

## Boo or Boom?

### התקיפות של צבא רוסיה באוקראינה ביממה הראשונה למלחמה,

#### בראי הרעיון המערכתי הרוסי

דניאל ראקוב, אסף הלר, שרה פיינברג<sup>1</sup>

עדכון מחקרי של מרכז אלרום (1), אפריל 2022

#### תמצית<sup>2</sup>

ביממה הראשון של המלחמה באוקראינה שיגר צבא רוסיה כ-100 טילים בליסטיים וטילי שיוט מפלטפורמות קרקעיות, אוויריות וימיות, לעבר כ-30 מטרות ברחבי אוקראינה. העבודה שלהלן מבקשת לנתח באופן ראשוני את מאפייני "מכת פתיחה" זו. זאת, הן ברובד המערכתי, של זיקתה להגיונות האסטרטגיים והאופרטיביים הרוסיים במלחמה, והן ברובד הטקטי, של בחירת היעדים ודיוקי הפגיעה.

ב"מכת הפתיחה" נתקפו שדות תעופה, מחסני תחמושת, מערכות הגנ"א ונמל, בהלימה להיגיון האסטרטגי של הקרמלין, שמוערך שחתר להפיל במהירות את השלטון האוקראיני תוך הימנעות מפגיעה באזרחים. נדמה כי "מכת הפתיחה" לא נועדה להשבתת כל המתקנים שנפגעו, אלא לביצוע אקט תודעתי: תקיפה בו-זמנית בכל שטח אוקראינה, יצירת דיסאוריינטציה של ההנהגה המדינית והפיקוד הצבאי לגבי הכיוון העיקרי של המתקפה הרוסית, הנכחת העוצמה הרוסית בפני האוכלוסייה האוקראינית והרתעת המערב מפני התערבות בלחימה והזרמת סיוע מבחוח, בין היתר ע"י תקיפה במחוזות המערביים של שטח אוקראינה. במסגרת זאת, מתבלט התפקיד של הטילים המדויקים ארוכי הטווח בתפיסה הרוסית של "הרתעה באמצעות שימוש מוגבל בכוח", במסגרתה, הטילים, להם גם תצורה גרעינית, מאותתים ליריב על הנחישות הרוסית, והעניין להימנע מהידרדרות במעלה סולם ההסלמה.

<sup>1</sup> אנו מבקשים להודות לאיתמר הלר ולרועי זילבר, עוזרי המחקר במרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל, שתרמו רבות באיסוף ובניתוח הנתונים שבבסיס לעבודת המחקר הנוכחית. כמו כן, אנו מבקשים להביע הערכה לד"ר תומר פדלון, המנהל האקדמי של מרכז אלרום, על הערות מתודולוגיות ומבניות חשובות למאמר.

<sup>2</sup> העמדות המופיעות במסמך הן של המחברים בלבד ואינן עמדות המרכז.

חלק גדול מיכולות ההגנ"א, מטוסי הקרב והכטמ"מ האוקראיניות לא נתקפו ולא נפגעו ב"מכת הפתיחה", ולא נעשה מאמץ רוסי אפקטיבי להשגת עליונות אווירית מהירה לאחר אי ההצלחה של מהלך הפתיחה.

תוכניות בניין הכוח הרוסיות ותפיסותיהם הצבאיות בשנים האחרונות ביקשו לממש את חזון "תשלובת מודיעין-מהלומה" ולבנות בצבא רוסיה יכולת פעולה רציפה לתקיפה מדויקת של מטרות בזמן אמת. מאפייני מכת הפתיחה - "רק" 100 חימושים, העדפת מטרות נייחות, ללא רציפות גלי התקיפה - ומהלכי המשך אוויריים של צבא רוסיה בלחימה - הפעלה מוגבלת, שילוביות לוקה בחסר עם שאר הכוחות וללא השגת עליונות אווירית - מרמזים, כי החשיבה הצבאית הרוסית עודנה מקדימה את היכולת הצבאית האווירית ואת יכולות אש במסגרות האחרות.

בהסתמך על ניתוח תקיפות שדות התעופה ב"מכת הפתיחה" - מדגם של כ-21 מתוך כ-100 חימושים - מסתמן כי מידת הדיוק של הטילים הרוסיים נמוכה מהמקובל בחימוש GPS מערבי סטנדרטי: סיכוי של 50%-60% לפגיעה בדיוק של עד 10 מ' ושל 30%-40% להחטאה קרובה – 30-50 מ'. למידת הדיוק הנמוכה של הטילים הרוסיים ניתן להציע כמה הסברים משלימים. בין היתר ניתן לציין - אילוץ של כמות הטילים המדויקים שצבא רוסיה מסוגל לשגר בו-זמנית ומגבלות מלאי החימושים; קשיים מסתמנים בנושא של מודיעין זמן אמת וביכולת מימוש רעיון "תשלובת מודיעין-מהלומה", וכן הנחות יסוד שגויות כגון הציפיות להתנגדות מעטה של צבא אוקראינה והאוכלוסייה המקומית ולהשתלטות קרקעית מהירה על שטחים נרחבים במדינה.

## רקע

המלחמה המתרחשת כעת באוקראינה מהווה הזדמנות ייחודית ללמידה עבור ישראל וגורמי הביטחון בה. היא מאפשרת ללמוד אודות אתגרים צבאיים עמם מתמודד כוח לוחם באשר הוא בעימות רחב בעת הנוכחית, אודות תפיסות הלחימה ומערכות הנשק הרוסיות, ואודות התמודדותן עם מערכות נשק ותפיסות לחימה מערביות, שכן הצבא האוקראיני מצוי בתהליך מעבר לסטנדרטים של נאט"ו, נעזר באמל"ח מערבי, וצבאות מערב הגישו לו סיוע מודיעיני ואחר. על כן, התבוננות על מלחמה זו עשויה ללמדנו על יכולות ותפיסות של אויבים ויריבים שונים, שצה"ל עלול לפגוש בזירות הפעולה שלו.

נכון לכתיבת שורות אלו, הלחימה באוקראינה נמשכת, וישנם תחומים שבהם מוקדם לנתח את המערכה ולהקיש ממנה לקחים לעתיד מנקודת המבט הישראלית. הדבר נכון בפרט באשר להיבטים האסטרטגיים, אולם אלה נמצאים בתהליך של שינוי מתמשך ולכן, ראוי להמתין לתום המלחמה או להתייצבות הלחימה, בטרם ינותחו הנתונים. לאור זאת, בחרנו למקד את מחקרנו

בתחקור ובלמידה **בתחום האופרטיבי** על סמך פרקי הלחימה שכבר הסתיימו, וניתן לראותם כעומדים בפני עצמם.

המאמר הנוכחי נועד להיות ראשון בסדרת עדכונים מחקריים, שיעסקו בהיבטים שונים של המלחמה באוקראינה. הנושא הראשון שבו התמקדנו עוסק בהפעלת הטילים המדויקים על ידי רוסיה ב"מכת הפתיחה" של המתקפה הרוסית (24 בפברואר 2022). זאת, מאחר שבראיתנו, מהלכי הפתיחה הצבאיים היו הפעולות המתוכננות ביותר במסגרת לחימה זו, שיקפו חשיבה רוסית מוקדמת, ולא ניסיון "לאלתר" פתרונות לקשיים, בהם נתקלו במהלך הלחימה. במסגרת זו בחנו שלוש שאלות:

1. מה הקשר בין תכנית האש, ב"מכת הפתיחה" של צבא רוסיה, לבין ההיגיון האסטרטגי הרוסי?
2. מהם הרעיונות המבצעיים שעמדו בבסיס הפעלת הטילים ארוכי טווח בפתיחת הלחימה?
3. מהו דיוק הטילים הללו כפי שמשקפים בתוצאות התקיפות?

### מתודולוגית המחקר

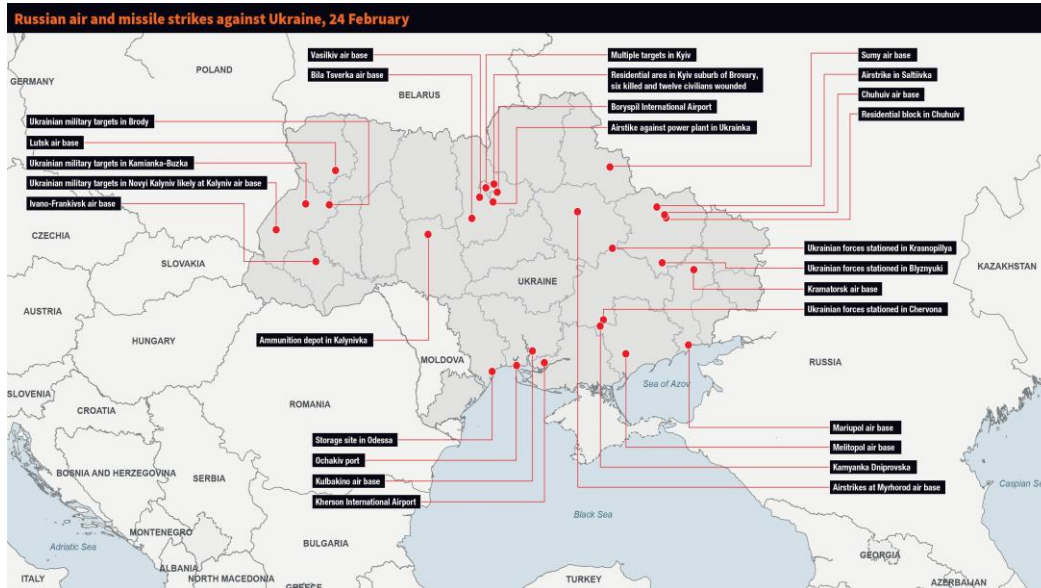
המחקר שלהלן נשען על שילוב תובנות בשני צירים תפיסתיים. האחד, הוא ניתוח *top down*, שבו ניסינו להבין כיצד הפעלת הטילים המדויקים נגזרת מהרעיון האסטרטגי הרוסי ומהתכנית המערכתית של צבא רוסיה. ציר זה נשען, מעבר לתובנות המחברים, על ניתוחים שמפורסמים בהיקף נרחב בשבועות האחרונים על ידי מגוון גופי מחקר בעולם.

הציר השני הוא ניתוח *bottom up* של הפעלת תכנית האש הרוסית. בציר זה הסתמכנו על פרסומים באשר להיקף התקיפות והמטרות, ובעיקר על ניתוח תצלומי לוויין של **שדות תעופה שנתקפו**, שאפשרו להעריך גם את עקרונות התכנון וגם את ההישגים של התקיפות בפועל. נותחו כל הפגיעות בשדות התעופה, שהצלחנו לשייך ל"מכת הפתיחה" מה-24 בפברואר 2022 (כ-21 טילים מתוך כ-100 ששוגרו). המבנה הגנרי של שדות התעופה מקל על איתור נקודות מכוון משוערות, בהשוואה לפגיעה במתקנים אחרים. מספר הפגיעות המנותחות ופיזורן בשמונה מתקנים, המצויים בחלקים שונים של אוקראינה, מעניקים לנו מדגם מייצג מספיק לצורך הערכה גסה וראשונית של מידת הדיוק של פגיעות הטילים הרוסיים במטרה.

מחקר זה נשען על מקורות מגוונים שהתפרסמו במכוני מחקר ובתקשורת אודות המתקפה הרוסית, ההקשר הרחב של המהלכים הצבאיים והמדיניים מאז תחילת המערכה, הערכות גלויות של שירותי מודיעין מערביים ואוקראיניים לפני ובמהלך הקרבות, וכן המידע אודות החשיבה הצבאית הרוסית בשני העשורים האחרונים. אין בידינו מידע מהימן אודות ההיגיון המערכתי של

המתקפה הרוסית באוקראינה ושל מהלכי הפתיחה של הלחימה. ההצהרות הרשמיות של הרוסים – יש לקחתן עם קורטוב של ספקנות, וגם ההסברים המיוחדים לרוסים על ידי האוקראינים או במערב, אינם בהכרח אובייקטיביים.

## תקיפת שדות התעופה



מפת התקיפות האוויריות שבוצעו בפועל על ידי צבא רוסיה באוקראינה ב-24 בפברואר 2022, <sup>3</sup>Janes

לפי הערכות מערביות שונות, ב"מכת הפתיחה" נעשה שימוש ביותר ממאה טילים.<sup>4</sup> ככל הנראה, רוב הטיילים שבהם נעשה שימוש לתקיפות הם טילי קרקע-קרקע (טק"ק) בליסטיים מהסוגים Iskander-M (SS-26 Stone) וטילי שיט המשוגרים מפלטפורמות אוויריות, ימיות ויבשתיות מהסוגים Iskander-K, KH-101/555, ו-Kalibr (SS-N-30A). פורסם, כי גם טק"ק Tochka-U (Scarab-B, SS-21) שמשו לתקיפות ביום הראשון, אולם מאפייני הנזק בשדות התעופה שנבחנו פרטנית בעבודה זו וכללו פגיעות של כ-21 טילים מתוך כ-100 ששוגרו, לא אוששו זאת. בשלבים מאוחרים יותר של הלחימה שוגרו טילים כאלה לעבר שדות תעופה קרובים לרוסיה. ברוב תצלומי הלוחין (תצ"ל) לא ניתן לנתח איזה סוג טיל פגע במטרה, מכיוון שאפקט הנזק בפגיעה דומה - לכולם

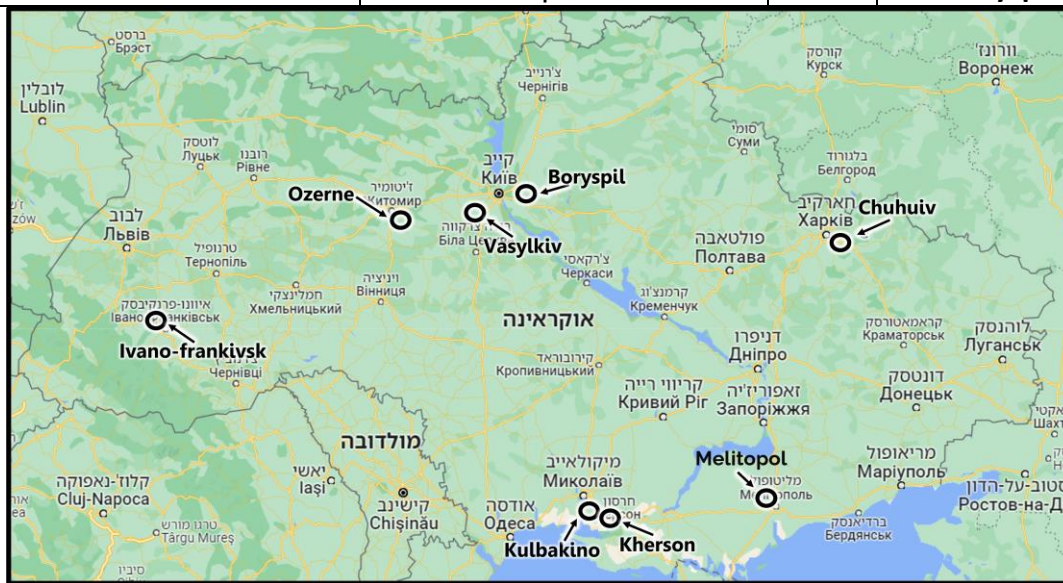
<sup>3</sup> "Janes Analysis: Ukraine Conflict," Janes, February 25, 2022, <https://www.janes.com/defence-news/news-detail/ukraine-crisis> (accessed March 21, 2022).

<sup>4</sup> Brian E. Everstine, Twitter post, February 24, 2022, <https://twitter.com/beverstine/status/1496869155420934153> (accessed March 21, 2022).

ראש-קרב (רש"ק) של כ-500-700 ק"ג.<sup>5</sup> חלק חשוב מהתקיפות כוון לשדות תעופה ולאתרי הגנה אווירית. לפי דוברות משרד ההגנה הרוסי, ביום הראשון ללחימה נתקפו 11 בסיסי טיסה, 14 מערכות טילי הגנה אווירית, 36 מכ"מים.<sup>6</sup>

נתחנו את התקיפות בשדות תעופה שבהם היה תיעוד חזותי מספק לצורך זה. ראה בנספח א' את פירוט הפיענוח של הפגיעות בכל אחד משדות התעופה הבאים במסגרת היום הראשון ללחימה:

שדה	מספר טילים	יעדים שנתקפו	יעדים עיקריים שלא נתקפו
Kulbakino	4	רחבת Mig-29 ורחבת Su-25, רחבה מרכזית, דיר פצצות	מטוסי קרב Su-24 ו-Mig-29 ומסלול ההמראה
Ozerne	8	שתי רחבות מרכזיות, מטוסי קרב Su-27 ומסלול ההמראה	פריסות מטוסי קרב Su-27
Chuhuiv	4	רחבת מטוסי L-39 ושלושה ריכוזי מבנים	מטוסי תובלה ו-Su-24 ומסלול ההמראה
Vasylkiv	1	חניית כלי רכב	מסלול המראה ודירי מטוסים
Melitopol	1?	כנראה מחסן תחמושת	לא ידוע
Kherson	1?	כנראה מאגר דלק	לא ידוע
Ivano-Frankivsk	1?	מאגר דלק	ליין מטוסי Mig-29
Boryspil	1?	כנראה מאגר דלק	לא ידוע



מיקום שדות התעופה שנתחו במסגרת עבודה זו (האיור הוכן במרכז אלרום)

<sup>5</sup> Josh Smith, "Analysis: Russia's missiles see mixed results in Ukraine war as world watches," *Reuters*, February 28, 2022, <https://www.reuters.com/world/europe/russias-missiles-see-mixed-results-ukraine-war-world-watches-2022-02-28/> (accessed March 21, 2022).

<sup>6</sup> "Russia fires cruise missiles at Ukraine military infrastructures," *The Times of Israel*, February 26, 2022, [https://www.timesofisrael.com/liveblog\\_entry/russia-fires-cruise-missiles-at-ukraine-military-infrastructure/](https://www.timesofisrael.com/liveblog_entry/russia-fires-cruise-missiles-at-ukraine-military-infrastructure/) (accessed March 21, 2022).

## מהו דיוק הטיילים הרוסיים כפי שמשתקף בתוצאות "מכת הפתיחה"?

בדקנו את מידת הדיוק של הטיילים, על פי המרחק של נקודת הפגיעה ביחס לנקודת מכוון משוערת. מכיוון שנקודת המכוון אינה ידועה, הערכנו על פי הערכה סבירה מה הייתה נקודת המכוון. יש קושי מובנה בשיטה זו, מכיוון שהיא מניחה הנחות אודות הכוונות הרוסיות, ומכיוון שרזולוציית ההערכה נמוכה. עם זאת, להערכתנו הניתוח הגס מהימן מספיק כדי להצביע על כך שרמת הדיוק של הטיילים נמוכה מהמקובל בחימוש GPS מערבי סטנדרטי:

1. הסיכוי לפגיעה בדיוק גבוה יחסית (עד 10 מטרים): כ-50%-60%.
2. הסיכוי להחטאה קרובה (30-50 מטרים): כ-30%-40%.
3. הסיכוי להחטאה רחוקה (מעל 100 מטר): כ-10%.

הגורם למידת הדיוק הנמוכה של הטיילים אינו ברור. כמו כן, אין זה מתקבל על הדעת שהסיבה נובעת מהתרעה המאוחרת שקבלו יחידות הצבא קודם ללחימה. זאת, משום שדווקא את התקיפה הראשונה היה אפשר לתכנן באופן חשאי ובמשך זמן רב. גורמים אפשריים להחטאות הם:

1. דיוק הטיילים: הדיוק המוצהר של Iskander-M (טיל בליסטי), Iskander-K (טיל שיוט) ו-Kalibr הוא של מטרים ספורים, כלומר ביצועיו היו אמורים להיות טוב בהרבה יותר מהתוצאות שנצפו בתקיפה.
2. דיוק המודיעין: מאפייני הפגיעות לא מעידים על שגיאה שיטתית של נ.צ. במטרות, אלא על שגיאה אקראית – בין אם של נ.צ. ובין אם של הטיילים.
3. הפעלה אוקראינית של שבשים מול מערכות ניווט לווייני: נדגיש שלא דווח בתקשורת על שימוש אוקראיני בשבשי ניווט לווייני, ובטיילים הרוסיים שיטות ביות אחרות, למשל ביות התאמת תמונה ב-Iskander. בה בעת, צבאות מערביים הגישו לצבא אוקראינה סיוע, יתכן גם בתחומים אלה, לרבות מן היום הראשון למערכה.

לא עסקנו בעבודה זו, מפאת מגבלותיה, באחוזי הכשל של הטיילים הרוסיים. בעוד שגורמי מודיעין אמריקניים מסוימים הדליפו לסוכנות הידיעות רויטרס, כי שיעור הכשל עלול להגיע עד לכדי 60%<sup>7</sup>, מאוחר יותר "גורם ביטחון אמריקני" אחר נמנע מלאשש הערכה זו, וטען, כי שיעורי הכשל משתנים מיום ליום, אך הודה, כי אכן קיים שיעור כשל משמעותי בטיילים הרוסיים.

<sup>7</sup> Phil Stewart, "Exclusive: U.S. assesses up to 60% failure rate for some Russian missiles, officials say," *Reuters*, March 25, 2022, <https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/exclusive-us-assesses-up-to-60-failure-rate-some-russian-missiles-officials-say-2022-03-24/> (accessed March 27, 2022).

## מה הקשר בין תכנית האש של צבא רוסיה לבין מטרות הרעיון האסטרטגי הרוסי?

המלחמה הרוסית באוקראינה נועדה להוות "המשך המדיניות באמצעים אחרים" מול מדינות המערב נוכח סירובן להיעתר לדרישותיה של רוסיה בכל הקשור לארכיטקטורת הביטחון האירופית. בין התביעות שהציגה רוסיה למערב בחודשים האחרונים של 2021 ניתן למנות את דרישתה למנוע את הרחבת נאט"ו מזרחה, גלגול לאחור של יכולות התקפיות של הברית סמוך לגבולות רוסיה והסדרים למניעת חיכוך צבאי בתרגילים ותנועות כוחות.<sup>8</sup> להערכתנו, העולה בקנה אחד עם הערכות מודיעין, הצהרות מנהיגים במערב, וכן הערכות מפי חוקרים מובילים, הנשיא פוטין קיווה, כי מבצע בזק מוצלח באוקראינה יחזק את כוח המיקוח שלו בעיצוב הסדרים עם המערב בנושאים אלה וביחס לסדר הבינ"ל הגלובלי.

בראיתנו, האסטרטגיה הצבאית שעמדה מאחורי תכנית הלחימה הרוסית הראשונית כללה את המרכיבים הבאים:

1. מתקפת בזק משולבת ממספר כיוונים, בחזית ובעומק השטח האוקראיני, במטרה להשיג בתוך מספר ימים שליטה - לא ברור האם כיבוש בפועל - על עיקר המרכזים העירוניים במרחבי התקיפה, לרבות הבירה קייב ולהדיח את ממשלת אוקראינה.
2. המאמצים הקרקעיים העידו על הכוונה להגיע להישגים טריטוריאליים נרחבים בחלקה המזרחי והדרומי של המדינה - מזרחית לנהר הדנייפר, וכל קו החוף לאורך הים השחור וים אזוב - שבהם שיעור דוברי הרוסית הינו דומיננטי. לא ברור, אם כוונתם הייתה גם להשתלט בהמשך על מערב המדינה, אזור שבו רוב האוכלוסייה היא דוברת אוקראינית, ושנחשב לעוין במיוחד כלפי הרוסים. נראה, כי התכנון הזה נשען גם על הערכת חסר באשר לעוצמת הצבא האוקראיני, ועל ההנחה שיתמוטט בפרק זמן קצר כתוצאה ממהלך הצבאי הרוסי הנרחב.
3. גידור גבולות הלחימה לכדי התנגשות בין צבא רוסיה לצבא אוקראינה בלבד, והרתעת צבאות המערב מהתערבות ישירה בלחימה. הדבר הושג באמצעות הרמיזות ואיומים במישור הגרעיני.
4. ניסיון להימנע מפגיעה משמעותית באוכלוסייה ומשימוש רחב באש סטטיסטית. הדבר בלט במיוחד בימי לחימה הראשונים ונועד כנראה להימנע מיצירת משקעים אנטי-רוסיים בציבור

---

<sup>8</sup> Andrew Roth, "Russia issues list of demands it says must be met to lower tensions in Europe," *The Guardian*, December 17, 2021, <https://www.theguardian.com/world/2021/dec/17/russia-issues-list-demands-tensions-europe-ukraine-nato> (accessed March 21, 2022).

האוקראיני, ויתכן שבנוסף התבססה התכנית על השערה שגויה שהניחה כי האוכלוסייה המקומית תקבל את "השחרור" הרוסי ב"אורז ובפרחים".

5. מסגור הפעולה כלפי זירת הפנים הרוסית ומול העולם כמהלך צבאי מוגבל - הוא הוגדר "מבצע צבאי מיוחד". זהו מושג ייחודי שהוטבע בעימות הזה: לחימה בקנה מידה מצומצם יותר מאשר מלחמה ("רק מבצע") ובעל מאפיינים של "מבצע צבאי מיוחד", מושג השמור לכוחות מיוחדים/פעילות מודיעינית. כמו כן, המהלך הוצג בנאומו של הנשיא פוטין ביום פתיחת המלחמה, ובימים הבאים, כמהלך של מתקפת-מנע (רוסיה פעלה מחוסר ברירה, שאם לא הייתה פותחת בלחימה בעצמה, אז המערב ואוקראינה היו פועלים כנגדה).<sup>9</sup>

נראה, כי בנוסף למרכיבים שצוינו, "מכת הפתיחה" באמצעות הטילים כוונה כמעט בלעדית למטרות צבאיות, ולא נועדה לגרום לנזק רב, ככל הנראה מתוך חשיבה שההתקדמות המהירה של שאר הכוחות הרוסיים תוביל להשתלטות על המתקנים החיוניים. תקיפת שדות התעופה במערב המדינה ב"מכת הפתיחה" נועדה, ככל הנראה, להעביר למעצמות המערב ולאוקראינה את המסר שרוסיה דורשת למנוע מעורבות צבאית מערבית ישירה במערכה, וכן הפגנת יכולת לשבש את הזרמת הסיוע המערבי.

### **מהם הרעיונות המבצעיים שעמדו בבסיס הפעלת הטילים ארוכי הטווח בפתיחת הלחימה?**

חרף ריבוי המידע, עולה הקושי להציע הסבר יחיד להיגיון המערכתי של הרוסים במהלך המלחמה בכלל וב"מכת הפתיחה" בפרט. קושי זה נובע מהימנעות הדוברים הצבאיים הרוסיים מהצגת הסבר מפורט בנושא, וכן מהפערים בין החשיבה הצבאית הסדורה המוקדמת של רוסיה - כפי שהיא התבטאה בהערכות של מומחים רוסיים ומערביים - לבין מהלך הקרבות, שבהם נחשפו כשלים מרובים במוכנות הצבא הרוסי, והתבלטו היכולות המפתיעות של הצבא האוקראיני, בעודו מחוזק הודות לסיוע מערבי רחב-היקף.

בדומה לרעיונות הצבאיים המערביים בעשורים האחרונים, גם בצבא רוסיה החשיבה הדומיננטית ביחס לפתיחת המלחמה נסובה סביב מהלומה עוצמתית ורב-ממדית, כפי שהדבר בא לידי ביטוי בהגות רוסיית אודות "מלחמות הדור החדש".<sup>10</sup> איום הייחוס העיקרי של צבא רוסיה הוא מלחמה

<sup>9</sup> Website of the President of the Russian Federation, "Obrashcheniye Prezidenta Rossiyskoi Federatsii" [Address by the President of the Russian Federation], February 24, 2022, <http://kremlin.ru/events/president/news/67843> (accessed March 27, 2022).

<sup>10</sup> Jānis Bērziņš, "Not 'Hybrid' but New Generation Warfare," in *Russia's Military Strategy and Doctrine*, ed. Glen E. Howard and Matthew Czekaj (Washington, DC: Jamestown Foundation, 2019).



מול צבאות נאט"ו, ובניין הכוח שלו נועד לתמוך התמודדות עם אתגר זה. צבא רוסיה עסק בעשור האחרון בהרחבה בשילוב אפקטים קינטיים-צבאיים, עם מהלכים "לא-צבאיים" – לפני, במהלך ואחרי המערכה הצבאית.<sup>11</sup> גם צבא רוסיה הבין את הצורך להשיג עליונות אווירית בראשית המערכה,<sup>12</sup> ועסק שנים רבות בפיתוח יכולות בתחום "תשלובת מודיעין-מהלומה", היינו יכולות אש מדויקות ורציפות, השלובות במודיעין זמן אמת מדויק.<sup>13</sup>

בהתאם לכך צפו המומחים במערב, כי המלחמה באוקראינה תיפתח כהפתעה אופרטיבית לצבא אוקראינה - לאחר שצבירת הכוחות המתמשכת הסירה אפשרות להפתעה מלאה - שצבא רוסיה ינסה להלום ב"מרכזי הכובד" של המערכת האוקראינית, הן בעומק השטח והן בחזית, במטרה לפגוע ביכולת הפיקוד והשליטה וקבלת ההחלטות שלה. היה צפוי, כי המתקפה תהיה משולבת – קינטיית, תודעתית, קיברנטית, בתחום הלוחמת הספקטרום ומסונכרנת עם המאמץ המדיני. הוערך, כי הרכיב הקינטי יותאם למאפייניו הייחודיים של צבא רוסיה, שהינו מבוסס על עוצמת אש סטטיסטית רבה, בשילוב היכולות החדישות מהיבשה, מהאוויר ומהים.<sup>14</sup>

בעוד שהתיאורטיקנים הצבאיים הרוסיים הקנו בשנים האחרונות משקל רב ל"תשלובת מודיעין-מהלומה", ובפרט האש המדויקת, המומחים לצבא רוסיה תהו, עוד בטרם נפתחה המלחמה, לגבי היכולת של צבא זה לייצר בעת הנוכחית מהלומה מכרעת עם מספר רב של חימושים מדויקים, לאור הפיגור היחסי של רוסיה מול צבאות המערב בתחום החימוש המונחה המדויק והערכה

---

<sup>11</sup> Michael Kofman, Anya Fink, Dmitry Gorenburg, Mary Chesnut, Jeffrey Edmonds, Julian Wallert, Kasey Stricklin, Samuel Bendett, *Russian Military Strategy: Core Tenets and Operational Concepts*, CAN Research Memorandum, CNA, August 6, 2021, [https://www.cna.org/CNA\\_files/pdf/Russian-Military-Strategy-Core-Tenets-and-Operational-Concepts.pdf](https://www.cna.org/CNA_files/pdf/Russian-Military-Strategy-Core-Tenets-and-Operational-Concepts.pdf) (accessed March 21, 2022).

<sup>12</sup> V. B. Zarudnitskiy, "Faktory dostizheniya pobedy v voyennykh konfliktakh budushchego" [Factors of victory achievement in future military conflicts], *Voyennaya Mysl*, no. 8, 2021, 41-42. <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-dostizheniya-pobedy-v-voennyh-konfliktah-buduschego/viewer> (accessed March 21, 2022).

<sup>13</sup> "Genshtab: osobennost'ju konfliktov budushchego stanet primeneniye robotov i kosmicheskikh sredstv" [General Staff: future conflicts will be characterized by employment of robots and space systems], TASS, March 24, 2018, [https://tass.ru/armiya-i-opk/5062463?utm\\_source=google.com&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=google.com&utm\\_referrer=google.com](https://tass.ru/armiya-i-opk/5062463?utm_source=google.com&utm_medium=organic&utm_campaign=google.com&utm_referrer=google.com) (accessed March 21, 2022).

<sup>14</sup> Michael Kofman, "Putin's Wager in Russia's Standoff with the West," *War on the Rocks*, January 24, 2022, <https://warontherocks.com/2022/01/putins-wager-in-russias-standoff-with-the-west/> (accessed March 21, 2022). Rob Lee, "Moscow's Compellence Strategy," Foreign Policy Research Institute, January 18, 2024, <https://www.fpri.org/article/2022/01/moscows-compellence-strategy/> (accessed March 21, 2022).

שלוש מלאי מוגבל של חימושים כאלה.<sup>15</sup>

בנוסף, טילים מדויקים ארוכי הטווח, שהיה להם תפקיד מרכזי ב"מכת הפתיחה" מהווים כלי מרכזי בתפיסה הרוסית לגבי "הרתעה אסטרטגית", ובפרט, בכל הנוגע ל"הרתעה באמצעות שימוש מוגבל בכוח". מאחר שכמעט כל פלטפורמות הטילים שהופעלו במסגרת "מכת הפתיחה" הינן בעלות יכולת דואלית, הן מוסכמית (קונבנציונלית) והן גרעינית, אזי השימוש בהן, מעבר לאפקט הנזק הפיזי, ממחיש יכולת להפעיל מערכות נשק כאלה גם בתצורה הגרעינית. בכך, הוא מאותת על נחישות רוסית אך גם על הרצון הרוסי להימנע מהידרדרות לעימות עצים יותר (לפי סולם מדרגות ההסלמה הרוסיות), שבו עלול להידרש השימוש בנשק גרעיני. מטרות הטילים הארוכים, במסגרת תפיסת "שימוש מוגבל בכוח" הם מתקני תשתית צבאית וכלכלית, והפעלתם מבקשת להימנע מפגיעה נרחבת באזרחים.<sup>16</sup>

היעדים שנבחרו על ידי הרוסים לתקיפה בשדות התעופה באוקראינה ב"מכת הפתיחה" מלמדים, שלא הייתה לרוסים כוונה לשתק את יכולותיו של חיל האוויר האוקראיני. נתקפו מעט מטוסים, ומבין אלו שנתקפו מקצתם מטוסי קרב. ככלל, לא נתקפו תשתיות קריטיות בשדות. כך, למשל, נתקפו יעדים במסלול באופן שלא יכול כשל עצמו למנוע שימוש בשדה התעופה למרות שניתן בקלות יחסית "לסגור" את שדות התעופה, שברובם רק מסלול המראה אחד.

"מכת הפתיחה" ב-24 בפברואר אכן עולה בקנה אחד עם הגיונות אופרטיביים רוסיים מוכרים:

1. המטרות של "מכת הפתיחה" תואמות את התפיסות הרוסיות המוקדמות – שדות תעופה, בסיסים אוויריים, מערכות הגנה אווירית, מצבורי נשק ונמל ימי (ראו גם נספח ב').
2. היא השתלבה במתקפה רב-ממדית – מתקפת הטילים המדויקים הופנתה לכל עומק השטח האוקראיני, מפלטפורמות יבשתיות, אוויריות וימיות; בוצעה בד בבד עם מתקפה יבשתית במספר מאמצים בזמנית - מצפון, מדרום וממערב - וכל אלה לוו במהלכי תודעה ומדיניות תואמים.
3. תקיפה בזמנית בכל שטח המדינה, נועדה, כנראה, לבלבל את הנהגת אוקראינה והפיקוד הצבאי שלה ביחס למאמץ התקיפה הראשי, ולייצר תחושה של מתקפה עוצמתית וטוטאלית.

<sup>15</sup> Mikhail Khodarenok, "Prognozy krovozhadnyh politologov: O vostorzhenykh jastrebah i toroplivykh kukushkah" [Forecasts by Blood-Thirsty Political Analysts: On Thrilled Hawks and Hasty Cuckoos], *Nezavisimoye Voyennoye Obozrenie*, February 3, 2022, [https://nvo.ng.ru/realty/2022-02-03/3\\_1175\\_donbass.html](https://nvo.ng.ru/realty/2022-02-03/3_1175_donbass.html) (accessed March 21, 2022).

<sup>16</sup> שמואל שמואל, "על חילות טילים ודמיון מזרחי – סוגיית התקיפה במעגלים רחוקים", מרכז דדו, 2 במרס 2022. [קישור למאמר](#) (הונגש ב-27 במרס 2022).

4. הרוסים אולי ניסו להשיג הפתעה אופרטיבית (בהציגם את ריכוז הכוחות המתמשך כתרגיל), אך לא ברור עד כמה האוקראינים וצבאות המערב אכן הופתעו. ניתן להתרשם, על בסיס סיקור עיתונאי באוקראינה ערב פתיחת המלחמה ומיד לאחריה, כי עבור הציבור האוקראיני המתקפה הצבאית הרחבה, אשר הגיעה מיד לכל עומק המדינה, אכן היוותה הפתעה.<sup>17</sup>
5. התקיפות בכל שטח המדינה, באמצעות טילים ארוכי טווח שצולמו לא מעט ע"י התושבים, בצירוף הנזק, ש"נראה" מיישובים עירוניים (בחלק מהמקרים כוונו התקיפות למאגרי דלק כדי ליצור תימרות עשן ממושכות), נועד כנראה לייצר אפקט תודעתי מול האוכלוסייה, הנהגת המדינה והצבא, להפחידם ולהנכיח בפניהם את עוצמתה הצבאית של רוסיה.
6. שיטת התקיפה בטיילים ארוכי טווח חסכה את הצורך בחדירת מטוסי קרב לתקיפה. הסיבה לכך היא כנראה החשש מסיכון למטוסים, שיש לו גם מחיר מבצעי וגם מחיר תדמיתי. יתכן שהרוסים ניסו לאמץ את המודל האמריקאי לתקיפות "נקיות" מטווח גדול. נראה, כי מטוסים שיגרו גם טילי ARM (AS-17) Kh-31 (Anti-radiation missile) נגד מכ"מים, וכך תרמו תרומה צנועה בלבד למאמץ התקיפה בעומק.

ואולם, מתבלטים גם הבדלים משמעותיים ביחס לתפיסה התיאורטית והנחות היסוד האסטרטגיות. ראשית, "מכת הפתיחה" לעומק שטח אוקראינה הייתה "חלשה", ולא התאימה בעוצמתה ובבחירת המטרות להשגת "פירוק המערכת היריבה":

1. התכנית כללה מתקפה בכ-100 טילים, לעבר כ-30 מתקנים, באופן שאינו מאפשר השמדה, אלא נזק מוגבל לכל מתקן. ניתוח התקיפה במתקנים מצביע על שונות רבה באופי הפגיעה - ברוב המתקנים שניתחנו, נתקפו כנראה בכוונה רכיבים לאקריטיים. אמנם כל שדות התעופה הצבאיים נתקפו, אולם תקיפה אופיינית כללה 2-4 טילים בלבד לכל מתקן. הרוסים לא בחרו באפשרות של תקיפה נרחבת של "מטרה לדוגמה", כפי שביצעו מאוחר יותר, למשל, בתקיפת בסיס Yavoriv ב-13 במרס שהוערך שנתקף בכ-30 טילי שיוט.<sup>18</sup> בתום חודש למערכה הוערך מספר הטילים הכולל ששיגרו הרוסים בכ-1,250 היינו, מעט יותר מ-40 טילים ליממה.<sup>19</sup> אם כן, "מכת הפתיחה", היוותה מעין שיא בהיקף השיגורים במהלך המערכה, ועשויה לבטא גם

<sup>17</sup> Jim Heintz, "The worst sunrise in my life': Ukrainians wake to attack," *Associated Press*, February 24, 2022, <https://apnews.com/article/russia-ukraine-europe-russia-kyiv-8bdf0355fca9faf6cc1b70eb86cc387f> (accessed March 21, 2022).

<sup>18</sup> "Russian air strike kills 35 at western Ukraine military base, officials say," *Forces.net*, March 14, 2022, <https://www.forces.net/ukraine/russian-air-strike-kills-35-western-ukraine-military-base-officials-say> (accessed March 21, 2022).

<sup>19</sup> U.S. Department of Defense, "Senior Defense Official Holds a Background Briefing," March 25, 2022, <https://www.defense.gov/News/Transcripts/Transcript/Article/2979038/senior-defense-official-holds-a-background-briefing/> (accessed March 27, 2022).

את המגבלות ביחס לרוחב "צוואר הבקבוק" של הפלטפורמות הרוסיות המשגרות, שהינן מעטות יחסית. חלק מהמגבלות נובעות גם מגודל השטח הרוסי העצום וריבוי יריבים – שמונעים את הבאת כלל היכולות הלאומיות לזירת הלחימה (במקרה שלנו, אוקראינה) ושיקול של שמירת מלאים ומערכות לתרחישי הידרדרות מסלימים יותר, בדגש על תסריט של התפשטות העימות למלחמה עם מדינות נאט"ו.

2. גם בחלוף יותר מחודש למלחמה צבא אוקראינה משמר יכולת משמעותית לאתגר את חופש הפעולה האווירי הרוסי (באמצעות כלי טיס וחלק ממערכות הגנ"א שהיו בידיו במקור, מערכות שתפסו מהרוסים במהלך הקרבות ומערכות שסופקו מהמערב).<sup>20</sup> כנראה שאף מתקפה רוסית מוצלחת באופן מלא לא הייתה מסוגלת לייצר עליונות אווירית מלאה (לאור ריבוי מערכות נגד מטוסים, כלי טיס והמתקנים באוקראינה). נראה, שתכנית התקיפה של צבא רוסיה הניחה התקדמות בזק של הכוחות הרוסיים והתפרקות מהירה של כושר ההתנגדות האוקראינית. עם זאת, "התנפצות" המהלכים ההתקפיים הרוסיים כבר בימים הראשונים הותירו את צבא רוסיה עד כה, ללא עליונות אווירית, ולכן עם מגבלות קשות בהפעלת כוח משולבת.

3. בחלק משדות התעופה ניתן לתלות את הפגיעה המינימאלית בכוונה הרוסית לעשות בהם שימוש בעת הצורך עבור פלישה. למשל שדה התעופה Chuhuiv ליד חרקיב שנכבש, שדה התעופה Hostomel ליד קייב, שבו נעשו מספר ניסיונות הנחתת כוחות נחתיים (VDV) באמצעות מסוקים, ושדה התעופה Vasyilkiv שעליו ניסו להשתלט יחידות VDV גם כן. אולם פגיעה מינימאלית הייתה גם בשדות תעופה רחוקים יותר, בלב אוקראינה ובמערבה.

שנית, בעוד שמסורתית חיל האוויר הרוסי/סובייטי נחשב לרוע מסייעת למתקפה היבשתית, בשנים האחרונות נדמה היה, כי נעשו מאמצים לשדרג את מרכזיותו בשדה הקרב. "מכת הפתיחה" והמשך הפעלת חיל האוויר הרוסי במלחמה ממחישים, כי בדומה לעבר, החשיבה התפיסתית של צבא רוסיה על "תשלובת מודיעין-מהלומה" מקדימה בהרבה את כשירות היחידות הלוחמות:<sup>21</sup>

1. בחירת היעדים לתקיפה מעידה על כך שהרוסים נמנעו מהצורך להפעיל איסוף מקדים זמן קצר לפני התקיפה. רוב היעדים בשדות התעופה היו תשתיות קבועות, ומיעוטם רחבות חניה של מטוסים (שאף הן התאפיינו בפריסה סטטית). יתכן שהרוסים שיערו שהאוקראינים עשויים

---

<sup>20</sup> Justin Bronk, "Is the Russian Air Force Actually Incapable of Complex Air Operations?," Royal United Services Institute, March 4, 2022, <https://rusi.org/explore-our-research/publications/rusi-defence-systems/russian-air-force-actually-incapable-complex-air-operations> (accessed March 27, 2022).

<sup>21</sup> דמיטרי (דימה) אדמסקי, "תרבות אסטרטגית וחדשנות צבאית: השפעת התרבות האסטרטגית על המהפכה בעניינים צבאיים ברוסיה, בארצות-הברית ובישראל", מערכות, 2012, עמ' 76-80.

לשנות את היערכות המטוסים כדי לשפר את שרידותם אם כי ברוב הבסיסים המטוסים נותרו, כנראה, ברחבות החניה הקבועות שלהם.

2. לא ברור, האם היה משקל משמעותי לכלי הסייבר והלוחמה האלקטרונית במתקפה, תחומים שבהם צבא רוסיה אמור היה, על פי הערכות מוקדמות, להצטיין ולהפגין יתרונות ביחס לצבאות מערביים. היעדר מידע על הישגים במישור זה מחזק את ההערכה, כי ממדים אלה לא שיחקו תפקיד משמעותי ב"מהלומת הפתיחה". ואולם ישנו מידע, כי צבאות מערביים, בדגש על ארה"ב ובריטניה, מסייעים לאוקראינה בחשאי בממדים אלה, ויתכן שמצליחים לנטרל חלק מהמאמצים הרוסיים. בנוסף, אפשר להציע, כי המהלכים הרוסיים ההתקפיים בממד הסייבר והלוחמה האלקטרונית לאורך השנים האחרונות נגד אוקראינה והמערב יצרו חיכוך אופרטיבי, שסייע לאוקראינה לגבש מנגנוני התמודדות משופרים בעת לחימה, ופגע באלמנט ההפתעה בממדים אלה.

3. מעבר לשיגורי-מנגד של טילי שיוט לטווח ארוך, מטוסי הקרב של חיל האוויר הרוסי (להבדיל מהמסוקים), לא שולבו בימים הראשונים של המערכה, ושיחקו תפקיד "חלש מדי" בהמשך. ניכר, כי החיל התקשה לייצר רציפות התקפית בהמשך למהלומת הפתיחה, לא כדי לקדם את היעד של השגת עליונות אווירית, ולא כדי לבצע משימותיו – הפצצות, סיוע אש לכוחות המתמרנים ומשימות איסוף מודיעיני. אומנם הוא הפגין בהמשך מספר פעמים יכולת לבצע מתקפה מרובת חימושים על מטרה אחת, או לבצע מספר מאות גיחות ביום, אך עדיין מתעוררת התהייה, מדוע היכולת החדישות שלו, שהפגינו הצלחה בסוריה, אינן באות מספיק לידי ביטוי במערכה.

4. לכך ניתנו מספר רב של הסברים אפשריים: חוסר מיומנות של הטייסים בציד טילי קרקע-אוויר (טק"א), לצד מחסור כללי בשעות טיסה, קושי להבחין בין כוחות רוסיים לאוקראיניים נוכח הדמיון בנשק והקרבה, החשש מיירוט עצמי ע"י מערכות הגנ"א מלוות לכוחות הרוסיים; ועד כדי הטענה, כי חיל האוויר הרוסי נעדר יכולת לתכנן מבצעי אוויר מורכבים.<sup>22</sup>

5. ניתן לסכם חלק זה בכך, ש"מכת הפתיחה", שאינה נסמכת על מודיעין זמן אמת, והמשך מבצעי האוויר בשבועות שחלפו, אינם ממחישים, כי תפיסת "תשלובת מודיעין-מהלומה" הצליחו להכות שורש בפרקטיקת ההתנהלות של חיל האוויר הרוסי.

---

<sup>22</sup> Bronk, Op. cit.

## סיכום

המלחמה באוקראינה מתאפיינת בלחימת תודעה עצימה מצד כל השחקנים המעורבים, המקשה לזהות את העובדות ביחס ללחימה אף יותר מ"ערפל קרב" רגיל. ההתמקדות בניתוח "מכת הפתיחה" הרוסית מגבירה את הסיכוי להבין את ההיגיון האסטרטגי והמערכת הרוסי בטרם היציאה למערכה, כיוון שתוכננה מראש, עוד בטרם נתקלו במוסקבה בקשיים בשדה הקרב.

ניתן להציע מספר הסברים משלימים לעיצוב "מכת הפתיחה" הרוסית בהיבטי טילים מדויקים:

1. **מטרות פוזיטיביות:** נועדה להפגין יכולת תקיפה מדויקת בעומק במספר רב של מטרות, לסייע ליצירת דיסאוריינטציה של הצבא אוקראינה ביחס למתקפה הרוסית, להטיל מורא על ההנהגה והציבור, להגביל נזק כדי להשתמש בתשתיות בהמשך, להרתיע את המערב מהתערבות ישירה לצד אוקראינה, לאותת על רצון לשמור את העימות במדרגת עצימות נמוכה יחסית (לפי סולם עימותים הרוסי) ולהגביל הזרמת סיוע מערבי.
2. **אילוצים:** אילוץ של כמות הטילים המדויקים שצבא רוסיה מסוגל לשגר בו-זמנית ומגבלות מלאי החימושים; קשיים מסתמנים בנושא של מודיעין זמן אמת וביכולת מימוש רעיון "תשלובת מודיעין-מהלומה".
3. **הנחות יסוד שגויות:** ציפיות להתנגדות מעטה של צבא אוקראינה והאוכלוסייה המקומית ולהשתלטות קרקעית מהירה על שטחים נרחבים במדינה.

תוצאותיה של "מכת הפתיחה", כפי שנתחו בעבודה זו, מחזקות ראשונית את ההערכה, שרמת הדיוק של הטילים הרוסיים נמוכה מהמקובל בחימוש GPS מערבי סטנדרטי, אך גם ממחישה את ההתקדמות שהרוסים ביצעו בעשור האחרון בניסיון לצמצם את הפער בחימוש מונחה מדויק ארוך טווח מול המערב. סוגיית שיעור הכשל הגבוה, אם אכן יתברר כנכון, מחייבת התעמקות נוספת.

מייקל קופמן, מהחוקרים הבולטים של צבא רוסיה במערב, מציע, על בסיס מלחמות עבר של רוסיה לא להיחפז עם מסקנות, ומזהיר מפני אימוץ לקחים שגויים.<sup>23</sup> נדמה, כי בשלב זה, עוד בטרם הסתיימה הלחימה, מוקדם עדיין להסיק מסקנות עתידיות לגבי ההתנהלות הרוסית ולגזור בהתאם לקחים לישראל. נוסף ונתמקד בפרסומים הבאים בהיבטים נוספים של הלחימה הרוסית, ונציע מסקנות ולקחים אפשריים בתום סדרת פרסומים בנושא.

<sup>23</sup> Michael Kofman, Twitter post, March 13, 2022, <https://twitter.com/KofmanMichael/status/1503037150861869059> (March 21, 2022).

## נספח א': ניתוח מפורט של תקיפת שדות התעופה<sup>24</sup>

שדות התעופה שנבחנו הם:

1. שדה התעופה הצבאי Kulbakino, שנמצא באזור מיקולייב – דרום אוקראינה.
2. שדה התעופה הצבאי Ozerne, בצפון-מרכז אוקראינה.
3. שדה התעופה הצבאי Chuhuiv, במזרח אוקראינה.
4. שדה התעופה הצבאי Vasytkiv, בצפון-מרכז אוקראינה.
5. שדה תעופה הצבאי Melitopol, בדרום אוקראינה.
6. שדה התעופה הבינלאומי Ivano-Frankivsk, מערב אוקראינה.
7. שדה התעופה הבינלאומי Kherson, דרום אוקראינה.
8. שדה התעופה הבינלאומי Boryspil, צפון-מרכז אוקראינה.

### שדה תעופה Ozerne

שדה תעופה צבאי, בשדה מטוסי Su-27.

במסגרת התקיפה נתקפו 5 יעדים ע"י 8 טילים:<sup>25</sup>

1. רחבה צפונית - שתי פגיעות ברחבה הצפונית. מרחקן של הפגיעות ממרכז ציר האורך של הרחבה בין 10-30 מטרים.
2. רחבה מזרחית - שתי פגיעות בחול. פגיעה שלישית מדויקת במטוס. מרחקן של הפגיעות (המסומנות באדום) מציר האורך של הרחבה הן כ-50 מטר ו-150 מטר.
3. מבנה הממוקם בין שתי הרחבות מצפון – פגיעה על יד המבנה כ-30 מטר.
4. שני יעדים במסלול ההמראה – שתי הפגיעות אינן במסלול אלא בחול. מרחקן של הפגיעות ממרכז המסלול כ-50 מטר ו-30 מטר.

### שדה תעופה Melitopol

שדה תעופה צבאי של מטוסי תובלה. נתקף יעד אחד, כנראה מתקן לאחסנת אמל"ח. לא ברור אם הוא נמצא בתוך השדה או סמוך אליו.<sup>26</sup>

### שדות התעופה Boryspil, Kherson, Ivano-Frankivsk

השלושה הם שדות תעופה בינלאומיים. איבנו-פרנקיבסק משמש גם מטוסי Mig-29, שחונים בו בליין. כל אחד משלושת השדות האלה נתקפו כנראה בטיל אחד. לא ברור מה הרכיב שנתקף אך בשלושת המקרים מדובר ברכיב שבפגיעתו נגרמה בעירה ממושכת.

<sup>24</sup> פענוח התצלומים הלוויינים בוצע ביחידת שט"ל בחיל האוויר.

<sup>25</sup> Joseph Dempsey, Twitter post, March 2, 2022, <https://twitter.com/JosephHDempsey/status/1498811803484270597> (accessed March 21, 2022).

General Staff of the Armed Forces of Ukraine in Facebook, February 24, 2022, <https://www.facebook.com/GeneralStaff.ua/posts/257864443193308> (accessed March 21, 2022).

<sup>26</sup> Natasha Bertrand, Twitter post, February 24, 2022, <https://twitter.com/NatashaBertrand/status/1496870755245637633> (accessed March 21, 2022).

Grace Rahman, "Video shows explosion at Air Base, not Ukraine's main airport," Full Fact, February 28, 2022, <https://fullfact.org/online/ukraine-air-base/> (accessed March 21, 2022).

## שדה התעופה Kulbakino

שדה תעופה צבאי, לפני התקיפה היו בו מטוסי קרב Su-24, Su-25, Mig-29, מטוסי תובלה, מטוסי אימון L-39. במסגרת התקיפה נתקפו 4 יעדים ע"י 4 טילים:<sup>27</sup>



### צילומים לווייניים Planet Labs PBC

1. רחבת חניה של מטוסי Su-25. (הושמדו 2).
2. רחבת חניה שבה מטוסי Mig-29 ו-L-39. (נפגעו 6 Mig-29 ו-2 L-39).
3. רחבה מרכזית ריקה לצד המסלול – כ-30 מטרים ממרכז הרחבה.
4. דפ"צ – פגיעה בתוך הדפ"צ בקצהו. כ-10 מטר ממרכז הדפ"צ.

<sup>27</sup>David Kime, Twitter post, February 25, 2022, <https://mobile.twitter.com/CyberRealms1/status/1497124857477226497> (accessed March 21, 2022).

Official web site of the Ministry of Defence of Ukraine, "Address by the Commander-in-Chief of the Armed Forces of Ukraine, Lieutenant-General Valery Zaluzhnyi," February 24, 2022, <https://www.mil.gov.ua/en/news/2022/02/24/address-by-the-commander-in-chief-of-the-armed-forces-of-ukraine-lieutenant-general-valery-zaluzhny/> (accessed March 21, 2022).



לא נתקפו מטוסי קרב נוספים ומטוסי תובלה.

### שדה תעופה Chuhuiv

שדה תעופה צבאי ובית ספר לטיסה, בשדה היו מטוסי אימון מסוג אלבטרוס (L-39), מטוסי קרב Su-24 ומטוסי תובלה.



לפני התקיפה (Planet Labs PBC)



אחרי התקיפה (Planet Labs PBC)



במסגרת התקיפה נתקפו 4 יעדים ע"י 4 טילים:<sup>28</sup>

1. רחבת מטוסי אימון ככה"נ L-39 – פגיעה מדויקת בליין.
2. מבנה הממוקם בחלקה הדרומית של הרחבה.

<sup>28</sup>Satellite Imagery Gallery. (2021, September 15). Planet-Lab, <https://www.planet.com/gallery/#!/post/chuhuiv-air-base> (accessed March 21, 2022).

Official web site of the Ministry of Defense of Ukraine, Op. cit.

3. מבנה הממוקם בין הקושרת הצפונית, מסלול ההמראה (ממערב) ומסלול הגישה (ממזרח) – גם במקרה הזה נראית עננת עשן המקשה על פענוח הנזק.
4. מבנה נוסף הממוקם מזרחית לרחבה המרכזית.

בשדה לא נתקפו המסלול או מטוסי Su-24 ותובלה.

### שדה תעופה Vasykiv

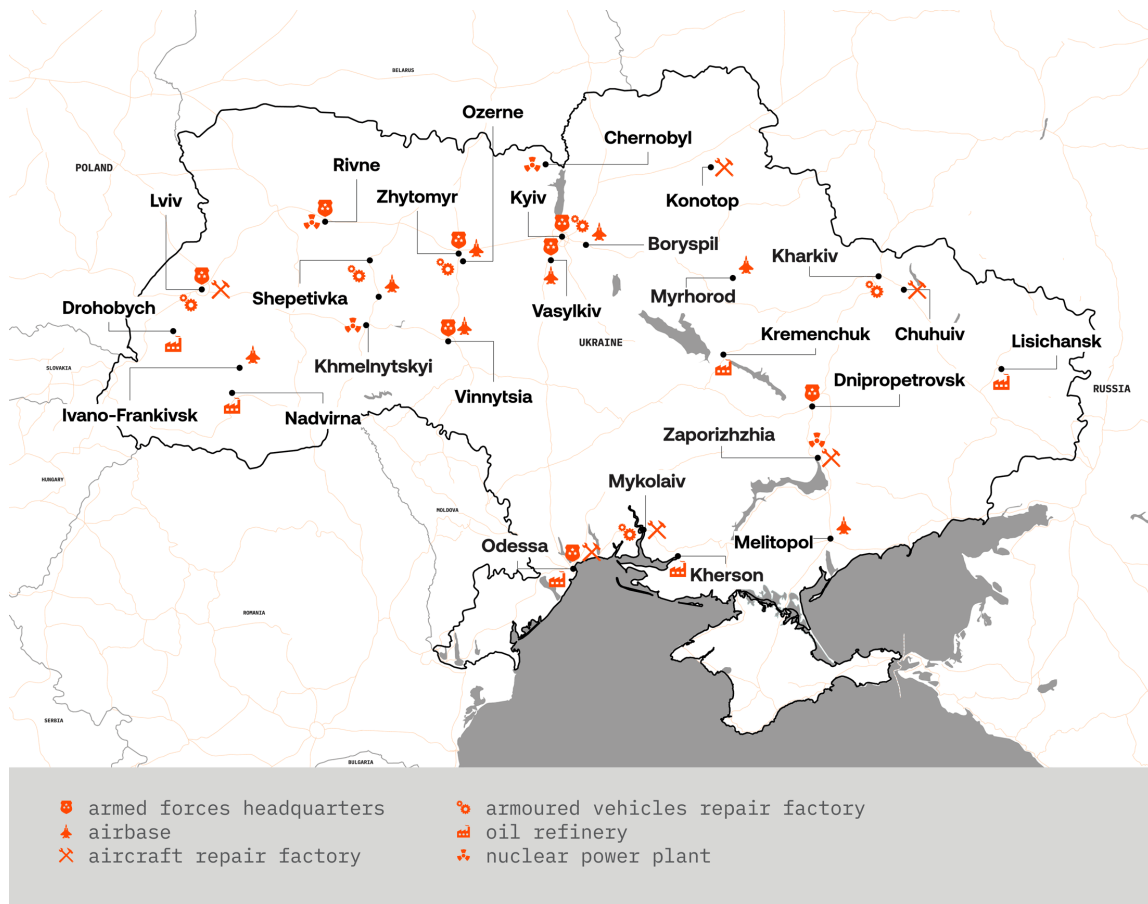
שדה תעופה צבאי, המשמש מטוסי Mig-29. נתקף יעד אחד: חניית כלי רכב, ניתן לראות שני כלי רכב שרופים בצד החניה. לא נתקפו המסלול ודירי מטוסים.<sup>29</sup>



<sup>29</sup>Joseph Dempsey, Twitter post, February 26, 2022, [https://twitter.com/JosephHDempsey/status/1497564764259733507?ref\\_src=twsrc%5Etfw](https://twitter.com/JosephHDempsey/status/1497564764259733507?ref_src=twsrc%5Etfw) (accessed March 21, 2022).

"Vasykiv airbase has been targeted in missile strike," Liveuamap, February 24, 2022, <https://liveuamap.com/en/2022/24-february-vasykiv-airbase-has-been-targeted-in-missile> (accessed March 21, 2022).

**נספח ב': בנק מטרות התשתית באוקראינה של שירותי מודיעין רוסיים (הערכת שרות ביון החוץ של אסטוניה, כשבוע לפני תחילת המלחמה)**



"Targets in Ukraine compiled by Russian intelligence that, if neutralised, can interfere with the command, recovery, and supply of the Ukrainian Armed Forces and Ukraine's energy supply. Russian intelligence also has similar lists for other European countries..."

"המטרות באוקראינה, שאותרו על ידי המודיעין הרוסי, ושאם ינטרלו עלולות לשבש את תהליכי הפיקוד והשליטה, שיקום ואספקה של הכוחות המזוינים של אוקראינה ושל אספקת אנרגיה של אוקראינה. למודיעין הרוסי רשימות מטרות דומות גם עבור מדינות אירופיות אחרות..."<sup>30</sup>

<sup>30</sup> Estonian Foreign Intelligence Service, "Russia is Ready for War," February, 15, 2022, <https://raport.valisluureamet.ee/en/russian-armed-forces/russia-is-ready-for-war/> (accessed March 21, 2022).

## אודות המחברים

**אל"מ (מיל') ד"ר אסף הלר** מנהל המחקרים במרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל. שירת ופיקד על גופי מחקר צבאי ומחקר מודיעין בצה"ל.

**סגן אלוף (מיל') דניאל ראקוב** חוקר בכיר במכון ירושלים לאסטרטגיה ולביטחון (JISS) ובמרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל. מרבית שירותו בצה"ל עבר באגף המודיעין, במגוון זירות.

**ד"ר שרה פיינברג**, ראש תכנית מחקר וחוקרת בכירה במרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל. מרצה בתכנית ללימודי ביטחון באוניברסיטת תל אביב. שימשה כיועצת למדיניות ולנושאים אסטרטגיים במשרד הביטחון.