

לקחים ותצפיות ראשוניות מהמערכה האווירית והפעלת האש מנגד באוקראינה – תא"ל (מיל.) שחר שוחט ויאיר רמתי

שחר שוחט – סמנכ"ל אסטרטגיה בחטיבת מערכות להגנה אווירית רפא"ל ולשעבר מפקד מערך ההגנ"א. יאיר רמתי – יו"ר UVsion, לשעבר ראש מנהלת "חומה" במשרד הביטחון.

תקציר

המערכה המדממת באוקראינה מבטאת הפעלת כוח רוסי מול כוח אוקראיני נתמך מערב, היא ניטשת כבר כחצי שנה ביבשה, בים, באוויר, בסייבר, תקשורת ובמודיעין. אף מבלי להידרש למכלול האירועים בשדות הקרב ומסביבם, ניתן כבר היום, להציג מספר הערכות ותצפיות, באשר למערכה האווירית והפעלת אש מנגד. המעצמות והמדינות המעורבות בלחימה ומסביבה, עסוקות היום בנייתוח מהלכי הקרבות, ובהפקת לקחים. אין ספק, כי רוסיה תיישם חלק מלקחים אלו לרבות מאמץ שתעשה בתקופה הקרובה להאיץ את מהפיכת הדיוק שהייתה בחיתוליה עם פתיחת הקרבות. מכאן שההצטיידות כיום ובשנים הקרובות של צבאות העולם תשקף את לקחי הלחימה באוקראינה וברזומנית תתאים עצמה לחדושים ולמגמות שהתעצבו לאחרונה – טכנית וטקטית כאחד.

מבוא

המערכה המדממת באוקראינה מבטאת הפעלת כוח רוסי מול כוח אוקראיני נתמך מערב, היא ניטשת כבר כחצי שנה ביבשה, בים, באוויר, בסייבר, תקשורת ובמודיעין. המערכה החלה בפלישה רוסית לתוככי אוקראינה הריבונית, אך הפכה בהדרגה למלחמת התשה רוסית אוקראינית עם מעט תנועה והרבה אש. תמונת המצב הנפרשת לפנינו מהלחימה עצמה היא מעורפלת, סובלת מהטיות של שני הצדדים, מקוטעת ובלתי עקבית. מבחינה אקדמית, היה מקום להמתין עד לשוך הקרבות, איסוף ממצאים, ברירת המוץ מהתבן, וניתוח סדור כראוי לעבודות מחקריות ראויות. כאנשי מעשה אשר נדרשו לא פעם לפעול בסביבה עמומה, רוויית אירודאוויות ומידע מוטה, בחרנו להציג את תמונת המצב כפי שנגלית לעינינו כבר באמצע יולי 2022¹.

אף מבלי להידרש למכלול האירועים בשדות הקרב ומסביבם, ניתן כבר היום, להציג מספר הערכות ותצפיות, רובן – ראשוניות, באשר למערכה האווירית והפעלת אש מנגד (offStand) במגוון כלים ופלטפורמות. יש להדגיש כי במאמר זה אנו מבודדים נדבך אחד ממכלול מרכיבי הלחימה, ללא התייחסות לסוגיות מרכזיות, הטעונות ליבון נפרד, דוגמת: התמרון הקרקעי, מודיעין, ים, יבשה, סייבר, ל"א, מערכים לוגיסטיים וכיוצא באלו.

הלחימה בשטחים רחבי הידיים באוקראינה, מספקת לעולם הצצה חיה למגבלות הכוח הנוכחיים ולשינויים המתרחשים בשדה הקרב. היא איננה משקפת בהכרח ובאורח מדויק זירות לחימה אחרות, ועוד פחות מכך את אופי הלחימה העתידית.

כוח התקיפה הרוסי בכניסה למערכה

לרשות רוסיה עומד כוח תקיפה אווירי מרשים הכולל מספר פלטפורמות: מסוקי סער ומסוקי קרב, מטוסי סיוע קרוב, מטוסי קרב נושאי חימוש, מטוסי משימה, מפציצים ועוד. יכולות אש נוספות נמצאות גם בידי חיל הים, האוויריה הימית, חיל ההגנ"א (PVO), והצבא ובהן טילים בליסטיים, חימוש מגוון הכולל טילי שיוט. כוח התקיפה הרוסי נכנס למערכה באוקראינה כשהוא מצוי על סיפו של מעבר לחימוש מונחה מדויק מוטס (חמ"מ – PGM) (Huang Shu, 2022-Hsiao), ובתחילת הצטיידות בכטב"מים (כלי טיס בלתי מאוישים). להעדרם הכמעט מוחלט של פודי תקיפה מוטסים, חימושי לייזר וקיטים להפיכת פצצות למדויקות (דוגמת JDAM האמריקאי) – נודעה בדיעבד, משמעות רבה על אופן הפעלת הכוח האווירי ומגבלותיו האפקטיביות בשמי אוקראינה.

¹ רוב הדיווחים של כותבי המאמר הופצו במגוון אתרי מדיה חברתית רשימה חלקית נמצאת בביבליוגרפיה.

שימוש נרחב בחימושים סטטיסטיים
באוויר ובארטילריה

העדר אפשרות לטוס נמוך ולסייע
לכוחות הקרקע

הארטילריה אשר נחשבת ברוסיה ל"מלכת הקרב", מבוססת על שילוב של קנים עם מערכי רקטות (מטל"רים) לצד טילים בליסטיים לטווחים "קצרים" 120 ק"מ ועד לכ-400 ק"מ. המערך הארטילרי הרוסי (למעט מעט פגזים מונחי לייזר/קרקסנופול, טילי השיוט והטילים הבליסטיים) – הוא סטטיסטי, ולעיתים קרובות נושא עדיין ראשי קרב של פצצונות או מוקשים שנועדו במקור לפצות על אי-הדיוק המובנה של אמל"ח זה².

תמונת המצב כפי שהתייצבה בתקופה שבין מאי ליולי 2022

בידי אוקראינה נותר כוח אווירי שיורי והוא מופעל בקצב גיחות יומי מצומצם של כ-10 עד 20 בלבד בשולי המערכה (Copp, 2022), כמחציתם – מסוקים. מידי פעם מבצע הכוח האווירי האוקראיני, תקיפות בעורף הרוסי. בהמשך, הופעל קמץ מטוסי המיג 29 האוקראיני לנשיאת טילי תקיפה אמריקאים נגד קרינה – ARM לתקיפת מכ"מים רוסיים. מתוך בחינה של סרטוני וידיאו שמושרד ההגנה האוקראיני מרבה לעשות בהם שימוש, ניכר כי מערך הכטב"מים החמושים הטורקי ביראקטאר TB-2, הנתמך בשירי הלל, גיוס המונים ובאזו תקשורת – מתקשה למצוא ביטוי במרכז זירת הלחימה.

מצד שני, עשו האוקראינים שימוש מוצלח בחימוש מדויק מנגד, בשתי הזדמנויות בולטות: הראשונה – טיבוע ספינת הדגל הרוסית "מוסקבה" בטילי חוץ-ים אוקראינים³, והשנייה – עם קבלת מספר מערכות שיגור מדויקות HIMARS המשגרות רקטות GMLRS לטווח 70 ק"מ. מאז שלהי יוני 2022 מופעלים משגרים שכאלו בהצלחה רבה, לרבות בתקיפות עומק. הם מדגימים בצורה מובהקת את חשיבות האש המדויקת ארוכת הטווח שהתקבלה מארה"ב ובריטניה והאפקטיביות שלה – בהעדר יכולת יירוט רוסית. זהו נצנוץ חשוב של מרכזיות האש הארטילרית המדויקת, בכל מזג אוויר, ובטווחים של כ-70 ק"מ אף אם כמותה עדיין מוגבלת יחסית. לא בכדי, מרכזים הרוסים מאמץ לפגוע במשגרים אלו, לפי שעה דיווחו על השמדת שני משגרים (טעון אימות) (Hindustan Times, 2022). ניתן להתרשם כי אמצעי ההגנה האווירית האוקראינים שרדו בחלקם. התשתיות הנייחות וחלקים נכבדים ממערכי ההגנה הכבד (ממשפחות האס-300) הושמדו או שותקו על ידי טילי ARM לרבות חלק מאלו שהגיעו ממדינות אירופה (Teslova, 2022).

אכן דומה כי הרוסים שולטים במרבית המרחב האווירי באוקראינה. אך, כאמור, כמעט ואינם טסים מעל שטח אויב בגובה נמוך לצורך תקיפה וסיוע לכוחות היבשה. עד כה, הצליחו האוקראינים להפיל רק מספר בודד, כנראה פחות מכף יד אחת, של מטוסים רוסיים שטסו בגובה בינוני וגבוה.

תקיפות מנגד (STAND OFF) של טילי שיוט, חימושי אוויר-קרקע ארוכי טווח, וטילים בליסטיים נמשכות באופן יומי בקצב ממוצע גבוה של כ-25 ליום כשהן פוגעות בתשתיות (סלקטיבית) ולטענת הרוסים גם במשלוחי אמל"ח לזירה. קצב הגיחות הרוסיות בשמי אוקראינה וסביבתה איננו מרשים, הוא מוערך, בחודש יוני בממוצע של כ-200 עד 300 ליום (תלוי מועד ומקור הדיווח) ומופנה רק בחלקו הקטן לפגיעה בעורף.

בחלק מן הקרבות, ניכרת הפעלת כטב"מים רוסיים מדגמים שונים, חלק הולך וגדל – לתקיפה הרוב – למשימות מודיעין ותצפית. הניסיון לשלב יכולות של חימוש משוטט – כשלו בתחילה בקייב מסיבות טכניות, ובהמשך נרשמו הצלחות אחדות בתקיפת מטרות נייחות וניידות עם המערכת החדשה "לנסט 3".

מערכות ההגנה האווירית הרוסיות שממוקמות, באזורי הלחימה ומחוצה להם ביבשה ובים, מאפשרות לרוסים לשלול יכולת טיסה אוקראינית בגבהים הבינוניים והגבוהים מעל לשטחם וזו אחת הסיבות למיעוט הגיחות האוויריות שלהם. בנוסף, זהו גם בלם מול נאט"ו בהתערבות בלחימה, דוגמת התביעה שרווחה בחודשי הלחימה הראשונים בתקשורת המערבית, להכריז על אוקראינה כ-NO FLY ZONE.

² גם אם בינתיים הותקנו בחלק מהרקטות קיטים להנחיה, בדומה לרקטות מערביות - GMLRS (Malyasov, 2022).
³ נפטון (Neptune 360-R) – התעשייה האוקראינית העתיקה טיל ים/חוץ-ים רוסי Kh-35 משנות ה'80.

המערכה ברוס הנמוך

כאמור, רוסיה, ובמידה מוגבלת גם אוקראינה, הפעילו מערכים מוסקים של מסוקי סער ותקיפה לצד מטוסי סיוע קרוב סוחוי 24 וסוחוי 25. על פי הערכות שונות, ספגו הרוסים כבר בשבועות הראשונים, אבדות בהיקף גבוה מאוד המוערך בכ-150 עד 200 מסוקים וכלי טיס. לפי הפרסומים המוגזמים של משרד ההגנה האוקראיני – לא פחות מ-400 (184 מסוקים ו-217 מטוסים) (Gerasimova, 2022).

אבדות אלו, נגרמו על ידי הריכוז הגבוה של טזק"א (MANPADS) מערבי באוקראינה שהובהל לשם טרם המלחמה והיה פשוט יחסית להפעלה⁴. במקביל, חלק מיירוט מסוקים רוסיים נעשה באמצעות טילי נ"ט. רק לאחר שהרוסים ספגו אבדות כבדות אלו, הם שינו טקטיקה, וויתרו על מרבית יכולות הסיוע הקרוב לכוח המתמרן והפסיקו את רוב הטיסות מעל אזווי אויב עם כלי טיס אלו. יש הסבורים כי בעתיד יידרשו פלטפורמות הלחימה הנעות ברום הנמוך לשלב יכולות של הגנה "רכה" (נורים מתוחכמים, מערכות התראה, לוחמה אלקטרונית וכו') עם הגנה "קשה" (פגיעה במיירט המתקרב) בדומה למערכות ההגנה שמותקנות היום על גבי טנקים דוגמת "מעיל רוח". וגם אז, האם ההיצף של אמצעי טזק"א וטילי נ"ט בשטחי הלחימה לא ירוו מערכים מסורבלים שכאלו שיידרשו להגנה על כל פלטפורמה.

נשק מנגד (STAND OFF) רוסי מדויק וארוך טווח

הרוסים עושים שימוש במגוון אמצעי תקיפה ארוכי טווח. בקצב השיגור הנוכחי, הם מתקרבים לכ-3,000 טילים, מיעוטם – בליסטיים (כל המספרים – הערכות מערביות). כלי התקיפה הרוסיים העיקריים:

- "קאליבר" 54M3 (30-N-SS) – טיל שיוט אווירי וימי המשמש אמצעי תקיפה מרכזי בדומה למערכה בסוריה. טווחו כ-1,500 ק"מ (ומעלה) עם ראש קרבי של כ-450 ק"ג. מזכיר במקצת בתכונותיו את ה"טומהוק" האמריקאי.
- "ראדוגה" 102-Kh / 101-Kh (AS-23A Kodiak ו-AS-23B) – טיל שיוט לשיגור אווירי עם מאפייני חמקנות. טווחו כ-2,000 ק"מ.
- מערכת ה"איסקנדר" 9K720 היבשתית (SS-Stone 26), מכונה גם R-500: שניים במחיר אחד. משגר אופני המאפשר ירי צמד טילים בליסטיים (שם רוסי – 9M723) לטווח של כ-400 ק"מ בתצורת מערכת ISKANDER-M או 4 טילי שיוט (שם רוסי – 9M728) לטווח כ-1,500 ק"מ בתצורת K ISKANDER.
- טיל אוויר-רקע על-קולי 31P-Kh (AS-17 קריפטון) נגד קורנים (ARM) מכ"מיים⁵.

במהלך מאי ויוני החלו להופיע הדלפות, לא תמיד עקביות, אודות קשיים שחווים הרוסים בהפעלת חימושים אוויריים אלו. הביקורת על כלי התקיפה הרוסיים התמקדה בשלוש טענות: מרביתם לא הגיעו ליעדם, דיוקם גרוע, ובקרוב ייגמר מלאי הלחימה הרוסי. אף בהעדר ביסוס נאות לטענות הללו, נראה כי אכן חלק מסוים מהחימוש לא הגיע ליעדו. האם ברמת האמינות של מערכות מערביות ("טומהוק" או Storm Shadow האירופאי)? או גרוע מכך? נראה שקרוב יותר לביצועים המערביים. לגבי הדיוק – רצף עדויות חזותיות, מאשר כי דיוק הטילים איננו כפי שטוען יצרן הטילים הרוסי, ועומד על עשרות מטרים בודדים. מצד שני, מלאי טילי התקיפה הרוסי עדיין לא התכלה הגם שהופיעו סימנים ראשוניים לשימוש בטילי הגני"א של משפחת S-300 לתקיפת מטרות שטח⁶. לגבי יכולת הייצור הרוסית, היא כנראה תאפשר "אורך נשימה" נוסף תוך מילוי חלקי של הצריכה.

אספקט מרכזי במערך ההגנה האוקראיני – למעט חריגים בודדים שבעצמם שנויים במחלוקת, אין אינדיקציות ליירוט אוקראיני של טילי השיוט שחולפים מידי יום בשטחה. זהו אכן מקור לדאגה

⁴ טזק"א – טיל זעיר קרקע-אוויר. המדובר בטילי כתף נגד מטוסים.

⁵ שיטת הרישום: שם רוסי מופיע ראשון ובסוגריים: קוד נאט"ו וסימון נאט"ו.

⁶ בעניין מערכת ההגני"א הכבד הידועה בשם: אס 300 אנו חורגים מגישת הסימון הקלאסית, משום שמערכת זו מוכרת דווקא בשם הזה. הכוונה לשלוש משפחות של טזק"א כבד רוסי.

אס 300 פי או פי-אם, קוד נאט"ו SA10 (D/E Grumble)

אס 300 פי-אם-יו או פי-אם-יו2, ובתעתיק לטיני: (S-300 PMU1) קוד נאט"ו: (SA20 Gargoyle)

אס וי 300 / 300 S-V מערכת נשק הגני"א כבד שונה לחלוטין משתי הקודמות (SA12 Gladiator/Giant)

גם בראיית המומחים האמריקאים והפנטגון אשר מוטרדים מעצם יכולת היירוט של אמצעי תקיפה אלו.

לקח מובהק בכל תחומי החימוש: כיום, **רמות המלאי הנדרשות, לעימותים המתאפיינים בהרבה אש ומעט תמרון, חייבות להיות גבוהות בהרבה מהמודלים הקמצנים הרווחים**. בנוסף, לייצור עצמי – חשיבות עליונה.

להפעלתו המבצעית הראשונה של הטיל ההיפרסוני "קינז'אל" / M2 Khinzhal47-Kh (כ־5 שיגורים) נודעת משמעות, סימלית בעיקרה כביטוי ראשון להופעת מערכת היפרסונית מבצעית על במת ההיסטוריה. ההשפעה המבצעית של ירי 5 עד 7 טילי "קינז'אל" לעומק אוקראינה, היא מצומצמת למדי.

התמודדות מערך ההגנ"א האוקראיני עם האיום האווירי

מערך ההגנ"א האוקראיני היה מבוסס על ארבעה נדבכים: ברום הנמוך – אלפי טזק"א מסוגים שונים בעיקר "סטיונגר" ולצידם מגוון תותחי נ"מ⁷. ברום הבינוני – עשרות משגרי SA-KUB /6 מיושנים, כ־60 משגרי SA-BUK/11, כ־100 משגרי SA-TOR/15, וברום הגבוה – המערך הכבד של שלוש משפחות אס־300/300. הנדבך הרביעי – מערך גילוי, מכ"מי שליטה ובקרה אזורית וארצית. מערך זה, אתו פתחו האוקראינים במגננה, תוגבר לאורך הלחימה בטזק"א מסוגים שונים, במערכות אס־300 כבד מסרביה, ובעתיד ב־4 סוללות NASAM מערביות שתצרכנה אימונים עד הסתיו. מאידך – הוא נשחק על ידי תקיפות אוויריות וארטילריות רוסיות במיוחד של טילי ARM (נגד קורנים).

להצלחה האוקראינית הבולטת ברום הנמוך, מספר משמעויות שחשיבותן רבה. **היא שללה למעשה את יכולת הפעולה של צי המסוקים הרוסי (קרבו וסער) ומטוסי הסיוע הקרוב**. נטרול אחת מלבנות היסוד של העצמה הרוסית – סיוע קרוב במסוקים ומטוסי תקיפה, דחק אותם לכיוונים פחות יעילים צבאית. זהו הישג מרשים שנובע בעיקר מריבוי מערכות טזק"א ופיזורם בשטח. התברר כי מערכות טזק"א שכאלו, בנות 30 ו־40 שנה, יכולות לפעול בעילות סבירה גם בהעדר תמונה אווירית כוללת וללא קבלת התראות והכוונות (CUE).

מאידך – חרף הצהרות אוקראיניות, אין עדיין עדויות ליירוטים של חימושים מדויקים, בעיקר טילי שיוט, באותו הרום הנמוך שמסור בידי הטק"א הבינוני האוקראיני אשר שרד את התקיפות הרוסיות. אף אם בעתיד יימצאו שברי טילי שיוט שנפגעו ממערכות יירוט אוקראיניות, אין בכך כדי לטשטש את חוסר האונים האוקראיני בבלימת מתקפות רוסיות אלו או לצמצמן.

ואם מול טילי שיוט תת קוליים לא ניכר תפקוד משמעותי של האוקראינים, הרי כנגד הטילים הבליסטיים או הרקטות הכבדות – על אחת כמה וכמה. אף לא התראות ממוקדות לאוכלוסייה כדי לתמוך בהגנה הפאסיבית. פרשנים מייחסים זאת לפגיעה הרוסית במערך ההגנ"א האוקראיני הכבד שנשען על 3 דגמים של סוללות אס־300. מערך זה הושמד ברובו עוד בראשית הלחימה (Teslova, 2022). גם תגבורות האס־300 שהגיעו על פי בקשתו האישית של הנשיא בידן⁸, נפגעו בחלקן עוד במהלך השינוע לזירת הלחימה באוקראינה. מערכות אלו יכולות היו להתמודד עם איומי טילי השיוט, ודגם V אף עם טילי ה"איסקנדר" הסמיבליסטיים.

הלקח המתבקש והחיוני – שימור מערכי ההגנה האווירית הכבדים בעומק המדינה לרבות מערכות הגילוי שלהן. משמעותו, הגנה על המגינים – לאמור שילוב יחידות הגנ"א קצר טווח לצד ההגנ"א הכבד ותשתיותיו.

כאמור, ברום הבינוני והגבוה, לא ניכרת פעילות הגנ"א אוקראינית, למעט הפלות בודדות (פחות מכף יד) של סוחוי 35 ומספר בודד של כטב"מים רוסיים לתצפית. יש להניח כי בעימותים עתידיים, **יידרשו מערכי הגנה אווירית דומים ליירט לא רק את הפלטפורמות האוויריות והימיות המשגרות חימוש, אלא גם את מרבית החימוש המדויק**. צורך זה יתורגם לאחד האתגרים המרכזיים של מערכי ההגנ"א האוויריים במערב, בדומה להתמודדות הישראלית/סעודית/אמיריות מול כטב"מ, טילי שיוט ואיומים תלול-מסלול.

⁷ ארה"ב בלבד הבטיחה עד 14 אפריל 2022 תוספת של 1,400 טילי סטינגר.

⁸ הנשיא האמריקאי אישר משלוח מערכות "פטריוט" לסלובקיה כתחליף לסוללת אס 300 ששלחה לאוקראינה.

סיכום חלוקת מרחבי שליטה וטיסה

רום/גובה טיסה	שליטה בהגנ"א	טיסות רוסיות	גיחות אוקראיניות
גבוה	רוסית	+	.
בינוני		מעט	.
נמוך	אוקראינית ברובה	מעט מאוד	מעט מאוד

הפתעה – מערך הכטב"מ האוקראיני החמוש, מיעט להשפיע על המערכה
 במרוצת הלחימה, הלך והתברר כי מערך הכטב"מ החמוש הטורקי שתלו בו תקוות כה רבות – איננו משיג יעדיו ולרוב – נכשל (Ahmedullah, 2022). המדובר בעיקר בכטב"מי הבאירקטאר TB-2, לא פחות מ־50 יחידות שנרכשו בשתי מנות מטורקיה כבר ונמסרו לאוקראינה. הסיבות לכישלון מערך תקיפה זה, אינן נשענות על מידע עובדתי סדור. נראה על פי עדויות מצולמות, כי בהדרגה, הרוסים מצליחים ליירט את חלקם, באמצעות מערך ההגנ"א ארוך הטווח שלהם ובמקביל, לפגוע בתשתית הקרקעית של הכטב"מים עם חימושים משוטטים וטילי תקיפה (Suchomimus, 2022). חלק מהתשתית הזו, נהרס כבר במכת הפתיחה הרוסית המוגבלת (קרוב ל־200 טילים) הגם שהייתה ברובה פחות מוצלחת.

ההערכות הנוכחיות לכישלון מערך הכטב"מים הטורקיים "בייראקטאר" TB-2



חשוב להדגיש, זהו אירוע ראשון בסביבה מבצעית ייחודית בה נהנים הרוסים מעליונות הגנ"א מלאה. במתארים אחרים או לאחר שחיקת ההגנ"א הרוסי – תיתכנה תוצאות שונות בתכלית. הכוחות הרוסיים מרבים להשתמש בכטב"מ תצפית לרמת הגדוד וחטיבה "אורלאן-10 (Orlan-10)" שמופל מפעם לפעם על ידי ההגנ"א האוקראינית של הרום הנמוך. יצוין כי באופן דומה מופלים גם כטב"מים אוקראיניים קטנים. תופעה רווחת, דומה לזו שהתרחשה בשעתו בלחימה בסוריה: רוסיה רואה בקרבות הזדמנות להפעלה ניסיונית של אמצעי לחימה חדישים – מעין "מעבדת קרב". בהתאם, צפו בתקשורת צילומי הכטב"מ הרוסי אוריון או דיווחים אודות מטוסי חמקן סוחוי 57 ודגמים מושבחים של מפציצים. אמצעים נוספים מעולם הבלתי מאוישים, מתקשרים לחימושים משוטטים שהגיעו לאוקראינה מארה"ב דוגמת סוויצ'בלייד (Switchblade) שהפעלתם בשטח עדיין לא הניבה את התוצאות המצופות.

סיוע מערבי למערכי הגנה (ותקיפה) – מרחב אפשרויות לצד מגבלות לא מעטות

כפי שניתן היה לצפות, אמנם לא נשלחו חיילים אמריקאים או אירופאים להילחם על אדמת אוקראינה, אבל הסיוע המערבי המאסיבי, בהיקפים כספיים חסרי תקדים, זרם ברציפות לאוקראינה. סיוע זה נתקל בשלושה מכשולים: ראשית – הציוד של הצבא האוקראיני הוא ברובו מזרחי והיה צורך לאתר ציוד ותחמושת מזרחית מחברות נאט"ו מהגוש המזרחי לשעבר. שנית – לא כולו ממש התאים לצרכי הלחימה של האוקראינים. ולבסוף – בחודשיים הראשונים חששו מספר מדינות להצטייר כלעומתיות מול רוסיה ונמנעו מלהעביר ציוד מרכזי דוגמת מטוסי מיג 29 ליריבתה.

העברת ציוד מערבי כרוכה גם היא בשני אתגרים לא פשוטים: האחד – אימון ותרגול חיילים אוקראינים שאורכת זמן ומחייבת הוצאתם משדה המערכה כפי שקרה עם מסירת תותחי 155 מ"מ

שהיו חיוניים לצבא האוקראיני. והשני – הקמת מערך לוגיסטי חדש שיזין את האמל"ח המערבי. דוגמה אופיינית הם אספקת פגזי 155 מ"מ ושילוב מכ"מים גרמניים בעבור משימת נ"ס (נגד סוללות). מכשול צפוי נוסף, יהיה כנראה מגבלת ה"בטון" של תחמושת מערבית באירופה. צבאות מערב אירופה דלדלו את מחסניהן בעשורים האחרונים, בצורה בלתי אחראית כך שיכולותיהן לתספק את האוקראינים הן מוגבלות ממה שנדמה.

לעומת זאת מתברר, כי ישנן קטיגוריות של אמצעי לחימה שקל יחסית לשלבן גם תוך כדי הלחימה. בראשם – טילי כתף נגד טנקים (ATGM) ונגד מטוסים (MANPADS). האימון פשוט יחסית, ואין צורך ב"זנב לוגיסטי" משמעותי. אלו בדיוק המערכות שהכריעו את הקרבות סביב קייב ואילצו את הרוסים לשנות טקטיקה באוויר.

לאחרונה, מגיעות לאוקראינה ב"טיפטוף" גם מערכות ארטילריות מדויקות שהבולטת שבהם משגרי HIMARS עם רקטת ה-GMLRS. חימוש זה מגיע בנוסף לאמצעים מדויקים מנגד אמריקאים דוגמת: כטב"מים מתאבדים סוויטצ'בלייד, פגזים מונחים אקסקליבר וטילים נגד קורנים שצוינו דלעיל.

לקראת הרבעון השלישי של 2022 – מערכות הגנה אווירית אמריקאיות נורבגיות לגובה בינוני: NASAM וגרמנית IRIS T-SL.

האם הצבר זה של חימוש מדויק מנגד אמריקאי יצליח לכרסם באורח אפקטיבי ביכולות הקריטיות הרוסיות ובקווי האספקה שלהם? זהו בהחלט תרחיש אפשרי. ימים יגידו.

תהייה בדיעבד – האם ניתן היה להבחין בכיווני התפתחות אלו כבר במערכות לחימה קודמות

התשובה – כן, אבל חלקית. מטבע הדברים, לכל עימות מזוין מאפיינים ואילוצים משלו, אשר מגבילים את היכולת להשליך ממנו לסביבת לחימה שונה. בהתאם, ניתן לציין מספר "אורות אזהרה" שנצטוו עוד טרם המערכה:

- **האפקטיביות הפוטנציאלית של מערכי טזק"א ברום הנמוך** – נצפתה עוד באפגניסטן בימי הלחימה של ברית המועצות מול המורדים. השימוש היה אמנם ספוראדי, אבל שחק אט אט את המערך הרוסי המוסק עד שהיקפי האבדות הפכו לבלתי נסבלים.
- **תקיפות עומק** (לרוב מל"טים אבל גם טילי שיוט, בליסטיים ורקטות כבדות) של מרכזי כובד מדינתיים ואזורים מאוכלסים – אירעו במזרח התיכון ובחלקה השני של מלחמת נגורנוקרבאך.
- **משקלה של ההגנה האווירית כגורם מפתח במערכה** - בלט בלחימה בנגורנו קרבאך. רק עם קריסת מערך ההגנה האווירית הארמני בחזית, החלה ההשמדה השיטתית של הכוח הארמני. ובעקבותיה, נפתח התמרון הקרקעי מדרום, שמוטט את החזית בזירה.
- **מודל פעולת חיל האוויר הרוסי מול מרכזים עירוניים** - ניכר בסוריה והוא כלל כתישה בלתי מובחנת (סטטיסטית), לרבות בסביבה עירונית. ניצול חימוש מנגד מול מכ"מים קורנים – (ARM) מרכיב חדש.
- **הצורך במלאי חימוש גדול, לתקיפה ולהגנה**, זוהה כמעט בכל סבבי הלחימה האחרונים שנוטים להתארך הרבה מעבר למודלים לפיהם מצטיידים הצבאות.

סיכום תצפיות ולקחים

מספר	לקחתצפית	הערות ומשמעויות
1	מערך טוקי"א אוקראיני צפוף אילץ את הרוסים לנטוש כמעט לחלוטין את הפעלת מסוקי סער, תקיפה ומטוסי סיוע קרוב סוחוי 25 בעקבות אבדות כבדות של 200 עד 400 כלי טיס.	הרוסים איבדו יכולת סיוע אווירי קרוב לכוחותיהם בחזית. מנגד – האוקראינים נותרו ללא הגנ"א ארוכת טווח, ללא יב"אות ונטולי יכולת ליירט את אלפי טילי השיוט שחלפו בשמיים. פלטפורמות אוויריות, בדומה ליבשתיות, תידרשנה לחליפות הגנה "רכה" ו"קשה" כדי לשרוד בשדה הקרב
2	חולשת החמ"מ המדויק מנגד (Off-stand). רוסיה, טרם השלימה את מהפכת הדיוק.	התוצאה: הפעלה רוסית מאסיבית משולבת של ארטילריה וכוח אווירי עם חימוש פחות יעיל וגם חסר אבחנה.
3	מערך כטב"מי תקיפה אוקראיני – נמצא כפחות אפקטיבי מהצפוי.	הגנ"א רוסית איכותית לטווח בינוני וארוך עם יכולת פגיעה בעקבה הקרקעית של מערך הכטב"מ.
4	אש מדויקת אוקראינית – טיבוע ספינת הדגל "מוסקבה" ותחילת הפעלה אפקטיבית של מטל"ר מדויק וארוך טווח GMLRS, פגזי אקסקלבר ומשוטטים	אלו אפקטים משמעותיים בשדה המערכה הבאים בנוסף על הפעלת טילי הנ"ט והטוק"א. צפוי ליצור אפקט כואב ומתמשך, בעתיד יצריך אמצעי תקיפה מדויקים מנגד להשמדת משגרים, והגנ"א ליירוט ה-GMLRS.
5	חימוש מנגד ארוך טווח (פלטפורמות – אוויריים/יבשה). הרוסים שיגרו כבר כ-3,000 טילי שיוט ובליסטיים וממשיכים בקצב של כ-25 ביום.	השפעה על העורף האוקראיני, דיוק בינוני. צפי להפקת לקחים בעולם לצד הצטיינות במערכות תקיפה יבשתיות לטווחים משמעותיים.
6	בעתיד, יהיה צורך במערכות שיידעו ליירט גם את החימוש מדויק מנגד ולא רק את פלטפורמת השיגור.	מורכבות עולה בדרישות ממערכות הגנ"א. צורך ב"בטון" מיירטים גדולה.
7	סיוע מערבי בהיקף חסר תקדים, זורם לאוקראינה אבל טובל ממספר כשלים: חוסר באמל"ח מורחב, מרבית המערכות (למעט נ"ט וטוק"א) מצריכים אימונים ממושכים ותשתיות.	מסתמן כאתגר עתיד בתהליכי סיוע למדינות שנמצאות בלחימה. ייתרון לבעלי יכולת ייצור עצמית

מן הטבלה ניתן, אם כן ללמוד מגוון לקחים ולהפיק משמעויות להמשך בין אלו ניתן למנות את העובדה שמערך טוקי"א אוקראיני הצפוף אילץ את הרוסים לנטוש כמעט לחלוטין את הפעלת מסוקי סער, תקיפה ומטוסי סיוע קרוב. למעשה, הרוסים איבדו יכולת סיוע אווירי קרוב לכוחותיהם בחזית. המשמעות היא שפלטפורמות אוויריות, בדומה ליבשתיות, תידרשנה לחליפות הגנה "רכה" ו"קשה" כדי לשרוד בשדה הקרב, כמו גם שישנה מורכבות עולה בדרישות ממערכות הגנ"א. וצורך ב"בטון" מיירטים גדולה. בנוסף, האש המדויקת האוקראינית רשמה הישגים משמעותיים בשדה המערכה, אך יידרשו אמצעי תקיפה מדויקים מנגד להשמדת משגרים, והגנ"א ליירוט ה-GMLRS. ניכר כי לחימוש מנגד ארוך טווח (פלטפורמות – אוויריים/יבשה) היתה השפעה של ממש על העורף האוקראיני, וניתן להעריך כי צבאות ברחבי העולם יצטידו במערכות תקיפה יבשתיות לטווחים משמעותיים. יתרה מזאת, בעתיד, יהיה צורך במערכות שיידעו ליירט גם את החימוש מדויק מנגד ולא רק את פלטפורמת השיגור.

המעצמות והמדינות המעורבות בלחימה ומסביבה, עסוקות היום בניתוח מהלכי הקרבות, ובהפקת לקחים. אין ספק, כי רוסיה תיישם חלק מלקחים אלו לרבות מאמץ שתעשה בתקופה הקרובה להאיץ את מהפיכת הדיוק (חמ"מ/PGM) שהייתה בחיתוליה עם פתיחת הקרבות. מכאן שההצטיינות כיום ובשנים הקרובות של צבאות העולם תשקף את לקחי הלחימה באוקראינה ובוזמנית תתאים עצמה לחידושים ולמגמות שהתעצבו לאחרונה – טכנית וטקטית כאחד.

רשימת מקורות:

יוזרים בטוויטר:

- @DefenceU
- @GeneralStaffUA
- @Kyrueer
- @Missile_Defense
- @oleksiireznikov
- @UAC_Russia_eng
- @UAWeapons

מאמרים:

- (July 7, 2022). "Putin's forces destroy two American HIMARS with missiles in Donbass battle zone of Ukraine". *Hindustan Times*.
https://www.youtube.com/watch?v=ACz9yCLzzog&ab_channel=HindustanTimes

- (July 28, 2022). "Russia Destroys Bayraktar Signal Repeater with Lancet Loitering Drone". *Suchomimus*.
https://www.youtube.com/watch?v=84k4oQT1L3E&ab_channel=Suchomimus
- Ahmedullah, Mohammed (June 3, 2022). "Turkey's Bayraktar Drones, Success or Failure in Ukraine?".
https://www.defensemirror.com/feature/67/Turkey_s_Bayraktar_Drones_Success_or_Failure_in_Ukraine_#Yw0QIXZBy3B
- Copp, Tara (March 11, 2022). "Russian Jets Flying 200 Sorties a Day, But Firing from Their Own Airspace, Pentagon Says", *Defense One*.
<https://www.defenseone.com/threats/2022/03/russian-jets-flying-200-sorties-day-firing-its-own-airspace-pentagon-says/363088/>
- Gerasimova, Tanya (June 27, 2022). "150 Killed, 20 Tanks, 6 Drones. General Staff Reports On Russian Losses Per Day", *Ukrainian News*.
<https://press.ukranews.com/en/news/865405-150-killed-20-tanks-6-drones-general-staff-reports-on-russian-losses-per-day>
- Hsiao-Huang Shu (June 9, 2022) "Comparison of Russian and Ukraine Air Force and Observation of Russian Air Combat Capabilities". *Institute of National Defense and Security Research*.
<https://indsr.org.tw/en/respublicationcon?uid=18&resid=1898&pid=2412>
- Malyasov, Dylan (June 22, 2022). "Russians use newest 300mm missiles to attack Ukrainian cities". *Defence Blog*. <https://.com/russians-use-newest-300mm-missiles-to-attack-ukrainian-cities/>
- Teslova, Elena (April 11, 2022). "Russia destroys S300, air defense system delivered to Ukraine from Europe". *Anadolu Agency*. <https://www.aa.com.tr/en/russia-ukraine-war/russia-destroys-s-300-air-defense-system-delivered-to-ukraine-from-europe/2560556>