

מטל"רים לצבא ארה"ב האם אנו זקוקים למטל"רים?



לופטננט קרול הילר

המומחשת באורח דרמטי על-ידי היחסים המשוערים דלהלן: עדיפות של 1:4 בטנקים, עדיפות של 2:9 בארטילריה, עדיפות של 2:3 בנשק נ"מ, עדיפות של 2:3 במטוסים טקטיים, עדיפות של 1:4 בציוד שיבוש אלקטרוני, עדיפות של 2:3 בגייסות לחמים. בעיית העדיפות המספרית קשורה בסבירות שכוחות ברית ורשה יוטלו לקרב בסגנון ה"בליצקריג", בגזרה צרה, כשכוח חזק יבקיע ויפלוס דרך לכוחות העיקריים למטרת ניצול הצלחה".

לנוכח יחסי כוחות מכריעים אלה, בעייתנו היא לבלום מאמץ התקפי עיקרי של כוחות ברית ורשה. כדי לעשות כן, יהיה על נאט"ו להשיג במהירות עליונות אווירית מקומית (דבר שהגיבוי לקוות לו), ולספק סיוע אווירי טקטי מאסיבי לכוחות הקרקע שלה. הגנרל דיקסון מדגיש גם כי ".... כוח האש — הן של כוחות היבשה והן של הכוח האווירי הטקטי — חייב להיות מסוגל ללחום ביחד כצוות: חיל-האוויר מסייע לצבא היבשה בסיוע התקפי קרוב, וצבא היבשה מסייע לחיל-האוויר בשיתוק המערכים נ"מ".

שיתוק המערכים נ"מ הוא תנאי מוקדם לביצוע סיוע התקפי קרוב יעיל תוך שמירה על רמת אבידות נסבלת בכל שדה-קרב הרווי בכלים סובייטיים מתוחכמים. לדוגמא, חיל-האוויר הישראלי היה חייב להילחם לבדו ברמת הגולן במשך ארבעת הימים הראשונים למלחמת יום-הכיפורים, כדי לשבש את התקפת אלף הטנקים הסורית. במהלך אחר-הצהריים הראשון למלחמה, הוא איבד כ-35 מטוסים מאש נ"מ ובמילים אחרות — כ-8 אחוזים מכוח מטוסי הקרב שלו, וכשליש מאבידותיו במלחמה כולה. הירידה הדרסטית ביחס האבידות אחרי היום הראשון נובעת בעיקר משיתוק המערכים נ"מ, דבר שהושג בחלקו כתוצאה מאש ארטילרית. וביתר תוקף: שיתוף הפעולה פעל לשני הכיוונים, ונשא רווחים הדדיים: מטוסי הקרב הש-מידו ארטילריית אויב, וטייסי הקרב פעלו לעיתים כקציני תצפית אוויר לטייזח סוללות טילים נ"מ ומטרות אחרות.

הצבא הרוסי משתמש בהתמדה במטל"רים מאז 14 ביולי 1941, עת נורה, לראשונה בקרב, מטח של מטל"רים BM-13. מאוחר יותר באותה שנה, השתתפו בהגנת מוסקבה תשעה גדודי משג-רי רקטות ולהם יותר מ-300 מטל"רים. בסוף 1942 נמצאו בשימוש הצבא האדום כ-2,000 משגרים ובסוף 1943 — כ-3,500. ב-1943 הוקמו שש דיביויות של מטל"רים, שכל אחת יכלה לשגר מטח של כמעט 4,000 טילים במשקל כולל של כ-230 טון. יתכן שסיבה אחת לכך שהרוסים האמינו במטל"ר, בעוד אנו לא האמנו בו, היא שהם מבינים את עקרונות כוח האש המרוכז טוב יותר מאיתנו. המרשל ז'וקוב, רב-אמן מוכר באמנות המלחמה המאסיבית, "לא רק שהשתמש בארטילריה מאסיבית במידה מופרזת, אלא שהוא האמין באפקט המזעזע של גודש-הרג (Overkill), שמשיגה עוצמת האש". כשהתכוונו להתקפה מכרעת, ערך את תותחיו בקו, זה בצד זה, תיגבר אותם בכל המרגמות, הרקטות והסיוע האווירי הטקטי שמסוגל היה לרכו, ופתח באש בבת אחת.

במלחמת-העולם השנייה הוכיחו הסובייטים שוב ושוב שריכוז אש משיג תוצאות. במלחמה זו הם יצרו לעיתים צפיפות תותחים של יותר מקנה אחד לכל שלושה מטר של חזית, והם עדיין זוכרים לקח זה. אנו הוכחנו זאת בקה-סאן, אן-לוק, האנוי ומקומות רבים אחרים בעזרת עשרות מפציצים כבדים, מאות מפציצי קרב ואש ארטילרית מרוכזת, כשמסוגלים היינו להשיגה. באוקטובר 1973 גילו התותחנים הישראלים שהם יכולים לבלום התקפת טנקים בסדר גודל של גדוד בעזרת ריכוז 36 תותחי הוביצר 155 מ"מ היוורים 10 פגזים אש לתכלית בקצב מכסימלי.

הסובייטים היו עקביים בהדיגישם את חשיבות ריכוז האש והמסות. מפקד פיקוד האוויר הטקטי האמריקני, הגנרל דיקסון כתב ב- Air Force Magazine בפברואר 1976: "האתגר הגדול ביותר לכוחות הקונבנציונליים של ארה"ב הוא העליונות המספרית העצומה של כוחות ברית ורשה על כוחות נאט"ו,

שגר וברקטה הזוהים, בעיקרם, לאלו שבהם משתמשת המערכת BM-21 הסובייטית.

קצב ונפח אש • סוללה בת שישה משגרים יכולה לירות מטח בן 240 רקטות ב-20 שניות, מטח שמקביל בערך למטח של פגז אחד מ-40 סוללות תותחים. משקלם של 240 ראשי הנפץ יסתכם ביותר מ-4.5 טון; הריכוז וההפתעה יגבירו את האפקט שלהם על האויב. משקל ראשי הנפץ של מטח סוללה מקביל בערך למטען הפצצות הטיפוסי של שמונה מטוסי קרב הפצצה מדגם אפ-100.

פיוור • כאשר כוחות ידידותיים אינם קרובים מדי, וכאשר לא יורים על מטרות-נקודה בודדות, צורת הפיוור של המטל"ר — הדומה לאפקט של רובה הציד — יעילה לא פחות מזו של האש המדויקת של התותח. כלל זה נכון במיוחד לגבי מטרות רגישות לרסיסים, כגון טילים נ"מ, צלחת המכ"מ של ה-ZSU-23x4, צוותי ארטילריה, חי"ר גלוי, מפעילים של טילים נ"ט ואלמנטים של תחזוקה ואספקה. המטל"ר אינו יכול להתחרות בתותח במשימות סיוע קרוב או נגד מטרות בודדות מוקשחות (כיעד מבוצר), אבל הוא יכול להיות טוב לא פחות כנגד מרבית המטרות האחרות.

בטיחות • המטל"ר מסיים את משימתו תוך 20 שניות מרגע היחשפו, ומייד מדלג למקום מסתור או לעמדת חליפין להמשך ירי. תותח, לעומתו, חייב להישאר במקומו כל עוד הוא יורה לתכלית, ולעמוד בפני אש נ"ס.

ניידות • המטל"רים מתאימים בקלות להיטס, והם נעים על כבישים מהר יותר מאשר ארטילריה מתנייעת. הניידות שלהם תאפשר בניין עוצמת אש מהירה ביותר.

לחצי שיגור הרקטה • הרקטה סובלת מכוחות תאוצה של פחות מ-100 ג"י במהלך שלב השיגור, בעוד פגזי תותח עומי דים בלחץ של עד כ-9,000 ג"י בעת הירי. כתוצאה מכך ניתן לתכנן את ראשי הקרב הלא נפיצים של הרקטות במבנים קלים יותר מאשר בפגזי התותח המקבילים. החיסכון במשקל הנובע מכך יכול להיות מתורגם לטווח ארוך יותר או למשקל ראש קרבי גדול יותר. לדוגמה, לחצי שיגור יצרו בעיה קשה לפיתוח הפגז הארטילרי המונחה, כך שרקטה מונחית משוגרת מטל"ר עשויה להיות זולה ואמינה יותר.

משגרים פשוטים • בהשוואה לתותחים, המטל"רים פשוטים וזולים לייצור. ניתן לייצר משגר הדומה ל-BM-21 תוך שישה חדשים, וכאשר תורכב היחידה על משאית יהיה סך-כל המחיר פחות ממחצית מחירו של תומ"ת. יתר על כן, יהיה זה פשוט למדי ולא יקר להפוך משגר כמו ה-BM-21 למערכת נשק מתוחכמת מבלי להקריב את פשטותה הבסיסית.

מדוע לא מטל"רים?

מדוע אין לכוחות היבשה של ארה"ב מטל"רים? סיבה אחת היא שכוחות האויר הטקטיים תמיד היו בנמצא לצורך מתן הסיוע המסיבי. סיבות אחרות — המבקרים שללו את המטל"רים בגלל אי דיוקם, המחיר הגבוה יותר, המשקל הגדול יותר של תחמושתם והמשך הארוך של זמן הטעינה מחדש. לבד מזה, תקופתנו היא עידן הטילים, והמטל"רים נראו בה פרימיטיביים למדי. אם כל הנקודות הללו נכונות וחשובות, מדוע מתעקשים הסובייטים על הכללת מטל"רים חדשים בצבאם המתוחכם מאוד? אולי איננו מבינים את המטל"ר אם הערכנו אותו

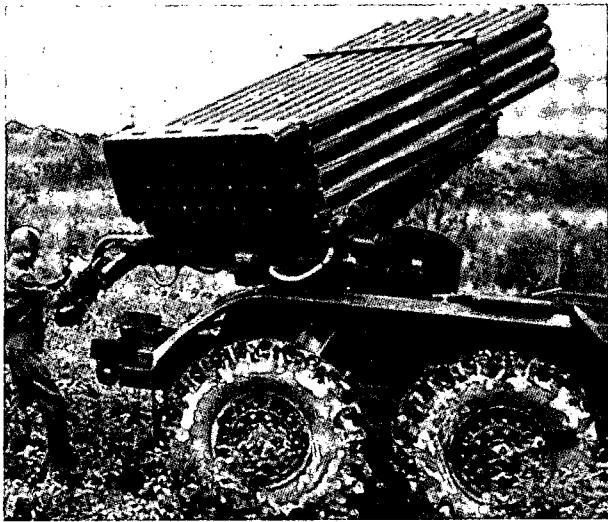
שיתוף הפעולה חיוני בלוחמה המודרנית. כוח האויר הטקטי יכול וחייב לסייע לכוחות היבשה להישאר בשדה-הקרב, וכוחות היבשה יכולים וחייבים לסייע לכוח האויר הטקטי להישאר מעל לשדה-הקרב. תפקיד הארטילריה בשותפות זו חשוב היום יותר מאי-פעם בעבר. הדרישות מהארטילריה הולכות וגוברות גם בכל תחום אחר. התקפות משוריינות או ממוכנות זקוקות לסייע ארטילרי לשיתוק המערכים נ"ט של האויב. בעת התקפה על הארטילריה שלנו להגן על הכוחות נ"ט שלנו מארטילריית אויב. בעתיד הקרוב נתבע מהארטילריה שלנו להעסיק ישירות כוח שריון של האויב בעזרת הפגז הארטילרי המונחה (CLGP)¹.

כוחות ברית ורשה מצוידים טוב יותר להתקפות לילה. הטילים TOW ו-DRAGON, הטנקים, הקת"קים וכוחות האויר הטקטיים, שעליהם מתבססת הגנתנו, כל אלה זקוקים לתאורה. מטוסי הגנה לא יוכלו לחוג באויר ולהטיל נוריהם החזקים, ומרגמת ה-4.2 אינטס² עשויה להימצא מחוץ לטווח; מכאן שהארטילריה תידרש לספק תאורה מתמדת במקביל למשימות הסיוע הקרוב וביצוע משימות אש נ"ס. אין ספק שמשימות ירי כתאורה רצופה או העסקה הדידית בפגז ארטילרי מונחה תמשוכנה אש נ"ס. למעשה, מאחר שהארטילריה של נאט"ו נמצאת בנחיתות מכרעת, ומאחר שלכוחות ברית ורשה יכולת איכון מטרות טובה יותר, שתאפשר להם לרכז כוח אש בנקודה ובזמן המכריעים — מי יהיה המועמד בעל הסיכויים הטובים ביותר לנצח בדו-קרב של אש נ"ס? האם יוותרו מספיק קני תותח כדי לספק לכוחותינו את הסיוע הדרוש לביצוע משימות תיהם? פיתרון אפשרי לבעיה טמון במערכת מטולי הרקטות, מערכת שתהווה תחליף לחלק מיכולתנו להשיג ריכוזי אש מטל"רים ישתקו כלי-נשק שטוחי-מסלול, עקיפי מסלול ומעריכות נ"מ. הם יתגברו את אש התותחים ואת הסיוע האוירי הטקטי, יוכלו להחליף אותם במשימות שונות ויצמצמו את זמן חשיפתם לאש נגדית של האויב. המטל"ר לא יכול להחליף כלי-נשק כלשהו, אלא שהוא יכול לתגבר ולהשלים את כל כלי-הנשק. בקיצור, המטל"ר מציע יתרונות משמעותיים מאוד לכל אחד בשדה-הקרב.

תכונות המטל"ר

מהן התכונות המועילות והאופייניות ומהו הפוטנציאל של מערכת מטל"ר מודרנית? הדוגמה הטובה ביותר היא מערכת ה-BM-21 הרוסית, פרי מחקר, פיתוח וניסיון של למעלה מ-40 שנה. ה-BM-21 משגרת 40 רקטות 122 מ"מ לא-מונחות, מיוצבות סנפיר וסחרור, לטווח מכסימלי של 20.6 ק"מ. משקל הראש הקרבי הוא קצת יותר מ-18.6 ק"ג, אורך הרקטה קצת יותר מ-2.7 מ' ומשקלה כ-62 ק"ג. הפיוור הוא כ-1% מהטווח. בצבא ברה"מ מורכבים משגרי ה-BM-21 על משאיות מדגם אורל-375, צ'כוסלובקיה התקינה את המשגר הבסיסי ה-BM-21 על משאיות טטרה-831, והוסיפה מערכת טעינה מהירה של 40 רקטות (RM-70). רומניה משתמשת במטל"ר בן 21 משגרים המורכב על משאית וכולל, כנראה, משגרים ותחמושת כשל ה-BM-21. בסקירת תכונות המטל"ר, נניח שמדובר במ-

1. CLGP — Cannon Launched Guided Projectile
2. מרגמה אמריקנית, מקבילה ל-120 מ"מ. טווחה 5.5 ק"מ.



מטל"ר נישא-משאית סובייטי מסוג BM-21.

כשלעצמה מוערכת כלא אפקטיבית. אבל אם נשווה גודל מטל"רים לגודל תותחים בפעילות בגד ריכוזי אויב, הרי שה- מטל"ר הוא טוב לאין ערוך מהתותח.

לגבי שאלת העלות-יעילות, נביח שרקטה אחת תעלה 200 דולר. מטח סוללה בן 240 רקטות יעלה 48,000 דולר, שהוא מחירן של פצצות מטוסים במשקל כ-4.5 טון. מחיר מטוס קרב-הפצצה נע בין 3—12 מיליון דולר, סכום בו אפשר לרכוש צפויות אבידות בשיעור אחוז אחד (שיעור נמוך במיוחד, לנוכח נסיבות הקרב המסוכנות), וכי גיחה אחת היא שוות ערך למטח מטל"ר בן 240 רקטות, הרי מתוך 100 גיחות שיטילו מטען שווה ערך ל-24,000 רקטות, יאבד מטוס אחד. אם נביח שמחיר ממוצע למטוס קרב-הפצצה הוא כ-6 מיליון דולר, וערך מטען גיחה אחת הוא 12,000 דולר, הרי שסך-כל הסיוע האווירי הטקטי יעלה 7.2 מיליון דולר, בעוד שאותו סיוע יכול להתבצע על-ידי המטל"רים במחיר 4.8 מיליון דולר בלבד. ברור שגורמים רבים לא נלקחו בחשבון, אך אף אם היינו מנסים להתחשב בהם, אי אפשר היה להגיע להשוואה מדויקת. מכל מקום, חישוב קטן זה מדגים בבהירות שהפעלת המטל"ר תהיה יעילה כסיוע או כתחליף למשימות סיוע אוירי טקטי — ובמיוחד משימות שיתוק מערכים נ"מ ומשימות אחרות הכרוכות בסיכון מיוחד. מרבית הטעונונים נגד המטל"ר כוללים גרעין מסוים של אמת, אבל מרגע שמוכן כי המטל"ר הוא נשק בעל ייחוד, ולא „תותחו של העניי“, הטיעונונים מאבדים את עוצמתם. למטל"ר יכולת התפתחות פוטנציאלית גדולה יותר מאשר לתותח. כוח אש מסייע יכול להינתן מהר יותר וזול יותר על-ידי מטל"ר מאשר על-ידי תותח. המטל"ר יכול להגן חית ריכוז אש בהפתעה, כך שתותח אינו יכול כלל להשתוות אליו.

ההצעה — מטל"ר חדש

מאחר שהחייל האמריקני ניצב בפני הרבה מצבי קרב בלתי ניתנים לזפינה מראש, הוא זקוק לשני סוגי משגרים: משגר מתנייע, שישמש כמטל"ר קרב עיקרי למתן סיוע כללי ומשגר נגרר, פשוט וזול יחסית, שישמש למתן סיוע ישיר. שני

תותח נחות, ולא הקדשנו לכך מחשבה נוספת? המטל"רים אינם תותחים. אלו הם כלי-נשק שיכולים לבצע משימות רבות באורח טוב לא פחות מתותחים, ומשימות אחדות — הרבה יותר טוב מתותחים.

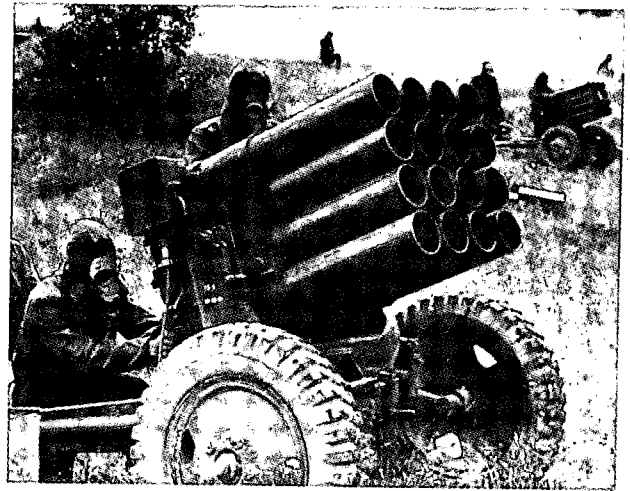
באשר לבעיית הדיוק: למרבית המטל"רים הישנים ממלחמת-העולם השניקה היה פיוזר רב מדי. השתנו הזמנים. בדרך כלל, טעות מעגלית מסתברת³ של רקטות מודרניות היא כאחוז אחד מהטווח, וטעות בת 200 מ' בטווח 20 ק"מ היא „מכובדת מאוד“, אפילו במונחי של תותח. עתה ניקח בחשבון את הטעות המרבית בזהויה מטרות שהיא עדיין קבילה לגבי ירי ארטילרי על מטרות רכות. מעשרה סוגי מטרות הרשומים בספר המטרות האמריקני, הרי ששלושה מהם דורשים דיוק של 150 מ', ארבעה דורשים דיוק של 200—300 מ', ושלושה דורשים דיוק של 500 מ'. ללא ספק, המטל"ר יכול להיות שחקן אפקטיבי בליגה זו.

משקלה של תחמושת המטל"ר יוצר בעיה לתחזוקנים, אבל יש לכך היבטים מנחמים. בדרך כלל מתחמש המטל"ר בעמדה מוסתרת, ואז נע לעמדת הירי. אחרי הירי הוא מדלג בחזרה לעמדה המוסתרת, או לעמדת ירי חדשה ולא חשופה ומתחמש מחדש. הרבה יותר קל לטפל בתחמושת ארטילרית במקום שקט מאשר תחת אש, ללא התחשבות במשקל ובנפח. נכון גם שהמטל"רים אינם נשק נ"ט יעיל, אבל יש לנו כבר אוסף הולך וגדל של מחסלי טנקים שונים, קרקעיים ואויריים. לגביהם קיימת הבעיה שיהיה עליהם לעמוד בפני אש שיתוק מסיבית מצד ארטילריית האויב ומטוסיו. אם המטל"ר יוכל לשתק אש זו, ואת הסוללות נ"מ של האויב, ובדרך זו יאפשר לכלי-הנשק נ"ט היעילים לבצע את משימתם, מדוע הוא לא יחשב כחלק רב ערך של הצוות נגד טנקים?

ישנו שיקול נוסף לבעיה של הנשק נ"ט. כל כלי-הנשק נ"ט שלנו זקוקים לקו ראייה כלשהו למטרה; כל תותחן טנק חייב לראות את מטרתו בעת הירי; מפעיל טיל נ"ט חייב לעקוב אחר מטרתו מהשיגור עד הפגיעה; מצייני המטרות לכלי-הנשק מונחי הלייזר חייבים לשמור את המטרה בקשר עין במשך שלב המעוף האחרון של כלי-הנשק; רוב כלי-הנשק מונחי האלקטרו-אופטיקה (ה-MAVERICK, למשל) דורשים קו ראייה ישיר למטרה במשך כל זמן הטיסה ועד הפגיעה. כיצד יכולים כלי-נשק אלה לפעול נגד כוח משוריין הנע לעבר יעדיו כשהוא מוסווה או מנצל תנאי שטח, בשדה-קרב המת-ערפל מאבק ועשן? התשובה היא — לא כל-כך טוב. עם זאת, אם אפשר יהיה לאתר את שריון האויב על-ידי חיישנים או חצפיתנים, יוכל גודל מטל"ר בודד לרכז עליו אש ישירה ומסיבית (עד 720 רקטות ב-20 שניות). ללא ספק, רק אחוז קטן מהרקטות יפגע בפועל בשריון אויב, אבל גם אחוז זה יתבטא במספר משמעותי של כלי-רכב משותקים או פגועים. מרבית הרקטות שלא יפגעו ישירות בטנקים, עשויות לגרום נזק אחר, וליצור מבוכה שיהיה בה כדי לשבש או אפילו לשבור את ההתקפה. בהשוואת הרקטה לפגז, עשויה אש המטל"ר להיות פחות אפקטיבית נגד שריון מאשר אש תותחים, שהיא

3. טעות מעגלית מסתברת (ט"מ) — CEP — Circular Error Probable — הכוונה היא לרדיוס מעגל שבתוכו נופלים 50% מהפגזים שנורו על מטרה מסוימת.

אירופה, בה רשת הדרכים צפופה, ובה יהיה צורך לתגבור
 אש מהיר. ניתן עתה גם להתאים רקטה למטל"ר שלנו. הצי
 האמריקני משתמש מזה זמן רב ברקטות „זוני“ בקוטר 5
 אינץש לירי ממטוסים טקטיים. ב-1975 נורו 78 רקטות „זוני“
 משופרות ממשגרים קרקעיים והתוצאות הוכיחו שהרקטה ני-
 תנת להשוואה עם הרקטה הרוסית בקוטר 122 מ"מ. למרות
 שהרקטה קצרה וקלה מהרוסית, הראש הקרבי המתוחכם שלה,
 שמשקלו 30 ק"ג, כבד ב-50% מהראש הקרבי הרוסי. לרקטה
 טווח של 16 ק"מ, שניתן להאריכו ל-20 ק"מ. במשך יום
 שלם של ירי ניסויים, ללא שיפור נתוני ירי בעזרת נתונים
 מטאורולוגיים, הפגינה הרקטה תחום פיזור של שמונה אלפיות,
 ובטווח מכסימלי היה הפיזור פחות משלוש אלפיות. (הטעות
 הגדולה ביותר בטווח הגיעה ל-150 מ').



מטל"ר נגרר סובייטי מסוג M-1965.

מטל"ר נגרר (TOMRL)⁶. מטל"ר שני, זול יחסית ונגרר,
 דרוש לשם מתן סיוע ישיר ליחידות מתמרנות, למבצעים
 מוצנחים/יבילי אויר ועבור העבודה ה„מלוכלכת“ באמת —
 משימות הדורשות מכלי ארטילרי לפעול לנוכח אפשרות
 לספיגת אש נ"ס. קיימים כיום מספר משגרים ורקטות המדגי-
 מים אפשרויות מענה לאפיון מטל"ר מעין זה. המטל"ר הנגרר
 הסובייטי המכונה M-1965 או לעיתים RPU-14 משגר 16
 רקטות בקוטר 140 מ"מ מיוצבות סנפירים לטווח 9.8 ק"מ.
 משקל הרקטה כ-39 ק"ג ומשקל הראש הקרבי 8.5 ק"ג. משקל
 המשגר הריק 1,850 ק"ג. המטל"ר הסיני, מדגם 63 או 63-1,
 בקוטר 107 מ"מ, הוא בעל משגר ורסטילי, אבל אפקט התח-
 מושת שלו קטן למדי. משקל הרקטה כ-14 ק"ג, משקל הראש
 הקרבי כ-8.5 ק"ג והטווח 8 ק"מ. למשגר 12 צינורות שיגור,
 והוא ניתן לחלוקה לאשכולות בני שניים, שלושה או ארבעה
 צינורות, ולחלקים נוספים הניתנים להובלה על גב אנשים
 או בהמות משא. המשגר המורכב — שמשקלו הריק 300 עד
 400 ק"ג — נועד לשימוש כיחידה אחת, למרות שניתן להש-
 תמש בצינורות בודדים בשטחים קשים, ללוחמה בערים ול-
 יישומים חדשים אחרים. דוגמת משגר אחרת היא זו של
 ה-LARAK, שפותח בגרמניה בידי חברה פרטית וטרם נכנס
 לשימוש הצבא הגרמני. למשגר זה 15 צינורות שיגור המשג-
 רים את הרקטות הגרמניות הסטנדרטיות בקוטר 110 מ"מ.
 משקל הרקטה כ-35 ק"ג, והיא שוקלת 4.5 ק"ג פחות מהרקטה
 הסובייטית בקוטר 122 מ"מ. עם זאת, דיוקה והאפקט של
 הראש הקרבי שלה — שמשקלו כ-15 ק"ג — עשויים להיות
 טובים יותר מאלה של הרקטה בקוטר 122 מ"מ.

מרבית משימות המטל"ר הנגרר ידרשו שימוש בתחמושת
 נפיץ או עשן, אבל אחת ההצדקות העיקריות לקיומו היא
 משימת התאורה. תאורה חיונית להגנתנו, לנוכח המגבלות
 הנוכחיות שלנו בציוד ראיית לילה ויכולת ראיית הלילה
 המצוינת של יריבינו האפשריים. מכל מקום, תאורה מתמדת
 דורשת ירי חוזר ונשנה בהפסקות זמן קצובות. האם ישנו אתגר
 קל יותר ליחידות האיכוך והאש ג"ס של האויב? כמה זמן
 תוכל סוללת תותחים להישאר בעמדתה במטרה לירות משימת
 תאורה דחופה? הבה נניח למטל"ר נגרר, שניתן לבזבזו,
 לעשות את המלאכה! אחרי התקנת מטל"ר נגרר למשימת
 תאורה, יוכל צוותו לתפוש עמדת מחסה רחוקה, בעוד מרכז

המשגרים צריכים לשמור את הפשטות הבסיסית של המשגרים
 הקיימים, אבל עליהם להיות מצוידים גם ביכולת הפעלה מרחוק
 מלאה, ובמגוון נרחב של ראשים קרביים שיצוידו בתחמושות
 מיוחדות. מערכת ההפעלה מרחוק תשלוט על הצידוד, ההגבהה,
 התקנות המרעום והירי. המערכת תהיה מחוברת עם מערכות
 ממוחשבות דוגמת ה-TACFIRE וכן עם אמצעי תצוגה דיגי-
 טליים שיופעלו בידי מפקדת הפלגה או הסוללה. בפעלם תחת
 שליטתה הישירה של מערכת מסוג ה-TACFIRE, יוכלו
 המטל"רים להנחית אש מדויקת ומהירה על מטרות שיצוינו
 על-ידי אמצעים מתוחכמים כמו סוכנות המודיעין של הצבא,
 מכ"מים, חיישנים קרקעיים ומד טווח לייזר. לפי הצורך, ניתן
 יהיה לעקוף את מערכת ההפעלה מרחוק חלקית או לחלוטין.
 עם מגוון ראשים קרביים, יהיו למתכנני תכניות האש אפשרו-
 יות חדשות. הם יוכלו לעבות את האש הארטילרית, להשתמש
 במטל"ר בנסיבות בהן אש התותחים והסיוע האוירי הקרוב
 עסוקים במשימות אחרות או במשימות משניות לגבי תותחים
 או במשימות בהן התותחים עלולים להיחשף לסיכונים לא
 כדאיים (תאורה, למשל). כמו-כן יוכלו להשתמש במטל"רים
 למשימות שהתוחח לא יכול לבצע כלל.

תכונות המטל"ר האמריקני המוצע

מטל"ר נישא משאית (TMMRL)⁴. המטל"ר המוצע מורכב
 ממשגר זהה לזה של המטל"ר הסובייטי BM-21, הנישא
 על מרכב משאית רגילה. ה-BM-21 הוא אחד המטל"רים
 הטובים ביותר הנמצאים היום בשימוש. הצבא הגרמני מפעיל
 גם הוא מטל"ר מצוין, שכינויו LARS⁵, בקוטר 110 מ"מ.
 מטל"ר זה דומה בתכונותיו ל-BM-21, ואף עדיף ממנו בכמה
 תכונות. עם זאת, הרקטה והמשגר שלו קטנים יחסית, ויש
 להם פוטנציאל גידול נחות משל ה-BM-21. יהא הדגם אשר
 יהא, המשגר נישא-משאית ויוכל להיות מורכב על נגמ"ש,
 אולם התקנה על משאית תשמור על מחיר פיתוח נמוך,
 תגביר את האמינות ותאפשר מהירות גבוהה יותר במעבר

TOMRL — Towed MRL .6

TMMRL — Truck Mounted MRL .4
 LARS — Light Artillery Rocket System .5

ניהול אש או קצין עמדה יפעילו את המשגר בהפעלה מרחוק. בהסתמך על זמן ההארה, יוכלו משגרים בני 16 קנים לספק עד 90 דקות של תאורה נמשכת ללא טעינה מחדש. זהו זמן ארוך למדי כשצריכים להתגונן בפני התקפת אויב. בדרך הטבע יוכלו מפקדים לצפות לאש נ"ס על המטל"ר היורה תאורה, כך שהם יוכלו לערוך מסביב לו מ"מ"מי גילוי ארטי-לריים ולהתכונן להשבת אש נ"ס מדויקת. במובן זה, המטל"ר ישמש בתפקיד נוסף כאמצעי איכון מטרת. יחידת מטל"ר נגרר צריכה להיות מצוידת בציוד כפול, כדי להחליף ציוד שנפגע.

לסוללה בת שש פלגות עם 12 מטל"רים תהיה גמישות ניכרת בפעולתה. היא תוכל להציב משגרים בודדים למשימות עדינות ולמקם משגרים עודפים בעמדות חליפין: לרכו ישישה מטל"רים לירי מאויש בעוד השאר יפוזרו למשימות הפעלה מרחוק; או לרכו את אש כל 12 המשגרים במטח מתוכנן מראש. לבד מתאורה, יוכל המטל"ר הנגרר לבצע משימות של אש נגד מרגמות, הכנה ארטילרית, רדיפה או שיתוק וכן להנחית אש מגן לטווחים בינוניים וארוכים. המטל"ר הנגרר יוכל גם לספק אש ישירה קצרת טווח בשליטה מרחוק של קצין תצפית קדמי. כמשימה סופית ניתן להציב משגרים בודדים למארבים אוטומטיים לרכב אויב.

סוגי ראשים קרביים

המטרה העיקרית של המטל"ר היא הנחתה מאסיבית של חנ"מ. למספר מערכות מטל"ר יש גם רקטות עם ראשים קרביים מסוג עשן, כימי או פיזור כרוזי תעמולה. בגלל לחצי שיגור נמוך כים וגישה נוחה לרקטות טעונות בעזרת חיבורים חשמליים, ניתן לתכנן בקלות מגוון ראשי קרב אחרים למערכות מטל"ר מודרניות. אחדים מראשי קרב אלה אינם מיועדים לאש מאסיבית, ואחרים יגבירו בהרבה את יעילות האש המאסיבית: א. חנ"מ ראשים קרביים טעוני חנ"מ המיועדים לריסוס שטח, ישוגרו נגד מרבית המטרות.

ב. חנ"מ דו תכליתי. עקרון הפעולה של ראש קרבי זה דומה לזה של רימון 40 מ"מ דו תכליתי או לפצצונות הטעונות בפצצת המצרר Rockeye. בכל אחד מהם נמצא מטען חלול המיועד לחדירת שריון, ומעליו מטען ריסוס. הרימון פועל תמיד לשתי התכליות, בעוד פצצת Rockeye פועלת בתצורת חדירת שריון כשהיא פוגעת בחומר קשה מאוד כפלדה או בתצורת הריסוס כשהיא פוגעת בחומר רך כאדמה. ראש קרבי דו תכליתי יעלה יותר מראש חנ"מ רגיל, והוא עלול לאבד מאפקטיביות הריסוס וההדף, אבל הוא מבטיח חדירת כל שריון שיפגע. הראש הקרבי הדו תכליתי עשוי להיות פשרה טובה למטרות רבות.

ג. עשן. המטל"ר יספק אמצעי מצוין ליצירת מסך עשן במהירות ועל שטח גדול. תותחים עשויים להידרש לסייע בסתימת פרצות ולטפל במשימת קיום העשן, במיוחד בסיוע לגייסות הקרובים לאויב. בתפקיד שיתוק המערכים נ"מ, יכול עשן לעזור את הטילים, "סאם-7", "סאם-9" ואת התותחים ZSU-23x4. לצורך זה יספיק אפילו כיסוי שטח נרחב בצורה לא רציפה. ענני העשן הבודדים ישבשו את יכולתו של מפעיל הטיל לעקוב אחרי מטרותיו, ובכך יספקו למטוסים מנמיכי טוס הגנה משמעותית.

ד. מוץ. המוץ הוא אמצעי לוחמה אלקטרוני המשמש לשיבוש מ"מ"מי טילים ותותחים נ"מ. מטרה מזויפת מופיעה על מסכי המ"מ עם כל ירי של מוץ. אבל האפקטיביות של אמצעי זה תלויה בסוג המ"מ, ביעילותו של מפעיל המ"מ, ובאיכותו של המוץ ובפיזורו. לדוגמא, המ"מ של מערכת בקרת אש של ה-ZSU-23x4, כך אומרים, פגיע במיוחד למוץ. ראש קרבי עשוי לשאת לפחות 10 עד 20 צרורות מוץ, בהתאם לגודל הצרור. נגיח שמטל"ר נגרר בודד יורה 40 רקטות מוץ שכל אחת משחררת עשרה צרורות במרווחים של 500 מ', החל בטווח 5,000 מ', ונגיח שהמטל"ר מצויד במעלה אחת בין כל שיגור בודד. במשך 20 שניות, יופיעו 400 מטרות מזויפות בשטח שאורכו כחמישה ק"מ ורחבו חמישה ק"מ. בשטח זה תהיה מטרת מוץ בכל ריבוע של 200 מ' לאורך מסלול הירי של הרקטות. תקיפות מהאוויר שיבוצעו מייד אחרי שחרור המוץ יזכו להגנה משמעותית מפני אש נ"מ מונחית מ"מ."

ה. ראשים כימיים ותעמולתיים. משימות אלה דורשות נפח אש ופיזור, משימה אידיאלית למטל"ר. יכולת צידוד מתוכנתת כזו שהוצעה עבור משימת פיזור המוץ עשויה להיות שימושי שית במיוחד למשימת פיזור כרוזי תעמולה.

ו. תחמושות קונבנציונליות משופרות. תחמושות כאלו יגבירו בהרבה את האפקט של אש מטל"ר מרוכות. ניתן להשתמש בפצצונות נ"א ונ"ט כאחד.

ז. חיישני קרקע עצמאיים. מבחינה טכנית יכול המטל"ר לשגר כל סוג של חיישנים כאלה. זה מצביע על מספר חידושים מיוחדים ומועילים. המיקום המדויק של כל חיישן חייב להיות ידוע, כדי שניתן יהיה להפיק ממנו מידע מועיל על מטרות. ומדוע לא למתקן משדרים בחיישנים משוגרי רקטות, כדי לסייע במעקב מדויק? רקטה שתצויד כך ותיירה אל מטרה חשודה, תוכל לשדר נתוני מסלול, נתונים מטאורולוגיים, וכן את מיקום נפילתה ומידע על מטרות. מאחר שלעיתים קשה לקבוע את תוצאות האש הארטילרית, עשוי להיות מועיל לכלול שתיים עד שלוש רקטות-חיישנים בתוך מטח סוללה, ואז להאזין להערוותיהם של הניצולים...

ח. לוחמה אלקטרונית אקטיבית. מחקרים בחנו אפשרות פיתוחם של משבשים אלקטרוניים אקטיביים שיירו מתותחים, לצורך שיתוק מערכי נ"מ. התיאוריה היא שמשבש קטן שיוצנח קרוב לאתר טילים נ"מ, יהיה בעל אפקט חזק יותר משל משבש גדול וחזק שיופעל ממרחק בטוח. בגלל לחצי שיגור קטנים יותר, פיתוח משבש משוגר-רקטה עשוי לעלות פחות ממשבש הנורה מתותח.

ט. פצצת דלק אדיר (פצצת הלם). תחמושת זו מפורת ענן דלק, אשר תוך אלפיות השניה מתמוג עם האויר ומתפוצץ. ההתפוצצות יוצרת לחץ אדיר שיהרוס כל-י-רכב, ציוד ומוקשים ויהרוג אנשים, כולל אלה שבכונקרים. אחת מתחמושות ההלם הנסיוניות (CBU-55), הכילה שלוש פצצונות שכל אחת מהן (במשקל 31.5 ק"ג) מסוגלת להשמיד הכל ברדיוס כ-15 מ'. ראש קרבי למטל"ר בגודל דומה עשוי לספק יכולת חדשה

- 7. ICM — Improved Conventional Munitions
- 8. UGS — Unattended Ground Sensor
- 9. FAE — Fuel-Air Explosive

הפעלה מרחוק

אפילו אותם מטל"רים הפועלים בתצורה ידנית לחלוטין, דורשים יכולת שליטה מרחוק. אחרי הכל, עלולה להיות לנו בעיה מסוימת במציאת מתנדבים להצית את פתילי השיגור של הרקטות בעזרת מצית. ניתן יהיה, אולי, לשגר רקטה אחת, אך לא יותר מכך. משליטה על ירי מרחוק, יש רק צעד קטן, אך רווחי להוספת הפעלה מרחוק למרעומי זמן. צעד גדול ורווחי יותר הוא להוסיף שליטה מרחוק לצידוד והגבהה. עתה יש לתכנן אפשרויות אלו לשליטה דיגיטלית, והרי לנו מערכת היכולה להתקשר כמעט עם כל מערכת פיקוד ושליטה ממוח-שבת בזמן, "אמיתית".

יכולת הפעלה מרחוק היא תכונה המיוחדת במינה של מערכת המטל"ר האמריקנית. המפעילים ישלטו במשגרים באמצעות שתי מערכות השיגור, וישתמשו במערכת תמסורת דיגיטלית בתצורה משותפת שתכלול נתוני שליטה כויהוי המשגר, התקנת המרעום, נתוני צידוד והגבהה באלפיות, מספר הרקטות שיש לירות, קצב האש ופקודת אש. תצורת הפקודה למטל"ר הנגרר תכלול גם אלמנטים נוספים שיאפשרו התקנת סדרה של זמני מרעום שונים לירי רקטות שונות באותו מטה. מערכת השליטה המרכזית של המשגר עצמו — שתימצא עליו — תבצע פקודות להתקנת מרעום ולהתקנת נתונים, עד שתקבל את פקודת האש. בכל זמן, לפני השיגור, יוכל המפעיל לבדוק כל משגר כדי לאשר את הנתונים שהותקנו עליו.

יכולת הפעלה מרחוק זו תעניק למטל"ר שלנו גמישות אופרטיבית גדולה מאוד. לפלגות ולסוללות המטל"ר הנגרר תהיה יכולת פעולה עצמאית מלאה. אבל היה רצוי יותר להפעילן על-ידי מערכת מחשב ה-TACFIRE. הסוללות יוכלו לפזר פלגות ירי עצמאיות, ומערכת השליטה הממוחשבת תוכל לכוון כל מספר רקטות או משגרים על מטרה בודדת או על מספר מטרות. מערכת השליטה תוכל לרכז אש נ"ס על תותחי אויב ברגע שבו הם יאותרו. היא תוכל לתכנן ולאגור מספר גדול של מטרות שיתוק, ותוך חמש או עשר שניות מהצגת הדרושה, לירות מספרים גדולים של רקטות על כל מטרה. נשמע דמיוני? לא כל-כך. הטכנולוגיה הדרושה היא אלמנטרית, על-פי הסטנדרטים הנוכחיים.

סיכום

עלינו להיזהר שלא נלמד את נושא המטל"ר עד שימות מיתה טבעית. בשדה-קרב מודרני ומתוחכם, כפי שייראה בעימות אירופאי מרכזי, יכולתנו לרכז כוח אש מסיבי קטנה בהרבה מוועמה לרשותנו בוויאט-נאם, מקום בו אילו חסרה, היה הדבר פחות קריטי. במילים אחרות, אנו עלולים שלא להיות מסוגלים להילחם בדרך בה הורגלנו, או בדרך בה מוכנות מדינות ברית ורשה להילחם. המטל"ר מציע אמצעי לשיפור משמעותי ביכולת האש המסיבית שלנו, במחיר זול מאוד למערכת רכות שיגור. המטל"ר אינו תרופת פלאים, אבל הוא מן הסתם האמצעי המהיר והזול ביותר שניתן להשיגו כדי להגביר את כוח האש שלנו ואת שרירותנו במידה גדולה מספיק שתותיר את רישומה. הוא אפילו עשוי להיות מספיק בכדי להטות את המאזן הרחק מצד המלחמה, ולמטרה זו שום מחיר אינו גדול מדי.

להשמדה מהירה של שדות מוקשים וקוי בונקרים או אפילו התקפות שריון מרוכזות. כדי לאפשר תכולת דלק מספקת, הראש הקרבי עלול לדרוש אורך גדול במיוחד ויגרום לקיצור מסוים בטווח.

י. ראשים קרביים מונחים. הצי האמריקני מפתח פגזים ארטי-לריים מונחים עבור התותחים שלו בקוטר 5 אינץש. תכנית זו כוללת שני גלאים, גלאי לייזר למטרות שטח, וגלאי א"א לשי-מוש נגד מטוסי אויב. אם עלינו לאמץ את רקטות ה"זוני" המשופרות בקוטר 5 אינץש כבסיס לתחמושת המטל"ר הנגרר שלנו, מן הסתם נוכל להתאים בקלות את הפגז בקוטר 5 אינץש למטרה זו. בעוד השימוש במטל"ר כנשק נ"מ הוא בלתי סביר, הרי שרקטה המשוגרת ממטל"ר (RLGP)¹⁰, מונחת א"א או לייזר לשימוש נגד שריון אויב — היא אפשרית למדי. ייתכנו שני יישומים נוספים לרקטות מונחות שישוגרו ממטל"ר: רקטות לשיבוש מכ"מים או ל"א, ורקטה שתבית על קרינה אלקטרונית שמקורה מגנרטורים או מצידוד חשוף אחר. ברור שמטל"ר לא יירה מטחים של רקטות מונחות יקרות. אבל מאפייני המטל"ר עשויים להפוך כמה מההצעות שצוינו לעיל לאפשרויות סבירות שניתן לממשן.

מערכות מרעומים

מרעום רב תכליתי, דומה ל-XM-734 שפותח עבור המרגמה הפלוגתית קלת המשקל, נראה אידיאלי לראש הקרבי הנפיץ הבסיסי. האופציות שמאפשר המרעום הן רסיק אויר, רסיק אויר נמוך, הקשה והשהיה. אם רסיק האויר ורסיק האויר הנמוך לא מצליחים לפעול, המרעום יפעל כמרעום הקשה או השהיה. המרעום עשוי להזדקק גם ליכולת חימוש בהתראה קצרה, ולהפעלה בלחיצה, במטרה לאפשר ירי חירום או שימוש מהיר של המטל"ר לרי בכינון ישיר.

ראש קרבי ורחני יצויד באותו מרעום או במרעום הקשה פשוט יותר. ראשי נפץ חנ"מ דו תכליתיים ומונחים ידרשו מרעומים מיוחדים. שאר הראשים הקרביים זקוקים למרעום זמן, והדבר מעורר בעיה. נתוני ההתקנה של מרעום הזמן עשויים להיות מוכנים רק דקות לפני השיגור, ועלולה להיות עבודה קשה בשינוי מהיר של התקנותיהם של 40 מרעומי זמן מכניים על רקטות הטעונות במשגריהן. הפיתרון המובן מאליו הוא במר-עום זמן אלקטרוני. מערכת ההתקנה למרעום האלקטרוני תוכל להתבסס על מעגל משולב הדומה לאלו שבשימוש במחשבי יד אלקטרוניים. לרכיבים זולים אלה תהיה אפשרות לבצע מספר פונקציות חישוביות מתוחכמות, שכולן תישלטנה על-ידי שרון אלקטרוני אינטגרלי, המדויק עד 1/250,000 של שניה. הרכיבים יהיו קשורים במערכת שליטה ראשית על-ידי חיבורים דרך הראש הקרבי ודרך המטענים ההודפים לנקודות חיבור על בסיס המנוע. לחילופין, ניתן יהיה למתקן חיבורים חשמליים דרך חורים בציעורות השיגור, היישר לראש הקרבי. המפעיל יוכל להתקין ולהתקין מחדש נתונים על המרעום בכל זמן קודם לשיגור. מחשב בקרת אש יוכל להתקין זמנים שונים במרעומים בודדים או אפילו לתכנן סדרה של זמני מרעום לרקטות המשוגרות בסדר עוקב במטה. מערכת הירי תבדוק אם בכל מרעום מתקנת התקנה קבועה לפני שתניתן פקודת ירי לרקטה.

10. RLGP — Rocket Launched Guided Projectile.