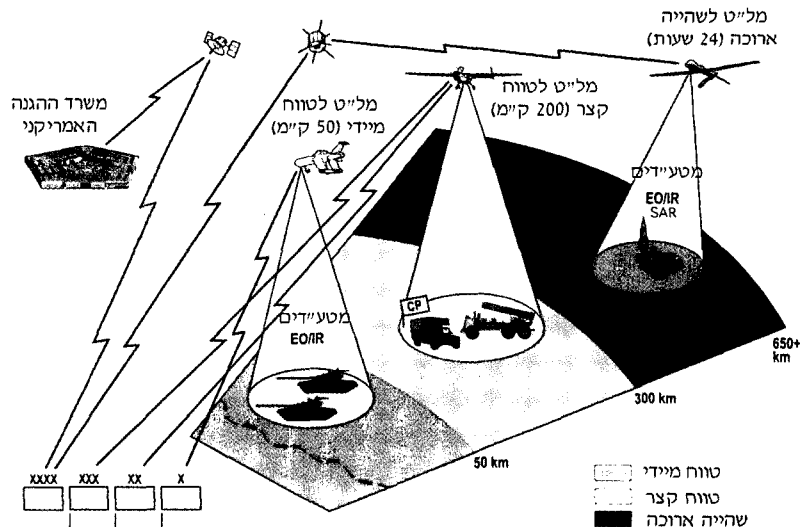
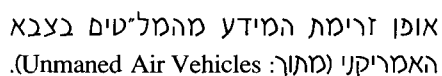
יחידות המל"טים אשר התפרסו בקוסובו הן אותן יחידות אשר התפרסו בבוסניה ב-1995 – מה שהקל על הצוותים. לא נמסר מידע מיוחד על פריסות המל"טים, פרט להסבר על כך שלא היו בעיות מיוחדות עקב הניסיון העשיר של היחידות בבלקן.



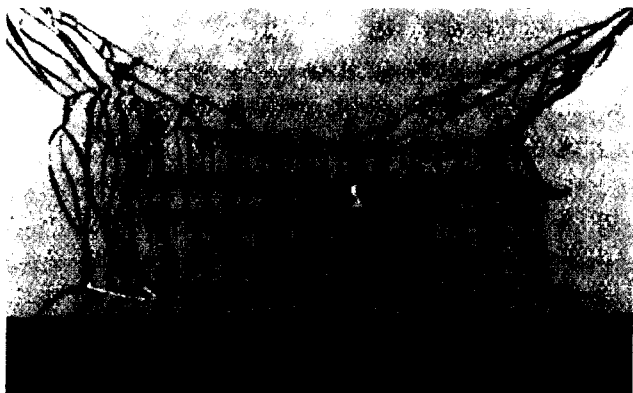
מטע"ד אלקטרו־אופטי המותקן על ה"פיוניר" ועל ה"האנטר"



טנק "טי-72" יוגוסלבי כפי שצולם באמצעות מטע"ד אלקטרו־אופטי שהותקן על מל"ט.



מל"ט "פיוניר" בהמראה מנושאת מטוסים, בנחיתה עליה (על רשת) ובהסעה לקראת המראה על הקרקע



מיושם כעת באמצעות קרונות השליטה מסוג UCS-TCS. בעקבות הפעילות בקוסובו הועלתה דרישה להעלות את טווח המל"טים ליותר מ-400 ק"מ ואת גובה הטיסה ליותר מ-20 אלף רגל. כמו כן הועלתה דרישה לאפשר למל"טים יכולת תקשורת לוויינית, כדי שניתן יהיה להעביר מידע רב בערוץ רחב סרט ישירות למקבלי ההחלטות בעורף.

אחד הלקחים החשובים של הלחימה ושל שילוב המל"טים בשדה הקרב הוא הצורך בטקטיקת הפעלה חדשה לכלי הטיס הבלתי מאוישים. טקטיקה זו מחלקת את שדה הלחימה של המל"טים לשלושה מעגלי לחימה: קרוב, בינוני ורחוק. לכל מעגל לחימה אפיונים משלו מבחינת כלי הנשק וההתמודדות של המל"ט מול הקשיים.

- טיסה במעגל קרוב, המוטלת על מל"טים טקטיים דוגמת ה"פינוי", נעשית בדרך כלל באיזור הרזי כוחות יבשה וכוחות נ"מ קלים. התקשורת היא של קו ראייה, והמטע"דים הם בעיקר EO/IR. העברת המידע נעשית ישירות לקרונות השליטה המרכזיים (UCS).

- טיסה במעגל בינוני. זו טיסה שמיועדת לגלות כוחות נימי וארטילריה. הטיסה היא בעיקר לצורכי מודיעין, התקשורת היא של קוראיה או ממסור. המטע"דים הם מסוג EO/IR או SAR. העברת המידע נעשית ישירות לקרונות השליטה המרכזיים (UCS) שהוזכרו לעיל.

● טיסה במעגל רחוק נועדה להשיג מודיעין מעומק השטח. תקשורת המל"טים היא לוויינית – עקב העקמומיות של כדור-הארץ לא ניתן להשתמש בתקשורת קוראיה – שמשדרת ישירות לפנטגון ומשם לקרונות השליטה המרכזיים (UCS). בעקבות המלחמה בקוסובו מסתמנים מספר כיווני פיתוח: א. מדינות אירופה מפתחות מטע"דים מדויקים יותר למל"טי ה-CL-289.

ב. ארה"ב החלה לפתח מציין לייזר מדויק לגובה רב. כמו כן החל צבא היבשה האמריקני לפתח מערכות לשילוב יכולות המודיעין של ה"האנטר" עם היכולת ההתקפית של מסוק ה"אפאצ'י".

