

# הגנה אווירית במלחמת רוסיה-אוקראינה: משמעויות לצה"ל

אחת המסקנות המרכזיות ממלחמת רוסיה-אוקראינה, בדומה ללקחי מלחמת נגורנו קרבאך ותקיפות הח'ותים בתימן, היא חשיבות מערך ההגנ"א ויכולתו לשנות את אופי הלחימה. ישראל צריכה להשתמש בבסיס המידע שנצבר מאוקראינה, על כל מגבלותיו, ולהתאים את מערכי ההגנ"א ומערכי התקיפה מנגד כדי לשפר את מוכנותה לעימות עתידי



**מטוס קרב אוקראיני Su-27 מתוצרת רוסיה.** בחודשים האחרונים תוגבר מערך ההגנ"א האוקראיני במערכות מערביות מתקדמות המיועדות להתמודד עם חימושים מדויקים. צילום: ויקיפדיה

במאמר זה אנתח את נדבך ההגנ"א והשפעתו על תוואי הלחימה, מתחילתה ועד שלהי אפריל 2023. הניתוח הוא ראשוני וכפוף לאילוצים דוגמת העובדה שהלחימה עדיין בעיצומה, תמונת המצב והמידע מגיעים בעיקר ממקורות גלויים וקיים חשש מהטיות בשני הצדדים. כמו כן, המלחמה עלולה להימשך עוד זמן רב, ויחסי הכוחות ומאפייני הלחימה וההגנ"א ישתנו ככל הנראה עוד כמה וכמה פעמים. מטרת הניתוח לשפוך אור על משמעויות ולקחים רלוונטיים לצה"ל, שיכולים לתרום לטיוב ולהכוונה של בניין הכוח בעתיד הקרוב ולטווח הרחוק.

מלחמת רוסיה-אוקראינה נמשכת כבר מעל שנה, ועד היום הופעלו במהלכה כוח רוסני וכוח אוקראיני ביבשה, בים, באוויר, בסב"ר ובתקשורת, ונעשה שימוש רחב באמל"ח מודרני ובטכנולוגיות מתקדמות בשדה הקרב. היכולות והשימוש במרכיבי ההגנ"א (הגנה אווירית) של שני הצדדים הם מרכיב חשוב בעליונות ובלחימה האווירית של הצדדים מפתחת הלחימה, במהלכה ועד היום. לנוכחותם, ולא פחות, להיעדרם של אמצעי הגנ"א, השפעה ישירה על מאפייני הלחימה. במהלך הלחימה שני הצדדים השתמשו רבות ביכולות ההגנ"א, ונערכו תקיפות שיועדו לפגוע במערכי ההגנ"א כדי לנטרל את היכולות האוויריות של כל צד.



סא"ל יאיר, מנהלת חומה, משרד הביטחון.  
בוגר פו"ם אפק, מחזור מ"ח

## עקרונות הפקת הלקחים ממלחמת רוסיה-אוקראינה

הפקת לקחים ממלחמות עכשוויות עשויה להעניק יתרון מסוים בהשוואה לבחינת מלחמות מן העבר. "בהפקת לקחים ממלחמות העבר יש קושי בתרגום הדומה והשונה בין המקרה שנבחן בעבר לעתיד [...] ולכן לכאורה יש יתרון מסוים בהפקת לקחים מהמלחמות המעודכנות ביותר, ועל אחת כמה וכמה ממלחמות המתרחשות עכשיו".<sup>1</sup>

יש אתגרים ייחודיים בניסיון להשליך ממלחמת רוסיה-אוקראינה על המלחמות והעימותים הבאים שיפגשו את צה"ל ומדינת ישראל, ובפרט מול איראן, בגלל הבדלים צבאיים (הממדים והמאפיינים של השטח שבו נלחמים, גבול משותף, מאפייני הצבאות, האמל"ח ועוד), הבדלים מדיניים-לאומיים (מטרות מדיניות, תרבות, כלכלה, חברה ועוד) ואופי המידע. לפיכך, לצורך הפקת הלקחים אתמקד בתופעות ובמאפיינים מהותיים ובלטיים, שאינם תוצאה ישירה של מאפייני הלחימה המייחדים את הזירה של מלחמת רוסיה-אוקראינה.

## הגנה אווירית ברוסיה ובאוקראינה טרם פריצת המלחמה

בפרוץ המלחמה, צבא אוקראינה לא היה ארגון חלש שהוקם על בסיס גיוס עממי, של אנשים חסרי ידע או הכשרה צבאית, וגם לא כוח גרילה גדול. מלבד צבא רוסיה הוא היה הצבא הגדול באירופה. זרוע היבשה שלו הייתה גדולה ומצוידת בטנקים, נגמ"שים, כלי ארטילריה ושאר אמצעי לחימה יבשתיים - יותר מהצבאות של מדינות מערביות שנחשבות מעצמות; זרוע האוויר שלו כללה אומנם פחות מטוסי קרב מאשר המעצמות המערביות המובילות, אבל יותר סוללות טילים נגד מטוסים מכל צבא מערבי. רק בתחום הים היו האוקראינים בעלי יכולת מצומצמת יחסית למעצמות מערב אירופה.<sup>2</sup>

כדי לבחון את תמונת המצב לפני פריצת המלחמה יש להביא בחשבון את היקף היכולות האוויריות והחימוש מנגד של שני הצדדים, שמונן מערכי ההגנ"א נדרשים להתמודד. בהיבטים של יכולות אוויריות, לרוסיה עמד כוח תקיפה שכלל פלטפורמות מסוגים שונים, מסוקי סער ומסוקי קרב, מטוסי סיוע קרוב, מטוסי קרב נושאי חימוש, מטוסי משימה, מפציצים ועוד. ביחס לכוח הרוסי, לאוקראינה עמד כוח תקיפה אווירי מצומצם (בהיבטי כמות, איכות ומגוון) שכלל מטוסי קרב ומסוקי סער וקרב.

גם בהיבט של חימוש מנגד, לרוסיה עמד כוח תקיפה מגוון ועמוק שכלל ארטילריה, בעיקר סטטיסטית, מבוססת שילוב של קנים עם מערכי רקטות, טילים בליסטיים תמ"ס בעלי טווחים של 120-1,500 ק"מ, טילי שיוט מדויקים לטווחים

של מעל 1,500 ק"מ ו-ARM (טילי אוויר-קרקע נגד קורנים). רוסיה עשתה שימוש מצומצם לתקיפת מטרות בטילי הגנ"א מסוג S-300 ובטיל ההיפרסוני Kh-47M2. במהלך הלחימה רכשה רוסיה מאיראן כטמ"מים תוקפים מסוג "שהאד-136" ו"שהאד-131" והביעה רצון לרכוש גם טילי תמ"ס מדויקים לטווחים בינוניים מסוג "פאתח 110" ו"ד'ואלפאקר".<sup>3</sup>

ביחס לכוח הרוסי, בתחילת הלחימה לא הייתה לאוקראינה יכולת מובהקת בתחום החימוש מנגד, וכוח התקיפה שלה כלל ארטילריה סטטיסטית מבוססת רקטות לטווחים קצרים, טילי תמ"ס מסוג SS-21 Tochka לטווח של עד 70 ק"מ, כטמ"מים תוקפים Bayraktar TB2 מתוצרת טורקיה וטילי חוף-ים מסוג R-360 Neptune (מייצור עצמי). עם זאת, במהלך הלחימה קיבלה אוקראינה ממדינות שונות מספר רב של מערכות חימוש מנגד כגון מערך רקטות GMLRS על משגרי HIMARS, טילי אוויר-קרקע מסוג GLSDB, טילי חוף ים מסוג Harpoon ועוד, שהשפיעו על מהלך הלחימה ועל יחסי הכוחות.

## יש אתגרים ייחודיים בניסיון להשליך ממלחמת רוסיה-אוקראינה על המלחמות והעימותים הבאים שיפגשו את צה"ל ומדינת ישראל, ובפרט מול איראן, בגלל הבדלים צבאיים, הבדלים מדיניים לאומיים ואופי המידע

בהיבטי הגנה אווירית, מערך ההגנ"א של הרוסים בנוי משלוש שכבות הגנה, שהעליונה שבהן מבוססת מערכי הגנ"א מודרניים ואיכותיים מסוג S-300 ו-S-400. שכבות ההגנה הנמוכות מבוססות לרוב על מערכים סובייטיים ישנים משנות ה-70. אתרי ההגנ"א מוגנים על-ידי מערכות "הגנת נקודה" מסוג Tor Pantsyr-S1 ו-Tor.<sup>4</sup>

מערך ההגנ"א האוקראיני היה רחב, מגוון וחזק יותר ביחס למרבית מדינות אירופה.<sup>5</sup> המערך התבסס על ארבעה נדבכים: ברום הנמוך - טזק"א - אלפי טילים זעירים קרקע-אוויר מסוגים שונים (בעיקר "סטניגר") ומגוון תותחי נ"מ; ברום הבינוני - מעל 100 משגרי טילים סובייטיים (בעיקר מיושנים); ברום הגבוה - מערך S-300; הנדבך הרביעי - מערך גילוי ובקרה ארצי.<sup>6</sup>

למערך ההגנ"א ששימש את האוקראינים בתחילת הלחימה התווספו עוד מערכות, שנשלחו וככל הנראה עוד יישלחו ממדינות העולם. בחודשים האחרונים דווח על שליחת מערכות הגנ"א מערביות מתקדמות מסוג "פטריוט" ו"הוק" האמריקניות, IRIS-T הגרמנית, ASTER הצרפתית ו-NASAM הנורווגית-אמריקנית.

מהשוואת הכוחות בתחילת הלחימה עולה שלרוסיה היה יתרון על אוקראינה במובנים רבים. עם זאת, בהיבטי הגנה אווירית, שני הצדדים פתחו את הלחימה עם מערכי הגנ"א רחבים, אך בעוד ההגנ"א הרוסית התמקדה בשכבות ההגנה העליונות, ההגנ"א האוקראינית, בתגבור מערבי מסיבי, התמקדה בשכבות ההגנה הנמוכות. כמו כן, לרוסיה היו הרבה יותר כלים לאתגר ולנטרל את מערכי ההגנ"א האוקראינית.



**נשיא רוסיה ולדימיר פוטין.** רוסיה העריכה בחסר ואף זלזלה ביכולות הצבאיות, בכוח העמידה ובחוסן הלאומי של האוקראינים.  
צילום: ויקיפדיה

ההגנ"א הרוסית.<sup>8</sup> מנגד, היו מקרים שבהם מערכי ההגנ"א הרוסית לא נתנו מענה לתקיפות אוקראיניות מדויקות, דוגמת טיבוע ספינת הדגל הרוסית "מוסקוה" באמצעות טילי חוף-ים אוקראיניים, או חוסר היכולת ליירט תקיפות ארטילריה מדויקות מסוג HIMARS ו-M270 שארצות-הברית מסרה לאוקראינה. מכאן אפשר להסיק שלמערך ההגנ"א הרוסי ברום הנמוך והבינוני יש קושי להתמודד עם מערכות חימוש מדויקות.

**תרומת ההגנה האווירית במלחמה - אוקראינה**  
את תקיפותיה מול מערכי ההגנ"א האוקראיניים בתחילת הלחימה מיקדה רוסיה בהגנ"א ארוכת הטווח ("שכבה עליונה") S-300 ומערכי הגילוי הנלווים (כולל יחידות הבקרה והגילוי האוויריות). על-פי עדויות מקומיות, לתקיפות אלה קדמו חסימות והטעיות מכ"מים עוצמתיות שנטרלו את מכ"מי ההגנ"א האוקראיניים ואפשרו את חדירת גלי התקיפה הראשונים בטילי שיט וטילים בליסטיים, כולל טילי ARM, שכוונו לאתרים אסטרטגיים, בהם אתרי ההגנ"א. הטעיה ייחודית כזאת, על-פי העדויות, התאפשרה באמצעות כטמ"ם מטרה שהפעיל את מערכת היירוט האוקראינית, גרם לגילוי מיקומה והוביל לתקיפה מדויקת שלה.<sup>9</sup> על פי עדויות מצולמות, בעקבות פעולות אלה איבדה אוקראינה בחודשים הראשונים של הלחימה נתח חשוב משכבות ההגנה הגבוהות, שמערך ה-S-300 שלה תוכנן עבורן.<sup>10</sup> נכון למועד כתיבת המאמר, נותרו ככל הנראה כמה סוללות S-300 שמישות, כולל כאלה שאוקראינה קיבלה משכנותיה, שמקשות על חיל האוויר הרוסי. נוסף על כך, הפגיעה במערך המכ"מים ארוכי הטווח מנעה כל יכולת לתת התרעות ממוקדות לאוכלוסייה ולאפשר לעורף שכבת הגנה פסיבית.

**תרומת ההגנה האווירית במלחמה - רוסיה**  
מערכי ההגנ"א הרוסית ארוכת הטווח ("שכבה עליונה") מאפשרים לרוסים לשלול טיסה אוקראינית בגבהים הבינוניים והגבוהים מעל שטחם, וזו אחת הסיבות למיעוט הגיחות האוויריות של האוקראינים. נדבך זה משמש גם כ"בלם" מול נאט"ו בכל הנוגע להתערבות בלחימה, דוגמת התביעה שרווחה בחודשי הלחימה הראשונים בתקשורת המערבית, להכריז על אוקראינה כאזור אסור לטיס.

**מהשוואת הכוחות בתחילת הלחימה עולה שלרוסיה היה יתרון על אוקראינה במובנים רבים. עם זאת, בהיבטי הגנה אווירית, שני הצדדים פתחו את הלחימה עם מערכי הגנ"א רחבים, אך בעוד ההגנ"א הרוסית התמקדה בשכבות ההגנה העליונות, ההגנ"א האוקראינית, בתגבור מערבי מסיבי, התמקדה בשכבות ההגנה הנמוכות**

יכולות האש מנגד האוקראיניות בתחילת הלחימה היו מצומצמות מאוד וכמעט ולא אתגרו את מערכי ההגנ"א הרוסיים. בתחום הכטמ"מים, האוקראינים ממעטים לפרסם את צילומי התקיפות, כך שקשה לפענח מה באמת מידת היעילות שלהם ומהן יכולות ההגנ"א הרוסיות מולם.<sup>7</sup> ואולם על-פי עדויות מצולמות אפשר להניח כי לא מעט כטמ"מי תקיפה שהופעלו על-ידי אוקראינה יורטו על-ידי מערכי



**שיגור חץ 3 במסגרת סדרת ניסויים מוצלחת בשדה ניסויים באלסקה, 2019.** ישראל, כמדינה בעלת יכולות הגנ"א מהמתקדמות בעולם, צריכה להשתמש כראוי בבסיס המידע שנצבר מאוקראינה. צילום: משרד הביטחון

רמת הדיוק של החימושים היא גורם חשוב ביכולת של מערכות ההגנ"א להתמודד מולם ולספק הגנה רצויה. יריב בעל יכולות התקפה ראויות לציון יבחר למקד את "מכת הפתיחה" שלו במערכי הגילוי וההגנ"א כדי למקסם את מכות התקיפה העתידיות.

### **לקחים מרכזיים ממלחמת רוסיה-אוקראינה בהיבטי הגנה אווירית**

אחד הלקחים המרכזיים נוגע לאו דווקא להגנ"א. רוסיה (וכנראה גם שאר העולם) העריכה בחסר ואף זלזלה ביכולות הצבאיות, בכוח העמידה ובחוסן הלאומי של האוקראינים. בולטת במיוחד האמירה של פוטין מ־2014 שהצהיר, "אם ארצה, תוך שבועיים נכבוש את קייב"<sup>12</sup>. מדינות מערביות נוספות העריכו שהמלחמה תיגמר מהר בניצחון מוחץ רוסי. המלחמה הדגישה את חשיבות מגמת דיוק החימושים, את ההתחמשות בכמויות רבות של חימושים מדויקים שהחלה בשנים האחרונות בכמה צבאות בעולם, ואת היכולת של חימושים מדויקים לאתגר באופן בולט את מערכי ההגנ"א ולגרום לצריכת מיירטים גבוהה (כל טיל מדויק משוגר לעבר מטרת איכות ומצריך הפעלת מיירטים נגדו). תקיפות עומק בחימושים מדויקים מסוגים שונים (נושמי אוויר, טילים בליסטיים) עשויות להחליף את הצורך בתקיפות עומק עם כלים מאוישים. מגמה חדשה יחסית שבאה לידי ביטוי בלחימה היא השימוש הרחב בכטמ"מי תקיפה ויכולתם להשפיע על הצלחת תוכניות התקיפה, כולל השפעה על צריכת מיירטים גבוהה של הצד האחר. פשטות התפעול והעלות הנמוכה של הטזק"א הגבירו את האפקטיביות שלהם נגד מנמיכי טוס, ובפרט מסוקים וסיוע קרוב לכוחות המתמרנים. הלקח המרכזי בהיבטי ההגנ"א מהלחימה הוא ההבנה,

תחום נוסף בלחימה שנראה כי מערך ההגנ"א האוקראיני מתקשה לתת לו מענה הוא ההתמודדות עם חימושים מדויקים, ובפרט אלפי טילי השייט שחלפו מדי יום בשטח אוקראינה, ועד כה לא נמצאו עדויות ליירוטם על-ידי מערכות ההגנ"א אוקראיניות. מנגד, ברום הנמוך, האוקראינים רשמו הישג מרשים כשהצליחו לשבש באמצעות טזק"א את יכולת ההפעלה של המסוקים הרוסיים ומטוסי הסיוע הקרוב ובמרבית המקרים אף לשלול אותה. הישג זה גרם לרוסים לשנות טקטיקה ולוותר כמעט לחלוטין על הטיסות בכלים אלה מעל אוקראינה, וכך קטן הסיוע הקרוב לכוח המתמרן.<sup>11</sup>

**ברום הנמוך, האוקראינים רשמו הישג מרשים כשהצליחו לשבש באמצעות טזק"א את יכולת ההפעלה של המסוקים הרוסיים ומטוסי הסיוע הקרוב ובמרבית המקרים אף לשלול אותה. הישג זה גרם לרוסים לשנות טקטיקה ולוותר כמעט לחלוטין על הטיסות בכלים אלה מעל אוקראינה, וכך קטן הסיוע הקרוב לכוח המתמרן**

בחודשים האחרונים, מערך ההגנ"א האוקראיני תוגבר באופן ניכר במערכות מערביות מתקדמות המיועדות להתמודד עם חימושים מדויקים, כולל טילי שיוט. עם זאת, יכולות אלה מותנות בהקמת מערך גילוי ראוי, הכשרת מפעילים וטכנאים, מימוש יכולות אימון ותחזוקה ועוד. בהגיען לזירה תיבחן יכולתן של המערכות למנוע מהרוסים את תקיפתן, כפי שעשו בתחילת הלחימה.





**מערכות טילי קרקע-אוויר ארוכות טווח S-300 של צבא אוקראינה.** מלבד צבא רוסיה, בפרוץ המלחמה היה הצבא האוקראיני הצבא הגדול באירופה. צילום: Wikimedia Commons

חימושים מדויקים, דרך פלטפורמות קלות כגון רחפנים וכטמ"מי תקיפה, פלטפורמות אוויריות כגון טילי שיט ומל"טים ועד מערכי טילי קרקע-קרקע המדויקים למגוון הטווחים הרלוונטיים. ההתמודדות בהיבטי ההגנ"א נדרשת בכמה מגמות מרכזיות: "הגנה קשה" - פיתוח והתאמת יכולות הגילוי והיירוט מול מגוון החימושים והעמדת מלאי מיירטים מספק, ו"הגנה רכה" - לוחמת ניווט וכדומה.

להשלמת המענה, ישראל צריכה להשקיע ב"שכבת ההגנה הפסיבית" - פיתוח יכולת ההתרעה וכושר עמידות העורף מול תקיפות עתידות, הצפויות להשפיע על העורף באופן מהותי יותר מבעבר. לקראת המלחמה הבאה יידרש מאמץ הסברתי מקדים להבהרת הסיבות, תיאום ציפיות עם הציבור ויישום התאמות שהעורף נדרש לעשות. ישראל נדרשת להמשיך להשקיע ביכולות, בתשתיות ובמערכים תומכים להשלמת התגוננות העורף הישראלי.

מלבד התאמת המערך להתמודדות עם מגוון החימושים כפי שצוין לעיל, צה"ל נדרש להיערך מול מיקוד האויב במערך ההגנ"א, הן בשלב ההיערכות לחימה (איסוף ומודיעין) והן במהלכה. חשוב להשקיע ביכולת לשמר ולהגן על מערכי ההגנ"א, לרבות מערכי הגילוי שלהם מול תקיפות ישירות עליהם, ולהפוך אותם חסינים יותר. יש לשפר את רובוסטיות המערכת, את איתנותה ואת התלות שלה במערכי הגילוי. סוגיה נוספת היא ההיבט התודעתי הנלווה לקיומו של מערך ההגנ"א ועוצמתו בקרב האוכלוסייה האזרחית ובסביבת היריב, לפני הלחימה ובמהלכה.

בעקבות הסיכוי הגבוה לשימוש בכטמ"מי תקיפה מגוונים כחלק מהתקיפות נגדנו, ולנוכח העובדה שגם הצד השני ייערך

שיש להעניק חשיבות רבה למערך ההגנ"א. יכולות ההגנ"א בפתיחת הלחימה ואורך הנשימה במהלכה הם מרכיב מהותי וייחודי המשפיע על אופי הלחימה. מערך ההגנ"א אפקטיבי יכול לגרום לשינוי טקטיקות לחימה של היריב ואף לויתור על יכולות תקיפה. כדי לאפשר אורך נשימה הגנתי מצד אחד ומהצד האחר להוביל תקיפות בעלות ערך של היריב, יש משמעות לצבירת מלאי חימוש גדול הן לתקיפה והן להגנה. לנוכח חשיבותם של מערכי ההגנ"א הם אלה שיספגו את מרבית מכות הפתיחה במטרה לשבש ולנטרל אותם. לפיכך חשוב מאוד לשמר ולשפר את מערכי ההגנ"א, כולל מערכי הגילוי שלהם, ובפרט הכבדים והקבועים - "הגנה על ההגנ"א".

**לקראת המלחמה הבאה יידרש מאמץ הסברתי מקדים להבהרת הסיבות, תיאום ציפיות עם הציבור ויישום התאמות שהעורף נדרש לעשות. ישראל נדרשת להמשיך להשקיע ביכולות, בתשתיות ובמערכים תומכים להשלמת התגוננות העורף הישראלי**

### **משמעותיות והמלצות לצה"ל**

להיבטי החימוש המדויק יש השלכות שדורשות היערכות, בהן מניעה, התמודדות והתגוננות:<sup>13</sup> ישראל צריכה להמשיך במאמציה לסכל את התחמשות הצד השני בחימוש מדויק. עם זאת, לא יהיה ניתן למנוע את היכולת מהצד השני באופן מוחלט, ולכן נדרש להיערך להתמודדות עם מגוון רחב של



**טנק T64 של צבא אוקראינה בזמן אימון.** אחד הלקחים המרכזיים נוגע לאו דווקא להגנ"א. רוסיה העריכה בחסר ואף זלזלה ביכולות הצבאיות, בכוח העמידה ובחוסן הלאומי של האוקראינים. צילום: ויקיפדיה

טכנולוגיות חדשות, בשיפור המערכים הקיימים בעקבות הלקחים משדה הקרב באוקראינה, בהזרמת כספים רבים על אף החרם ממדינות המערב, בהאצת ייצור של פלטפורמות וחימושים ועוד. עם זאת, מהלך כזה יוצר הזדמנות לישראל לחזק את ההבנה הבין-לאומית נגד איראן, לאפשר שיתופי פעולה אזוריים נגדה, ולהגדיל את יצוא היכולות הצבאיות למדינות האזור ולאיירופה כדי לחזק את התעשיות הביטחוניות ואת הכלכלה הישראלית.

### סיכום

מלחמת רוסיה-אוקראינה פותחת לנו צוהר נוסף להתבונן במלחמות המאה ה-21 ומספקת חומר רב-ערך. מדינות בעולם, ובהן ישראל, עסוקות בניתוח הלחימה ובהפקת לקחים רלוונטיים עבורן. ללימוד המלחמה ולהפקת הלקחים ממנה יש מטרה כפולה - להתאים את היכולות של המערכים שלנו לנוכח תובנות הלמידה, וליישם את ההבנה שגם אויבנו יישמו את הלקחים הרלוונטיים עבורם.

אחת המסקנות המרכזיות מהמלחמה, בדומה ללקחי מלחמת נגורנו קרבאך ותקיפות הח'ותים בתימן, היא חשיבות מערך ההגנ"א ויכולתו לשנות את אופי הלחימה, כפי שקרה וממשיך לקרות בפועל במלחמה זו. ישראל, כמדינה בעלת יכולות הגנ"א מהמתקדמות בעולם, צריכה להשתמש כראוי בבסיס המידע שנצבר מאוקראינה, על כל מגבלותיו, ולהתאים את מערכי ההגנ"א ומערכי התקיפה מנגד בהתאם כדי לשפר את מוכנותה לעימות עתידי ולמלחמה הבאה.

להתמודדות שלו מול מערכי הכטמ"ם של צה"ל, נדרש להיערך כראוי בהיבטי הכטמ"ם ולערוך התאמות בכלל מערכי ההגנ"א. משמעויות נוספות שיש לבחון בזהירות הן האפשרות להופעה בולטת של טזק"א בעימות או במלחמה הבאים, שתשפיע על טקטיקות הפעולה הנוכחיות של צה"ל, וכן הצורך להתאים "חליפת הגנה" לכוחות המתמרנים בעומק האויב מול חימושים כגון כטמ"מי תקיפה.

בהיבט הטזק"א, לנוכח פשטות תפעולו ועלותו הנמוכה של הטיל וכן בעקבות הצלחתו המרשימה באוקראינה, יש אפשרות סבירה שיופיע בזירות ובעימותים נוספים, כולל מול צה"ל. בעקבות זאת יידרש צה"ל לספק הגנה לפלטפורמות הטסות בגובה נמוך, ובפרט למסוקים ולכטמ"מים.

בהיבטי הגנה על הכוחות המתמרנים, לנוכח העובדה שכוחות אלה חשופים ומשמשים מטרות "קלות", בפרט מול הופעת כטמ"מי התקיפה והרחפנים שניתנים להפעלה כמעט בכל מקום ובאופן מיידי, ללא הכנות מקדימות ("חתימה נמוכה"), ייתכן שצה"ל יידרש לחשוב על מתן מענה הגנתי לכוחות אלה מול מערכי תקיפה פוטנציאליים - "הגנ"א טקטית". צבא ארצות-הברית, למשל, הבין את הצורך במערך כזה להגנה על כוחות נפרסים ונתן לכך מענה. כפי שבא לידי ביטוי במלחמת רוסיה-אוקראינה וכפי שצה"ל חווה במלחמת לבנון השנייה, לפגיעה בשטח כינוס או בכוחות דומים יש השפעה מורלית חזקה על שאר הכוחות ועל המשך הלחימה.<sup>14</sup>

סוגיה אחרונה שנדרש לתת עליה את הדעת היא חיזוק הקשרים בין רוסיה לאיראן. לקשרים כאלה עלולה להיות השפעה רבה על ההתמודדות של צה"ל ומדינת ישראל מול איראן ושלוחיה באזורנו. קשר כזה יכול לסייע לאיראן ברכישת



ההערות למאמר זה מתפרסמות בסוף הגיליון.