

פני הטכנולוגיה הצבאית בשנות ה־70

כשבע שנים. ואולם, אין בנמצא מגיד-עיתידות המסוגל לבא מראש מתי יצוץ רעיון חדש, בין אם יוולד במכוני-מחקר צבאיים או בתחומי התעשייה והמחקר האזרחיים — ויביא לשיפור נחשוני באמצעי-הלחימה.

הקידמה הטכנולוגית היא פועל-יוצא מכמות המשאבים אותם מוכנה מדינה להשקיע במחקרן של מערכות-נשק ובפיתוחן. הקצאת המשאבים למטרה זו היתה גדולה מאוד בארצות-הברית ובברית-המועצות, והיא גדלה והלכה מאז תום מלחמת-העולם השנייה. מטעם זה אין ספק כי במקביל למאמציה של אחת מהן לשפר את איכות הנשק האסטרטגי שבידיה — תקדיש גם האחרת מאמץ למנוע היווצרות פער איכותי לרעתה בתחום מערכות-הנשק.

מעצמות-הגרעין בשתי בריתות-ההגנה האירופיות — נאט"ו מזה וברית-ורשה מזה — קובעות את דמותו ואת עוצמתו של ארגון-ההגנה שהן עומדות בראשו. מדינות ברית-ורשה הקומוניסטיות תלויות תלות מלאה-כמעט בפטרון הברית, ברית-המועצות, בכל תחומי החימוש. ואילו בצד המערב טיפחה בריטניה — במשך זמן רב — תקוות להגיע לאי-תלות בפיתוחם של כלי-נשק גרעיניים, אך נוכחה לדעת כי הדבר כבד מכפי יכולתה. ולפיכך נטשה חלק מתכניות-הפיתוח שלה; צרפת, לעומתה, משקיעה מאמצים כדי להגיע לאי-תלות בכושר הגרעיני ובכושר-ההרתעה שלה.

סין, הנתונה בתחרות עם העולם המערבי ועם ברית-המועצות, שוקדת עתה על פיתוח עוצמה גרעינית משלה. והיא מצויה בשלב שלאחר פיתוח פצצות האטום והמימן ולפני פיתוחם של טילים לטווח ארוך ובינוני. סין היא מעצמה יבשתית, ושוקדת — על-כן — על פיתוחם של כלי-הובלה וטנקים, אותם הפסיקה ברה"מ לספק לה; כמו-כן טורחת היא על פיתוח מטוסים משלה, מטוסי-קרב, מפציצים ומטוסי-תובלה כאחד.

*

א. ריאזנסקי, גנרל-מיוז סובייטי ופרופסור למדעי המלחמה, מעריך את השינויים שחוללה המהפכה באמנות המלחמה, אשר חלה בדורנו — כלהלן:

„במלחמות העבר היו חילות היבשה עיקרם של הכוחות המזוינים, וניצחונם או תבוסתם הם שהכריעו גורלה של מלחמה. השגת מטרות מבצעיות ואף אסטרטגיות היתה מותנית במידה רבה בהצלחת בתחום הטקטיקה. אולם

מאז תום מלחמת-העולם השניה נעשו על-ידי המדינות המתקדמות בעולם, ובעיקר על-ידי שתי מעצמות-העל: ארצות-הברית מזה וברית-המועצות מזה — מאמצים-פיתוח כבירים בתחום הצבאי. כתוצאה ממאמצים אלה, נתמלאו מחסני-הנשק בעולם במערכות-נשק אסטרטגיות, שעוצמתן הרבה ואי-פגיעותן מבטיחות עתה את יציבותן לתקופה ממושכת למדי. מתקבל על הדעת, כי אותן „קפיצות“ גדורות שחלו בתחום הטכנולוגיה הצבאית בעשרים השנים האחרונות, בעיקר הודות לפיתוחם של כלי-הנשק הטיילים-הגרעיניים ומטוסי-הסילון, שוב לא תשנינה בעשור-השנים הקרוב ואף מעט מעבר לו, כלומר עד תחילת שנות ה־80 למאה העשרים; ואין ספק כי כבר עתה ישנם בעולם כוחות הפועלים ל„מיתון“ בפיתוחן של מערכות-נשק חדשות. ראשית, הוכח כי מערכות-נשק פשוטות-ביחס הן תכליתיות ביותר במלחמות המתנהלות בחלקי-תבל רבים, ואין צורך לומר באזורנו, כפי שהוכחה בעליל מלחמת ששת הימים. כלי-נשק שהוכנסו לשימוש מבצעי בשנות ה־40 — משמשים עתה בתכליתיות רבה במלחמת ויאט-נאם, כיוון שיש ביכולתם למלא משימות מסויימות בדרך יעילה ובמחיר זול ממחיר הפעלתן של מערכות-נשק משוכללות ומורכבות שפותחו לאחרונה. מדינות באירופה עשויות לשאוף להאריך ככל האפשר את תקופת חייהם המבצעיים של מטוסייהן, כיוון שנוכחו לדעת כי היחס „עלות-יעילות“, כלומר — השוואה בין הוצאות ההשקעה בפיתוח לעומת התכליתיות המושגת, חדל להיות חיובי (לטובת התכליתיות) בפיתוח תכונות מסויימות של מטוסים, כגון הגברת מהירותם.

מזה שנים אחדות שואפות המדינות המתקדמות בעולם להעלות את השכלולים במערכות-הנשק הטקטיות לרמת הקידמה שכבר הושגה במערכות-הנשק האסטרטגיות. כיום מוקדש חלק-ארי מתקציבי הפיתוח של המעצמות הגדולות לפיתוחן של מערכות-נשק קונבנציונליות שאופיין „בלתי-קונבנציונלי“ — כלומר, חורג מן המסגרות המקראיות של אתמול — והן תתבססנה במידה רבה על הטכנולוגיה המשוכללת, שפותחה תוך-כדי בניית המערכות השונות של הנשק האסטרטגי.

האמריקנים טוענים, כי מושג חדש בתורת הלחימה או שינוי עקרוני בדוקטרינות — זמנם אחת לחמש-עשרה שנה בלבד, כיוון שפיתוח כלי-נשק עיקרי חדש נמשך

כגון כלי־נשק נגד לוחמה־תת־ימית; נשק כימי וביו־לוגי; מערכות לסיור ולפיקוח אסטרטגיים; אמצעי־הגנה נגד טילים באליסטיים; מערכות־התראה נגד לויינים וטילים באליסטיים.

מערכות־נשק בשימוש כוחות־היבשה

כלי־דגב משוריינים

עדיין נטושה המחלוקת מה עדיף כחימוש עיקרי לטנקים — תותחים או טילים. בטווחים קצרים עדיף התר־תח, ואילו בטווחים ארוכים קצר משך־תעופתו של הפגז ממשיך תעופתו של הטיל, אך הטיווח המדויק תובע זמן רב יותר, ולפיכך יהיה זמן העסקת המטרה שווה בקירוב. הסיי־כויים לעתיד טמונים במידה רבה דווקא בטיל, אך התקן איכון המטרה בעזרת קרני „לייזר“, כאשר ישוכלל, יקנה ית־רון מחודש לתותח.

אולם, שכלולם של הטילים עשוי להפחית, בסופו של דבר, את התועלת בשימוש בטנק הכבד עצמו. יש סבורים כי עתידו של הטנק הכבד ידמה, כחלוף הזמן, לזה של אניית־המערכה — שנעלמה מציית־המלחמה.

יתכן, אפוא, כי בקרבות־היבשה תשוב ותשתרר התפיסה הקודמת, לפיה הטנק הוא נשק־האש הנייד — והתוצאה תהיה העדפת מספר רב של טנקים קלים על פני מספר קטן של טנקים כבדים. אפשר, על־כן, שהטנקים של שנות ה־80 לא יהיו כלי־נשק חדשים — אלא דגמים משוכללים של הטנקים המוכרים לנו כיום.

אחת השאיפות בתכנון טנקים קלים היא לעשותם יבילי־אוויר מזה, ואמפיביים מזה, כדי לענות על התביעות לניידות מוגברת עד מאוד, שצצו עקב תנאי הלחימה החדשים.

הטנק הקל, יבילי־אוויר ואמפיבי, נמצא בתהליך מתמיד של פיתוח. דגמים ישנים־יחסית של טנקים קלים אמריקאיים נמצאים עתה בשימושם של צבאות אחדים בעולם. הטנק „גנרל שרידן“, המיוצר בכמויות גדולות, הוא טנק קל, המ־סוגל לשאת תותח או טיל כחימושו העיקרי, ומשך־חייו המבצעים יתארך, לפי ההערכה, עד אמצע שנות ה־70; גם טנק זה ימצא בוודאי את דרכו מארה״ב לצבאות רבים. באירופה יוצרו כבר טנקים קלים על־ידי שבדיה („סטרב־74“) וצרפת („אמק־130“). כן נראה כי חברת „זוקרס“ באנ־גליה מתכננת טנק קל חדש.

בטנקים החדשים ישנם התקנים שונים המקילים על הפעלתם, כגון מד־טווח „לייזר“, זרקור תת־אדום לכינון התותח ולנהיגה וכיוצא באלה.

„המכון למחקרים אסטרטגיים“ בבריטניה ערך טבלה של הטנקים העיקריים בשימושם של צבאות המערב, תוך ניסיון לחזות את משך־הזמן שבו יישארו טנקים אלה בשירות פעיל, על סמך תכונותיהם הנוכחיות.

המהפכה שחלה באמנות המלחמה שינתה לחלוטין את יחסי־הגומלין שהיו קיימים בין תורת־הקרב לתורת־המערכה והאסטרטגיה. עתה נתונים בידי האסטרטגיה אמצעי־הדברה חזקים ביותר, שניתן להביאם לכל חלקי תבל — תוך דיוק מוחלט כמעט.

לדעת ברה״מ לא העניק ולוא אחד מסוגי נשק־העבר אפשרויות רבות כל־כך לניהול קרב בקצב מהיר — כפי שמעניק הנשק הטילי־הגרעיני כיום.

ואולם, ניצולה של ההצלחה תלוי במידה גוברת־והולכת בכושר הניידות והתמרון של הגייסות.

המהפכה באמנות־המלחמה הביאה בכנפיה דרישות חד־שות לגבי אמצעי־הלחימה הקונבנציונליים — הגברת עוצמתם של כלי הלחימה, דיוקם, קצב־האש שלהם וכושרם לעמוד בפני השמדה, דהיינו — רמה גבוהה של עבירות הנשק, שריון־המגן שלו וניידותו.

הסובייטים מדגישים כמרכן כי אפשרות השימוש בשדה־המערכה בן־זמננו בנשק גרעיני, כימי או בקטריו־לוגי — מאלצת את הצבאות לדאוג לסוג חדש של אבטחת הגייסות: הגנה נגד השמדה טוטאלית בנשק מסוג זה.

להלן נעמוד על מערכות־הנשק שפותחו בדורנו, ועל עתידן — מן הבחינה הטכנולוגית — בעשור־השנים הקרוב ומעט מעבר לו. עד תחילת שנות ה־80, את מערכות־הנשק הקיימות כיום (לפחות במערב) ניתן לחלק, באורח סכימטי־כולל, כלהלן:

א. מערכות־נשק בשימוש כוחות־היבשה:

- כלי־דגב משוריינים (טנקים, נגמ״שים ותותחים מתנייעים, לרבות אמפיביים);
- טילים למיניהם (נ״ט, קרקע־אוויר וקרקע־קרקע);
- התקנים לאיכון מטרות.

ב. מערכות־נשק בשימוש כוחות־הים:

- ספינות־קרב (השטות על פני המים);
- צוללות „קונבנציונליות“ וגרעיניות;
- כלי־רחף;
- טילים;
- התקני גילוי צוללות.

ג. מערכות־נשק של כוחות־האוויר:

- מטוסי־קרב;
- מטוסים נושאי נשק גרעיני;
- מטוסי־תובלה בעלי כושר־המראה אנכי;
- מטוסים.
- טילים.

אשר למערכות־הנשק ה„וותיקות“, כגון התותחים, כלי־הרכב, הספינות הלוגיסטיות, ספינות־הנחיתה והמטוסים הקלים — קיומן של כל אלה יימשך בוודאי כבעבר או בתוספת שכלולים קלים. לעומת זאת תתפתחנה בוודאי מערכות־נשק מיוחדות, אשר זכו בעבר לתשומת־לב פחותה בלבד.

סוג הטנק	ארץ המוצא	מועד תחילת השירות	עד מתי יימצא בשירות, בצורתו הנוכחית או בצורה משופרת			הערות
			1970	1975	1980	
מ-60	ארה"ב	1959	תחילת שנות השבעים ←			46 טונות. מיוצר ברישיון באיטליה. יוחלף על-ידי מבט-70.
אמק"ס-30	צרפת	1967	אמצע או סוף שנות השבעים ←			34 טונות.
צ'יפטיין	בריטניה	1967	אמצע או סוף שנות השבעים ←			50 טונות. מחליף את ה"צנטוריון".
ליאופרד	גרמניה	1967	אמצע או סוף שנות השבעים ←			45 טונות. יוחלף על-ידי מבט-70.
"ס"	שבדיה	1966	סוף שנות השבעים ←			37 טונות.
מבט-70	ארה"ב/גרמניה	?	שנות השמונים ←			משקל? מנוע? יהא מתוצרת ארה"ב.
ויקס	בריטניה	1967	אמצע או סוף שנות השבעים ←			37 טונות. בעל מנוע "צ'יפטיין". יבנה בהודו.

טבלה מס' 1: טנקי הקרב

טילי קרקע-אוויר וטילי קרקע-קרקע טקטיים יוסיפו בוודאי להתפתח אף הם, וניתן להניח כי יושם דגש בפיתוח טילי קרקע-אוויר, אשר יופעלו בעתיד על-ידי חוליית-חיילים או אף על-ידי חייל בודד.

כל הטילים קרקע-קרקע (להוציא הטילים נ"ט) המצויים בעולם המערבי כיום הם מתוצרת ארה"ב. אך צרפת, בהתאם למדיניותה ה"בלתי-תלויה", מפתחת טילי קרקע-קרקע לטווח חים בינוניים משלה, ויתכן כי אלה יהיו נכונים בידה כבר בשנה הקרובה. כמרכן היא מפתחת טיל טקטי בשם "פלוטון". בריטניה השקיעה אף היא סכומים נכבדים בפיתוח טיל משלה ("בלרווטר"), אך התעורר ספק בדבר כדאיות השלמתו, שכן גברה במדינה זו הנטיה להוסיף ולקבל מארצות-הברית טילים מסוג ה"קורפורל" וה"הונסט ג'ון", הנמצאים כבר עתה בידי הבריטים.

איכון מטרת

עוצמת-ההרס של חומרי-הנפץ החדשים (ובעיקר — הגרעיניים) הרחיבה את הפער בין כושר-ההשמדה לבין אפ-שרות איכונה של מטרה. משום כך מושקעים כיום מאמצים רבים בפיתוח שיטות והתקנים אשר בעזרתם ניתן יהא לאכן כראוי מטרת בכל תנאי מזג-אוויר, ולכוון לעברן את כלי-הנשק ללא שהיות.

בעיית איכון המטרות אינה מוגבלת לכוחות היבשה בלבד; זוהי בעיה כלל-צבאית מהותית. מרבית הצבאות

הנגמ"ש החדש האמריקאי "מ-113", ששריונו עשוי נתך-אלומיניום, דבר שהפחית הרבה ממשקלו, נמצא בשימושן של מדינות נאט"ו וכן מדינות רבות אחרות. יורשו של נגמ"ש זה, "ט-114", העוטה גם הוא שריון-אלומיניום, וניתן להעניחה מן האוויר, יצטרף אליו בשנות ה-70. גם בריטניה, צרפת וגרמניה מייצרות ומפתחות נגמ"שים.

אדם-לדיה מתנייעת

מרבית התותחים המתנייעים הנמצאים עתה בשימוש צבאות המערב פותחו בזמן האחרון, וסביר להניח כי תקופת חייהם המבצעיים תימשך לפחות עד מחצית שנות ה-70.

הבולטים בין התותחים המתנייעים בצבאות המערב הם "אבוס" הבריטי, שקוטר תותחו 105 מ"מ, ותותח מתנייע שבדי שקוטרו 155 מ"מ. כן מצויים בשירות הצבאות משחית-הטנקים הגרמני, שקוטר תותחו 90 מ"מ, ותותחים מהנייעים מתוצרת צרפת.

טילים נגד מוקים

אין ספק כי בשנים הבאות יושקע מאמץ ניכר בפיתוח הטילים המונחים נ"ט, בשיפוד ראשי-החץ שלהם, בשכלול האוטומציה של המערכת כולה וכן בשיפור הנחייתם, דיוקם וכושר-פעולתם בכל מזג-אוויר. מתפתח והולך השימוש בקרני "לייזר" לאיכון מטרות, וקרניים אלה עתידות לשמש גם להנחית הטילים למטרתם.

סוג הטיל	ארץ המוצא	מועד תחילת השירות	עד מתי יימצא בשירות, בצורתו הנוכחית או בצורה משופרת			הערות
			1970	1975	1980	
(א) כבדים או נישאים על-גבי כלי-רכב כלשהו	סס-11	1959	תחילת שנות ה-70	←		מוחלף עתה בחוט
	סס-12	1960	תחילת שנות ה-70	←		
	הוט	1970—1968	סוף שנות ה-70	←		מחליף את סס-11
	סווינגפייר	1967	סוף שנות ה-70	←		מחליף את מאלקארה
	שיללהג	1966	סוף שנות ה-70	←		
	טאו	1967	סוף שנות ה-70	←		
(ב) קלי-משקל	אנטאק	1961	תחילת שנות ה-70	←		יוחלף בטיל מילאן
	קוברה	1962	תחילת שנות ה-70	←		יוחלף בטיל מילאן
	מילאן	1968 ?	סוף שנות ה-70	←		
	ויג'ילנט	1961	תחילת שנות ה-70	←		
	מאו (דראגון)	1968 ?	סוף שנות ה-70	←		
	באנטאם	1964	תחילת שנות ה-70	←		
	אטלס	?				שימוש בקרני „לייזר“

טבלה מס' 2: טילים נ"ט מונחים

כיום יותר מתמיד נחשב ההתקן המאכן את המטרה ומכוון אליה את כלי-הנשק כחלק בלתי-נפרד מן הנשק עצמו — שהרי הוא-הוא הקובע את תכליתיותו של הנשק ואת יעילותו. מערכות המכ"מ המכוונות תותחים נ"מ, אמצעי-הביזת המנחים טיל אל מטרתו, מכשיר לגילוי צוללות המתריע על מציאות צוללת והמחשב את כיוונה ומהירותה — כל אלה הם דוגמאות להתקנים מסוג זה; עליהם נוספים ההתקנים האלקטרוניים של כלי-הטיס, המסוגלים לא רק לכוון את נשק המטוס אל מטרתו (בעיקר טילי אוויר-אוויר).

מתעניינים בהתקנים תת-אדומים (אינפרא-אדום) או בהתקנים המפעילים קרני „לייזר“ המסייעים בגילוי המטרות בלילה או בערפל; בהתקנים דמויי-מכ"מ המסייעים במעקב אחר תנועת האויב; בהתקני מכ"מ המסייעים בגילוי תותחי האויב ומרגמותיו, בחישובו של מסלול פגזיהם ופצצותיהם, באיכוון ריכוזי-אויב, ובעיקר ריכוזי נשק גרעיני, כך שניתן יהא להלום בהם עוד לפני שיגיעו או יפתחו באש; ובהתקנים המאפשרים לאכן בעוד מועד מטרות נעות ביבשה ובאוויר.

ה ע ר ו ת	עד מתי יימצא בשירות, בצורתו הנוכחית או המשופרת			תחילת השירות	ארץ-המוצא	סוג חטיל
	1980	1975	1970			
יוחלף בסאמ"ד יוחלף בסאמ"ד	אמצע שנות ה-70 ← אמצע שנות ה-70 ← תחילת שנות ה-70 ← תחילת שנות ה-70 ← אמצע שנות ה-70 ← עד שנות ה-80 ←			1965	בריטניה	א. טווח בינוני
				1965	בריטניה	תאנדרברד סימן 2
				1958	ארה"ב	בלאדהאונד סימן 2
				1958	ארה"ב	נייק-הרקולס
				?	ארה"ב	הוק
				1970	ארה"ב	הוק משופר סאמ"ד
נשק לסתימת פער זמני. נועד לשמש כ-5 שנים. גירסה יבשתית של הסיקאט, הטיל הימי.	עד שנות ה-80 ← עד שנות ה-80 ← עד 1971 ← ? ? תחילת שנות ה-70 ←			1970-1968	בריטניה	ב. טווח קצר
				1969-1968	צרפת/גרמניה	ראפייר (אט-316)
				1966	ארה"ב	רולאנד
				ניסויי, 1966	איטליה	צ'אפארל
				?	שבדיה	אינדיגו
				1966	בריטניה	אדם טייגרקאט
יוחלף לאחר פיתוח יורשו, שיהיה מסוגל ליירט מטוסי-אויב. מטיפוס המיירט.	כנראה עוד זמן קצר ← ?			1966	ארה"ב	ג. להגנה עצמית של יחידה רד-איי
				נמצא עתה בשלבי פיתוח.	בריטניה	בלופייפ

טבלה מס' 3: טילי קרקע-אוויר

אלא אף להעביר ידיעות מן המטוס למערכות-נשק הנמצאות על פני הקרקע או בים. ידיעות המאפשרות להן לפעול גם בלילה, בערפל או בסופה.

רבות מן השיטות הטכניות לאיכון מטרות המצויות בשירות כוחות היבשה הן פרי התקופה האחרונה ממש ומצויות בפיתוח מתמיד. כבר נזכרו לעיל ההתקנים התת-אדומים — הן לראיית המטרה והן להארתה, וכן קרני ה"לייזר". בארצות-הברית פותחו אף התקנים המשקפים חזות מוגדלת של דמויות, וכן נערכו ניסויים באיכון מסתננים על-פי ריחם — בעיקר בויאט-נאם.

מימדיהם ומשקלם של התקני-מכ"מ ניידים, המאכנים מטרות געות מכל הסוגים בקויהחזית, עתידים לקטון במידה רבה — בעזרת טרנזיסטורים או מעגלי-זורם מי-ניאטוריים. ציוד לעיבוד נתונים, שיימצא בידיהם של הד-רגים המסתערים יעביר אל המפקדה שבעורף, בדרך אלק-טרונית, את הנתונים הנאספים בחזית; במפקדה יעובדו הנתונים הללו מייד בעזרת מחשבים ואלה יקבעו את המ-טרות הראויות להעסקה ויעבירו את הוראותיהם אל יחידות-הסיוע.

כדאי להזכיר גם את הצילום מלוויינים לגילוי מטרות

אסטרטגיות, ואת הלוינים המסוגלים לגלות, בעזרת טכניקה רב-ספקטראלית, צוללת השקועה במים בעומק 50 עד 60 מטרים.

כלי-נשק וגד חתרנות

מלחמת ויאט-נאם גרמה לארצות-הברית להשקיע מאמצים בפיתוח כלי-נשק המתאימים להפעלה במלחמה נגד חתרנות ומרידות מזוינות, וכן בפיתוח התקנים לגילוי מטרות באזורים בעלי אופי מיוחד. כלי-נשק והתקנים אלה מצטיינים בדרך כלל בפשטותם, בחוזקם ובקלות-משקלם. גם בתחום זה מושם דגש בפיתוח האמצעים לאיכוך-מטרות, ובעיקר — התקני-גילוי תת-אדומים והתקני-מכ"מ ניידים להארת מטרות באפלה.

כלי-נשק כימיים וביולוגיים

ארצות-הברית משקיעה סכומים נכבדים במחקר ובפיתוח בתחומי הלוחמה הכימית והביולוגית. גם במדינות אירופה נערך מחקר בתחום זה, ועיקרו מוקדש לפיתוח חומרים השוללים באורח זמני מחיילי-אויב את כושרם להילחם, או המסייעים לחיילי המדינה המפתחת להתגבר על עייפותם. בויאט-נאם הופעלו אף חומרים כימיים משמידים צמחיה, שערכם רב במלחמת-הג'ונגל.

מערכות-נשק בשימוש כוחות-הים

החימוש הקונבנציונלי בתחום כלי-המלחמה הימיים הולך ומוחלף בחימוש משוכלל יותר — טילים מונחים או מבוייתים, או הופעלים בשילוב של הנחיה וביתות. לצוללת המונעת בכוח גרעיני ונושאת טילים יתרונות רבים, אך מחירה רב עד מאוד (כ-75 מיליון דולר, כולל מערכת-חימוש). ככל שגדל העומק המתוכנן לפעולתה של הצוללת — כן גדל מחירה. לארצות-הברית, ברית-המועצות, בריטניה וצרפת צוללות גרעיניות משהן; ואולם, ההסכם בין ארצות-הברית לברית-המועצות בדבר אי-הפצתו של הנשק הגרעיני עלול למנוע אספקת דלק גרעיני מועשר למדינות שדלק זה אינו ברשותן כיום.

טילים נגד-צוללות

צוללות גרעיניות מצויות הן בידי מדינות המערב והן בידי ברית-המועצות; לפיכך הוקדשו מאמצים רבים לפיתוח אמצעי-הלחימה נגד-צוללות.

נוסף לייצורן של הטורפדות מן הסוג שהיה מקובל במלחמת-העולם השניה, פותחו בארה"ב, בצרפת ובאוסטרליה טילים ארוכי-טווח (מהם נושאי מטען גרעיני) נגד-צוללות. בתחום זה מקוים לעשות שימוש גם בקרני ה"לייזר", לשם זיהוי עצמים מתחת לפני המים. אך המחקר לגבי פעולת קרני ה"לייזר" במים עודו בחיתוליו, ואין לחזות עדיין את מועד השלמתו.

כלי-ירחף

על החידושים החשובים ביותר בתחום הימי נמנים כלי הירחף, דהיינו, כלי-השיט הפועלים על כרית-אוויר. שאיפת המתכננים היא להקנות להם, תוך שינויים קלים, גם כושר-ניידות מעל ליבשה.

בריטניה היתה המדינה הראשונה שפיתחה כלי-ירחף אלה, וכיום הולכות בעקבותיה אף ארצות-הברית, יפן, צרפת, שבדיה ומדינות אחרות.

כלי-ירחף כבר היו משימושם של הכוחות הבריטיים בבורניאו והכוחות האמריקאיים בויאט-נאם, ונעשה בהם גם שימוש אזרחי ברחבי העולם. נראה כי בשנות ה-70 יהפוך השימוש בהם להיות מקובל. הם יכולים לשמש למטרות סיור והובלת גייסות, כמפקדות ניידות, ככלי-הובלה למתן סיוע לוגיסטי, כנושאי הליקופטרים, כמשמדי צוללות וכן יש ביכולתם למלא עוד מכלול גדול של תפקידים. ערכם יהיה רב במיוחד בתפקידי נחיתה, כיוון שיש ביכולתם להביא אל החוף במהירות רבה גייסות נוחתים ולהעלותם בחוף ממש — או להעביר גייסות אל קרקע מוצקה, מעבר לנהרות ולביצות.

מערכות-נשק של חילות-האוויר

המטוסים הצבאיים נושאים כיום ציוד אלקטרוני מורכב ומקיף; הם זקוקים גם לסיוען של מערכות אלקטרוניות משוכללות על פני הקרקע.

ההתקדמות הטכנולוגית בתחום האוויוניקה (אלקטרון ניקה בכלי-טיס) רבה, והמערכות השונות מתפתחות כמעט יום ביומו, חדשות לבקרים. השימוש במעגלי-זרם וערים ועיבוד הנתונים האוטומטי מביאים לבנייתן של מערכות אלקטרוניות קלות-משקל, מדויקות ואמינות. המערכות האלקטרוניות שעל פני הקרקע משמשות לאכוונה אוטומטית של המטוסים ולקיום קשר עמם. אין ספק כי פיתוח זה ימשך גם בשנות ה-70.

בשלבי ניסוי נמצאים עתה מטוסים המסוגלים לשנות את צורת כנפיהם לפי הצורך. בארה"ב כבר פותח מטוס כזה ("F-111") ולו יעודים אחדים: קרב, תקיפה, סיור והפצצה. המטוס ייכנס לשירות בזמן הקרוב.

בין המטוסים בעלי הכנף הקבועה, נחשב כיום המטוס האמריקאי "F-4" ("הפאנטום") למטוס-הקרב הטוב ביותר בעולם כולו. עם הפיתוחים הנוספים שיחולו בו, אין ספק שיימצא בשימוש במשך כל שנות ה-70.

שבדיה עוסקת בפיתוח מטוס-קרב המכונה "ויגן", בשלוש או ארבע גירסאות. זהו מטוס משוכלל מאוד — והישג רב למדינה קטנה-ביחס. צרפת עוסקת עתה בפיתוח המטוס "F-1", יורשו של ה"מיראז' 3" (מן הסוג הנמצא בשימוש צה"ל). לתשומת-לב מיוחדת ראוי גם המטוס הבריטי "הארייר", שהוא מטוס-קרב המסוגל להמריא ולנחות אנ-

כית, ואינו קשור לשדות-תעופה; תכונה זו מפחיתה את סיכויי השמדתו על פני הקרקע.

יש להניח, כי שנות ה-70 תבאנה עמן פיתוח נרחב של מטוסי-קרב ומטוסי-תובלה בעלי כושר המראה ונחיתה אנכיות או ממסלולים קצרים ביותר.

הוצאות-ההגנה של כל אחת ממדינות אירופה המערבית ושיעורן בתוך כלל הוצאות-ההגנה של אירופה המערבית ובתוך התוצר הלאומי הגולמי (בשנת 1966)

המדינה	הוצאות-ההגנה (במיליוני דולרים)	% מכלל הוצאות ההגנה של אירופה המערבית	% מן התוצר הלאומי הגולמי
בריטניה	6,081	31.9	6.6
צרפת	4,465	23.5	4.6
גרמניה המערבית	4,335	22.8	4.5
איטליה	1,982	10.4	3.3
שבדיה	860	4.5	4.6
הולנד	782	4.1	4.1
בלגיה	525	2.8	3.4
בסך הכל	19,030	100.0	—
ארצות-הברית (להשוואה)	(67,950)	—	(9.5)

נוסף על אלה הושקע מאמץ כביר בפיתוח מסוקים, ויש להניח כי פיתוחם של כלים אלה יימשך גם בשנות ה-70; יתכן כי עוד בעשור הבא נהיה עדים לשילובו של המסוק עם מטוסי-תובלה הממריא אנכית, ואשר יהיה מסוגל לשאת מטען רב יותר מן המסוק, לטוס במהירות רבה ממנו ולטור-חיים ארוכים יותר.

משמעות רבה יותר נודעת לטבלה הבאה, המראה את גודל הסכומים שהושקעו במחקר ובפיתוח בארצות אירופה המערבית ואת אחוזם תוך כלל הוצאות המחקר והפיתוח (בשנת 1964).

המדינה	הוצאות מחקר ופיתוח לצרכי הגנה במיליוני דולרים	% מכלל הוצאות המחקר והפיתוח באירופה המערבית
בריטניה	714	41.4
צרפת	450	43.4
גרמניה	160	9.2
איטליה	15	0.9
שבדיה	80	4.6
הולנד	6	0.4
בלגיה	3	0.2
בסך הכל	1,728	100.0
ארצות-הברית (להשוואה)	(6,900)	—

סיכום

בסקרנו את ההתפתחויות שחלו בטכנולוגיה הצבאית בדורנו, ובהביטנו קדימה לעשור הבא, יכולים אנו לסכם ולומר כי רמת הטכנולוגיה הצבאית של מדינה נקבעת בראש-ווראשונה על-פי המשאבים (הכלכליים והאנושיים) אותם מסוגלת המדינה או רוצה להשקיע במחקר ובפיתוח צבאיים. אך לא אחת קורה שגם מדינה אשר היתה מעדיפה להשקיע את

עיקר מעייניה, מאמציה ומשאביה בתחומי-יצירה ובניין פוריים — נאלצת, בגזירת נסיבות חיצוניות, להפנות את מיטב כישורנותיה, אמצעיה ומאמציה לתחומי המחקר והייצור הצבאיים, שאם לא כן עלולה היא, על מפעליה הקונסטרוקטיביים, להיחרב על-ידי מבקשי רעתה; וישראל, מכל מדינות תבל, היא הדוגמה המוחשית ביותר לכך.