

## הרצאת פתיחה

תא"ל (במיל) אסף אגמון, ראש מכון פישר

ברכות לאורחינו ולבאים מעבר לים, בפתח הכנס "טילים ורקטות - האתגר והמענה". נושא הטילים והרקטות שהיה בעבר בעל חשיבות פחותה הפך לאחרונה לבעל חשיבות עליונה. יעידו על כך מספר ציטוטים ששמעתי לאחרונה. סגן שר הביטחון ח"כ מתן וילנאי, בכנס הרצליה האחרון: "כיום העורף שלנו לא מוכן להתמודדות עם איום הרקטות". השר דן מרידור, לאחרונה: "המלחמה היא בעורף, אין יותר חזית ועורף". ראש המועצה לביטחון לאומי פרופ' עוזי ארד, "אין לנו הגנה נגד טילים ולא הכנו אותה ואת זה האויב יודע". אלוף במיל. יעקב עמידורו: "המאמץ של ההגנה נגד טילים צריך להיות המאמץ העיקרי של מדינת ישראל".

הבעיה מובנת, ונשאלת השאלה איך מוצאים מענה לאיום ההולך, מתפתח ומעמיק. עד היום לא הגדרנו בצורה ברורה לאן אנו רוצים להגיע בהתמודדות מול איום הטילים והרקטות. המושגים אינם ברורים די צרכם - הגנה והתגוננות, הגנה אקטיבית, הגנה פאסיבית, חזית ועורף, הרתעה וענישה, טקטי ואסטרטגי, ועוד.

במהלך מלחמת לבנון השנייה, עם הצלחת המבצע להשמדת הטילים ארוכי הטווח של החיזבאללה, טענו בכירי צה"ל בפני ראש הממשלה כי ניצחנו במלחמה. נשאלת השאלה: האם השמדת מאות בודדות של טילים לטווח 250 קילומטר הם נשק אסטרטגי, והאם למעלה מ-10,000 טילים לטווח 100 ק"מ הם אמנם נשק טקטי. ניטרול של מי מהם מהווה מקדמה מהותית להשגת מטרות המלחמה. חוסר הבהירות יוצר שדה מערכה חדש המחייב הערכות ותשובות חדשות וגם מחשבה יצירתית, שבירת מוסכמות וראייה ארוכת-טווח. במסגרת מחקר שעשינו במכון פישר, סיפר אלוף פיקוד הדרום על מחסן תחמושת של החמאס שהתגלה במרתף בניין. בקומה הראשונה גרה משפחתו של בעל מאגר התחמושת, בקומה השנייה בנה האיש את חדר המלחמה, ובקומה השלישית את חדר הדיונים. הוא דאג לכך שבבניין יימצאו מספר רב של אנשים ואמר לעצמו "עכשיו הישראלים לא יעזו לתקוף אותנו פה, כי במקרה תקיפה יראה כל העולם שהם הורגים נשים וילדים, אנחנו מוגנים". צה"ל פיתח אמצעים שונים ששימשו בידיו בימי עופרת יצוקה; קודם כל איתור מודיעיני של המקומות האלה, לאחר מכן אזהרה טלפונית "אנחנו עומדים לתקוף, פנו את הבניין", ולבסוף, לאחר שלא הגיבו, ביצענו את "הקש בגג", פצצה קטנה מוטלת על הגג ומסבירה שבעקבותיה תבוא הפצצה הגדולה.

מה השגנו? הכנסנו משפחה נוספת למעגל חסרי קורת גג שיש לשכן אותה, וגם לא הרגנו את המחבל או את המחבלים. אבל השגנו יותר מזה, זו דוגמה למחשבה יצירתית כיצד להתמודד עם הבעיה בלי לפגוע בלא-מעורבים, ולהראות זאת לעולם.

בקשת האיומים עלינו לא תמצאו ארטילריה ומטוסים, זה יהיה כנראה נשק להתמודדות בין-מדינית עם צבא קונבנציונאלי, אולם את המרגמות כללנו, בגלל הטווח הקצר והכמויות, יחד עם איום הטילים על אזורים צפופי אוכלוסייה. מה מאפיין את גורם האיום הזה המכוון כלפי האוכלוסייה: חתימה נמוכה, הפעלה פשוטה ומרחוק, עלות נמוכה והפעלה המונית. זהו נשקו של העני או הנחת מבחינה טכנולוגית.

למשימתו העיקרית של חיל האוויר שלנו שהיתה הגנת שמי המדינה מפני מטוסי אויב, נוספה הגנת שמי המדינה מפני טילים ורק"ק, משימה חדשה ומורכבת גם מבחינת הרתעה, גם מבחינת התרעה וגם מבחינת הכרעה. אף כי אין זה ברור בהכרח שהמשימה הינה בלעדית של חיל האוויר. בכנס

זה נעסוק בטילים ורק"ק רק מההיבט ההגנתי וברור מאליו שיש להם גם היבט התקפי שמרחיב מאוד את תפיסת המושג של כוח אווירי, ובו לא נעסוק בעיקר בגלל הסיווג הביטחוני. עלי לציין כי ההתמודדות מול האיום הטילי והרקטי היא בראש ובראשונה תוצר של החוסן הלאומי של הציבור היודע להתמודד עם אסונות טבע וכך גם עם אסונות מידי אדם. ראינו את ההבדל בהתנהגות האוכלוסייה וחוסנה במבצע 'עופרת יצוקה' לעומת מלחמת לבנון השנייה - נכון שהיו הבדלים במספרם ובגודלם של ראשי הקרב, וכך גם במספר הפגיעות במבנים ובנפש. עלינו להביא בחשבון שמערכת הביטחון מנועה מעיסוק פומבי וציבורי דווקא בהחלטות ולא חושפת את השיקולים, היכולות והתשובות שמאחוריהן. תפקידנו במכון פישר הוא להעלות לדיון, לשאול, לבדוק ולעתים להסביר את מגוון הדעות והפתרונות בצורה מקצועית ומכובדת. ויכוחים ואי הסכמות וגם ריבוי דעות הם המאיצים להגעה לפתרונות נכונים. חשוב שהדיון יישאר בתחום המקצועי-הענייני ואני מאחל לכולנו כנס פורה ומועיל.

## פתיחה למושב הבינלאומי - האתגר האסטרטגי

מנחה: **מר טל ענבר**, ראש המרכז לחקר חלל וכטב"מ, מכון פישר

התמודדות עם טילים בליסטיים אינה דבר חדש. לפני ששים וחמש שנה ראינו את טילי ה-V-2 הגרמניים ששוגרו לעבר לונדון. ניסיונות שונים שנעשו במהלך השנים, החל ממלחמת העולם השנייה ליירט את הטילים עוד בשלב ההאצה הצליחו באופן מוגבל. המכ"ם שהתפתח מאז איפשר ניסיונות לגילוי שיגורי טילים בהתאם לטווח. בימי המלחמה הקרה בין המזרח והמערב, התפיסה היתה לנסות וליירט מוקדם ככל הניתן טילים בין-יבשתיים בעלי ראש נפץ גרעיני, ולמצוא פתרונות מתאימים. חלק מהטילים נגד-טילים, בעיקר הסובייטיים, היו מצויידים בראש נפץ גרעיני בן מגה-טון אחד. חשוב להזכיר כי כיום הבעיה סתתה מאיום בין יריבים מדינתיים לישויות שאינן מדינות, שפועלות בעיקר מתוך שטחים מאוכלסים ומקשות עלינו להימנע מפגיעה בבלתי מעורבים. הבעיה אינה מצטמצמת לאזורנו בלבד; בסכסוכים איזוריים שונים בעולם מתבצעים מחקרים בנושא. הטכנולוגיה השתפרה, וכיום מדובר בתותחים מהירי-ירי, בטילים נגד טילים, בכטב"מים תוקפים, בתוך האטמוספירה ומחוץ לאטמוספירה, בטכנולוגיה של לייזר וכדומה. המושב הבינלאומי כולל שתי הרצאות משל גנרל בדימוס דניס קוין, מחברת לוקהיד מרטין, ומפי קולונל בדימוס ברנד קריינבוים, גרמניה.

## מושב הסטורי - התפתחות איום הטילים והרק"ק בישראל

רוני יפרח, ראש מרכז יזמות, מל"מ, התעשייה האווירית

האתגר והמענה: האם יש כלל מענה? אולי מענה אינו נדרש וצריך לחיות עם המציאות כמות שהיא, ויש שיאמרו הטק"ק והרק"ק אינם מהווים איום משמעותי.

אם נבחן את התפתחות האיום באזורנו, תחילתו בקטיושות בצפון ובבית שאן, המשכו בפגיעת 41 טילים בליסטיים בלב המדינה ב-1991, ואחר כך אינסוף רקטות קלות ובינוניות עד חיפה בצפון ועד אשדוד ובאר שבע בדרום. כיום עומד מולנו מערך רקטות כבדות שמכסה את כל שטחה של מדינת ישראל, ובו מאות טילים בליסטיים קונבנציונאליים וכימיים, רובם בסוריה, חלקם באיראן, ועוד לא דיברנו על רקטות מעזה ומהגדה ולא על טילים גרעיניים. אנחנו עוברים מתפיסה שאפשר לחיות עם האיום, לתפיסה על פיה לא בטוח שאפשר לעשות זאת. מגוון הדעות שאנחנו שומעים כולל גם דעה "שהכל בסדר", והרקטות הן מטרד בלבד והטק"ק הגרעיני הוא לא איום אמיתי אלא רטוריקה לצרכים פנימיים של פוליטיקאים באיראן.

ישנה גם הדעה הצהובה (מגוון דעות כמגוון אורות הרמזור) והיא, שלפנינו בעיה עתידית, מטרד, ופרט לטק"ק גרעיני אין כרגע איום אמיתי. והדעה השלישית, החמורה, האדומה, שיש לנו איום בלתי נסבל, אלפי רקטות כבדות מסוריה וטק"ק גרעיני שמהווה איום קיומי ואם חלילה יתממש יכול לסגור את המפעל הציוני. מי משלושתן נכונה? ההיסטוריה תוכיח.

ההיסטוריה נותנת לכל אחד מעט צדק בדיעבד מאחר שהעמדות משתנות בעקבות האירועים. מספר ההרוגים בפועל בהפגזת רקטות הוא קטן מאוד, במלחמת לבנון השנייה, למשל, 44 אזרחים נהרגו מירי של 4000 רקטות, כלומר הרוג אחד על 100 רקטות. ואילו במבצע 'עופרת יצוקה' נהרגו שלושה אזרחים מירי 575 רקטות.

האם איום הנשק הרקטי והטילי הוא באמת איום בלתי נסבל? לא נשיב על השאלה בשלב זה. אפשר לחוש את ההשפעה של טילים אל העורף הישראלי באחת האמירות של רפסנגיאני: "איראן יכולה לספוג כך וכך טילים גרעיניים, וישראל לא תוכל לספוג אפילו אחד". אני זוכר את התחושה של ה"לא-יתכן", "השמיים נפלו", בהישמע הצפירה ב-1991 עם נפילת הסקאדים הראשונים ואת ההרגשה הכבדה שפוגעים בנו בלב המדינה. לעומת זאת, בהנחה שאיראן יודעת שבידינו נשק גרעיני, מדוע תבחר להתאבד?

האם אני מעריך שבעקבות התמשכות האיום הרקטי יש סכנה של ירידה משמעותית של משכילים שיעקרו מן הארץ? האם כל האזור בסכנה של איום גרעיני מצד איראן, ובתגובה התחמשות מאסיבית בנשק גרעיני במדינות האזור? לדעתי, התחזקות דרמטית של האיסלאם הקיצוני תקבל תמיכה משמעותית מאיראן גרעינית.

מאז מלחמת העצמאות, כל השינויים בשדה המערכה היו ביוזמת האויב ואנחנו מובלים ובכל פעם תגובתנו איטית יותר. מלחמת השיחרור היתה מלחמת חי"ר בעיקרה; ב-1956 הגבנו במלחמת טנקים על הצטיידותה של מצריים בנשק רוסי ב-1955. בעקבות הצטיידות האויב במיגים, רכשנו אוראגנים ומיסטרים. צריך להזכיר שהמעבר המאסיבי הזה מחי"ר לנשק ממוכן היה יוזמה ערבית באדיבות ברית המועצות. המקום היחידי שבו "הובלנו" הוא נושא הטילים בשדה הקרב. גם בתחום היס הקדים האויב אותנו בטילי ים-ים (ספינות קומר שהטביעו את המשחתת "אילת") וכן בטילי קרקע-אוויר ובטילי נ"ט (הסאגרים של יום כיפור). התגובה שלנו לטילי קרקע-אוויר, למשל, היתה איטית ביותר ורק ב-1982 סגרנו את הפער.

מצרים וסוריה הובילו גם בתחום הקרב המשולב, ראינו דוגמה מובהקת ביום כיפור בתפעול של שריון, קומנדו מוטס, חי"ר, ארטילריה והגנה אווירית בצורה משולבת ומתואמת. בתחום הטק"ק אנחנו האחרונים (עם טיל החץ) בעוד שטילי קרקע-קרקע כבר פגעו בנו ב-1973. דווקא נגד הטרור הקלאסי ניתן לומר שיש בידינו פתרונות: גדר הפרדה, מודיעין משובח, ועם תיאום נכון ניתן למצוא מענה הולם בדרך כלל.

אפשר ללמוד מהתהליכים ההיסטוריים שעל פי רוב, האויב לא נואש ולא הניח את נשקו. סביבנו נמשך תהליך ההתחמשות, כולל מצרים וירדן, וכולם מחפשים כיוונים חדשים עד שסוף סוף נמצא החור בהגנה שלנו, שהפך לכאורה לאיום בשנים האחרונות. ברור לאויב שמאחר שאין לו שום סיכוי להתמודד עם חיל האוויר שלנו נמצאה דרך עוקפת חיל אוויר, והאויב עושה בה שימוש נרחב, נטש את שדה המערכה הקלאסי ופנה לנשק תלול-מסלול.

מעתה אין עוד חשיבות למשקלו של חומר הנפץ, אם זו פצצה בת 100 ק"ג, 250 ק"ג או במשקל טון, אלא לדרך בה מגיע המטען אל העורף הישראלי, תופעה שעוסקת באנשים, בפחדים, בתמונות על מסך הטלוויזיה ובתקשורת היסטורית. לדוגמה, התפיסה השגויה של הציבור הביאה לכך שלא מזמן, בערב יום העצמאות, ועד ההורים באשקלון דרש לבטל את אירועי יום העצמאות באיצטדיון משום שהקהל כלל ברובו ילדים ולא היו בנמצא אמצעי מיגון. המשמעות היא עיר ואם בישראל, 120 אלף תושבים ובה מסוף נפט ענק ומאגר נפט גדול, מתקן ההתפלה הגדול בעולם, תחנת כוח לייצור חשמל, והתושבים שוקלים אם לצאת ביום העצמאות לאיצטדיון. על כך כתב אמיר אורן ב"הארץ" "אנחנו שולטים בשמיים של האויב אבל איננו שולטים בשמיים שלנו."

## מושב האיום

המנחה: אל"מ (מיל.) יצחק בן ששון, מנכ"ל, ביקס בע"מ פתרונות מודיעין

אפתח בכך שהבנת האיום היא שלב קריטי במודעות למה שעומד מאחורי האיום. מהי המחשבה, האסטרטגיה, ומהו האמל"ח - זהו שלב בסיסי למציאת פתרונות להתמודדות באיום. בסוף שנות ה-80 היה כוח הטילים במזרח התיכון כולו מצומצם ביותר. לסוריה היו עשרות טילי פרוג, ומעט טילי סקאד. כך גם באיראן, בעיראק ובמצרים. הכל היה בנוי על תו"ל סובייטי, על ייצור סובייטי ועל שיטות הפעלה סובייטיות. בתהליך קצר ביותר (מאז ועד 2003) החלו כל המדינות הללו לפתח ולשפר את הטילים ואת טווחיהם ופתחו בתהליך של ייצור עצמי. כיום מדובר על מאות טילים, ומאות משגרים שחלקם הגדול בעל ארבעה-ששה ויותר קנים. בסך הכל, כושר שיגור של אלפי טילים, כמעט כולם מייצור עצמי, תוך העברת טכנולוגיות ושיטות מאיראן לסוריה ומשם לחיזבאללה ולחמאס. ניתן לזהות בביורור בכל אותם כוחות אויב מבנים תת-קרקעיים אותם שיפורים טכנולוגיים, אותה שיטת אימון ודוקטרינה, תו"ל זהה והדרכה דומה, וכן שיטות הסוואה כמעט אחידות. כל זה תוך כעשרים שנה. הכיוון האסטרטגי הצבאי מול ישראל היה בהמשך לתפיסה שעברה בין מדינות האזור לפיה לא ניתן להתמודד עם ישראל בהצלחה אלא תוך איום בנשק משוגר-אנכית. יש לזכור שסוריה כמעט ולא קנתה מטוסים מאז תחילת שנות ה-80, כשהסורים הצטיידו במיג-29.

הנושא הנוסף בו יש לגעת הוא טשטוש המושג של הכרעה וניצחון. מהי הכרעה? ומהו ניצחון בשדה הקרב? ניכר גידול משמעותי בכמות הנשק ובסוגיו: ריבוי פלטפורמות, סוגים רבים של משגרים וקנים לירי, חלקם הגדול מתכלים. ריבוי של אתרים, חלקם בעומק האויב. במחיר של כחצי טייסת, הקימו הסורים את כל מערך הטק"ק, המשגר המשוכלל ביותר שלהם עולה 300-400 אלף דולר, והטיל היקר ביותר מחירו כ-80,000 דולר. יש גם טילים פשוטים שמחירם 20 אלף דולר האחד. כאמור, במחיר של חצי טייסת, כמה מיליוני דולרים, ניתן להקים מערך עצום של טק"ק. חל שיפור משמעותי בדיוק הפגיעה של טילי האויב (סטטיסטית - 5 אחוזים מהטווח), עם צפי שבשנים הקרובות יגיעו לדיוק של עשרות מטרים בעזרת GPS\*. דיוק כזה יספיק לאויב כדי לפגוע בבסיסי חיל האוויר שלנו, במטרות אסטרטגיות ובמרכזי כינוס וגיוס. האויב מפתח חומר הודף מוצק שיחוסך את כל הלוגיסטיקה של תדלוק הטילים ויקצר משמעותית את השרשרת הלוגיסטית שעליה בנה המודיעין שלנו אפשרויות פגיעה. האויב מפתח מגוון משגרים ושיטות מתוחכמות, ואנחנו נוטים כמו במלחמה האחרונה, לתקוף משגרים מתכלים. האויב ראה ולמד מה התחולל בלבנון ב-2006 ובעזה ב-2008 והפיק לקחים. כעת הם רוכשים ל"א, ירכשו טילים משוכללים להגנה אווירית, ויקנו גם מטוסים כך שלדעתי בעוד כנסים אחדים, נמצא עצמנו דנים בהגנה אווירית מאסיבית בלבנון וגם בעזה. זו רק שאלה של זמן.

---

\* במאי 2010 נודע על קיומם של טילי M-600, גירסה סורית לטיל האיראני פאתח-110 שבידי חיזבאללה

## מרכיבים באידיאולוגיה של הלוחם המוסלמי הפונדמנטליסטי

תא"ל (מיל') שלום הררי, חבר במכון למדיניות נגד טרור, המרכז הבינתחומי הרצליה

אבחר לעסוק בתחום שהוא לא שגרתי ונוגע באידיאולוגיה של האיסלם הקיצוני ומידת השפעתו על מערכי הלחימה של החמאס, החיזבאללה והג'יהאד. רוב המוסלמים בעולם (1,3 מיליארד) אינם פונדמנטאליסטים. כך באינדונזיה, שבה רבע מיליארד אזרחים, מלזיה, הודו וסין, שבה מיעוט בן 70-50 מיליון טורקמנים מוסלמים. רוב האיסלם הקיצוני מקורו במזרח התיכון, בפקיסטן ובאפגניסטן. דווקא המזרח הרחוק, שם רוב המוסלמים, לא נגוע כמעט בפונדמנטליזם. יש לזכור שגם המוסלמים במזרח התיכון, רובם אינם קיצוניים, הם רוב דומם. מה הבעיה של רוב דומם? שהוא דומם. הם פוחדים לקום ולצאת נגד מיעוט ואין זה משנה אם הוא גדול או קטן. תופעת הפונדמנטליזם האיסלמי עולה ויורדת, מקצינה ומתמתנת, לאורך השנים מאז עליית האיסלם. הכל קשור בשליט או בהנהגה, במצבם האסטרטגי, הנפשי, בשיקולים כלכליים, דמוגרפיים ואחרים.

במאה האחרונה היינו עדים לעלייה בהקצנה ובשדרוג של אמצעי ה"שיגור" וההטמעה של האיסלם הקיצוני. ראו את מספר המסגדים ומספר השייחיים ההולך ורב לא רק במזרח התיכון אלא גם בארצות מערב אירופה, עם זרועות למזרח הרחוק; אמצעי ההטמעה הולכים וגדלים ורבים (בנצרת עילית, מקום מגוריה של אמי, ומקום משכנו של מטה המחוז של משטרת ישראל, ספרתי 21 מסגדים). על כל כיפה של מסגד תראו צלחות לוויין, אמצעי פופולארי בדרך ההטמעה. כיום ברור כבר שתחנת אל ג'אזירה בקטאר ממומנת על ידי איראן וחיזבאללה. הטלוויזיה של חיזבאללה, אל-מאנאר, משדרת 24 שעות ביממה, ולשתי התחנות גם יחד יש פינות קבועות כמעט בכל יום לגורו הראשי של האחים האיסלמיים, שייח' יוסוף אל גארדאוי.

התוכניות לסוגיהן באינטרנט ובטלוויזיה שופעות תעמולה ארסית. לדוגמה, המיקרופון מעוצב בצורה של רימון יד, הרדיו מחובר למשהו דמוי חגורת-נפץ, כלומר, אין צורך כבר ללכת למסגד, המסגד בא אלינו הביתה, והבדיקה אם המחבל המתאבד היה לפני הצהריים במסגד כבר מיותרת. אני מציע לזכור הערה שנאמרה על ידי הרמטכ"ל האיראני כי האסטרטגיה שלהם היא "איום על ישראל, האיום שאנחנו בונים על ישראל עובד בשיטה של קרוב-ורחוק", כלומר, איום בטילים קצרי טווח בשילוב עם איום מטווחים ארוכים (גרעיניים, אם יידרשו). האיום הקרוב כולל איום בתוך ישראל מהגדה המערבית ומעזה על תל אביב ולמעשה על כל מרכז הארץ. האסטרטגיה הזאת פותחה להערכתי קצת אחרי שנת 2000 ונעשתה בתחילה בשיתוף עם יאסר עראפאת.

השם נאסראללה פירושו נאסר מן אללה - ניצחון האל; האיסלם תופס את עצמו כדת מנצחת; לכן העובדה שמאות מיליוני מוסלמים אינם מסוגלים למוטט את המדינה היהודית בת ששה מיליון תושבים, ואינם מסוגלים להגיע במטוס לתוך מדינת ישראל או בסטי"ל אל חופי ישראל, פוגעת בדימוי העצמי שלהם. ניתן לראות שהאיסלם הופך את נושא הלחימה בנו והעליונות עלינו לנושא מרכזי. נוצר מערך שמציג בפנינו שאלות שעדיין אין לנו תשובה עליהן, מה שנתפס בעיני האויב כעליונות עלינו. אפשר לזהות את המוטיבים בשמות כלי הנשק של האויב: שיהאב - מטאור זוהר, נשקו של האל; זילזל - רעידת אדמה של יום הדין; אבאביל הוא מטען שמגיע מהשמיים, מקביל לציפורים שמשליכות אבנים ענקיות על מי שתוקף את מכה; קסאם הוא שמו של גיבור משנות השלושים וכן הלאה.

האויב מנסה לטעת בדעת הקהל את ההכרה כי המחבלים המתאבדים אינם רק מתאבדים אלא עושים זאת למען האל, האיסלם, ולטובתם-הם, בעוד הם מוזנים בהבטחות על עינוגי גן העדן.

## הטק"ק באסטרטגיה של היריב

מר עוזי רובין, מנכ"ל, רובינקון

התפיסות הצבאיות-הדוקטרינות של הגוש הרדיקאלי באזורנו, מובלות על ידי איראן. איני מדבר על תנועות אידיאולוגיות אלא על מדינות וברור שהמדובר באיראן ובסוריה.

הגופים הנלווים - החמאס והחיזבאללה - הם כיום בעלי השפעה חלקית בלבנון ובעזה ומחר יכולים להיות בשליטה מלאה במקומות אלה. הקיצוניים נוטים לאמץ תפיסות צבאיות מערביות בהן הדגש העיקרי הוא הכוח הצבאי וההכרעה על ידי ניצחון. רצוי בקרב קצר ואכזרי. כיום, נגזר מתפיסה זו דגש על טכנולוגיה גבוהה, שליטה ובקרה, ומודרניזציה של כוחות, במיוחד כוחות אוויריים. התפיסה המערבית שמה דגש על הנדסת-ערך ועל יחסי עלות-תועלת, כגון, מהו כוח-ההרג שניתן להשיג תמורת דולר או שקל. חיל האוויר הוא הכוח הצבאי בעל התמורה לערך הגבוהה ביותר והקרנת הכוח למרחק הגדולה ביותר.

לעומת זאת, הקיצונים הרדיקאליים מעצימים את תפיסת ההתנגדות, שהיא מלחמה ובה עיקר ההישג או הניצחון הוא על ידי שבירת כוחו או רצונו של האויב להילחם. אין הכרח לשבור את כוחו הצבאי, העיקר הוא להילחם. הדגש הוא על חשאיות, פשטות, גמישות, שינוי תורת הלחימה תוך כדי לחימה, הגנה בעומק, דגש מועט על מודרניזציה של כוחות אוויר, ורצון להימנע מעיסוק-יתר בלוגיסטיקה.

ניתן לראות זאת בבירור במלחמה המבוזרת, מעין מלחמת גרילה, קשה לזהות את האויב, אין לו בסיסים עיקריים, יש פיזור טילים ורקטות בכל מקום ללא שיטה קבועה. כל זה נובע מהשקפת עולם ותפיסה צבאית ולא מהנדסת ערך.

איראן היא בעלת רבע מהרזרבות של הנפט העולמי, מדינה חסרת בעיות כלכליות, ברור לכל שאם אינה משקיעה כספים בכוחות היבשתיים היא משקיעה אותם במקומות אחרים. אולם, ראינו במטס של יום הצבא האיראני מטוסים מימי השאה (F-5) ושאריות של מטוסי F-1 שערקו מעיראק לאיראן ב-1991. המטוס המודרני ביותר הוא מיג-29 שנרכש לפני 20 שנה. היכן הכסף? לא בכוחות הקרקע וכמובן גם לא בחיל האוויר. התשובה: הכסף הושקע במערך הטילים ובתשתית הגרעינית. מ-1988 פיתחו האיראנים את הסקאד-בי, סי, הנקראים שיהאב 1, ו-2. ובשנת 1998 הופיע טיל צפון קוריאני (נודונג) בגרסתו האיראנית, שיהאב 3. כעבור שש שנים הופיעה גירסה חדשה, וב-2008 גירסה מתקדמת, קאדר-1. ומיד לאחר מכן שוגרו שני לוויינים לחלל. יש לציין שבשיגור הראשון (שנכשל) הופקו לקחים, והלוויין השני נכנס למסלול כראוי. לא רע בהשוואה לארה"ב שהצליחה להכניס לוויין אמריקאי לחלל רק בניסיון השלישי, ולאחר מכן נכשלו כולם עד הניסוי העשירי. האיראנים השיגו תוך שנה אחת שלוש טכנולוגיות שונות של ניהוג, ארבע טכנולוגיות של הנעה; הרי לכם התשובה היכן הכסף.

האיראנים פועלים לפי שלושה מרכיבים: השתתפות במלחמה, הרתעה, והשפעה. לגבי השתתפות במלחמה ישנו אויב שבא מרחוק, הכוונה מצידם לארה"ב ובריטניה. וישנם הישראלים, הנתפסים כאויב שעלול לתקוף את מתקני הגרעין. הם נבנים מוראלית ממלחמת איראן-עיראק שנמשכה שמונה שנים, ידוע עליה מעט מאוד, אולם שכבת השלטון באיראן היא בוגרת המלחמה הזאת. הם בלמו את העיראקים בעזרת כוחות יבשה סדירים וחצי-סדירים, בזמן שחיל האוויר תקף בעורף עיראק בקרבות גבורה מעוררי הערצה שבחלק מאותם המבצעים לא היה מתבייש גם חיל האוויר הישראלי. מבחינתם תפקיד הטילים במלחמה הבאה יהיה לבצע את מלאכתם של המטוסים

במלחמה ההיא. ולכך מכינים האיראנים לטווחים ארוכים ביותר גם אל מעבר לים, לתקיפה של ריכוזי כוחות, בסיסים, וגם ספינות במרחק 2000 ק"מ מאיראן.

האיראנים מתפארים בתגובה מוחצת ואיום על המשך קיומו של האויב, לאו דווקא גרעיני, כי בראייתם חצי מישראל כבר נהרס על ידי הרק"ק של חיזבאללה במלחמת לבנון. כל מה שנותר לעשות הוא להרוס את החצי השני (...)

מדובר בהרתעה בעזרת טילים קונבנציונאליים והם טוענים שאינם מעוניינים בנשק גרעיני. כמו כן טוענים האיראנים שהם מגבילים את טווח הטילים ל-2000 ק"מ כדי להסתיר את כוונותיהם לגבי מערב אירופה. האיראנים טוענים לשקיפות ומראים במצעדים סוגי נשק שמסתירים את כוונותיהם האמיתיות.

ההשפעה - איראן משתמשת בטיילים כדי לרכוש השפעה במזרח התיכון, משווקת טכנולוגיות וטילים לפעמים בגלוי למי שמכונים שכנים ידידותיים באזור - הסורים וחיזבאללה. ההשפעה היא גם פנימה, להעלאת המוראל של העם האיראני, מפגינים את הקידמה שהושגה בתעשיית הטילים ובקידום תעשיות הגרעין. האויב רואה בטיל נשק מסוכן, נשק שפוגע ובעיקר נשק שמשפיע לא רק בגלל הנזק הפיסי אלא בגלל הסמליות. במלחמה האחרונה, בעופרת יצוקה, טיל אחד שפגע בגדרה ולא גרם שום נזק עשה את הרושם הגדול ביותר, מבחינתם גדרה נחשבת למעין פרבר של תל אביב. עצם הפגיעה בלב האויב היא בעלת משמעות מוראלית חשובה ביותר. זהו חלק מהעוצמה וחלק מתפקידם של הטילים פרט לנזק שבדרך כלל אינו נמדד. כל זה לא מונע בהכרח שימוש בטיילים גרעיניים כנשק אמיתי.

כדי לסכם את משמעות הטילים ברשות האיסלם הקיצוני - הם ממלאים בערך, לא בדיוק, את התפקיד שכוח אווירי אסטרטגי ממלא בתפיסה המערבית.

## האיום האיראני

מר טל ענבר, ראש המרכז לחקר חלל וכטב"מ, מכון פישר

אציג בפניכם את נושא הטילים באיראן ואת האיום הנובע ממנו. בגלל הגיאוגרפיה של אזורנו גם רקטות לטווח קצר יחסית, הן נשק כמו-אסטרטגי. איראן נכנסה לתחום הטילים לאחר שספגה מטחי טילים מעיראק במהלך המלחמה ביניהן ולאחר שקיבלה תרומה של מספר טילי סקאד-בי מלוב תקפה בהם את בגדד כמכת-נגד. לאחר הפקת לקחים רכשה איראן טילים בעיקר בצפון קוריהא, כמו גם ידע וטכנולוגיה לייצור ולהרכבה. מקורות נוספים שתדעם ולתעשייה האיראנית בתחום הטק"ק הם סין, פקיסטן ורוסיה. התעשייה סביב נושא הטילים באיראן נהנית מיוקרה רבה, בעיקר בדעת הקהל האיראנית. מדי שנה מתנהל מצעד טילים לא רק לצורכי חוץ אלא גם כמרכיב חשוב לגיבוש הזהות הלאומית סביב המשטר האיסלאמי. האיראנים החלו בהעתקת טילי קרקע-קרקע בסיוע ידע חיצוני והגיעו לייצור עצמאי של מערכות הנחיה, יציקה של הודפים מוצקים ודרכים מתקדמות להסוואה והסתרה.

תוכנית נפרדת עוסקת בתכנון וייצור טילים משגרי לוויינים. יש לזכור שהטכנולוגיה למשגרי חלל ולטילים בליסטיים היא אחת, לכן ההתקדמות בשני תחומים אלה חשובה מאוד לאיראנים וכמובן גם לנו. מלבד זאת אנו רואים גם פעילות בנושא טילי שיוט. כל המערך הבליסטי האיראני מהווה זרוע אסטרטגית ומשמש גם כגורם מרתיע ולא רק כלפי ישראל, גם כלפי המדינות האיסלאמיות המתונות, סעודיה וכדומה.

בבחינת המגמות של פיתוח הטילים האיראנים במשך השנים, רואים גידול מתמשך וקבוע בטווחים למרות שעל פי הצהרתם של האיראנים, הם הגיעו רק עד 2000 ק"מ, אולם סביר להניח שהטווח הרבה יותר גדול. יש שיפור ושינוי ביעילותם של סוגי הדלק המשמשים את הטילים, החל מדור הסקאד דרך ה-BM-25 שעושה שימוש בדלק רקטי נוזלי בר-אחסון, וכלה בסאגיל עם הדלק המוצק. ההתקדמות אינה רציפה, ראינו קפיצה גדולה ממה שהוצג ב-2008. ה-BM-25 מקורו בטיל סובייטי, הטיל הראשון של בריה"מ שאוחסן דרך קבע בצוללות נושאות טילים ואז דובר על טווח של 2500 עד 3000 ק"מ. משגר הלוויינים האיראני שנקרא 'ספיר' נשען גם על הטכנולוגיה הקיימת בטיל BM-25 ולכן הדבר צריך לעניין גם מדינות החברות בנאט"ו ולא רק את טורקיה.

טילי שיוט - מספר טילים ממערך זה מצאו דרכם כשאריות מתקופת בריה"מ לאיראן, ופרט לשימוש במצעדים שימשו גם לפיתוח טילים בייצור עצמי. בנובמבר 2008 חשפו האיראנים את הטיל 'סאגיל' הנקרא גם 'אשורה', זהו טיל בליסטי דו-שלבי, מונע בדלק מוצק ובעל טווח ארוך שאמור כנראה להחליף את ה'שיהאב' בעל הטכנולוגיה המיושנת יחסית. המשגר 'ספיר' ושיגורים אחדים - לא כולם מוצלחים - הכניסו את איראן למועדון החלל הבינלאומי, מועדון בעל הילה של יוקרה וקידמה טכנולוגית שבצידם גם תנופה בנושא חינוך ובהרתעה.

ב-2008 חשפו האיראנים מתקן שנקרא "מרכז לחקר החלל", אליו מזומנים אורחים להתרשם מההישגים האיראניים בתחום החלל. ב-2008 נכשל ניסיון שני של האיראנים להציב לוויין בחלל ובתחילת 2009 שוגר לוויין קטן בהצלחה.

## הרק"ק באסטרטגיה של היריב

מר גדי אבירן, מנכ"ל, טרוג'נס

חברת טרוג'נס, בת 5 שנים, עוסקת באיסוף מחקר וניתוח של מידע מן הרשת הגלויה וממקורות אחרים. החברה עוסקת במידע על טרור ועל טכנולוגיה של טרור ובזמן האחרון מתמקדת באיראן ובתהליכים הקורים שם. אנשינו משתתפים בפורומים ובדיונים אינטרנטים על האיום תלול המסלול ובנושאים אחרים.

במסגרת הרצאתי על איום תלול-מסלול, לא אעסוק בטיילי קרקע-קרקע אלא רק ברקטות קרקע-קרקע - איום ארטילרי. בשפה הערבית אין כלל הבדל בין המלה טילים למילה רקטות, שניהם נקראים - סרוך. מדובר על נשק תלול מסלול, החל ממרגמה 60 מ"מ וכלה באיום המרבי: זילזל 1, וזילזל 2, לטווחים של 120 ק"מ. חיזבאללה לא פיתחה את הרקטות שבהן השתמשה, אלה הגיעו מאיראן, אולם חיזבאללה פיתח וייצר משגרים רבים לרקטות 122 מ"מ. המערכים האלה הם לא-סדירים ומדובר ביריב אסימטרי, שיש לו גב חברתי, פעילים וחברים לאינטרנט ברחבי העולם במספרים של אלפים, אונליין בכל רגע. כל אלה קוראים בשקדנות כל מילה שנכתבת באינטרנט בעברית, באנגלית וברוסית, חוקרים ובודקים, ומוצאים תקודות תורפה. האמל"ח שהאויב מייצר הוא לא אחיד, מה שמאפיין אותם הוא, שכמעט שום דבר לא מאפיין אותם. קשה לנו להשיג חתימה אופיינית, טווחים אופייניים, וטקטיקה או תורת לחימה, כי הם בלתי נצפים. אמנם חלק מהאמל"ח ידוע, חלק נתפש בערך וחלק צולם, אולם ישנן גירסאות שונות ורבות של משגרים וסוגי רקטות וניתן לצפות לשיגורים מכל מיני מקומות מאולתרים, חלקם מתוך מחסומי דרכים, או אפילו מתוך קיר מכוון אל מטרה סטטית.

בעירק זוהתה מערכת שמשלבת בין מרגמה ורקטות; אלה רקטות 'אישתארי', עם מנועי 107 מ"מ, מכילה 70-80 ק"ג חומר נפץ, קלות לניוד, משאית פורקת תוך שניות 10-12 רקטות.

גם באיום רקטות ישנו המימד של על-קרקע ותת-קרקע. ישנם משגרים מחופרים, המידע עובר מגזרה לגזרה, וראינו את זה בעזה. באינטרנט יש כל המידע הנחוץ לייצור כל אמל"ח מסוג זה, איך לחרוט, איך לרתך, איך לקבוע, להגביה ולייצב. ההשפעה של פגיעת רקטה היא בעצם הגעתה למקום יישוב, כמו הרקטה שנפלה בגדרה ועשתה היסטוריה למרות שלא גרמה נזק; הרושם הוא על ידי עצם הפגיעה והטווח אליו הגיעה, ואפשר להשיג זאת גם בעזרת טילי בטון (שנורו במלחמת המפרץ). נושא הידע והפצתו בין כל הפעילים נהנה מן המסיביות של הזמינות באינטרנט. כל רעיון הזוי שתעלה, יקבל תוך שניות משוב, ויסבירו לך איך וכיצד לעשות, מה שמונע כל אפשרות לבצע הונאת מידע. אם תציע הצעה שתוביל, למשל, להתפוצצות של מכין המטען, מיד יקפצו 80 מומחים ויזהירו אותו כי הוא מסתכן בעצה של אחד מגופי המודיעין המערבי.

## הרצאת מח"א

האלוף עדו נחושתן, מפקד חיל האוויר

אמנם נושא יום העיון הוא טילים ורקטות - האיום והמענה, אולם אנסה לשתף אתכם בראייה הפילוסופית היותר כוללת שלנו, משום שאין ספק שמתפתח כאן תהליך המחייב אותנו לפתח פיתרונות לנושאים מציקים.

אנחנו מרגישים שאיננו מעניקים ביטחון הולם לאזרחי המדינה בסוגיית הטילים לעבר העורף לכן אעסוק במספר שאלות:

איך התפתח האיום הזה? כדי שנבין כיצד הגענו לכך שנפלים טילים בעורף ללא מענה יעיל; מהו בעצם האיום מולו אנו עומדים? מהו המענה הנכון? ולאחרונה, מהו חלקו של חיל האוויר במענה הזה, ומה חלקנו בתוך התמונה הרחבה של המענה הצה"לי.

כיצד התפתח האיום? בראשיתו, זו המצאה של הגרמנים במלחמת העולם השנייה. V-1 היה טיל שיוט, V-2 טק"ק, אלה היו הטילים הראשונים שעברו את כל הדרך מגרמניה עד לונדון והיוו איום שאופיין בהרג והרס רב, אבל בפירוש לא היו הנשק שהכריע את המלחמה. במלחמת יום הכיפורים ראינו פה ניצנים ראשונים, טילי "פרוג" על רמת דויד, וטילי "סקאד" באזור ראש הגשר בתעלת סואץ. גם הם לא השפיעו באופן מכריע. נראה לי שבמלחמת איראן-עיראק היה המופע הראשון האפקטיבי במזרח התיכון, של טילים עיראקים על האויב האיראני, שהצליח להביא את האיראנים לחתימה על הסכם להפסקת הלוחמה. זו היתה הופעתו הראשונה של נשק הטילים כתופעה אסטרטגית. שלוש שנים לאחר מכן "זכינו" לקבל 39 טילים שנחתו בתל אביב וסביבתה. כאן הובהר לישראל שקיים נשק מסוג חדש, שאין לנו מענה יעיל מולו. התגובה שלנו היתה אז - כולל האמריקאים במערב עיראק - פעילות מאולתרת שלא נשאה פרי ולא חיסלה אף לא משגר אחד. פה פגשנו משמעות אסטרטגית: חיל האוויר הישראלי שנתפס ככוח בעל השפעה מובהקת במלחמות 1967, 1973 ו-1982, בתחילה בקרבות אוויר ובהמשך בתקיפת סוללות טק"א, מצא עצמו חסר מענה מתאים בהתמודדות הא-סימטרית. היכולת שלנו להשיג עליונות אווירית אינה מונעת עוד איום טילים ורקטות על ישראל.

בניתוח האיום הזה אפשר לזהות שני ממדים. הממד האמלי"חי של הנשק הזה, תלול המסלול, הוא ברור. הוא מגיע לטווחים רחוקים וחודר דרך ההגנה האווירית. המימד השני, המסוכן יותר לדעתך, הוא הזליגה של הנשק הזה מצבאות סדירים לארגוני טרור. תפיסת ההפעלה של ארגונים אלה שהם חסרי אחריות ביחס לתשתית ולאזרחים שמסביבם, מאפשרת להם ירי מבלי להתחשב בתוצאות.

בממדים שהזכרתי, הממד הטכנולוגי אצל האויב אינו מצריך חזרת המטוס והטייס לבסיסו, הם שולחים טיל שעף ולא חוזר, גם אם הפגיעה אינה בהכרח במטרה. אולם הטיל יכול לפגוע בשדה תעופה או בתל אביב ולגרום לזנק מתמשך. הדבר אמור גם על היעדים מהם משוגרים טילים אלה; אילו עמדו מולנו שדות תעופה וחיל אוויר גדול, קל היה גם לנו לשתק אותם. במקומות מהם משוגרים הטילים, הנסתרים והניידים, יקשה על חיל אוויר מסודר כשלונו לפגוע.

הטווחים גדלו. מקטיושות ב-1968 לעבר בית שאן ומרקטות בשנות התשעים אל הגליל, הגענו למלחמת לבנון השנייה, במהלכה שוגרו כ-4000 טילים, מהם רק אחוז קטן פגע במטרות אולם ההשפעה הכוללת בפגיעה באזרחים היא קודם כל בתחושת הביטחון. פה הפגיעה אינה נמדדת בנזק לצבא או בהשמדת אמלי"ח או בשיתוק מפקדות אלא נמדדת בתחושת האזרחים, באפשרות

לנהל בכלל חיים בעורף, ונוסיף גם שכאשר פעילות זאת מתמשכת לאורך שנים, כמו בדרום הארץ, קיימת השפעה על איכות החיים, על הדור הבא שגדל ומתעצב בתחושת חוסר ביטחון. מהו המענה? נדרש כאן מענה בעל יותר ממימד אחד - אסטרטגי וטקטי, המשלב יותר מזרוע אחת או יותר ממאמץ אחד במהלך הלחימה. כלומר, יכולת לאסוף מודיעין ואפשרות לפגוע במטרות בדיוק ובזמן שנדרש. כיום, כמעט בדיוק אבסולוטי של מטרים אחדים, ובזמן רלבנטי: לא לפני ולא אחרי פרק הזמן הקצרצר הנכון.

עלינו להשיג כושר התקפה בכל חוליה בשרשרת המענה המבצעי. החל מהמחסן בו מאוחסן חומר החבלה, מבית הייצור שלו, במקומות שבהם הוא מורכב, באמצעים שבהם הוא משונע, בדרכים שבהן הוא משונע, ובהנשים שמלווים אותו מתחילת התהליך, ויפה שעה אחת קודם. בעניין ההרתעה: קשה לומר אם השגנו הרתעה נוכח משגרי הרקטות והטילים, ואומר זאת בזהירות הראויה, אנחנו אמנם זמן קצר לאחר מבצע "עופרת יצוקה", ובינתיים קצב הטילים קרוב לאפס, אף על פי שאי אפשר לדעת כמה זמן יימשך המצב הזה. הממד הקרקעי, חרף כל מגבלותיו, בקשר ללוגיסטיקה, סיכון חייהם של חיילינו וכיו"ב, הוא היחיד שמאפשר לעקור מהשורש מטרות אויב מוסוות ומחופרות.

במאמץ ההגנתי נכללים הגנה פאסיבית, מיגון, היערכות יעילה, פיזור נכסים באופן מושכל. במערכה של טילים נגד טילים קיימים בידינו כמה פתרונות (כיפת ברזל, קלע דוד, מערכת החץ), זהו מענה רב-שכבתי בראייה ארוכת טווח ובעתיד נשק לייזר וכיוונים נוספים. אנחנו שואפים לנהל מערכה קצרה ויעילה. כמובן, באילוצים שמניתי קודם. כלומר, מענה התקפי של אש בתימרון, פגיעות ישירות במטרות, הרתעה במידת האפשר ומאמצי הגנה על הנכסים ועל העורף האזרחי.

איפה נמצא חיל האוויר בכל הסיפור הזה? חיל האוויר נדרש כאבן יסוד שאין לשכוח אותה ויכול להיות שבשנים האחרונות זה נתפס כמובן מאליו, כשמדובר על כל מאמץ שהוא נדרשת עליונות אווירית. אין שום מהלך התקפתי, לא קרקעי ולא אווירי, בלא עליונות אווירית מספקת. עליונות אווירית היא אבן יסוד לבניית ההתקפה ולהצלחתה. בעידן שלנו חיל האוויר הוא גם זה שאוסף את המודיעין החל מהחלל ועד האיסוף השוטף בהפעלת מגוון של כלי טיס מהירים ואיטיים, שוהים וסורקים, מסוגים שונים ובמערכות מתוחכמות, שיכולים לספק מודיעין באיכות וברזולוציה גבוהה ובקצב זמן נכון. זו דרישה קריטית ותמצית העניין, ואנחנו נעמוד בזה.

## משמעות ההרתעה

אלוף (במיל) דוד עברי, יו"ר מכון פישר

לאחר שתי מערכות הלחימה האחרונות (מלחמת לבנון השנייה ומבצע עופרת יצוקה) נשמעו קולות שונים לגבי מושג ההרתעה. היו שגרסו לגבי אותה מערכה כי הושגה הרתעה ולעומתם טענו אחרים ששחקנו את ההרתעה או איבדנו אותה.

לדעתי, כולם צודקים. יש לזכור כי ההרתעה היא דימוי, ומה שהאויב חש לגביו אינו בהכרח מה שנתפס בעיניו לגבי תחושות האויב. להתרעה שני מרכיבים עיקריים. האחד, דימוי של היכולות, כלומר, מה מדינה עויינת חושבת שבכוחנו לעשות. והאחר, בקשר לציוד: F-16 בחיל האוויר הישראלי הוא בעל יכולת דימוי שונה מאשר F-16 בחיל אוויר אחר. מי יכול להעריך היום יכולת או דימוי של כטב"מים? מי יכול להעריך היום יכולות של לוחמה אלקטרונית ואת היכולת של 'התזמורת הגדולה של המלחמה'? כלומר, היכולות הפכו להיות דבר בלתי ניתן למדידה ולהערכה. מה שבעבר היה מדיד, 4 דיוויזיות מול שתי דיוויזיות או ריכוז כוח במקום מסוים, היה מבטא יתרון יחסי וניתן למדידה, כמו למשל מספר מטוסים או מפציצים וסוגיהם. היכולות של היום, בצירוף המדיניות של המנהיג הצבאי או הפוליטי, והיכולות שלהם להפעיל את האמל"ח, הוא מכלול. קחו למשל את מדינת שווייץ, יש לה כוח רציני ביותר, הגנתי, אבל אין לה שום כוונה לתקוף. כלומר, ההרתעה לתקיפה מצד שווייץ היא אפס. או למשל, מלחמת ארה"ב בעיראק, אמנם לארה"ב יש נשק גרעיני, אולם כל אחד ידע שאין לה שום כוונה להשתמש בנשק הזה בעיראק, לכן ההרתעה הגרעינית של ארה"ב בעיראק היא אפס. מכאן, יש הרתעה משני סוגים: האחד, כדי למנוע פרוץ מלחמה, והאחר, במהלך הלחימה. ניתן לאבד הרתעה בתחום אחד ולקיים את ההרתעה בתחום האחר. ארה"ב מימשה את ההרתעה שלה בתחום הקונבנציונאלי מבלי לממש את ההרתעה בתחום הגרעיני. כאן אנחנו נכנסים לתחום המידתיות. האם נגיב במידתיות על שש קטיושות ונחזיר ששה פגזים? כל הזמן אנחנו נבחנים במידתיות התגובה שלנו. במלחמת לבנון השנייה אמר נסראללה "הופתעתי מזה שהתגובה היתה כל כך קשה". הטרור הפרובוקטיבי מנסה לאתגר אותנו עד לגבול בו נהיה מנועים בגלל תקשורת, בגלל רגישות לפגיעה באזרחים, בגלל דעת קהל, בגלל קונסנזוס לאומי ובינלאומי - להגיע למגבלות הפעלת הכוח.

מספר מלים על הרתעה אקטיבית בין מלחמות. בזמן המלחמה הקרה, התקיים מאזן הרתעה בין הגושים. הטעות של ארה"ב היתה בכך ששיגרה מטוס U-2 לטוס מעל מוסקבה לאחר הערכה כי ההרתעה הגרעינית תמנע גם הפלת מטוס. ובאזורנו, אף על פי שחשבנו כי הרתענו את האויב במלחמת ששת הימים, שהסתיימה ביוני 1967, כבר ביולי 67 ירדנו לכוונות ברפידים. שימוש בכטב"מ פותח תחום חדש המאפשר גיחות מעל שטח אויב מבלי שהטייס יפול בשבי לאחר שמטוסו הופל. זו לנו הפעם הראשונה בכל המלחמות שאין לנו תשובה או יכולת לפתור איום מסוים. השקענו כסף רב ואמצעים רבים כדי להרתיע מטוסי אויב מלחדור לשטח המדינה, כוונות חמש דקות לאורך שנים, מטוסים רבים והשקעה עצומה. כמה מטוסי אויב חדרו בשנים האחרונות? האם ספרנו כמה קאסאמים חדרו בשנים האחרונות, ומהו הפתרון שלנו? ניתן לומר כי יש לנו יכולת אפס בהרתעה לגבי קטיושות.

גם לאחר מבצע צבאי מוצלח ביותר כגון עופרת יצוקה, שוגרו מיידית מספר קאסאמים וניתן להבחין כי האויב מאתגר אותנו במידתיות שלא מעבירה אותנו אל תחום התגובה. יש לשאוף לאיזון נכון בין המרכיבים של בניין הכוח (לא לבלבל בין התרעה להרתעה) אני מתכוון

להתרעה - Early warning - הקשורה כמובן למודיעין, מדובר גם בתחום הטקטי וגם בתחום האסטרטגי שקיבלו ממד בלתי רגיל לאחרונה ושורשיהם עוד במלחמת העולם השנייה עם השפעה מוחשית ביותר בהתרעת "צבע אדום" כיום נגד קסאמים. התרעה טובה משפיעה על הגנה פסיבית ועדיפה על ריבוי מקלטים ושאר מוצרי בטון.

המרכיב השני הוא הגנה פסיבית ויש הגורסים שאפשר לחסוך ממנה או מההשקעות בה על ידי הגנה אקטיבית. ניתן להגיע להגנה אקטיבית על ידי סוגים שונים של כלי נשק ואמצעים - חלקם ורסטיליים ואחרים חד-משימתיים - כגון טילי הוק. מטוסי המיראז', למשל, הם דוגמה להגנה אקטיבית ורסטילית שמתחילה בתקיפה והופכת לאחר מכן להגנת שמי המדינה. בבואנו לגבש הגנה אקטיבית נגד רקטות, נפגשים ראשית באיום הכמותי; פיתחנו את החץ, אך יש לחשוב מה תהיה ההשקעה אם נצטרך להצטייד במאות, אלפים או עשרות אלפים. עם זאת, אומר שיש לפחות להצטייד במינימום ההכרחי ולא במכסימום האפשרי, מאחר שלעולם לא ניתן להשיג מענה הרמטי במאה אחוזים. לפיכך, אחזור ואומר שאיזון נכון בין חמישה המרכיבים: מודיעין, התרעה, הגנה פסיבית, הגנה אקטיבית ואופנסיבה, הוא שיספק את ההגנה המכסימלית וגם היא לא הרמטית במאה אחוזים.

קיים הטיעון שהסקאד עולה 100 אלף דולר, ואנו משגרים מולו טיל חץ שעלותו 2 מיליון דולר, "אתם תאבדו את כל הכלכלה שלכם"; אחרים טוענים "שהקסאם עולה 5000 שקל, ואתם מפתחים מערכת של 70 אלף דולר מולו". זו דמגוגיה שאינה קשורה כלל לתפיסת הלחימה. המדד, לדעתי, הוא מה הנזק הנגרם ולא מה עלות הגורם לנזק. למשל, אבן שנזרקת לאוטובוס והורגת שני ילדים גוררת הגנה על כל האוטובוסים ביהודה ושומרון, או כדור 9 מ"מ שעולה 50 סנט גורר שומרי ראש - תשאלו את רבין. כל צד ינסה לחסוך כסף ולמזער את הנזקים, והמחיר של מזעור הנזקים אינו קשור כלל לעלות של המזיק.

קחו את המרכיב היבשתי. בכניסת הכוח היבשתי ללבנון בשנת 2006, הרעיון המרכזי היה שלאחר הפעילות היבשתית לא יהיה עוד איום קטיושות על הגליל. אולם נוכחנו שלא רק כוחות אוויר אלא גם כוחות יבשה אינם יכולים לעצור לגמרי שיגור קטיושות באזור אורבאני עוין, ולכן נמשך שיגור הקטיושות עד יומה האחרון של מלחמת לבנון השנייה, והוכיח שההרתעה שציפינו לה בנושא זה היא אפס. ההרתעה נתפסת עד היום כאפס על אף היכולות שהוכחו על ידי חיל האוויר להשמיד משגרים מן האוויר, ועל אף ההצלחה החלקית של כוחות היבשה בהשמדתם.

במבצע 'עופרת יצוקה' חיל האוויר פעל בהצלחה על המטרות שהוקצו לו וכוחות היבשה, בראייה שלי, שיפרו את הפעילות המבצעית שלהם בשטח אויב, בשטח בנוי ומסוכן לא פחות ואולי יותר. פה, לדעתי, עמדה מול עיניהם של מקבלי החלטות, הכוונה ולא ההרתעה. הכוונה היתה לשפר את המצב האסטרטגי והביטחון הלאומי של האזור. ביטחון לאומי לא שייך להרתעה. הרתעה אינה חזות הכל. במקרים מסוימים חייבים לוותר עליה כדי להשיג ביטחון לאומי טוב יותר.

## מושב תפיסתי: - לקחים ממלחמת לבנון השנייה ומבצע "עופרת יצוקה"

יו"ר: תא"ל (מיל') אפרים סגולי, ראש המרכז לחקר הכוח האווירי והעימות האסימטרי,

מכון פישר

אנו עוסקים במענה התפיסתי ובהמשך במענה הטכנולוגי - תובנות שעולות כתוצאה משתי מערכות קרב שניהלנו בתוך כשנתיים. אלה היו מערכות שהוגדרו כעימות אי-סימטרי. האחת מול החיזבאללה בלבנון והאחרת מול החמאס בעזה. כשמדינה מתמודדת מול ישות לא-מדינית זהו עימות א-סימטרי.

שני העימותים לא הסתיימו במצב שבו הרים מישהו דגל לבן; בשני המקרים חשב כל צד כי הוא ניצח. בשני המקרים הושג הסדר שסיפק את שני הצדדים. המקוריים על מבצע עופרת יצוקה טענו שהחמצנו ניצחון.

אצל האויב קיימת תפיסה אופרטיבית של התקפה והגנה תוך שימוש באותם מושגים - הגנה פאסיבית והגנה אקטיבית, המשמשים להם כעין תקיפה. האויב עושה זאת באמצעים השוללים מאיתנו את היכולת להכריע. האויב הפך את ההגנה הפאסיבית ל"ביתו מבצרו" - המשרד שלו, האמל"ח שלו, המפקדה, המשפחה נמצאים כולם באותו מקום, מה שיוצר קושי בתקיפה, לגבי צבא סדיר. כדי להבהיר לעצמנו תפיסות אפשריות, כיצד מטפלים באתגרים מסוג זה, נמצאים איתנו שני מומחים, האחד חיים אסא, בעל הסתכלות רחבה על משוואות כוח בלתי מאוזנות, ואל"מ מאיר פינקל, שישא דברים בהמשך.



Conceptual Panel:

**Dr. Reuven Pedatzur**, academic director, The S. Daniel Abraham Center for Strategic Dialogue

**Uzi Rubin**, CEO, Rubicon Ltd.

**Colonel Moshe Sharvit**, Head of Department of Operation Research, R&D Directorate, I.M.O.D

**Brig Gen. (Res.) Ilan Biton**, formerly Commander of the Air Defense Forces, IAF and board member of the Israel Missile Defense Association



## משוואות כוח בלתי מאוזנות

מר חיים אסא, יועץ לענייני ביטחון לאומי

משוואות כוח משמעה, תיאור שמציג יחסי כוחות בין מדינות או בין ארגונים כשיחסי הכוחות האלה מבוססים על מרכיבים כמו בניין כוח, יכולת אופרטיבית ומרכיבים נוספים, כגון אורך נשימה כלכלי, עמידות של העורף האזרחי, ומרכיבים אחרים שהם תולדה של רגע. מדובר כרגע על ישראל שעומדת כיום לפחות בארבע חזיתות: סוריה, חמאס, חיזבאללה ואיראן. אם נסיר כרגע את איראן, ונתעלם מהעיומות המתמשך עם סוריה, עומדים לפנינו במשוואה חמאס והחיזבאללה. משוואות הכוח בין שני אלה לצה"ל הולכת ונוטה לאט לאט לכיוון השניים, מאחר שהיכולת ההתקפית האופרטיבית שלנו לוקה בחסר מול ארגונים לא סדירים. אין זאת אומרת שהזנחנו את הבעיה, אנחנו מתמודדים איתה וגם בטוח שנפתור אותה, ואין להסתמך על העבר.

עלינו לשכוח מעט את ההצלחות שלנו בשנת 1982 ויש לחשוב קדימה. אני חושב שהמחסור ביכולת ההתקפית בבניין הכוח קשור בעיקר להצטיידות במל"טים ובמקרה הזה יכולנו ללמוד מהאמריקאים על ניצול שליטה בשטח. במידה שאני יכול לפרט, במגבלות הסיווג הבטחוני, יש לנו אלמנטים חסרים; האחד בהקשר של מודיעין ותקיפה על הקרקע, והאחר הוא אווירי, כלומר איסוף בעומק. אינני מתכוון לטווח הרחוק אלא במגעל הקרוב, סוריה ומעגלים קרובים אחרים.

לאחרונה יש נטייה, גם מצידן של מדינות, לפעול בצורה אופרטיבית א-סימטרית כמו למשל שיגור רק"ק המוני, קומנדו חי"ר המוני עם טילי נ"ט, ועוד. זו כנראה תהיה צורת המלחמה הבאה. פעילות זו שואפת להיעדר חיכוך עם צה"ל, מה שמפחית מיכולתנו באופן משמעותי. במקביל, חיזבאללה עוסק בקנאות בשימור יכולת עמידה ושיגור לאורך זמן. החמאס למד מהם, ופועל גם הוא באופן מונע חיכוך עם צה"ל. לכן אין באפשרותנו לדבר על ניצחון והפסד ועוד יהיו ויכוחים ודיונים בשאלה מי ניצח ומי הפסיד. עצם הדיון הוא בעיה.

מותר לנו לדון ותמיד נגיע למסקנה שאין לנו מדדים להכרעה או להפסד. גם בנושא המודיעין יש משבר; תמיד חסר מודיעין טקטי בזמן אמיתי, וגם זמן החשיפה של מטרות שהולכות ונעלמות הולך וקטן, וכך נוצר אתגר קשה לאנשי המודיעין. הבנו את הבעיה ואנו לא חשים בה כמעצור. ההחלטה עוברת לדרג המדיני. בשתי המלחמות האחרונות היה על הדרג המדיני להחליט אם הוא ממשיך לסמוך על הצבא או מקבל החלטות על סמך שיקולים אחרים, כגון אילוצים הומניטאריים. בימינו אין עוד מבצעי בליץ והכרעה מיידית, מתקיים מאבק שקט שהמרכיב העיקרי בו הוא איסוף המודיעין. זהו עימות אחר וההשקעות שצריך להשקיע בו הן אחרות בכל המובנים.

נחזור שוב על העובדה שהעורף הישראלי הפך להיות חזית, או מה שמכונה החזית האזרחית. האויב שלנו, החמאס והחיזבאללה, למדו לפעול נגדנו גם בתחום הפסיכולוגי. להזכירכם, כי בדקות האחרונות לפני הפסקת האש במלחמת לבנון השנייה, שוגרו מצד האויב עשרות ומאות טילים כדי לגרום לנו להתווכח לנצח אם ניצחנו או הפסדנו.

פן נוסף, דרמטי, שיש להביאו בחשבון, הוא ההתקפלות או דעיכת תעוזתו של הדרג המדיני בהתמשך ימי הלחימה.

מכל זאת אני מגיע למסקנה שבצד הישראלי עלינו להתמודד בשלושה מרכיבים. הגנה אקטיבית, הגנה פסיבית ויכולת התקפית. הפגמים ביכולת ההתקפית שלנו קיבלו ממד אסטרטגי. חוסר אפשרות מושלמת לקבל איסוף מודיעיני רציף והעלמות מהירה של מטרות הם רק קצה הקרחון של 'הדבר האמיתי'.

## מקום התמרון במענה לאיום הרק"ק

אל"מ ד"ר מאיר פינקל, רמ"ח ת"ל ותפיסות, מז"י

אפתח בהמשך ישיר, בנושא הפעולה הקרקעית בשטח האויב. מה שלא בוצע בהצלחה במלחמת לבנון השנייה, תימרון יבשתי מהחזית לעומק וניטרול רקטות קצרות-טווח בשטח הקרוב לגבול, בוצע במבצע "עופרת יצוקה" כתוצאה מלקחי מלחמת לבנון השנייה. האתגר המבצעי בעיני הכוח היבשתי הוא היכולת לאתר את המטרה בעין הלוחם או באמצעי ראייה ולשגר אליה את החימוש. האתגר האחר הוא הזווית המערכתית בטיפול בסביבה. כגון, שטח בנוי, שטח מיוער, או מטרות תת-קרקעיות. האחרונות אינן יכולות להיות מאותרות איתור-מקדים ואין לדעת מראש או לפני יציאה לקרב מהן המטרות והיכן הן נמצאות. מכאן נגזר הקושי להצטייד בחימוש האפקטיבי לפני היציאה. פן נוסף הוא מערכי לחימה תת-קרקעיים המתעצמים ומתחכמים ממלחמה למלחמה. נוסף לזה את הקושי שכל האמור לעיל מפוזר ועם זאת גם מרוכז בכפרים בהם חיים אזרחים, ובסמוך לבתי חולים ומוסדות ציבור.

שם מתבטא במלוא עוצמתו הקושי לאסוף מודיעין וגם היכולת לתקוף ביעילות, וכך מתעצבת לה תדמית לא-מחמיאה לצה"ל. התמונה שתוארה מאפיינת חזית שבה קשה למפקד, גם במטה וגם בשטח, לזהות מרכזי כובד שיאפשרו ניטרול מערך האויב כמו למשל אם היה מדובר בעוצבות של צבא סדיר.

במצב האמור, חיסולה של מפקדה לא ינטרל את מערך האויב, ולא יגרום לו לקרוס בצורה הקלאסית. כך גם התלות בלוגיסטיקה של האויב נמוכה יחסית, הוא לא אז לשום מקום, הוא חפור בקרקע לתקופות ארוכות, אין לו דרכי אספקה ודרגים לוגיסטיים שניתן לנטרל, בזה יש לאויב יתרון שמאפשר לו אורך נשימה.

פה אנחנו מוצאים חשיבה והתנהגות חכמה של האויב בהתמקמות בשטח, אנשים ומערכות חימוש שמנצלים כאמור תוואי קרקע, מקומות ישוב אזרחיים, שטחים סבוכים וכל עזר אחר שיאפשר להם לירות אל העורף הישראלי מבלי להתגלות או מבלי להיפגע. הפעולה המוצלחת בעזה במבצע "עופרת יצוקה", עם הניסיון שלנו, שנרכש ב-2006 הצליח לדלל באופן משמעותי את כוח הרקטות של החמאס, והשאירה שלהם להידמות לחיזבאללה בפרק הזמן שלפני הפסקת האש הניב 60-70 רקטות בלבד.

כאן עלי להוסיף כי גם אם כבשנו שטח ואנחנו שולטים בו, האויב נמצא בינינו בתוך בתים מיושבים או בתוך מחפורות ושטחים סבוכים, מה שגורם לפגיעה מתמשכת בכוחותינו.

מצאנו שתקיפת המשגרים היא האמצעי הטוב ביותר, בתיאוריה. אולם כל המגבלות שנמנו לעיל מגבילות אותנו בחיסול המשגרים כולם. המסקנה תהיה כנראה שהלחימה הבאה תהיה ממושכת ותצריך אורך נשימה בקרב הכוחות, כמו גם בדרגים שמקבלים החלטות, ואי אפשר לומר כיום מהו גודל השטח שיצריך אילו פעולות ולאורך כמה זמן, זוהי משוואה מסובכת לכולם.

אין לנו כיום נוסחה כיצד לפעול לאורך זמן בתוך מרחב לחימה שבו חלק בנוי, חלק סבוך, ובו אוכלוסייה שנשארה במקום. לתרחיש שתיארתי קשה להתאמן מראש. חיל האוויר שלנו ערוך ללחום במגוון המטרות שמניתי במספר מצומצם של פצצות וטילים וכאן יכול לקרות שטייס ידרש להטיל פצצה על חייל בודד. ברור לחלוטין שאין בידי חיל האוויר כיום חימוש מתאים ויעיל כנגד כוח מפוזר לא-סדיר. הדבר אמור גם לגבי איתורן ותקיפתן של מנהרות מן האוויר.

האפקטיביות של תקיפה מהאוויר מצריכה פעילות צמודה לכוחות והזמינות היא קריטית. לא יעיל

עוד להפעיל את חיל האוויר במטסים. אמנם אנחנו עוסקים בלוחמה אווירית, אבל לדעתי גם לכוחות היבשה חסר חימוש ללוחמה בשטח בנוי ולהריסת קירות. יעילות המודיעין החזותי הולכת ודועכת, האויב הבין שרואים אותו ממעל, עלינו לשפר דרכים אחרות לזהות אויב ולאכן שיגורים. אחד הפיתרונות שלדעתי יעזור הוא בעגה הצה"לית "מבצעי גירוי-תגובה" כדי להזיז את האויב מנקודה לנקודה ולחשוף אותו למבצעי מודיעין.

האויב מודע לחשיפה שתיגרם כתוצאה מכל תזוזה ולכן האתגר שלו יהיה להמעיט את זמן החשיפה והאתגר שלנו הוא לשפר את יעילות המודיעין בפרקי הזמן הקצרצרים האלה.

## **מושב תפיסתי: המענה האסטרטגי - האיזון בין הרתעה, תקיפה, הגנה אקטיבית והגנה פסיבית**

**מנחה: תא"ל (מיל') אילן ביטון**, לשעבר מפקד כוחות הנ"מ בחיל-האוויר, חבר הנהלת העמותה הישראלית להגנה בפני טילים (עיי"ט)

לקחי מלחמת לבנון השנייה ויעופרת יצוקה' שימשו לא רק את צה"ל אלא דירבנו גם את האויב להבין מהן תוצאות תקיפותיו, להפיק מסקנות ולבנות את כוחו מחדש בהתאם. אילולא נורו כל אותם טילים ורקטות לסוגיהם, לא בטוח שהיינו מפיקים לקחים ונערכים כפי שאנו עושים היום. המגוון של הרקטות בעלות טווח קצר והטילים בעלי טווח ארוך גרם לנו לחשוב באופן מעמיק על מה שקרה. המושב הזה יעסוק במענה האסטרטגי בין הרתעה לתקיפה ומהגנה אקטיבית להגנה פאסיבית. המונחים הרתעה ותקיפה מוכרים היטב והם נדבכי יסוד בתפיסת הביטחון שלנו. הרתעה היא מושג משמעותי במדינת ישראל החסרה עומק אסטרטגי וחסרה זמן מספיק לגייס את צבא המילואים. נשאלת השאלה מה מרחב ההרתעה שנדרש לאיום גרעיני? מהו התמהיל לסוגי הפיתרונות בהתאם לאיומים השונים? בעבר, המלחמות היו ארוכות, מאסיביות והפכו לעימות מוגבל, נמוך עצימות. ומה עושים בזמנים של ביטחון שוטף? יש להניח שלא כל פתרון מתאים לכל סוג של מלחמה. מבחינת היבט של משאבים, היבט של לגיטימיות של שימוש בכוח, לדוגמה, האם יכולנו באמת להמשיך ולכבוש את עזה, ואם כן - מדוע עצרנו ולא המשכנו? האם כלפי שיגור רקטות יש להפעיל כוח במידה זו או אחרת? לדעתי, המענה צריך להקטין משמעותית את הנזק הנגרם ועליו להביא בחשבון אילוצים שונים, בעיקר של משאבים. מלבד אוסף שלם של שיקולים נוספים כגון מיגון מיותר, תקיפה של אזרחים ושאלות רלבנטיות אחרות, ביניהן, דעת הקהל הבינלאומית.

## סינורגיה בין תקיפה להגנה אקטיבית

אל"מ משה שרביט, רמ"ח חקר ביצועים, מפא"ת

הדיון הוא תאורטי, ללא התייחסות לתרחישים קונקרטיים או אמל"ח מסוים, כשמדובר בתרחישים ובמערכות נשק גולשים לתחום המסווג, מה עוד שיש להם מאפיינים יחודיים שמקשים על הבאת טיעונים כלליים ודוקא לאלה אדרש הפעם.

אפשר לטעון שתקיפה לא משפיעה באופן ישיר על מספר השיגורים אלא על פוטנציאל השיגורים. התקיפה לא משיגה אפקטים מיוחדים, האפקט שלה מצטבר ומושהה. יש תלות מובהקת במודיעין זמן אמת. מתקיים יחס הפוך בין היקף הפעולות של מערך השיגור ליכולת לפגוע בו. מספר ההזדמנויות לתקוף אותו הוא בדרך לא ישירה אבל ברורה. תלוי בהיקף הפעילות של המערך הזה. העובדה שתקיפה משפיעה על פוטנציאל ולא על היקף השיגור בפועל היא נקודה מרכזית בעיני, ואינה מוזכרת בדרך כלל. הספק סוללות הטילים תלוי במבנה הטכני, הטכנולוגי והלוגיסטי שלהן. בהנחה שסוללות שהושמדו אינן חוזרות לשירות או אין תגבור של חלופיות במקומן, ברור לכולנו שפוטנציאל השיגור יורד עם חלוף הימים.

נדבך היירוט - ההישג של יירוט טיל הוא מיידי. כאן אין תלות במודיעין וישנו קושי של שיגור מטחים גדולים, והיכולת מוגבלת בגלל מספר המיירטים.

נדבך תקיפת הסוללות יחד עם נדבך יירוט הטילים, הן דרכים משלימות זו את זו.

## בזכות ההרתעה

ד"ר ראובן פדהצור, מנהל אקדמי, מרכז ש. דניאל אברהם לדיאלוג אסטרטגי, המכללה האקדמית נתניה

אני עוסק הפעם במרכיב ההגנה נגד טילים גרעיניים ולא אדבר על הגנה נגד רקטות. אפתח בניתוח תהליך שאירע בארה"ב בשנות הששים במהלך המלחמה הקרה בין ברית המועצות לארה"ב. האמריקאים ניתחו מצב בו ישוגרו טילים גרעיניים מבריה"מ או מקובה לעבר ארה"ב, בזמן שמערכות ההגנה תפעלנה ביעילות. הממצא הראה כי 30 אחוזים מאוכלוסיית ארה"ב תושמד. המסקנה היתה לוותר על הגנה ולהגיע להסכם דו-צדדי על נצירת אש, כך הושגה יציבות אסטרטגית במלחמה הקרה. המקרה הזה מקרין לקחים גם לאזורנו. אין עוד איום מצד עירק. שליט לוב ויתר על פיתוח נשק להשמדה המונית, והאיום היחיד הוא האיום האיראני. כבר קרוב ל-20 שנה מתריעה הערכת מודיעין בישראל כי בעוד חמש שנים תהיה איראן למעצמה גרעינית. מה עושים כאשר לאיראן יהיה נשק גרעיני? יש להבין כי הבעיה לא רק בישראל. זו בעיה של כל אירופה כי טילים לטווח של 2000-4000 ק"מ מסכנים את כל אירופה ויגיעו עד לונדון.

אני טוען שמול איום גרעיני לא רלבנטית הגנה אקטיבית. מחיר של נפילת טיל גרעיני בודד בתל אביב הוא מחיר בלתי נסבל. ברגע שההגנה האקטיבית אינה הגנה הרמטית - היא לא רלוונטית. האמריקאים למשל, החליטו אז כי מאחר שאין אפשרות להתגונן בצורה אפקטיבית, הוסבר לרוסים כי במקרה של שיגור טיל ראשון, בריה"מ תחדל להתקיים. ההרתעה היתה ההגנה הטובה ביותר במשך שנים.

לעומת זאת, אצלנו קיימת תפיסה עליה מבוססת מדיניות ה"חץ" האמור להיות ההגנה נגד טילים גרעיניים, זאת על פי הערכתו של דב רביב, מפתח ה"חץ", כי שיעור הפגיעה של ה"חץ" בטיל אויב הוא 99.9%. דעתי היא שההערכה מוגזמת, אולם אציין כי ל"חץ" אין תשובה לטיל SS-21 בעל הטווח הקצר, זהו טיל מסוכן שיכול לפגוע במטרות בצפון הארץ, טיל מדויק יחסית ואינו בעל ראש נפץ גרעיני.

עלות תוכנית החץ היא שתקבע לבסוף וההערכה שלנו היא 1.1 מיליארד דולר. האמריקאים טוענים כרגע לעלות צפויה של 10 מיליארד דולר. בבדיקה שערכתי, על פי אמ"ן האיום כולל 2500-3000 טילים. מול כל תוקף ישוגרו 2 טילי "חץ". בהנחה שישוגרו תוך שבוע 350 טילי אויב, ידרשו 700 טילי "חץ" במחיר של 3 מיליון דולר האחד. 2 מיליארד דולר עד כאן רק ברכש טילים. קיימת דעה כי יתכן מצב קיצוני בו האויב יביא את ישראל על סף מפלה צבאית מבלי לשגר אף טיל אחד, זאת מבחינה כלכלית על ידי צבירת טילים והשקעה במערכות הגנה מבלי להשקיע בשאר מרכיבי הכוח באופן שקול.

אני מעלה סימני שאלה, אין בידי תשובות. יש לקיים תהליך של קבלת החלטות. במקרה שלנו אין דיון, לא בכנסת, לא בממשלה, לא בתקשורת ולא באקדמיה, לא מתנהל דיון ציבורי. אם נאמץ את הדגם האמריקאי ונגיע למסקנה שאין אפשרות להגיע להגנה הרמטית, ולכן הגנה אקטיבית אינה רלוונטית מול איום גרעיני. יש לחשוב על הכיוון של מעבר להרתעה גרעינית גלויה שהוא הדרך היחידה למנוע את שיגור הטילים האיראניים, אם יהיו.

## הגנה אקטיבית - מבט עולמי

מר עוזי רובין, מנכ"ל רובינקון בע"מ

מזה 40 שנה אנחנו חשופים לפגיעות של רקטות, מספיק זמן כדי להפיק לקחים, מה יעיל ומה לא יעיל. ההתקפות החלו בשנת 1968 על בית שאן, 3 חודשים לאחר מכן על קריית שמונה והלאה. אני לא בעד הקונספציה לפיה יש לנו מלחמות וביניהן ביטחון שוטף, כאזרח אני חושב שאנחנו במלחמה מתמדת 40 שנה. מאז ילדתי במלחמת השחרור אינני זוכר תקופה של שקט שארכה יותר משנים אחדות. העצימות של המלחמה משתנה בין רעש רקע לבין קרבות, אולם זוהי מלחמה מתמדת. ואני מציע גם למנהיגינו לראות כך את המצב. בבדיקה לא מעמיקה, מתוך 10,000 ויותר רקטות ששוגרו לשטחנו במהלך השנים, נהרגו כ-100 אנשים. אולם התמונה קשה יותר, מדינת ישראל משותקת, אזרחים המומי-פחד וחסרי הגנה. ניסינו תגובות שונות: מכת נגד, גרימת נזק, גביית מחיר, תקיפות מהקרקע ומהאוויר, כיבוש שטחים, הגנה פסיבית, מיגון, התרעה, והכל בהצלחה די אפסית. ברוב המקרים שוגרו רקטות עד הדקות של הפסקת האש. אני יודע ומכבד את הפעילות שנעשתה לשיתוק משגרים, אולם זה לא עזר לתמונה הכללית. הדרך של כיבוש שטחים פעלה ומנעה שיגורים אבל ארשה לעצמי לומר כי זו היתה מלכודת שנפלנו לתוכה. לאחר 40 שנה של מלחמה, דעתי היא שאין צורך בהתקפה - אלא רק בתפיסת שטח, הגנה פסיבית והגנה אקטיבית. אלה המרכיבים הנדרשים לתפיסת הביטחון שלנו נגד איום טילים.

## הגנה רב שכבתית - ההיבט התפיסתי

תא"ל דניאל מילוא, מפקד כוחות הנ"מ בחיל האוויר

נעסוק הפעם במערכה נגד איומים בליסטיים, וכן באתגרים ובמענה עליהם. המגמות המרכזיות באיום הבליסטי הן שילוב בין יכולות האויב, לבין ההחלטות של הנהגתו. בעשר השנים האחרונות נראה שהאיום הבליסטי הפך להיות מרכיב אש משמעותי אצל האויב. האויב התקשה לתפעל טנקים מולנו, כך גם לגבי חיל האוויר. אנחנו, כנראה, אויב חזק מדי מול המרכיבים הללו, עד אשר הופיע האיום הבליסטי. אין זה איום אבולוציוני אלא איום שמתפתח באופן מהיר ביותר. למותר לומר כי זהו נשק אידיאלי לכוחות גרילה וטרור, זה נשק 'לו-טק', שהולך והופך למתוחכם, מבוסס-מודיעין ומדויק יותר. אנחנו רואים התקדמות מקסאם (פצצה טיפשה לקילומטרים בודדים) אל טילים ארוכי טווח, אסטרטגיים, עם מטעדים מתוחכמים, ולא דיברנו עדיין על נשק לא-קונבנציונאלי.

באפשרויות הנמצאות בידי האויב ניתן לשער שיהיו גם מרכיבים חדשניים כמו ראשים מתפצלים או בעלי יכולת ל"א. אם לא נגרום לאויב להבין שאין הוא מספיק חזק נגדנו, הוא יתפתח בכיוונים האלה, ומטרה שהיא היום סקאד-די, יחסית מתקדמת, תיהפך מיושנת לעומת טילים מתוחכמים יותר.

לגבי שרידות. מאחר שהמענה הוא לא רק בהגנה אלא גם בהתקפה על שרידות האויב, יש לזכור שלקחי מלחמת לבנון השנייה וכך גם ב'עופרת יצוקה', מראים שהאויב מכין עצמו מחופר ובעל משגרים רבים ביניהם גם משגרי-דמה.

הנשק הבליסטי הוא בעל יתרונות - יש לו חתימה נמוכה, זמן הפעלה אפסי, ואינו דורש לוגיסטיקה. בכדי לא להתמודד עם הפתעות מודיעיניות, נראה לי שמערכות הנשק שלנו צריכות להיות בעלות הכלה גבוהה של סיור ואיתור. התפיסה בצה"ל היא שיש להקים יכולת התרעה כמעט עצמאית, מה שיאפשר אולי להתרע את הטרור וכמובן יכולת זו תיתן יתרונות נוספים בגילוי והתרעה. המגן עומד בפני מורכבות בבניית תמונת שמיים מהימנה: הרבה מאוד מטרות באוויר בגבהים שונים, מחוץ ובתוך האטמוספירה, חלקן מתפצלות או נשברות, וחלקן טילים שלנו. ללוחם ביחידת חץ קיים אתגר גדול מאוד להבין את היסלטי הזה שמופיע על המסך, לבחור את המטרה הנכונה ולפעול.

מובן שהמגן זקוק ליותר מפיתרון אחד, יש צורך במגוון מתאים כדי לתת מענה לכל האיומים. במלחמת לבנון השנייה נורו לעברנו כ-4000 רקטות, מהן רק רבע סיכנו את תושבינו. אולם, גם אלה הצליחו להוריד את המוראל ולשתק את הפעילות בצפון הארץ. אילו ירינו על ה-1000 המסוכנות טילי כיפת ברזל, היינו משקיעים הון-עתק מבלי להיות בטוחים שהיינו מצילים חלק מהתושבים או מקטינים את הנזק לכלכלה, או בעיקר מקטינים את האפקט התודעתי לגבי התושבים. מה מחבר בין הגנה פאסיבית, אקטיבית, תקיפה והתרעה? כולם מרכיבים חיוניים ולא ניתן שאחד מהם יעמוד בפני עצמו. אין ביניהם היררכיה. עליהם להיות מסוגלים להשתלב זה בזה, כדי להגיע ליעד - הגנה אפקטיבית נגד טילים בליסטיים.

לא תמיד נעמוד מול זירה אחת בלבד; יש להביא בחשבון את סוריה ולבנון ללא פלשתינאים, או עם פלשתינאים וחזבאללה, או עם איראן בנוסף, או כל תמהיל אחר של המשתתפים הללו. כל עולם השליטה והחיבור בין הרכיבים השונים במערכת האיתור צריך להיות בעל רמת גמישות כזאת, שלא משנה נגד איזה תרחיש נתמודד, נדע לחבר את התצרף הזה באופן שייתן מענה אופטימאלי.

אנחנו מפתחים מערכות שונות, ביניהן 'פטריוט' ההולך ומשתפר, כך גם לגבי אמצעי הגילוי. לנוכח ההתפתחות המהירה מאז הייתי תותחן וברשותי 1500 פגזים, לעומת האמצעים שבידינו כיום, ניתן איפוא לשער כי לוחם ההגנה האקטיבית בעוד עשר שנים יצטרך להיות צעיר מיומן, בעל שליטה חדה בכל אמצעי התקשורת המתקדמים. זהו בעיני הלוחם העתידי.

בשל אופי הפעילות של מערך ההגנה האווירית הרי שעד הטיל הבא, החיילים צריכים לשבת כמעט בלי גירוי. זה הזמן לעסוק בידע מקצועי, חלוקת קשב, חשיבה בתלת-מימד, וכושר קבלת החלטות במהירות. המדיניות שלנו מאחורי הפעילות המבצעית היא מורכבת; לאנשים ששולטים בה יש השפעה רבה על התוצאה הסופית.

החזון שלנו די ברור. אנו רוצים הגנה אקטיבית טובה יותר ממה שיש לנו היום, שאינה מכסה את כל התרחישים ולא נותנת פתרונות לכל, וכאן צצה גם סוגיית החלל. כיום אנחנו מיירטים בחלל. מערכת החץ שלנו, מערכות אמריקאיות וגם הסינים מיירטים בחלל. זהו חלק ממערכה עתידית. אינני מדבר על יירוט לוויינים, אלא על כל העצמים המאיימים בחלל. נראה לי שמפא"ת פועלים בכיוון זה - הם אנשים מוכשרים מאוד, אולם הכל תלוי בהשקעה הכספית, כדי לקבל פיתרון איכותי למטח הבא של האויב.

## מושב טכנולוגי - המענה לאיום הטק"ק והרק"ק

מנחה: אלוף (מיל.) הרצל בודינגר, נשיא ומנכ"ל ראדא; יו"ר העמותה הישראלית להגנה בפני טילים (עי"ט)

הכנס עוסק בבעיה אמיתית שצריכה להעסיק את כל מקבלי ההחלטות במערכת הביטחון ובממשלת ישראל. התרחש סביבנו שינוי משמעותי ביותר בשדה הלחימה - הצטיידות האויב במספר הולך וגדל של טילים מסוגים שונים, בעל ראשי קרב שונים. הודגש כבר בכנס זה שמול האיום המתעצם מסתמנת "איטיות ועצלות בצד הישראלי בפיתוח אמצעי התגוננות מפני טילים". מניסיוני אומר שאין בקרב מקבלי ההחלטות מודעות מספקת לנושא. חלקם משתמשים בקלישאות כמו "ההגנה הטובה ביותר היא ההתקפה". חלקם טוענים שטילי האויב ישוגרו בעיקר לערי ישראל ואז נגיב במכה חזקה שבעתיים. ישנם גם מי שטוענים שלא נכון לשגר טיל יקר להגנה בפני טיל זול.

התשובה שלי לטענות אלה היא עניינית, לספק הגנה פסיבית לתושבים, לספק הגנה אקטיבית לתשתיות ולנכסים אסטרטגיים, והכל באיזון נכון. מושב זה עוסק בהצגת הטכנולוגיות השונות הקיימות ואלה שבפיתוח למערכות הגנה אקטיבית נגד טילים.

## הגנה רב-שכבתית

מר אריה הרצוג, ראש מנהלת חומה, מפא"ת

'מנהלת חומה' היא ארגון במפא"ת שעוסק בניהול פרויקטים לפיתוח מערכות הגנה אקטיבית. אנחנו מקבלים מימון גם מהממשל האמריקאי ויש לנו שותפים תעשייתיים אמריקאיים, בנושא החץ - בואינג; ובנושא הגנה מרקטות - חברת ריתאון ואחרים. חלק מהעניין בו עוסקים ביסודיות הוא הגנה אקטיבית נגד טילים בעלי ראש לא קונבנציונלי. זהו איום שעלול להופיע באזורנו, וכן טילי שיוט שטסים בגובה נמוך. פיתחנו חשיבה של הגנה רב-שכבתית. השכבה העליונה היא בטווח הארוך; מערכת החץ נחשבת לשכבת ביניים, השכבה התחתונה כוללת את מערכת הפטרויט וכיפת ברזל. כל אלה עברו ניסויים בהצלחה יפה. החץ נמצא אצלנו מתחילת שנות ה-90 ומאז הוכנסו בו שיפורים רבים בעבודה משותפת עם האמריקאים.

כעת אנחנו עוסקים במחקר - מה דרוש לנו לשכבה העליונה. מפתחים מיירט אקסטרו-אטמוספירי שיבצע יירוטים בגובה רב ובטווח גדול. זוהי מערכת עתידית בעלת אמצעי גילוי, מכ"מים לסוגיהם (אורן ירוק, אורן אדיר) וכן אמצעים מוטסים עם סנסורים ארוכי טווח שיוכלו לגלות איומים בטווחים גדולים מאוד.

'קלע דוד' (מוכר גם כ"שרביט קסמים) הוא פרויקט של הגנה נגד רק"ק כבד ובינוני ונגד טילי שיוט. זהו מערך מורכב שנמצא בפיתוח בקצב מלא על ידי רפאל וריתאון, זהו טיל מתוחכם בעל ביצועים אוירודינמיים מתקדמים וראש ביות מתוחכם.

## הגנת אזורים מאוכלסים בפני רקטות קצרות טווח

ד"ר אבי וינברג, מומחה להגנה מטילים

התחלתי לעסוק בהגנה מפני טילים (ים-ים) בשנת 1984, איום שדומה עקרונית לאיום הנוכחי, בעזרתם של ד"ר יונתן מס ז"ל, ד"ר אהרון מוס ודב רביב. בקיץ 2006, בעת מלחמת לבנון השנייה חוויתי אישית את האיום בעת שיגורן של רקטות מלבנון אל חיפה, עיר מגורי. מדובר על מטחים של 10-20 רקטות בו-זמנית, איום משמעותי על חיי אזרחים ועל תשתית אסטרטגית. קחו לדוגמה יום אחד בחיי העיר שדרות, בה נחשפו אנשים לאיום רקטי במשך 10 שנים. יש להדגיש את העובדה כי מידת הסיכון שמותר לנו להעמיד בה אוכלוסיה אזרחית היא קטנה לאין ערוך מזו שמותר לנו להציב בה חיילים. כל זה במוכפל במשך השהייה: חייל משרת שנתיים, אזרח בנתיבות סופג זאת 10 שנים ויותר. מבלי להיכנס לפרטים טכניים - תותח היוולקן-פלנקסי הוא בעל עלות הפעלה זולה יחסית. מערכת הלייזר ענקית ועולה כ-250 מיליון דולר. מערכות הטילים (למשל כיפת ברזל) הן קטנות ויחסית נוחות להפעלה. הגנה על עיר ממוצעת דורשת כ-60 טילים או 35 תותחי וולקן או מערכת 'כיפת ברזל' אחת. בניתוח מורכב ובהנחות מבצעיות ניתן לחשב מי מהן היעילה ביותר להגנה.

## ישימות מערכות לייזר לייזר נשק תלול מסלול

ד"ר עודד עמיחי, מומחה למערכות לייזר, יו"ר עמותת מגן לעורף

אתן מספר הבהרות בנושא לייזר בו רב הנסתר על הגלוי. כשמדובר בלייזר כימי, זהו לייזר שמקור האנרגיה שלו, בניגוד ללייזרים הקונבנציונאליים, בשרפת דלק, דמוי מנוע רקטי. זו טכנולוגיה שפותחה בשנות ה-70 בארה"ב ובישראל, ויש שלושה סוגי לייזרים כימיים עיקריים, האחד HFDF של 2.7-3.8 מיקרון, עליו ארחיב. היתרון בטכנולוגיה הזאת שאין צורך בספקי כוח, בתחנות חשמל, פליטת החום נעשית במפעל המערכת. אין צורך במחליפי חום, דהיינו - אור חוזר מן המטרה לא יעזור ולא יסנוור. ללייזר מן הקרקע יש טווח של 10-15 ק"מ בגלל האטמוספירה. ללייזר מוטס נגד טילים בליסטיים יש טווח של מאות ק"מ וללייזר מלוויין - אלפי ק"מ. בנושא לייזר מוצק יש שתי טכנולוגיות שונות. האחת - הסטנדרטית, הקלאסית - הלוחיות, שהפיקה בניסיון הספק מכסימאלי של 100 קילוואט בהפעלה לחמש דקות, המערכת בניסויים ואינה מבצעית. האחרת - סיבים - נתנה הספק של 10 קילוואט. המערכות האלה להגנת ערים ידרשו ספק כוח של מגה וואט, מחליף חום של מגה וואט וגנרטור ליצירת אנרגיה. זו מערכת גדולה שתתאים להגנת נקודה לטווחים של 2-3 ק"מ.

האנרגיה שורפת את הראש הקרבי של האיום, ומבטלת את התכונות הכימיות והביולוגיות שלו. הלייזר נעול על המטרה ולא ירפה ממנה עד שיחסל אותה.

מחיר היירוט קטן באופן משמעותי - בין 1000-2000 דולר, תלוי בטווח, התחמושת בלתי נגמרת, כל עוד יש דלק, הלייזר יפעל. השפעת מזג האוויר קטנה - אבק וגשם משפיעים מעט, עננים כבדים מתחת ל-450 רגל יחסמו את הלייזר. זמן הכוונות בלתי מוגבל. כניסה להפעלה - 2 שניות. 5-6 לייזרים יכולים להשתמש במכ"ם אחד. אין בעיה של טווח מינימום; הוא מבצעי נגד כל איום.

## התפתחויות והזדמנויות טכנולוגיות

מר יאיר רמתי, סמנכ"ל שיווק, התעשייה האוירית

אומרים ש"הטילים הם נשקם של הרעים". זה הפך לתיאולוגיה. לא נראה לי שאנגליה וארצות הברית שמפעילות צוללות נושאות טילים נחשבות לרעים. אין שום קשר בין הפעילות המבצעית לטוב ורע.

כל המעצמות הגדולות בעולם עוסקות בשיגור לוויינים וביירוטם או לפחות סינוורם. גם באירופה ובהודו נעשית פעילות דומה. מובן שהאיומים שונים, אין דומה טיל צפון קוריאני המשוגר לכיוון אלסקה לטילים תלולי מסלול אחרים בחלקים אחרים של העולם. היירוט מתחיל בגילוי. כל תקלה בתחום זה היא תקלה משמעותית. לא חשוב כמה המיירט שלנו מושלם, הוא תלוי בשלב הגילוי. שלב הגילוי דורש הבחנה מדויקת, האם זו רקטה מטאורולוגית ששוגרה ממזרח אירופה או מסלול מאיים שצריך ליירט. וכאן מגיע נדבך התקיפה. גם בצד חיישנים אלקטרו-אופטיים מדויקים ככל שיהיו, עלי להדגיש את הפן המדיני של קבלת ההחלטות. עוד לא דיברנו גם על נושא ההתרעה שעושה את ההבדל המשמעותי במספר הנפגעים - ראו מקרה מלחמת העולם השנייה שם ההתרעה היתה הנשק היחיד נגד הטילים הגרמנים וההבדל הגדול בין מי שהספיק לתפוס מחסה לבין מי שלא הספיק להגיע למקום מבטחים.

אל לנו לחשוב שהמפלה של הטילים הסוריים בבקעא היתה המהפך שממנו ואילך החלו מדינות ערב להצטייד בטיילים. המצרים החלו במאמץ פיתוח הטילים כבר בסוף שנות החמישים, אולם חלה הפסקה זמנית בעקבות פיגועים במדענים הגרמנים במצרים. ב-1963 הגיעו הסקאדים וב-1969 הגיעו רקטות ה'פרוג', וב-1974 הגיעו טילים גם לסוריה ועיראק.

בשנות ה-80 החלו האמריקאים בתהליך בניית מיירטים מכל הסוגים. בזמן קצר הגיעו האמריקאים להתפתחויות טכנולוגיות מרשימות - מחשבים וראשי ביות, ויכולת לקרב טילים אל המטרה במהירות מתאימה כדי לייעל את ראש הקרב ועוד לא דיברתי על סוגיית הלייזר. בישראל היה לנו חלוץ אמיתי ושמו דב רביב, שבשנת 1988 הפגין יוזמה תעשייתית ובתמיכה של אנשי מערכת הביטחון פותח נשק חלוצי ליירוט. כיום אנחנו עומדים בפני מגוון איומים (בין 4 ק"מ ל-2500 ק"מ) המאפיינים את האזור שלנו לא רק בטווח אלא בכמויות ובסוגי ראש קרבי. כל אלה קובעים את מאפייני היירוט ועוד לא ציינתי את הנשק להשמדה המונית.

בתשובה לשאלה אם ניתן להתמודד עם כל אלה? אני גורס שהתשובה היא: זה קשה, אך ניתן. שלושה היבטי רוחב מנחים אותנו. אחד הוא הטכני, השני הוא תקציבי, והשלישי, כמובן, המדיניות.

תחום החלל הוא חלק מהסביבה בה אנו מטפלים. התמונה המתקבלת משם מאפשרת לנו התרעה מוקדמת.

אתעכב מעט על הבחנת המטרות. עלינו ליירט גוף הנראה בלוויין, במקביל במכ"ם, וכן גם במערך הגילוי האלקטרו-אופטי, מהימנות ואמינות האיתור הם גורמי המפתח, הכל כדי שבגובה רב בחלל נדע להבחין מיהו מי ולדעת על מה להתמקד. קיים בידינו פיתרון מהפכני באדיבות ירפאל. אל לנו לשכוח שהעובדה כי בידינו מיירט מושלם, מכ"ם מצויין ומערכת שליטה מתקדמת לא מבטיחה שהכל יתחבר יחד בזמן מבחן.

## הרצאת סיום

ח"כ הגב' ציפי לבני, יו"ר האופוזיציה

אשתף אתכם מעט בתהליך קבלת ההחלטות של הדרג המדיני בישראל. יש נטייה לנתח את המלחמה שעברה ולתכנן על פיה את המלחמה הבאה. לצערי, הפקת לקחים לאחר מלחמות התבססה בחלקה על דוח"יות וועדות חקירה. אולם, לדעתי, חלק מתהליך קבלת ההחלטות צריך להתאים את עצמו לאיומים משתנים בעתיד, למצבים ולחזיתות שונים.

מלחמת לבנון השנייה "פתחה את העיניים" לראשונה במובן זה שיש קשר בין יעדי הדרג המדיני לבין יעדי הדרג הצבאי. עלינו לקבוע את היעדים מראש ולראות מה אנחנו יכולים להשיג בעזרת המבצע הצבאי ואיזה משלימות אנחנו יכולים להשיג בעזרת העזרים או ההחלטות המדיניות או בעזרת הקהילה הבינלאומית.

להפתעת כולם, בסיומו של מבצע צבאי, לראשונה ישראל משתפת פעולה עם מועצת הביטחון של האו"ם, מובילה תהליך - שותפה לו, ושותפה להסכמות שבעיני משקפות את הדבר הנכון עד היום מבחינת ההחלטות שבה הן צריכות להיות נאכפות טוב יותר. כמובן שצריך למנוע את העברת הנשק לחיזבאללה, אבל במובן שמאפשר את יציאת הצבא והחלת כללי משחק אחרים.

אחת ההחלטות שהיה עלינו לקבל - האם בלבנון אנחנו נלחמים נגד מיליציה חמושה שהיא גם חלק מהשלטון או שאנחנו נלחמים רק בחיזבאללה. זו אחת ההחלטות המדיניות שקשורה גם בהתייחסות של הקהילה הבינלאומית, וכך לא היה אמור כלל שבסוף מבצע 'עופרת יצוקה', למשל, נשב בחדר אחד עם החמאס ונגיע להבנות. אלו שתי דוגמאות למה שעלינו להיערך מראש בהתחשב בשינויים פוליטיים ובנסיבות אחרות שמשתנות בסביבה. מובן מאלי שברגע שניתן מענה לאיום קיים, האויב משתכלל ונצטרך להתמודד עם זה בעתיד. לדוגמה, במישור הפלשתינאי, היה עלינו להתמודד עם מחבלים מתאבדים, עם פיגועים על הגדר, עם השאלה האם להמשיך ולבנות את הגדר או לא, בעיות עם ירדן ועוד. כיום אנחנו עוסקים בתוצאות של איומים משתנים ברצועת עזה, בגדר, בקאסאמים המשתכללים והולכים, באיומי טילים, וביכולתם של חיל האוויר וצה"ל להתמודד עם מטרות נקודה.

בתחום המדיני נוצרים גם שינויים במושגי היסוד שהורגלנו בהם, כמו - ניצחון, הכרעה, הרתעה, חזית, עורף, ביטחון. האם הניצחון הוא חיסול כל האיום, האם חיסול כל הטילים זה היעד הצבאי? זאת ההכרעה? האם כשנורה טיל או שניים או יותר לאחר הפסקת האש זו הוכחה שהצד השני ניצח? אלה שאלות ששאלו את עצמם חלק מאזרחי ישראל ונוסף למשמעות יש לניצחון גם דימוי. באזורנו, הדימויים משתקפים בדעת הקהל שקובעת את רמת הניצחון שהוא חלק מכושר ההרתעה. עלינו להתחשב בדימויים אלה המתגבשים בראייה האזורית כי בין היתר ישראל נשענת על כושר ההרתעה שלה. ניתן לראות תהליך מתמשך שבו, באזורנו, סכסוכים לאומיים הופכים להיות דתיים יותר, איראן, חמאס, חיזבאללה ואחרים מייצגים אגידה איסלאמית קיצונית ולא איזושהו אינטרס לאומי פלשתיני שקשור בהקמת מדינת ישראל. איראן משתמשת בסכסוך הלאומי לצורכי אידיאולוגיה דתית קיצונית שאינה קשורה לישראל, אלא מנצלת את הסכסוך הקיים עם הפלשתינים כדי לקדם אידיאולוגיה זו. בסכסוך דתי קשה להשיג הכרעה.

הגבול הוא כבר לא מקור הסכסוך. לא הוא מהווה את המכשול בתהליך השלום. גם מדינות הופכות להיות פחות רלבנטיות, ראו את לבנון בה חולשת המשטר מאפשרת לארגון כמו חיזבאללה לייצר אגידה משלו. עזה שמהווה כיום איום על ישראל היא יישות עויינת אך אינה מדינה. ארגוני הטרור

## דברי סיכום

אלוף (במיל) דוד עברי, יו"ר מכון פישר

אחת הסיבות שאנחנו יושבים פה היא, לדעתי, שמישהו לא דאג מספיק לפני עשר-חמש עשרה שנים. כלומר, הגישה שלי היא שעלינו לדאוג לפיתרון כדי שהילדים שלנו יהיו משוחררים ממנו. לצורך זה, הכנס והדיונים חשובים מאוד. אני חושב שהוויכוחים חשובים מאוד וחושפים את הבעיות הקשות באמת. כבר כעשרים שנה אני שומע דעות שונות והפעם אנסה להיות אובייקטיבי. ביום הכנס הראשון נהניתי לשמוע את העבודות שנעשו על ידי נאט"ו וארה"ב בנושאי ההגנה האקטיבית. אפשר לזהות עבודה מסודרת; אצלם, זוהי בעיה של המחר, ואצלנו הבעיה היא הבוקר. ולהוכחה, לא תראו פעילות רבה ברקטות קצרות טווח בעולם ואצלנו - תשאלו בשדרות. האיום הזה עבורנו הוא איום אסטרטגי ולא רק טקטי, שמשפיע על ההחלטות האסטרטגיות בצורה קיצונית ודורש פיתרון מהיר. מספר דוברים דיברו על איום אידיאולוגי. אינני רואה אפשרות להגיע להסכם או להרתעה לגבי מי שיש לו אידיאולוגיה כל כך שונה משלנו. יש לשים לב לנקודה זו. אפשר לומר שניתן להגיע להסכם או להרתעה על ידי מאזן אימה, אבל לדעתי לא עם מישהו שהאידיאולוגיה שלו היא להשמיד אותך. אני מעודד מאוד מההתקדמות המשמעותית של חיל האוויר בתחומי ההגנה האקטיבית, התקדמות משמעותית במהלך חמש עשרה השנים האחרונות.

לגבי הצד האופנסיבי, לדיכוי והשמדת כלי לחימה של האויב, אנחנו עומדים בפני בעיה כמותית ולא נראה לי שנוכל לתת מענה נכון בזמן סביר. כוונתי, אם ישנן 120 אלף רקטות וקטיושות בלבנון, אפילו עם כל הכוח שפיתחנו בחיל האוויר ובכוחות היבשה, לא נגיע לאפשרות אקטיבית ולמענה סביר.

עיקר הבעיה של הגנה אקטיבית הוא בין המלחמות. בגלל שמונה רקטות שנורו אל שדרות אין סיבה לצאת למלחמה. אולם יש סיבה לפתח הגנה מספקת כדי שהן לא תפגענה עוד בשדרות. זאת עלינו לעשות ולא עשינו זאת בזמן.

לגבי החץ, עלינו להבין שהוא אינו חד-משימתי רק למשימות גרעין. הוא נבנה כמיירט טיל קרקע-קרקע, כתוצאה מהלקחים של מלחמת המפרץ. החץ לא אושר בזמנו כמערכת לחימה אלא לצורכי פיתוח בלבד. הייתי מעורב בכל ההיסטוריה של הפיתוח ומטרתנו היתה לפגוע בטילי האויב טרם שחדרו לתחומי המדינה. האמריקאים לא נעזרו לתקצב מהלך כגון זה, והתרו בנו להצמצם לצורכי הגנה בלבד.

נראה לי כי כיום יש הסכמה כמעט מלאה על הצורך בהגנה אקטיבית, מה שלא ראיתי לפני ארבע או חמש שנים. הקאסאמים עשו את שלהם בשכנוע הציבור, שדעתו לוחצת פתאום לפיתרון אקטיבי נגד קסאמים. זהו מהפך. בזמנו סברנו שההוצאה להגנה אקטיבית אינה אלא "בזבוז כסף" וכי יש להעביר הכל לאופנסיבה.

אין בכוונתי להיכנס לפירוט של הגנה בעזרת לייזר. גם פה המשמעות תהיה בכמויות, באחסנה, בלוגיסטיקה, כשמדובר על 40,000 טילים המאוחסנים כיום בידי החיזבאללה. נצטרך מחסנים בגליל, לתחזק אותם, לרענן אותם, לבצע אימונים והדרכה. כך גם בקשר לראשי פגזים של מרגמות, לגבי מל"טים וטילי שיוט. אנו מוצאים שכל פרט לבדו אינו נותן את המענה הכולל. אם נסתכל באופן כוללני, הפתיחות של מכון פישר והשילוב של הדעות השונות יביאו בסופו של דבר למסקנות הנכונות בקשר לפיתרונות הרצויים.

מקיימים "בחירות דמוקרטיות" ולא פעם הסברתי שמי שמתנגד לעקרונות הדמוקרטיה לא יכול להיות חלק מהדמוקרטיה. בשני המקרים (חמאס וחיזבאללה) קיבלתי תשובה שאין סיכוי שהם ייבחרו. לבסוף, נבחרו גם החיזבאללה וגם החמאס למוסדות השלטון. וכך קרה, שארגוני הטרור לא רק חיים בתוך המדינות הללו אלא גם מחזיקים בידיהם את כלי הנשק שמהווים איום משמעותי על ישראל. לכל זה יש להוסיף את תהליך ההתגרענות של האזור, תהליך שלכאורה ניתן לשליטה אך הופך לדבר לא נשלט בסיומו.

ההכרעה מול אירגוני טרור היא שונה. עם כל כלי הנשק והצבא הנפלא, מאיים ארגון טרור עם מעט כלי נשק על ריכוזי אוכלוסיה ישראלית ואנו מחילים על עצמנו מגבלות לפיהן ערך חיי האדם הוא גבוה, מול ערך חיי אדם נמוך בעיני האויב, מה שמשבש את יכולת ההרתעה או את האפשרות להפסיק את האיום על ישראל. זהו אחד הקשיים בפני מקבלי ההחלטות ושאלה שעליה ניתן להשיב באופן שונה במצבים שונים. ברור שהעורף הפך להיות סוג של חזית אחרית במדינת ישראל והפגיעות בו הן לעתים רבות מאשר בגוף שלוחם באותו אזור. זהו נושא להרצאה אחרת, כיצד הטרור של השנים האחרונות גרם לבלבול מושגי וערכי מסוים בישראל בין תפקידו של הצבא לבין העורף. תפקידו של הצבא אמנם להגן על האזרחים ותפקידה של ממשלה כמוכן לאפשר לאזרחים לחיות בשטח ריבוני והסתבר שלא תמיד הכלי הצבאי יכול לאפשר את המענה לאזרחים. לא אכנס לשאלת המיגון, אינני חושבת שעם יכול לחיות במיגון קבוע, לכן יש להבין שישנן תשובות שבאחריותה של ממשלה לתת שאינן מתאימות לנסיבות, החוסן הלאומי או חוסן העורף הוא חלק ממרכיבי ההחלטה. נשאלת השאלה האם העורף מוכן וכמה זמן יוכל לעמוד בהתמודדות.

ישראל של 2009 היא מדינה חזקה שיכולה לקבל את ההחלטות. האופציות הן על השולחן. אבל קיימת חרדה שמאפיינת את הניסיון ליצור קישור עם השואה (לגבי מדינות מסוגה של איראן שמדברות במונחים של הכחשת שואה והשמדת ישראל).

ההתמודדות שלנו, בגדול, צריכה להתייחס לכלים שיש בידינו: היכולת הצבאית, שאינה דבר תיאורטי, והיא אחד הכלים שבידיהם של מקבלי ההחלטות. כושר ההרתעה נבנה בחלקו על היכולת הצבאית וחלקו עוסק בקבלת החלטות. כל העולם מביט בנו ובאופן שבו דברים נתפסים, לא נוכל להרשות לעצמנו דימוי של ניצחון, גם לא נוכל להרשות לעצמנו דימוי של חולשה, ולכן היו מקרים של יציאה למבצעים בתגובה על פיגועים. נכון היה לצאת ליעופרת יצוקה' כדי להחזיר לישראל את כושר ההרתעה. החלטה זאת כללה גם ראייה אסטרטגית לא לשתף פעולה במישרין או בעקיפין עם ארגון טרור כמו החמאס שמייצג את כל הגורמים הקיצוניים. יש מדינות מתונות שמביטות בתפקידה של ארה"ב ובמהלכה ובמקביל מסתכלות גם בישראל. נשאלת השאלה: האם יכולה ישראל לפעול בשתי דרכים, גם להילחם בגורמים הקיצוניים וגם להיכנס לדיאלוג או להסכמות עם אותם גורמים, כפי שעושה לעתים ארה"ב. דרך זאת יכולה להיתפס כאקט של חולשה מצד ישראל.

אנו נלחמים על ביטחוננו זה שנים ארוכות, ככל שתהיה סולידאריות פנימית בחברה בישראל ואמון במקבלי ההחלטות, נחזק את החוסן הלאומי. על הציבור להבין שגם ממשלה יכולה לטעות, אולם צריך להאמין שהליך קבלת ההחלטות כרוך בשיקולים שרואים את טובת הכלל. בעיני, האופציה המדינית אינה ביטוי של חולשה. המישור המדיני הוא אופציה שאמורה לתת מענה משלים או חליפי לאופציות האחרות. אומר גם שהסדר מדיני עם סוריה תוציא אותה מאותה קבוצה קיצונית שאינה שייכת לה באידיאולוגיה ולא באינטרסים.

גם ביחס לסכסוך הישראלי-פלשתיני אני שומעת התייחסות לנושאים מדיניים, וגם פה לא הכלי הצבאי יכול לתת מענה שלם. אני יכולה להביא בחשבון את השיקולים האם לקחת סיכון בהליכה

לתהליך מדיני, אולי יש בו פגמים שיתגלו בעוד מספר שנים, או שאינו שלם מספיק. בנוסף, לא נתעלם מכך שמדינה פלשתינית היא אולי לא בהכרח האיום, ואולי אינה אלא פתרון מסוג כלשהו. עלינו להשתחרר מהעניין של האיום כל עוד אנחנו מקיימים תהליך ומוודאים שזו לא תהיה מדינת טרור, ולא תהפוך למדינה איסלמית קיצונית בדומה לתהליך שאנחנו מזהים בעזה. עלינו לעקוב אחר השינויים בצד השני ולשאול את עצמנו אם אנחנו משפרים את מצבנו תוך כדי תהליך ההידברות והאם בסיום הסכסוך, או בתקופת הביניים, נוכל להתמודד עם התופעות שיכולות לקרות בצד השני. מדינת ישראל צריכה לשאוף לגבול מוכר ולהבטיח שמעברו לא יקום בסיס לאיום יומיומי או שיהיה בידינו לתת מענה אם כך יקרה. חובתה של הממשלה לתת לאזרחים חיי יומיום תקינים, ולא להגיע למצב שקבוצה שלמה מאזרחי המדינה חיה בתחושת איום יומיומי, ועם פגיעות בנפש (אמנם יחסית מעטות, תודה לאל).

ביקשתי לשתף אתכם בדילמות שמונחות לפיתחם של מקבלי ההחלטות במדינת ישראל ובאמונותי שלי, מה נכון לעשות בנסיבות אלה מול האיומים הקיומים.

## The USA Industry Response to Missile & Rocket Changing Threats

**Michael W. Booen, V.P. for Advanced Missile Defense & Directed Energy Weapons, Raytheon**

At the Raytheon missile company in Tucson Arizona, we make air-to-air missiles, Tomahawks, some land-combat weapons, so we look a lot like Rafael in a way. We also make about every radar used in the missile defense business, we make great radars: there is one sitting a few miles south of here that I am sure you will find great.

I wanted to talk about how we as a missile company are responding to some of the different problems that our Department of Defense faces.

The policy vector has definitely shifted. If you look at what some of the leaders are saying, you can feel this drum beat changing 6 months ago [around Jan. 2009].

Short- medium threats shift to the boost-and-essence phase which is affordable and near-term, and a few of those things get to the inner section. Our company has kind of looked at these changing things, when the enemy went long, when the enemy went medium, when the enemy went short, and when we run out of interceptors and anybody who sat in a missile defense simulation will be able to relate to that.

The enemy is evolving, they have countermeasures, faster boosters and we are trying to respond. Let me show you an example of the development path we have laid out for the standard missile 3; we are currently deploying block 1 A's, we have block 1 B's in development and soon in production, which will change the kill vehicle to 2 color IR seeker and give a few other advantages. The block 2 rocket we have been making jointly with Japan is the biggest you can put in a vertical launcher on a Navy ship and it gives you more velocity of burnout and what not; so we are evolving too.

At Raytheon we have been working on land-based SM3 for probably five or six years. Not specifically for the defense of Israel but because it is a good idea: it is a weapon system that exists, if you take it off the ship and link it up to a radar onshore, It is the same weapon system with the same capabilities, so that is why we have been looking at it for the defense of Japan, the defense of the southern flight of NATO and I know the missile defense agency in conjunction with Israel is going to be looking at it as a potential to help Israel as well.

As Arie Herzog mentioned, we are a partners with Rafael in the David Sling weapon system, a proud partner. I think this is going to be a revolutionary capability for the United States and I think if anybody wants to look at the essence of what international cooperation can do this is a fine example. At Raytheon, we build a lot of air-to-air missiles for the United States; Rafael builds all the air-to-air missiles for Israel. Your competitors in the international marketplace but on this program, because it is so important, you have two of the best missile makers in the world sitting side by side. But when you go into the room where Rafael folks are with our engineers, you see team work, you do not see a nationality line nor who has what company badge. These guys are working hard to try and get this capability because our vision is that this program is coming soon to a theater near you.

Our goal is to fill the order of the Israeli Air Force as fast as possible. We have been spending a lot of our marketing time to sell this to the United States Army, and at the cost that we project this coming in, they are going to buy it. I think they are going to buy in big numbers and we are also going to look at other potential customers that are worried about medium-

range threats. But then you have lived this problem.

As I mentioned yesterday, the problem that the United States has faced is mainly in military installations and that is why they made the decision to deploy those land based systems to the Iraq and Afghanistan theaters. This system has shot down over one hundred mortars and katyushas. It is a point defense system, it works, it exists, but the bottom line is we got a call for feasibility: could we use this?. We took this thing off the ship, put it on this low buoy that you can barely see and twelve months later we are deploying it around Baghdad itself.

I am not trying to sell you performance as a be-all, I am merely telling you what the United States military currently uses this for. As I mentioned in my previous talk it uses ammunition that can penetrate and kill katyushas as well, and if it does not hit a target after a certain number of meters it self-destructs; so there is no fall-off shot.

There has been a discussion if the laser is ready or not. In fact, we are working on it as an adjunct to the Phoenix weapon system because it is not about the laser; it is about the laser system. If we can figure out a way to reliably shoot down mortars and katyushas with laser, you can bet that we are going to get it out there. We are working on it; I know other people are working on it as well. I would be willing to bet that when it does happen it will have a state-of-the-art laser in it because from a logistics standpoint, this is probably the only thing that makes sense.

I wanted to point out that one thing every war fighter is worried about is running out of interceptors. What if I have not bought enough? What if the enemy does put a bunch of complex countermeasures out there and I have to shoot all these things? What we have come up with is a program called "net centric airborne defense element". It is a derivative of an air-to-air missile we make, that goes not only into the high end of the atmosphere, but the exo-atmosphere, to intersect the boosters in boost or ascent phase before they deploy the countermeasures, because if anybody looks at the missile defense equation, you find that if you let the bad guys get out there and deploy their countermeasures, you really complicate things, as I am sure you know.

The Harold 3 upper tier system is basically a modified Amram. We have taken the warhead and the radar seeker off the Amram. We have made this into a two-stage rocket, so that the second stage is a solid propulsion system and the front end is a modified infra-red seeker slightly better than Rafael's. Two thirds of our system coming off our production line that is actually coming off an existing production line today, the seeker and the first stage rocket. It has the same center of gravity, the same weight link, it looks just like an Amram, so that if you already have a platform out there integrated in an Amram, the electrical interface is the same, it weighs the same, so we do not have to re-qualify this as a weapon on the plane. Well it is a new weapon system, about as new as SM 3 was to SM 2, because if you go back in history and you look, we did not just wake up one day and invent SM 3, it came from about a forty or fifty year legacy of the standard missile family. Likewise, this concept is the result of working on the Amram for all these years and having existing production lines and that is about all we have changed, it is a hit-to-kill system, because you are taking a warhead off. But the nice part is that second stage, which is in exo-atmosphere kill vehicle, meaning it will go into space, just like EKV, just like SM 3 and it will go after the rockets

while they are still in the ascent phase, before they deploy the countermeasures. Our challenge was to prove that we can get this seeker to see both the plume of the rocket while it is burning, and the hard body, so you can target it.

These are two Air National Guard F16 out of Tucson, with a Sidewinder missile strapped on. We took the seeker of the Sidewinder missiles off and put NK seekers on them, out of White Sands we shot an Orion sounding rocket, which is basically just a fourteen inch dumb sub-orbital rocket that is going to fly up there. Our intent was not to intercept it, but just snap that picture you see in the lower right hand of the quad. So that you can see the tip of the missile, you can see the booster brain and the fins of the hard body, so we have proved that we can, in fact; that first missile hit, and since we have launched two, because they are cheap, the second one had a great front row seat as the first one went through the booster. Now, I see a lot of war fighters out there, and maybe there are some old war fighters out there, so how many people have launched an Amram? Come on, there has to be somebody out there, some fighter pilot who has launched an Amram? Well, if you have, you can launch an NK, because it is the same, and any platform that the United States or any of our coalition partners or allies or friends that we have sold Amrams to, can launch Amrams. You can launch this weapon system, so you can give capability for the boost and ascent phase at a easy point in time. Now, do you want to dedicate your fighter missions to missile defense? Absolutely not. Do you want to dedicate your predator or your UAV missions to missile defense? Absolutely not. And you do not have to. These are Amrams, three hundred and fifty pounds, you can strap them up on a guy, you can fly these on predators, for example, while they are doing a surveillance mission, you do not have to dedicate a platform. This goes to what General Cartwright said about the direction of the United States missile defense organization, that they have to do more than one thing, they do not want to dedicate platforms to just this. We have given the Missile Defense Agency a palm alternative for this so that they can see that it is relatively cheap compared to most missile defense programs because it leverages off of a lot of existing things.

There are many missile defense programs out there whose cost is typically dwarfed, as you get it out on the field. This is a case where you already have the operations and maintenance capabilities, you already have operators who know how to shoot these things, you already have maintainers, you already have the equipment to move these things and load them up on jets so a large portion of the cost which would normally go to operations and maintenance is avoided.

You in Israel obviously get this, you know deterrence may or may not work, you may or may not have two or three terms in that equation of how you calculate it, but it is certainly not about the old Mutual Assured Destruction. You have got to have some combat capability to deal with the bad guys that are going to ignore it anyway.

This is real deterrence, to remain focused on resilience, not just on the threat of disproportionate punishment. The thing I like the most is that a lot of people are nervous about this new change in the missile defense vector in the United States and what it means.

# The Long Road to the USA Missile Defense

**Michael W. Booen, V.P. for Advanced Missile Defense & Directed Energy Weapons, Raytheon**

I wrote this lecture prior to the United States missile defense budget coming out. Otherwise I might have entitled it "the long, long, long, long road to a United States missile defense", but I did want to give you my perspective on the history because I feel that through my professional career, I have sort of lived the history of the US missile defense.

The movie Star Wars came out in 1977 when I was a sophomore at the United States Air Force Academy. In 1983, when President Reagan made his speech I was a lieutenant. I got to direct the airborne laser program in 1996, when they handed us money and said: "shoot down a missile by 2002". Obviously, that was a little bit tougher than we thought, and then I joined Raytheon and beyond, I oversaw the exo-atmospheric kill vehicle program and lived the challenges of trying to make an exo-atmospheric kill vehicle program and an upper tier program, if you will, work; then in 2004-2005 to the present, I've had the distinct pleasure of working on the David Sling weapon system and that brings you back to Israel as I work with Rafael, the world's second-best air-to-air missile maker. We've had a great partnership; if you want an example of US-Israeli partnership, just look at that program.

I just want to remind everybody that I am certainly not a historian. I am certainly not a politician; I am certainly not a policy-maker. I am engineer from an engineering company specializing in providing military hardware to war fighters in the United States and abroad. I thought it might be interesting to set the background in history. I wanted to point out that our company has quite a bit of experience because we've really looked at missile defense across the sensors, interceptors, command and control elements, we build quite a bit of that, so I wanted to give you a little bit of history from our perspective because if you are giving your perspective as a historian, you will have one perspective, when you give the history as a hardware builder and you have lived through the pain and agony that was discussed earlier with connection to our acquisition process and trying to get hardware out, that is a completely different story.

I did really want to try and set up the history of this because when you look at the missile defense equation, obviously the missile defense agency and Israel want to be able to deal with the problem in all phases of flights and all missiles, with the exception of attack ops. You would rather be on the left side of this chart, attacking the missiles on the left side of the chart, but it turns out that it is much harder to do the problem on the left side and the middle, and it is easier because of our history on the right side of that and so obviously, as you try to move from right to left, it becomes harder and more expensive. If I look back at how Israel prosecuted the second Lebanon War, you got this in the first 45 minutes of the war: this is where you were, obviously where the US would want to be too. You certainly want to attack the transportable rocket launchers before they had a chance to launch. That certainly would be the goal of the United States Air Force as well, but as General Ivri pointed out, the political situation frequently does not give you that option, so you are not going to be able to be in that situation where you can conduct these attack operations until somebody does something drastic, which brings me to what I think is the essence of missile defense.

Frankly, it is the essence of the debate. When the warhead is in the air, your only alternative is missile defense and if you think about that, it sounds trite, it sounds simple; you can

debate all day long whether you are worried about where the debris should fall, you can debate all day long which kinds of systems and how many you should have, but at the end of the day, when this is the picture out there, you have to have missile defense, certainly a common theme for most of the participants in this conference. It may be obvious, but this is the problem, a tough one, and if you look at it again, in the same continuum of terminal mid-course and boost and ascend phase, the investment policy of the United States makes sense as well as the reason there is a history there.

Our history of having an air defense was a logical segue into a terminal missile defense because that is about how energetic the missiles were. We were already used to be able to detect and track aircraft coming in and so we had systems that could deal with the terminal phase, so over the last decade you could see the investment has been on the upper tier. It has been on the mid-course. It has been on the exo-atmospheric kill vehicle and standard missile 3 because this was like the next leg up on the problem.

In the US missile defense budget that just came out last Friday, there is actually a segue to the boost and ascent phase, most specifically, the ascent phase, because the US now does have capability in the mid-course, a capability for the terminal defense and the new Administration is putting some emphasis on the ascent phase. This continuum of trying to attack all missiles, in all phases of flight has from a historical perspective, driven the budget in the United States and no doubt will drive the budget decisions made in Israel as well. If you look at standard missile 3, arguably the most operational of the missile defense systems we have today in terms of attack mid-course, this started out a long time ago.

If you go back in history, there was a program called the "lightweight exo-atmospheric projectile", and there were a couple of companies out there, mine being one of them, pursuing this technology. The idea is that when you go above that magic line between the endo- and the exo-atmosphere or basically, going to space, your guidance algorithms, your control surfaces, do not work the same way; so you have to basically design a spacecraft with spacecraft-like propulsion to deal with that. We started this before 1991, but here it is 2009 and we probably had 5 years in front of the first liquid test and we experimented through the years with different liquid propulsions, different solid propulsions, trying to get the right thing. This eventually became the operational standard missile kinetic warhead and it was steeped in the early days of President Reagan's STIO program and some of the Delta Missions. I actually stole one of Uzi's charts just to show you that you have had so much experience. The bottom line is that this takes a long time and it takes a lot of money. This technology really came out and actually started forming into operational systems only in the last decade. So when we think about what we have to bring to the fight, sometimes when the war starts and even though you do not want the war to start, you have to take whatever you have to the war, recognizing that you cannot change your pasture overnight, especially when it comes to missile defense or trying to move into the upper tier arena.

There are certainly a lot of challenges to go through, and if you look at the exo-atmospheric kill vehicle program, alone, even though we have had 8 successful kills to date, even though the latest one was right before Christmas last year and we delivered 35 of these things, it was well over two decades of development time. I can tell you it was well over \$2 billion of US government investment to get to that point. Similarly on the SM-3 side, people may think it has come to fruition in the last 10 years, 5 years. Actually, the SM-3 is an outgrowth of the standard missile family. There was the standard missile, the standard missile 2 and 3 before that. We have been building standard missiles for 50 years and we did not wake

up one night and say: oh, I think we need a standard missile 3 to attack this missile defense equation.

This came out of a long legacy of working on the standard missile and we delivered over 60 to date; the point I wanted to make is that it did take a long time. The development of this particular missile system alone probably spans 25 years and well north of a billion dollars to get to the point where it is operational. You can look at the shift in the US budget in terms of moving away from mid-course investment, other than to build more operational rounds like standard missile 3's and THAADs into the boost phase.

There is certainly a long legacy of development behind both of these programs. The enemy does not sit idle while we build these good missile defense systems, the enemy finds different ways to try to confuse the systems, to confuse the radars, ways to confuse the electro-optical seekers and try to fly different trajectories. The biggest two challenges are: number one, you're in space, and number two, there are no counter-measures there, leading you down a path where you have to get pretty good at discriminating between what is the target, what is the warhead and what is everything else floating around with the warhead. You have to be able to do that and operate in space.

At our plant in Tucson, the lion share of what Raytheon does there is build tactical weapons. You can walk into almost any of our factories and you will find tactical weapons, it will look a lot like Rafael. But there is one place that it is way different, in the EKV and the SM-3 arena, as we build those warheads in a space factory because you have to have a different level of cleanliness, a different level of mission assurance; basically, we are building satellites - which is what these kill vehicles really are. They are launched on a rocket into space just like a satellite. They have to have a space propulsion system, space-qualified sensors because they are a satellite for 7 minutes until they rendezvous with extreme prejudice with their entry vehicles, but they are spacecraft, a step up that made this going into the upper tier even more complicated.

I think that as it relates to missile defense, going to space really complicated matters. The counter measures really complicated matters, which is why I say I suffer from this sickness of being an engineer. We often get enthused with the technology and the new interceptor or the new thing coming down the pipe: you have to remember it is not just about the interceptor, it is about the system. It is a system perspective. You have to have the sensors, you must have the discrimination because the enemy is going to evolve, the enemy is going to adapt, so it's not solely about the interceptor, it's about the rest of the system coming along.

This is different than a tactical missile business, obviously, because you have to test in a "fish bowl". I don't know if you've ever had the chance to see the movie "The Right Stuff". It is about the early days of the US space program and trying to get astronauts up into space. In one scene the astronauts trundle out to the launch-pad. They have a new version of the 2 - 1, and the rocket blows up on the rocket supposed to take them to space. They go 3 pad. It is a tremendous explosion so the astronauts say: "well, that does not seem too good for me", but then they turn back to the pad and it blows up again. Failure was tolerated in those days because the United States was in a race with the Russians to see who can get to space first, so they were moving fast, they were prototyping things. This is not missile defense. Every test we do, every test Lockheed Martin does, that Aero does, is expected to have success and funding is typically tied to that, so that's also a complicating factor. If you thought it was safe to sift through missile defense and check the box and assure

yourself that you are safe and you have a fancy capability that is going to protect your population, what happens when the enemy goes cheap? You know, the enemy adapts. This is exactly what happened to the United States. It happened to the United States when it deployed troops over in Iraq and Afghanistan. Guys spent a lot of time out in the field, trying to chase terrorists and they have come back at night, supposedly in the safety of the Green Zone only to be shelled with mortars and katyushas at the places where they ate and where they slept. So we came up with a solution. It's a short-term solution but I wanted to talk about the history of how we got to the point that the Palanx system, which is a ship-based last-ditch defense got on the ground in Afghanistan and Iraq, just to show you how old this system is - block zero came out the day I graduated from college, and it has evolved through the years.

Protecting the United States Navy fleet is similar to protecting a city, so obviously, the goal is not to let any of the bad guys in, not to let any of the bad Cruise missiles in to the aircraft carriers and the command control fleet, so the whole system is set up to protect it with multiple layers of defense. It will try to reach out with the standard missile if there is a bad guy coming in from a long way away and we use our sensors to track that and if it does not work, we will shoot an evolved Sea Sparrow missile at it and if that does not work, we will shoot a rolling air-frame missile at it and if it gets by those, then the Palanx closed-in weapon system, that is CIWS, Closed-In Weapons System, is the last line of defense for the fleet. So you will find these on most of the larger US naval platforms, as well as some of the other weapon systems I talked about. In fact, you have them here in Israel on some of your combatants.

The two toughest problems US troops were facing in Iraq and Afghanistan were the IEDs, and what to do about that, how to stop mortars from falling on our troops in the Green Zone. We came up with this idea called "Centurion", a land-based Palanx weapon system, to see if we had an existing system that can provide some degree of protection for the troops. In a little less than a year, we took one of these systems off of a navy ship, we put it on a low buoy trailer and got all of the equipment that supports the Palanx system, the bullets, the generators, out to the Yuma proving grounds and shot down a whole bunch of mortars and rockets in flight and the Army, meanwhile, put out an urgent need for this, asking: can you stop some of these things? We responded with this land-based Palanx weapons system concept, and it was deployed overseas in less than a year.

That is typically what happens in the US - you can have the greatest PowerPoint briefing in the world, you can try to go sell systems to the decision-makers in Washington, but when you have hardware and an urgent need from the war fighters beating on the table this is actually a pretty simple problem, if you think about the problem definition.

This problem does not have that many requirements. Stop the mortars; it is that simple. Stop the katyushas, it's that simple, and so we have demonstrated that, we have deployed quite a few of these weapon systems overseas and we continue to deploy. When you look at the functions of these systems, you can go check the statistics, they function like a traditional weapon system. Ever since we have put these systems in the Green Zone and Bilad and a few other bases overseas, the attacks have gone down significantly. I cannot give you the exact statistics, but the attacks went down, that was good news in the theater and, I think, a worthwhile investment.

There were a couple of misconceptions about the system. Everybody always asks: "yeah, great. You can shoot a mortar down, but where do the rest of the bullets go?" The way this

concept works on ships is that basically it puts up a wall of 20mm gatling-gun bullets and if you are a high-G maneuvering cruise missile coming at the carrier, it is going to die in this hail of bullets, it is a little bit harder when you are talking about a 60mm mortar or a katyusha coming in. Will this detonate, will this cause a katyusha to detonate? Well, this new ammo we had tested before we went to Yuma self-destructs after it flies a certain distance and does not hit a target. They are called "frangible rounds" and the software, the system, will not let the gun shoot if it calculates that it cannot fly enough of that distance. That is how we dealt with two of the biggest problems people were worried about.

You were once probably willing to take more risks in a war zone, but you never want to have any collateral damage and this certainly demonstrated it. The following information is dated from about 30 days ago, but the US government allowed us to talk about it. Up till then there had been over a hundred kills since we put this in theater, and the British bought a number of these systems to deploy around their positions in Basra because they were taking more katyushas than mortars in Basra and this turned out to be even more effective against katyushas than the mortars.

I cannot really comment on Kassams because I have never seen one. I do not think they have shot one of those, but if you give us a few, we shall take them out to Yuma and test them out. This system has been in combat for four years, tested in combat for four years and it has gotten good reviews from the commanders over there.

One of my college roommates was the Air Force 2-star general in charge of the Air Expeditionary Wing over in Bilad, the big wing of Operational Air Force, and he called me about three days after getting over there because this system went off and shot down he is the guy who had to talk to the families if one of the mortars that was inbound someone were to pass away - so he was glad to have our system over there.

Even with a long history going back to 1979, we are not stopping at that. Obviously, there are range-limitations to a kinetic version of this system so the next logical step is how you change from a kinetic intercept to a directed energy one. Before you get too excited, let me just say that this is not ready to go. I am not trying to sell you a Laser-Palanx because it is just not ready, but it is coming and you saw the Legacy system that Palanx started to box through in 1979, 30 years ago. We are now working on this. I cannot say a whole lot about this other than to tell you that it has absolutely nothing to do with laser. I have heard the debates in Israel and the debates in the United States, as I have been working with directed energy for most of my professional career. It is not about the laser. Laser is irrelevant. We use Russian laser for our demonstration. You know why? Because it was available and I did not have to wait for it and it was solid-state, okay? The missile defense is neither about the interceptor, nor about the laser because it turns out that it is about the problem. The problem is simple: how do you stop mortars and katyushas from falling in the Green Zone? That is a simple problem; do not make it more complicated than that. If a laser can do it, fine, buy it. If it cannot, do not buy it. It is as simple as that. Right now, it is working with kinetic 20mm rounds. We are buying it. They are buying it, but this is coming, and I think it will significantly extend the range. I think it will significantly unload the logistics tale of bringing 20mm bullets forward and replacing gun barrels when these things get used a lot and photons weigh a lot of less than a 20mm bullet, but anyway, I just wanted to let you know we're not stopping at the present.

I know from working with Rafael on the David Sling and a few other projects here in Israel and talking to a lot of the uniform customers, nobody realizes the importance of the history

and the importance of the future more than Israel. Obviously, it will take a long time. It will take a lot of money and I wanted to give you this history because everything I talked about today came out of a Legacy system. There is no magic bullet. Every system we are using today came out of a Legacy that is probably 20 years old and obviously, we are going to change the enemy behavior and the enemy is going to adapt and we are going to have to stay one step ahead of him, so will you. The good news is that I think we are working on some of these things together - I think we should, and I really appreciate the opportunity to come here and talk to you. Maybe this kind of a US perspective is not of such great value to you, but it sort of sets the context of what we went through to get to a point where we had operational systems in place.

**Question from a member of the audience:**

You talked about the laser. We have a mutual problem and I hope you will solve it for us or the other way around. Anyhow, our critical problem is the mortar and the short-range katyushas or rockets and because we are talking about flight-time of 15, maybe 20 seconds and missiles cannot do it. The government recognized that we need to put a lot of concrete to a range of about 4-5 kilometers from the border because the existing missile anti-missile but we know about the Walter Gruan system which will not shoot down a rocket, a mortar can shoot down mortars and shells and katyushas in a very short time, which was developed with Israel some 7 years ago and is still lying there with nylons and so on. What is your opinion about that for taking down short-range rockets in any other means, except laser, that can do it in a very short time?

**Mr Mike Booen:** Well, that is probably why I started my talk with "I am not a politician". I will say this: the history lesson that I try to give here was that we were facing the problem, the US military chose to solve it today with a kinetic version because it is available, it is operational. Frankly, as I said, it is not about the laser. In fact, when we put this thing and the laser part of the laser Palanx into operation, it will be right alongside the gun because the Navy is not about to give up the gun, the gun has utility. I think it has to do with the urgency of the problem. The United States military deployed overseas looked at this as an urgent problem. We demonstrated a capability. It got deployed. So, the hardware was operational and they could make that deployment decision without risk.

## Challenges for NATO Missile Defense

**General (Ret.) Bernd Kreienbaum, Executive Advisor, IABG, Germany**

Let me explain the four parallel tracks of missile defenses addressed at NATO, firstly, under the NATO Air Defense Committee. This committee is responsible for policy, concept and doctrine. It is the parent organization of the NATO integrated air defense, whose main challenge at this point in time is to find the philosophical connection between air defense and missile defense in NATO.

The NATO ALTBMD program has to provide defense capabilities for the forces, and this has been one of my key activities in my 9 years at NATO headquarters, and it has a budget of around 850 million euro, and is heading for an interim operational capability in 2011. The missile defense feasibility study is where territorial missile defense is discussed. ALTBMD is geography-free. It is designed to protect deployed forces in an area of 500-1,000 kilometers and it is not designed for territorial missile defense and the feasibility study after the ratification of the ABM treaty in 2002, NATO started to look at the protection of the homeland. The NATO-Russian council with TMD, is an ad-hoc working group, working since 2002 on the inter-operability of Russian and NATO systems.

The Bucharest summit was driven by the desire of our biggest ally, the United States, to get a kind of approval for the third site for missile defense.

These are the statements on missile defense. Firstly, missile proliferation poses an increased threat. This implies anti-proliferation policy is not working to the extent necessary. It is part of a broader response, in particular on the political domain, and it recognizes the substantial contribution to protect the allies from long-range ballistic missiles by the planned United States asset.

Furthermore, it was explained, it was directed to link these US capabilities with other NATO capabilities, for example, the ALTBMD program. They recalled the indivisibility of allied security. This means Portugal has to be protected in the same way as Norway and Turkey; all studies were based on the assumption the third site is a given and everything has to be added to this. This changed in Strasburg, with the direction that new studies have to be taken into account. This still means that the third site has not materialized yet. However, these studies should focus on alternative, consistent, prioritized threats and the military requirements. They should address coverage and potential of territories and populations, looking for system efficiency and technical feasibility.

So what we are going ahead with now is a real feasibility study in the next couple of years and NATO MD should be based on the planned command and control system for active layout theater ballistic missile defense taking into account the US BMCQI deployed in Europe.

The directive issued by NATO heads of state supports increased missile defense cooperation with Russia and NATO and reaffirms readiness to explore potential linkages between the US, NATO and Russian missile defense systems.

What does that mean? In Europe, not only NATO, not only in the US missile defense and the defense of territory, is a given issue. It will keep us busy in the next decade. That is a

key issue, but we do not know the outcome yet because we have not agreed on the threat, in NATO we have not agreed on the military requirements; we are working on ideas, on architecture: we do not know what the costs are yet, and we have not found out the substance of politicians' ambitions.

The next step will be to agree on military requirement, to write acceptable scenarios for these requirements and to develop a concept of operations. We will agree on a statement of work for industry studies and the outcome of these industry studies will be a NATO staff requirement describing how the system will look like. It will be the baseline for an implementation plan. In Strasburg, we got the guidance to look for architecture options for third site alternatives, and for the Russian contribution. We expect policy guidance at the April summit in 2011 to go ahead with these studies and to write a NATO staff requirement and in 2013, then, probably the start of a program.

Now, let me go to a few aspects regarding the architecture. NATO conducted a very thorough study with scientific methodology, and came up with the conclusion that to protect NATO as a whole, including the east coast of the United States, 5 sites are necessary in Europe, a site in the United Kingdom, with the best protection for the United States, and these 5 sites are also driven by the fact that sensors are located on European soil. Assuming you have sensors in Russia, for example, it looks different and you can probably reduce the number to 3 sites.

When dealing with a nuclear warhead or a weapon or with a mass destruction warhead, one hit is one too many, so the requirement for the probability of interception was set to 99%. If you assume the same goes for territorial missile defense, if you assume the very high achievable effectiveness of one missile by 85%, then you know that you need: you should have 3 missiles in the territory engaging one nuclear missile. The fire doctrine today is: any way to shoot one missile on any good target, and with 10 GBIs you are good for 3 to 5 engagements. The conclusion the politicians have to draw is that the possible US site in Poland will be the first carriage of a long European train, or as one politician said: it is the nose of an elephant behind the curtain.

Some questions arose. What is the motivation for the Polish side in consenting to the site on their territory? The location is not optimal for protection of the US. The location is not optimal to protect Europe, but it is certainly helpful. We found out that the best intercept site would be in the area of Poland and Romania. So the third site is not only driven by efficiency considerations. The second question had to do with the EMR radar locations in the Czech Republic, are they adequate? There is no doubt this radar significantly supports space-awareness to the east. But in all these considerations, as missile defense is not yet a stable requirement, the architecture considerations have not taken available radars in Europe into account. There is big tracking radar in Bonn with the capability of 4,000 kilometers against 8cm resolution. Nevertheless, redundancy is also important in military operations. However, there is no doubt that more radars are needed and they have to be located further south, further east, and there Russian territory comes into place.

Finally, the 3rd site assumption, which you can read publicly, is not coherent with the missile defense feasibility study findings, and these have to be revisited. Now, what is the European Missile Defense gap? This is the fourth protection aspect of

active layout theater-ballistic missile defense. The lower layout part is pretty well-covered. In the terminal upper layer, these systems take into account THAD, AEGIS and SM-3 at this point in time, but we know that additional early warning and tracking centers, radars and interceptors are needed, and the upper layer area of ALTBMD is overlapping with continental missile defense, while in the continental missile defense, only the big gun GBI is committed presently. What we need here is additional continental missile defense, like exo-guard or KEI-like systems, as well as European early warning and tracking sensors. There is the area already mentioned by Dennis [Cavin], for development and co-development, for example, for mobile and transportable upper layer systems. There is a clear tendency in the discussion to promote replaceable and relocateable mid-course systems before fixed sites.

Some European nations have been driving forward with the assumed or the agreed priority of early warning. This includes early warning satellite systems and high flying UAV sensors. BMCQI based on what NATO is developing, our weapon systems, and, if possible, trans-Atlantic or European. The contribution focus in early warning is in airborne IR sensors, satellite IR sensors based on small European satellite systems, Spiral-2 satellites, launched into space two months ago, and Europe is looking for long-range high resolution radars, some of which existing, some will be new, and there is the development of the horizon radar in France.

In the weapons systems area, Europe is looking for a system like Exo-guard. There are no budgets, however, endo- and exo-atmospheric interceptors are in view with the specific focus on propulsion and warheads.

Currently, NATO has in place a mix of national and NATO assets, and large air-space surveillance have also been installed in all new NATO members. This has not driven Russia to any kind of major reactions. There is a big difference on the political side between these developments and the development and placement of radars in the Czech Republic. These radars provide a common operation in Europe and will be based in future on the command and control system. Now, if a territorial missile defense will be implemented, it will need systems for space awareness and space tracking, so we have to find a way to connect both systems, the air defense and the missile defense systems; the development in the United States is a good hint, we use it in the discussion: the United States has a designated Statcom, as the future air and missile defense integration authority. This will be the question in the next couple of months and years, namely, how is this finally put into policy papers in NATO. But one issue looks already as an agreeable goal, so the command of NATO's strategic forces will also be in charge of missile defense for European targets. This depicts the question of the core policy question: will we agree, and this is not happened yet, that continental missile defense will join this air and missile defense, integrated air defense concept. I assume we will see in the future this kind of relationship, air defense, cruise missiles, theater ballistic missile defense, the ALTBMD program, and the continental missile defense program.

Now, let me come for a moment to NATO-Russian aspects, a command exercise took place about a year ago in Munich, in the company I am working for, under the auspices of the NATO-Russian Council. NATO was on one side, on the other side there were some 40 Russian Colonel- rank operators. The war game featured the joint defense of Idaho against an attack by Canada, and Russian and NATO forces deployed, upper and lower systems,

sea and land-based. The conclusion by the top political representative of NATO, General Ray Henault, at that time Chairman of the NATO military committee was more or less as follows: NATO and Russian forces have proved that they can jointly fight and protect territory and population against missile attacks, however they wish to do so based on joint agreed procedures, rules of engagement. The work on this has stopped with the Georgian event. However, to me the openness of the Russian professionals was remarkable, as to Russian expert views and concerns, certainly not representative, but it gives some insight into their way of thinking. Missile defense on the third site was for them, at that time, the second most disturbing hostile western activity after the war. However, with growing awareness of the risk of a missile attack from the Islamic belt and of the Islamic infiltration process into Southern Russia and in former Warsaw Pact member states. They have shown a growing interest in missile defense for the protection of high value targets in Russia and that the protection should be pursued in a joint Russian-European and NATO effort. It certainly did not regard the 10 unarmed GBI interceptors in Poland as a military threat to Russia, so whatever you hear, it is not based on military professional assumption; on the political Russian side, the main concern or the main awareness was that the US owned and controlled high performance radar in the Czech Republic. It is clearly seen, also, as an element of intelligence, space awareness intelligence over the territory of Russia. Continental missile defense is not new to Russia. The Russians had a space awareness system contributing to passive defense, deterrence, and the still existing active missile defense system and the nuclear warning system by the United States has now been amended to support active defense today. The anti-ballistic missile system in Russia is the exo-atmospheric nuclear-tipped, is assumed to be active and always being modernized, but there is a strong awareness that this tool is not valid any more. The Russians cannot and will not ignore the growing missile threat. The missile defense upper layer system will be a must, for Russia also. The Legacy system is pretty risky and I think they want to get rid of it as soon as possible. European policy should address the nemp problem, not only that of possible engagements by missile defense against a nuclear warhead, but also the nemp problems of the Russian ABM system, should seek cooperative ways with the Russians, interfacing with Russian radar is an advantageous position and a significant benefit for whatever architecture NATO is going for.

Israel has an integrated missile defense, in place since, I think, 1992, focused on medium, short and very short-range threats, and in my time at NATO, we have always tried to participate in the experience of handling such systems here in Israel and I take some pride in the fact that I organized the first Israeli-NATO meeting four years ago and visited Israel with missile defense group, three years ago. In a few weeks from now, for the first time, Israeli experts will participate in a formal meeting of the NATO missile defense project group at NATO headquarters, so operational and technical capabilities and operational experience are very valuable, in particular in the area of human-machine interface. We are also interested in what is going on with the development of Arrow-3 and other systems. There is a need for additional upper layer systems and early warning and tracking radars addressing long range threats, in our view. There is a growing position that NATO, Europe and Israel have common threats and common interests and that there is an opportunity for cooperative work. Some of you know already that there is cooperative work going on in one area or another.

In conclusion, a continental missile defense, projecting indivisibility of allied security, is assumed to become a core element in NATO and Europe's defense, probably at the end of 2018-2020.

Agreement on missile defense architecture, command and control principles is the core challenge; transportable systems are preferred to address scenario developments. Integration of air and missile defense systems and missile defense authorities is probably the best option to address all interests, and it is always a United States general. NATO and Russia are facing the same threats. I have mentioned this, and there are good reasons for NATO, Europe and Russia to approach missile defense in a cooperative and even synergetic way. This means using their radars' place, our radars there, et cetera, and in our opinion, opportunities exist for collaborative programs with the US and with Israel, but the European Union takes the position that serious European R&D is necessary to avoid an upper layer monopoly by our biggest ally.

Thinking the future is the theme of our company and mastering the present is our unofficial one.

## Missile Defense - Strategic Principles, Tactical Realities

**Lt. Gen. (Ret.) Dennis Cavin, V.P. for International Business Development, Lockheed Martin**

I have a history in this business called "Air and Missile Defense". When I first came into the United States Army, my first assignment was not to the elaborate missile defense network built around concrete bunkers, I was assigned to operational units, tactical units, with what the Army considered its newest and greatest capability against the air threat, the Chaparral and the Vulcan. But over time, my career allowed me to evolve to the position where I was in charge of Fort Bliss, in combat developments, the requirements generation and, in fact, the early implementation of the Patriot system, the Pac-3 missile interceptor, the THAAD program and as was mentioned, the THAAD program.

A rational discussion of US perspective to the threat response of a missile attack must consider, obviously, many factors, including the nature of the threat and the technology to negate it. Equally important are the considerations for the general populace and their perspective of the real nature of the threat.

also-Current events, budgetary constraints, relationships and interactions with our allies play their part.

Every state has the undeniable right of self-defense. It goes back to General Ivri's discussion about where deterrence plays in the role of self-defense, and what does the transition and what are the powers to be utilized when deterrence fails to execute the combat operations necessary to achieve victory.

Well, if you do not have a very strong standing military capability backing up the diplomacy you have been using for that deterrence, then your whole campaign strategy is vulnerable, and it goes without saying that anyone in this room who does not believe that our technologies are advancing exponentially just needs to look at the latest iPod.. That iPod is no different than our missile defense systems. By the way, I learned a long time ago the pace at which our enemy is developing their capabilities, when I was running exercises in the Air and Defense and Operation Centers, when we would get some practice launches of tactical ballistic missiles towards our defended assets, somebody kept saying: well, that one is launched from a friendly country, to impact on our defended assets. So what? There are no friendly TBMs. I got news for you. If it is coming our way, whether it was intended or not intended, it is going to create trouble. So our business is about taking things out of the sky that are headed towards our defended assets.

One thing that we in the United States have habitually accepted, I think, is that missile defense is expensive and over the last period of the Bush administration, you could see a rather robust missile defense budget being allocated to organizations like the Missile Defense Agency. But with our new administration, we can see that there are, in fact, some different views on how to take on this critical area and where we should focus our assets. So if you saw Secretary Gates' announcement earlier this week and President Obama's comments this week on the 2010 budget, you notice there are changes in philosophy in how we are going to process a missile defense war or a missile defense architecture.

I do not believe we have yet begun to really understand the impacts of cyber-warfare on Air and Missile Defense. Not only on what we can do to take out enemy systems before they are launched, because we all know: if you can destroy a tactical ballistic missile on the ground in the enemy's territory, you have achieved the highest probability of kill, but

it has a far-reaching impact, as you look at our command and control networks, their ability to communicate the right kinds of data; without those data being altered en route; so we are at the very peak, if you will, of learning and understanding cyber-warfare. There was a day when we felt very comfortable because we understood what the phases of general warfare were, from stable peace all the way up to general warfare. Those of us that have served in uniform in the 70s and the 80s, when we understood the gap and we understood who the enemy was, had our operational plans and our concepts and our defensive and offensive plans put together very finely.

Today, as you look across those at the operational themes and see where missile defense is playing an active part, it starts here and it goes all the way across. A very daunting task for any field commander or any nation, as it looks at its policies for missile defense. If you look at things in an area such as peaceful military engagement and you find things like rockets and artilleries and mortars being launched into sites in Baghdad, I am not sure you consider peaceful military engagement inside Baghdad any day, but what you find is that throughout those spectra, the enemy is using the techniques and the tactics and the procedures that are most beneficial to them and generally the ones that we are less prepared for, so it is occurring across the full spectrum of combat today.

This is an Air and Missile Defense audience of experts. So I suspect that if I tell you that the world is changing, you would probably agree with it. My fear is that as I look around the world today, I see the re-emergence of a pessimistic statement about the threats existing around the world. They are either not mature, or they do not exist, or cost too much, as General Ivry said.

So my concern to this group and to those who are true believers that the world is not safe is that we cannot yield to the people who will tell us it is safe and that we should not be spending money on our deterrent capabilities, as well as our offensive and active defense capabilities. I looked at the last 120 days. You have read of these events, they have been covered in the Jerusalem Post, CNN or any other newspaper or television station. But when you present these facts to those nay-sayers, they will give you the habitual: "well, it is just a remote incident. There is no intent to develop that capability beyond where it is today". My warning to all of us is: we have been surprised and surprised and surprised again and we can ill-afford to do that as free peoples in the world.

The rockets-artillery motors have, as each of us would agree, become a real center of influence, a center of gravity and discussion here in Israel.

The impacts: I spent some time with one of the IAF senior officers over the last couple of years. One of the interesting statistics that he gave me was this, if you could go back to the Lebanon War and look at the numbers of casualties and how many of those casualties occurred because the individuals failed to take protective action, i.e. to take cover, to get on the ground, to get into a bunker, to take some step that would provide them a degree of protection against an incoming mortar or artillery round. That discussion fuels those who will say: "well, then, the necessity is simply for warning and allowing everybody to have an adequate protective covering of some type", be that a bunker, be that a vehicle, inside a tent, basement, whatever. But this is not the case. You have to be able, because there is a psychological element to the rocket, artillery and mortar battle that cannot be supplanted by simply saying: "everybody, get in the bunker, take cover". That will save a tremendous amount of lives, but the continuing attacks will have a far more a psychological

impact than an actual military one.

The proliferation of short-range missiles: again, you see the transferring of technology. We see it coming out of North Korea into Iran, while Russia, China and others are involved in export of very dangerous capabilities to nations that are not favorable to our intents and purposes and the recent Shihab-3 launch clearly indicates a continuing development. My prediction is that there is a Shihab-4, there will be a Shihab-5, and anyone who does not think so should study a little what is coming out of that region. It is getting more sophisticated, will continue to be highly sophisticated.

Now to the intermediate range. Our prediction is, obviously, that there will continue to be a large increase in the rockets, artillery and mortar threats. Why? First of all, you can hide them easily, secondly, the timelines to destroy those in flight are very, very narrow, which means you have to have a tremendous amount of capabilities spread across a fairly large part of the defended area, and this does not necessarily mean you have to cover every square mile of a country, but you must know which you want to protect, and secondly, these capabilities are hard to defeat. We have yet to come up with a silver bullet, if you will, that can defeat rockets, artillery and mortars at an effective cost.

I go back again to the discussion with General Ivri: what is the effective cost? Is it the assessment of the damage on the ground or the cost of the round to kill the incoming artillery round? Now, I shall leave that discussion for the intellectuals and the decision-makers.

I have my own personal view, having had a few of those launched at me. Cruise missiles will continue to grow, as we have seen. Demand by the rogue nations for those short-range rockets, which are, by the way, becoming far more accurate using more precision-guided capabilities. The rockets of Desert Shield, Desert Storm, the Scud missiles have fallen apart, creating multiple targets; those are not going to be as prevalent as they have been in previous wars and through technology transfer, they are becoming very sophisticated.

As we look at the ability to manufacture medium-range missiles, we see that particularly coming out of North Korea and other places around the world. What is our US approach? Well, I figured it out: we put a requirement for a couch. A regular, 3-seat couch, 4 legs, made of leather. This is the US acquisition system, by the way. Out here came a chair, and I said: what happened? Well, after we put the requirement in, other folks through the process decided that they wanted to change the original requirement. Other folks decided that the cost was too much, and that the schedule was going to be too long, so at the end of the day, rather than buying a couch like I wanted, I got a chair with 3 legs, not 4. So this is complicated business.

If you go back and look at how the US has evolved, I would tell you that there are two errors of US missile defense policy. When we were faced with the nuclear threats from Russia, we created things like Safeguard, and we call it the nuclear era from 1945-76. In 1976 and around that time, when President Reagan came in and set the stage for what many called "different kinds of approaches", space-based kinds of capabilities, Star Wars, many of you have heard all of those terms; but what really came out of that was the technology that the bulk of the United States' capabilities is built on today, called "hit to kill" technology. Simple body-to-body contact, creating excessive, massive amounts of energy that destroys the incoming tactical ballistic missile.

Now, I am here to tell you, I take exception with those who criticized Desert Shield and the Desert Storm Wars, and the effectiveness that the US systems had. I do not want to get into the debate about whether we hit warheads or not, the debate has to deal with the

question: did the world have something else we could have used? And the answer is no.

We took to war what we had the capability to do.

We have learnt since then. We, as industry, and two of us are represented here with Raytheon and Lockheed and the US government, that you have to be very capable, very precise in identifying the threat, knowing where the warhead is and then being able to destroy that warhead, and those were the advances, the technological advances that have been made. You have done the same thing here with your programs with Arrow and the follow-on to Arrow-3, but the basis of all of our current advanced programs is utilizing hit-to-kill technology.

Let us look at the evolution of the Strategic Defense Initiative; the phase 1 architecture in the 1980s consisted both of space-based and ground-based interceptors. As technology advanced, and interceptor designs became smaller, the need for space-based centers disappeared and the interceptor design was evolving into a new concept called "brilliant pebbles". More importantly, with the Cold War ending and the reality of reduced Soviet attack, the threat emphasis shifted to shorter range ballistic missiles and terrorist attacks. Responding to the threat-changes, new interceptor designs came into development, including Pac-3 and THAAD. Then, the last major change in the architecture expanded the emphasis on tactical missiles, TMD, and dropped the space-based interceptor from the architecture. New radar technology combined with satellite tracking, upgrades provided required sense and warning. Exo-atmospheric kill vehicle, the technology implemented in the standard missile to provide navy theater-wide capability and as you know, the hallmarks of the US capability reside in our interceptors today: Pac-3, THAAD, Ground-based interceptor and Standard Missile 3. Missile defense seems like a simple area to focus on. Most of us would focus down here in the active missile and the active air defense, but if you just look across the matrix, there are a ton of players that have to be involved and it goes all the way back to the days when we understood that there are really four pillars of missile defense - battle command, C4, passive, active and attack operations.

What I have done here [showing a chart] is re-emphasize the way the US has gone in its missile defense structure. First off, you start with a lower-tier capability, geared primarily to specific asset defense, today covered by the Patriot program. Recognizing that greater defensive capability, more intercepts can take place if you are hitting the exo-atmosphere, so the navy AEGIS SM3 is a part of our architecture, and then combining that gap, filling that gap is the THAAD program, so if you look at the terminal phases, mid-course to terminal, those are the programs that the US has built its capability around.

A quick refresher. Passive, active, attack operations, BMC, all are integral and glued together to make an effective missile defense BMD structure. Those solutions obviously have to be adaptable and customizable. We have to understand the enemy is at the game and making changes all the time, it is a dynamic environment. So what is the US doing? My crystal ball says we shall get a shift away from those space-based programs, more towards international cooperation, continued improvements to emphasize inter-operability. Shared cost in the development and co-development of future systems. There are things that change the game, that are affordable, and those will be done in close collaboration with our allies.

So what are the realities? I think the first one is a fact. If there was a silver bullet, we would have had it years ago. There is not. I get asked often: well, why cannot one missile do everything? Can you technologically design a missile that can do all of that? - Maybe. You

could not afford it, that would be the first thing I would tell you, and the likelihood of designing a single missile that could shoot down rockets and artillery and take on an intercontinental ballistic missile is far from any stretch of the imagination I have today. We have also become a zero-defects world, and that concerns me a bit, particularly in the United States, as we look at our test environment, wanting success on every test. Often, I remind them of the development of the Volkswagen Beetle in Germany, many years ago, and how many times they had to redo and change and re-manufacture to get a vehicle that finally became one of my favorites. The environment allowed our industries and our government to go out and test and recognized that failure is a part of testing. I see a constriction of that kind of philosophy. Incidentally, in yesterday's papers here in Israel and in the United States, a number of noted persons were commenting on whether there is a need for missile defense.

My last comment is centered around how do you build your architecture in terms of missile mixes on the battlefield? We try to be really sophisticated, to know how many threats each enemy has and what kind of systems we will need to defend them, but after having spent many years in a fire-control center with young soldiers, the thing they see on the screen coming at them, they do not care what the computer says, they are going to launch the most capable missile they have in their architecture, every time.

Lethality drives us today to defeat sub-munitions, chemical, biological and nuclear warheads and previous kinds of technologies will not get the job done, you need hit to kill. You can go to any library and pick the data up on studies on hydro-coach studies, on how you have to destroy incoming tactical ballistic missiles, carrying weapons of mass destruction, and it all centers around on how much energy, i.e. speed and mass, you can get on a precise point on that warhead in order to destroy it.

Way ahead I think we shall see continual upgrades in guidance and control advances, counter-measures, and obviously, rocket-motor technologies. So, what are the discrete game-changers that I think we may be looking at in the somewhat longer term? EMP, microwaves, lasers, obviously, are out there somewhere. Space-denial technologies and cyber-warfare. Those are just a few of the things that I think we are going to spend a lot of time on to defeat the kinds of threats we see today, so, one fact for sure: the threat is continually evolving on a very vicious cycle and the geo-political environment we operate in, that we thought was very clear, today does change and far more frequently than we would have accepted.

We, the US, are going to rely on international partners and co-development of technologies and capabilities over the next several years. This has got to be an area that we find quick solutions in and quick partnerships, and education on the ballistic missile defense threat is a requirement. So you have to address the threat from the cradle to the grave. You have to know where are the resources, the raw materials, the technologies, and the software being written on new threats. Where is it being designed at? Where is it being developed? You have to find it and follow it through production sites, know where they are at, being able to interdict that. Command and Control, battle management, sensors, those areas where you can leverage multiple centers on a battlefield, you are looking at that here in Israel in a very deliberate way, integrate those centers so that you are not wasting interceptors, and more importantly, you are able to identify, classify and discriminate incoming targets. You have to do it from multiple places. The land is not the only place that we take on missiles.

It has to come from all three domains: land, sea and air.

Multi-layer defense, there is no question this audience understands that given where we are today, providing that nearly-proof defense that we all desire requires a layered defense, and then hit-to-kill.