



מרכז אלרום לחקר מדיניות  
ואסטרטגיית אוויר וחלל  
אוניברסיטת תל אביב

## BOO OR BOOM?

התקיפות של צבא רוסיה באוקראינה ביממה הראשונה למלחמה,  
בראי הרעיון המערכתית הרוסי

דניאל ראקוב, אסף הלר, שרה פיינברג, איתמר הלר

---

מחקר (0122): אפריל 2022

---



# BOO OR BOOM?

התקיפות של צבא רוסיה באוקראינה ביממה הראשונה למלחמה,  
בראי הרעיון המערכתית הרוסי

דניאל ראקוב, אסף הלר, שרה פיינברג, איתמר הלר

מחקר (0122): אפריל 2022



מרכז אלרום לחקר מדיניות  
ואסטרטגיית אוויר וחלל  
אוניברסיטת תל אביב

## מרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל

אוניברסיטת תל אביב הקימה את מרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל בשיתוף עם חיל האוויר על מנת לרתום את תחומי המחקר האקדמיים לפיתוח ולקידום תשתית מחקרית אינטרדיסציפלינרית בתחומי אוויר וחלל.

המרכז מקדם מחקר תיאורטי ויישומי עם חוקרים מהדיסציפלינות האקדמיות השונות, כמו גם עם חוקרים ממערכת הביטחון בכלל ומחיל האוויר בפרט. מטרתו העיקריות של המרכז הן להוות מוקד למידה ומחקר לחוקרים ולסטודנטים מהפקולטות השונות העוסקים בתחומי אוויר וחלל, למסד בישראל עיסוק אקדמי בר־קיימא בנושאי מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל ולפתח עתודה של חוקרים ואנשי אקדמיה בכירים שמחקרם עוסק בהיבטים שונים של נושאים אלה.

**Boo or Boom?  
Russia's Opening Airstrikes in  
Ukraine through the Lens of  
Moscow's Strategic Design**

Research (0122): April 2022  
Daniel Rakov, Assaf Heller,  
Sarah Fainberg, Itamar Heller

**Boo or Boom?  
התקיפות של צבא רוסיה באוקראינה  
ביממה הראשונה למלחמה,  
בראי הרעיון המערכתי הרוסי**

מחקר (0122): אפריל 2022  
דניאל ראקוב, אסף הלר, שרה פיינברג,  
איתמר הלר

ראקוב, ד', הלר, א', פיינברג, ש', הלר, א', "Boo or Boom? – התקיפות של צבא רוסיה באוקראינה ביממה הראשונה למלחמה, בראי הרעיון המערכתי הרוסי", מחקר (0122), אפריל 2022, אוניברסיטת תל אביב.

Daniel Rakov, Assaf Heller, Sarah Fainberg and Itamar Heller, "Boo or Boom? Russia's Opening Airstrikes in Ukraine through the Lens of Moscow's Strategic Design," [in Hebrew], Research Report (03), April 2022, Tel Aviv University, Aspire Center for Air and Space Studies.

ברצוננו להודות לרועי זילבר, עוזר המחקר במרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל, שתרם רבות באיסוף ובניתוח הנתונים שבבסיס עבודת מחקר זו.



מרכז אלרום לחקר מדיניות  
ואסטרטגיית אוויר וחלל  
אוניברסיטת תל אביב

© אפריל 2022

כל הזכויות שמורות לאוניברסיטת תל אביב

אין להעתיק, לשכפל, להקליט, לתרגם, לאחסן כמאגר מידע או להפיץ מסמך זה או קטעים ממנו בשום צורה ובשום אמצעי, אלקטרוני, אופטי או מכני (לרבות צילום והקלטה), ללא אישור בכתב מהמוציא לאור.

העמדות המופיעות במסמך הן של המחבר(ים) בלבד ואינן משקפות את עמדות המרכז.

**מרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל**

ראש המרכז: פרופסור אביתר מתניה  
חיים לבנון 30, תל אביב 6997801  
airspace@tauex.tau.ac.il

עורכת: אסנת זילברמן

עיצוב גרפי: יעל כפיר ומיכל סמויקובץ, המשרד לעיצוב גרפי, אוניברסיטת תל אביב

מס׳ ב׳: 978-965-93053-1-5 ISBN

ביומה 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 מאפייניה של "מכת פתיחה" זו, 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, שכפי הנראה חתר להפיל במהירות את השלטון האוקראיני תוך הימנעות מפגיעה באזרחים. נדמה כי "מכת הפתיחה" לא נועדה להשבת כל המתקנים שנפגעו, אלא להשגת אפקט תודעתי: תקיפה בוזמנית בכל שטח אוקראינה, יצירת דיסאורינטציה של ההנהגה המדינית ושל הפיקוד הצבאי לגבי כיוון המתקפה הרוסית, הנכחת העוצמה הרוסית בפני האוכלוסייה האוקראינית, והרתעת המערב מפני התערבות בלחימה והזרמת סיוע מבחוץ, בין היתר על ידי תקיפה במחוזות המערביים של אוקראינה. במסגרת כך בלט תפקידם של הטילים המדויקים ארוכי הטווח בתפיסה הרוסית של "הרתעה באמצעות שימוש מוגבל בכוח", לפיה הטילים, להם גם תצורה גרעינית, מאותתים ליריב על הנחישות הרוסית, והעניין להימנע מהסלמה.

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 חזון של "תשלובת מודיעין-מהלומה" ולבנות בצבא רוסיה יכולת פעולה רציפה לתקיפת מטרות מדויקת על בסיס מודיעין זמן אמת. מאפייני "מכת הפתיחה": "רק" 100 חימושים, העדפת מטרות נייחות וללא 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 האש במסגרות האחרות.

בהסתמך על ניתוח תקיפות שדות התעופה ב"מכת הפתיחה", הכולל מדגם של כ־21 מתוך כ־100 חימושים, מסתמן כי בהשוואה לדיוק חימוש GPS מערבי סטנדרטי, מידת הדיוק של הטילים הרוסיים נמוכה: סיכוי של 50%-60% לפגיעה בדיוק של עד 10 מטר וסיכוי של 30%-40% להחטאה קרובה במרחק 30-50 מטר. ניתן להציע כמה הסברים משלימים למידת הדיוק הנמוכה של הטילים הרוסיים, ביניהם כמות הטילים המדויקים שצבא רוסיה מסוגל לשגר בוזמנית ומגבלות מלאי החימושים, קשיים מסתמנים במודיעין זמן אמת

וביכולת לממש את הרעיון "תשלוּבת מודיעין־מהלומה", והנחות יסוד שגויות כגון ציפיות להתנגדות מועטה של צבא אוקראינה ושל האוכלוסייה המקומית ולהשתלטות קרקעית מהירה על שטחים נרחבים במדינה.

**אל"מ (מיל') ד"ר אסף הלר** מנהל המחקרים במרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל. פיקד 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. את מרבית שירותו בצה"ל מילא באגף המודיעין, במגוון זירות.

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

**איתמר הלר**, מתמחה במרכז אלרום לחקר מדיניות ואסטרטגיית אוויר וחלל באוניברסיטת תל אביב.

## תוכן עניינים

---

6	<b>רקע</b>
7	<b>מתודולוגיית המחקר</b>
8	<b>תקיפת שדות התעופה</b>
10	מהו דיוק הטילים הרוסיים כפי שמתקף בתוצאות "מכת הפתיחה"?
12	<b>תוכנית האש, הרעיון האופרטיבי והרעיון האסטרטגי</b>
12	מה הקשר בין תוכנית האש של צבא רוסיה לבין מטרות הרעיון האסטרטגי הרוסי?
13	מהם הרעיונות המבצעיים שעמדו בבסיס הפעלת הטילים ארוכי הטווח בפתיחת הלחימה?
19	<b>סיכום</b>
20	<b>נספח א': ניתוח מפורט של תקיפת שדות התעופה</b>
25	<b>נספח ב': בנק מטרות התשתית באוקראינה של שירותי מודיעין רוסיים (הערכת שירות בין החוץ של אסטוניה, כשבוע לפני תחילת המלחמה)</b>

המלחמה המתרחשת כעת באוקראינה מהווה הזדמנות ייחודית ללמידה עבור גורמי הביטחון הישראליים. היא מאפשרת ללמוד על אתגרים צבאיים שעמם מתמודד כוח לוחם בעימות רחב בעת הנוכחית, על תפיסות הלחימה ומערכות הנשק הרוסיות, ועל התמודדותן עם מערכות נשק ועם תפיסות לחימה מערביות – שכן הצבא האוקראיני מצוי בתהליך מעבר לסטנדרטים של נאט"ו, משתמש גם באמל"ח מערבי ומקבל סיוע מצבאות מערביים. על כן, התבוננות במלחמה זו עשויה ללמדנו על יכולות ותפיסות של אויבים ויריבים שונים, בהם צה"ל עלול לפגוש בזירות הפעולה שלו.

נכון למועד כתיבת שורות אלו המלחמה באוקראינה נמשכת, ובתחומים מסוימים מוקדם לנתח את המערכה ולהפיק ממנה לקחים עבור נקודת המבט הישראלית. הדבר נכון בפרט עבור ההיבטים האסטרטגיים, הנמצאים בתהליך של שינוי מתמשך, ולכן ראוי להמתין לתום המלחמה או להתייצבות הלחימה בטרם ינותחו הנתונים. לאור זאת בחרנו להתמקד בתחקור ובלמידה **בתחום האופרטיבי** על סמך פרקי הלחימה שכבר הסתיימו, וניתן לראותם כעומדים בפני עצמם.

מאמר זה נועד להיות ראשון בסדרת מחקרים שיעסקו בהיבטים שונים של המלחמה באוקראינה. הנושא שבו התמקדנו הוא הפעלת 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 שבהם נתקלו במהלך הלחימה. במסגרת כך נבחנו שלוש שאלות:

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



## מתודולוגיית המחקר

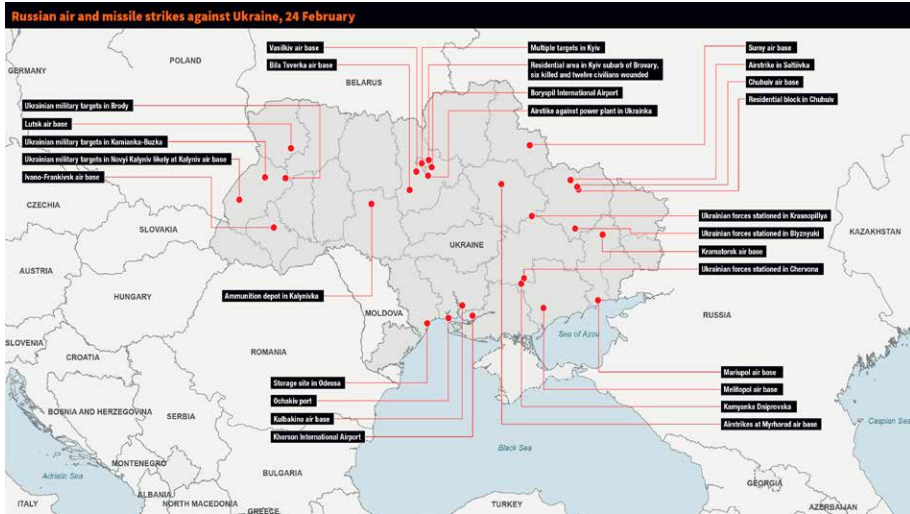
---

המחקר שלהלן נשען על שילוב תובנות בשני צירים תפיסתיים. האחד הוא ניתוח top down, באמצעותו ניסינו להבין כיצד הפעלת הטילים המדויקים נגזרת מהרעיון האסטרטגי הרוסי ומהתוכנית המערכתית של צבא רוסיה. ציר זה נשען, פרט לתובנות המחברים, על ניתוחים שהתפרסמו בהיקף נרחב בחודשים פברואר-מרץ 2022 על ידי מגוון גופי מחקר בעולם.

הציר השני הוא ניתוח bottom up של הפעלת תוכנית האש הרוסית. בציר זה הסתמכנו על פרסומים בנוגע להיקף התקיפות ולמטרות, ובעיקר על ניתוח תצלומי לוויין של **שדות תעופה שנתקפו**, שאפשרו להעריך גם את עקרונות התכנון וגם את הישגי התקיפות בפועל. נותחו כל הפגיעות בשדות תעופה שהצלחנו לשייך ל"מכת הפתיחה" ב־24 בפברואר 2022 (כ־21 מתוך כ־100 טילים 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 דיוק פגיעות הטילים הרוסיים.

מחקר זה נשען על מקורות מגוונים שפורסמו במכוני מחקר ובאמצעי התקשורת על אודות המתקפה הרוסית, ההקשר הרחב של המהלכים הצבאיים והמדיניים מאז תחילת המערכה, הערכות גלויות של שירותי מודיעין מערביים ואוקראיניים לפני הקרבות ובמהלכם, וכן על המידע אודות החשיבה הצבאית הרוסית בשני העשורים האחרונים. אין בידינו מידע מהימן על ההיגיון המערכתי של המתקפה הרוסית באוקראינה ושל מהלכי פתיחת הלחימה. אל ההצהרות הרשמיות של רוסיה יש להתייחס בקורטוב של ספקנות, וגם ההסברים המיוחסים לרוסים על ידי האוקראינים או המערב אינם בהכרח אובייקטיביים.

# תקיפת שדות התעופה



<sup>1</sup>Janes, 2022, פברואר 24 באוקראינה על ידי צבא רוסיה באוקראינה ב-24

לפי הערכות מערביות שונות, "מכת הפתיחה" האווירית כללה יותר מ-100 טילים.<sup>2</sup> רוב הטילים ששימשו לתקיפות הם ככל הנראה טילי קרקע-קרקע (טק"ק) בליסטיים מסוג Iskander-M (SS-26 Stone) וטילי שיוט המשוגרים מפלטפורמות אוויריות, ימיות ויבשתיות מהסוגים Iskander-K (SS-X-7) ו-KH-101/555 (SS-N-30A) Kalibr. פורסם כי ביום הראשון לחימה נעשה שימוש גם בטק"ק מסוג Tochka-U (SS-21) Scarab-B), אולם מאפייני הנזקים בשדות התעופה שנבחנו בעבודה זו לא אוששו זאת. בשלבים מאוחרים יותר של הלחימה שוגרו טילים מסוג זה לעבר שדות תעופה קרובים לרוסיה. ברוב תצלומי הלווין לא ניתן לנתח את סוג הטיל שפגע במטרה מכיוון שאפקט הנזק בפגיעה דומה – לכולם ראש קרב במשקל של כ-500–700 ק"ג.<sup>3</sup> חלק ניכר מהתקיפות כוון לשדות תעופה

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

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

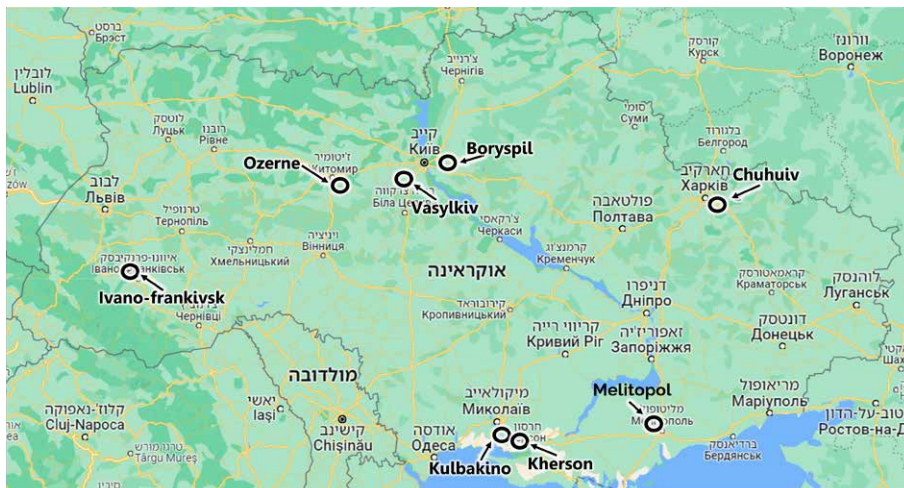
3 Josh Smith, "Analysis: Russia's missiles see mixed results in Ukraine war as world watches," Reuters, February 28, 2022, <https://www.reuters.com/world/europe/russias-missiles-see-mixed-results-ukraine-war-world-watches-2022-02-28/> (accessed March 21, 2022).

ולאתרי הגנה אווירית. לפי דוברות משרד ההגנה הרוסי, ביום הראשון ללחימה נתקפו 11 בסיסי טיסה, 14 מערכות טילי הגנה אווירית ו-36 מכ"מים<sup>4</sup>.

ניתחנו את התקיפות בשדות תעופה שעבורם היה תיעוד חזותי מספק לצורך כך. נספח א' מפרט את פיענוח הפגיעות בכל אחד משדות התעופה הבאים במסגרת היום הראשון ללחימה:

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

<sup>4</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).



מיקומי שדות התעופה שנתוחו במסגרת עבודה זו

## מהו דיוק הטילים הרוסיים כפי שמשקף בתוצאות "מכת הפתיחה"?

בדקנו את מידת הדיוק של הטילים על פי מרחק נקודת הפגיעה ביחס לנקודת מכוון משוערת. מכיוון שנקודת המכוון אינה ידועה, שיערנו מהי על פי כללי תכנון מבצעי סביר. ישנו קושי מובנה בשיטה זו, מכיוון שהיא מניחה הנחות לגבי הכוונות הרוסיות. עם זאת, להערכתנו הניתוח הגס מהימן מספיק כדי להצביע על כך שרמת הדיוק של הטילים נמוכה מהמקובל בחימוש GPS מערבי סטנדרטי:

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

הגורם לדיוק הנמוך של הטילים הרוסיים אינו ברור. לא מתקבל על הדעת שהסיבה לכך נובעת מההתראה המאוחרת שקיבלו יחידות הצבא קודם ללחימה, משום שדווקא את התקיפה הראשונה אפשר היה לתכנן באופן חשאי ובמשך זמן רב.

גורמים אפשריים להחטאות הם:

1. דיוק הטילים: הדיוק המוצהר של Iskander-M (טיל בליסטי), Iskander-K (טיל שיוט) ו-Kalibr הוא מטרים ספורים, כלומר ביצועיהם היו אמורים להיות טובים בהרבה מהתוצאות שנצפו בתקיפה.

2. דיוק המודיעין: מאפייני הפגיעות אינם מעידים על שגיאה שיטתית של נ"צ המטרות, אלא על שגיאה אקראית – בין אם של נ"צ ובין אם של הטילים.

3. הפעלת שבשים אוקראינית מול מערכות ניווט לווייני: נדגיש כי לא דווח בתקשורת על שימוש אוקראיני בשבשי ניווט לווייני, וכי בטילים הרוסיים שיטות ביות אחרות, למשל ביות התאמת תמונה ב־Iskander. בה בעת, צבאות מערביים הגישו סיוע לצבא אוקראינה, ייתכן שגם בתחומים אלה, לרבות מן היום הראשון למערכה.

עבודה זו ניתחה רק את המקרים שבהם הטיל הגיע לקרבת המטרה והתפוצץ, ולא את שיעור הכשל של הטילים הרוסיים. בעוד שגורמי מודיעין אמריקאים הדליפו לסוכנות הידיעות "רויטרס" כי שיעור הכשל עלול להגיע לכדי 60%<sup>6</sup>, מאוחר יותר "גורם ביטחון אמריקאי" אחר נמנע מלאשש הערכה זו וטען כי שיעורי הכשל משתנים מיום ליום, אך הודה כי אכן קיים שיעור כשל משמעותי בטילים הרוסיים.

---

6 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-60-failure-rate-some-russian-missiles-officials-say-2022-03-24/> (accessed March 27, 2022).

## תוכנית האש, הרעיון האופרטיבי והרעיון האסטרטגי

### מה הקשר בין תוכנית 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 שנת 2021 ניתן למנות דרישה למנוע את הרחבת נאט"ו מזרחה והחזרה של יכולות התקפיות של ברית נאט"ו שנפרסו סמוך לגבולות רוסיה לאורך 20 השנים האחרונות<sup>7</sup>. להערכתנו, העולה בקנה אחד עם הערכות מודיעין, עם הצהרות מנהיגים במערב ועם הערכות מפי חוקרים מובילים, נשיא רוסיה פוטין קיווה כי מבצע בזק מוצלח באוקראינה יחזק את כוח המיקוח שלו בעיצוב הסדרים עם המערב בנושאים אלה וביחס לסדר הבין-לאומי.

בראייתנו, האסטרטגיה הצבאית מאחורי תוכנית הלחימה הרוסית הראשונית כללה את המרכיבים הבאים:

1. מתקפת בזק משולבת ממספר כיוונים, בחזית ובעומק השטח האוקראיני, במטרה להשיג תוך מספר ימים שליטה (לא ברור האם כיבוש בפועל) על המרכזים העירוניים במרחבי התקיפה, לרבות הבירה קייב, ולהדיח את ממשלת אוקראינה.
2. המאמצים הקרקעיים העידו על כוונה להגיע להישגים טריטוריאליים נרחבים בחלקה המזרחי ובחלקה הדרומי של המדינה – מזרחית לנהר הדניפר, וכל קו החוף לאורך הים השחור וים אזוב – שבהם שיעור דוברי הרוסית הוא גבוה. לא ברור אם היה בכוונתם להשתלט בהמשך גם על מערב המדינה, אזור שבו רוב האוכלוסייה דוברת אוקראינית ונחשב לעוין במיוחד כלפי הרוסים. נראה כי תכנון זה נשען גם על הערכת חסר בנוגע לעוצמת הצבא האוקראיני, ועל ההנחה שיתמוטט תוך פרק זמן קצר כתוצאה מהמהלך הצבאי הרוסי הנרחב.
3. גידור גבולות הלחימה לכדי התנגשות בין צבא רוסיה לצבא אוקראינה בלבד, והרתעת צבאות המערב מהתערבות ישירה בלחימה. הדבר הושג באמצעות רמיזות ואיומים במישור הגרעיני.

7 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).

4. ניסיון להימנע מפגיעה משמעותית באוכלוסייה ומשימוש רחב באש סטטיסטית. הדבר בלט במיוחד בימי הלחימה הראשונים ונועד כנראה למנוע יצירת משקעים אנטי־רוסיים בציבור האוקראיני. נראה שהתוכנית אף התבססה על השערה שגויה שהניחה כי האוכלוסייה המקומית תקבל את "השחרור" הרוסי "באורז ובפרחים".

5. מסגור הפעולה כלפי זירת הפנים הרוסית ומול העולם כמהלך צבאי מוגבל, אשר הוגדר כ"מבצע צבאי מיוחד". זהו מושג ייחודי שהוטבע בעימות הזה: לחימה בקנה־מידה מצומצם יותר מאשר מלחמה ("מבצע") ובעל מאפיינים של "מבצע צבאי מיוחד", מונח השמור לכוחות מיוחדים או לפעילות מודיעינית. כמו כן, המהלך הוצג בנאומו של הנשיא פוטין ביום פתיחת המלחמה ובימים הבאים כמהלך של מתקפת־מנע (רוסיה פעלה מחוסר ברירה, שכן אם לא הייתה פותחת בלחימה בעצמה, המערב ואוקראינה היו פועלים נגדה)<sup>8</sup>.

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

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

חרף ריבוי המידע, עולה קושי להציע הסבר יחיד להיגיון המערכתי של הרוסים במהלך המלחמה בכלל וב"מכת הפתיחה" בפרט. קושי זה נובע מהימנעות של הדוברים הצבאיים הרוסים להציג הסבר מפורט בנושא, וכן מהפערים בין החשיבה הצבאית הסדורה המוקדמת של רוסיה – כפי שהתבטאה בהערכות של מומחים רוסיים ומערביים – לבין מהלך הקרבות, שבהם נחשפו כשלים מרובים במוכנות צבא רוסיה והתבלטו יכולות מפתיעות של צבא אוקראינה, 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 שמבטא בהגות רוסית על "מלחמות הדור החדש"<sup>9</sup>. איום הייחוס העיקרי של צבא רוסיה

8 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).

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

הוא מלחמה נגד 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 מערכה צבאית, במהלכה ואחריה<sup>10</sup>. גם הרוסים הבינו את הצורך להשיג עליונות אווירית בראשית המערכה<sup>11</sup>, ועסקו שנים רבות בפיתוח יכולות בתחום "תשלובת מודיעין-מהלומה", קרי יכולות אש מדויקות ורציפות השלובות במודיעין זמן אמת מדויק<sup>12</sup>.

בהתאם לכך צפו המומחים במערב כי המלחמה תיפתח בהפתעה אופרטיבית לצבא אוקראינה – לאחר שצבירת הכוחות המתמשכת הסירה אפשרות להפתעה מלאה – ושצבא רוסיה ינסה להלום ב"מרכזי הכובד" של המערכת האוקראינית, הן בעומק השטח והן בחזית, במטרה לפגוע ביכולות הפיקוד, השליטה וקבלת ההחלטות שלה. היה צפוי כי המתקפה תהיה משולבת: קינטי, תודעתית, קיברנטית, בתחום לוחמת הספקטרום, ומסונכרנת עם המאמץ המדיני. הוערך כי הרכיב הקינטי יותאם למאפיינים הייחודיים של צבא רוסיה, המבוסס על עוצמת אש סטטיסטית רבה, בשילוב יכולות חדשות מהיבשה, מהאוויר ומהים<sup>13</sup>.

בעוד שהתיאורטיקנים הצבאיים הרוסים הקנו בשנים האחרונות משקל רב ל"תשלובת מודיעין-מהלומה" ובפרט לאש המדויקת, המומחים לצבא רוסיה תהו, עוד בטרם נפתחה המלחמה, לגבי יכולתו של צבא זה לייצר בעת הנוכחית מהלומה מכרעת עם מספר רב של חימושים מדויקים, נוכח הפיגור היחסי של צבא רוסיה לעומת צבאות המערב בתחום החימוש המונחה המדויק וההערכה שלרשותו מלאי מוגבל של חימושים כאלה<sup>14</sup>.

10 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).

11 V. B. Zarudnitskiy, "Faktory dostizhenia 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-voennykh-konfliktakh-budushchego/viewer> (accessed March 21, 2022).

12 "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).

13 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).

14 Mikhail Khodarenok, "Prognozy krovozhadnykh 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).



בנוסף, טילים מדויקים ארוכי טווח, שמילאו תפקיד מרכזי ב"מכת הפתיחה", משמשים 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" בעלות יכולת דואלית, הן קונבנציונלית והן גרעינית, אזי השימוש בהן, מעבר לאפקט הנזק הפיזי, ממחיש יכולת להפעיל מערכות נשק כאלו גם בתצורה הגרעינית. בכך, הוא מאותת על נחישות רוסית אך גם על רצון להימנע מהידרדרות לעימות עצים יותר (לפי סולם מדרגות ההסלמה הרוסיות), שבו עלול להידרש השימוש בנשק גרעיני. מטרות הטילים ארוכי הטווח במסגרת תפיסת "שימוש מוגבל בכוח" הן מתקני תשתית צבאית וכלכלית, והפעלתם מבקשת להימנע מפגיעה נרחבת באזרחים<sup>15</sup>.

היעדים שבחרו הרוסים לתקוף בשדות תעופה באוקראינה במסגרת "מכת הפתיחה" מלמדים שלא הייתה לרוסיה כוונה לשתק את יכולותיו של חיל האוויר האוקראיני. נתקפו מעט מטוסים, ומקצתם מטוסי קרב. ככלל, לא נתקפו תשתיות קריטיות בשדות התעופה. כך, למשל, נתקפו יעדים במסלול ההמראה באופן שאינו מונע שימוש בשדה התעופה, זאת למרות שניתן לנטרל בקלות יחסית את שדות התעופה, שברובם מסלול המראה אחד בלבד. "מכת הפתיחה" ב-24 בפברואר 2022 אכן עולה בקנה אחד עם הגיונות אופרטיביים רוסיים מוכרים:

1. מטרות "מכת הפתיחה" תואמות את התפיסות הרוסיות המוקדמות: שדות תעופה, בסיסים אוויריים, מערכות הגנה אווירית, מצבורי נשק ונמל ימי (ראו גם נספח ב').
2. "מכת הפתיחה" השתלבה במתקפה רב־ממדית: מתקפת הטילים המדויקים הופנתה לכל עומק השטח האוקראיני, מפלטפורמות יבשתיות, אוויריות וימיות; במקביל לה בוצעה מתקפה יבשתית במספר מוקדים בוזמנית מצפון, מדרום וממערב; וכל אלה לוו במהלכי תודעה ומדיניות תואמים.
3. תקיפה בוזמנית בכל שטח המדינה נועדה כנראה לבלבל את הנהגת אוקראינה ואת הפיקוד הצבאי שלה ביחס למאמץ התקיפה הראשי, ולייצר תחושה של מתקפה עוצמתית וטוטאלית.
4. הרוסים אולי ניסו להשיג הפתעה אופרטיבית בהציגם את ריכוז הכוחות המתמשך כתרגיל, אך לא ברור עד כמה האוקראינים וצבאות המערב אכן הופתעו. על בסיס סיקור עיתונאי באוקראינה ערב פתיחת המלחמה ומיד לאחריה, ניתן להתרשם כי עבור

15 שמואל שמואל, "על חילות טילים ודמיון מזרחי – סוגיית התקיפה במעגלים רחוקים", מרכז דדו, 2 במרץ 2022. קישור למאמר (הונגש ב-27 במרץ 2022).

הציבור האוקראיני המתקפה הצבאית הרחבה, אשר הגיעה מיד לכל עומק המדינה, אכן היוותה הפתעה<sup>16</sup>.

5. התקיפות בכל שטח המדינה באמצעות טילים ארוכי טווח, אשר צולמו לא מעט על ידי התושבים, בצירוף הנזק שנראה מיישבים עירוניים (בחלק מהמקרים התקיפות כוונו למאגרי דלק כדי ליצור תמרות עשן ממושכות), נועדו כנראה לייצר אפקט תודעתי בקרב האוכלוסייה, הנהגת המדינה והצבא, להפחידם ולהנכיח בפניהם את עוצמתה הצבאית של רוסיה.

6. התקיפה באמצעות טילים ארוכי טווח חסכה את הצורך בחדירת מטוסי קרב לתקיפה. הסיבה לכך היא כנראה חשש מסיכון המטוסים, אשר גובה גם מחיר מבצעי וגם מחיר תדמיתי. ייתכן שהרוסים ניסו לאמץ את המודל האמריקני של תקיפות "נקיות" מטווח רחוק. נראה כי מטוסים שיגרו גם טילי ARM (Anti-radiation missile) מסוג Kh-31 (AS-17) נגד מ"מ, ובכך תרמו תרומה צנועה בלבד למאמץ התקיפה בעומק.

ואולם, בולטים גם הבדלים משמעותיים ביחס לתפיסה התיאורטית ולהנחות היסוד האסטרטגיות. ראשית, "מכת הפתיחה" לעומק שטח אוקראינה לא התאימה בעוצמתה ובבחירת המטרות להשגת "פירוק המערכת היריבה":

1. התוכנית כללה מתקפה באמצעות כ-100 טילים לעבר כ-30 מתקנים, באופן שאינו מאפשר השמדה, אלא גורם נזק מוגבל בלבד. ניתוח תקיפות המתקנים מצביע על כך שרוב המתקנים נתקפו בכוונה רכיבים לא קריטיים. אמנם כל שדות התעופה הצבאיים נתקפו, אולם תקיפה אופיינית כללה 2-4 טילים בלבד לכל מתקן. הרוסים לא בחרו בתקיפה נרחבת של "מטרה לדוגמה", כפי שביצעו מאוחר יותר, למשל בתקיפת בסיס Yavoriv ב-13 במרץ 2022 שהוערך כי כללה כ-30 טילי שיוט<sup>17</sup>. בתום חודש למערכה הוערך מספר הטילים הכולל ששיגרו הרוסים בכ-1,250, דהיינו מעט יותר מ-40 טילים ביממה<sup>18</sup>. אם כן, "מכת הפתיחה" היוותה מעין שיא בהיקף השיגורים במהלך המערכה עד כה, ועשויה לבטא גם את מגבלות רוחב "צוואר הבקבוק" של הפלטפורמות הרוסיות המשגרות, שהן מעטות יחסית. מגבלות אלו נובעות גם מגודלו העצום של השטח הרוסי ומריבוי יריבים, אשר מונעים את הבאת כלל היכולות הלאומיות לזירת הלחימה (במקרה

16 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).

17 "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).

18 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).

זה, אוקראינה), וכן משיקול של שמירת מלאים ומערכות לתרחישי הידרדרות מסלימים יותר, בדגש על תסריט של התפשטות העימות למלחמה עם מדינות נאט"ו.

2. גם בחלוף יותר מחודש של לחימה, צבא אוקראינה משמר יכולת משמעותית לאתגר את חופש הפעולה האווירי הרוסי (באמצעות כלי טיס וחלק ממערכות ההגנה) א שהיו בידיו מלכתחילה, מערכות שנלקחו מהרוסים במהלך הקרבות ומערכות שסופקו לו מהמערב)<sup>19</sup>. לאור ריבוי מערכות נגד מטוסים, כלי טיס ומתקנים באוקראינה, כנראה שאף מתקפה רוסית אופטימלית לא הייתה משיגה עליונות אווירית מלאה. נראה שתוכנית התקיפה של צבא רוסיה הניחה התקדמות בזק של הכוחות הרוסיים והתפרקות מהירה של ההתנגדות האוקראינית. "התנפצות" המהלכים ההתקפיים הרוסיים כבר בימים הראשונים ללחימה הותירה את צבא רוסיה עד כה ללא עליונות אווירית, ולכן עם מגבלות קשות בהפעלת כוח משולבת.

3. בחלק משדות התעופה ניתן לתלות את הפגיעה המינימלית בכוונה רוסית לעשות בהם שימוש בעת הצורך עבור פלישה. למשל שדה התעופה Chuhuiv ליד חרקיב שנכבש, שדה התעופה Hostomel ליד קייב, שבו נעשו מספר ניסיונות להנחתת כוחות נחתים (VDV) באמצעות מסוקים, ושדה התעופה Vasyilkiv, שגם עליו ניסו להשתלט יחידות VDV. אולם פגיעה מינימלית נגרמה גם בשדות תעופה רחוקים יותר, בלב אוקראינה ובמערבה.

שנית, בעוד שמסורתית חיל האוויר הרוסי/סובייטי נחשב לזרוע מסייעת למתקפה היבשתית, בשנים האחרונות נדמה כי נעשו מאמצים להגביר 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>20</sup>:

1. בחירת היעדים לתקיפה מעידה על כך שהרוסים נמנעו מהצורך להפעיל איסוף מודיעין מקדים זמן קצר לפני התקיפה. רוב היעדים בשדות התעופה היו תשתיות קבועות, ומיעוטם רחבות חנייה של מטוסים (שאף הן התאפיינו בפריסה סטטית). ייתכן שהרוסים שיערו שהאוקראינים עשויים לשנות את היערכות המטוסים כדי לשפר את שרידותם, אולם ברוב הבסיסים המטוסים נותרו כנראה ברחבות החנייה הקבועות שלהם.

2. לא ברור האם היה משקל משמעותי לכלי הסייבר והלוחמה האלקטרונית במתקפה, תחומים שבהם הוערך כי צבא רוסיה אמור להצטיין ולהפגין יתרונות ביחס לצבאות

19 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).

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

מערביים. היעדר מידע על הישגים במישור זה מחזק את ההערכה כי ממדים אלה לא שיחקו תפקיד משמעותי ב"מכת הפתיחה". עם זאת, קיים מידע לפיו צבאות מערביים, בדגש על ארה"ב ובריטניה, מסייעים לאוקראינה בחשאי בממדים אלה, וייתכן שמצליחים לנטרל חלק מהמאמצים הרוסיים. בנוסף, אפשר שהמהלכים הרוסיים ההתקפיים בממדי הסייבר והלוחמה האלקטרונית בשנים האחרונות נגד אוקראינה והמערב יצרו חיכוך אופרטיבי, אשר סייע לאוקראינה לגבש מנגנוני התמודדות משופרים בעת לחימה, ופגע באלמנט ההפתעה בממדים אלה.

3. מעבר לשיגורים 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 ל"מכת הפתיחה", לא כדי לקדם יעד של השגת עליונות אווירית, ולא כדי לבצע את משימותיו – הפצצות, סיוע אש לכוחות המתמרנים ומשימות איסוף מודיעין. חיל האוויר הרוסי אומנם הפגין בהמשך מספר פעמים יכולת לבצע מתקפה מרובת חימושים על מטרה אחת ויכולת לבצע מאות גיחות ביום, אך עדיין מתעוררת התהייה, מדוע יכולותיו החדישות, אשר נחלו הצלחה בסוריה, אינן באות לידי ביטוי מספיק במערכה זו. לכך מספר הסברים אפשריים: חוסר מיומנות של הטייסים בציד טילי קרקע-אוויר, מחסור כללי בשעות טיסה, קושי להבחין בין כוחות רוסיים לאוקראיניים נוכח הדמיון בנשק והקרבה, חשש מיירות עצמי על ידי מערכות הגנ"א מלוות לכוחות הרוסיים, ועד כדי הטענה כי חיל האוויר הרוסי נעדר יכולת לתכנן מבצעי אוויר מורכבים.<sup>21</sup>

4. ניתן לסכם חלק זה בכך ש"מכת הפתיחה", שלא נסמכה על מודיעין זמן אמת, ומבצעי האוויר בשבועות שלאחריה, אינם ממחישים כי התפיסה "תשלובת מודיעין-מהלומה" הצליחה להכות שורש בפרקטיקת התנהלותו של חיל האוויר הרוסי.

המלחמה באוקראינה מתאפיינת בלחימת תודעה עצימה מצד כל השחקנים המעורבים, המקשה לזהות את העובדות לגביה אף יותר מ"ערפל קרב" רגיל. ההתמקדות בניחוח "מכת הפתיחה" הרוסית מגבירה את הסיכוי להבין את ההיגיון האסטרטגי והמערכתי הרוסי קודם ליציאה למערכה, כיוון שתוכננה מראש, בטרם נתקלה מוסקבה בקשיים בשדה הקרב.

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

**1. מטרות פוזיטיביות:** "מכת הפתיחה" נועדה להפגין יכולת תקיפה מדויקת בעומק של מספר מטרות רב, לסייע ליצירת דיסאוריינטציה בצבא אוקראינה ביחס למתקפה הרוסית, להטיל מורא על ההנהגה ועל הציבור, 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 העימותים הרוסי) ולהגביל הזרמת סיוע מערבי.

**2. אילוצים:** מספר הטילים המדויקים שצבא רוסיה מסוגל לשגר בורזמנית ומגבלות מלאי החימושים; קשיים מסתמנים במודיעין זמן אמת וביכולת לממש את הרעיון "תשלובת מודיעין-מהלומה".

**3. הנחות יסוד שגויות:** ציפיות להתנגדות מעטה של צבא אוקראינה ושל האוכלוסייה המקומית, ולהשתלטות קרקעית מהירה על שטחים נרחבים במדינה.

תוצאותיה של "מכת הפתיחה" כפי שנותחו בעבודה זו מחזקות ראשונית את ההערכה שרמת הדיוק של הטילים הרוסיים נמוכה מהמקובל בחימוש GPS מערבי סטנדרטי, אך גם ממחישות את ההתקדמות שהרוסים השיגו בעשור האחרון בניסיון לצמצם את הפער מול המערב בחימוש מונחה מדויק ארוך טווח. 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>22</sup>. נדמה כי בשלב זה, טרם הסתיימה הלחימה, מוקדם 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.

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>23</sup>

שדות התעופה שנבחנו הם:

1. שדה התעופה הצבאי Kulbakino באזור מיקולייב שבדרום אוקראינה.
2. שדה התעופה הצבאי Ozerne בצפון־מרכז אוקראינה.
3. שדה התעופה הצבאי Chuhuiv במזרח אוקראינה.
4. שדה התעופה הצבאי Vasylykiv בצפון־מרכז אוקראינה.
5. שדה תעופה הצבאי Melitopol בדרום אוקראינה.
6. שדה התעופה הבינ־לאומי Ivano-Frankivsk במערב אוקראינה.
7. שדה התעופה הבינ־לאומי Kherson בדרום אוקראינה.
8. שדה התעופה הבינ־לאומי Boryspil בצפון־מרכז אוקראינה.

### שדה התעופה Ozerne

שדה תעופה צבאי שבו ערוכים מטוסי Su-27. בשדה נתקפו 5 יעדים על ידי 8 טילים<sup>24</sup>:

1. רחבה צפונית – שתי פגיעות ברחבה. הפגיעות הן במרחק 10–30 מטר ממרכז ציר האורך של הרחבה.
2. רחבה מזרחית – שתי פגיעות בחול ופגיעה שלישית מדויקת במטוס. הפגיעות הן במרחק כ־50 מטר ו־150 מטר מציר האורך של הרחבה.
3. מבנה הממוקם בין שתי הרחבות – פגיעה במרחק של כ־30 מטר מהמבנה.
4. שני יעדים במסלול ההמראה – שתי הפגיעות אינן במסלול אלא בחול. הפגיעות הן במרחק כ־50 מטר ו־30 מטר ממרכז המסלול.

23 פיענוח התצלומים הלוויינים בוצע בסיוע יחידת שט"ל בחיל האוויר.

24 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).

## שדה התעופה Melitopol

שדה תעופה צבאי שבו מטוסי תובלה. בשדה נתקף יעד אחד, ככל הנראה מתקן לאחסנת אמל"ח. לא ברור אם היעד נמצא בתוך השדה או בסמוך לו<sup>25</sup>.

## שדות התעופה Boryspil, Kherson, Ivano-Frankivsk

שלושה שדות תעופה בין־לאומיים. שדה התעופה Ivano-Frankivsk משמש גם מטוסי Mig-29, אשר חונים בו בליין.

כל אחד משלושת השדות נתקף כנראה בטיל אחד. לא ברור מה הרכיב שנתקף, אך בשלושת המקרים הפגיעה ברכיב גרמה לבעירה ממושכת.

## שדה התעופה Kulbakino

שדה תעופה צבאי. לפני התקיפה היו בו מטוסי קרב מהסוגים Su-24, Su-25 ו־Mig-29, מטוסי תובלה ומטוסי אימון מסוג L-39. בשדה נתקפו 4 יעדים על ידי 4 טילים<sup>26</sup>.

1. רחבת חנייה של מטוסי Su-25 (הושמדו 2 מטוסים).
  2. רחבת חנייה שבה מטוסי Mig-29 ו־L-39 (נפגעו 6 מטוסי Mig-29 ו־2 מטוסי L-39).
  3. רחבה מרכזית ריקה לצד מסלול ההמראה – כ־30 מטר ממרכז הרחבה.
  4. דיר פצצות – פגיעה בתוך הדיר בקצהו, כ־10 מטר ממרכז דיר הפצצות.
- לא נתקפו מטוסי קרב נוספים ומטוסי תובלה.

25 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).

26 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-zaluzhnyi/> (accessed March 21, 2022).



צילומי לוויינים PBC Planet Labs



## שדה התעופה Chuhuiv

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



לפני התקיפה (Planet Labs PBC)

לאחר התקיפה (Planet Labs PBC)



בשדה התעופה נתקפו 4 יעדים על ידי 4 טילים<sup>27</sup>:

1. רחבת מטוסי אימון, ככל הנראה מסוג L-39 – פגיעה מדויקת בליין.
2. מבנה הממוקם בחלקה הדרומי של הרחבה.

27 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). עגנת עשן מקשה על פיענוח הנזק.
4. מבנה נוסף הממוקם מזרחית לרחבה המרכזית. מסלול ההמראה, מטוסי Su-24 ומטוסי תובלה בשדה התעופה לא נתקפו.

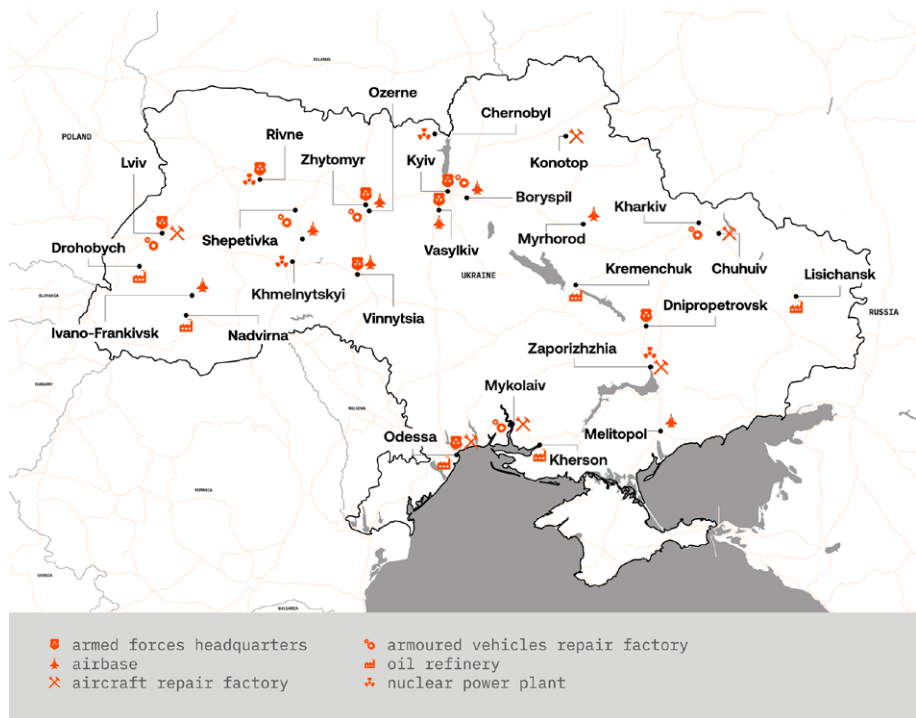
## שדה התעופה Vasytkiv

שדה תעופה צבאי המשמש מטוסי Mig-29. נתקף יעד אחד: חניית כלי רכב. ניתן לראות שני כלי רכב שרופים בצד החנייה. מסלול ההמראה ודירי מטוסים לא נתקפו<sup>28</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); "Vasytkiv airbase has been targeted in missile strike," Liveuamap, February 24, 2022, <https://liveuamap.com/en/2022/24-february-vasylkiv-airbase-has-been-targeted-in-missile> (accessed March 21, 2022).

## נספח ב': בנק מטרות התשתית באוקראינה של שירותי מודיעין רוסיים (הערכת שירות בין 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, שאם ינוטרלו עלולות לשבש את תהליכי הפיקוד והשליטה, השיקום והאספקה של הכוחות המזוינים של אוקראינה ואת אספקת האנרגיה של אוקראינה. למודיעין הרוסי רשימות מטרות דומות גם עבור מדינות אירופיות אחרות.”<sup>29</sup>

Estonian Foreign Intelligence Service, “Russia is Ready for War,” February, 15, 2022, <sup>29</sup> <https://raport.valisluureamet.ee/en/russian-armed-forces/russia-is-ready-for-war/> (accessed March 21, 2022).









ISBN 978-965-93053-1-5



9 789659 305315