



F16 | אין זה סוד שהעלויות של מטוסי ה-F15 וה-F16 שמגיעים בשנים האחרונות לחיל האוויר גבוהות משמעותית מעלויות המטוסים שהגיעו לישראל בסוף שנות ה-70 ובשנות ה-80

רקע

היכולות של אמצעי הלחימה ושל האמצעים תומכי הלחימה העומדים לרשות הכוחות הלוחמים הולכות ומשתפרות במהלך השנים. למשל, יכולותיו של חיל האוויר היום עולות על יכולותיו בימי מלחמת לבנון הראשונה, ויכולותיו בעת מלחמת לבנון הראשונה עלו על יכולותיו במלחמת יום הכיפורים וכן הלאה. (אין בדברים האלה כדי לקבוע דבר וחצי דבר בנוגע לתוצאות הלחימה אלא רק בנוגע ליכולות החיל). מצב דומה ניתן לראות גם במערכות האמל"ח של שאר הזרועות.

המגמה הזאת מאפיינת את כל הצבאות המודרניים. למשל, פעילות צבא ארה"ב במלחמת המפרץ השנייה נתמכה באמצעי לחימה מתקדמים יותר מהאמצעים שבהם השתמש צבא ארה"ב במלחמת המפרץ הראשונה. דוגמה לכך היא השיעור הגבוה של חימוש מונחה מדויק שירו האמריקנים במלחמת המפרץ השנייה לעומת השיעור הנמוך יחסית של החימוש הזה שהם ירו במלחמת המפרץ הראשונה.

המערכות החדשות שהופיעו ושעתידות להופיע בשדות הקרב משנות את בניין הכוחות, את הפעלת הכוחות ואת התפיסות המבצעיות. צבאות שאינם מתעדכנים בחידושים הטכנולוגיים בזירות הלחימה עלולים להיפגע קשות ואף להיות מושמדים כליל. הדוגמה המפורסמת ביותר היא של חיל הפרשים

המערכות החדשות שהופיעו ושעתידות להופיע בשדות הקרב משנות את בניין הכוחות, את הפעלת הכוחות ואת התפיסות המבצעיות. צבאות שאינם מתעדכנים בחידושים הטכנולוגיים עלולים להיפגע קשות ואף להיות מושמדים כליל

עקב המורכבות ההנדסית והטכנולוגית שלהם מצמצמת באופן מעשי את התחומים שבהם יכולים משרד הביטחון וצה"ל להשקיע את תקציבי המו"פ שלהם.

מטרת המאמר הזה היא להציע מתודולוגיה ניהולית לפיתוח יכולות טכנולוגיות ומערכות מתקדמות של אמצעי מלחמה שיהיו מושתתות על חזית הטכנולוגיה תוך התייחסות למגמות השונות בארץ ובעולם ולמגבלות התקציב. בהמשך המאמר אסקור את הרקע ההיסטורי לפיתוחן של מערכות אמל"ח ואת הממשק עם השוק האזרחי. אנתח באופן חלקי את הרקע הכלכלי לפיתוח מערכות צבאיות ואזרחיות ואת הגישה הניהולית השלטת כיום לפיתוח מערכות צבאיות. בחלקו האחרון של המאמר אציע מתודולוגיה ניהולית חדשה לפיתוח אמל"ח ודרכים ליישומה.

מערכת הביטחון בישראל עוסקת באופן שוטף בפיתוח וברכש של מערכות לחימה ושל מערכות תומכות לחימה שלהן עליונות טכנולוגית על פני מערכותיו של האויב מתוך הבנה כי תנאי הכרחי להישרדות ולהשגת הכרעה בשדה הקרב העתידי הוא עליונות טכנולוגית.

הצטיידות במערכות לחימה ובמערכות תומכות לחימה מצריכה יכולות טכנולוגיות ותקציבים הולכים וגדלים הן לפיתוח והן להצטיידות. העלויות כוללות גם את מחיר הפלטפורמות נושאות החימוש - למשל מטוסים וספינות - וגם את מחיר המערכות הנלוות, כגון תקשורת ולי"א (לוחמה אלקטרונית). מאחר שפיתוח הפלטפורמות יקר מאוד, ולישראל אין על-פי רוב שום יתרון יחסי בתחום הזה, החליטה ממשלת ישראל להפחית את ההשקעות בפיתוחי פלטפורמות ולהתמקד בפיתוח אמצעי לחימה המשולבים בפלטפורמות או באינטגרציה של מערכות קיימות. במקום לפתח פלטפורמות יקרות החליטה הממשלה לרכוש אותן מן המוכן. עצירת פיתוחו של מטוס הלבאי נבעה, בין השאר, מההבנה הזאת. התפיסה הזאת גם הביאה בעבר לבחינה של מידת ההיגיון שבהמשך פיתוחו וייצורו של טנק המרכבה, והיא המובילה כיום את צה"ל לרכוש פלטפורמות לזרועות השונות, כגון מטוסי קרב וספינות, במקום לפתחן.

העלייה התמידיה במחירי הפיתוח של אמצעי הלחימה ושל המערכות הנלוות, דוגמת חישים,

הפולני, שלא היה לו שום סיכוי לעמוד נוכח השריון הגרמני במלחמת העולם השנייה. דוגמה מפורסמת נוספת היא של טילי הקרקע-אוויר הסובייטיים ששימשו את צבאות מצרים וסוריה במלחמת יום הכיפורים ופגעו מאוד בחופש הפעולה של חיל האוויר.

לאור ההתפתחות המתמדת של אמצעי הלחימה מוטלת חובה על בוני הכוח להתעדכן ביכולותיהם של האמצעים הקיימים בזירה ושל האמצעים שעתידיים להיכנס אליה, לדאוג לפיתוחן של מערכות עדיפות, להצטייד בהן ולבנות את הכוח הלוחם בהתאם לאמצעים העדכניים ביותר שעומדים לרשותו.

עיקר הפיתוח בעבור צה"ל ומשרד הביטחון נעשה בתעשיות הביטחוניות של ישראל. התעשיות האלה כוללות חברות גדולות כגון התעשייה האווירית, רפא"ל, אלביט ואלישרא. החברות הן בחלקן ממשלתיות ובחלקן ציבוריות או פרטיות.

פיתוח מערכות צבאיות דורש גישה ניהולית שונה מפיתוח מערכות אזרחיות לאור מאפייניהן השונים. ממערכות צבאיות נדרש לעבוד בתנאי סביבה קשים יותר (כגון טמפרטורה, שוק מכני, לחץ ועוד), הן נדרשות על-פי רוב לאמינות משימה גבוהה יותר ולאורך חיים רב יותר. רכיבים ייעודיים למערכות צבאיות מיוצרים בסדרי גודל קטנים, בעוד שבמערכות אזרחיות מדובר בייצור המוני. הדגש בפיתוח רכיבים למערכת אזרחית יהיה על המחיר לעומת הדגש על הביצועים במערכת צבאית.

פיתוח וייצורן של מערכות צבאיות מתקדמות מבוססים על יכולות פיתוח של טכנולוגיות הן ברמת אבני הבניין והן ברמה המערכתית. עלויות הפיתוח והייצור של אבני הבניין - וכתוצאה מכך העלויות של המערכות בכללותן - משפיעות על חלוקת תקציב הביטחון, על המשאבים המוקצים לפיתוח ולהצטיידות ובסופו של דבר על בניין הכוח ועל הפעלתו.

שוק ההייטק האזרחי בישראל מורכב מגורמים רבים: חברות ציבוריות ופרטיות, מוסדות אקדמיים, חברות הזנק (סטארט-אפ) וקרנות הון סיכון. קיימים ממשקים בין התעשייה הביטחונית לשוק ההייטק: התעשייה הביטחונית מזמינה עבודות מגורמים חיצוניים (שפועלים כקבלני משנה), וידע אקדמי מועבר אל התעשייה הביטחונית. לרוב מדובר בזיזמות מחקר שמממן משרד הביטחון.

הממשק בין חברות ההזנק וקרנות ההון סיכון לבין התעשייה הביטחונית כמעט שאינו קיים. הדבר נובע בעיקר מקבועי הזמן (Time To Market)

הקצרים שנהוגים בחברות ההזנק ובקרנות ההון סיכון לעומת קבועי הזמן האיטיים יותר בתעשייה הביטחונית ומהעדר מנגנון ניהולי מובנה שיתווך בין הגופים השונים.

מגמות כלכליות

הגידול המתמיד בעלויות הוא המאפיין הכלכלי הבולט ביותר של התעשיות העוסקות במחקר ובפיתוח צבאיים. במילים אחרות: ככל שאמצעי הלחימה הולכים ומשתכללים, כך הם נהיים יקרים יותר. למשל, אין זה סוד שהעלויות של מטוסי ה-F15 וה-F16 שמגיעים בשנים האחרונות לחיל האוויר גבוהות משמעותית מעלויות המטוסים שהגיעו לישראל בסוף שנות ה-70 ובשנות ה-80. גם מחירי המערכות הנלוות - דוגמת החישנים למיניהם - הולכים ותופחים.

עזריאל לורבר מציג את חוק אוגוסטין שממנו עולה כי מחירו של מטוס קרב גדל פי 10 בכל 20 שנה.¹ אם קצב ההתייקרות הזה יישאר במתכונתו הנוכחית, הרי מחירו של מטוס בודד יהיה שווה ערך לכל תקציב הביטחון של ישראל בשנת 2050, ובשנת 2120 הוא יעלה סכום השווה לתמ"ג של כל מדינת ישראל.

פיתוח מערכות צבאיות דורש גישה ניהולית שונה מפיתוח מערכות אזרחיות לאור מאפייניהן השונים

אלה כמובן מחירים ששום מדינה אינה יכולה לעמוד בהן - גם לא מעצמת על. התוצאה: מספר המדינות המפתחות מטוסים לבדן הולך ויורד, ותחת זאת מתאגדות כמה מדינות ביחד כדי לייצר מטוסים ולחלוק ביניהן את עלויות הפיתוח. דוגמה לכך היא פיתוחו של ה-Euro-Fighter. גם האמריקנים נוקטים את הגישה הזאת, ולפיתוחו של מטוס ה-JSF יש שותפים מחוץ לארה"ב.

בשוק הטכנולוגי האזרחי ניתן לראות מגמות הפוכות. למשל, המחשבים האישיים הולכים ומשתכללים במהירות, ובמקביל מחיריהם מוזלים או לכל היותר נשארים יציבים. חוק מור,² שנוסח ב-1965 ושקובע כי יכולת המעבד מכפילה את עצמה מדי 18 חודשים, עדיין מתקיים. במילים אחרות: אנחנו מקבלים עוצמות מחשוב הולכות וגדלות תמורת פחות ופחות כסף.

מניתוח המכירות של התעשיות הביטחוניות עולה כי הכנסותיהן מגיעות ברובן מיצוא. על פי בליזובסקי³ הסתכם היצוא של התעשיות הביטחוניות של

ישראל ב-2004 בכ-3 מיליארד דולר - 17% מכלל היצוא התעשייתי של ישראל באותה השנה. היצוא הזה הוא שמקנה לתעשיות הביטחוניות של ישראל את רווחיותן ואת יכולתן להשקיע במחקר ובפיתוח.

מעבר לחלקן המשמעותי בעוגת היצוא - התעשיות הביטחוניות הן אחד המעסיקים הגדולים בשוק ההייטק. בשל כך הן גורם ממתן בשוק התעסוקה המקומי של עובדי ההייטק בעת משברים עולמיים, דוגמת משבר ה"בועה" בתחילת העשור. בליזובסקי מציין כי התעשיות הביטחוניות של ישראל מעסיקות כ-50 אלף עובדים - מהם כ-30 אלף בשש התעשיות הגדולות.

בעולם קיימת כיום מגמה למזג בין התעשיות הביטחוניות השונות.^{4,5,6} לתהליך המיזוג יש שתי סיבות מרכזיות: הרצון לצמצם את התחרות בין התעשיות הביטחוניות המקומיות והצורך להתמודד עם עלויות פיתוח וייצור הולכות וגדלות. העלויות הגבוהות גורמות לכך שרק חברות ענקיות בעלות תקציבי מו"פ גדולים המופנים לפיתוח מערכות מתקדמות על בסיס מגוון רחב של טכנולוגיות יוכלו בסופו של דבר לשרוד בשוק הזה. תהליכי המיזוג יקשו בסופו של דבר על כושר התחרות של התעשיות הביטחוניות הישראליות בשוק העולמי.

גורם חשוב נוסף שיש להביא בחשבון הוא שתקציב הביטחון הולך ומצטמצם עם השנים הן בערכים מוחלטים והן בחלקו בעוגת התקציב. על פי סדן⁷ ירד חלקה של הצריכה הציבורית הביטחונית ממקסימום של כ-33% מהתמ"ג ב-1975 ל-9% ב-1999. המגמה הזאת נמשכת. כתוצאה מכך עלול להיפגע גם התקציב המופנה למו"פ ביטחוני. ראשי מערכת הביטחון יודעים כמובן עד כמה חשובה הטכנולוגיה ליכולתה של ישראל להשיג עליונות בשדה הקרב ועושים כל מאמץ שלא לפגוע בתקציב הזה. אולם לאור עליית מחירי הפיתוח של המערכות ברור כי גם אם יישאר תקציב המו"פ ללא שינוי, הרי באופן ריאלי הוא יקטן, וגמישות הקצאתו תפחת. למו"פ הביטחוני יש השפעה רבה על המשק הישראלי.

הממשק שבין המו"פ הביטחוני לשוק ההייטק בישראל הוא אחד המנופים החשובים לצמיחתו ולפריחתו של השוק הזה. ההשפעה מתרחשת דרך מסלולים שונים: יוצאי תעשיות ביטחוניות שונות ייסדו חברות הייטק או השתלבו בשוק האזרחי, פיתוחים רבים שנעשו בצבא הותאמו לשוק האזרחי, ונוצרו שיתופי פעולה בין התעשיות הביטחוניות לתעשיות האזרחיות. ההשפעה הזאת נבחנה בכמה מחקרים, בין השאר של דן פלד.⁸

רייטאון⁹ ו-EADS¹⁰ - עולה כי עלות המודולים היא חלק נכבד מעלות הפיתוח וההצטיידות. מחירו הסופי של מערך Phased Array נגזר ממחיר המודולים. על-פי הסקרים האלה מחיר המודולים הוא כ-50% מעלותה הסופית של המערכת.

הגישה הניהולית הקיימת

בתעשיות הביטחוניות בישראל מנוהל הפיתוח על-פי רוב בשיטת הפרויקטים. מנהלי הפרויקט רואים לנגד עיניהם בראש ובראשונה את טובת הפרויקט ולא תמיד את טובת החברה שבמסגרתה מתנהל הפרויקט ובוודאי שלא את טובתה של כלל התעשייה הביטחונית. כדי להגיע לפרויקט מיטבי מושקעים מרב המאמצים כדי לרכוש ולפתח

מנהלי הפרויקט רואים לנגד עיניהם בראש ובראשונה את טובת הפרויקט ולא תמיד את טובת החברה שבמסגרתה מתנהל הפרויקט ובוודאי שלא את טובתה של כלל התעשייה הביטחונית

כל מערכת דורשת מודולי שידור וקליטה ייחודיים, ונוצר מצב שבו מודול מפותח באופן אופטימלי למערכת שבעבורה הוא מיועד ואינו מתאים למערכות אחרות. מסקרים שנעשו בחברות הביטחוניות הגדולות בעולם - כגון לוקהיד מרטין,

המחקרים מלמדים כי השוק הביטחוני אכן משפיע על צמיחתו של ענף ההיי-טק בישראל. קובעי המדיניות במשרד האוצר ובמשרד הביטחון מודעים להיות המו"פ הביטחוני בישראל מנוע צמיחה לכלל המשק.

מאפיינים ובעיות בפיתוח מערכות צבאיות מתקדמות

כאמור, מערך המו"פ בישראל אינו עוסק בפיתוח מטוסי קרב ומסוקים ואף לא בבניית ספינות טילים. המערך עוסק בפיתוח מערכות וחישנים ובאינטגרציות מערכתיות, ואילו הפלטפורמות נרכשות על פי רוב מיצרני חוץ - ברובם אמריקנים. מדינת ישראל היא לקוח קטן יחסית ולכן אינה משפיעה מהותית על מחירי הפלטפורמות בשוק העולמי. לפיכך לא אעסוק בנושא הזה, אך אעיר כי על מדינת ישראל להמשיך לנצל הזדמנויות כלכליות, פוליטיות ומדיניות כדי לבצע את הרכש הזה באופן אופטימלי.

עלויות מחירים מתרחשות גם בתחום המערכות, החישנים והאינטגרציה שבהם משקיעים גופי המו"פ תקציבים רבים. לפיכך יש צורך בהיערכות מערכתית שתאפשר עמידה בחזית הטכנולוגיה מחד ובמגבלות התקציביות מאידך. בעשורים האחרונים חלו התפתחות רבות ומגוונות בתחומי הטכנולוגיה השונים. במאמר הזה אדון בדוגמה שיכולה להעיד על הכלל: ההתפתחות המאפיינת מערכות קולטות ומשדרות. במשפחה הזאת ניתן לכלול מערכות מכ"ם, מערכות תקשורת ומערכות ל"א.

ההתפתחות הטכנולוגית

ההתפתחות הטכנולוגית המאפיינת את המערכות האלה היא המעבר מאנטנות קולטות/משדרות בעלות אלמנט שידור בודד רב עוצמה ואלמנט קליטה בודד למערכות המכונות Phased Array בעלות מספר רב של מקלטים ומשדרים קטנים העובדים כמכלול אמין בעל הספק אחוד גבוה ללא צורך במצודדים מכניים. אחת המערכות המוכרות הפועלות בטכנולוגיה הזאת היא המכ"ם אורן ירוק שהוא חלק ממערך ההגנה נגד טילים בליסטיים של ישראל (מערך החץ).

תעשייה העוסקת במערכות קולטות ומשדרות ושואפת לשרוד בשווקים שבהם טכנולוגיית ה-Phased Array היא יתרון עוברת לארכיטקטורה המערכתית הזאת. התעשייה דואגת, בין השאר, גם ליכולות הטכנולוגיות בתכנון ובייצור של אלמנטי שידור/קליטה למערכות Phased Array.

מערך החץ | אחת המערכות המוכרות הפועלות בטכנולוגיית ה-Phased Array היא המכ"ם אורן ירוק שהוא חלק ממערך ההגנה נגד טילים בליסטיים של ישראל



מכלולים, והאופטימום מתבצע ברמת הפרויקט ולא בראייה מערכתית. לכל פרויקט מפותח מודול ייחודי המבוסס על מערך של רכיבים ייעודיים. חברה המייצרת 10 מערכות Phased Array שונות (חלקן בתחומי תדר דומים או קרובים) תפתח ותייצר 10 סוגי מודולים שונים. משאבים הנדסיים רבים יושקעו בפיתוח המודולים והרכיבים, והייצור הסדרתי יהיה ב-10 מסלולים נפרדים.

בתעשיות העוסקות במערכי Phased Array נבנה מערך כוח אדם טכנולוגי שיתמוך בתכנון של אבני הבניין בעבור המחלקות המערכתיות באותה התעשייה. בחלק מהתעשיות מוקמת תשתית טכנולוגית לייצור סדרתי של אבני הבניין. המערכים האלה דורשים ציוד וכוח אדם מיומן שאינו מועסק באופן מלא. בחלק מהמקרים עלולות להיווצר - בראייה הלאומית - כפילות והקצאה לא יעילה של משאבי המו"פ.

התעשיות הביטחוניות בראייה מערכתית וטכנולוגית

בתעשייה הביטחונית קיימת חלוקה מסורתית של המערכות שבהן מטפלת כל תעשייה, אולם לא אחת קורה שהחלוקה הזאת אינה ברורה, וכמה תעשיות מפתחות מערכות דומות המתחרות זו בזו. לחלופין קורה שתעשייה מסוימת מחליטה להיכנס לתחום שבו שולטת מסורתית תעשייה אחרת. תחרות בין התעשיות השונות גורמת, בין השאר, לשכפול יכולות טכנולוגיות בישראל.

גם ללא תחרות קיימות יכולות ותשתיות טכנולוגיות ברמת אבני הבניין המשוכפלות בין התעשיות הביטחונית השונות. השכפול הזה והתחרות בין התעשיות מביאים למציאות שבה נפגעת היעילות של הקצאת משאבי המו"פ. התחרות הבין-ישראלית בזירה הבין-לאומית משפרת לעיתים את הביצועים הטכנולוגיים של מערכת ספציפית, אך בסופו של דבר היא פוגעת בתוצאות העסקיות של התעשיות הביטחוניות הישראליות בשלושה תחומים קריטיים: הרווחיות, תקציבי המו"פ הפנימיים והפיתוחים העתידיים.

חפיפה של אבני הבניין האלה - למשל בתחומי התדר - גורמת לכך שתעשייה, שעסקה לדוגמה באופן מסורתי בתחום התקשורת והקיימה מערך תכנון וייצור, תשאף להיכנס לתחום נוסף כדי לכסות את ההוצאות הגדולות הכרוכות בפיתוח ובהקמתו של הקו הטכנולוגי, וכך היא תתרחב במקום להתמקד ולהתמקצע.

שכפול היכולות שנרכשו בממון רב בכמה תעשיות יגדיל את התחרות ביניהן בשוק העולמי ויוביל

להורדות מחירים. המכירות עלולות שלא לכסות את עלויות הייצור ולפגוע ברווחיות. התוצאה עלולה להיות שהתעשייה כולה עלולה להפסיד ואולי אף לעמוד בפני סכנת סגירה.

התהליך הזה מסוכן גם למו"פ הביטחוני, שכן תעשייה הנקלעת לקשיים מקצצת בראש ובראשונה בתקציבי המו"פ שלה. צה"ל, שהוא צרכן חשוב של התעשיות הביטחוניות, עלול לעמוד בפני מצב שבו חברה אינה מסוגלת לספק לו מערכות חיוניות, ושרכישתן בחו"ל לא רק יקרה יותר אלא גם כרוכה בויתור על יתרונות איכותיים: התעשיות הביטחוניות של ישראל מוכנות תמיד להפגין גמישות ולהתאים את מוצריהן לצרכים הייחודיים של צה"ל. מעבר לכך קיימות מערכות שאותן לא ניתן יהיה לרכוש בחו"ל. התחרות בין החברות הביטחוניות של ישראל עלולה להמשיך ולהידרדר עד כדי כך שייוצר מצב שבו המשק הישראלי יעמוד בפני בעיה כפולה: גם של פיטורים וגם של פגיעה ביצוא ובמאזן המסחרי.

השכפול בין התעשיות הביטחונית השונות והתחרות בין התעשיות מביאים למציאות שבה נפגעת היעילות של הקצאת משאבי המו"פ

המצב שבו לכל תעשייה ביטחונית יש קווי פיתוח וייצור שונים ומגוונים משלה לאלמנטים ייחודיים אינו נכון מבחינה כלכלית, מערכתית וטכנולוגית. כדי לפתור בעיות כגון אלה נדרש משרד הביטחון לקבוע מדיניות ולהשפיע בעזרת האמצעים העומדים לרשותו על התעשיות הביטחוניות להגיע לאופטימום גלובלי. הגישה הרווחת של שוק חופשי ושל אופטימום המושג רק כאשר התערבות הרגולטור היא מזערית אינו נכון במציאות של התעשיות הביטחוניות. הנושא הזה יידון ביתר פירוט בהמשך.

מתודולוגיה אינטגרטיבית לפיתוח

לאור המגבלות הכלכליות כפי שנסקרו לעיל ונוכח התחרות הפנימית והבין-לאומית מוטלת על מערך המו"פ האחריות לא רק לחלוקה אופטימלית של מקורות התקציב בין צורכי המו"פ אלא גם לפיתוח מתודולוגיה ניהולית לתהליכי מו"פ. על המתודולוגיה הזאת לחובל להקצאה נכונה יותר של התקציב בראייה גלובלית מתוך שאיפה להגדיל

את העוגה התקציבית לצורכי המו"פ הביטחוני. המתודולוגיה המוצעת מתבססת על שלושה עקרונות:

1. הכוונת הפיתוח המערכתי כך שיתבסס על אבני בניין טכנולוגיות גנריות.
2. צמצום הכפילות בין יצרני המערכים הטכנולוגיים.
3. הרחבת העוגה באמצעות שיתוף פעולה עם המגזר האזרחי והכוונתו לצורכי היישומים הצבאיים.

פיתוח מערכות באמצעות שימוש באבני בניין גנריות

יש לדאוג לכך שמערכת חדשה שמפותחת תשתמש עד כמה שניתן באבני הבניין הנמצאות "על המדף". למשל, ארכיטקטורה של מערכת מכ"ם חדשה תיבחן אל מול "המדף" הטכנולוגי הקיים ותנצל באופן אופטימלי רכיבים שקיימים בכלל התעשייה - החל מממשק משתמש, דרך אלגוריתמיקת תוכנה ומערכי ספקים וכלה במודולי קליטה ושידור. אבני בניין טכנולוגיות יפותחו או יירכשו בראייה כלל מערכתית כך שיהיו בעלי פוטנציאל להשתלבות במגוון רחב של מערכות. תהליך הפיתוח של אבני הבניין הייעודיות יהיה הדרגתי ויבינה בכל פעם בהתאם לצורך מערכתי, אך מתוך מחשבה שיוכל לשמש בעתיד מגוון רחב של יישומים. בעבור כל דיסציפלינה יפותחו אבני בניין רלוונטיות.

כאשר תתקבל החלטה להוסיף אבן בניין חדשה ל"מדף" (דהיינו יחליטו להשקיע תקציב ומשאבי מו"פ באלמנט חדש), יהיה זה מתוך ראייה עתידית של משתמשים נוספים או מתוך הבנה כי כדאי לשלם את מחיר הפיתוח של המוצר הייחודי הזה נוכח הפגיעה הצפויה בביצועי המערכת עקב השימוש במוצר "מדף". יש לדאוג לכך שההחלטה בנוגע לקריטיות של ביצועי המערכת תתקבל על סמך ראייה מערכתית ובהתייעצות עם גורמים מבצעיים. אין מדובר בהרחבה תקציבית אלא בהקצאה שונה של התקציב הקיים כדי לפתח אבני בניין או אבן בניין רב שימושית שעלותן בסופו של דבר תהיה נמוכה יותר מהעלות הכוללת של אבני הבניין שאותן היא מחליפה.

צמצום הכפילות בין יצרני המערכים הטכנולוגיים

צמצום הכפילות במערכים הטכנולוגיים יכול להתבצע בכמה דרכים. חשוב להבין כי גם אם ביום מן הימים ימוזגו יחד כל התעשיות הביטחוניות בישראל, יביא הדבר להקמתה של חברה שבהשוואה