

# טילים בליסטיים טקטיים: מהות ומשמעות

ד"ר עזריאל לורבר

מסתברת – ט"מ (מ) מוגדר כקוטרו של עיגול שבו יפלו מחצית מן הטילים. ביטוי זה משמש להגדרת דיוקי פגיעה במטרה של אמצעי חימוש שונים, ולא רק טילים (ראה טבלה 2).

## טבלה 1: טילי קרקרקע לסוגיהם

טילי נ"ט: טילים מונחים נגד מטרות נקודה, רובם עדיין מופעלים בכינון ישרי: סאגר, טאו ודומיהם.  
 רקיטות ארטילריות: טילים בלתי מונחים, או בעלי הנחיה אינרציאלית פשוטה, בעלי מנוע רקיטי, להרעשת מטרות שטח: קטיושות, MLRS ודומיהם.  
 טילי שיוט: למעשה מטוסים קטנים ללא טייס הנושאים רש"ק בודד או פצצונות. בדרך כלל מונעי מנוע סילון ועם מערכת הנחיה משוכללת, הטסים אל מטרותם בגובה נמוך: טומאהוק, SS C-X-4.  
 טילים בליסטיים: טילים רב-שלביים הטסים במסלול בליסטי ונושאים (כיום) רש"קים מסוגים שונים: מינוטמן, SS-20, MX.

## טבלה 2: טילים בליסטיים טקטיים נפוצים

שם/סימון	שנת כניסה לשימוש בק"מ	טווח	סוג	זמן תגובה (מטרים)	ט"מ
FROG-7	1968	70	1, 2, 3	15-30 ד"כ	700
SS-21	1976	120	1, 2, 3	30	50
SCUD-B	1961	300	1, 2, 3	60	1,000
SS-23	1980	500	1, 3	30	לא ידוע
SS-12	1967	900	3	60	1,000
SS-22	1979	900	1, 3	60	לא ידוע
לנס	1973	130	1, 3	15	כ"כ 250
פרשינג	1967	740	3	15	

(1) חנ"מ; 1 כימי; 2 גרעיני; 3 –  
 (2) לאחר הגעה לעמדת שיגור.

בראש המחקר והפיתוח של הצי האמריקני, אשר הכריז ב-1945 כי "מי שחושב כי בתקופתנו ניתן יהיה לשאת פצצה אטומית באמצעות טיל בליסטי, למרחק מועיל כלשהו על פני כדור הארץ, הינו שוטה או הוזה בהקיץ". הסובייטים היו בני מזל: באותה עת לא היו להם לא כוח מפציצים ראוי לשמו ואף לא סיכוי להתחרות במערב בתחום זה. משום כך הם עסקו בפיתוח נרחב של אמצעי שיגור רקטיים ששיאו היה בהצלחותיהם המוקדמות במירוץ לחלל. האמריקנים, מעט באיחור, החלו לפתח מערכות הנחיה משוכללות שהתבססו בין היתר על מזעור אלקטרוני. זאת כדי להגדיל את דיוקם של הטילים, כך שישמידו את מטרותיהם חרף יעילותן הפחותה של הפצצות הקטנות. בטווח הזמן הארוך התברר כיוון פיתוח זה כמועיל יותר: המזעור האלקטרוני הביא להתפתחותה של תעשייה אלקטרונית אדירה המבוססת עליו. בד בבד עסקו שני הצדדים בפיתוח טילי שיוט (כגון ה-Snark וה-Matador) וטילים בליסטיים לטווח בינוני (Intermediate Range Ballistic Missiles IRBM). מסיבות שונות שהיו קשורות בעיקר ביכולת ההנחיה נזנחו, זמנית לפחות, טילי השיוט, ומרכז הכובד בפיתוח עבר לפיתוח דלקים מוצקים. זאת במגמה לקצר את זמני ההכנה לירי (של כל סוגי הטילים) וכדי להקנות יכולת ניידות, תחילה לטילים הקטנים יותר ומאוחר יותר אף לטילים הבליסטיים הביניים, כולל ירי מתחת לפני המים מתוך צוללות.

ההתפתחויות הפוליטיות/צבאיות באירופה, בעיקר בגזרה המרכזית של חזית נאט"ו, והתקדמותם של הפיתוחים הטכנולוגיים, הביאו להרחבה ניכרת בתפוצתם של טילים בליסטיים לטווחים בינוניים וקצרים (150 עד 900 ק"מ) המסוגלים לשאת ראשי קרב מסוגים שונים, לא רק גרעיניים, וברמת דיוק, (Circular CEP Error Probability) מספקת. CEP (=טעות מעגלית

עד למלחמת המפרץ הפרסי נחשב השימוש הפוטנציאלי בטילי קרקרקע לתחומן הבלעדי של המעצמות הגדולות, או בנות חסותן הישירות כגון מדינות ברית ורשה. השימוש הנרחב בסוג חימוש זה על-ידי עיראק ואיראן הפנה את תשומת-הלב הבינלאומית לכך שמדינות רבות נוספות מצוידות בטילים אלה, ומן הסתם לא תהסנה להשתמש בהם בעת הצורך.

הראשונים שעשו שימוש מבצעי בטילים בליסטיים מונחים היו הגרמנים בזמן מלחמת העולם השנייה, כאשר הפעילו את רקיטות ה-V2 כנגד בעלות הברית. אף כי לבעלות הברית היה מידע מודיעיני מוקדם על טילים אלה (ועל קודמיהם, ה-V1) והן גם ניסו לחבל בהכנסתם לשימוש על-ידי הפצצות מאסיביות על מתקני השיגור ועל מרכזי היצור, הצליחו הגרמנים לירות יותר מ-4,000 טילים כאלה ומתוכם כ-1,500 נגד מטרות בבריטניה. הטווח המרבי של טילי V2 היה כ-340 ק"מ והם נשאו ראש קרב קונוונציונלי של כ-1,000 ק"ג. מהירות הנפילה באזור המטרה היתה כ-1,600 מטר לשנייה (מאך 4.6), וזו היתה כנראה המהירות הגבוהה ביותר שהושגה עד אז בכלי מעשה ידי אדם. במושגי הנזק והאבידות של אותה מלחמה נחשבה השפעתם הממשית למזערית, בעיקר בגלל השלב המאוחר שבו הוכנסו לשימוש. אך החידוש העיקרי בהם – והוא שהיה בעל ההשפעה הגדולה ביותר על הדמיון הציבורי כמו גם על המחשבה הצבאית – היה חוסר היכולת לירטם בכל צורה שהיא. באותה תקופה לא ניתן היה גם לגלות את שיגורם או את התקרבותם למטרותם.

התקופה שאחרי מלחמת העולם השנייה התאפיינה בכיווני פיתוח שונים במזרח ובמערב. במערב, ומדובר בעיקר בארה"ב, ביכרו להסתמך על מפציצים ארוכי טווח לצורך נשיאת פצצות גרעיניות. נעשו אמנם ניסויים נרחבים ברקיטות V-2 שנפלו שלל, ובמחקר רקטי בכלל, אך באזני כל עדיין הדהדו דבריו של וונבר בוש, מי שעמד

במחסנים יוכל להגבילו. מכיוון שבינתיים מדובר רק בראשי קרב קונווניציונליים, לא היסטו שני הצדדים להשתמש בהם גם בהפצצות טירור כנגד מטרות אזרחיות.

## מאפיינים טכניים של טילים בליסטיים

הניתוח כאן מתייחס לכל סוגי הטילים הבליסטיים וההבדלים בין הדגמים השונים מתבטאים במספר השלבים ובגודל (עצמה) המנוע

משנכנסו לשימוש סוגי חימוש חדישים, בעיקר בבטיות המועצות, נמכרו כמויות ניכרות של טילים לטווח בינוני למדינות שונות בעולם השלישי. התפשטותם של טילים אלה, וכפועל יוצא, התפשטותה של הטכנולוגיה הקשורה בהם, איפשרה למדינות שונות, מלבד המעצמות, לפתח מערכות נשק דומות ולמכרן, למעשה, לכל דורש. היתה זו רק שאלה של זמן עד שיתמוטטו המחסומים הפסיכולוגיים בפני הפעלת נשק כזה, והוא יוכנס לשימוש נרחב שרק מצאי הטילים

של כל שלב. חלקיו השונים של טיל בליסטי מתוארים בציור מס' 1.  
מהלך מעופו של טיל בליסטי דו-שלבי מתואר בציור מס' 2.  
להלן מספר מושגים הנוגעים לטילים בליסטיים.

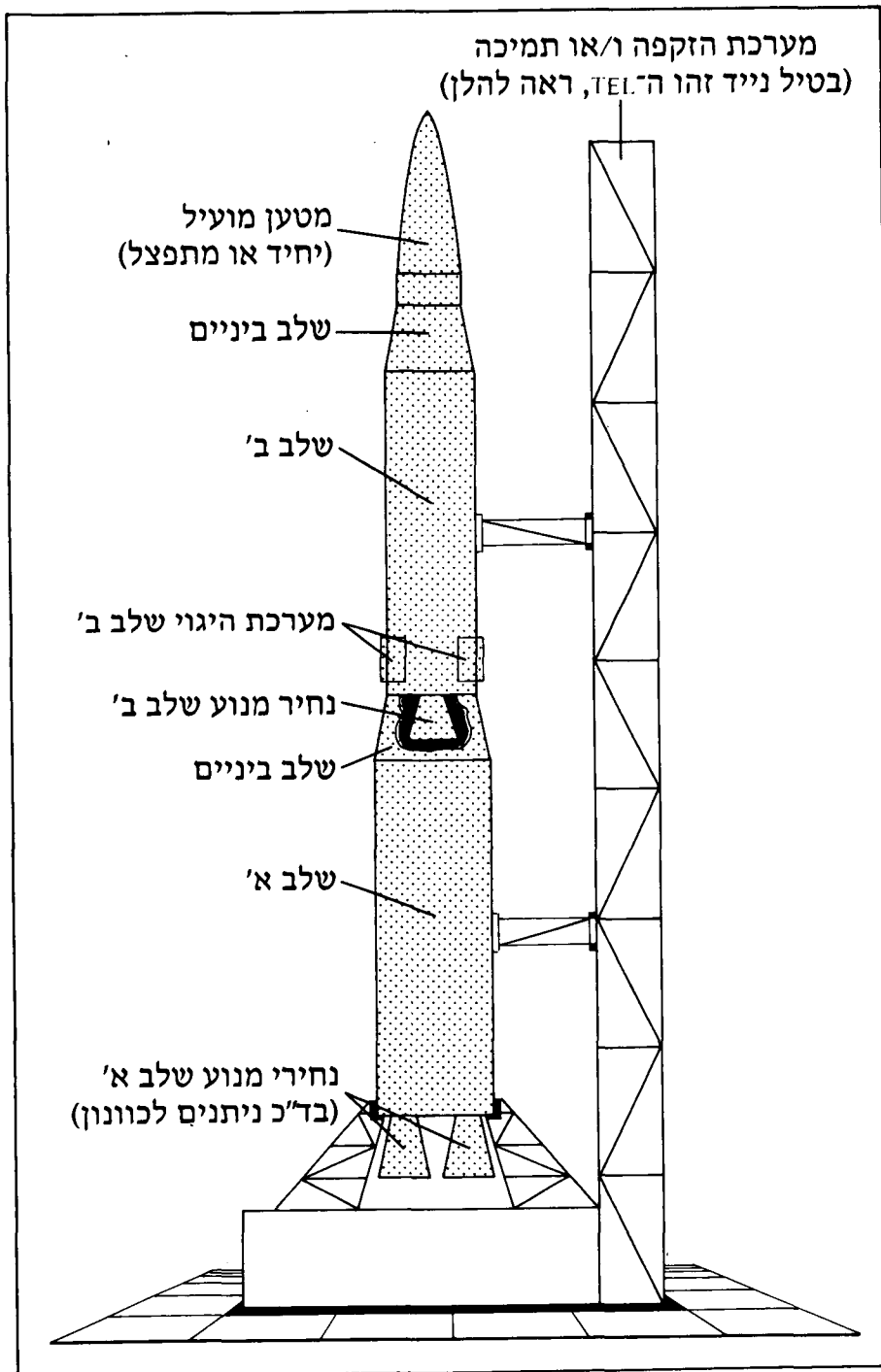
**הנעה ומסלול טיסה** ● כל הטילים הבליסטיים מונעים כיום על-ידי מנועים רקטיים, רובם על-ידי מנועי דלק מוצק. כיוון ההמראה ההתחלתי הוא אנכי (משיקולי חיסכון באנרגיה) ומנועיו מסיימים את פעולתם כאשר הטיל נמצא למעשה מחוץ לאטמוספירה והוא נע במהירות של עד כשישה ק"מ לשנייה.

במהלך החלק הממונע של מעופו מונחה הטיל באופן אינרציאלי. מערכת של סביבונים ומדי תאוצה מודדת כל הזמן את מהירותו ואת כיוונו הרגועים, מחשבת את מסלולו ופוקדת על מערכת הבקרה לתקן את מסלולו כדי שכאשר מנועיו יפסיקו לפעול, הוא יהיה מכוון בכיוון הרצוי כדי שבסוף מעופו הוא יפול אל מטרות.

לאחר גמר בעירת המנועים ממשיך הטיל (ולמען הדיוק רק ראש הקרב שלו) במעופו במסלול בליסטי טהור המוכתב בעיקר על-ידי מהירותו וכיוונו בסוף השלב הממונע האחרון, וכן על-ידי כוח המשיכה ובמידה מועטה על-ידי כוחות אווירודינמיים, וזאת עד לכניסה חזרה לאטמוספירה. מכאן ואילך עלול ראש הקרב ליפול כיחידה אחת, להתפצל למספר תתי חימוש העשויים להיות מונחים בעצמם (Multiple Independently Targetable Reentry Vehicle - MIRV) או אף לתמרן כדי להקשות על ירוט אפשרי, כדי לתקן שגיאות מסלול שהצטברו במהלך מעופו או כדי להביאו אל מטרותו בדיוק גבוה יותר. סוג זה של הנחיה מכונה "הנחיה טרמינלית" והוא בדרך כלל מבוסס על תמונת מל"ם של המטרה האצורה בזיכרון של מערכת ההנחיה של הטיל.

**ראשי קרב** ● בעבר היו טילים בליסטיים מצוידים כמעט בלעדית בראשי קרב גרעיניים וזאת בגלל דיוקם הגרוע. הטמ"מ (CEP) של מאות מטרים נחשבה לסטנדרטית ואף כי פצצות חנ"ם במשקל של כמה מאות ק"ג מביאות להרס, הן אינן יכולות לשמש כנשק אסטרטגי, אם רובן נופלות במרחק של מאות מטרים ממטרותיהן. ההתפתחות העצומה באמצעי ההנחיה השונים, ובכלל זה במחשבים, הקטינה את הטמ"מ (CEP) לעשרות בודדות של מטרים, זאת במקביל לטכנולוגיות חדשניות בתחום הרש"קים כגון MIRV, פצצונות, חודרנים קינטיים (בעיקר כנגד מבנים ומסלולים), פצצות דלק אוויר וכמובן נשק כימי וביולוגי. התפתחויות אלה אפשרו (ועשו לכדאית) התקנת רש"קים כאלה בטיילים

ציור מס' 1



קטנים יותר (ובעלי טווח וכושר נשיאה - Throw Weight - קטנים יותר) וכך נוצר המושג "טיל בליסטי טקטי", להבדיל מ"אסטרטגי".

כאן המקום להבהיר מקור אפשרי לערבוב מושגים. ההבחנה בין טילים טקטיים לאסטרטגיים תלויה לא רק באופי (גודל) הטיל אלא גם בגודלם המוחלט של הצדדים הלוחמים ובאופי המטרות הפוטנציאליות. אם נזכור את משמעות הביטוי "מטרה אסטרטגית" נראה כי מטרה היכולה להחשב לבעלת חשיבות טקטית מקומית בזירת הלחימה של נאט"ו עשויה בהחלט להחשב למטרה אסטרטגית במזרח התיכון לדוגמה.

**משגרים ניידים** ● בהיות טילים בליסטיים ביניבשתיים משאב חשוב ביותר במאגרי הנשק של ארה"ב וברה"מ, נעשו ניסיונות רבים להגן עליהם מפני פגיעה אפשרית. יתרה מזאת, כל תפיסת ההרתעה (ראה הלן) היתה מבוססת על ההנחה כי אפילו במקרה של התקפת פתע סובייטית שתחריב למעשה את כל ארה"ב ישארו די טילים אמריקניים שלמים - על מרכזי הפיקוד שלהם - כדי לחסל גם את ברה"מ (אף כי יש להניח כי גם הרוסים עסקו בהערכות דומות הרי

מרבית הספרות המקורית בנושא זה התפרסמה בארה"ב ומכאן נובעת צורת הצגתנו את הנושא). כחלק מהמאמץ להשיג שרידות מבצעית פותחה גישת ה-Triad - "תלת הרגל" - עליה נשענת למעשה גם כיום ההרתעה האמריקנית. תלת רגל זה מורכב מהגורמים הבאים:

א. צוללות גרעיניות חמושות בטילים היכולים להיירות מתחת לפני המים, למן הפולאריס דרך הפוסיידון ועד הטריידנט.

ב. טילים הנורים ממחפורות עמוקות והמסוגלים לעמוד בפני כל דבר למעט פגיעה גרעינית ישירה או פיצוץ היישר מעליהם.

ג. מפציצים נושאי פצצות גרעיניות מסוג ה-B-52 וה-B-1.

עם התפתחות הטכנולוגיה של מערכות ההנחה והיכולת לשגר ראשים מתפצלים (MIRV) התברר כי הצבת הטילים במחפורות שמיקומן (בגלל אורח החיים הגלוי בארה"ב) ידוע למעשה לכל, אינה עונה עוד על הבעיה. הוצע אז הרעיון להציב את הטילים, או מקצתם, על גבי רכבות שתוטטנה בצורה אקראית ברחבי ארה"ב, דבר שיקשה על הפגיעה בהם. רעיון זה

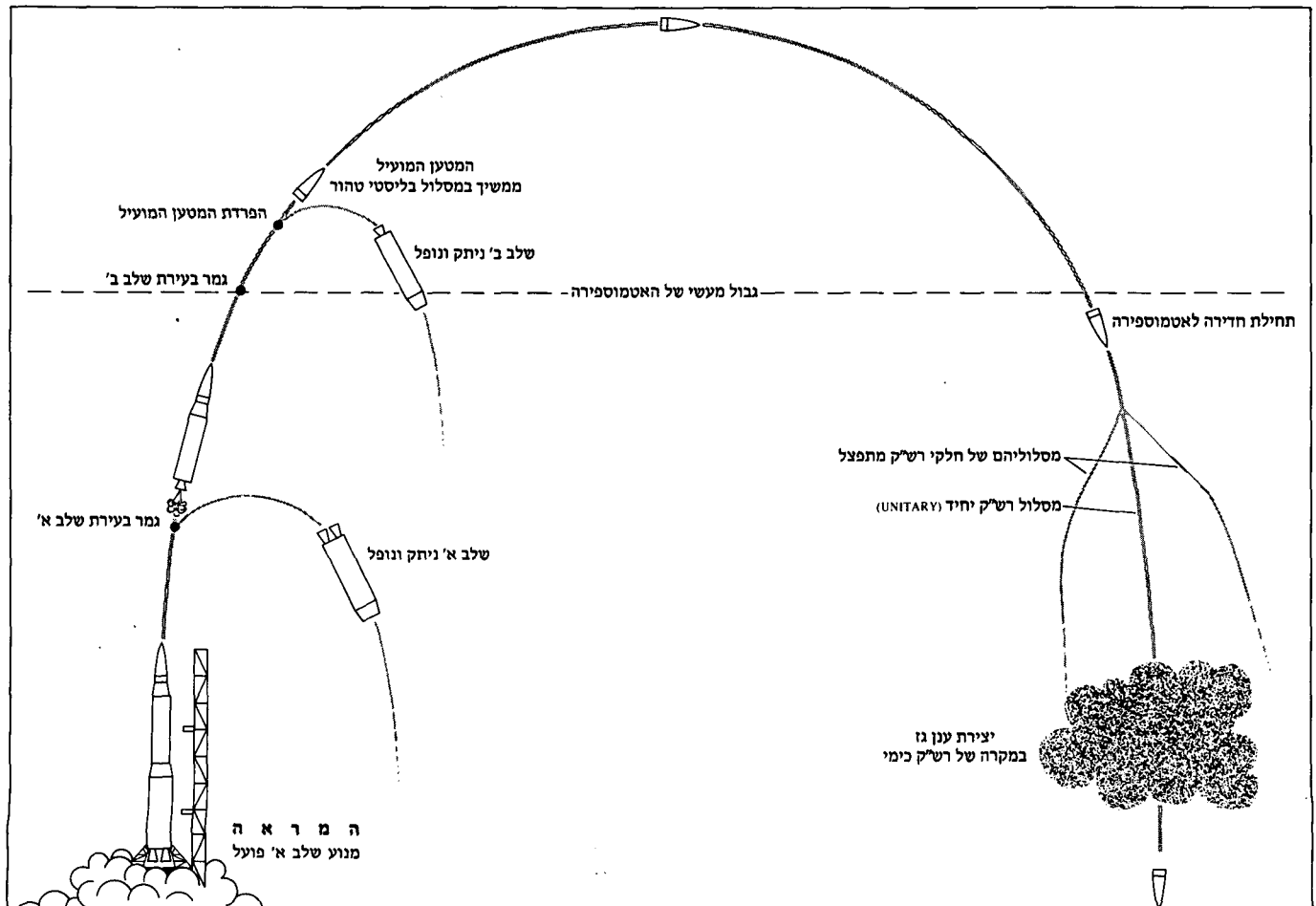
עדיין לא קרם עור וגידים, אך בינתיים התרחב שימושה של טכנולוגיה זו אל כל סוגי הטילים הטקטיים (ששם למעשה מקורה). הטילים הבליסטיים הטקטיים, כפי ששם מעיד עליהם, הם חלק ממאגר הנשק הגיסי, ואי לזאת הם חייבים לנוע עם הכוחות בשדה. המתקן המאפשר זאת נקרא TEL (Transporter Erector Launcher). לדוגמה, ראה צילום.

אלו הן למעשה משאיות ענק המסוגלות לנוע בשטח והמלוות בדרך כלל על-ידי מספר משאיות רגילות הנושאות טילים נוספים.

## שימושים פוטנציאליים בטילים בליסטיים טקטיים נגד ישראל

אי הצלחתם של חילות האוויר הערביים לחדור למרחב האווירי של ישראל מדרבנת אותם לחפש באופן מתמיד נוסחת פלא שתאפשר להם לסגור את פער האיכות. מסיבות שונות, הגיעו הערבים למסקנה כי חימוש מודרני, המבוסס על הישגי הטכנולוגיה, יכול להביא להם את מבוקשם. מסקנה זו יושמה על-ידי הצטיידות מאסיבית

ציור מס' 2



בטיילי נ"ט ונ"מ, אשר באופן זמני אכן הוכיחו את יעילותם במלחמת יום הכיפורים. אך כישלוננו של חיל האוויר הסורי במלחמת האוויר מעל לבנון ב-1982 שכנע אותם כי דרושה להם עוד טכנולוגיה, ועדיף כזו אשר (בהתאם לדעה המקובלת) אין כנגדה הגנה או שביצועיה אינם תלויים בגורם האנושי.

יחסית למדינה הנאלצת לנהל מלחמה רבתי אחת לכמה שנים נמצאת ישראל במצב מעט לא מקובל: אפילו כאשר בחזית התחוללה לחימה קשה, התנהלו החיים בעורף פחות או יותר בצורה סדירה וללא כל הטרדה. עובדה זו מהווה גורם מעודד ממדרגה ראשונה עבור הגייסות בקו הקדמי, שאינם צריכים לדאוג למשפחותיהם, אך יש לה גם היבט מעשי: כל הפעילויות הרגילות, ההכרחיות למאמץ המלחמתי, נמשכות כרגיל: הליכי הגיוס וההצטיידות מופעלים באין מפריע; התעשייה מייצרת; נמלי האוויר והים פועלים, והקשיים החמורים ביותר לתחבורה נגרמים עלידי גיוס כלי הרכב. מצב זה נמשך כבר למעשה ארבעים שנה; ולמעט מספר אזעקות וחמש התקפות אוויר, בלתי יעילות למעשה, לא הצליחו חילות האוויר הערביים לפגוע ב"שמים הנקיים". הניסיון הראשון לשנות מצב זה נעשה עלידי הסורים, אשר ירו במלחמת יום הכיפורים כ-25 טיילי פרוג (למעשה רקיטות ארטילריות בלתי מונחות) כנגד מטרות בצפון הארץ. כולן החטיאו. אך התפשטות ההצטיידות והניסיון המבצעי בשימוש באמצעים אלה יאפשרו עתה למדינות ערב לנסות ולפגוע במטרות שונות בעומק שטחה של ישראל, עם סיכוי סביר כי חלק מהטיילים אכן יגיע לאזור המטרה. מהן המטרות הפוטנציאליות להתקפה מעין זו?

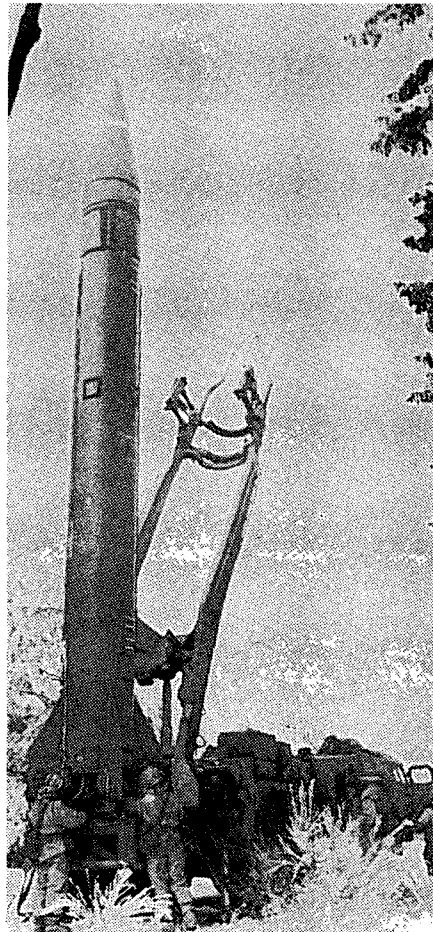
סוגי המטרות המתאימות (בדרך כלל) לתקיפה עלידי טיילים בליסטיים ניתנים לחלוקה לארבע קבוצות:

- א. מטרות קו חזית כגון ריכוזי גייסות, מרכזי תקשורת ובקרה (C<sup>3</sup>I) וצמתי דרכים ומעברים הכרחיים.
- ב. מטרות צבאיות עורפיות כגון שדות תעופה, מאגרי דלק, תחמושת וציוד אחר, בסיסים קבועים ומפקדות עיקריות.
- ג. מטרות כלכליות חשובות כגון תחנות כוח, נמלים ומרכזי תחבורה ותשתית תעשייתית.
- ד. מטרות אזרחיות ממש כגון ריכוזי אוכלוסייה.

נוכל לציין כאן כי סביר להניח שמטרות שונות תותקפנה עלידי חימוש בעל רש"קים שונים, על מנת להשיג את היעילות המרבית.

עוד ראוי להזכיר כי בהשוואה למטוסים קונוונציונליים יש לטיילים יתרון נוסף: כפי שניתן לראות מטבלה מס' 2 הזמן הנדרש להפעלתם הוא קצר ביותר ועקרונות ניתן לומר כי הם

מוכנים לשיגור מבצעי כמעט באופן מתמיד. חשיבותה של נקודה זו עולה אם נזכור כי היא צמודה ליכולתם ההתקפית של צבאות ערב, שמרבית צבאם הוא סדיר, וביכולתו לעבור למתקפה בהתראה קצרה יחסית. מצד שני, בכל דיון על משמעותם האיכותית של טיילים בליסטיים אי אפשר להתעלם מהמשמעות הכמותית האמיתית שהם מייצגים. טיל בליסטי, אימתני ככל שהוא נשמע, נושא רש"ק בן כמה מאות ק"ג עד טון אחד. במלים אחרות, מטוס תקיפה מודרני יחיד יכול לשאת את כוח האש המקביל לכארבעה עד שמונה טיילים בליסטיים, אל כל מטרה במזרח התיכון. כלומר, הצטיידותו של ידיב פוטנציאלי בטיילים בליסטיים יכולה (וצריכה) להיבחן



TEL – מתקן המאפשר לטיילים הבליסטיים לנוע עם הכוחות בשדה

במושגים של שווה-ערך למטוסי תקיפה וליכולתם לחדור מול מספרם בזירה וסיכויי פגיעתם במטרה.

## אמצעי הגנה בפני טיילים בליסטיים

האיום הגלום בטיילים בליסטיים דרבן את הטקטיקאים והטכנולוגים לחפש דרכים מתאימות להתגבר עליו. נזכיר כי במשך קרוב לארבעים

שנה התבטא איום זה בנשק גרעיני והמשמעות היתה כי כל אמצעי נגד חייב להיות יעיל למעשה במאה אחוז. הפתרון שהתקבל בסופו של דבר עלידי המעצמות היה פוליטי/פסיכולוגי: הרתעה, המבוססת על איום בהשמדה דרצדדית. על אף ההתנגדות הנרחבת לפתרון זה והנבואות על כישלוננו הקרב הרי נשארה העובדה הפשוטה כי הפתרון הזה החזיק מעמד במשך יותר מארבעים שנה וזאת במהלך כהונתם של מספר גדול של "לוחצי כפתורים בכוח". האמת ניתנה להיאמר גם כי הטכנולוגיה לא היתה בשלה לטפל באיום בצורה אחרת אמינה דיה, היות וכפי שציינו, כאשר מדובר בפצצות גרעין הרי הזליגה המותרת של רש"קים דרך מערכי הגנה אפשריים שואפת לאפס.

נושא ההרתעה גם הביא לעיסוק נרחב בניתוחים מתימטיים, סטטיסטיים ופסיכולוגיים שעסקו בנושך ספיגה, ביכולת למכה שנייה ושלישית, בהגנת הטיילים עלידי הצבתם במחפורות עמוקות (Silo), בפיתוח טיילים הנורים מצוללות מתחת לפני המים, בניוד הטיילים על גבי משאיות ורכבות (כדי להסתיר את מיקומם), בהרכב הצוותים המופקדים על הטיילים, בתפיסת ה־Doomsday (תגובה אוטומטית של ירי טיילים גם אם כל שרשרת הפיקוד חוסלה במכה הראשונה) ועוד ועוד. נדונה אפילו השאלה האם הקמת מקלטים המוניים עבור האוכלוסייה האזרחית אינה מהווה גורם בלתי מייצב במשחק הפוליטי הבינלאומי. הנימוק היה כי מי שייכול להגן על אוכלוסייתו עלול להתפתות יותר בקלות ללחוץ על הכפתור, ולכן זה מעודד למכת מנע עלידי הצד השני.

כאמור, יתרונותיהם העיקריים של הטיילים נבעו מפשטות הפעלתם וממהירות מעופם. באשר לפשטות הפעלתם לא ניתן היה לעשות דבר אך סביר היה להניח כי החסינות שהוקנתה להם עלידי מהירותם הגבוהה תנוטרל בסופו של דבר עלידי טכנולוגיה מודרנית, כזו או אחרת. בתחילת שנות השמונים דבר זה אכן קרה: הנשיא רייגן (בהמלצת מומחיו) יצא בקריאה למדענים ולפוליטיקאים לתרום לפיתוחה של מערכת הגנה אקטיבית, אשר תשמיד את הטיילים לאחר שגורו ולפני שהגיעו למטרתם. זו הינה תכנית "מלחמת הכוכבים" (SDI = Strategic Defence Initiative) – יוזמת ההגנה האסטרטגית.

לא כאן המקום להרחיב את הדיבור על תכנית זו, אך ראוי לציין כי תוך זמן קצר התרחב כיוון מחשבה זה לדיון מעמיק גם באפשרות ירוטם של טיילים בליסטיים קצרי טווח (טקטיים), והמסקנה היתה כי הדבר ניתן לביצוע, לפחות מן הבחינה הטכנית, ואף יש לו יתרונות ניכרים בהשוואה לאמצעים אחרים. במלים אחרות, אם אנו מניחים כי מלחמה אכן תפרוץ, ויופעלו

בה טילים בליסטיים, אזי לבד מאמצעי מיגון פסיוויים כגון מקלטים, וכן דילול ופיזור המטרות, קיימת הברירה האקטיוויית: השמדת הטילים עצמם. השמדה זו יכולה להתבצע על הקרקע, עוד לפני המראת הטילים, או באוויר, לאחר שיגורם.

בהיותם על הקרקע ניתן להשמיד את הטילים באמצעות פשיטות קומנדו, או באמצעות תקיפת מטוסים או טילים. אם נתרכז בתקיפה האווירית יש להצביע על שתי בעיות: האחת – איתור הטילים והשנייה – עיתוי ההתקפה.

כאמור, כל הטילים הטקטיים המודרניים מוצבים, מנוידים ומשוגרים מכלי רכב מיוחדים. ניידותם של מתקנים אלה מקטינה במידה ניכרת את אמינותו ודיוקו של כל מידע מודיעיני לגבי מיקומם האחרון, ומקטינה את סיכוייה של תקיפה אווירית לאתרם ולהשמידם. מצד שני, משאותר על הקרקע, טיל כזה הוא מטרה מאוד ניכרת ומאוד "רכה".

גם אם נניח כי בידי המתגונן יש, באופן כלשהו, מידע מדויק ומעודכן לגבי מקומם של כל טילי האויב, הרי עיתוי ההתקפה (להשמדת הטילים) הוא בעיה סבוכה עוד יותר. היות שמרבית התרחישים מניחים כי המלחמה תיפתח בשיגור הטילים, כדי לשבש את מהלכי המתגונן בשלבים הקריטיים של תחילת המלחמה, הרי כל מתקפה נגד הטילים בעודם על הקרקע (ולפני שהתוקפן החל בביצוע מזימתו) תהיה, נומינלית לפחות, צעד "תוקפני" מצד המתגונן. על אף החומרה בצעד כזה, זהו עדיין הרע במיעוטו: היות שקל מאוד לטעות בהערכת כוונות של מדינה תוקפנית, בעיקר כאשר יש לה עבר של צחצוח חרבות, הרי עצם ביצועה של מתקפת מנע כזו עלול להוביל למלחמה, שיתכן שאיש לא התכוון אליה; מלחמה שתתנהל אולי מעמדת פתיחה צבאית נוחה קצת יותר למתגונן, אך לא בהכרח בעיתוי הרצוי ובוודאי תוך הפסד נקודות בקרב על דעת הקהל העולמית.

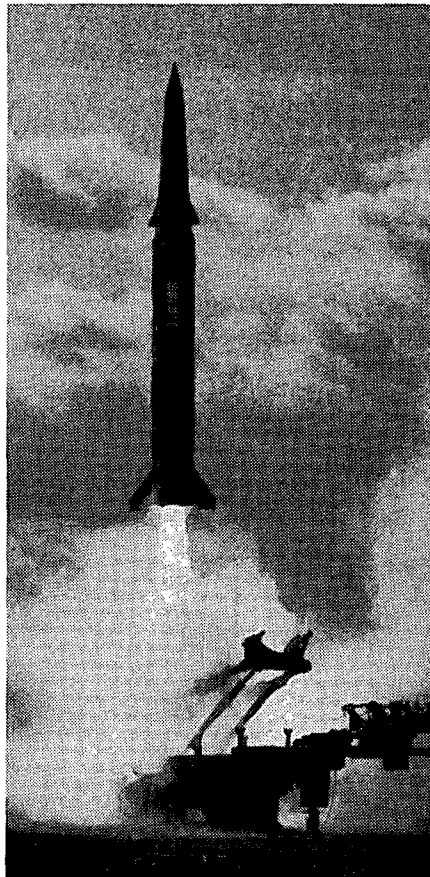
יירוט טילים תוך כדי מעופם, עוקף את כל הבעיות האלה בצורה חלקה, ועל אף הדרישות הדמיוניות כמעט של מהירות ודיוק ושל תגובה מיידייה הוא פותר בעיה נוספת: איתור המטרה. בניגוד לטיל המוצב על הקרקע היכול לעמוד מוסתר ומוסווה הרי טיל ממריא משגר מידע לכל עבר וכמעט צועק "אני כאן".

מנועיהם של טילים אלה פולטים בזמן פעולתם כמויות ניכרות של קרינה בספקטרום רחב מאד של ארכי גל. היות שהמנוע, או המנועים, ממשיכים לבעור פרקי זמן ממושכים, של עשרות שניות, ולגובה ניכר, הדבר מאפשר את גילויים, באמצעים המתאימים, הן מלוויינים והן מן הקרקע. מחקרים מוצלחים בתחום זה בוצעו בארה"ב כבר בשנות החמישים, אם כי הכוונה

אז היתה לתת אתראה מספקת לצוותי מפציצים להספיק להמריא למכת נגד. בנוסף – במהלך מעופו – מהווה הטיל על חלקיו השונים מטרות מ"ם ברורה למדי. כתוצאה מכל אלה הרי ההנחה המקובלת כיום היא כי גילוי מוקדם יאפשר אתראה מספקת למערכות יירוט ממש. כתוצאה מכך בעיות האיתור הן יותר פשוטות ואילו בעיית העיתוי פתורה אז לחלוטין.

## ההיבט הכלכלי

הצטיידות בטילים אינה מביאה פתרון מלא לאף בעיה אסטרטגית וזאת בניגוד לדעות המושמעות



שיגור טיל פרשינג II בעת ניסוי טווחי טילים

מדי פעם. הטילים מהווים בסך הכל אמצעי נוסף במחסן הנשק אשר ניתן להפעילו בהתאם לנסיבות. בשנות השישים למדו האמריקנים בדרך הקשה כי כוח טילים אינו יכול לבוא במקום כוחות קונוונציונליים, ואף כי בעיותיהן של מדינות המזרח התיכון אינן דומות לבעיותיה של ארה"ב הרי אמיתות אסטרטגיות בסיסיות הן בדיוק כאלה – אמיתות – והן נכונות תמיד.

הבעיה העיקרית בהצטיידות בטילים היא בעיית אספקתם. פיתוח וייצור של מערכות כאלה דורשים השקעה אדירה (ולא רק כספית) בתשתית טכנולוגית ענפה ולא מדינה אחת כבר כשלה על אבן נגף זו. רכישתם או קבלתם של אמצעים כאלה מפטרון פוליטי כלשהו היא פשוטה הרבה יותר, בעיקר מן ההיבט הכלכלי והטכנולוגי, אף כי לפעמים כרוכה במחיר פוליטי או אף בקשיי אספקה כתוצאה משינוי ביחסים בינלאומיים. מצד שני יש לזכור גם כי בהרבה מקרים "יותר משהגל רוצה לינוק רוצה הפרה להניק". זהו אמצעי נוח להיפטר מעודפי ציוד מתיישן, שעם קצת מזל אפילו יופעל בקרב ויתרום לספק/יצרן/טקטיקאי מידע חיוני, שקשה להשיגו בכל דרך אחרת, לצורך עדכון ציוד ודוקטרינה.

אם הבעיה הכלכלית של הצטיידות במערכות טילים בליסטיים טקטיים יכולה להיפתר לפעמים על-ידי רכש "מיד שנייה" הרי כשמדובר במערכות ליירוט טילים בליסטיים הדבר עדיין אינו אפשרי, שכן אין עדיין בנמצא מערכות כאלה. אמנם בשנות השישים הציבו שתי המעצמות טילי יירוט נגד טילים בליסטיים סביב בירותיהן (בכפיפות להסכמי סאלט) אך לאור הידע הנוכחי בנושא ניתן להטיל ספק ביעילותם המבצעית. יש גם לזכור כי בפיתוחים המודרניים מדובר לא רק במערכות היירוט עצמן אלא גם במערכות הגילוי, במערכי המחשבים וברשתות התקשורת. רובם של אלה צריך להיות מוגדר ומפותח כמעט מלא כלום. התוצאה היא כי בהרבה מצבים כיום ההצטיידות (של צד אחד) במערכות מיגון תהיה יקרה הרבה יותר מאשר הצטיידותו של הצד השני במערכות התקפיות. במלים אחרות, הצטיידות במערכות מיגון תהיה על הצד הלא נכון של עקום ה-Cost Exchange, אחד המדדים המודרניים ליעילותן של מערכות נשק.

מצב זה לא יסאר כך לעולם. עם התרחבות מאמצי הפיתוח והתפשטות השימוש באמצעים כאלה, סביר להניח כי הן התשתית הטכנולוגית עבור מערכות היירוט והן המצאי שלהן, יתרחבו במידה כזו שמחירן ירד במידה ניכרת.

## סיכום

טילים בליסטיים טקטיים מכניסים מימד חדש גם בלחימה הקונוונציונלית. הפעלתם הנכונה יכולה לגרום לקשיים אצל הצד המתקף, בעיקר אם תקיפה כזו מהווה מהלך פתיחה למלחמה כוללת והיא באה בהפתעה. יתרונם העיקרי הוא ביכולתם לחזור דרך כל מערכי ההגנה האנטי-אווירית הקיימים כיום ובאופן כזה לפצות במידת מה על נחיתותו של כוח אווירי גרוע.

עם זאת יש לזכור כי במרבית המקרים מהווים

**הסוף בעמוד 64**

## טילים בליסטיים טקטיים – מהות ומשמעויות/ד"ר עזריאל לורבר

### הערות

1. לפירוט רחב יותר ראה טבלה מס' 1. מאמר זה יעסוק בטילים בליסטיים בלבד.
2. אף כי עובדתית הערכה זו לא היתה מדויקת; מצרים וסוריה, לדוגמה, קיבלו אף הן טילים וסוריה אף השתמשה בהם במלחמת יום הכיפורים.



טילים אלה רק תחליף לפצצות אוויר שמרבית המדינות המודרניות למדו (מהניסיון) לחיות עימן. יתרה מזאת: ההתפתחות הטכנולוגית המהירה, התורמת ליעילותם של טילים אלה, נותנת לנו גם את הכלים להתמודד איתם. אמצעי נגד אלו הם עדיין יקרים אך מן הניסיון אנו יודעים כי סביר שתוך זמן קצר נרדדת הפיתוח תעבור לצד השני הן מבחינת היעילות והן מבחינת המחיר.

### המשך מעמוד 42

## כאז כן עתה – קובץ תעודות בריטיות מימי המרד הערבי 1936-1939/תרגם והביא לדפוס אל"מ אורי דרומי

- |   |  |
|---|--|
| <p>בשרתו אח"כ במשטרת תל-אביב, לכד את מנהיג לח"י אברהם שטרן ("יאיר") והרגו בדם קר.<br/>CO733/367, 75156/1, quo in Michael J. Cohen.<br/>"British Strategy and the Palestine Question 1936-39,"<br/>Journal of Contemporary History, Vol. 7, no. 3-4,<br/>July-October, 1972, p. 177.</p> | <p>5. Preliminary Notes on the Lessons of the Palestine Rebellion, 1937.</p> <p>6. H.J. Simson, British Rule and Rebellion William Blacwood, London, 1938.</p> <p>7. Connell, p. 194.</p> <p>8. Col. W.V. Palmer, "The Second Battalion in Palestine, January 1939 to March 1939" in H.D., <i>The Queen's Own Royal West Kent Regiment, 1920-1950</i>, Michael Joseph, London, 1954, 82-103.</p> <p>9. Geoffrey J. Morton, <i>Just the Job, Some Experiences of a Colonial Policeman</i>, Hodden and Stoughton, the <i>מפקח מורטון</i>, pp. 70, 79-80, London, 1957.</p> |
| <p>10. CO733/379, 75528/74, quo in Cohen, p. 117.</p>   | <p>11.</p>   |

