

# לוגיסטיקה על-מרחבית – המענה הלוגיסטי בשדה הקרב העתידי

## אייל סאבא[1]

פורסם לראשונה במאי 2021

### תוכן עניינים

1	לוגיסטיקה על-מרחבית – המענה הלוגיסטי בשדה הקרב העתידי
2	תקציר המערכת
2	השתנות הסביבה המבצעית והצורך בהתאמת שיטות הלחימה והלוגיסטיקה
2	מהי לוגיסטיקה צבאית ומה תכליתה?
2	גנאלוגיה של הלוגיסטיקה – בחינה היסטורית[6]
4	הלוגיסטיקה הקרבית בצה"ל ותיאור הבעיה
5	השחקנים החדשים בשדה הקרב – אמצעים בלתי מאוישים
5	לוגיסטיקה על-מרחבית
6	שיטת ההפעלה
7	מימוש התפיסה
7	סיכום
8	רשימת מקורות
8	הערות שוליים:

האם לחיילי צה"ל יש המענה הלוגיסטי הנדרש על-מנת לנצח את צבאות הטרור במלחמה הבאה? מאמר זה טוען, כי התשובה לכך הינה שלילית וכי בשל כך נדרש צה"ל לעבור טרנספורמציה בתחום (תפיסה, ארגון וטכנולוגיה) בדמות הקמת מערך לוגיסטי על-מרחבי. במוקד ההשתנות המוצעת, הקמת שלושה מרכזי לוגיסטיקה ארציים אשר יתנו מענה לכלל היחידות הלוחמות בקצה הטקטי, בחירום ובשגרה, באמצעות אווירייה יבשתית המורכבת מכלים אוטונומיים ובלתי מאוישים ובאמצעות שיפור הקישוריות הדיגיטלית בין המרכזים הלוגיסטיים לכוחות הלוחמים. כך יוכל המערך הלוגיסטי לתת מענה בזמן אמת לכוחות הלוחמים, אך גם להיערך מבעוד מועד לאתגרים המבצעיים הניצבים בפניו בכל ממדי הלחימה של צה"ל.

## השתנות הסביבה המבצעית והצורך בהתאמת שיטות הלחימה והלוגיסטיקה

**"שדה הקרב עבר, עודנו עובר וימשיך לעבור שינויים מרחיקי לכת, המציאות משתנה במהירות ועמה אתגרי הביטחון, כפועל יוצא, עלינו להשתנות! אסור לנו להיות 'אסירים' של ההווה או של ניסיונו עד כה"<sup>[2]</sup>**

(הרמטכ"ל רא"ל אביב כוכבי, מתוך ההקדמה לתפיסת הניצחון במעגל ראשון).

האיום העיקרי של צבא מדינת ממוכן פינה את מקומו לאיום של צבאות טרור שהלכו והתפתחו בזירות השונות. ארגוני הטרור התפתחו מכוחות שמהותם לוחמה זעירה ו'א-סימטרית' לצבאות של ממש, הנהנים מטריטוריה, מסד"כ גדול, מאמל"ח רב וממערכות נשק ואש ההולכות ומשתכללות. צה"ל, שלאורך עשורים רבים השכיל לפתח מענה מובהק לאיום הצבאות הממוכנים, פועל כיום ביתר שאת להשלמת מענה צבאי חדשני וקטלני כלפי צבאות טרור מבוססי תמ"ס. האויב הפך להיות מבוזר ו'חמקן', תוך שהוא מנצל את המרחב האורבני, המאוכלס, הסבוך והתנוך התת-קרקעי. האויב כבר אינו יריב שנחיתותו בשדה הקרב מובהקת; לפיכך, חובה עלינו להשתנות ולהתאים את הכוחות ואת שיטות הלחימה. הטמעת תפיסות הפעלה חדשות והעיסוק ההולך וגובר בתהליכי טרנספורמציה ארגונית ודיגיטלית, מעידים על תהליך השתנות עמוק המתרחש בצה"ל בשנים האחרונות כדי להתמודד עם האתגרים העתידיים ולהשיג ניצחון מובהק בזמן קצר ובמחיר נסבל לצה"ל ולמדינת ישראל. הלוגיסטיקה הצבאית היא אחד המאמצים המאפשרים את מיצוי העוצמה הצבאית ואת מאמץ התמרון, כך שאם שיטות הלחימה של צה"ל משתנות, גם הלוגיסטיקה נדרשת להשתנות ולתמוך בתמרון הרב-ממדי בעידן רשתי, בזמן קצר יותר ובמחיר נמוך יותר. ציוויים אלה לא יכולים להשאיר את הלוגיסטיקה כעומדת מהצד, צופה בצה"ל משתנה, היא חייבת לעבור שינוי שורשי ולהתאים עצמה לשדה הקרב המודרני. כדי לבנות מערך לוגיסטי עדכני, כזה המתאים לשדה הקרב העתידי שהולך ומצטייר כשדה קרב בעל מאפיינים טכנולוגיים, נדרשת ראייה שונה לבניין הכוח, עם הסתכלות לטווח רחוק (מעל עשור) וניצול הזדמנויות אסטרטגיות לבניין כוח יעיל. תהליכי בניין כוח לטווח קצר של תר"ש אחד (עד חמש שנים) עשויים לפתור רק חלק מהבעיות במערך הלוגיסטי, אך לעולם לא יאפשרו את המהפכה הנחוצה ללוגיסטיקה.

## מהי לוגיסטיקה צבאית ומה תכליתה?

'לוגיסטיקה'<sup>[3]</sup> (LOGISTICS) היא האומנות המעשית של הנעת הכוחות<sup>[4]</sup> ושל קיום יכולותיהם החומריות<sup>[5]</sup>. היא מאפשרת את מיצוי העוצמה הצבאית באמצעות יכולות אספקה, רפואה צבאית, אחזקה, בינוי ותשתיות, תנועות והיסעים. תכליתה **לקיים את יכולת הלחימה ולשמור על רציפותה ועל המשכיותה**. אך נשאלת השאלה – האם הלוגיסטיקה של ימינו מתאימה לתמוך את היחידות הלוחמות בשדה הקרב הטכנולוגי העתידי בלי לעבור טרנספורמציה ארגונית? על שאלות אלה ואחרות אנסה לענות בפסקאות הבאות.

## גנאלוגיה של הלוגיסטיקה – בחינה היסטורית<sup>[6]</sup>

בפרק זה אביא לפניכם את התפתחות הלוגיסטיקה בצבאות אירופה לאורך השנים, זאת כדי לנסות להבין את היסודות שעליהם נבנה המערך הלוגיסטי של צה"ל. ההיסטוריה של הלוגיסטיקה חולקה לתקופות לפי שלוש אמות מידה עיקריות בהסתמך על שיטות האספקה ששימשו בכל אחת מהן. הראשונה היא תקופת הצבאות העומדים (הטלת מצורים), כאשר היו כוחות הצבא מלקטים ומבשלים את מזונם בשטח הלחימה; השנייה היא לוחמת ה'ביזה' של נפוליאון (להתקיים מטוב הארץ); והשלישית, שהתפתחה ב-1870, מאופיינת בשיטה של **אספקה שוטפת מבסיס אחורי**. היו אחרים שחילקו את התפתחות הלוגיסטיקה לפי אמצעי ההובלה הטכניים שהיו בשימוש: תקופת הקרונות נגררי הסוסים דרך תקופת מסילת הברזל ולבסוף תקופת המשאית. על אף שלכל אחד מסוגי תחבורה אלה היו אפיונים משלו, יתרונות ומגבלות, המגמה הכללית הייתה לעבור למטענים גדולים יותר ויותר ולהובלה במהירות הולכת וגדלה.

נמצא ימני קו"מ, לא הונחה שיטת לוגיסטיקה שונאפשו און קיומו של צבא העוסק במבצעים על אונות אויב. אכן, הצוין במערכת לוגיסטית לא הורגש והבעיה של אספקת הכוחות נפתרה בפשטות על-ידי מנהגם של החיילים ליטול להם את כל מה שהצטרכו לו. ביזה מאורגנת הייתה בבחינת נוהג רגיל ולא בגדר התנהגות חריגה. במאה ה-16 ניסו צבאות ספרד וצרפת להנהיג שיטה חדשה של תספוק, לפיה הצבא יספק את הצרכים הבסיסיים (מזון, מספוא, נשק, תחמושת ובגדים), המעצמות לא עמדו ביכולת הכלכלית להחזיק צבא בגלל גודלו, וזה הביא אותם בהכרח לפנות לשיטת ה'תרומות' שזים ולנשטיין, מפקד הצבא האוסטרי האימפריאלי, שתבע מהאזרחים סכומי כסף במזומן לצורך קיום הצבא שלו, שיטה זו לוותה בזוועות שהאירופאים הזדעזעו למראן ועשו מאמץ למנוע את הישנותה מאוחר יותר.

שיטת האספקה השפיעה על האסטרטגיה במידה ניכרת באותה תקופה, צבאות נאלצו לנוע כדי להישאר בחיים, אלא אם כן חנו דרך קבע בקרבתה של עיר. תהיה השיטה אשר תהיה – אם 'התרמה' בנוסח ולנשטיין ואם 'ביזה ישירה' – נוכחותם של גופי צבא גדולים עם המוני הנלווים חסרי המשמעת הייתה סוחטת עד מהרה את כל האזור. מצב דברים זה היה רע במיוחד, משום שהוא חל **בתקופה שבה התפתחה והתפשטה תפיסת המבצרים** והמגננה הועדפה על פני המתקפה (הצבאות העומדים).

בראשית המאה ה-17 כוננו לה טליה ולובואה את שיטת המחסנים בערים ובמבצרים, הם גרסו שעל מחנה צבאי מסודר להחזיק בתוכו מנות מזון ל-15 יום ושאיין לגעת בהן אלא במקרה חירום [7]. בזמנו גם הוקם והופעל מחסן נייד שבו עתודות אספקה לימים אחדים. **הבעיה העיקרית שעמדה בפני דור זה ובפני אלה הבאים אחריה, הייתה לא דווקא כיצד להזין צבא הנמצא בתנועה, אלא כיצד למנוע רעב מצבא החונה במקום אחד.**

המאה ה-18 התאפיינה בעיקרה ב'לוחמה הקווית', צבאות המאה ה-18 **התקיימו על טוב הארץ** כדבר מובן מאליו. נוכחות שיירות אספקה המלוות צבאות בשדה, פעלה תמיד כמעין בלם על תנועת צבאות; על כן, הם שימשו להזנת הצבא רק בתחילת דרכו ובמקרים של לוחמת מצור. הקלות היחסית שבה ניתן היה להזין צבא בתנועה באותה תקופה מביזה מאורגנת ומ'תרומות' שתבע הצבא מהאזרחים, מסבירה גם מדוע לא היה הכרח לכונן חיל אספקה סדיר שיעביר את האספקה מהבסיס אל הכוחות בשדה הקרב. התפיסה שלפיה יש לתספק צבא מהבסיס הייתה מנוגדת לרוח התקופה שגרסה שיש לעשות מלחמה במחיר הנמוך ביותר.

מסעותיו של נפוליאון בתחילת המאה ה-19 מציינים את סופה של לוחמת המצור והמעבר למה שכונה אסטרטגיית ההשמדה. נפוליאון הקדיש תשומת לב רבה לפרטים הלוגיסטיים. להבדיל מקודמיו, הוא הורה, למשל, במערכת אוסטרליץ להכין מחסני מזון בערים גדולות בדרך ליעדו; הכנותיו היו מחושבות לפי מספר החיילים שהשתתפו במערכה, ובאו לידי ביטוי גם בתכנון קפדני מבחינת אמצעי ההובלה (קרונות) באמצעות ייבוא, השכרה והפקעה של אלו ממחוזות הצרפתיים לאורך הריין. ככל שהיו פקודותיו של נפוליאון מצוינות מבחינה עקרונית, הינה ארגון המסע לא היה מושלם, ובפועל לא הייתה דרך לממש את כל מבוקשו בתחום הלוגיסטי, ועם חציית הריין הורה לקורפוסים לחיות מטוב הארץ כפי שעשו לפניו. אשר להספקת תחמושת של 'הצבא הגדול', נפוליאון נהג לקחת איתו כבר מההתחלה את רוב התחמושת הנחוצה למסע המלחמה, אם לא את כולה. זוהי אולי הדוגמה הראשונה של הספקת תחמושת שוטפת שנכתב עליה מעולם, אך שיטה זו של נפוליאון הייתה בגדר חולייה בשרשרת ההתפתחויות שבסופו של דבר עשו את הצבאות המודרניים כבולים 'לחבל הטבור של האספקה'.

לפרוסים היה מנגנון שיירות בשנת 1814, הוא כלל שדרות אספקה (היו מסוגלות לשאת מזון לצבא למשך ארבעה ימים), מאפיות שדה, מאגרים של סוסי חילוף וקרונות אמבולנס [8]. אלה אורגנו ב'פלוגות של שיירות' שאחת מהן הוקצתה לכל קורפוס. כדי לנהל את שיירות האספקה הוקם גוף של קציני שיירות בשנת 1816, וברמת הקורפוסים מונו מפקדים לשיירות. בשנת 1853 יזם שר המלחמה הפרוסי שורה של רפורמות יסודיות לבניין כוח של 'גרעיני שיירות' שהורחבו בשנת 1856 ל'גדודי שיירות' סדירים שהוכפפו ישירות למפקדות הקורפוסים. גדודי השיירות אורגנו מחדש בשנת 1860 והיו לזרוע נפרדת של הצבא. ב-1866 נוסתה שיטה זו במהלך מלחמת פרוסיה-אוסטריה, ארגון השיירות שנדרש לתספק את הצבא המתקדם נגד אוסטריה מעורפו לא הצליח לממש את ייעודו. השיירות לא הצליחו להגיע לגייסות ולא הצליחו להדביק את קצב הלוחמים, השיירות הסתבכו בפקקי תחבורה ונלחמו לקבל זכות קדימה לשימוש בדרכים. הגייסות הזנו לבסוף על-ידי שיכונם בבתי התושבים ומהפקעות.



נפוליאון מדרבן את חייליו ערב קרב אוסטרליץ (מקור: ויקיפדיה)

**המחצית השנייה של המאה ה-19** הייתה העידן הגדול של מסילות הברזל [9], אחד הראשונים שהציעו לצבאות ליהנות ממסילות הברזל היה פרידריך ליסט (כלכלן גרמני), שכבר בשנות ה-30 של המאה ה-19 חזה לרשת מסילות הברזל תפקוד חשוב בהעתקת גייסות. אך הראשונים שתפסו את המשמעות הצבאית הטמונה בהצעה זו היו דווקא הרוסים, שבשנת 1846 הסיעו במסילה קורפוס בן 14,500 חיילים, על כל סוסיו ותכולתו, מרחק של יותר מ-320 ק"מ בין ראדיש לקראקאו, בתוך יומיים בלבד. כעבור כמה שנים הלכו בעקבותיהם האוסטרים, הצרפתים והפרוסים. בשנת 1870 (תקופת מלחמת גרמניה-צרפת), שיירות האספקה היו למכונות מרשימות – לכל קורפוס היה גדוד שירותים ובו: 40 קצינים, 84 רופאים, כ-1500 חיילים, כ-3000 סוסים ו-670 קרונות. חלק מהגדוד נע בעקבות הלוחמים (סוסים זרביים, עגלת תרופות וקנטינה ניידת) וחלקו האחר (חוליות טכניות, קרונות מובילים, שדרות מזון ומאפיות שדה, בית חולים שדה, תחמושת ומטען קצינים ומטה הדיביזיה) נע בסוף סדר התנועה. חידוש המטען נעשה באמצעות שליחת הקרונות הריקים לאחור להתמלא. הצבא הפרוסי היה נפרד משיירות האספקה כדי להשיג פריסת כוחות מהירה, כתוצאה מכך המלחמה (עם צרפת) נפתחה ללא הגעת התובלה אל שטחי הכינוס, השיירות לא הצליחו להדביק את הגייסות ובחלק מהמקרים הגיעה האספקה לארמיה רק לאחר שכבר ערכה כמה קרבות. הארמיות שהיו צריכות לקבל אספקה בעזרת ראשי מסילות ברזל בפועל לא הוזנו, כי ראשי המסילות היו דחוסים מכדי שיהיה אפשר להפעילם ביעילות, והצבא הפרוסי ניזון מהפקעות ומהתרמות כפי שעשה ולנשטיין כמאתיים וחמישים שנה לפני כן.

התקופה שבין השנים 1870-1914 התאפיינה בהתרחבות דמוגרפית וכלכלית מהירה מאוד, בעת שהלוחמה נעשתה מורכבת יותר, גדלו גם המטענים שנשארו איתם צבאות אל השדה וכך גדלה גם מנת הצריכה היומית שלהם. למשל, מספר הקרונות בשיירה של קורפוס גרמני מנה כ-30 קרונות ב-1870, כעבור 40 שנה גדל מספר זה ליותר מפי שניים. כלי הארטילריה מנו בשנת 1870 כ-1500, ואילו ב-1914 היה מספרם קרוב ל-8000. כלי הנשק הפכו למהירים יותר, חלקם הפכו לאוטומטיים והכילו יותר תחמושת, זה יצר בעיה חדשה של צורך בהחלפת כלי נשק תוך כדי המלחמה. צבאות 1914 היו תלויים עדיין באותם אמצעי הנעה עתיקים – רגלי אדם ובהמה. קצב התקדמות הכוחות נעשה קשה יותר ויותר, בשל גודלן העצום של שיירות האספקה המלוות את הצבאות. היטלר החליט לערוך תהליך של מינוע הכוחות בצבא גרמניה הנאצית, החלטה זו גרמה להזנחתן היחסית של מסילות הברזל, בזמן שמספר הקטרים והקרונות הלך ופחת, בו בזמן לא התפתחה תעשיית המכונות בגרמניה די הצורך כדי לענות על צרכיו של הצבא החדש. המינוע תבע גומי ונפט ואלה היו חסרים בגרמניה. מתוך 103 דיביזיות שהיו לגרמנים ערב מלחמת העולם השנייה, רק 16 עוצבות משוריניות היו ממונעות ממש, כל שאר העוצבות צעדו ברגל.

המערך הלוגיסטי של צה"ל הוקם בפברואר 1948 ונקרא אג"א (אגף אפסנאות), המערך התבסס על ידע שהביאו עימם חייליו הראשונים, יוצאי הצבא הבריטי ואנשי הבריגדה היהודית [10]. מבנהו של אגף האפסנאות דאז, כמו גם של המערך הלוגיסטי כולו, הועתק באופן מדויק מן הדגם של הצבא הבריטי. הדבר מספק הסבר ברור לכך שהמערך הלוגיסטי של צה"ל הושפע כבר בשלב בנייתו וארגונו מהדגם של הצבא הבריטי, שגם הוא בעצמו הושפע מצבאות אירופה. בימינו אנו עדים לתופעה שבה צה"ל והמערך הלוגיסטי מאמצים את הדגם האמריקאי כמקור השראה וחיקוי.

## הלוגיסטיקה הקרבית בצה"ל ותיאור הבעיה

המערך הלוגיסטי בצה"ל פועל בתצורת מאמץ שתפקידו לתמוך את מאמצי הלחימה השונים ולאפשר את רציפות ואת המשכיות פעולתם, זאת באמצעות יכולות אספקה, רפואה צבאית, אחזקה, הובלה, בינוי ותשתיות [11]. עיקר יכולותיה

של הלוגיסטיקה מוכוונות כלפי כוונות זרוע היבשה, אך ורק לא מבוסס ניכולוניה (כמו ציון, זלמן, נחמן, וובל, ונשיון ורפואה) משרת את הזרועות והאגפים השונים (כמו זרוע האוויר, זרוע הים ואגף המודיעין) – בכך היא הופכת למאמץ רב-זרועי, הפועל בכל מצבי התפקוד (שגרה, מעבר משגרה לחירום (קרוי מעמ"ל), חירום ומלחמה) ובכל זירת המלחמה. אך תהליך ארגון והפעלת היכולות הלוגיסטיות בשדה הקרב דורש זמן רב ביחס לארגון ולהפעלת יחידות לוחמות. תנועתן ה'קווית' של היחידות הלוגיסטיות מחייבת התבססות על צירים גלויים ורחבים, ועל שטחים נרחבים לצורך פריסתן הנייחת, דבר הנחשב כתורפה מבצעית בעיני המפקדים בגלל ה'חתימה הגבוהה' שהלוגיסטיקה משאירה במרחב הלחימה, חשיפתה לירי תמ"ס מצד האויב והצורך הקבוע באבטחתה על-ידי כוחות לוחמים. היחידות הלוגיסטיות נבנו והתעצבו עם השנים לאור לקחי מלחמות העבר, הן הלכו וגדלו ונבנו ללא יכולות מבצעיות<sup>[12]</sup>, הפלטפורמות המשמשות אותן לתנועה ישנות וחלקן לא ממוגנות ולא עבירות, ולכן היחידות הלוגיסטיות לא מסוגלות לפעול באופן עצמאי, והכוחות הלוחמים נדרשים לעסוק בהכנסתן לתוך מרחב הלחימה ובהוצאתן ממנו על חשבון הלחימה. במובן מסוים – הלוחמים נושאים את הלוגיסטיקה כ'עול על צוואריהם'. נוסף על כך, הלוגיסטיקה מחייבת 'מתווכים' בכל הממדים כדי לממש את תכליתה, ביבשה היא צריכה את הכוחות הלוחמים לאבטחתה ולתנועתה, באוויר היא חייבת את כלי הטיס ובים את כלי השיט כדי לשנע את האמצעים ואת החומרים לתוך מרחב הלחימה. למעשה, המערכת הלוגיסטית של צה"ל לא הייתה עצמאית באף מערכה, וניסתה לייצל תהליכי אספקה באמצעות שימוש בפלטפורמות אוויריות (כמו הצנחת ציוד וכדומה), אך אלה היו רק יכולות 'בוטיק' המחייבות הישענות על משאבים של זרוע אחרת, שלא היו תמיד זמינים בעדיפות ראשונה למענה הלוגיסטי לכוחות הלוחמים. יש צורך לפתח מערכת לוגיסטית עצמאית, חדשנית, כזו המסוגלת להגיע לכל מקום, באופן אוטונומי מבלי להעסיק את הכוחות הלוחמים יתר על המידה.

## השחקנים החדשים בשדה הקרב – אמצעים בלתי מאוישים

מגמות החימוש הטכנולוגי, בצה"ל ובקרב האויב כאחד, נמשכות בעוצמה רבה; בייחוד מגמת המיכון, האוטומציה ושימוש באמצעים בלתי מאוישים (דוגמת כטב"ם<sup>[13]</sup> וכרב"ם<sup>[14]</sup>), שיהוו שחקנים בולטים בשדה הקרב המודרני. סמואל בומנדיל טען במאמרו<sup>[15]</sup> כי "השינוי בחלוקת התפקידים בין המאויש לבין זה שאינו מאויש, לצד העלייה ביכולות הפעלת האש מכלים בלתי מאוישים, יביאו עימם שינויים במרכיבי יסוד של הארגון הצבאי". באתר חיל האוויר<sup>[16]</sup> ציינו כבר לפני עשור כי "כלים בלתי מאוישים הולכים ותופסים מקום גדול יותר בנפח הפעילות של החיל"; גם זרוע היבשה עוסקת בהרחבת פעילות הכלים הבלתי מאוישים באמצעות בניית מערכות טכנולוגיות בלתי מאוישות הפועלות ברום הקרוב לקרקע לחשיפת האויב ולהשמדתו במהירות לצורך השגת עליונות יבשתית. התפיסה החדשה של צה"ל בעניין הלחימה הרב-ממדית משלבת טכנולוגיות עיבוד מידע ואמצעים טכנולוגיים מתקדמים בשדה הקרב, אך היא ממשיכה להישען על האדם ועל רוח הלחימה שלו כבסיס לניצחון. על כן, תמשיך הלוגיסטיקה לשמש יכולת מרכזית במימוש העוצמה הצבאית, תטפל ותזין את הכוחות הלוחמים בכל הדרוש להם כדי לנצח. עם זאת, ההתבססות על הקרקע תמשיך ותותיר את הלוגיסטיקה איטית, כבדה ומסורבלת, ומתוך כך – לא רלוונטית לשדה הקרב העתידי. **צורות הלחימה והאתגרים המבצעיים העתידיים מחייבים את הלוגיסטיקה להשתנות באופן מהותי לכדי מענה זמין ב'לחיצת כפתור', שאינו מבוסס רק על היבשה כממד יחיד, או אפילו עיקרי.**

## לוגיסטיקה על-מרחבית

למעט פעולות תספוק ופינוי, מוסק או מושט, בתרחישים מיוחדים, פועל המערך הלוגיסטי מאז הקמתו ביבשה כממד עיקרי. בשנים האחרונות הפך האויב למבוזר, מצטייד ביכולות לחימה שמאיימות על חופש הפעולה של צה"ל בכל הממדים ובעיקר ביבשה, האיום של ירי תמ"ס על היחידות הלוגיסטיות בממד זה הולך וגובר, ופריסתן הנייחת הופכת אותן למטרה קלה מצד האויב. הדבר מחייב אותנו לחשוב מחדש על השיטות הלוגיסטיות המסורתיות שתוכננו במקור בעבור מלחמה כוללת. תהליך השינוי התפיסתי הוא תהליך טבעי בהתפתחות מערכות והוא מושפע מהתפתחותה המואצת של הטכנולוגיה. כך למשל, בתחילת דרכו של צה"ל התבסס המערך הלוגיסטי על פרדות, לאחר מכן על משאיות, על מסוקים, על מטוסים ובחלק מהמקרים גם על אניות. ומה עכשיו?

אציין כי השימוש במסוקים ובמטוסים בשדה הקרב ימשיך לשרת את המאמץ הלוגיסטי גם בעתיד, אך כלים אלה אינם זמינים בעדיפות ראשונה לסיוע לוגיסטי, השליטה בכלים אלה אינה בידי אט"ל כי אם בידי זרוע האוויר, ומעבר לבעיית הזמינות, יש לכלים אוויריים אלה מגבלות – חשופים לאויב, פעילותם רועשת, פעילותם מושפעת ממוג אוויר, אינם פועלים בכל שעות היממה כדי לא לסכן את הטייס ואת המטוס, אינם פועלים בצורה אוטונומית. נוסף על כל זה, פגיעה במטוס או במסוק במהלך קרב תביא לפגיעה בחיי אדם ולירידה במורל הכללי.

**'לוגיסטיקה על-מרחבית'** היא שיטה חדשה להפעלת יכולות לוגיסטיות בשדה הקרב העתידי, באמצעות בניית 'אווירייה' לוגיסטית טקטית המורכבת מלהקות כלי טיס בלתי מאוישים (כטב"ם), הפועלות באופן אוטונומי ברום הקרוב לקרקע ומחוברות בקישוריות מלאה, לצורך מימוש מאמצי התמרון, המהלומה וההגנה והבטחת המשכיות ורציפות הלחימה. בתחילת הדרך תפעל הלוגיסטיקה העל-מרחבית כשיטה משלימה לשיטה היבשתית הקלאסית, יתרונה היחסי יבוא לידי ביטוי במתארים מיוחדים ובמקרים שבהם הלוגיסטיקה המסורתית לא תוכל להיות רלוונטית, כמו בתרחישים המחייבים הפעלת לוגיסטיקה באופן מיידי וחשאי. בהמשך הדרך, וכתלות בהתפתחות הטכנולוגיה (כמו פיתוח כטב"מים או רחפנים זריזים המסוגלים לשאת משקל כבד, מזעור אמצעי לחימה ואמצעים לוגיסטיים, שימוש בתחליפי דלק, שימוש

בלייזו במקום ותמושת וכו' וכו', ותופן שיטה זו כשיטה העיקרית של המענה הלוגיסטי בצו"ל, ובתנאי כי יוכח כי היא יעילה ואפקטיבית יותר.

## שיטת ההפעלה

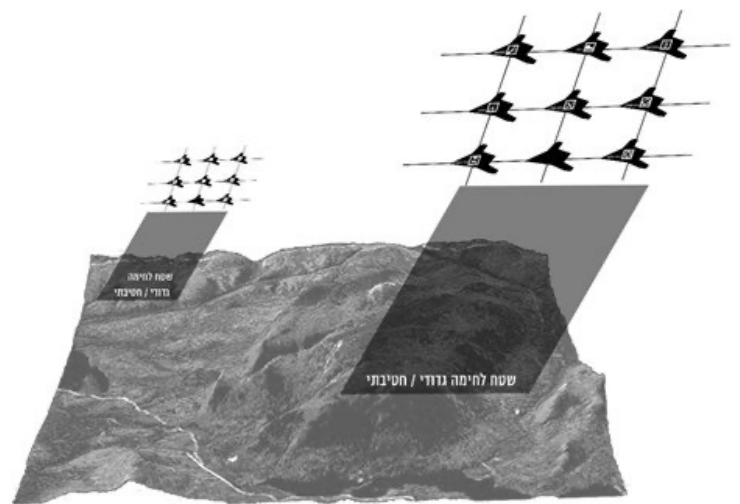
המערך הלוגיסטי העל-מרחבי יפעל כחלק מאוירייה לוגיסטית של זרוע היבשה ואט"ל (הפועלים כגוף אחד מאז האיחוד בסוף שנת 2016), בשותפות מלאה עם זרוע האוויר והים כחלק מתרבות ארגונית רשתית. המערך יוקצה למתן מענה לוגיסטי בעבור מרחבים מבצעיים (כמו מרחב גדודי או חטיבתי) או יוקצה 'תחת פיקוד' להפעלה על-ידי צוות קרב פלוגתי (צק"פ) או צוות קרב גדודי (צק"ג), בהתאם לגודל הלהקה וליכולותיה. המערך הלוגיסטי החדש יהיה מבוסס על רשת בעלת קישוריות גבוהה ויכולות מתקדמות של עיבוד מידע ושל בינה מלאכותית, המערך יהיה מחובר לרשת של צה"ל לצורך הפעלה משולבת ומתואמת עם היכולות האחרות הפועלות במרחב הלחימה ובהדדיות מושלמת עם הכוחות הלוחמים באופן אוטונומי, חכם ומתקדם.

הרשתיות והקישוריות הן יכולות בסיסיות המאפשרות ללהקות הלוגיסטיות לתקשר עם יחידת האם (מרכז בקרה חדשני ברמה המטכ"לית) ועם הכוח הלוחם באופן רציף, החל משלב הדרישה, דרך שלב ההעמסה ועד לשלב האספקה או הפינוי הרפואי בפועל. הקישוריות ויכולות עיבוד המידע חיוניות גם לצורך הדיוק במקום ובזמן – הכוח הלוחם יגדיר ללהקה הלוגיסטית את מקום המפגש המדויק, ומרכז הבקרה הלוגיסטי ידווח לכוח הלוחם לאחר עיבוד המידע על המועד הצפוי של הגעת הלהקה הלוגיסטית אליו, בהתאם לאילוצים השונים (כמו אילוצים מבצעיים, אילוצים מנהלתיים ואחרים). ללהקות אלה נדרשת יכולת הגנה אקטיבית מפני איומים במרחב הלחימה (כמו תקיפה או סב"ר), שעלולים לפגוע בחופש הפעולה שלהן.

תהליך הדרישה הלוגיסטית יועבר על-ידי הכוח הלוחם באמצעים דיגיטליים ברשת מאובטחת, כל הדרישות יתנקזו למרכז בקרה לוגיסטי ברמה המטכ"לית שתפקידו לפקד, לשלוט, לארגן, לנהל ולווסת את פעילות הלהקות בהתאם לסדר עדיפות מבצעי – מענה לוגיסטי מהמטכ"ל לחייל, ללא מתווכים וללא דרגי ביניים מיותרים.

תהליך 'מלא מחדש' של הלהקות יתבסס על מרכז אספקה מטכ"לי הפרוס בשלושה מרחבים, בעל יכולות אוטונומיות של אחסנה וליקוט פריטים. עיתוי אספקת הכוחות יתבצע בהתאם לאילוצים המבצעיים ובהתאם ליכולות של המערך הלוגיסטי העל-מרחבי – חלקו יינתן בעיתויים קבועים ומוגדרים מראש (אחת ל-24 שעות, למשל) וחלקו יינתן לפי צורך מבצעי נתון.

הלהקות הלוגיסטיות יאורגנו בצורה כזו המאפשרת להן לפעול בתצורה אחודה או מפוצלת – התנפלות מהירה של להקה לוגיסטית שלמה עם כל המרכיבים הלוגיסטיים הדרושים לכוח (כמו ציוד, מזון, חלפים וכדומה), או לחלופין, להקה מצומצמת של כמה כלי טיס למשימה מוגדרת כמו פינוי נפגעים.



הכוחות והגורמים לא יצטוו על עזרתם ולעטוק בליזוי ובאבטוחות ונמעות של היכולות הלוגיסטיות על ושבון והנמוך, כי האווירייה הלוגיסטית תהיה זמינה בעבורם 'אי שם מעל הראש' במקום שתהיה להם כליזב לוגיסטי הכובל את חופש פעולתם.

**הרכב מערך הלהקות באווירייה הלוגיסטית** – המערך יורכב מכלי טיס אוטונומיים ובלתי מאוישים (כטב"ם), המסוגלים לשאת ציוד ומטענים כבדים לצורך אספקה משולבת של כל החומרים הדרושים ללחימה (כמו תחמושת, מים, מזון, ציוד רפואי, חלפים וכדומה), כלים בלתי מאוישים לפינוי נפגעים וכלים לניוד לוחמים וצוותים לוגיסטיים לפי הצורך (כמו הטסת כוח רפואי או טכנולוגי למשימה ייעודית). למערך נדרשת יכולת תעופה ממושכת ורציפה באמצעות אנרגיות מתחדשות או תחליפי דלק.

נציין כי עד כה היו ניסיונות לפיתוח רחפנים המסוגלים לשאת ציוד ואמצעים במשקל של עשרות קילוגרמים ועד לחצי טונה, אך זה רחוק מלענות על הצורך הלוגיסטי – אספקה של 50-70 טונה של ציוד ואמצעים בעבור חטיבה ביום לחימה אחד (12.5-17.5 טונה לגדוד ליום לחימה). ניסיונות אלה ראויים לשבח, אך הם מצטרפים לשורה ארוכה של פיתוח אמצעים לוגיסטיים ללא תפיסת הפעלה מוגדרת.

## מימוש התפיסה

כדי לממש תפיסה זו אנו נדרשים לפעול בכמה מישורים – במישור הלוגיסטי נצטרך לפעול למזעור האמצעים ולצמצום משקלם (כמו פיתוח ננו-רפוד), במישור המבצעי-לוגיסטי נצטרך לפעול לפיתוח אנרגיות 'ירוקות' וחדשות להנעת רכב ורק"ם (תחליפי דלק), פיתוח מערכות נשק מבוססות לייזר או אנרגיית חום במקום תחמושת רגילה. זה לצד פיתוח כטב"מים חדישים, זריזים, מהירים וכאלה המסוגלים לשאת משקלים כבדים.

## אתגרים ומכשולים במימוש תפיסה זו

**בשלות טכנולוגית** – ככל שהטכנולוגיה תאפשר בניית כטב"מים המסוגלים לשאת מטענים גדולים, בשילוב יכולות אוטונומיה ועיבוד מידע מהיר, לצד מזעור אמצעים ותחליפי דלק ותחמושת – כך יגדל הסיכוי למימוש תפיסה זו.

**מו"פ ותפיסות** – מפקדים נדרשים להניח תוכנית אסטרטגית רב-שנתית ולהקצות משאבים לצורכי מחקר ופיתוח של מערכות לוגיסטיות חדשניות במקום פיתוח יכולות 'בוטיק' שאין מאחוריהן תפיסת הפעלה.

**הגנה** – התמודדות עם האיומים השונים בשדה הקרב העלולים לפגוע באפקטיביות היכולות הלוגיסטיות האוויריות (כמו תקיפה, צליפה וסב"ר).

## סיכום

הלוגיסטיקה הצבאית התפתחה לאורך ההיסטוריה והפכה לאבן יסוד בתנועת הגייסות ובהפעלת עוצמות צבאיות. במקומות שבהם הלוגיסטיקה לא הותאמה כנדרש ולא השתנתה בהתאם לתפיסת הפעלה המבצעית – צבאות עמדו מלכת; ההיסטוריה רצופה בדוגמאות של צבאות מפוארים וחזקים שהפסידו מערכות בשל כשל במערכת הלוגיסטית שלהם. אנו נמצאים בתחילתו של עידן חדש של לחימה מודרנית, מבוצרת ורב-ממדית. שדה הקרב עבר, עודנו עובר וימשיך לעבור שינויים מרחיקי לכת; המציאות ואתגרי הביטחון משתנים ולא תמיד בבחירות המאפשרת כיוון ברור להתפתחות ולהתאמה, אך צו השעה מחייב יצירתיות ותעוזה מכל תחום הנדרש לגבות, לעטוף ולאפשר את מיצוי העוצמה הצבאית, את רציפות הלחימה ואת המשכיותה.

המערך הלוגיסטי בצה"ל התבסס בתחילת דרכו בשנות ה-50 של המאה הקודמת על פרדות, לאחר מכן עבר לשימוש בכלי רכב ובמשאיות, במסוקים, במטוסים ובאוויות, בחלק מהמקרים לצורכי שינוע מטענים ואנשים ולפינוי רפואי. יכולות אלה שדרגו את המענה הלוגיסטי והן ימשיכו לשרת את המאמץ הלוגיסטי גם במלחמות הבאות, אך יעילותן והתאמתן למלחמות קצרות, זריזות ומהירות, מוטלת בספק, והפעלתן בשטחים אורבניים ומאוכלסים כמעט אינה אפשרית. השינוי בתפיסת הפעלה של צה"ל והשתנות הסביבה המבצעית מהווה הזדמנות להשתנות במערכת הלוגיסטית כדי לפתור חלק מבעיותיה ולפתח יכולות החסרות לה כדי להשתלב במלחמות הבאות באופן אפקטיבי – דוגמת זריזות, מהירות תגובה, רב-ממדיות, פעילות ב'חתימה נמוכה', אוטונומיה, קישוריות למערכת המבצעית הטקטית, עצמאות בהפעלת יכולותיה ועוד. במאמרי ביקשתי להציע שיטה חדשה להפעלת היכולות הלוגיסטיות בממד האווירי על-ידי הקמת אווירייה טקטית המורכבת מלהקות של כלי טיס זריזים, בלתי מאוישים, הפועלים בצורה אוטונומית, מסוגלים לשאת ציוד, מטענים ואנשים למרחקים ארוכים ומחוברים בקישוריות מלאה לארכיטקטורה הרב-זרועית של צה"ל. זוהי הלוגיסטיקה העל-מרחבית משום שהיא מתוכננת לפעול לפי מרחבים מבצעים, חטיבתיים או גדודיים, מעל הכוחות הלוחמים ולא מאחוריהם, כפי שזה מתקיים מאז ומעולם. צורת הפעלה הזו תתיר את החבלים הקושרים את הכוחות הלוחמים ללוגיסטיקה ותאפשר להם לתמרן באין מפריע. הם לא יצטרכו לעסוק עוד בתנועת הלוגיסטיקה בשדה הקרב אלא בהכוננתה לנקודת החבירה הרצויה. היכולות הלוגיסטיות יהיו עצמאיות, אוטונומיות, זמינות, חכמות ומהירות, הן יפעלו





[\[10\]](#) מטכ"ד/אג"א – מו"נ/חנוך. **אגף האפסנאות והמערך הלוגיסטי במלחמת העצמאות** (אייר תשמ"ו, 1986), עמ' 15.

[\[11\]](#) מאמר זה יעסוק ביתר שאת בשתי משימות לוגיסטיות בשדה הקרב היבשתי המודרני – אספקה ופינוי רפואי.

[\[12\]](#) לציין כי בשנה האחרונה החל תהליך הקמת יחידות סיוע מנהלתי (יח"ס"ם) בחטיבות החוד, יחידות אלה משלבות כוחות קרביים ומנהלתיים בדרג החטיבה ומשמשות כגוף לביצוע מבצעים לוגיסטיים.

[\[13\]](#) כטב"ם – כלי טיס בלתי מאויש.

[\[14\]](#) כרב"ם – כלי רכב בלתי מאויש.

[\[15\]](#) סמואל בומנדיל. "במקום בו אין אנשים: על האתגרים הצפויים לצה"ל כתוצאה מהשימוש הגובר בכלי נשק בלתי מאוישים". **בין הקטבים**, (2016) 9 עמ' 100.

[\[16\]](#) איתי איתמר. "חמורו של פצוע". **בטאון חיל האוויר**. (2010) 195