



בין המערכות 11



יולי 2021

יוצא לאור על ידי "מערכות", בית התוכן המקצועי של צה"ל לצבא ולביטחון לאומי

www.maarachot.idf.il

15 שנים למלחמת לבנון השנייה

עדי לרנר, עורך "מערכות" 12.07.2021

חזרה לפרויקט מיוחד שנכתב במלאת עשור למלחמה, ונפרס ב"מערכות" על פני 3 גיליונות, ובו תהיות על הקשר בין אפקטיביות צבאית בזמן אמת ובין המצב הביטחוני והסכנה לצה"ל עקב אי ההבחנה בין השניים



לוחמים מחטיבת הנח"ל צועדים בחזרה מלבנון לאחר הפסקת האש, אוגוסט 2006

היא החלה בתור מבצע "שכר הולם", הפכה למבצע "שינוי כיוון" ולאחר סיומה התקבע שמה כ"מלחמת לבנון השנייה". היא נמשכה 4 שבועות ו־6 ימים, גבתה את חייהם של 121 חיילים ו־44 אזרחים והביאה בסיומה להתפטרותם של הרמטכ"ל רא"ל דן חלוץ ושל מפקד פיקוד הצפון אלוף אודי אדם. לפני 5 שנים נפרסו ב"מערכות" על פני שלושה גיליונות - 466-467, 468-469 ו־470 - תובנות מן המלחמה במסגרת פרויקט מיוחד. להלן סיכום קצר של המאמרים כפי שנכתבו ממפקדים שהיו בשטח וממפקדים שחקרו את תוצאות אותה מלחמה.



גיליון 467-466 (ספטמבר
2016)

תא"ל (מיל') דב תמרי, לשעבר מפקד עוצבה ומפקד המכללה לפיקוד ולמטה, כתב כי ההתייחסות למאבק מול חזבאללה ומול רצועת עזה ראוי שתהיה במושגים של מלחמות התשה, דבר המחייב עיצוב מחדש של הציפיות של ישראל. לדבריו, הניסיון לבחון את המלחמה מחייב זהירות, מכיוון שבדרך-כלל הנטייה היא לעסוק בתופעות הפיזיות של הקרבות והמערכות, והדבר מוביל להתמקדות בסביבות הטקטיות, המבנית והארגונית. כמו כן, טען, כי סיבוב המלחמה הבא, אם יתרחש, יהיה דומה במידה רבה או מעטה לזה הקודם, ועל כן יש לבחון דווקא את הצד הישראלי - עד כמה תופעות צבאיות, מדיניות וחברתיות חוזרות ונשנות מקשות על מימוש הפוטנציאל של צה"ל ופוגעות ביכולת העבודה שלו.

לקריאת המאמר המלא

אל"ם (מיל') גור ליש, רח"ט תפיסת הביטחון במטה לביטחון לאומי, תהה האם הניסיון של צה"ל ממלחמת לבנון השנייה מצריך עדכון משמעותי בתפיסת הביטחון של ישראל, כפי שהיא באה לידי ביטוי היום בטיטות המטה לביטחון לאומי? לדבריו, לישראל אין תפיסת ביטחון כתובה ומאושרת אך לאור טיטות של תפיסת הביטחון שהפיץ המל"ל ב-2012 הוא בחן את המלחמה לטובת דיון בתפיסת הביטחון, ולא כביקורת על ממלאי התפקידים השונים במלחמה.

לקריאת המאמר המלא

תא"ל (מיל') ד"ר מאיר פינקל, מפקד מרכז דדו לחשיבה צבאית בין-תחומית, כתב על הקשר בין אפקטיביות צבאית בזמן אמת ובין המצב הביטחוני לאחר שנים והסכנה לצה"ל עקב אי ההבחנה בין השניים. לדבריו, ככל שהזמן עובר, נדמה שהמלחמה הייתה מוצלחת יותר. טענתו במאמר היא שהמלחמה הייתה כושלת לפי כמה אמות מידה מקובלות במקצוע הצבאי, בדיוק כפי שנטען מיד אחריה. ההצלחה המיוחסת לה - שיפור המצב הביטחוני-מדיני - נובעת בעיקר מגורמים שאינם קשורים לפעולה הצבאית הכושלת.

לקריאת המאמר המלא



גיליון 469-468 (נובמבר 2016)

תא"ל איתי ברון, לשעבר רח"ט מחקר באמ"ן, כתב על כך שבהיעדר ניצחון ברור וחד־משמעי, במבצעים שתכליתם להשיג הרתעה יש להפריד, ככל שניתן, בין האירועים והתחושות במהלך הלחימה ובין השפעותיה בטווח הבינוני והארוך. בדיעבד, התברר שההרתעה שאותה ביקשו להשיג מקבלי ההחלטות בישראל אכן הושגה בדמותה של תקופת שקט ארוכה. עם זאת, נותרה המלחמה ביזרון הציבורי כהזדמנות שהוחמצה.

לקריאת המאמר המלא

אל"ם (מיל) מוטי כידור, מח"ט 401 במלחמת לבנון השנייה, ציין כי התחקיר והפקת לקחים הם בבסיסה של המערכת הצבאית. בסוף כל קרב, טען, אמור מי שפיקד עליו לזהות טעויות ושגיאות בשלבי תכנון, נוהל הקרב לקראתו וניהולו. במאמרו התייחס לכמה תופעות שאירעו במהלך הלחימה, שלדעתו יש בהן ערך מוסף לסיבוב הלחימה הבא בלבנון לכשיבוא, וללחימה בכלל.

לקריאת המאמר המלא

אל"ם יואב מרדכי, מפק"צ בפו"ם אלון, כתב כי ראייה מפוכחת ואמיצה של הכשלים שעיימם הגיע צה"ל למלחמת לבנון השנייה והתנהלותו בה, יאפשרו מוכנות וביצועים טובים יותר בעימות הבא. במאמר ניסה לענות מנקודת מבט אישית של מג"ד במלחמה, מה נדרש לעשות כדי שנהיה טובים יותר במלחמה הבאה.

לקריאת המאמר המלא

סא"ל (בדימוס) ד"ר דוד דוכן, לשעבר קצין קשר. מומחה באסלאם רדיקלי ועמית מחקר ב־ICT הרצליה, כתב על מלחמת לבנון השנייה בפריזמה של מלחמה פוסט־מודרנית. לדבריו, בעבר התאפיינו מלחמות בהיותן טוטליות, ושבהן גייסו המדינות את האזרחים, את הכלכלה, את התעשייה ואת משאבי המדינה למלחמה. כיום, נדמה שאין עוד מקום למלחמה טוטלית, ולכן נכון יעשה צה"ל אם יתכנן את מהלכיו להכרעה צבאית של יריביו ולא להשגת לגיטימציה בין־לאומית.

לקריאת המאמר המלא

סא"ל (מיל) ד"ר שמעון גולן, ראש התחום לחקר הרמה האסטרטגית במחלקה להיסטוריה של צה"ל, כתב על העמדות והשיקולים בצה"ל ובדרג המדיני בנוגע למהלך קרקעי נרחב. לדבריו, מאז שהמהלך הקרקעי לא הושלם - המשיך ארגון חזבאללה לעמוד על רגליו ומעמדו במערכת השלטון בלבנון אף גבר.

לקריאת המאמר המלא



גיליון 470 (מרס 2017)

אל"ם אבי דהן, סמא"ג איו"ש, כתב על האומץ לתמרן ובחן את חמשת העקרונות שישפרו את התמרון הקרקעי של צה"ל, ויעצימו את הישגיו במלחמה הבאה בעזה ובלבנון. המאמר הציג את הממצאים והמסקנות העיקריים של עבודת מחקר שבחנה את הסיבות - ברמה האסטרטגית וברמה האופרטיבית - לאי־מיצוי מרכיב התמרון במלחמת לבנון השנייה ובמבצע "צוק איתן" ובדקה השלכות האפשריות של אי המיצוי הזה על המערכות בעתיד.

לקריאת המאמר המלא

סרן (מיל') אופק איש מעש, חוקר במכון למחקרי ביטחון לאומי, לשעבר קצין באמ"ן, כתב על התרבות האסטרטגית של חזבאללה. לדבריו, לחזבאללה יש דפוסי חשיבה והתנהגות קבועים הנשענים על מסורת, ניסיון ותרבות. הודות להבנה של הדפוסים האלה יכולים גופי המודיעין וקבלת ההחלטות בישראל להיטיב לאפיין ולהעריך את ההתנהגות של חזבאללה במערכה.

לקריאת המאמר המלא

המאמר שסיכם את שלושת המוספים היה של אלוף (מיל') משה עברי סוקניק, שהגיב למאמרו של אל"ם (מיל') מוטי כידור, שכתב כי לא היה נכון למנות אלופים במילואים לעשות את התחקירים האוגדתיים לאחר המלחמה. לדבריו של סוקניר, לאותם אלופים (והוא בהם) יש ניסיון קרבי עשיר, ותרומתם לאיכות התחקירים ולרמת הלקחים הייתה משמעותית.

לקריאת המאמר המלא

יותר מכל, מלחמת לבנון השנייה עוררה פולמוס רב שלא שכך גם 15 שנים לאחר סיומה, בדבר השאלה כיצד להגדיר אותה ואת תוצאותיה: האם היא כישלון בשל הנפגעים הרבים בנפש וברכוש? האם צה"ל דווקא יצא כמנצח בשל שנות השקט בחזית הצפון? ואולם בעצם ניתן להגדיר את המלחמה כתיקו? קריאה במאמרים הנ"ל אולי תספק תחמושת למי מהצדדים, אך תשובות חד־משמעיות אין עדיין בנמצא.

קל באימונים, נס בקרב

רס"ן (מיל') דוד מורגנשטרן, קצין תכנון בחטיבת ברק 13.07.2021

שריון מסייעת פלס"ר

לנוכח ביטול פלוגות המסייעת בשריון על המג"ד ומח"ט השריון להיות הגורם המחליט על פיתוח כוח האדם ועל שמירת הכשירות, ואחריותו של הפיקוד הבכיר לבוא חשבון עם מפקד שריון שמועל בתפקידו ולא שם את פלוגת הסיוע הקרבי שלו באותו מקום ובאותה חשיבות כמו פלוגות הטנקים שלו



תרגיל יחידתי של פלס"ר 7 בצפון, מאי 2021. צילום: דובר צה"ל

ב־6 במאי 2021 התפרסמה ידיעה באתר צה"ל על שינוי מהותי במבנה יחידות המסייעת ביחידות השריון והחי"ר. כחלק משינויים במבנה ובייעוד, בוטלו פלוגות המסייעת בשריון, ובמקומן, ובמקום הפלוגה המסייעת האורגנית של גדודי החי"ר, הוחלט כי חטיבות החי"ר יקימו פלוגות חשיפה-תקיפה בגדודים. אחת משתי הפלוגות בגדוד החי"ר תישלח לגדוד שריון מחטיבה מקבילה למשך כ־8 חודשים על־מנת להשתלב בתעסוקה ובאימונים (ולחימה אם תהיה) במקום הפלוגה האורגנית של גדוד השריון שבוטלה. לאחר אותה תקופה תתחלף הפלוגה עם פלוגה אחרת.¹

למרבה הצער, חיל השריון לא השכיל לנצל את ההזדמנות לחזק את היכולת הרב־חיילית שלו, ובמקום זאת הפך את הפלוגות המסייעות למקום לחיילים בעלי ת"ש גבוה וקב"א נמוך.² פלוגות ההכשרה מקבלות את רוב עומס הבט"ש המזדמן, וסובלות מהקצאות נמוכות של אמצעים ותחמושת. הפלוגות המבצעיות סובלות מאימון לקוי, מהקצאות חימוש דלות (4 פצצות מרגמה לקנה, לאימון של 4 חודשים) ומתשומת לב נמוכה

המג"דים.³ מלבד גדודי החטיבה שבה אני משרת (הכותב משרת כקצין תכנון בחטיבת ברק), מחלקות המסייעת בחטיבות אחרות הראו סימנים דומים עם תוצאה דומה - מורל נמוך, כשירות נמוכה ונשר גבוה.



תרגיל יחידתי של פלס"ר 7 בצפון, מאי 2021. צילום: דובר צה"ל

ניתן לטעון כי זהו הפתרון האידיאלי - גם כך מדובר במקצועות חי"ר, ובמקום להקים מערכת נוספת להכשרת חי"ר תחת חיל השריון בא חי"ר, פורס את חסותו על בניין הכוח בתחום החשיפה-תקיפה ומאפשר לחטיבות השריון לקבל מוצר מוכן ומוכשר היטב לטובתו. אלא שלא כך הדבר - העובדה שמדובר בילד "מאומץ" שלמג"ד השריון כמעט אפס השפעה על מה שהוא מקבל ואיך שהכוח מתפתח, תגרום לו באופן טבעי להזניח את ה"מאומץ" לטובת "הילדים הביולוגיים" שלו. המודל הנוכחי יוצר מצב שבו אי-אורגניות תהיה מצב כרוני, וששליש מהסד"כ הגדודי בגדודי השריון יהיה לעולם "אורח לרגע", וקשור יותר ליחידת האם מליחידה שאותה הוא אמור לשרת בשגרה או בחירום. בסופו של דבר, במקום לפתור את הבעיה היסודית - הפער ביכולת של חיל השריון ומפקדי השריון לעסוק בבניין כוח רב-חיילי - צה"ל פותר את הבעיה בפתרון הקל לדעתו, ולא בפתרון הנכון.

להלן הצעת נגד פשוטה - ניתן להתווכח על האם יש צורך ביכולת הכשרת חי"ר ומקצועות סיוע כחלק מחיל השריון. ואולם, גם אם חיל הרגלים מקבל את האחריות להכשרות היסוד דרך הבא"חים, ביסל"ח וקורס קציני חי"ר, חיילים ומפקדים אלה צריכים לעשות זאת עם כומתת שריון, תג חטיבה ומרגע סיום ההכשרה להוות כוח אורגני בלתי נפרד מגדוד השריון שלהם מגיוסם ועד שחרורם. על המג"ד ומח"ט השריון להיות הגורם המחליט על פיתוח כוח האדם ועל שמירת הכשירות, ואחריותו של הפיקוד הבכיר לבוא חשבון עם מפקד שריון שמועל בתפקידו ולא שם את פלוגת הסיוע הקרבי שלו באותו מקום ובאותה חשיבות כמו פלוגות הטנקים שלו. בשלה העת שיהיה קשה באימונים ולא נמשיך להסתמך על נס בקרב.

הערות

- [1] מערכת אתר צה"ל, "כך יוסבו פלוגות המסייעות לפלוגות חשיפה תקיפה", אתר צה"ל, 6 במאי 2021.
- [2] מסמך פנימי בצה"ל, חטיבה 460.
- [3] דוח כשירות מסייעות, חטיבת ברק.

חשיפה-תקיפה בצבא רוסיה

ד"ר אייל ברלוביץ', רמ"ד מחקר צבאות זרים במחלקת מת"ת, זרוע היבשה 19.07.2021

חשיפה-תקיפה צבא רוסיה בניין כוח ארגון כוח חשיפת כוח

בשנים האחרונות נושא החשיפה-תקיפה נמצא במרכז השיח בצבאות המערביים בכלל ובצה"ל בפרט. מאמר על כוחות חשיפה-תקיפה בצבא רוסיה, והעקרונות המנחים שגובשו על-מנת לענות על השאלות: כיצד לארגן את הכוח, לבנות אותו ולהפעילו על-מנת שיחשוף את האויב ויאפשר פגיעה מהירה בו?



כוחות מיוחדים של צבא רוסיה בפעילות, 27 בפברואר 2016

אחד הלקחים של הצבא האדום ממלחמת העולם השנייה נגע בדיון סביב מכלול סיור/איסוף מודיעין-תקיפה (להלן: חשיפה-תקיפה)¹, שנשען על ידע תיאורטי והבנה שהתגבשה לאחר המלחמה. במהלך מלחמת העולם השנייה התברר הצורך ביצירת מודיעין עדכני, על ידי יחידות סיור שונות, שיועבר ישירות לכוח המתמך ולכוח התוקף מכל הרמות (אסטרטגית, אופרטיבית וטקטית) לכוחות המתמכנים ולארטילריה בכל הדרגים (מהארמייה ועד לגדוד) כדי שיוכלו להשיג יעדים שונים. לאחר המלחמה בנה הצבא האדום את העוצבות והיחידות השונות באופן שיאפשר להן לבצע סיור ואיסוף מודיעין למען השגת היעדים, בכל הרמות ועבור כל הדרגים. הריבוד של הסיור בצבא האדום היה קשור לא רק לדרג, אלא גם ליחידות השונות. לדוגמה: סיור ואיסוף מודיעין ייעודי לכוח מתמך וסיור ואיסוף מודיעין ייעודי לכוחות התותחנים. כוחות אלה נועדו לאתר את ריכוזי הכוחות של האויב, לאכנסם ולשמש מסך אבטחה נוסף שיוכל להפעיל את האש האורגנית של יחידותיהם לצורך סיוע לכוח המרכזי הנמצא בתנועה. כדי לבצע משימות אלה פורטו טכניקות² והוקמו גדודי סיור שנועדו לבצע "חשיפה עבור ארטילריה"³. חשיבותם של כוחות החשיפה נובעת מן העובדה שהם פועלים ישירות מול מפקדת הארמייה והאוגדה המפעילות את נכסי האש שלהן.

כוח החשיפה של הארטילריה השתמש בסנסורים שונים (קשר, מכ"ם, תצפיות, ומסוקים) על־מנת לאכן את מיקומי האויב.⁴ לפי פולקובניק (מקביל לדרגת אל"ם) מיל' בוריס זילברמן, שפרש מן הצבא האדום כמפקד הגימנט תותחנים: "לסיור הארטילרי [שפועל בקו המגע ובעומק] הייתה חשיבות גדולה בכל תוכנית מבצעית באותה תקופה. הסיור היה יכול לשנות את התוכנית במקרים מסוימים".⁵ היכולת של הצבא האדום להפעיל כוחות סיור בכל דרג, לאורך זירת המבצעים ולרוחבה, עברה שדרוג נוסף במהלך שנות ה־80 של המאה ה־20, שבמהלכן הוקמו "יחידות סיור־אש ארטילרית"⁶ בתוך מסגרות הארטילריה הגדולות של הצבא האדום. יחידות אורגניות אלה נועדו לצמצם בפעילותן את הזמן שעובר בין זיהוי המטרה לתקיפתה, וכללו, פרט למפקד היחידה, מספר משתנה של גדודי ארטילריה, יחידות סיור וכוח מסוקים. "יחידות סיור־אש ארטילרית" פעלו בגזרה תחומה, ותיאמו את האש לעבר מטרות על־פי סדר עדיפויות שקבעו מראש מפקד כוח הסיור או קצין הארטילריה. היכולת שלהן לפעול באופן יעיל הייתה תלויה באיכות התקשורת עם גדודי הארטילריה האורגניים שלהן.⁷ הסובייטים הבינו שיש הבדל בין סיור לטובת כוח מתמרן ובין סיור למען איכון ארטילריה. לשם כך הקימו בכוח המתמרן צוותי קרב למטרות סיור, ויחידות סיור או איסוף מודיעין אורגניות עבור הארטילריה. פתרון זה נועד לאפשר הכוונת אש אורגנית למען השגת מטרות משתנות - טקטיות, אופרטיביות או אסטרטגיות.

הבסיס המעשי והתיאורטי שנוצר בצבא הסובייטי שימש גם את הצבא הרוסי לאחר פירוק ברית־המועצות. העדות הבולטת לכך נמצאת באופן שבו הפעיל הצבא הרוסי את יכולותיו ואת נכסי האש שלו במלחמת האזרחים במזרח אוקראינה, החל ב־2014, ובהתערבות הצבאית בסוריה שנה לאחר מכן. בשני העימותים האלה הפעיל הצבא הרוסי כוחות חשיפה-תקיפה⁸ שפעלו באופן הדומה ל"יחידות סיור-אש ארטילרית" של הצבא האדום. מאמר זה יבחן את האופן שבו הפעיל הצבא הרוסי את כוחות החשיפה-תקיפה במזרח אוקראינה ובסוריה, ואת התפתחות המערכים האלה והשתלבותם בכוחות המתמרנים של הצבא.



תהליך תקיפת המטרות הרוסי במזרח אוקראינה. מתוך: Asymmetric Warfare Group, Russian New Generation Warfare Handbook (January 2017), p. 12

חשיפה-תקיפה במזרח אוקראינה ובסוריה

בתחילת יולי 2015 החלו כוחות הביטחון והצבא האוקראיני⁹ בשורה של התקפות שהדפו את הבדלנים המורדים מזרחה. ב־11 ביולי השתנה המצב, עם הפגזה מסיבית שירו הכוחות הרוסיים על היחידות האוקראיניות במחוז זלנופיליה ושבעקבותיה נהרגו 30 חיילים ונפצעו מאה.¹⁰ ההפגזות הרוסיות עצרו את ההתקדמות האוקראינית. במקביל לאמנעה שהשיגו הרוסים בהפגזות הראשונות של אזור זה החלה הארטילריה הרוסית לפגוע בכוחות אוקראיניים במזרח המדינה, במטרה לסייע להתקפת המורדים. הארטילריה הרוסית וכוחות המורדים כיתרו חלקים גדולים מכוחות הצבא האוקראיני למשך 22 ימים. התקפות המורדים הובילו לכיבוש שטחים שהם איבדו, לפגיעה ביותר מאלף חיילים אוקראינים ולהשמדת

מערך התותחים 122 מ"מ מדגם D-30. במחקר שנערך על סמך חומר גלוי ברשת, ניתוחי איכון של כלים הרוסים ועוד, נמצא שבמהלך החודשים יולי-אוגוסט 2014 המטירו הרוסים אלפי פגזים ב-149 תקיפות על 408 מטרות שונות.¹¹ ניתוח האופן שבו פעלו כוחות חשיפה-תקיפה במזרח אוקראינה יתמקד בגורמים המרכיבים את הכוחות הללו: כיצד פועלת הארטילריה הרוסית; מהם הישגים המבצעיים המצופים ממנה; מה היו אמצעי האיסוף שעמדו לרשות הכוח; ולבסוף, מהו מעגל הזיהוי-תקיפה של הצבא הרוסי, כפי שהוא הובן במערב.

ברפורמה האחרונה שנערכה בצבא הרוסי נקבעה הבריגדה כעוצבת היסוד של הצבא. במסגרת הרפורמה צוותו לכל בריגדה כוחות אלה: ארבעה גדודים מתמרנים (חי"ר ממונע,¹² ממוכן או משוריין); שני גדודי תותחים מתנייעים; גדוד מטולי רקטות רבי-קנים; גדוד נ"ט נגד ארטילריה; שני גדודי הגנ"א; גדוד הנדסה; גדוד אחזקה; גדוד לוגיסטיקה; פלוגת לוחמה אלקטרונית; פלוגת כטמ"מים; פלוגת אב"כ; פלוגה רפואית. אם סוכמים את כלל הכלים, מתקבלים בכל בריגדה אמצעי האש הבאים: 36 תותחים מתנייעים מסוגים שונים בקוטר 152 מ"מ; 18 מערכות רקטות רבות-קנים מסוגים שונים; תשעה תותחי נ"ט בקוטר מאה מ"מ; שמונה מערכות טילי נ"ט מדגם קורנט המיועדות לפגוע בכלי ארטילריה יריבים;¹³ 32 מרגמות (82 או 120 מ"מ).¹⁴ הבריגדה מחולקת לשני צוותי קרב גדודיים שבסיסם גדוד מתמרן, ואליו מסופחות היחידות השונות. המטרה של ראשי הצבא הרוסי היא שבעתיד יהיו בכל בריגדה שלושה צוותי קרב.¹⁵

המשימה העיקרית של יחידות הארטילריה של הצבא הרוסי היא להשיג את עליונות האש שלהן ולשמור עליה. משימות נוספות כוללות השתתפות בפגיעה בשדרת הפיקוד של האויב, במתקניו וביכולות הלחימה שלו באמצעות השמדת פלטפורמות ואמצעים שונים.¹⁶ לכוחות הארטילריה הקנית והרקטית הוגדרו הישגים המבצעיים הבאים:

1. **הכחדה** - גרימת נזק רב, כך שהיחידה מאבדת את היעילות המבצעית שלה ואינה מסוגלת להתנגד כלל. הירי מחושב על-פי כמות הפגזים שנדרשים להשגת הסתברות של 70-90 אחוזי הרג של מטרה אחת, או 50-60 אחוזי השמדה של קבוצת מטרות.

2. **השמדה** - המטרה נפגעת במידה שהיא אינה יכולה להוסיף להיות בכשירות לאורך זמן.

3. **נטרול/דיכוי** - הוצאת המטרה מיעילות מבצעית למשך זמן מוגבל, כך שיכולת התמרון או הפיקוד והשליטה שלה הופכים מוגבלים.

4. **הצקה**¹⁷ - ירי של כמות פגזים מדודה למשך זמן מוגבל, על-מנת להפעיל לחץ פסיכולוגי על האויב.¹⁸

בריאיון שמסר ההיסטוריון הרוסי מיכאיל זירוחוב לחברת פרסום המידע ג'יינס, ניתן למצוא דוגמה לאופן שבו הצבא הרוסי מפעיל את יחידות הארטילריה במטרה להכחיד ולהשמיד. זירוחוב טען: "[בסוף אוגוסט 2014], [מרגמות 120 מ"מ משורינות מדגם] נונה-ס ו[תותח הוביצר מתנייע 152 מ"מ מדגם] מסטה-ס היו בשימוש רב על-מנת להרוס את טורי הצבא [האוקראיני] שבאו לעזרת המסגרות הנצורות בסביבות אילובאיסק. האש תוקנה באמצעות אינספור כטמ"מים מהדגמים [שהצבא משתמש בהם]."¹⁹ נוסף על כך, הכוחות הרוסיים הפעילו²⁰ משגרי רקטות רבי-קנים מסוג גראד BM-21. מהתיאורים של זירוחוב ושל אחרים עולים שני דפוסי פעולה אופייניים לכוחות החשיפה-תקיפה של הצבא הרוסי: הראשון - הפעלת מגוון כלים ארטילריים ורקטיים נגד אותו יעד על-מנת להבטיח הישגים מבצעיים; והשני - חשיפה רב-ממדית על בסיס היכולות האורגניות של הבריגדה, שמתבצעת באמצעות יחידות סיוור, כטמ"מים ומערכות לוחמה אלקטרונית. מחקר שנערך במנהלת החומרים של משרד ההגנה השוודי²¹ מלמד שהרוסים השתמשו לצורך השגת מטרתיהם במגוון כטמ"מים:

1. כטמ"ם אסטרטגי המנטר בגובה רב בגבול עם אוקראינה;

2. כטמ"ם בעל טווח טיסה גדול הן למרחק והן לגובה בעומק הטקטי והמערכתי של הכוחות האוקראיניים;

3. כטמ"ם בינוני המשמש לאיתור מטרות בזמן אמת; הכטמ"ם כפוף לכוח משגרי רקטות רבי-קנים 220 מ"מ מדגם אורגן, או 300 מ"מ מדגם סמרש; המעגל הקטן מאפשר סגירת מעגל אש תוך 15 דקות;

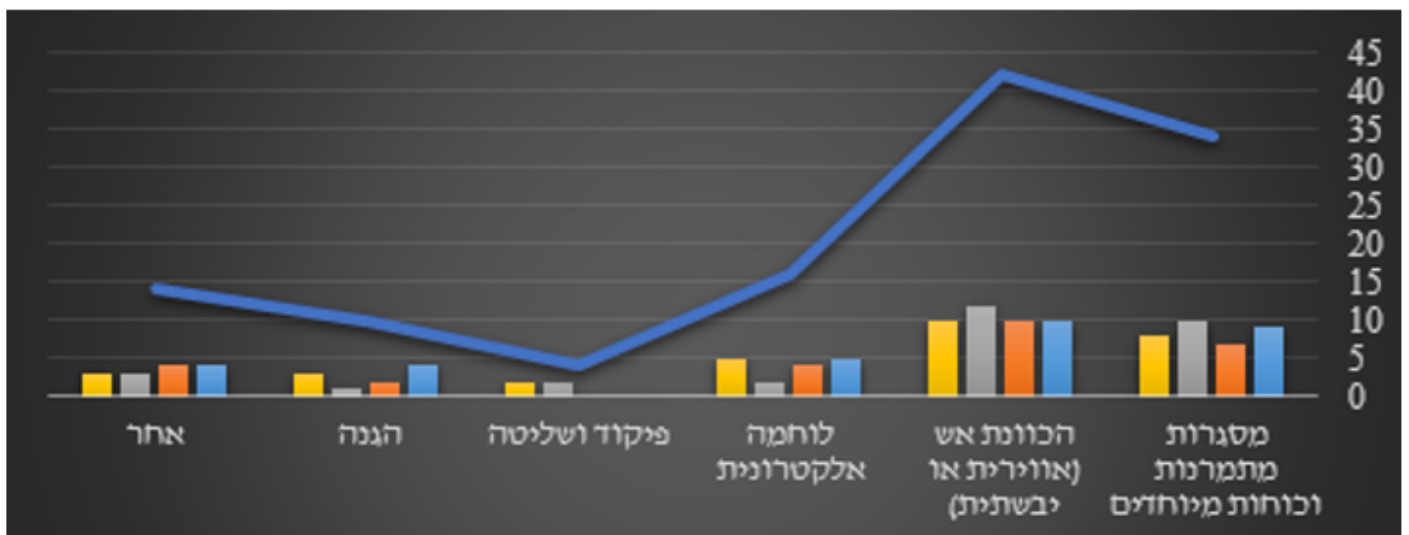
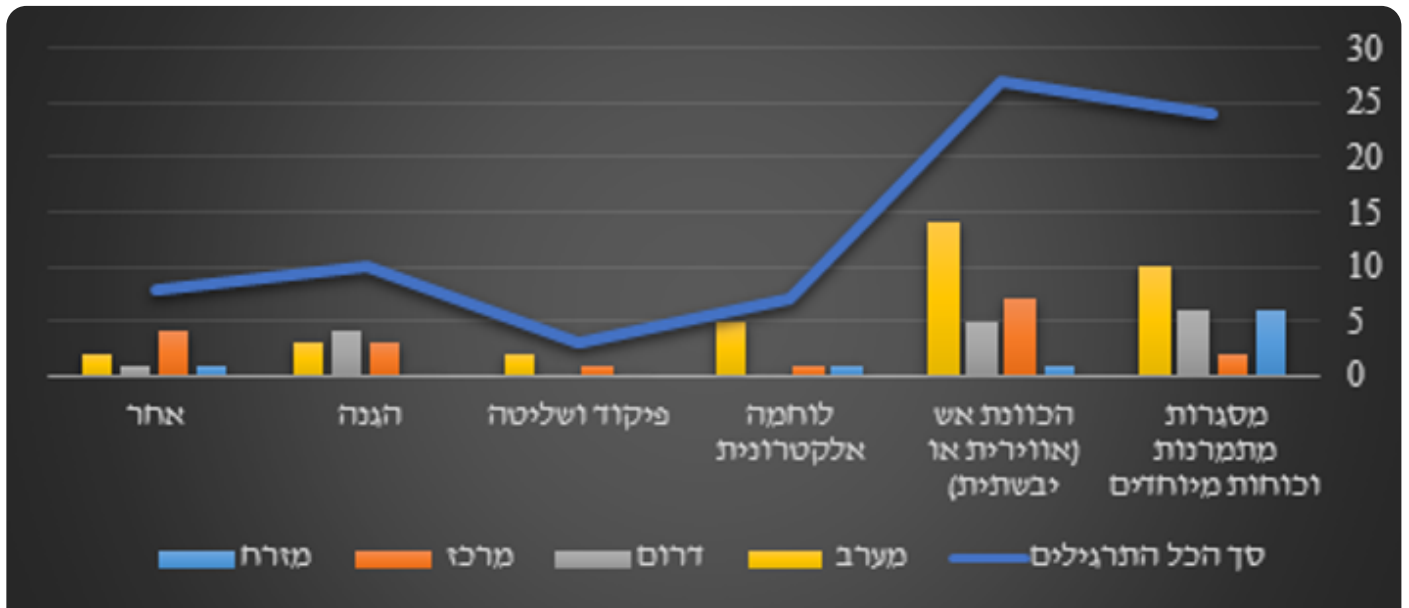
4. כטמ"ם לטווח קצר שפועל עם משגרי רקטות רבי-קנים 122 מ"מ מדגם גראד;²²

5. רחפנים המשמשים להערכת נזק.²³

ארכיטקטורות הפו"ש של הפעלת האש בבריגדה, בגדוד הארטילריה וביחידות הסיוור יוצרות מערכת פו"ש ושו"ב יעילות אך מורכבות. למפקד הבריגדה יש הרבה מסגרות ונכסים שהוא יכול להפעיל לצורך סיוע לכוח המתמרן, או למען השגת הישגים מבצעיים של האש. כוחות הסיוור של החטיבה מציינים נקודה במערכת השו"ב הדיגיטלית סטרלטס של הצבא, והיא מעבירה את המידע ליחידת תקיפה (אווירית או יבשתית) התוקפת את המטרה. ואולם ברוב יחידות הצבא הרוסי אין מערכת שו"ב, ולכן ארכיטקטורת הפו"ש בנויה כך: כוחות הסיוור של המסגרות השונות (בריגדה, גדוד מתמרן או גדוד ארטילריה) מדווחים למפקדות של

המסגרת מעליהם, ומקבילים ישירות את התמונה מהכטמ"מים השונים ומשאר נכסי הסיור ואיסוף המודיעין. לאחר מכן הם מעבירים את הדיווחים למרכז הכוונת האש (של גדוד הארטילריה או של סוללת המרגמות) שמפעיל את האש במעגל קטן. במקביל עובר המידע למפקדת הבריגדה, שם מפקדים על הנכסים החטיבתיים הקמ"ן, שמפקד על כוחות הסיור, וסגן מפקד הבריגדה לנושא ארטילריה. תיאום האש בגדוד ובסוללה והפעלתה נעשים על-ידי רמ"ט הגדוד או מ"מ בכיר (במקרה של סוללה) המאיישים את מרכז הכוונת האש של היחידה בשטח. הדיווחים, כפי שניתן ללמוד מהארגון של גדודי הארטילריה השונים, עוברים ישירות מרכז הסיור למפקדות החטיבה והגדוד ולמרכז הכוונת האש של הגדוד או הסוללה. הקשר הישיר בין יכולות הסיור ואיסוף המודיעין ובין נכסי האש, מאפשר להם לפעול במעגלים קטנים באמצעות הפעלת אש אורגנית. הפעלת האש יכולה להיות עצמאית, משום שלכל גדוד יש יכולות סיור ויכולות הפעלת אש, אך לרוב מפקדת הבריגדה מפעילה אותה באופן מרוכז.²⁴

כוחות חשיפה-תקיפה פועלים ביחידות האש של הצבא הרוסי, ומתבססים על היכולת האורגנית של מפקד הבריגדה להפעיל מספר רב של נכסי אש ויחידות סיור על-מנת לעמוד ביעדיו. כוחות החשיפה-תקיפה של הבריגדה פועלים על-פי שני עקרונות: סגירת מעגלים קטנים באמצעות שימוש ביכולות האורגניות של הבריגדה, וכמות שמאפשרת גמישות. מספר הכלים הרב והמגוון מאפשר למפקד הבריגדה חופש לרכז מאמץ במשימותיה, ולסייע למשימות של המסגרות הכפופות לו.²⁵



תרגילים שבהם הופעלו כטב"מים ב"2018 (למעלה) וב"2019

התרגילים שעורך הצבא הרוסי בכוח חשיפה-תקיפה (הגברת השימוש בכטמ"מים)

האימונים שערך הצבא הרוסי במהלך 2017-2018 מספקים עדות לכיווני ההתפתחות העתידיים של כוח החשיפה-תקיפה, ובעיקר לתפקיד ההולך וגדל של מערכות בלתי מאוישות. בחינת התרגילים השונים שנערכו

בארבעת המחוזות הצבאיים הרב־זרועיים של הצבא הרוסי, מצביעה על השילוב ההולך וגובר של הכטמ"מים בכוח החשיפה-תקיפה של היחידות המתמרנות. הנה כמה דוגמאות:

- במהלך תרגיל שנערך ב־5 בספטמבר 2017 באזור קמרובו שנמצא במחוז הצבאי המרכזי, תורגלה בריגדה ממונעת של הצבא הרוסי בכמה מתארי לחימה. צק"גים הפעילו במהלך התנועה אל היעדים כטמ"מים מסוג אורלן 10, שעליהם הותקן מטען ייעודי לסיור ולאיסוף מודיעין או מטען ללוחמה אלקטרונית (שיבוש או איתור).²⁶
- באפריל 2018 נערכה יחידת טנקים מהמחוז המזרחי לקרב הגנה נגד כוח אויב. יחידת הסיור שלה השתמשה בכטמ"מים מסוג אורלן 10, והם סייעו בתיאום שבין אש הטנקים, האש הארטילרית ותנועת הכוחות במתקפת הנגד.
- כוח²⁷ מהארמייה ה־41, ככל הנראה צק"ג,²⁸ תורגל בקרב הגנה שהתנהל כך: הכטמ"מים שהוקצו לכוח ניסו לחשוף את האויב; מפקד הכוח המגן החליט, לאחר גילוי האויב, להחיש את חיילי הכוח לעמדות הגנה, ובמקביל לתקוף את האויב המתקדם בעזרת ארטילריה שהכטמ"מים תיקן את כיוון הירי שלה.²⁹
- במהלך 2019 נערכו בצבא הרוסי סמינרים ותרגילים במטרה להעביר את הידע ואת הלקחים מהלחימה במזרח אוקראינה ובסוריה. בין המפגשים, שיועדו בעיקר למפקדי פלוגות במסגרות המתמרנות, נערך במחוז המזרחי סמינר שנסב סביב העבודה עם הכטמ"מים, ובמחוז המערבי התקיים סמינר שמטרתו הייתה להעביר לקציני יחידות ארטילריה ושריון את לקחי הכוונת האש, הטנקים והארטילריה.³⁰ בעקבות הפנמת הלקחים ועל־מנת לשפר את השרידות, את העמידות של הטנקים ואת היכולת להכווין את הירי טוב יותר,³¹ שינו צוותי הטנקים של מחוז מרכז את תרגולות הירי שלהם.
- במהלך אימון באזורים הרריים ומיוערים הפעילו מפקד הצק"ג³² והקמ"ן שלו את כוחות החשיפה להכוונת אש אווירית (מטוסים ומסוקים) ואש יבשתית.³³

הדוגמאות מלמדות שההתפתחות הבאה תהיה הגברת השימוש בכטמ"מים לסיור של מסגרות מתמרנות. הכטמ"מים נועדו לא כדי להחליף את הכוח הקיים, אלא כדי להגדיל את הטווחים ואת יכולות הפגיעה שלו. במקביל לתהליך הגדלת טווח הסיור, הצבא הרוסי מתכוון להגדיל את טווח האש של היחידות המתמרנות באמצעות שדרוג המערך הרקטי. משנת 2017 שואפים ראשי הצבא הרוסי לצייד את היחידות המתמרנות במשגר רקטות רב־קני חדש מדגם אורגן, המשגר רקטות בקוטר 300 מ"מ לטווח של 120 ק"מ.³⁴ בחינת האימונים מראה ששילוב המערכות שאינן מאוישות בגדודים המתמרנים, נועד לדייק יותר את הפגיעה של המרגמות ושל פגזי הטנקים, נוסף על תפקידי הסיור שלהם. הכוונת האש של הכוח המתמך אמורה להגביר את היעילות המבצעית של הגדודים המתמרנים, ולחסוך את כמות הפגזים שיורים כוחות הצבא. מבט משווה מראה שכוחות החשיפה-תקיפה של יחידות הארטילריה והיחידות המתמרנות מאומנים בשימוש בכטמ"מים למטרות סיור, גילוי מטרות (במגוון דרכים), תקיפה והערכת נזק. עוד ניתן ללמוד שהכטמ"מים המשמשים חלק מכוח הסיור יכולים לשמש גם סיור ארטילרי, ובכך הם יכולים להגדיל את כמות המטרות שהבריגדה מייצרת.

השימוש המוגבר בכטמ"מים מאפשר לצבא הרוסי גמישות גדולה יותר בבחירת מטרות, בתקיפתן ובבחינת הנזק שנגרם להן. הגברת האימונים והגיוון הרב של המשימות שהכטמ"מים יכולים לבצע, הופכים אותם לחלק מהותי מהיחידה המתמרנת. על־פי רוב, האימונים עם הכטמ"מים למטרות סיור של יחידות מתמרנות לא יתקיימו מעל דרג הצק"ג, מתוך ההנחה שזוהי היחידה שיכולה לשלב את הפעלת האש האורגנית שלה ואת נכסי האש שהבריגדה מקצה לה. חשוב לציין שיכולות הסיור של הצבא הרוסי מועצמות עקב האימון והשימוש במערכות אלה ככלי ללוחמה אלקטרונית: גילוי, איכון ושיבוש. נוסף על ההשקעה בשיפור הסיור באמצעות הוספת יכולות שאינן מאוישות, משקיע הצבא הרוסי בשיפור מערכת השו"ב. לפי רוג'ר מקדרמוט, חוקר צבא רוסיה במכון ג'יימס טאון בארצות־הברית, אחד הלקחים העיקריים של הצבא הרוסי מההתערבות בסוריה הוא שאיחוד מערכות הפו"ש והשו"ב של כוחות היבשה (לרוב כוחות מיוחדים) ושל חיל האוויר, יאפשר מעגל זיהוי-תקיפה קטן. בשל המסקנות הללו התעורר אצל מפקדי הצבא הרוסי רצון להשקיע בפיתוח מערכות שליטה ובקרה מתקדמות ובמערכות שאינן מאוישות, שיוטמעו במסגרות המתמרנות הרוסיות בכמויות גדולות יותר.³⁵

סיכום ומסקנות

בשנים האחרונות נושא החשיפה-תקיפה נמצא במרכז השיח בצבאות המערביים בכלל ובצה"ל בפרט. השאלה שעולה בצבאות אלה היא כיצד לארגן את הכוח, לבנות אותו ולהפעילו על־מנת שיחשוף את האויב ויאפשר פגיעה מהירה בו. במהלך מבצע "שומר החומות" הופעלה בצה"ל לראשונה פלוגת חשיפה-תקיפה שהפעילה רחפנים לגילוי ולתקיפת חוליות ירי של חמאס. [xi] מאמר זה בחן את המודל הקיים כיום בצבא

רוסיה, ואת הכיוונים העתידיים שאליהם הוא מתקדם. כוח החשיפה-תקיפה של צבא רוסיה נשען על מסד תיאורטי וארגוני שנוצר בעקבות לקחי מלחמת העולם השנייה. המרכזיות של המכלולים באה לידי ביטוי בכך שבכל מסגרת לוחמת יש רכיבי אש ותמרון אורגניים. במהלך השנים לא השתנה הרעיון המקורי, והוא נותר כך: יצירת מעגל קבלת החלטות קטן בין רכיבי האש ובין רכיבי הסיור. המרכיב שהשתנה במהלך השנים הוא האופן שבו רכיבי הסיור אוספים את המידע. אם בעבר איסוף המודיעין והסיור נסמכו רק על תצפיות קרקעיות על המטרות, כיום הצבא הרוסי מפעיל מגוון חיישנים ומערכות שנועדו לאכן במדויק את האויב (באמצעות חשיפה רב־ממדית), ולאחר מכן לשפר את הדיוק בפגיעה או לבצע הערכת נזק.

ממאמר זה ניתן ללמוד שכוחות החשיפה-תקיפה של צבא רוסיה פועלים על־פי שני עקרונות מנחים. הראשון הוא אורגניות: כלל החלקים שמרכיבים את המכלול נמצאים בפיקודו של מפקד אחד. האורגניות מקטינה את התלות ברשת קשר בעלת רוחב פס גדול, עקב המרחקים הקצרים יחסית שבהם פועלות יחידות הבריגדה. העיקרון השני הוא כמות יכולות סיור ואש וגיוון: המסגרות המתמרנות של הצבא הרוסי כוללות מספר רב של כלים ארטילריים, מטולי רקטות רבי־קנים, מרגמות וטילי נ"ט. הכמות מאפשרת למפקד הבריגדה לתמוך בכל הכוחות שבפיקודו בשילוב של יכולות אש. נוסף על כך, הוא מפעיל מנעד רחב של יכולות גילוי ואיכון. אלה יחדיו מאפשרות לקצר את משך הזמן החולף בין גילוי לתקיפה, ומבטיחות שכל כוח פועל יזכה לסיוע אש. מספר יחידות האש גם מבטיח שלמרות הגדלת מספר המטרות יהיו למפקד הבריגדה מספיק קנים לסיוע בלי להיות תלוי ביכולות של המסגרות שמעליו או ברצון הטוב של חיל האוויר הרוסי.

כל התרגומים מהשפה הרוסית נעשו, אלא אם צוין אחרת, על־ידי משי"ק צבאות זרים סמל אדוארד אסטריין.³⁷



השתלמות מטכ"לית בנושא השתנות היחידות המתמרנות, אפריל 2021. צילום: דו"ץ

הערות

[1] התרגום המילולי הוא "מכלול סיור/איסוף מודיעין-תקיפה", אולם David M. Glantz, The Fundamentals of Soviet "Razvedka" (Intelligence/Reconnaissance), על־מנת להקל על הקורא הישראלי שינתי ל"כוח חשיפה-תקיפה". על המשמעות של המילה Razvedka ולדיון על משמעות המושג (Kansas: Fort Leavenworth - Center of Soviet Studies, 1989), pp. 4-9

[2] Ibid, pp. 9-28

[3] Ibid, p. 28. המונח הסובייטי הוא "סיור/מודיעין עם כלי הארטילריה" (Artilleriiskaia instrumental'naia razvedka), למען הקלה על הקורא אשתמש במונח השגור כיום.

[4] Ibid, pp. 28-30

[5] ריאיון עם פולקובניק בוריס זילברמן, 23 במרס 2020. אני מודה לגברת ג'ניה ברלוביץ' על עזרתה בתרגום דבריו.

[6] razvedyvatel'naia- ognevaia gruppe

[7] Glantz, 1989, pp. 30-32

.razvedivatelno-udarnii complex [8]

[9] החטיבה הממונעת ה־72, חטיבת הצנחנים ה־79, החטיבות הממוכנות ה־24 וה־51 וחלק מרגימנט הכוחות המיוחדים העצמאי השלישי.

[10] המספרים הם רשמיים ולכן יש להתחשב בהם בעירובן מוגבל. יש דיווחים שגדוד של חטיבת הצנחנים ה־79 הושמד במהלך שלוש הדקות הראשונות של ההפגזה. ראו: Shawn Woodford, "The Russian Artillery Strike That (Spooked The U.S. Army)", The Dupuy Institute (March 29, 2017).

[11] Sean Case and Klement Anders, "Putin's Undeclared War Summer 2014 Russian Artillery Strikes against Ukraine" Bellingcat, (December 21, 2016), pp. 26-27

[12] גדודי החי"ר הממונע נעים על־גבי BMP (זחלי) או BTR (גלגלי).

[13] כל רכב לחימה של חי"ר, זחלי ממשפחת BMP, מצויד במערכת נ"ט מסוג פאגוט או קורנט. להרחבה ראו: Grau and Bartles, The Russian Way of War, (Kansas: Fort Leavenworth Foreign Military Studies Office, 2016), pp. 210-220

[14] .Ibid, p. 31

[15] Wayne Sylvester, Matt Matthews and Jon H. Moilanen, "Maneuver Defense: Battalion Tactical Group (BTG) Tailrod Combat Power and Tactics", Red Diamond Vol.10 Issue 4 (October December 2019), pp. 19-28

[16] .Grau and Bartles, The Russian Way of War, p. 232

[17] דומה למושגים "שיבוש" ו"הטרדה" בצה"ל.

[18] Lester Grau and Chuck Bartles, "Integration of unmanned aerial systems within Russian artillery", Fires (May-June 2016), pp. 32-35

[19] "The Czar of battle: Russian artillery use in Ukraine portends advances", **Janes.com**

[20] .Ibid

[21] The Swedish Defence Materiel Administration

[22] BM-21 Grad Multiple launch rocket system", **military-today.com**

[23] Carl Fischerstrm, "UAS in Ukraine", Sensors Symposium 2016 (September 20, 2016), slide 6

[24] Lester Grau and Chuck Bartles, The Russian Reconnaissance Fire Complex Comes of Age (Kansas: Fort Leavenworth, Foreign Military Studies Office, 2018), pp. 5-15

[25] .Asymmetric Warfare Group, Russian New Generation Warfare Handbook (January 2017), p. 12

[26] Министерство обороны Российской Федерации, "В Кемеровской области началось учение мотострелков и авиации ЦВО с привлечением более 2000 военнослужащих", **MOD of Russia**, September 5, 2017; Министерство обороны Российской Федерации, "Мотострелковая часть в (Ростовской области приведена в полную боевую готовность)", **MOD of Russia** (July 19, 2017)

[27] הארמייה הרב־חילית נמצאת תחת פיקוד המרכז של צבא רוסיה.

[28] לפי המקור, בתרגיל השתתפו כאלף חיילים וקצינים, ככמות החיילים בצוות קרב גדודי.

[29] Министерство обороны Российской Федерации, "На Юргинском полигоне в Сибири проходит учение с мотострелковыми подразделениями 41-й общевойсковой армии ЦВО", **MOD of Russia** (August 9, 2018).

[30] Министерство обороны Российской Федерации, "Командиров рот и батарей Амурского объединения ВВО обучат взаимодействовать с беспилотной авиацией", **MOD of Russia** (May 16, 2019).idem, "Расчеты БЛА Западного военного округа активно применяют опыт полученный в ходе Сирийского (конфликта)", **MOD of Russia** (May 11, 2019)

[31] "(Armored Carousels' & 'Tank Trousers': Look Inside Russia's Modern Tank Tactics", **Sputnik** (July 4, 2018"

[32] כ־1,500 חיילים וקצינים מהמחוז הצבאי הדרומי של צבא רוסיה.

[33] Министерство обороны Российской Федерации, "Мотострелки и танкисты ЮВО применили тактику («сквозных атак» в ходе ДБТУ в Армении)", **MOD of Russia** (September 27, 2019)

[34] "Артиллерия наращивает мощь Армейские соединения усиливаются тяжелыми" (артсистемами", **Izvestiya** (December 14, 2017)

[35] Roger McDermott, "Russia s Network-Centric Warfare Capability"; Radin, Andrew, Lynn E. Davis, Edward

Geist, Eugeniu Han, Dara Massicot, Matthew Povlock, Clint Reach, Scott Boston, Samuel Charap, William Mackenzie, Katya Migacheva, Trevor Johnston, and Austin Long, The Future of the Russian Military: Russia's Ground Combat Capabilities and Implications for U.S.-Russia Competition, Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2019, pp. 50-52

[36] אמיר בוחבוט, "להקת הרחפנים של צה"ל השתתפו בלחימה בעזה, וחוקי המשחק צפויים להשתנות", **וואלה**, 5 ביוני 2021.

[37] הערה בנוגע לתרשימים על אודות התרגילים שבהם הופעלו כטב"מים ב־2018 וב־2019: הסיווג נעשה על פי תיאור התרגיל באתר משרד ההגנה הרוסי. לכן יש להניח שנתונים אינם מלאים, או שהם מוטים. השימוש בנתונים נועד להראות את המגמה בלבד. התרגילים המוצגים הם אלה שהשימוש בכטב"מים הוא הנושא העיקרי שעליו היחידה מתאמנת. הסיווג נעשה כדלקמן: מסגרת מתמרנת הכטב"מים משמשים חלק מכוח סיור של כוח מתמרן; קטגוריה זו כוללת גם שימוש בכטב"מים על ידי צנחנים ויחידות מיוחדות. הכוונת אש תרגילים שבהם הכטב"מים שימשו להכוונת אש. לוחמה אלקטרונית תרגילים שבהם הכטב"מים שימשו בתפקידי איכון כוחות או דיכוי הרשת של היריב. פיקוד ושליטה הכטב"מים משמשים להכוונת כוחות ותיאומים. הגנה תרגילי הגנה נגד כטב"מים. אחר תחרויות וכדומה. יש תרגילים שסווגו פעמיים או שלושה. לדוגמה, תרגיל בשטח בנוי שבו הכטב"מים שימשו להכוונת אש, שליטה בכוח והכוונתו וסיור ליחידות המתמרנות. התרגילים אוגדו ותורגמו על ידי סמל אדוארד אסטריין. אתר משרד ההגנה רוסי [/http://mil.ru](http://mil.ru)

רף פצ"ן - לחשל את החרב

אלוף אמיר ברעם, מפקד פיקוד הצפון
גל פרל פינקל, חוקר במרכז דדו 20.07.2021

לבנון רף פצ"ן אימונים חזבאללה מל"י פיקוד הצפון

אי־הוודאות שבה ייתקלו מפקדים, במיוחד בצבא היבשה, מחייבת אותם להפגין כישורי הסתגלות בביצוע ובהובלת כוחות. זאת בדיוק התפיסה שעמדה בבסיס רף פצ"ן – להטיל את הכוחות לשדה שידמה להם את האתגר המבצעי שיפגשו בלחימה בלבנון, לבחון את כשירותם לעמוד בו ולסגור את הפערים במוכנות עוד לפני המלחמה



לוחמים במהלך רף פצ"ן, מאי 2020. צילום: דו"ץ

בתהליך חשיבה אסטרטגי שקיים פיקוד הצפון לפני כשנתיים, זוהה צורך לשפר את רמת ההיכרות והמוכנות של הרובד הטקטי בכוחות היבשה עם האתגרים הצפויים לו אם יידרש להסלמה או למלחמה בלבנון. הדברים נוגעים למאפייני הקרקע (תכסית ותבליט) ולהיערכות האויב בדרום לבנון, וכן לתורת הלחימה שגיבש. זאת ועוד, מן השטח עלה הצורך לערוך מחדש את הטכניקות הקרביות הייעודיות לחזית הצפון ולבחון אותן בתרגול מעשי אל מול ביום אויב מומחה, כדי לחזק את מיומנות כוחותינו ואת השפה המשותפת.

במבצע "שומר החומות" ניהל צה"ל מערכה מבוססת אש ללא תמרון נגד חמאס ברצועת עזה. במהלך המערכה נפגעו מערכים קריטיים של האויב ופעילי טרור רבים נהרגו. בזירת הדרום ניתן, בשל טיב האיום, ההיקף הגיאוגרפי של רצועת עזה והמענה המשוכלל של תשתיות ההגנה בגבול, לנהל מערכה שעיקרה ואף כולה מבוססת מהלומות אש.

בזירה הצפונית, לעומת זאת - האיום החמור על העורף, היקפו ופוטנציאל ההיזק ליישובים הרבים בגבול לבנון מחייבים, לצד אש עוצמתית, מערכתית ומדויקת, שיתבצע תמרון אגרסיבי וקטלני לשטח שברשות האויב במטרה להסיר את האיום. בוחן רף פצ"ן נוצר כדי לחזק, לשפר ולייצר את מוכנות כוחות היבשה לתמרון שכזה, ולנטוע בהם ובדרגים שמעליהם את הביטחון בכוחם לבצע אותו בהצלחה.

מאז מלחמת לבנון השנייה התעצם חזבאללה. בלחימה במלחמת האזרחים בסוריה, אף שגבתה ממנו מחיר כבד, רכש הארגון ניסיון מבצעי רב וזכה לחשיפה ולחיכוך מלמדים מצד צבאות סדורים, מתקדמים ממנו בתורות ובטכניקות הקרביות, דוגמת הצבא הסורי והרוסי. הניסיון המבצעי שרכש הארגון, שהיה לפני כן מגנתי בהווייתו, שינה את אופיו והפך אותו להתקפי בפעולותיו ובתוכניותיו.

חזבאללה כיום הוא כוח לוחם מאורגן הערוך היטב בתוככי האוכלוסייה בכפרים, מוגן בעמדות מבוצרות מעל לקרקע ומתחתיה. לצד מאמץ מגנתי באופיו הבסיסי, חזבאללה ערוך ומתכנן לבצע מגוון התקפות רחב באמצעות כוחות שייעודם לחדור לשטח ישראל, תוך הישענות ומיצוי של השטחים הסבוכים או השולטים (באש ובתצפית) בסמוך לגבול, לבצע פעולות גרילה נגד מוצבי צה"ל ופיגועי טרור נגד יישובים בקו המגע, ולנצל את צירי הגישה המרכזיים לשיבוש יכולתו של צה"ל לגייס את אנשיו, לשנע אותם לקו החזית ולתמרן לשטחו.¹

התיאורטיקן הפרוסי קרל פון קלאוזביץ הדגיש כי "חשוב עד מאוד שהחייל, הגבוה או הנמוך בדרגה, לא יפגוש במלחמה בתופעות אשר תמלאנה אותו, בראותו אותן לראשונה, חרדה או תימהון".² על-מנת לגשר על הפער הוחלט על אימון ייעודי, מעין "בוחן רף" בעריכת פיקוד הצפון וזרוע היבשה, שאותו יעברו כלל צוותי הקרב הגדודיים בצה"ל במטרה להכין אותם ללחימה, בהתאם לתוכניות האופרטיביות למערכה הבאה בצפון. הבוחן ביקש לצמצם ככל שניתן את "מס הכניסה ללחימה" הצפוי, אותו משלמים תדיר כוחות לא מיומנים ולא אורגניים, באמצעות העלאת הכשירות ושיפור הבנת מתארי האיום והעימות בלבנון.

האימון נועד, כמאמר בריגדיר-גנרל סלי"א מרשל, "לזרות באימונים אור כה חזק, עד כי יפזר הרבה מאופל ליל-הקרב".³ הוא שימש מצע לשיפור החולשות ושימור החוזקות בקרב הכוחות, ואפשר את בחינת מימוש התפיסה המטכ"לית ("ניצחון") בדרג הטקטי ואת תפיסת התמרון של זרוע היבשה ("בחכמה").⁴ יתרה מכך, הבוחן ייצר רף כשירות מדיד לגדוד המתורגל כפרט, וסיפק הבנה טובה של מצב הכשירות בכלל הגדודים הסדירים ביבשה ושל מוכנותם למלחמה בזירת פיקוד הצפון.

האימון נערך במתכונת של בוחן משום שבחנים דוחפים את הנבחן להתאמץ ולהשקיע את כל יכולתו. יתרה מכך, הדבר יוצר ממד של לחץ ומתח, שמדמה במעט את עקת הקרב שיחוו המפקדים בלחימה. אף שהבוחן לא נועד להכשיל את היחידות, קיום האימון במתכונת זו יצר מתח בריא וחייב את היחידות להתכונן באופן יסודי. אלוף (מיל') דורון רובין, בהתייחסו לאמירתו של קלאוזביץ שקבע כי שדה הקרב הוא ממלכת אי-הוודאות, כתב כי "דווקא האימון הוא הזמן והמקום להיכשל ולבחון, לנסות ולהעז, כך שמטרת האימון היא להביא כל מצב לקצהו, עד לנקודת הקיצון, עד גבול המותר וההגיוני". הכלל המנחה, קבע רובין, מהבולטים במפקדי הצנחנים, הוא ש"מתאמנים כמו שנלחמים".⁵

יש יחידות שנכשלו בבוחן ולא עמדו ברף ובסטנדרטים שהציב הפיקוד למוכנות ללחימה בחזית לבנון. ברם מוטב שייכשלו שם, יתחקרו את עצמן וישתפרו להמשך, מאשר שייחוו כישלון בשדה הקרב. המלחמה אינה סלחנית למי שאינו מגיע מוכן, והמחיר על טעויות הוא כבד ובא לידי ביטוי בחיי אדם ובאי-עמידה במשימה. הבוחן אפשר ליחידות ללמוד מהאירועים המוצלחים שחוו במהלכו, אבל לא פחות חשוב מכך מהכישלונות, מכיוון שהכישלון הוא המורה הטוב ביותר, ולקחו הוא הצורב ביותר. יש לציין כי במהלך השנים – בחיכוך המבצעי הטקטי נגד חזבאללה ברצועת הביטחון בלבנון, ובלחימה מול ארגוני הטרור הפלסטיניים ביהודה ושומרון באנתפאדה השנייה ונגד חמאס בעזה – נתקלו כוחות שפעלו באופן לקוי ושגוי מבצעית ב"אויב מעניש" שחייב אותם להשתפר.

בשנים האחרונות אין חיכוך מבצעי משמעותי ביבשה, ולכן הדבר מחייב את צה"ל "למשוך עצמו בשערות ראשו", כמאמר הברון מינכהאוזן, אל מעל לשגרה, על-מנת להכין עצמו לעימות.



כוח שריון במהלך בוחן רף פצ"ן

מתווה הבוחן ואתגריו

האימון בחן את הרמה הגדודית, על יכולתה לתכנן, להיערך ולעמוד במשימות. בהתאם לכך היה הבוחן מוכוון תוכנית אופרטיבית ודימה היטב לחימה צפויה בתנאי השטח (הררי, סבוך, מרחב בנוי), אויב (דימוי אויב מציאותי הפועל בהתאם לתו"ל שלו) וכן זמן ומרחב בשטח בעל מאפיינים צפוניים ברצף של לחימת יום ולילה.

הגנרל הגרמני ארווין רומל, שלחם במלחמת העולם הראשונה כמפקד פלוגה בגדוד חי"ר מובחר (ושימש גם כמג"ד בפועל), כתב לימים כי "המלחמה מטילה תביעות כבדות מאוד על כוחו של החייל ועל עצביו, ומשום כך דרוש הרבה מאנשיך באימונים בזמן שלום".⁶ בהתאם לכך הגדודים שעברו את הבוחן נדרשו לבצע מעבר מהיר וחלק ככל האפשר משגרה לחירום ומגדוד לצוות קרב גדודי בזמן קצר, ואז לבצע תכנון קרב גדודי בנוהל הקרב (ובהמשך, בניהול הקרב, לעדכן את התוכנית בהתאם לדרך פעולת האויב שהתממשה); להגות ולממש תחבולה (שלו רוב תבוא לידי ביטוי בתקיפה ממקום ובזמן לא צפויים המנוגדים לכיוון ההיערכות של האויב); לנתח שטח (בעיקר לתת מענה לאיום טילי הנ"ט המרחבי); למצות את מכלול המבצעים הגדודי (שהוא רכיב חיוני בתיאום הקרב הגדודי ובחיבור למרחב החטיבתי); ולתפעל באופן מיטבי את מערכות הפו"ש והשו"ב.

לאחר מכן נבחנה יכולתו של הצק"ג לפעול בתצורות קרב שונות ובהן התקפה, הגנה, פשיטה ועוד. נוסף על כך נבחנה בקיאותו של הצוות ורמת שליטתו בטכניקות ובתרגולות הקרביות הייעודיות לזירת לבנון ובלחימה משולבת לצד כוחות חבירים, כמו גם יכולת מפקדיו להתמודד בהצלחה עם אירועי שינוי משימה. נוסף על כך נדרשו הגדודים למצות את אמצעי הלחימה והכוח בהתאם לאתגר המבצעי ותורת הלחימה, ובכלל זה לתכנן ולהפעיל את האש הגדודית וגורמי אש נוספים במהלך כל שלבי הלחימה. הפעלת האש לסיוע קרוב, למיסוך ולריכוך היא רכיב חשוב בלחימת צק"ג.

דוגמה בולטת לכך נלמדה במהלך לחימת גדוד הסיור של הצנחנים שעליו פיקד סא"ל נמרוד אלוני, במלחמת לבנון השנייה. על הגדוד, שהפך לצק"ג שכלל פלוגת שריון, כלבנים וכוחות נוספים, הוטל להשתלט על הכפר מארון א־ראס.⁷ במהלך התנועה אל היעד הפעיל הקש"א סיוע אש קרוב לעבר יעדי חזבאללה בכפר. המג"ד אלוני סיפר כי "במהלך המלחמה כמעט לא היה לי מחסור באש. הארטילריה עבדה בצורה יוצאת מן הכלל – לרוב גם מאוד מדויקת".⁸ בקרב פגע הגדוד בפעילי חזבאללה רבים ונעזר כל העת בסיוע האש הקרוב שהפעיל הקש"א לעבר עמדות חזבאללה בכפר.⁹

אין ספק שבלבנון נידרש הן לאש שטח נרחבת, עוצמתית ומלוות תמרון, והן לאש מדויקת, מקדימה ומלווה, על בסיס מטרות שתוכננו מראש. סוגיה נוספת שחיונית ללחימה בלבנון היא סוגיית היוזמה. בספר **מתבוסה לניצחון** תיאר פילדמרשל ויליאם סלים, שפיקד על קורפוס בורמה בצבא הבריטי בחזית בורמה במלחמת העולם השנייה, כיצד לאחר הנסיגה מבורמה גיבש את הקורפוס שלו שוב ליחידה לוחמת. בתקופת האימונים הזו, שכינה "חישול החרב", ביקש סלים לטפח בלב אנשיו תחושת ביטחון ומסוגלות.¹⁰ סלים שם במהלך האימונים דגש על הצורך "לבצע התקפות באיגוף ולפיתה, ולתקוף את האויב מן האגף ומן העורף, שעה שהאויב מרותק על-ידי לחץ חזיתי".¹¹

נוסף על כך, ציין, אסור להניח לאויב היפני לנקוט יוזמה, שכן אז הוא במיטבו. מנגד, כאשר היוזמה היא בידי הכוח הבריטי, היפנים "מתבלבלים וקל לקטול בהם", ועל כן "על-ידי ניידות מרוחקת מהדרכים, הפתעה ופעולה התקפית, שומה עלינו לחדש את היוזמה ולהחזיק בה".¹²

חשוב לציין, פעילי חזבאללה הלבנוניים אינם שווי ערך ללוחמים היפנים במלחמת העולם השנייה. ואולם הצייווי לאחוז ביוזמה בלחימה הוא ציווי עליון. בקרב מידוויי במלחמת העולם השנייה (1942) נעו לקראת מפגש שני הציים, היפני בפיקוד אדמירל צ'ואיצ'י נגומו, והאמריקני בפיקוד אדמירל ריימונד ספרואנס. היה ברור שהניצחון יהיה בידי הצי שיחשוף ראשון את כוח האויב, יתקוף אותו וישמידו. מטוסי הקרב של הצי האמריקני איתרו את הצי היפני בעודו בתנועה, תקפו ראשונים והכריעו את הקרב.¹³ הדבר דומה לתרשים ששרטט מח"ט גולני אל"ם ברק חירם, להמחשת ההכרח לזהות את הכוחות ההתקפיים של חזבאללה בעודם נעים למגע, להיערך במארב במרחב ההגנה ולהשמידם. דבריו של סלים רלוונטיים ותקפים גם בהקשר של כוחות צה"ל ביבשה נוכח האתגר שניצב מולם בחזית לבנון.

היוזמה בקרב מאפשרת לקזז את יתרון האויב, ואף להפוך את הקערה על פיה. מכאן שהדרך להביס את הכוחות ההתקפיים של האויב בקו המגע, ובהמשך את כוחות חזבאללה הערוכים בהגנה בשטח לבנון, היא באמצעות אותם ציוויים שציין סלים, ובהם ההימנעות מתנועה בנתיבים צפויים, נקיטת יוזמה ותחבולה טקטית.



לקחים ודגשים

מן הבוחן נלמדו נושאים מגוונים, שהטמעת לקחיהם המבצעיים עשויה לשפר את כשירות הכוחות המתמרנים ואת מוכנותם למלחמה הבאה. להלן עשרת הלקחים המרכזיים, תמצית תורת הלחימה והטכניקות הקרביות,¹⁴ כפי שנלמדו בתרגילי רף פצ"ן.

הצייווי "לנצח בקרב הראשון" – הצורך למנוע מהאויב כל הישג בשלבי הלחימה הראשונים נובע מההבנה כי מטרתו, בהתאם לתפיסת ההפעלה שלו, היא לשבש את תוכניות צה"ל, ולכן אי-הצלחה בקרב הראשון עלולה לאפשר לו להצליח לממש את תפיסתו. יתרה מכך, ניצחון בקרב הראשון יכה את האויב גם מבחינה תודעתית, יכשיל את יכולתו לייצר נרטיב ארסי וייצור אצלו הפסד בפועל ותחושה של כישלון. הישג כזה יסייע הן לניצול המומנטום והן כדי לפרוץ את המחסום התודעתי והחשש בנוגע למלחמה ולתמרון רב-ממדי מעבר לקו הגבול הבין-לאומי בחזית לבנון. יש לזכור שהלחימה מול חזבאללה תיערך לא רק בממדיה הישירים.

במקביל ללחימה הקינטית הרב־ממדית בחזית ובעומק, תתנהל במהלך המערכה כולה תחרות על הנרטיב וההשפעה על האוכלוסיות והצבאות בשני הצדדים. העליונות המובהקת של הצק"ג המשולב בצה"ל על האויב והערך הקרבי המצרפי שלו – באיכות הלוחמים, בקטלניות אמצעי הלחימה, בתורה הצבאית (ובכלל זה הטכניקות הקרביות העדכניות) וברוח הקרב של הלוחם הישראלי – עשויים לתרום לניצחון צה"ל על חזבאללה בכוח, ברוח ובנרטיב – כבר בקרב הראשון.

תחושת המסוגלות של הכוחות – משיחות עם מג"דים ועם פקודיהם עלה כי רף פצ"ן בחן כמעט את כלל קשת היכולות המבצעיות והטכניקות הקרביות שלהן נדרש הגדוד בלחימה והציב אתגר של ממש בפני החיילים, מפקדי המשנה והמסגרת כולה. המג"דים שעברו את הבוחן ציינו כי על אף מורת הרוח שהבוחן עורר לעיתים בתחילתו, הרי בעקבותיו התחזקו הביטחון העצמי ותחושת המסוגלות שלהם ושל אנשיהם לעמוד במשימות שיוטלו עליהם במלחמה הבאה. כך, למשך, ציין סא"ל רן פרידמן, מפקד גדוד הצנחנים "צפע", כי הבוחן אפשר לגדוד לבחון ולשפר את הטכניקות הקרביות המתפתחות לקרב בחזית. "לוקחים הישג נדרש ומביאים אותו לקצה, דבר שמגביר את תחושת המסוגלות".

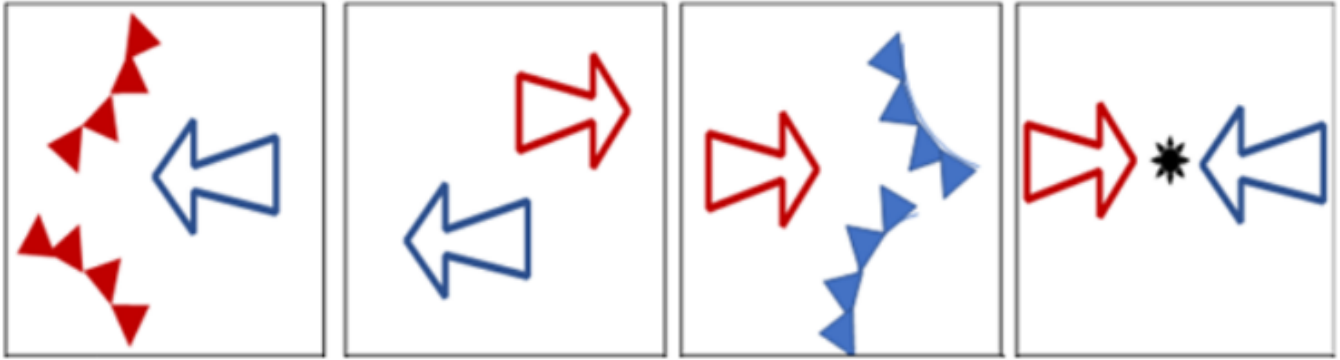
מפקד גדוד השריון "סער", סא"ל איתי זעפרני, הוסיף כי לתפיסתו "הבוחן אפשר למג"ד להפעיל את כלל הפלטפורמות הגדודיות (בסדיר ובמילואים) ולקחת אותן לקצה, בהקשר של הערכת המצב המתמשכת וביצוע תהליכים עד הקצה".

מימוש עקרון מיצוי הכוח – הגדרת סדר פעולות ותהליך מבצעי ברור על־מנת שצוות־הקרב הגדודי יהפוך לסך כל מרכיביו, ובכלל זה גזירת המשמעויות המנהלתיות והלוגיסטיות, ציוות הכוחות ויצירת השפה המשותפת – בהקשר לכך אמר בשנת 1941 גנרל ג'ורג' פאטון, בנאום שנשא בפני דיוויזיית השריון השנייה שעליה פיקד, כי "כדי להשיג הרמוניה במוזיקה, על כל כלי לתמוך בחבריו [...] על כל כלי נשק לתמוך בכל כלי הנשק האחרים. עבודת צוות מביאה את הניצחון. עליכם, הנגנים של מארס [...] להצטרף לקונצרט במקום הנכון ובזמן הנכון".¹⁵

נדרש, אם כן, להטמיע את התפיסה כי הגדוד הוא מסגרת חד־חילוית רק בשגרה. בלחימה הוא פועל באופן רב־חילי כצק"ג, שמפקדו ופקודיו יודעים להילחם יחד ככוח אחד, עצמאי ואוטונומי, המפעיל ומקבל סיוע רב־חילי ורב־זרועי במהלך הלחימה. לצוותי הלחימה בדרג הטקטי (צק"פ וצק"ג) יש כיום יותר יכולות מקושרות של שו"ב ופוש"ש, שבעבר אפיינו רק את החטיבה והאוגדה. אלו מחייבים אותנו לשפר את השילוביות בדרג הנמוך והבוחן נועד לשמש ליבשה מצע לתרגל זאת ולבחון את מידת העמידה בהישג הנדרש הזה. בהקשר לסדר הפעולות בצבירת הכוחות, מצאנו לנכון להדגיש כי במהלך המעבר משגרה לחירום ושינוע הכוחות צפונה יימצאו הכוחות תחת אש, ויידרשו להתגבר על צפיפות, צירים פקוקים ואנדרלמוסיה, שאין בהם כדי להפחית מאחריות המג"דים להגיע בזמן הנדרש למקום הנדרש.

לפיכך, נדרשת הקפדה יתרה על משמעת במעברים ובתנועה בצירים. שימוש בדחיפה ויוזמה על־מנת לעמוד ב"ש" על חשבון פגיעה בסדר המעבר שתוכנן בקפידה על־ידי רמה ממונה, עלול ליצור אנדרלמוסיה שתפגע קשות בתוכנית עוד לפני המגע עם האויב.

במלחמת העולם השנייה, במהלך הפלישה הגרמנית לבלגיה ולצרפת, צפו מפקדי הצבא הגרמני את האנדרלמוסיה מראש והציבו בנקודות הפיקוח קצינים בכירים ולא שוטרים צבאיים, במטרה להשיג שליטה טובה יותר במפקדי השדה היוזמים וההתקפיים של הוורמאכט.¹⁶ יש לציין כי במהלך מלחמת יום הכיפורים, בחזית הדרום, התקשה צה"ל לשלוט בתנועה בצירים לעבר תעלת סואץ, והדבר פגע ביכולתו להניע כוחות באופן סדור ונכון לצליחת התעלה, כמו גם ללחימה בצבא המצרי בגדה המזרחית.¹⁷ על כן יש לתכנן באופן קפדני את תנועת הכוחות צפונה, שמחייבת שליטה משמעותית ומשמעת פעולה של הכוחות עצמם.



מצב מבצעי על-פיו כוחותינו בתנועה מבצעית ואילו האויב אורב לנו מנגד, עלול לפגוע ביתרונותינו היחסיים

היעדר מפגש עם אויב כלל, כאשר שני הצדדים נעים בנתיבים מקבילים, אינו מאפשר עמידה במשימה

מארב כוחותינו שערך לקראת מגע עם אויב בתנועה עשוי להביא לידי ביטוי את מלוא יתרונותינו היחסיים

המפגש עם אויב דינמי, כששני הכוחות בתנועה, אמנם יאפשר לכוחותינו להרוג ולעצור את האויב התוקף, אך אינו מביא לידי ביטוי את מלוא יתרונותינו היחסיים

תרשים 1: תצורות טקטיות אפשריות למפגש עם התקפת חזבאללה

מחויבות המפקדים לשפר את התפיסה והלחימה המרחבית של הצק"ג בכלל ואת המיומנות ההיקפית מול טילי האויב בפרט – תפיסתו של חזבאללה, לנוכח הצלחותיו במלחמת לבנון השנייה בהפעלת טילים נגד טנקים, מתבססת על היערכות מגנטית הכוללת רכיבים של הגנה והתקפה על בסיס תשתיות קבועות בקרקע או כוחות ניידים – כל זאת כדי למנוע מצה"ל להגיע למגע קרוב עם כוחותיו ולפגוע בכוחות המתמרנים מבעוד מועד.

אל"ם ישראל פרידלר, מפקד בא"פ אליקים, המשיל את אופן התחמשות חזבאללה במגוון טילי הנ"ט למתאגרף בעל זרועות ארוכות, המרחיק באמצעותן את יריבו כדי למנוע ממנו להתקרב ולפגוע בו. הנ"ט בחזבאללה הוא איום לא רק לכוחות השריון לבדם, אלא לתמרון היבשתי בכללותו, כלומר אמל"ח נ"ט הוא בפועל גם אמל"ח נ"ת (נגד תמרון). לפיכך, המפקדים נדרשים לנתח לעומק את האיומים הנשקפים ממרחב ההתעניינות הגדודי,¹⁸ ולא רק את אלה שתחומים בגבולות מרחב אחריותם, ולתת להם מענה באמצעות החטיבה או האוגדה. בבוחן, שביקש לדמות את היערכות האויב באופן היקפי ככל הניתן, בלטה הצלחתם של הצק"גים שהשכילו לפרוס משמר קדמי גדודי והפעילו כוחות תצפית וחשיפה קטנים, מעבר לקו המגע, תוך שבירת הליניאריות בלחימה (בלי לאבד את השליטה בכוחות). אלה סייעו לא רק לחשוף את האויב ולהשמידו, אלא גם "לשבור צורה" ולבלבל אותו בנוגע לאופן היערכות הקרבית של כוחותינו. צק"גים שלא עשו כן שילמו בבוחן מחיר ומיד!

לוחמת הלילה – בתולדות כוח המגן העברי מקובל לייחס את לוחמת הלילה לקצין הבריטי אורד וינגייט, שהקים בעת המרד הערבי ב-1938 את "פלגות הלילה המיוחדות".¹⁹ ברם כפי שלימד וינגייט את לוחמיו, הלילה כמאפשר התקפה והפתעת אויב נזכר כבר בתנ"ך. בעת המלחמה בחמשת מלכי כנען בגבעון ניצל יהושע את הלילה לטובתו. "וַיָּבֹא אֵלֵיהֶם יְהוֹשֻׁעַ, פְּתָאֵם: כָּל־הַלַּיְלָה, עָלָה מִן־הַגְּלָגַל".²⁰

הכוח בפיקוד יהושע נע במהלך הלילה כולו בציר העולה מן הגלגל לגבעון (ואדי קלט), נסתר, הפתיע את האויב באור ראשון והכריע אותו. ואמנם, בלילה סמך ערפל המלחמה שבעתיים, אך די במצאי הרחב של אמצעי ראיית הלילה בצק"גים (בוודאי אלה הסדירים) וכן ברמת המיומנות הגבוהה והשליטה בטכניקות הקרביות הנדרשות בלחימה בשטחים סגורים ומבוצרים, כדי להיות מסוגלים לפעול ולנצח בלחימה באופן מובהק בלילה. היכולת הזו נשענת על מיצוי אמצעי הלחימה והקטלניות בלילה, על יוזמה, התקפיות וביטחון באש. לכך נוספות מצוינות טקטית בניווט, התמצאות במרחב ושליטה טובה ב"קווים השחורים" (קווי תיאום, קווי דיווח וגבולות גזרה) שבמרשמי כוחותינו.

תחבולה וטקטיקה – בדומה למערכה שניהל הצבא הבריטי בפיקוד גנרל אדמונד אלנבי לכיבוש מרחב ארץ-ישראל וסוריה במלחמת העולם הראשונה,²¹ גם צה"ל, על אף היותו הצד החזק יותר במערכה, חייב להשתמש בכלים של הונאה והטעיות – הן כדי להכריע את האויב שעימו הוא מתמודד ולגרום לו אבדות

בנפש ובמשאבים, והן כדי לעשות זאת בפרקי זמן קצרים יותר ובאופן מינימלי לכוחותינו. על כן יש להדגיש את הצורך להעמיד את התחבולה במוקד תוכנית הקרב של צוות הקרב הגדודי.

לעיתים יש נטייה לקבל כמובן מאליו את עקרונות המלחמה תחבולה ופשטות – אך הם אינם כאלה, ויש לשמור עליהם כל העת. יתרה מכך, נראה שהגדודים שעברו את הבוחן בהצלחה יתרה היו אלה שהקפידו לתכנן תוכניות בהירות ומובנות לביצוע, שהפשטות בבסיסן, ולהגות ולממש תחבולה טקטית ואיגופים מקומיים, הכלת אויב והטעיות שהפיתעו את כוחות ביום האויב, ערערו והוציאו אותם משיווי משקלם.

עבודת המודיעין – צק"ג נדרש "לראות את העצים ולהבין את היער". הבוחן הציף לא פעם את הציפייה בקרב הכוחות לכך שהרמה הממונה תספק להם תמונת מודיעין אויב שלמה ומקיפה. דא עקא, תמונה זו לא יכולה להיות שלמה ללא התוספת של הדרג המתמך, המתחכך באויב ופוגע בו. לכן, לצד המודיעין המגיע מלמעלה, מהרמות הממונות, על הקמ"ן הגדודי לייצר תמונת אויב "מלמטה", מהשטח, לשלבה באופן דיאלקטי במידע שהועבר ולשקף אותה לרמות הממונות. רק כך תיווצר תמונת מודיעין אויב שלמה ועדכנית. על הקמ"ן להקפיד על מימוש תהליכי המודיעין ובהם הניתוח המבצעי של השטח, שהוא הבסיס לכלל תהליכי התכנון (ומשפיע על התחבולה הגדודית), ועל ניתוח אויב כמערכת על בסיס מודיעין ותו"ל.

נוסף על כך, עליו להקפיד על מימוש תהליכי איסוף סדורים שמבוססים בעיקר על היכולות האורגניות הפנימיות בצק"ג, אך גם על יכולות הרמות הממונות (חביר, מוקצה ומרחבי). בבוחן עסקנו רבות גם במימוש תפיסת הלוחמ"ם²², המבקשת להעשיר את הקצה המתמך במודיעין איכותי, רלוונטי ובזמן אמיתי, ולהכווין את תנועתו על-פי היערכות האויב בפועל. יש לזכור שהמלחמה, כמו כל תחום אחר של יחסים חברתיים, מושפעת מהתקדמות הטכנולוגיה בכל שטחי החיים, ובהקשר הלוחמ"ם היא רבה. ברם תהליך העברת המידע והידע המודיעיניים לקצה המתמך מורכב ומושפע גם מדינמיות האויב, המשתנה במהלך הלחימה. כתוצאה מכך עלול להיווצר פער בין תמונת המודיעין הידועה לכוחות צה"ל מראש ובין היערכות האויב בשטח, בזמן אמיתי (ראו תרשים 2).

את אי-הוודאות יש לצמצם באמצעות טיוב וחיזוק היחסים בין המפקד ובין המודיעין, שיבואו לידי ביטוי במיצוי הידע המודיעיני בשילוב עם התקפות גישוש וגירוי כחלק ממאמץ החשיפה (אל היעדים ועליהם) של האויב, המסתתר בסבך, בשטח הבנוי ומתחת לפני הקרקע. צה"ל הצטיין בעבר, בעיקר במהלך האנתפאדה השנייה, במבצעי גירוי ותקיפה שבמהלכם הכריח את האויב לחשוף את עצמו ופגע בו באופן מדויק. יש לחזק את היכולות, ולהוסיף לעשות זאת. חשיפת האויב נסמכת על בקיאות בתו"ל האויב המשולבת בניתוח שטח, שאחריה "הלבשת" שכבות מידע רלוונטיות על תא שטח נתון, הפעלת הסנסורים המתאימים, גירוי ועירור האויב ולבסוף איתור, הפללה, אחיזה והשמדת האויב; בין שבאמצעות הכוונת אש ו"סגירת מעגלים" ובין שבאמצעות מגע ישיר של הכוחות בשטח הפוגעים באויב.



תרשים 2: לוחמ"ם והפיכת המידע לידע רלוונטי בזמן אמיתי

הפריצה, ההנדסה הקרבית והחבלה – מן הבוחן עלה כי הבקעת הדרך לתמרון היא קריטית למימוש הציווי "לנצח בקרב הראשון". האתגר הוא במעבר מהגנה למתקפה ובהתמודדות עם מעכבי תמרון. לאחר פריצת ומעבר המכשול בשטחינו, הכוחות ההנדסיים ידרשו לדעת להתמודד במשולב הן עם בורות יקוש במעברים הכרחיים והן עם איום מרחבי היקפי של טילי הנ"ט.

סא"ל אבשלום דדון, מפקד גדוד ההנדסה "אספ", ציין כי הבוחן המחיש לו כי עליו לחשב טוב יותר את כמויות החבלה והאמצעים שיישא עמו הגדוד במלחמה, ולהפנים כי משימתו תהיה נטרול יכולות אויב ולא בהכרח השמדתן. זאת, משום שמספר התשתיות הקרקעיות והרקטות במחפורות שברשות האויב רב. כוחות ההנדסה ידרשו לממש "חשיפה בחיכוך" של תשתיות קרקעיות ואמל"ח, לתרגם מודיעין הנדסי בזמן אמת לטכניקות חבלה קרביות ולהכין מגננים מבוצרים לציוותי הקרב החטיבתיים בדרך למימוש היעדים. כשביקש המצביא הקרתגני חניבעל לחצות את האלפים (218 לפנה"ס) עם צבא גדול, עוצמתי וכבד שכלל פילים, אמרו לו קציניו הבכירים כי הדבר אינו ניתן לביצוע. "אני אמצא דרך או אצור אחת", השיב, וחצה עם צבאו את האלפים.²³ תפיסה זו צריכה לעמוד לנגד כוחות ההנדסה בלחימה הצפויה בחזית הלבנון. עליהם לאתר נתיבים בטוחים ועבירים לכוחות התמרון, או ליצור אותם.

רציפות השליטה בדיבור ובנתונים – התהליכים המבצעיים לטיוב רציפות השיח המבצעי, הנתונים והתרשימים (שתוכנם לא יפורט מטעמי ביטחון מידע) עשויים להפוך את הכוח לקטלני יותר בשדה הקרב. רציפות השליטה בדיבור ובנתונים היא לא רק בגדר מאפשר שליטה טוב יותר, אלא גם תנאי למיקסום יכולות הצק"ג והצק"ח לצורכי לחימה והשמדת אויב.

בתחקירים שבוצעו בעקבות בוחני רף פצ"ן השונים נבחנה שאלת היישום: כיצד עושים זאת, ומה נמצא באמתחתם של המפקדים ושל מכלול המבצעים הגדודי. מהתשובות עלה כי רק שילוב נכון בין קציני התקשוב, האג"ם והמפקד יספק את היכולת לבנות את אותה רשת דיגיטלית מבצעית. יתרה מכך, ראינו כי ניהול תהליכי לוחמה מבוססת רשת בצורה רציפה הוא רכיב מרכזי במיצוי קטלניות הכוח, וכתוצאה מכך הלחימה הופכת אפקטיבית יותר. צק"גים שנעדרו את היכולת להקים רשת ולמצות אותה נלחמו כמו לפני 20-30 שנה. אלו שמיצו את הרשת לצורכי לחימה, לעומת זאת, ניצחו. כדי להתקדם בתחום זה, סוכמו טכניקות ייעודיות וסדר הפעולות בצק"ג בנוגע לאופן ביצוע מודל מערכות בנוהל הקרב, וכן אופן ביצוע ניתוח הקרקע ומיפוי נקודות התורפה של הרשת המבצעית בזירה הצפונית. הוגדרו מכפילי הכוח התקשוביים (אמצעי לחימה ובעלי תפקיד קריטיים) והאופן שבו יש להתמודד באמצעותם. כמו כן נותחו יחסי הגומלין הרצויים בחפ"ק המג"ד מלפנים ומכלול המבצעים הגדודי, בהיבטי פיקוד, שליטה ואופן ביצוע הפעולות לשם בניית הרשתיות המרחביות. ולבסוף, הוגדרו האחריות והעצמאות הנדרשות מצק"ג, כמו גם המקומות שבהם עליו להישען על היכולות התקשוביות המרחביות.

אל"ם עידן מורג, מח"ט שריון שחנך גדודים בבוחן, מצא כי התקשוב היה נקודת הכשל המרכזית של הגדודים במעבר מגדוד לצק"ג. "תהליכי החברת היחידות ויצירת הקישוריות במערכות הם מורכבים, לא ידידותיים ובעייתיים. מהבחנים שניהלתי ומקריאת הסיכומים של הבחנים האחרים אני מסיק כי האתגר התקשובי כיום גדול על יכולות מחלקות התקשוב בגדודים, זאת על אף שחזוקו בשנים האחרונות. המענה צריך להיות הן בחיזוק המחלקות באנשי שו"ב טכניים ואפליקטיביים והן ב'פישוט' המערכת". יש לזכור כי באמצעי הלחימה החדשים והמערכות הטכנולוגיות המתקדמות אין כדי לבטל את הצורך בשמירה ואימון מיומנויות הבסיס.

חובה על הכוחות לפעול בהתאם לכלל שניסח גנרל הנחתים ג'יימס מאטיס, על הצורך "להיות מבריקים ביסודות"²⁴ (Brilliance in the Basics) על אף יכולות הלחימה והשליטה על בסיס רשת, יש לשמר את השליטה בשיטות ובטכניקות המטה הישנות והטובות. כך, למשל, בהינתן הצורך בעבודה ללא רשתות או הצלחה חלקית בלבד בהעברת נתונים בין הרובד החטיבתי לרובד הגדודי, או כשמתעורר קושי של תקשורת נתונים בתוך הצק"ג עצמו (למשל בין רק"ם לחי"ר), יש לדעת לנהל מרשמי קרב מלאים: "קווים שחורים" ותמ"א (תמונת אויב) על בסיס עזרים קשיחים. לסיכום סוגיית הרשת המבצעית, מצאנו כי המפקדים ביבשה, ללא יוצא מן הכלל, נדרשים להתערבות פיקודית משמעותית יותר במיצוי התהליכים המבצעיים במערכות השו"ב.

הלוגיסטיקה (בדגש על אספקה, טכנולוגיה ואחזקה) – בכל האמור באספקה יש לשמור על הצטיידות ריאלית (לקיחת הציוד החיוני למשימה בלבד), לבנות בסיס אספקה קטנים לכוחות, לצמצם מלאים ולייצר עצמאות לוגיסטית ביחידות. בהתאם לשליטה הלוגיסטית, הרי התחמושת, הסוללות, הדלק והמזון יהיו צמודי תמרון. היכרות עם היכולות והצרכים של הצק"ג השלם (ולא הגדוד) היא נדבך חשוב בתכנון הלוגיסטי בנוהל הקרב ובהמשך בניהול הקרב, ובכלל זה הפעלת פלוגת הסיוע המנהלתי בלחימה.

למעשה, פלגות הטנ"א (הטכנולוגיה והאחזקה) נדרשות לעצמאות מלאה במתן המענה האחזקתי, ועליהן לזהות את התקלות ולתקן מהר, במציאות מבצעית מאתגרת, לא פעם תחת אש תמ"ס ואחרת. העדיפות צריכה להינתן תחילה להחזרת יכולות מכפילות כוח עבור הצק"ג, ורק לאחר מכן יש לטפל ברכיבים נוספים.

אמנם לא ניתן לקבוע מראש היכן יתמקמו מפקדי פלגות הטנ"א בלחימה, אך כלל האצבע הוא שכל מפקד צריך תמיד להיות במקום שבו הוא משפיע יותר מכול. מן הבחנים עלה כי נוכחות מפל"ג הטנ"א נדרשת מלפנים, משום שקיים פער מקצועי גדול של מפקדי הכוח הלוחם בטיפול בנושאי טכנולוגיה ואחזקה של אמצעי לחימה מורכבים. הלחימה צריכה להיעשות לא רק באופן רב־ממדי (בהתאם לתפיסת הניצחון המטכ"לית), אלא גם באופן רב־תחומי. הצק"גים הטובים יותר בבוחן היו אלה שמפקדיהם העמיקו בתחומים השונים של הלוגיסטיקה בתמרון, כאמרתו המפורסמת של גנרל הנחתים האמריקני רוברט בארו, שקבע כי "חובבנים עוסקים בטקטיקה, ואילו מקצוענים בלוגיסטיקה".²⁵

סיכום

בוחן רף פצ"ן נערך בשילוב הדוק עם מל"י (המרכז הלאומי לאימונים ביבשה). הדבר אפשר לא רק את סנכרון גרף האימונים, בתי הספר של גופי ההדרכה והמשאבים, אלא גם פיתוח של מדדי כשירות והבנה טובים יותר ואבחנתם בקרב של רמת הכשירות של כלל הגדודים הסדירים בצבא היבשה ללחימה בלבנון, ובכלל זה שריון, הנדסה, חי"ר (ובכלל זה גם בתי הספר) ויחידות מובחרות. הבחנים, כמאמר מפקד בסיס האימונים הפיקודי הצפוני, אל"ם פרידלר, "הניבו אבחון מעולה ליכולות ולפערים שגדודים אלה מביאים איתם למלחמה".

גנרל הנחתים בדימוס ומזכיר ההגנה לשעבר, ג'יימס מאטיס, כתב בשעתו, כי בהתחשב בכך שאנחנו "לוחמים על הפלנטה הזו עשרת אלפים שנים; זה יהיה טיפשי ולא אתי שלא לנצל ניסיון מצטבר שכזה. אם

לא קראת מאות ספרים, אתה למעשה בור, ותהיה חסר יכולת, משום שניסיוןך האישי לבדו אינו רחב מספיק על-מנת לקיים אותך. כל מפקד שטוען שהוא 'עסוק מכדי לקרוא' עומד למלא שקים בגופות חייליו, כשהוא לומד בדרך".²⁶

בניגודיות שמשלימה את גנרל מאטיס, תוארה בספר **אנשי פאנפילוב** הסובייטי לחימת באטאליון רגלים (גדוד) בצבא האדום בקרב ההגנה על מוסקבה במלחמת העולם השנייה. במלחמה חנך מפקד האוגדה, גנרל פאנפילוב, את המג"ד, מומיש-אולי, בטקטיקה, פיקוד ומנהיגות. "הניצחון מתחשל עד לקרב", שב הגנרל ושיין לפקודו, שכן ההצלחה בלחימה היא תוצאה של אימונים והכנות קפדניות, ולא רק של מעשי גבורה ואלתור.²⁷ זאת בדיוק התפיסה שעמדה בבסיס רף פצ"ן – להטיל את הכוחות לשדה שידמה להם את האתגר המבצעי שיפגשו בלחימה בלבנון, לבחון את כשירותם לעמוד בו ולסגור את הפערים במוכנות עוד לפני המלחמה, שכן זוהי העת לחשל את הניצחון, עד אליה.

המחברים מבקשים להודות לאל"ם ישראל פרידלר, סא"ל יניב פרידמן, אל"ם אלי דוד, סא"ל (מיל) ד"ר שגיא טורגן, סא"ל ינון אנגולץ וסא"ל (מיל) אבירם רינג, על הערותיהם הטובות למאמר.

<https://bit.ly/3ledAzz> : לקבלת חומרים נוספים מבית "מערכות" - ניתן להירשם לניוזלטר:

הערות

- [1] מודוס אופרנדי זה מכונה בעגה המקצועית A2/AD – Anti-Access/Area-Denial – ומהותו מניעת גישה / שלילת מרחב מהאויב, על-ידי השגת שטח אצלו, או על-ידי שימוש ביכולות אחרות כדי למנוע ממנו הישגים. כך, למשל, תמרון צה"לי מוגבל לרכסים הסמוכים מצפון לקו הגבול על-מנת לתפוס שטח ולמנוע מחזאללה להשיג הישגים או, לחלופין, שימוש ברכסים על-מנת לרתק את צה"ל באמצעות ירי טילי נ"ט ובכך למנוע את התמרון – אלה ביטויים ממשיים לתפיסה זאת הלכה למעשה. לדיון רחב יותר בגישה בהקשר הצה"לי, ראו: דביר פלג, "מטריות, קשתות ובועות": שוחקי העליונות הצבאית של ישראל", **בין הקטבים**, גיליון 28-30, אוקטובר 2020, עמ' 61-80; "התפיסה הרב-זרועית להבטחת גישה לשטח", אמ"ץ/תוה"ד, 7 באוקטובר 2015.
- [2] סמואל ליימן אטווד מרשל, **אנשים מול אש**, מודן ומערכות, בן-שמן, 2011, עמ' 43.
- [3] **שם**.
- [4] ביסוס, חשיפה, כינוס, מהלומה, הסתערות.
- [5] דורון רובין, **בדרכי שלי**, כנרת זמורה ביתן, מודיעין, 2018, עמ' 18.
- [6] ארווין רומל, **חיל הרגלים תוקף**, מערכות, תל-אביב, 1953, עמ' 62.
- [7] גל הירש, **סיפור מלחמה סיפור אהבה**, ידיעות ספרים, תל-אביב, 2009, עמ' 273.
- [8] נמרוד אלוני, "הפיקוד על גדס"ר חט' 35 במלחמת לבנון השנייה", בתוך: צבי עופר (עורך), **תבונת המעשה**, כרך ב' הוצאת משרד הביטחון, 2008, עמ' 181.
- [9] עידן קרפל, "יומן מהשטח", **ישראל דיפנס**, 16 באפריל 2013.
- [10] ויליאם סלים, **מתבוסה לניצחון**, מערכות, תל-אביב, 1977, עמ' 87.
- [11] **שם**, עמ' 101.
- [12] **שם**, עמ' 102.
- [13] ויקטור דיוויס הנסון, **ניצחון המערב**, שיבולת, תל-אביב, 2020, עמ' 410-416.
- [14] ספרות הטכניקות הקרביות לסד"כ היבשה המתמרן (בסיווג סודי), הופצה לעיון המפקדים בנפרד.
- [15] אריה אידן (עורך), **הנגנים של מארס**, מודן ומערכות, בן-שמן, 2019, עמ' 11.
- [16] לן דייטון, **מלחמת בזק**, מערכות, תל-אביב, 1986, עמ' 194.
- [17] עמירם אזוב, **צליחה**, דביר, תל-אביב, 2011, עמ' 97.
- [18] בדגש על איומי הנ"ט הפועלים בזווית צרה לעבר מרחב התמרון והתנועה של כוחות היבשה.
- [19] אברהם עקביה, **אורד וינגייט: חייו ופועלו**, מערכות, תל-אביב, 1993, עמ' 268.
- [20] ספר יהושע, י: 9
- [21] ג'ון ד' גריינג'ר, **הקרב על סוריה הגדולה 1918-1920**, מודן ומשרד הביטחון, בן-שמן, 2020, עמ' 78-80.

[22] לחימה מועשרת מודיעין.

[23] James Samuel Knox, *Salesmanship and Business Efficiency*, Palala Press, London, 2015, p. 27

[24] Jim Mattis, and Bing West, *Call Sign Chaos*, Random House, New York, 2019, p. 22

[25] לירון זיידין, "רגולציה בונה, רגולציה הורסת", **גלובס**, 10 במאי 2018.

[26] Mattis, 2019, p. 42

[27] אלכסנדר בק, **אנשי פאנפילוב**, הקיבוץ המאוחד, תל־אביב, 2018, עמ' 87.

הנדסת מערכות אמל"ח - סוף מעשה במחשבה תחילה

רס"ן ד"ר אלכס בלכמן, רמ"ד טכנולוגיה וחדשנות, חיל הטני"א 28.07.2021

הנדסת מערכות אמל"ח כיפת ברזל מעיל רוח חץ דורבן

ערך המערכת הוא התועלת מפעולתה. בחירה נכונה של פרמטרי התכן בשלב ייזום הפרויקט והגדרת המערכת היא הכרחית, כדי להביא למימוש מערכת יעילה ואפקטיבית. מתוך הספר "הנדסת מערכות אמל"ח" שיצא לאור לאחרונה ב"מערכות"



מטוס מדגם ויגן

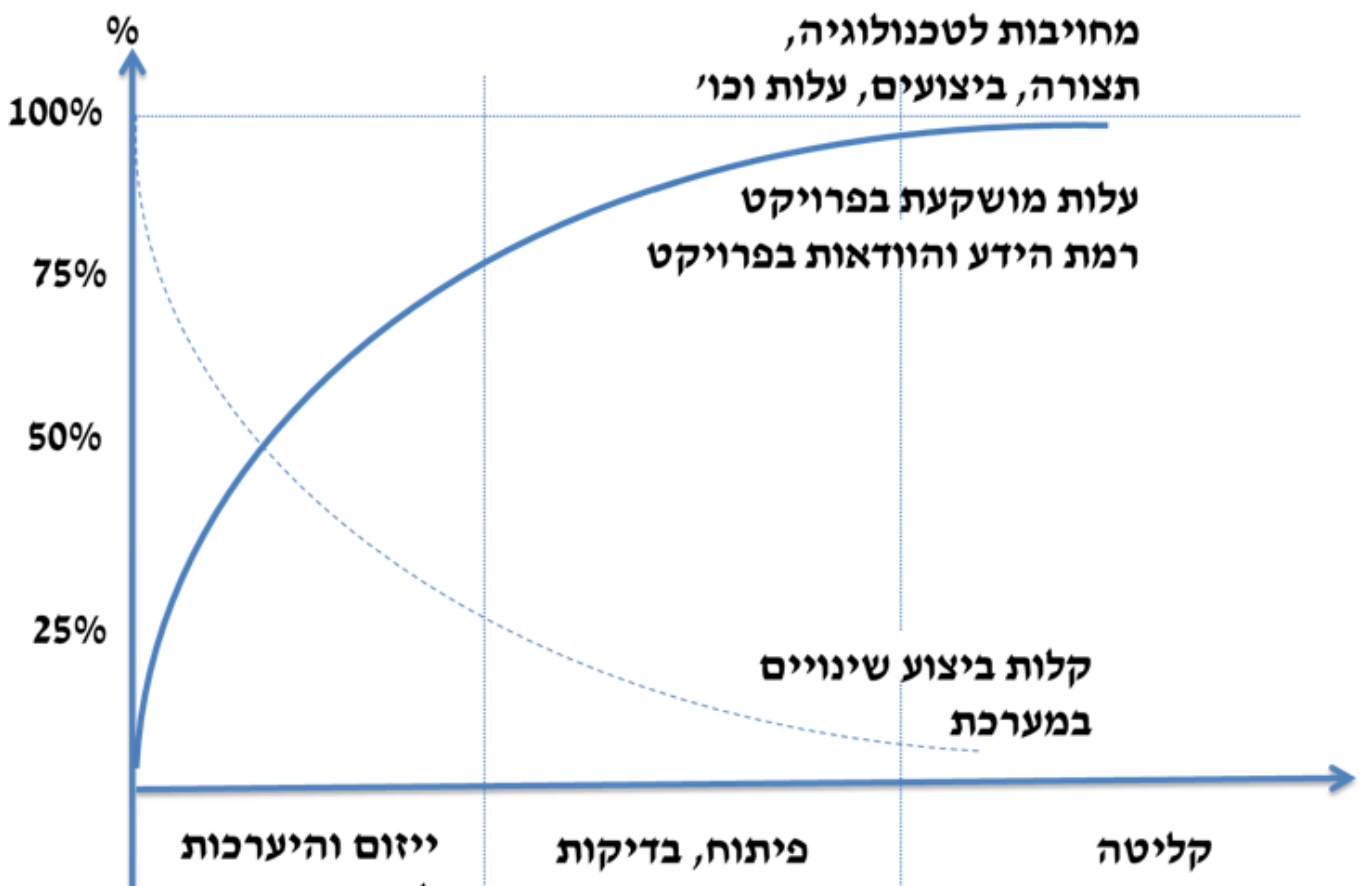
בשנות ה־60 של המאה ה־20 הוחלט בשוודיה לפתח מטוס קרב חדש, ועלה חשש מפני מתקפה של הרוסים שתשתק את שדות התעופה. כדי להתמודד מול תרחיש זה הוחלט להכשיר כמה קטעי כביש שיוכלו לשמש בשעת חירום כמסלולי המראה חלופיים. לצורך התאמה לקטעי הכביש הקצרים נקבעה למטוס דרישה אתגרית ביותר לאותם זמנים: יכולת המראה ונחיתה ממסלול באורך של 500 מ' לכל היותר. כדי לעמוד בדרישה זו, תוכנן למטוס מנוע ייחודי וחסר תקדים בעולם בזמנו. המנוע כלל מנגנון הגברת האצה ומנגנון היפוך דחף. הפיתוח הסתיים בהצלחה וקיבל את השם ויגן. בסך הכול יוצרו 329 מטוסים במספר דגמים, הפרויקט עמד בציפיות ובסך הכול נחשב להצלחה גדולה.

באחד מהכנסים הבין־לאומיים להנדסת מערכות הגיעה אליי עדות על מהנדס צעיר, שהחל את עבודתו בחברת סאאב בשנות ה־80. אותו מהנדס התעניין בשאלה מה היה קורה אילו המטוס היה נבנה ללא מנגנוני הגברת האצה והיפוך דחף, בלי לשנות את שאר פרמטרי המנוע? לפי החישובים של אותו מהנדס, מטוס עם מנוע דומה ללא מנגנוני הגברת האצה והיפוך דחף היה יכול להמריא ולנחות ממסלול של 550 מ' בלבד. ברור אם כן, שאם אכן מדובר בקיצור מסלול ההמראה והנחיתה ב־50 מ' בלבד - ההישג ההנדסי כנראה איננו מצדיק את ההשקעה האדירה במחקר ופיתוח, ניסויים ובהמשך במשך מחזור החיים של המטוסים.

הנדסת מערכות בצד הלקוח:¹ חשיבות שלב הגדרת המערכת

הדוגמה של המנוע מטוס הוויגן ממחישה את ההבדל בין לבנות את המערכת הנכונה ובין לבנות את המערכת נכון. לאחר שערך היעד של המראה ונחיתה ממסלול של 500 מ' נקבע כדרישה, כל שנותר הוא לבצע את הנדסת המערכות המיטבית כאשר אין ליצרן את מרחב התמרון והיכולת לבחון שוב את ההנחות המבצעיות הרלוונטיות. שלב הגדרת המערכות נדרש לשלב בין ניתוח הצרכים ובין הערכת משמעויות מערכתיות של הטכנולוגיות והפתרונות השונים. עבודה נכונה של מהנדס המערכות עשויה לחסוך זמן

ומשאבים רבים וכך להגדיל את סיכויי ההצלחה של השירותים והמוצרים בפיתוח. בשלבים המוקדמים של הפרויקט, כאשר העלות שהושקעה ורמת הידע על הפרויקט היא נמוכה - קל יחסית לבצע שינויים. ככל שהפרויקט מתקדם לשלבי התכן המפורט, הייצור וההטמעה - הוודאות בנוגע לעלות המערכת הסופית ולעמידה בדרישות עולה. בד בבד עולה המחויבות לטכנולוגיה ספציפית או לשיטת העבודה שנבחרה, ויחד עם אלה היכולת לבצע שינויים הולכת וקטנה. תרשים קלסי שמדגים את הנושא הוצג על-ידי וולטר פבריקי ובנג'מין בלנצ'רד.²



עלות מול ודאות במהלך פרויקט

האיור ממחיש את החשיבות של שלב הייזום. אמנם בשלב זה הגדרות היקף המשימה, התכולות, לוחות הזמנים והתקציב הן חלקיות ורק מתהוות ומתגבשות. עם זאת, זהו גם הזמן שבו מתקבלות רוב ההחלטות המשמעותיות של הפרויקט ומתגבשות התחייבויות לחלופה הנבחרת ולאופן המימוש. כבר בסוף שלב התכן הקונספטואלי קיימת מחויבות גדולה לתצורת הפתרון, לעלות ולטכנולוגיה. מצד אחר, חלק גדול מהיכולת לשינוי אבד. המצב מחמיר לקראת סוף שלב התכן הפרטני. עוד לפני תחילת הייצור, ההרכבות, הבחינה והאספקות, יכולת השינוי יורדת באופן משמעותי והמחויבות לפתרון הספציפי כמעט מוחלטת. באותו זמן, רמת הידע על המערכת נמוכה מאוד בסוף שלב התכן הקונספטואלי, ועולה בסוף שלב התכן הפרטני.

בשלבי הייזום וההיערכות למימוש, הלקוח הוא שמבצע את עיקר הפעילות של הגדרת הבעיה - חקר החלופות וגיבוש אפיון מערכתי - בעוד שמהנדסי הלקוח מגדירים את הפתרון שיידרש ליישום על-ידי התעשייה לאחר ביצוע ההתקשרות (במכרז או מול ספק יחיד). מהנדס הלקוח מבצע בחינה של נושאים וממשקים רחבים הרבה מעבר לטכנולוגיה או למערכת עצמה, כמו: הגדרה של שילוב במערך טכני קיים; תרומה לביצוע משימה וכדומה. על סמך ניתוח זה, מהנדס הלקוח מגבש את הדרישות שלפיהן תפותח המערכת, ומהן יתחיל מהנדס המערכת את שלב מיצוי הדרישות. בשלב הפיתוח רמת המעורבות היחסית של הספק והלקוח משתנה. כאשר מדובר במערכות צבאיות, צה"ל הוא הלקוח או המשתמש הסופי של החברות שאמורות לספק מוצרים או שירותים לארגון. בעלי התפקידים בצבא מובילים את הפעילות בתחילת חיי הפרויקט (בשלב הייזום וההתארגנות למימוש). מעורבות אנשי הצבא בשלב פיתוח היא נמוכה יחסית ובשלב זה ההובלה עוברת למהנדסים בתעשייה שמשקיעה את מרב המשימות בתכן של המערכת לצד ליווי מצומצם באופן יחסי של הלקוח. בשלבי הקליטה וההטמעה ההובלה חוזרת ללקוח, שקולט את המערכת ומתפעל אותה לצד מעורבות נמוכה יותר של הספק.

הערות

[1] המונח "הנדסת מערכות בצד הלקוח" (לעומת ראייה מסורתית של הנדסת מערכות בצד הספק) הוצג על ידי המחבר במאמר "אתגרי הנדסת מערכות בצבא - מבט מצד הלקוח", שהוצג בכנס הבין-לאומי השמיני להנדסת מערכות, הרצליה, 2015.

[2] Benjamin S. Blanchard & Wolter J. Fabrycky, **Systems Engineering and Analysis**, (3rd Edition), Prentice Hall, 1998, Figure 2.11