

# בחזרה לעתיד

התרחיש המתואר אופייני לחזון של רבים מנביאי הטכנולוגיה, העוסקים בשדה הקרב העתידי. שדה הקרב הזה יהיה, לתפיסתם, עתיר מחשבים ואמצעי-לחימה מתוחכמים. לא עוד צבאות-המונים של חיילים, המתפלשים בעפר ובבוץ, אלא צבא קטן ומתוחכם, המתבסס על הרבה חימוש חכם ועל מעט "מפעילי כפתורים" מיומנים. כך, למשל, משרטט פרופ' אמנון יוגב את חזונו לגבי לוחמת היבשה המודרנית:\*\*

זו תהיה מלחמת סנסור בסנסור, מערכות חישוב, שליטה ובקרה ומערכות מודיעין אלה באלה – כתחליף ללוחם, המסתער בגופו על היעד. מערכות נשק רב-שימושיות ייאבקו אלה באלה ממרחקים גדולים [...] אנו מדברים על צבא שיהיה הרבה יותר פשוט מן המוכר היום. סביב מערכות נשק רב-משימתיות לא יהיה צורך במערכת כל-כך ענפה של פקידים, של טכנאים, של מפעילים וכו' [...] לא עוד מח"ט, המתרוצץ עם הכוחות בשטח, אלא זירה, שעיניים אנושיות אינן מקיפות אותה עוד.

אין לי ויכוח עקרוני עם כיוון הפיתוח, המתחייב מתפיסה זו. להערכתו, ייתכן, כי שדה הקרב ידמה, בחלקו, לניבוי של פרופ' יוגב בעוד כמאה שנה. אולם, בעיקרו של דבר, זה לא יתרחש בעשורים הקרובים. כוונתי במאמר הזה לאתר את הכשלים הבסיסיים ואת הסכנות הצפונות בגישה חזונית זו. בסיום אשרטט את שדה הקרב העתידי, הצפוי, לדעתי, במזרח התיכון בעשרות השנים הבאות.

## מלחמת כפתורים – בעיות וכשלים

ראשית, חסידי הגישה של אמצעי-לחימה חכמים, המופעלים בידי צבא קטן, אינם מודעים בדרך כלל ל"זנב" העצום של אנשי מקצוע, הנשרך לכוח "הלוחם" המצומצם. דוגמה מובהקת לכך נמצאת בשדה הקרב האווירי. חיל אוויר מודרני כולל בדרך כלל רק כמה מאות מטוסים (להוציא מעצמות-העל), ובהתאם – רק כמה מאות

בשעה 1200 נשמעה אזעקה במוצב-השליטה המרכזי של ההגנה האווירית. המחשב, המנהל את ההגנה, השמיע שוב ושוב הודעה קולית:

46 מטרות אוויריות טסות ברגע הזה לעבר עומק המדינה. לפי מהירותן ולפי גובהן, מדובר בטילים קרקע-קרקע. מערך הטילים נגד הטילים הופעל. לעבר המטרות שוגרו 71 טילים נגד טילים.

ממתין לאישור שיגור הטילים קרקע-קרקע שלנו נגד מטרות האויב. ממליץ על תקיפת המטרות ברשימה 3. אם לא יתקבל האישור בתוך ארבעים ואחת שניות, יוכל האויב לשגר מטח שני בטרם יפגעו משגריו.

הקצין, האחראי למוצב השליטה, הביט בעצבנות במסכים לפניו. התמונה, שנשקפה אליו מכל המסכים, היתה זהה. חלפו כמה שניות, וידו הימנית נשלחה למקלדת שלפניו, והוא לחץ במהירות על כפתור האישור ועל הספרה 3. נתיבי הטילים נגד טילים, ששוגרו כמה שניות לאחר מכן, נראו בבירור על המסכים. ראשי הביות של הטילים החלו בחיפוש עצמאי אחר המטרות, לפי הנחיות כלליות, שטען לתוכם המחשב המרכזי, המנהל את ההגנה האווירית, בשניות האחרונות לפני השיגור.

\*\* סקירה חודשית, כרך 36, גיליון 12, ינואר 1990.

## תאיל ד"ר יצחק בן־ישראל\*

\* ראש מ"פ.

הם דוגמה מוחשית לכך. מסיבות שונות לחיל האוויר הישראלי מקום נכבד בשיקולי בניין הכוח של הערבים. בעשרות השנים האחרונות משקיעים הערבים את רוב מאמצי הרכש ובניין הכוח בחילות האוויר ובהגנה האווירית. כל המדינות סביבנו, ללא יוצא מן הכלל, משקיעות כשני שלישים ומעלה מתקציבי הרכש שלהן באמצעי־לחימה אוויריים ובאמצעים נגד־אוויריים. למרות זאת, מתגבשת בהן ההכרה, כי אין ביכולתן לעמוד ב"תחרות" עם חיל האוויר הישראלי. אמנם, הן מקוות, כי גם חיל האוויר הישראלי לא יוכל להמשיך ולהתעצם בקצב, הנדרש לישראל, ואף מייחסות לשיקול הזה ממד אסטרטגי. אולם, ביסודו של דבר הן מכירות בעובדה, כי שדה הקרב המודרני אינו יכול להיבנות ביום אחד. לא די לרכוש כמה מאות מערכות מתוחכמות (מטוסים). נקודת התורפה האמיתית היא הצורך בעשרות אלפים, או במאות אלפים, של אנשים בעלי רמה טכנית גבוהה "סביב" המערכות הללו. אגב, שדה הקרב "הטכנולוגי" מהווה יתרון יחסי מסוים לישראל. קל לנו יותר להתמודד עם מדינות ערב בלוחמה אווירית, המבוססת רובה ככולה על משאבים טכנולוגיים וכוח־אדם מיומן, מאשר בלוחמה של חייל מול חייל (עיין ערך "אינתיפדה").

שלישית, ככל שהצבא קטן, ותלוי במספר מצומצם של מערכות מתוחכמות, הוא נעשה פגיע יותר לחידושים באמצעי־הלחימה של האויב. מערכות מודרניות ועתירות־מחשב של אמצעי־לחימה מסוגלות לבצע במהירות מספר עצום של חישובים מחוץ לתחום היכולת האנושית. אולם, חסרה להן "אינטליגנציה" – דהיינו, כושר אֶלתור, המצאה, חידוש וכי"ב. אין ביכולתן, לפיכך, להתגבר על חידושים נגדיים. "אינטליגנציה מלאכותית" נמצאת כיום בפיתוח מואץ, אך עדיין רבה הדרך עד לבניית מכונה, שתהא בעלת כישורים "אנושיים".

"תחושת העוצמה" – סיפור של איזיק אסימוב – מיטיב להמחיש נקודה זו. מסופר בו על מלחמה בין כדור הארץ לבין כוכב אחר באמצעות חלליות מתוחכמות (לא־מאוישות). המלחמה מתמשכת שנים רבות ללא

לוחמים. ואולם, אין פירוש הדבר, כי מדובר בגופים "קטנים". בעולם הרחב מקובל להתייחס ליחס של אחד למאה בכוח־אדם, הדרוש להפעלת מטוסי קרב. דהיינו, חיל אוויר, המפעיל כ־500 מטוסי קרב, זקוק לכ־50,000 אנשי אחזקה, שליטה ובקרה, מודיעין, תכנון וכי"ב.

### סד"כ מטוסי קרב

מטוסים	מדינה
650	אנגליה
650	צרפת
***350	עיראק
600	סוריה
500	לוב

נניח, כי, אכן, חזונו של פרופ' יוגב יתממש, ובידינו יהיו מערכות חימוש מדויקות, הגיתנות לשיגור בלחיצת אצבע לעבר מטרת־נקודה בשטח האויב. **כיצד נדע בזמן מלחמה את מקומן של המטרות הללו?** אם מדובר במטרות, הנמצאות במגע עם כוחותינו, נוכל לדעת את מקומן מדיוח כוחותינו. אולם, כיצד נדע את מקום המטרות, הנמצאות מעבר לקו הראייה (כדוגמה, עתודות, הנמצאות כמה עשרות ק"מ בעורף החזית)? יהיה צורך להקים מערכת לאיסוף מודיעין, שתדע לאתר, לפענח, לעבד, ולהעביר את מקום המטרות אל יחידות האש, בקבוע־זמן, הקצר מהזמן, הנדרש לאויב לשנות את היערכותו. איני טוען, כי בעיה זו אינה "פתירה", אולם חשוב להבין, כי פתרונה מצריך משאבים רבים בכסף, באמצעים ובכוח־אדם מיומן. חיש קל נמצא את עצמנו (אם יהיו בידינו התקציבים הדרושים) מקימים יחידות וגופים עתירי כוח־אדם, שנועדו "לשרת" את "לוחץ הכפתורים".

שנית, תהליך בניין הסד"כ וביסוסו על מספר קטן של יחידות, המפעילות אמצעי־לחימה מתוחכמים, אינו פשוט כלל ועיקר. להערכתי, בתנאי המזרח התיכון **מדובר בעשרות שנים ובמאות מיליארדי דולר.** חילות האוויר

\*\*\* 750 לפני מלחמת המפרץ השנייה.

יהיה בעשר-עשרים השנים הקרובות דומה יותר לשדה הקרב העכשווי מאשר שונה ממנו. מדינות ערב סביבנו ימשיכו להחזיק חילות אוויר גדולים (כ-500 מטוסי קרב לכל מדינה, מלבד ירדן, שתחזיק כמאה מטוסי קרב בלבד). ביסוד הדברים ניתן להניח, כי האיום האווירי הכולל מולנו יהיה, כמו היום, גדול פי חמישה בערך (במונחים של מטוסי קרב) מאשר סד"כ חיל האוויר הישראלי. למרות שהכמויות ויחסי הכוחות לא ישתנו מהותית, צפוי שינוי של ממש באיכות כלי-הנשק. חלקם של מטוסי היירוט המתקדמים יגדלו, ובהקשר הזה ראוי לציין את המטוסים המתקדמים בעלי יכולת גבוהה ליירוט ומערכות חסינות למכ"ם ולקשר. בתחום מטוסי התקיפה צפויה מהפכה של ממש עם כניסת מערכות להפצצה בלילה ובמזג-אוויר גרוע. המערכות הללו, כשהן מותקנות במטוסים ארוכי-טווח (כמו טורנאדו המערבי, או סוחוי SU24 הסובייטי), המסוגלים לשאת (כל אחד) כמה וכמה טונות של חימוש למטרות בעומק שטח ישראל – ירחיבו את מרחב הלחימה ואת משך הזמן, שבו היא מתנהלת (יום ולילה).

גם בתחום היבשה נמשיך ונסבול מפער כמותי גדול. בנוסף, שמות כיום מדינות ערב דגש גם על שיפור המרכיב האיכותי. סוריה מצטיידת כבר היום במאות טנקים חדישים, אשר השילוב של כושר המיגון ושל אפקטיביות ותותחיהם עלול לשנות את המאזן בלחימה "אחד על אחד". גם כאן, הפתרון טמון, כנראה, ביכולתנו להכניס לסד"כ טכנולוגיות חדשות ומרכיבי איכות, שיהיו "קפיצת מדרגה" בשדה הקרב, בצד פיתוח תורת לחימה, שתביא לביטוי, כמו בעבר, את יתרוננו האיכותי בפיקוד ובהפעלת הכוח.

ניתן להניח, כי המגמה, שאפיינה את שני העשורים האחרונים – להשקיע מאמץ בפיתוח "חימוש חכם" – תימשך גם בעשורים הקרובים. מטוסי האויב יוכלו אפוא לא רק להגיע לכל מטרה בישראל, אלא גם לפגוע במטרות-נקודה על-ידי חימוש חכם בעל יכולת הנחיה מדויקת, או ביות עצמי. בעשר-עשרים השנים האחרונות השקיעו מדינות ערב, כאמור, כשני שלישים ממשאבי הרכש שלהם בחילות האוויר ובהגנה האווירית. מגמה זו של פיתוח הזרוע האסטרטגית אף התחזקה בחמש השנים האחרונות, והיא כוללת כיום שני מרכיבים "חדשים" – טילים קרקע-קרקע ושימוש בנשק לא קונוונציונלי. הדגש, שניתן למרכיבים הללו, גדל עקב מה שנתפס בעולם הערבי כניצחון העיראקי במלחמתה עם איראן (מלחמת המפרץ הראשונה), ובמיוחד מפני שהעיראקים עצמם הצהירו, כי ניצחונם הושג בזכות שלושת מרכיבי הזרוע האסטרטגית, קרי, מטוסים, חל"כ וטילים קרקע-קרקע.

כיום, אחרי מלחמת המפרץ השנייה (Desert Storm) נעשה ברור לכל הדיוט, כי כוח אווירי וחימוש מונחה מדויק הם מרכיבים חיוניים בכל מלחמה מודרנית. צפוי, כי תהא לכך השפעה מכרעת על כיווני ההצטיידות של

הכרעה ממשית: כאשר נראה, כי יד חלליות הארץ על העליונה, מצליח הכוכב השני להכניס לקרב חלליות מסוג חדש שיודעות להתגבר עליהן, ועד שאלו מצליחות להשמיד את החלליות הארץ, מצליחה הארץ לפתח דור חדש, וחוזר חלילה.... אגב, החלליות והמחשבים, המפעילים אותן, מפותחים גם הם בידי מחשבים. תחילתו של הסיפור ב"תגלית" של טכנאי בדרג נמוך, כי ניתן לחשב חישובים (חיבור, חיסור, כפל ואפילו הוצאת שורש!) ידנית, ללא היעזרות במחשב, וסופו בתיאור הצלחת כדור הארץ להשתלט על כל היקום לאחר שמישהו הגה רעיון להכניס טייסים לחלליות הלא-מאוישות. הטייסים הללו הצליחו כאשר הופיע מולם דור חדש של חלליות לאלתר פתרונות למצבים החדשים. כך, בתוך זמן קצר הצליחה הארץ להשתלט על היקום כולו.

רביעית, המלחמה, כבר אמר קלאוזוויץ הקשיש, היא "משחק" דרצדדי. אם יהיו בידינו מערכות מתוחכמות (המונח המקצועי המקובל הוא "חימוש מונחה מדויק"), צפוי, כי יהיו גם בידי האויב.

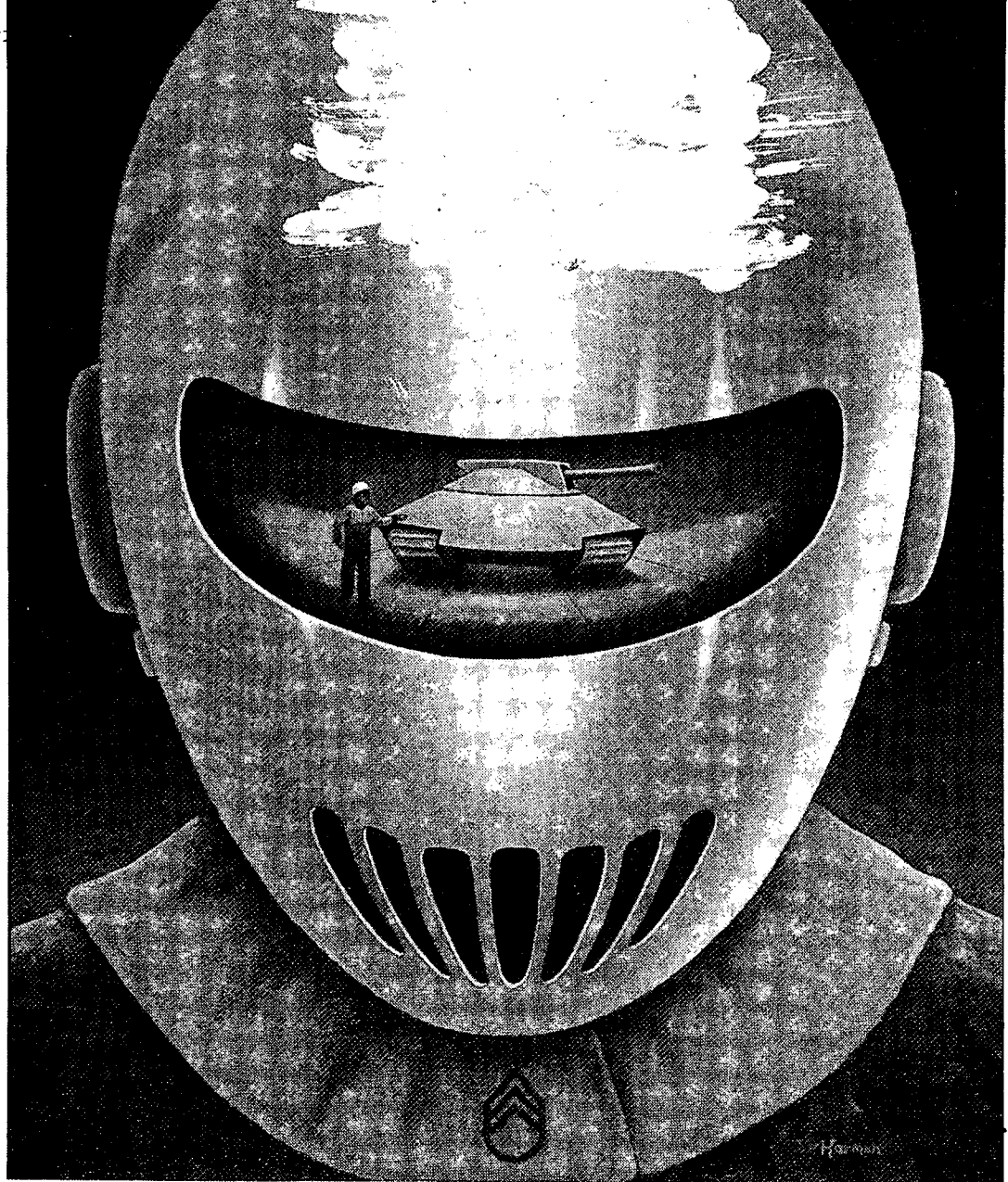
הבה נניח, כי יתממש חלומם של נביאי הטכנולוגיה, וכמות הלוחמים בחזית תצטמצם עקב הופעת מערכות חימוש מדויק, המשוגרות ממרחק (מנגד – stand-off). את הלוחמים יחליפו "מפעילי כפתורים", שיישבו בבונקרים ממוזגי אוויר מול מסכי מחשב, וישלטו משם באמצעי-הלחימה, המשוגרים לשדה הקרב. מה יקרה אז? מוצבי השליטה יהיו יעד ראשון לתקיפות האויב. נגזר ההיגיון הוא: אם, אמנם, יהיו פחות ופחות "לוחמים" בשדה הקרב, יכוון האויב את האש נגד מוצבי השליטה ונגד אמצעי השיגור.

בסופו של דבר "מפעילי כפתורים", היושב מול המחשב, ימצא בסכנת חיים בדיוק כמו הלוחמים של פעם, שהסתערו בגופם על מוצבי האויב. מערכות הנשק הסופר-יעילות צופנות בחובן אפוא יסוד של נטרול הדדי. זו, אגב, הסיבה העיקרית לכך, שהמלחמה לא שינתה הרבה את פניה במאות השנים האחרונות למרות ההתפתחות העצומה ביעילות כלי הנשק ובתחכומם. כדי להתגבר על הנטרול, ישאף כל צד להרבות עוד ועוד את כמות הנשק ואת כמות, מוצבי השליטה שבידיו כדי להגדיל את היתירות (redundancy), ולהבטיח, כי חלק מסוים ממערכות-הנשק שלו יוכל לפעול בכל מצב – גם אם יפתיע האויב, ויתקוף ראשון. דוגמה מובהקת לכך מצויה בהתפתחות הנשק הגרעיני אצל מעצמות-העל. לכאורה, היה אפשר לחשוב, כי די באיום של פצצה אחת על מוסקווה, או על ניריורק, כדי למנוע מלחמה גרעינית. מעשית, בגלל התרכזות כל צד ביכולתו להשמיד את מוצבי השליטה של האויב ואת משגריו, נפתח מרוץ חימוש לא-מרוסן, וכיום יש בידי כל צד עשרות אלפים דש"קים גרעיניים!

## מגמות ההתעצמות במזה"ת

לאן כל זה מוביל?

מסקנה בלתי-נמנעת: שדה הקרב העתידי במזרח התיכון



מדינות ערב.

המגמה לעבור למערכות-נשק בעלות טווח יותר ויותר ארוך מתבטאת בכל המישורים. בזרוע האווירית ביטויה ברכש מטוסים ארוכי-טווח ובבניית יכולת לתדלוק באוויר. מלבד אלה יש לה ביטוי גם בהגנה האווירית, ברכש מערכות טילים קרקע-אוויר בעלות טווח יעיל של מאות ק"מ. למעשה, כבר היום רוב שמי ישראל מכוסה על-ידי מערכות ארוכות-טווח של טק"א, המוצבות בשטח מדינות ערב. ניתן להניח, כי מגמה זו תתחזק בשנים הקרובות. מגמה זו ניכרת גם בלוחמת היבשה: החל מהארכת הטווחים היעילים של תותחי הטנקים, דרך הגבלת (ואפילו הכפלת) טווחים לטילים נ"ט, וכלה בנשק ארטיילרי ארוך טווח מסוג MLRS ודומיו.

## האדם בקרב

היכן מקומו של "האדם" בכל הסיפור הזה? האם אומץ-לב, נחישות, יכולת לפעול תחת לחץ ובתנאי אי-ודאות קשים

יהיו נחוצים גם במלחמות העתיד?

התשובה – הן מוחלט. סיפורי הקרב, המתנהל באמצעות כפתורים מחדרים ממוזגי-אוויר, הנשלטים על-ידי מחשבי-על, שייכים, לצערך, לתחום המדע הבדיוני. מלחמה היתה עסק מסוכן, שבו היה צורך לסכן חיי-אדם, כדי להשיג תוצאות; וכך תמשיך להיות. פחד, עייפות, בורות, חוסר-ניסיון, ערפל קרב ואי-ידיעת האויב ישחקו תפקיד מרכזי במלחמות העתיד, בדיוק כמו בעבר. זו, כאמור, הסיבה לכך, שעקרונות המלחמה של קלאוזביץ, שנכתבו לפני כמאתיים שנה, תקפים, פחות או יותר, גם כיום לאחר המהפכה התעשייתית, לאחר המצאת הרדיו, הרכבת, הטלפון, המטוס, הנשק האטומי ולאחר שתי מלחמות עולם. נכון, החייל המודרני לא יוכל להיות רק אמיץ-לב ובעל יכולת להחליט מהר בתנאי אי-ודאות. הוא יהיה חייב להיות גם משכיל וגם בעל יכולת טכנולוגית. התכונות הללו אינן מקילות, אלא עוד מחריפות את הדרישות מהמנהיגות בשדה הקרב המודרני.