

שריון העתיד

ביולי 1987 פורסם בעיתונות, כי צבא ארצות-הברית הזמין מחברת גרומן ומחברת מרטין מארייטה 6,000 רובוטים נ"ט, שתכונותיהם – לפי העיתונות – התקרבו מאוד לתכונות של טל"ם. אבי-הטיפוס של הרובוט אמור היה להיות מושלם תוך ארבעה-עשר חודש – עד לסוף שנת 1988. שווי העסקה עמד על כארבעה מיליארדי דולרים דהיינו: כ-0.67 מיליון דולר ליחידה.²

חרף החשיפה הרחבה של אמצעי-הלחימה האמריקניים במלחמת המפרץ, לא היה כל הד וכל אזכור להפעלת "רובוט נ"ט" בשדה הקרב היבשתי בעיראק – או גם לניסוי – אף כי היו שם תנאי שדה מיטביים להרצתו; ככל הנראה, הוא לא הגיע לשם כלל. להערכת, נבלמה התפתחות הרובוט בשל קשיים בפיתוח תוכנת התנועה להפעלתו.³ להערכתי, נבלם הפרויקט כיוון שטרם נמצאו פתרונות תוכנה לבעיות הקרקעיות, שעל הרובוט להתמודד אִתן. שכן המרכיבים האחרים בתוכנה ובחומרה – מחישה ומבקרה-מרחוק ועד להרכשת המטרות – מצויים כבר "על המדף".

תחת זאת התפרסמו לאחר המלחמה (מארס 1991) ידיעות על פרויקט "ורד" לפיתוח "טנק העתיד" – בשיתוף פעולה בין בריטניה, בין צרפת, בין גרמניה ובין ארצות-הברית. "טנק העתיד" יתוכנן ויעוצב במתכונתו העקרונית הקיימת, והחידוש בו יהיה התקנת תחנות עבודה מחשביות משוכללות, שיכללו מחשב מרכזי, צגים, מקלדות ולידן יפעלו מערכות עדכניות ומשופרות לניווט, לחישה ולתקשורת.⁴

האמנם זה השלב "האורגני" הבא בהתפתחות השריון?

בחינה השוואתית

(א) **ההיבט התפעולי** – את הטנק הקונוונציונלי ניתן להגדיר לפי יעילות: ו(קנה):4(לוחמים)=0.25 יחידות יעילות, או לפי תפוקה: 50(פגזים):4(לוחמים)=12.5 פגזים לאיש צוות ביום לחימה.

מאז הופעת הבכורה שלו בקרב על הנהר סום בצרפת (ספטמבר 1916), מתפתח הטנק, משתפר, ומשתכלל מדור לדור, ברציפות ובהתמדה – אך ביסודו נותר מבנהו כפי שעוצב עקרונית לפני יותר משבעים וחמש שנה: "מערכת-נשק" אחודה, המופעלת בידי צוות, המונה (כיום) ארבעה לוחמים, ויוֹרה כחמישים פגזים (מנת תחמוש').* המאפיינים הללו הואחדו, באופן מתמיה, בטנקים של כל הצבאות – למרות השוני הקיצוני והמהותי בזירות הלחימה ובגורמים האנושיים. אין זאת, כי זו תוצאה של מיצוע ושל אופטימיזציה בדרך של ניסוי-וטעייה. להלן ישמשו הנתונים הללו כמכנה משותף להשוואות בין טנק "קונוונציונלי" לבין טנק לא-מאויש (טל"ם) כחלופתו – אף כי אין ודאות, כי הם אמנם מיטביים עבור טל"ם.

* ראו מאמרי, "פני הקרב הממוכן – לאן? או הרק"ם האוטונומי" (מערכות 305, ספטמבר 1986), וכן את דברי אלוף (מיל') ישראל טל על העתיד של הרק"ם האוטונומי במאמר של פרופ' ריצ'ארד אוגורקביץ, "הערות על תכנון טנקים ועל תכונותיהם" (מערכות 322, נובמבר 1991).

— המשך, או מהפכה?

שחר שפירא

פסיכולוגי ותמיכה מוראלית ברוחו הלוחמנית של הצוות; רוב מניינו ובניינו של חיל שריון נשען על אנשי מילואים, הנקראים לאימונים פעם בשנה במקרה הטוב, או בשעת חירום – לא כצוותי האוויר, שרובם משרתים ומתאמנים דרך קבע. בנוסף, על הצוות להתמודד עם תחמוש הטנק ועם תחזוקתו טרם קרב ובתום יום קרב.

(ב) ההיבט הכלכלי – עלות של טנק קונוונציונלי מודרני (אברמס, ליאופרד, T-72, מרכבה) עומדת כיום על כשלושה מיליוני דולר לפחות. לפי נתוני מרטינ מארייטה, טל"ם יעלה (כולל התייקרויות) כמיליון דולר. בטבלה 2 ניתנת השוואת עלויות של החומרה ("ברזלים") בשתי מערכות הנשק החלופיות. המסקנה: מבחינה כלכלית, מכפיל חיסכון של 2-2.5 בהשקעה בחומרה בלבד.

לחישוב יש להכניס שני גורמים נוספים:

א. למערכת טל"ם יש כושר שרידות, הגבוה פי כמה וכמה מזה של מערכת הטנק הקונוונציונלי – בשל פיצול טל"ם, בשל ההקטנה הפיזית המשמעותית בממדי מרכיבי המערכת (המוביל והגורים) ובשל הגדלת כושר ניידותם וזריזותם.

ב. אמנם, איננו מתייחסים כלל לערך חיי אדם, אך מבחינת המשק הלאומי המחיר של סיכון חיי הלוחמים גבוה מאוד: עלות חילוצ הנפגעים משדה הקרב, עלות הטיפול הרפואי בהם ועלות הטיפול

טל"ם אמור להיות מרכיב במערכת נשק מפוצלת, ולא אחדות, הכוללת "רכב אם" – מוביל, שיפעיל כמה "גורים". המוביל עשוי להיות טנק, שידמה לטנק בן-ימינו – אך ייבנה סביב שני אנשי צוות בלבד (נהג/מפקד ומפעיל מערכות), או טנק/נגמ"ש משולב (שיישא, בנוסף לצוותו, גם כתת חי"ר מסתערת), מסוק (קל, או כבד) ואף רכב "רך" (נ"נ, או ג"פ).

טל"ם יצויד במשגר קליעים (projectiles) – טילים, או פגזים), שיקביל לתותח בטנק הקונוונציונלי. להשוואה עם הטנק הקונוונציונלי, נוכל להניח, כי הוא יישא ב"בטנר" אותו מלאי תחמושת – אף כי אין סיבה להניח, כי לא יוכל לשאת יותר תחמושת.

מדדי יעילות טל"ם ומדדי תפוקתו ניתנים בטבלה 1. מהם ניתן להסיק, כי יש לו מכפיל-כוח של פי שישה-עשרה לעומת הטנק הקונוונציונלי. כדי להפיק אש שוות-ערך יידרשו שלושה-חמישה טנקים קונוונציונליים, ובהם שניים-עשר-עשר אנשי צוות, החייבים להשתתף בגופם במלוא עוזו של קרב האשרוהתנועה (שב"ש). למען האמת, רק חציים דרוש בפועל להנעת הטנקים ולירי, ואת השאר ניתן להחליף – ללא קושי רב, כבר היום – בהתקנים טכנולוגיים; אך המבנה הנוכחי של הטנקים ושל היערכותם לפעולה מכתיבים, תקנית, הימצאות של ארבעה לוחמים בכל טנק. אלה נדרשים משתי סיבות עיקריות: גיבוש

טבלה 1: מדדי יעילות ומדדי תפוקה של טל"ם

מבנה מחלקת טל"ם	יעילות	תפוקה ללוחם ביום לחימה
שלושה כלירכב (מוביל ושני גורים)	2(לוחמים) : 3(קנים)	1.5
	2(לוחמים) : 150(קליעים)	75
חמישה כלירכב (מוביל וארבעה גורים)	2(לוחמים) : 5(קנים)	2.5
	2(לוחמים) : 50X5(קליעים)	125

טבלה 2: השוואת עלויות ("ברזלים") בין טל"ם לטנק (בדולרים)

מחלקת טנקים	מחלקת טל"ם	מכפיל
3 טנקים=9 מיליון	5=(2+1) מיליון	1.8
5 טנקים=15 מיליון	7=(4+1) מיליון	2.15

השיקומי בהם – לפי התחשיבים האקטואריים של תשלומי המדינה לנפגעים ולשאירי הנופלים בקרב. במקרה דנן מדובר בסיכון שני לוחמים בטל"ם – לעומת שנים עשר-עשרים לוחמים בטנקים שוויערך. דהיינו: שוב מכפיל חיסכון, שגודלו 6-10.

ומבחן נוסף: בטנק בן-ימינו נדרשת השקעה של כשלושה מיליוני דולר בחומרה (כלי הלחימה) בנוסף לעלות הכשרת הצוות ולשמירה על מיומנותו לאורך כל שירותו ביחידות הטנקים. במערכת טל"ם תידרש השקעה של 2.25-3 מיליון דולר ללוחם, בהתאם לגודל המחלקה (5-3 כלים); כלומר: פי שלושה-ארבעה מההשקעה הנוכחית בלוחם. מהטעם הזה ייבנו בעתיד חילות השריון על משרתי צבא הקבע, ולא על חיל המילואים – כדי להבטיח את מלוא כשירותם המרבית והמתמדת של כלי המלחמה ושל מפעיליהם. התנאי הזה גם יאלץ את הצבאות להתייחס לערך הכספי האמיתי והמלא של השקעותיהם בתקציבי ההגנה – ולא לערכים מתופללים (מניפולטיביים).

גם לטנקים הקונוונציונליים וגם לטל"ם נדרש בקרב "שובל לוגיסטי" – כדי לתחזקם ולתקנם, לצידם, לזוודם, לתחמשם ולתדלקם, ולתספק את הצוותים הלוחמים בתום יום הקרב, להזינם, ולהכשירם ליום הקרב הבא. סביר להניח, כי מערכת התמיכה הלוגיסטית בטל"ם תהיה יקרה יותר, במידת מה, מהמערכת הקיימת – בשל הכלים הייעודיים שיידרשו ובשל צידם המשוכלל והמתוחכם יותר ובשל הגדלת הצוותים התומכים, במקומם של צוותי הקרב המוקטנים. תמורת זאת תגדל האפשרות של הצוותים הלוחמים לזכות במנוחה בין יום קרב למשנהו, בעת הטיפול בכלים – בשל חלוקת העבודה בינם לבין הצוותים התומכים. כמו כן, יקטנו בעליל סך כל הסיכונים להיפגעות של כלל הלוחמים בדרג הקרבי – לוחמים וצוותי הדרגים התומכים.

על פרשת דרכים

"אין לוחמים באנשים נגד ציוד; עושים מלחמה בציוד, שאנשים משתמשים בו", אמר המרשל הצרפתי פיליפ פטן, גיבור ורדן. במבט מקיף לאחור ניתן לאפיין את התפתחות הטנק ב-75 שנות התפתחותו כתהליך הדרגתי של צבירה כמותית של שכלולים אינקרמנטליים, שרובם היו סימולטניים: הגברת מנועו, שיפור אמצעי תפעולו

(כגון ציודו באלחוט, בתיבת הילוכים אוטומטית, באמצעי ראייה תת-אדומים וכ"ב), חיזוק שריונו (טיוב הפלדה, מיגון ריאקטיווי) והגדלת כוח האש וחדירותה (קוטר התותח, כוונות ליזר, ובאחרונה הרכשת מטרת). המדד הבולט לתהליך הזה הוא עלות הטנק הבודד – כיום יותר משלושה מיליוני דולר.

חילות השריון עומדים כיום על פרשת דרכים: להיכן מובילים נתיב התפתחותם ה"אורגני" – לשכלול טכני נוסף, "more of the same", או "לקפיצת מדרגה"?

האם הטכנולוגיה המצטברת בשלה לתמורה איכותית – כנובעת ממכפילים של 1:2 עד 1:10, בהשוואה של דור השריון הנוכחי עם הדורות הבאים? האין עקרון ה"מערכת האחודה" מתקרב למיצויו?

בדצמבר 1990 נמסר שבועון טיים על צוללות רובוט זעירות – ROV ראשייהתיבות של שמן – הנעות על קרקעית הים, ועוסקות במלאכות הטכניות המורכבות והמתוחכמות, הקשורות בקידוחי נפט תת-ימיים. גם חיל הים האמריקני משתמש בהן למטרות מבצעיות – למן מחקר ימי ואוקיינוגרפי ועד לגילוי מוקשים ימיים ולטיפול בהם. עקרונות הפעולה של ROV דומים מאוד לביצועים, הנדרשים מטל"ם.

האם טרם הגיע המועד ליישם בשדה הקרב היבשתי העתידי את מה שמתבצע כיום בפועל במעמקי הים? עבור צה"ל עשויה התפתחות זו להצביע על כיוון הפתרון, המבוקש מאז ומתמיד לבעיית היתרון הגדל של מדינות ערב בכוח-אדם ולאיוזנו בדרכים איכותיות – בדומה לאיזון, שהושג בתחום האוויר.

הערות

1. במהלך יום קרב ניתן להלכה לתחמש את הטנק יותר מפעם אחת.
2. מעריב, 27.7.87; ידיעות אחרונות, 27.7.87. בידיעה זו יש פירוט נוסף על התכניות.
3. הבעיה של תכנון תנועה בשדה פתוח ותכנונה נחלקת לשתי רמות, המשולבות ביניהן במקשה אחת: הטווח המיידי – התקדמות באינקרמנט התורני של התנועה ("המטר הבא בנסיעה") בתנאי המיקרו של העבירות הקרקעית והתגברות על המכשולים הטבעיים ועל המכשולים המלאכותיים, העומדים בנתיב נסיעתו של הרכב; טווח הביניים – יעדי תנועתו של טל"ם בודד במסגרת הקבוצה, שבה הוא פועל, לביצוע משימתה בקרב האש והתנועה. הטווח זה יכול להיות מעשרות מטרים ועד כמה ק"מ.
4. מעריב, 17.3.91.
5. המונח המקביל ביוונית הוא אפיגוני – "הנולד לאחר מכן". מילון אבן-שושן: אחד מבאיהכוח האחרונים של זרם, או של אסכולה, שאין ביצירתם משום חידוש, או משום כוח יצירה עצמאי רב. לקסיקון אלקלעי: "...מנהיגים, או סופרים, שניים במעלה, ההולכים בעקבות קודמיהם הגדולים מהם".