

תגובה על "מערכת החץ וההגנה האקטיבית נגד טילים בליסטיים, אתגרים ושאלות"

מאת ראובן פדהצור

עזריאל לורבר

זאת מבלי לשעבד את כלכלתה ואת כל תקציב הביטחון של מדינת ישראל, או מרביתו, למשימה זו.

טילים בליסטיים במזרח התיכון

לית מאן דפליג כי אזורים נרחבים בעולם, כולל המזרח התיכון, עוברים מהפך מבחינת אמצעי החימוש המשמשים בהם למלחמות. לבד מן ההפעלה המסיבית והפתאומית של טילים בליסטיים על-ידי גרמניה הנאצית (ה-V-2), הרי בתקופה שאחרי מלחמת העולם היה המעבר הממשי והנרחב ללחמת טילים בליסטיים הדרגתי, והעולם "התרגל" גם לאמצעי זה, בינתיים, כל זמן שהשימוש בהם הוא ברשק"ים קונבנציונליים (חניים ונגזרותיו). על-אף המאמצים שעושות מדינות המערב להגבלת התפשטותו של סוג חימוש זה באמצעות ה"משטר לבקרת טכנולוגיית טילים" (MTCR), טכנולוגיה זו מתפשטת לאטה. יתרה מזאת: ההתפשטות הטכנולוגית הזו היא לא רק לרוחב, בהרחבת מעגל המשתמשים, אלא גם לעומק, כלומר שכלול הטילים מבחינת טווחים, דיוק ויכולות הראש הקרבי.

פדהצור מנתח בהרחבה את התפשטות האמצעים האלה במזרח התיכון, את הסיבות שהביאו לשינויים אלה וכן את הסכנות (מנקודת המבט הישראלית) הטמונות בתופעה. כן הוא דן בשחיקת תפיסת ההרתעה של ישראל, שהביאה לדעתו, בין היתר, להחלטתו של צדאם חוסיין לשגר טילים לעבר ישראל. מבלי להכביר מילים, הרי מהניתוח כולו מתבקשות בעצם שלוש מסקנות פשוטות וברורות. פדהצור אמנם מתייחס לבעיות שמצב חדש זה (של התפשטות נשק טילי ארוך-טווח) מציג בפני מדינת ישראל וצה"ל, אבל נמנע מלהסיק מסקנות כאלה או אחרות, ומיד תוקף את הפתרון המוצע לבעיות האלה.

הקדמה

כמעט כמו כל פרויקט לאומי גדול אחר שנודע לציבור על קיומו, ממשיכה מערכת ההגנה בפני טילים בליסטיים, שמדינת ישראל עוסקת בפיתוחה, לעורר גל של תגובות, ברובן מתנגדות. כיאה למחקר אקדמי (שהופיע במסגרת המרכז למחקרים אסטרטגיים ע"ש יפה באוניברסיטת תל-אביב), אמור מחקרו של ד"ר פדהצור להיות ניטרלי, ורק להציג שאלות או להביא לידיעתם של המפתחים בעיות שעליהן לא חשבו, לדעתו.

ייאמר לזכותו של פדהצור כי אוסף המקורות שהובא בסוף מחקרו הוא אוסף מרשים, וברובו הוא כזה גם אחרי עיון מעמיק יותר. אבל אחדים מן המקורות החשובים לחיבורו הם בבחינת משענת קנה רצוף המעמידים בספק חלק ניכר משאלותיו (הלגיטימיות) או מהצעותיו בהמשך. במספר מקומות מסיק פדהצור מסקנות כמותיות ללא ביסוס עובדתי אלא על סמך הנחות, וכולנו יודעים עד כמה מפתה וקל להניח הנחות שתכוונה את המסקנות לכיוון הרצוי, יהיה אשר יהיה. חיבורו של פדהצור עוסק בעיקר בארבעה היבטים של "הטיל הבליסטי והשאלה היהודית": (א) האם המזרח התיכון נכנס לעידן הטילים הבליסטיים המונחים? (ב) האם למדינת ישראל יש מה לחשוש מחימוש כזה בידי מדינות ערב? (ג) האם מדינת ישראל יכולה לפתח ולפרוס מערכת הגנה פעילה בפני טילים בליסטיים, שתהיה יעילה במידה המניחה את הדעת, כנגד האיומים הצפויים; (ד) האם ניתן לפתח ולפרוס מערכת

ד"ר עזריאל לורבר הוא מומחה לטילים ולנשק רקטי. מאמריו נבדו וראו אור בנתיב.

המסקנה הראשונה היא כי למדינת ישראל יש בעיה צבאית אמיתית. יתרה מזאת, גם בעיה זו מתחלקת בעיקרה לשני חלקים המוכתבים על-ידי המרחק הגיאוגרפי בין האויבים: הראשון הוא האיום הסורי, אך הוא נמצא כמעט בטווח ארטיילריה, ולמעשה בטווח הפעולה של רוב מטוסי חיל-האוויר, כך שגורם התגובה או ההרתעה נשאר תקף ביחס אליה במידה ניכרת. השני הוא אירן, שניתן אמנם להגיע אליה, אך במחיר קשיים טכניים, מבצעיים ופוליטיים ניכרים. לאותה קטגוריה שייכת גם אלג'יריה. עירק ולוב נמצאות במה שניתן להגדירו כטווח-ביניים.

אם המסקנה הראשונה מתקבלת, אזי אנחנו חייבים לקבל מסקנת המשך, המשלימה את הראשונה: אם בעתיד הקרוב מאוד לא ייכון שלום אמיתי ובר-קיימא באזור כולו, רצוי עם פירוק מבוקר ומוכח של כל הנשק האסטרטגי, על מדינת ישראל "לעשות משהו" בעניין החימוש הבליסטי ארוך-הטווח שבידי האויב.

הגנה בפני טילים בליסטיים ארוכי טווח – שיטות ואמצעים

כבר בתחילת חיבורו מצביע פדהצור על האפשרויות השונות להגנה בפני התקפות נרחבות על ידי טילים בליסטיים:

- הרתעה
- אמנעה
- הגנה סבילה
- הגנה פעילה

מכיוון שאי-אפשר להתעלם (גם לדעתו של פדהצור) מן האיום הגרעיני או הביולוגי, אזי הגנה סבילה (מקלוט), ברמת ביטחון כלשהי לכלל האוכלוסייה היא בבחינת "נאה שיהיה" או אף "רצוי שיהיה", אך היא אינה יכולה להוות תחליף אמיתי לאמצעים פחות צמחוניים.

אין ספק כי אמנעה (השמדת משגרי הטילים) היא פתרון אלגנטי העונה גם על בעיות רבות של מורל ופסיכולוגיה. חיל-האוויר תומך (או תמך) בו, ומפקדו הקודם של חיל-האוויר, אלוף בר-נון, טען במאמר בעיתון *דבר* (15.5.94), כי חיל-האוויר היה עושה בעירק עבודה טובה יותר מבעלות-הברית. ייתכן, וייתכן כי בבוא יום פקודה, בסוריה זה אפילו יעבוד. אבל אם וכאשר יצטיידו העירקים בטילים בעלי טווח גדול מזה של הסקאדים של מלחמת המפרץ השנייה, הבעיה תהפוך כנראה לבלתי-פתירה. כדי להבין עד כמה הבעיה בלתי-פתירה (לפחות לצה"ל), נמחיש זאת על-ידי שיעור קצר בגיאוגרפיה. נניח שהעירקים מצליחים להאריך את טווח טיליהם, ובאופן כזה להרחיק אותם קמעה מישראל. כל הארכת טווח של הטיל ב-10 (עשרה) ק"מ תגדיל את שטח החיפוש (של המשגרים הניידים, כדי להשמידם) ב-9,000 ק"מ רבועים בערך – כמעט מחצית משטחה של מדינת ישראל! וזאת לפני שצירפנו למשוואה את אירן וצפון-אפריקה. האם מישוהו מתכוון לכך ברצינות? ייאמר לזכותו של פדהצור כי גם הוא מכיר כנראה בקשיי האמנעה, ומקדיש מספר מילים לנושא, רובן שליליות.

פדהצור גם מודה כי ההרתעה הישראלית, על-אף היותה אבן-יסוד בתורת הביטחון שלנו, למעשה נכשלה. כדי למנוע את האפשרות שמישהו בעתיד יחזור לרעיון ההרתעה כמרכיב יחיד בתורת הביטחון נוסף מספר מילים. הרתעה, כמושג

פסיכולוגי, קשה מאד לבנות, וכמו אמון, קשה עוד יותר לשקם. אבל הרתעה בעידן נשק השמדה המונית סובלת מבעיה נוספת. הרתעה אינה תלויה רק בהבנת המרתיע (ואפילו המורתע) את עצמת הנשק שבידי המרתיע אלא במושגיו של המורתע הפוטנציאלי על יחסי רווח והפסד בעת חילוף המהלומות. אם השלטון באירן, או אפילו בעירק, יחליט כי השמדת חצי מאוכלוסיית מדינת ישראל (וחיסולה המעשי כישות פוליטית) שווה עשרה או עשרים מיליון אזרחים אירניים (או עירקיים), אזי יש לנו בעיה. ההרתעה פעלה אפוא לא רע בעידן הלחימה הקונבנציונלית, אך בעידן הנוכחי, על בריתותיו המוזרות, יהיה צורך לבחנה מחדש, וכלל אינני בטוח כי במזרח התיכון היא תהיה בת-הגשמה, כשלעצמה. יתרה מזאת, האם מישוהו רואה בעתיד הקרוב "קו חם" בין ירושלים לטהרן, שבו מחליפים לסירוגין פסוקים מן הקוראן ומן התנ"ך?

המסקנה השנייה (הנובעת מכל האמור לעיל), היא אם כן שכל השיטות האלה, שהוצעו בתקופה זו או אחרת כפתרונות לאיום הטילי על מדינת ישראל, תהיינה יעילות רק בחלק מן המקרים ורק בחלק מן הזמן. במילים אחרות, הן אינן מהוות פתרון כוללני לבעיה. הבה נראה האם לבעיה יש פתרון כוללני? מהו המכנה המשותף הרחב ביותר לכל סוגי הטילים, ללא קשר לטווחם, סוג הרשיק שהם נושאים, ארץ ייצורם ומיקום משגריהם? התשובה היא די פשוטה: הם נמצאים באוויר, גלויים לעין כל מכ"ם ואמצעים דומים, ונעים במסלול המתכנס אל מרחב אווירי צר למדי מעל מדינת ישראל. יתרה מזאת: לאורך כל מסלולם הידוע הם חשופים לפגיעה, אינם יכולים להתחמק, ולאורך רוב מסלול טיסתם פגיעה פיזית קלה יחסית תנטרל אותם בצורה זו או אחרת. במילים אחרות, הגנה פעילה, השמדת הטיל במעופו לאורך שלב כלשהו של המסלול, היא הפתרון הפשוט ביותר, ויישומו המוצלח אינו תלוי במצב-רוח או במזל אלא בפתרונות טכניים הנדסיים. אולי הפתרונות יקרים קמעה, אך משנפתרו נכונה (והדגש הוא על "נכונה"), הם נשארים פתורים זמן רב. במילים אחרות, ובניגוד לדעתו של פדהצור, הם כמעט אינם רגישים לשינויים באמצעי התוקף.

על טיעונים שגויים במחקרו של פדהצור

אמת ניתנה להיאמר, כי לאחר נפתולים מספר מגיע גם פדהצור למסקנה (הבלתי כתובה) כי זהו הפתרון, אך מסיבות השמורות עמו אין הוא יוצא בגלוי לתמוך בו. במסווה של "שאלות ואתגרים" הוא מנסה להוכיח כי גם פתרון זה לא יצלח, הן מסיבות טכניות והן מסיבות כלכליות. מכיוון שאין מקום במסגרת חיבור זה, להפריך אחד לאחד את כל הטענות השגויים במחקרו של פדהצור, או במקורות שעליהם הוא מסתמך (מפני שזה יחייב דיון טכני שמרבית הקוראים ימאסו בו), בחרתי לעסוק רק בשגיאות הבולטות ביותר, והקלות ביותר להוכחה. אחד הטענות שמעלה פדהצור נגד מערכות היירוט לסוגיהן הוא שרשיקים עתידיים ישאו תת-חימוש מתפצל ופיתיונות, יהיו בעלי יכולת תמרון בשלב הסופי של טיסתם וכיוצא באלה, וכי כל אלה הם אמצעים וטכנולוגיות פשוטים וזולים להתקנה. כדוגמה מוחצת מצטט פדהצור את פרופ' טד פוסטול מה-MIT ואיי רעיונותיו על תכנון רשיק מתפצל עבור

הסקאד. פרופ' פוסטול מציע (ואף מצרף שרטוט נאה להמחשת הרעיון), למלא את רשימת הסקאד בפגזי מרגמה 81 מ"מ. הרשימה יפתח בגובה מסוים מעל המטרה וגשם פצצות מרגמה ינחת על תל-אביב (או כל מטרה אחרת) ויזרע בוקה ומבולקה.

ודאי שמטח כזה, ועל אחת כמה וכמה מספר מטחים כאלה על תל-אביב או על ימ"ח צה"ל, לא יהיו נעימים. דא עקא, וכל מי שמבין מעט בבליסטיקה בסיסית יודע, שפצצות מרגמה שתפוזרנה מרשימת בליסטי המגיע במהירות על-קולית לא מבוטלת, תיכנסנה לסחרור לא מבוקר ותתפרקנה, או תותכנה (מחמת החום האדיר הנוצר במקרים כאלה – זוכרים את הראשים הלוהטים של הסקאדים מעל תל-אביב?) כמעט מיד. קרוב לוודאי שהן אפילו לא תתפוצצנה מפני שהחני"ם יימס אף הוא. לא שרשימת מתפצל איננו אפשרי; זה רק לא משהו שמתכננים בערב על שולחן המטבח ומרכיבים בתוך סוף שבוע במוסך. בניגוד לדעת פדהצור, רשימת חכמים המכילים פיתיונות ותת-חימוש מתפצל מחייבים פיתוח רציני וסדרות ניסויים לאין ספור כדי לוודא פעולה תקינה. במילים אחרות, הם מפסיקים להיות נשק טרור זול להפחדת האוכלוסייה האזרחית ומחייבים השקעת משאבים לא מבוטלת, המקטינה במידה ניכרת את פער המחירים בין הטיל התוקף לבין נשק המגן. רעיונו השני של פרופ' פוסטול עוסק ברשימת המתפצל זמן קצר אחרי גמר הבעירה. גם רעיון זה אפשרי טכנולוגית; הצרה היא שכל קליע כזה חייב בהגנה תרמית מתאימה, וניתן להראות בקלות שסידור מעין זה בזבזני מאוד במשקל. אבל מה שבאמת פוסל (מבחינת התוקף) רעיון כזה על הסף הוא העובדה שבגלל אי-דיוקים אינהרנטיים בשיטת פיזור מעין זו, אחוז קטן מאוד של הקליעים יפגע במטרתו, גם אם היא גדולה מאוד.

ולבסוף, רשימת מתמרן. אודה על האמת כי אין לי מידע מהימן כמה אלה עולים, אך מתוך הערכת הסיבוך הטכני הכרוך בהנחייתם ובניהוגם בקצהו של מסלול בליסטי בן כמה מאות ק"מ סביר להניח שמחירים ישתווה, ואולי אף יעלה, על זה של טילי ההגנה!

פדהצור מתייחס גם לבעיית הדוא"מ (דופק אלקטר-מגנטי – EMP), ההפרעה החשמלית החזקה הנגרמת בעת פיצוץ של מתקן גרעיני באטמוספירה או מעליה. לטענתו, יהיה ה"חץ" מוגבל ליכולת יירוט נשק גרעיני (או כזה החשוד כגרעיני), רק לגבהים שמתחת ל-40 ק"מ, משום שמעל 40 ק"מ נוצר דוא"מ העשוי לשחק או להשמיד כל ציוד אלקטרוני מתחתיו. כהוכחה לדבריו טוען פדהצור כי בניסוי אמריקני "בגובה רבי" באוקיינוס השקט נגרם נזק למערכות אלקטרוניות בהוואי, במרחק של 1200 ק"מ בערך. ובכן, ראשית, דוא"מ בעצמה משמעותית מתחיל להיווצר כבר בגובה של 20 ק"מ בערך. כלומר, (ובניגוד לטענתו של פדהצור), השאלה האמיתית היא אם ליירט בגובה (ובמרחק) המרביים שהטכנולוגיה תאפשר, ולהסתכן בתוצאים שייגרמו על-ידי הדוא"מ, או להמתין, וליירט בגובה נמוך מ-20 ק"מ. ניסיון יירוט בגובה של 20 ק"מ אינו מותיר זמן מספיק לשיגור שני אם הראשון החטיא. אבל הבעיה האמיתית היא שלמי שיימצא מתחת לפיצוץ גרעיני שהתרחש בגובה קטן מ-20 ק"מ יהיו כמה בעיות חמורות יותר מנפילת המחשב שלו. נכון הוא שכל שהפיצוץ הגרעיני מתרחש בגובה גדול יותר השפעת הדוא"מ מורגשת רחוק יותר, וזאת בגלל עקמומיות כדור הארץ. מגובה של מאה ק"מ בערך, טווח הראייה הוא 1200 ק"מ, אף כי כשמדובר

בדוא"מ האטמוספירה תשנה במידת מה מספרים אלה. אבל התוצאה הזו גם אינו מבדיל בין ידיד לאויב; במילים אחרות, אם ה"חץ" יירט טיל עירקי גרעיני (וזה ייוזם) בגובה של 70 ק"מ בערך מעל ישראל, גם בבגוד לא יהיו טלפונים (צדאם חוסיין, ראה הוזהרת, וזאת על-אף הסתירה בדברי פדהצור, המצטט את תוצאות הניסוי באוקיינוס השקט, ובאותה נשימה טוען כי הדוא"מ לא ישפיע על עירק ואירן; ראה עמ' 28, פסקה שניח).

מה שמטריד בכל העניין הוא שפדהצור מקדיש כמעט שני עמודים לדיון בסוגיה חשובה כשלעצמה (תופעת ובעיות הדוא"מ) אך שולית לחלוטין בהקשרים של הפעלת נשק גרעיני בלחימה עתידית במזרח התיכון. השאלה האמיתית היא האם לספוג נפילה של טיל גרעיני, שתוצאותיו הפוטנציאליות פחות או יותר ידועות, או לנסות וליירטו כשסיכויי ההצלחה אינם ידועים, אך אפילו פדהצור מודה כי הם גדולים מאפס.

טעות נוספת של פדהצור עוסקת בחישובי הביצועים של מערכת ההגנה הפעילה ונובעת מחישוב אחוזי הזליגה הניתנים להשגה או המותרים בעת לחימה ממשית. ראשית, איש אינו טוען או משלה את עצמו כי ה"חץ", או כל מערכת הגנה אחרת, דוגמת ה"פטריוט" או ה-ERINT, ישיגו 95 אחוזים או 90 אחוזים של יירוט. האמריקנים, שהיו הראשונים שבדקו את כל העניין לפני זמן רב, הבינו זאת היטב, ולכן דיברו כל הזמן על שלוש או ארבע חגורות מגן, שכולן ביחד, בתנאי שתפעלנה בצורה יעילה דיה, תיתנה לא יותר מ-70 אחוזי הגנה: ראשית, יירוט טילים בעת ההמראה עת הם פגיעים ביותר; שנית, יירוט בחלל; שלישית, יירוט בתחילת החדירה על-ידי טילים שונים הנמצאים בפיתוח, ולבסוף כחגורת הגנה אחרונה שימוש בתותחים שגאוקוליים לניסיון יירוט אחרון בגובה של קילומטרים בודדים. חלק מפיתוח זה הוא התותח האלקטרו-תרמי, שפיתוחו ממומן אף הוא בארץ על-ידי האמריקנים.

כמובן שהאמריקנים דיברו על התמודדות עם ברית-המועצות, עם משהו בסדר גודל של 50 אלף רשק"ים, כולם גרעיניים. הבעיה שלנו, לפחות בעתיד הנראה לעין, היא מעט יותר פשוטה.

עכשיו צריך להעריך נכונה את הבעיות – ואת הסיכויים. הגנה פעילה היא אחד הנדבכים הקריטיים במערכת ההגנה של מדינת ישראל. מבין האחרים, האמנעה סיכוייה מועטים, ומחירה עלול להיות גבוהה, אך אפילו השמדת אחוז קטן של המשגרים ואיום על יתרם מוריד את העומס מיתר האמצעים העומדים לרשותנו. ראינו כי הגנה סבילה לבדה אין בה כמעט ערך, אבל היא יכולה להיות משמעותית מאוד במקרה של תקיפה ביעילות חלקית או אפילו פיצוץ גרעיני שניזום רחוק מדי. הרתעה, שבמהותה היא הבטחה לעונש על ביצוע פשע, מקבלת משנה תוקף אם העונש ייושם גם אם הפושע נכשל במעשהו. הדבק שמאגד את כל הגורמים האלה, והנו בעל האפקט הסינרגטי הגבוה ביותר, הוא ההגנה הפעילה, וזאת על-אף היותו, כרונולוגית, השלישי מתוך ארבעה בשרשרת האירועים הפוטנציאליים. במילים אחרות, אין להתייחס לאחוזי הזליגה או לסיכויי הצלחה של מערכת הגנה פעילה במנותק מיתר המרכיבים של הביטחון האסטרטגי של מדינת ישראל. יתרה מזאת, במזרח התיכון ההפכפך וחלק משליטיו הפחות יציבים, ההגנה הפעילה היא כנראה האמצעי הפשוט, הברור ובעל הסיכוי, ברמת הביטחון הסטטיסטי, הגבוה ביותר.

מאחר שבלי ה"גועל-נפש" אי-אפשר, נקדיש מספר מילים להיבט הכלכלי של פיתוח מערכת הגנה פעילה ופריסתה. אחת השגיאות המקובלות בחישוב מחיר ההתקפה וההגנה וכיוצא באלה, ואשר פדהצור אף הוא נפל לה קרבן, היא בהתעלמות ממרכיב כלכלי שלישי – מחיר הנוק הכרוך בהתקפה מוצלחת. מחירם של ארבעים הסקאדים שנורו לעבר מדינת ישראל במלחמת המפרץ היה בין ארבעה לשמונה מיליון דולרים (תלוי עם מי מדברים). ההפסד בנוקים ישירים של הריסות ותיקונים, ימי עבודה מבוזבזים, התעסקות ביורוקרטית בתביעות והתעסקות ציבורית בטענות מבקרת המדינה, נפגעים מספר (וכולם מסכימים כי הפעם היה לנו יותר מזל משכל), רענון ערכות המגן וכל יתר ההוצאות האחרות, נע סביב מיליארד עד שני מיליארד דולרים (ושוב, תלוי עם מי מדברים). התקפות טילים מסיביות מהסוג שפדהצור חוזה בחיבורו (עמ' 19) עשויות לגרום נזקים ישירים ועקיפים של מיליארדי דולרים, אם לא עשרות מיליארדים. וזאת ללא הנוק ליכולתו של צה"ל

להתגייס ולהילחם, וללא הערכה כל שהיא של מספר הנפגעים הפוטנציאלי. במילים אחרות, אין להשוות את מחיר פיתוח מערכת ההגנה למחיר הסקאדים או צאצאיהם, אלא למחיר הנוקים שייגרמו על-ידי אותם טילים. גם אם מחיר מערכת "חץ" יעילה יגיע לכדי 6 מיליארד דולרים (ויש חולקים על סכום זה בטענה כי הוא גבוה מדי), הרי זה "כסף קטן" בהשוואה לעלות הנוקים הפוטנציאליים. אין לי מושג מנין יקחו גם את המעות האלה ואיך יחלקו את עוגת הביטחון הכוללת, אבל בפתרון בעיות (הנדסיות או אחרות) יש קודם כל להגדיר אותן נכונה, ואחרי כן לגשת לפתרון. כפי שאמרתי לעיל, מוסכם על הכל, כולל פדהצור, כי למדינת ישראל יש בעיה אמיתית. אני חושב שהוכחתי כי אין לבעיה פתרון מציאותי ללא הכללת ההגנה הפעילה כמרכיב עיקרי במשוואות. לבעיה הטכנולוגית יימצאו הפתרונות, בהתאם לכלל האומר שאם הבעיה אינה מנסה לסתור את חוקי ניוטון ואת חוקי התרמודינמיקה, אזי הפתרון הוא רק שאלה של כסף או זמן. הזמן במקרים אלה הוא יותר החלטה של הפוליטיקאים ולא של המהנדסים. היתר הוא רק עניין להנהלת חשבונות יצירתית ■

מבוא לדיון ציבורי

תשובה לביקורתו של ד"ר לורבר

ראובן פדהצור

עזריאל לורבר מחזקת רבות מהמסקנות וההמלצות הכלולות במחקרי, שאותו יצא לבקר. נעשה בו בד"ר לורבר מעשה בלעם. יצא לקלל והנה נמצא מברך. אך לפני שאפרט את הטענות המוזקקים דווקא את הגישה המוצגת במחקרי, אין להימלט מהצורך להצביע על ניסיונות ההתחמקות של המבקר מסוגיות, שגישתו הבסיסית (התומכת ללא סייג בפתרון ההגנה הפעילה מול טילים בליסטיים ובמיוחד במערכת ה"חץ" הישראלית), אינה מסוגלת להתמודד עם.

אחד הטענות המרכזיים שהעליתי במחקרי קובע כי

בתנאים בהם מצויה ישראל, מערכת הגנה פעילה שאינה מעניקה סגירה הרמטית (100 אחוזים הצלחה ביירוט הטילים התוקפים), לא תוכל להוות בסיס אמיתי לגיבוש אסטרטגיית הגנה מול איום גרעיני. פגיעת טיל, או טילים גרעיניים, בעורף, עלולה לגבות מחיר בלתי

נסבל. מערכת ה"חץ", כמו כל מערכת הגנה פעילה אחרת, לא תוכל, בשל מגבלות טכנולוגיות, להעניק רמת הגנה כזאת. לפיכך, עלול להיווצר מצב בו יושלם פיתוחה של מערכת ה"חץ", היא תוצב כמערכת מבצעית, אך היא עלולה להתגלות כבלתי-רלוונטית, מבחינה מבצעית, בהתייחס לאיום הבליסטי (הגרעיני) שיהיה קיים באותה העת.

לורבר מסכים עם ההיבט הטכנולוגי של ניתוחי, ואף מרחיק לכת ממני כשהוא קובע כי גם במקרה שמערכת ההגנה תהיה מוצלחת מאד, ותפעל ביעילות בשלוש או ארבע חגורות מגן, היא תעניק "לא יותר מ-70 אחוזי הגנה". אני ביססתי את ניתוחי על מערכת יעילה אף יותר שרמת יעילותה היא 90 אחוזים.

אולם במקום להסיק מניתוחו שלו את המסקנה המתבקשת, קובע ד"ר לורבר כי "במזרח תיכון ההפכפך וחלק משליטיו הפחות יציבים, ההגנה הפעילה היא כנראה האמצעי הפשוט, הברור ובעל הסיכוי ברמת הביטחון הסטטיסטי, הגבוה ביותר". ההיגיון שבדברים אלה לא נהיר לי.

ראשית, לורבר קובע בעצמו כי מערכת הגנה פעילה יעילה תעניק לא יותר מ-70 אחוזי הגנה. כיצד זה מתיישב עם

ד"ר ראובן פדהצור מתמחה בנושאי הביטחון הלאומי. תחום המחקר שבו הוא עוסק הנו הגנה נגד טילים בליסטיים.

הקביעה כי מערכת זו היא בעלת "סיכוי ברמת הביטחון הסטטיסטי הגבוה ביותר!"

שנית, האם מאמין לורבר כי קובעי מדיניות הביטחון בישראל יבססו את ההגנה על העורף הישראלי מפני טילים גרעיניים על מערכת הגנה פעילה שסיכויי הצלחתה הם רק 70 אחוזים? קשה להאמין כי קובעי מדיניות רציונלי יהיה מוכן ליטול סיכון גדול כל כך, של כישלון מערכת ההגנה, ולעמוד בפני האפשרות שטיילים גרעיניים שחדרו את מסך ההגנה הפעילה יפגעו בגוש דן. כפי שד"ר לורבר עצמו קובע, פירוש הדבר יהיה חיסולה המעשי של ישראל כישות פוליטית.

לפיכך, בעידן של מזרח תיכון גרעיני, שבו מצוידות אויבותיה של ישראל בטיילים גרעיניים, סביר להניח שמדיניותה של ישראל תהיה מבוססת על הרתעה מול טילים אלה, ולא על ניסיון ליירטם בעת מעופם. שתי מעצמות-העל הגיעו למסקנה זו כבר בשנות השישים, וקובעי המדיניות שלהן החליטו שלא לפתח מערכות הגנה אקטיביות, אלא לבסס את המדיניות על הרתעה. אין ספק כי לרשות שתי מעצמות אלה, ובמיוחד לרשותה של ארצות-הברית, עמדו משאבים כספיים וטכנולוגיים גדולים הרבה יותר מאלה העומדים לרשותה של ישראל. החלטתו של הנשיא רייגן ליזום את תכנית "מלחמת הכוכבים", שנועדה לפתח מערכות הגנה פעילות מול הטילים הבליסטיים של ברית-המועצות, שהתקבלה ב-1983, שנויה במחלוקת רצינית בארצות-הברית. בכל מקרה, עד עתה לא הסתיים פיתוחה של אף מערכת הגנה פעילה אמריקנית, וממדיו ויעדיו של הפרויקט הולכים ומצטמצמים. בעיקרו של דבר, מדיניותו של שתי המעצמות בעידן המלחמה הקרה לא היתה מבוססת על ניסיון ליירט את טילי האויב בשעת מעופם.

בניגוד לדבריו של לורבר, דווקא בעידן גרעיני הסיכויים להצלחת ההרתעה טובים יותר. אם נצא מנקודת הנחה, שהוא מצביע עליה, שלפיה שליטי אירן או עירק יחליטו כי "השמדת חצי מאוכלוסיית מדינת ישראל שווה עשרה או עשרים מיליון אזרחים אירניים (או עירקיים)", אזי אני מסכים לחלוטין עם מסקנתו כי אכן "יש לנו בעיה". במקרה כזה, שלדעתי סבירותו נמוכה מאד, ודאי שלא תועיל הצבתה של מערכת הגנה דוגמת ה"חץ". שהרי אם שליטי מדינות אלה יהיו נחושים להשמידנו בכל מחיר, קשה להאמין כי קיומה של מערכת הגנה שסיכויי הצלחתה אינם עולים על 70 אחוזים היא שרתיעם מלנסות לבצע את זממם. הרתעה מול איום גרעיני יכולה להצליח כאשר המורתע מבסס את מדיניותו על שיקולים רציונליים.

הנכונות לסכן עשרים מיליון אזרחים אינה רציונלית ולכן הסיכויים להרתעה, ויהיו אמצעי ההרתעה אשר יהיו, נמוכים מאד. מכיוון שאני מאמין כי כל השליטים באזור (כולל האירניים) הנם רציונליים (זיכרו את החלטתו של חומייני להביא לסיום המלחמה עם עירק, שהתבססה על המחיר הגבוה בחיי-אדם ששילמה אירן, ושהיה נמוך לאין ערוך מעשרים מיליון אזרחים), תיאלץ ישראל לבסס את מדיניותה על הרתעה אמינה. הרתעה כזאת תהיה, קרוב לוודאי, מבוססת על האיום בפגיעה דומה (גרעינית) במי שיתקוף את ישראל בנשק כזה. זו סוגיה סבוכה בעלת היבטים מבצעיים ופסיכולוגיים מרחיקי-לכת, אך הדיון בה נמצא מעבר למסגרת מחקרי על ה"חץ". בכל מקרה, אם כוונתו של לורבר לומר כי פריסתה של מערכת ה"חץ" תרתיע את השליט הנחוש להשמיד את אוכלוסיית ישראל, ומוכן לשלם על כך כל מחיר,

ההיגיון בטענתו זו אינו נהיר לי.

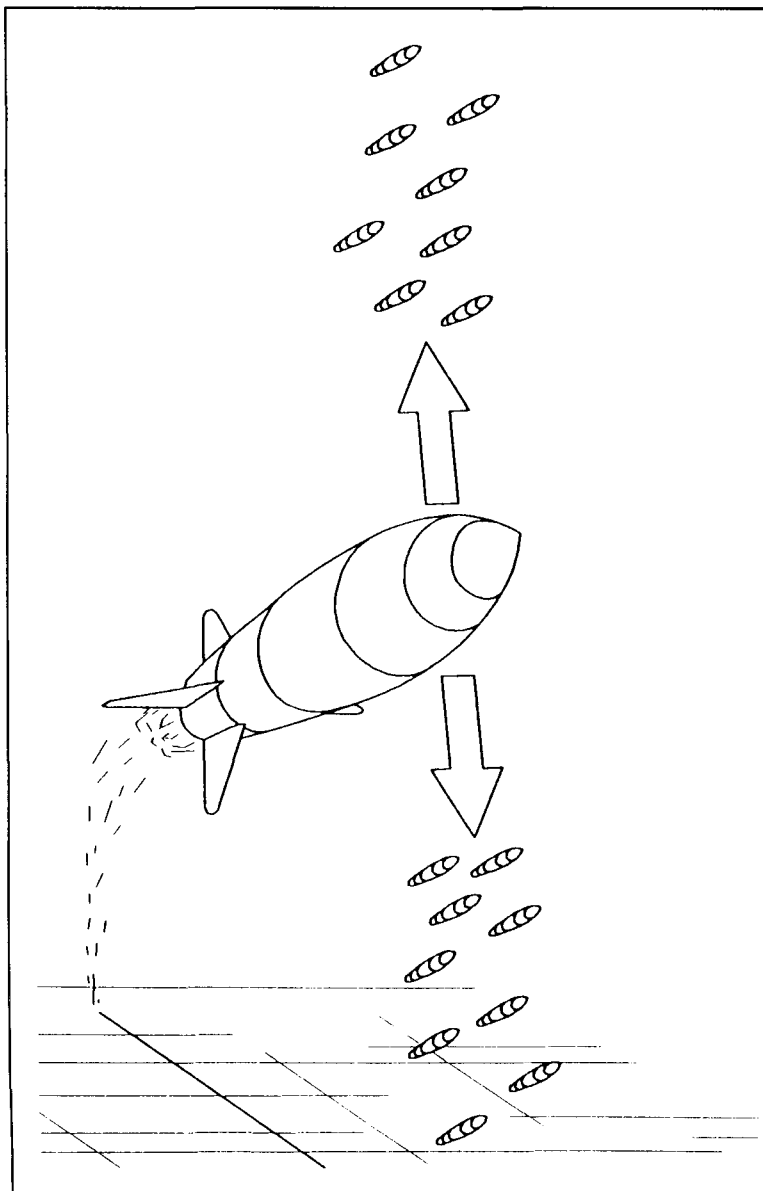
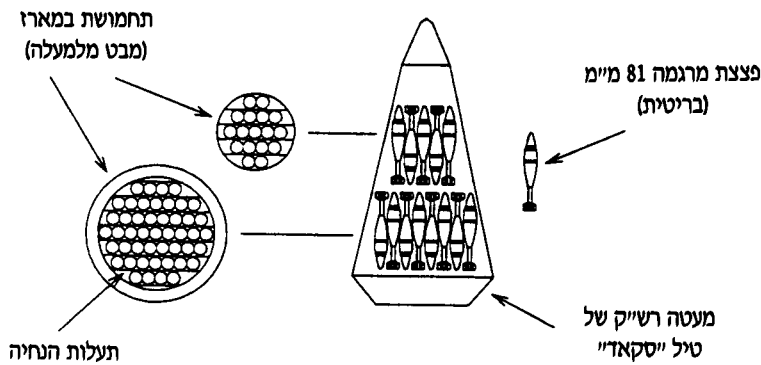
לורבר עצמו קובע כי "אין להסתכל על אחוזי הזליגה או סיכויי ההצלחה של מערכת הגנה פעילה במנותק מיתר המרכיבים של הביטחון האסטרטגי של מדינת ישראל". אך זה בדיוק מה שהוא עצמו עושה. אין הוא מתייחס כלל למרכיבים האחרים האלה, שהקריטי שבהם הינו השיקול הרציונלי של קובעי המדיניות, כשישקלו את השימוש במערכת הגנה פעילה מול טילים גרעיניים. נדמה לי שגישתו של לורבר לוקה בפשטנות יתר במקרה הטוב, או בהתעלמות מכוונת מסוגיה שאין למערכת ההגנה הפעילה (שבה הוא תומך) כל פתרון יעיל ורציונלי בתנאיה של ישראל. לורבר שואל שאלה רטורית, על מנת לבסס את תפיסתו שלפיה אין סיכוי להרתיע את אויבנו: "האם מישהו רואה בעתיד הקרוב 'קו חס' בין ירושלים לטהרן שבו מחליפים לסירוגין פסוקים מן הקוראן ומן התנ"ך?" אין צורך להיות מומחה ובקי גדול בסוגיית ההרתעה (שהספרות המקצועית עליה רחבה מאד ומגוונת), על מנת לדעת שניתן לבסס מערכת הרתעה יעילה בין שתי מדינות גם מבלי שיתקן "קו חס" בין בירותיהן.

מה שמדאיג בתפיסה שמייצג לורבר בסוגיית יירטם של טילים גרעיניים היא ההנחה שלפיה אם יש סיכוי מסוים ליירט חלק מטיילים אלה, הדבר הופך את מערכת ההגנה לכדאית. זו העמדה הרשמית של מערכת הביטחון, כפי שהיא באה לידי ביטוי בהתבטאויות של בכירים במשרד-הביטחון ושל בכירי התעשייה האווירית, מפתחת מערכת ה"חץ". דומה כי סוגיית יירטם של טילים גרעיניים בהקשר הישראלי מעוררת ספקות ושאלות כה רבים, שהם כשלעצמם מחייבים ברור יסודי, בטרם תתקבל החלטה להשקיע מיליארדי דולרים בפיתוחה של מערכת הגנה פעילה. ודאי שאין לצאת ידי חובה בקביעה שמדובר במערכת בעלת "סיכוי ברמת הביטחון הסטטיסטי הגבוה ביותר".

והערת אגב בנושא זה. לורבר קובע כי "איש אינו טוען, או משלה את עצמו, כי ה"חץ", או כל מערכת הגנה אחרת... ישגו 95 אחוזים או 90 אחוזים יירטו". ובכן, אני מפנה את המבקר ואת הקורא להתבטאויות רבות מאד שבהן הצהירו אנשי התעשייה האווירית ואנשי מערכת הביטחון שעוסקים ב"חץ" במפורש, שיעילותה של המערכת תגיע ללא פחות מ-99 אחוזים.

לורבר נוטה לפקפק ביכולתו של התוקף לבצע שינויים בטיליו על מנת שהדבר יקשה מאד על מערכת ההגנה בניסיונות היירוט. בהתייחסו לאפשרות שראשים קרביים של טילים עתידיים ישאו תת-חימוש מתפצל הוא מציין כי הדבר כרוך בתכנון ובפיתוח יקרים ובסדרות ניסויים ארוכות. הוא צודק בהחלט, אם מדובר בניסיון לפתח טיל מתקדם ומדויק. אך אם לתוקף אין כל עניין בפגיעה מדויקת מאד של התת-החימוש, ואין הוא מוטרד מכך שחלקם אף יותך מהחום לפני הפגיעה, הרי בהשקעה קטנה יחסית ניתן לפתח תת-חימוש פשוט, שלמערכת ההגנה הפעילה אין כל סיכוי ליירטו (דבר שעמו מסכים לורבר). הרי אם ייעשה שימוש בעתיד בטיילים בליסטיים, סביר שהם ישמשו כנשק טרור. במקרה כזה אין כל חשיבות לדיוק. זכרו את מלחמת המפרץ. האם היה אפקט שונה לטיל שפגע ברמת-גן לעומת טיל שפגע בתל-אביב?

הוא מביא כדוגמה את הראשים הקרביים הלוהטים של הסקאדים העירקיים שהגיעו אל גוש דן. והיא הנותנת. הרי העירקים הרכיבו את "אל-חוסייני" שלהם (זהו דגם הטיילים ששגרו לעבר ישראל), משלושה טילי סקאד-8, ובשיטות



רשיק מתפצל פשוט של סקאד, טווח ב-64 פצצות מרגמה 81 מ"מ. בשלב מסוים של מעוף האיל (הרחק מעבר לטווח היירוט של היח"ץ) יתפורז פגזי המרגמה בניצב למסלול הבליסטי של הטיל. 64 הפגזים (או רובם) יגיעו למטרה בפזיז גדול ויגרמו הרס רב בעת ההפגזה. תאוצתו הגבוהה של פגז כזה תאפשר לו לחדור בניין בן מספר קומות. אין ליח"ץ מענה לרשיק מפוצל מן הסוג דלעיל.

עבודה פרימיטיביות למדי. מי שראה את הקרטון שהיה מונח בין גוף הטיל לבין הראש הקרבי שלו יכול להעריך עד כמה היתה זו עבודה פשוטה וזולה. והנה, טילים אלה עשו את כל הדרך לגוש דן ולחיפה, והתפרקותם עם כניסתם לאטמוספירה דווקא יצרה בעיה קשה מאוד למערכת ההגנה הפעילה ("הפטריוט" במקרה זה), משום שעל מסך המכ"ם שלה הופיעו מספר מטרות במקום מטרה אחת (שברים של הטיל הופיעו כמטרות). בשום מקום לא טענתי, כפי שכותב לורבר, כי זהו משהו "שמתכננים בערב על שולחן המטבח ומרכיבים בתוך סוף שבוע במוסד". מהדברים האלה עולה צליל של זלוזל ביכולתם הטכנולוגית של שכנינו ושל ספקיות הטילים לאזור (סין, צפון-קוריאה ורוסיה). הייתי מציע לא לזלזל יתר על המידה באויב ובספקיו, מה גם שאין מדובר בפיתוחים טכנולוגיים ברמה הגבוהה ביותר. הדברים אמורים גם בנושא ראשי-קרב מתמרנים. כזכור, הפך הראש הקרבי של טיל "אל-חוסין" העיקרי למתמרן, למרות שלא תכננוהו כזה מראש. דומה שהלקח הזה נלמד, ובאמצעים פשוטים יחסית ניתן להעניק לראשים הקרביים של הטילים התוקפים יכולת תמרון אקראית, שאין לה כל חוקיות (כפי שהיה במקרה של הטילים העירקיים). מול ראשים קרביים מתמרנים כמעט שאין למערכת הגנה פעילה דוגמת היח"ץ סיכויים של ממש. לורבר מתעלם בביקורתו לחלוטין מיכולתו של התוקף להשתמש בכמות גדולה מאוד של פיתיונות, זולים יחסית, היוצרים בעיה קשה מאוד למערכת ההגנה. הטכנולוגיה לפיתוחם של פיתיונות פשוטים אך יעילים מצויה בידיהם של יצרני הטילים הנמכרים למזרח התיכון. כן מתעלם לורבר מהיכולת של התוקף להפעיל אמצעי שיבוש מול המכ"ם של מערכת ההגנה ולהקשות עליו במידה רבה את מלאכת הגילוי, העקיבה וההנחיה.

בהתייחסו להיבט הכלכלי של תכנית היח"ץ יוצא לורבר ידי חובתו בכך שהוא טוען כי אם נזקי הטילים התוקפים יהיו גדולים מעלות מערכת ההגנה, הרי "זהו יחס קטן" בהשוואה לעלות הנזקים הפוטנציאליים. אכן, דברים הגיוניים ופשוטים. אלא ששוב הוא מתעלם מאחד מטיעוני החשובים: שארי אויביה של ישראל יכולים לרכוש טילים בליסטיים פשוטים מאוד וזולים מאוד ולהביאה לידי פשיטת-רגל בכך שיכריחוהו לרכוש עוד ועוד טילי "יח"ץ שמחירם הוא פי כמה וכמה. זהו נושא המכונה בספרות המקצועית "יחס המנות השוליות".

אולם, אפילו אם הגיוני לרכוש מספר גדול מאוד של טילי "יח"ץ" כה יקרים כדי להיערך מול האיום הצפוי (על-פי ההערכה המובאת במחקרי, המבוססת על הערכות המודיעין, תעמוד ישראל בעוד כעשור וחצי בפני איום הכולל 2,500-3,000 טילים בליסטיים), הרי היגיון זה מאבד מתקפותו ברגע שבו מצטיידת אחת מהמדינות המאיימות בטילים גרעיניים. כלומר, ההשקעה בפיתוח מערכת דוגמת היח"ץ וברכישתה על ידי צה"ל (שיתכן שתגיע ליותר מ-6 מיליארד דולרים), עלולה להיות מבוזבזת כולה ולא תוכל לתת כל פרות בעידן של מזרח תיכון גרעיני. תחילתו של עידן כזה צפויה, על-פי הערכת אמי, בתוך פחות מעשור.

דומה כי לורבר הוא מייצג נאמן של "הגישה הטכנולוגית", זו הוואה בטכנולוגיה את חזות הכל. כלומר, כל בעיה מבצעית ניתן לפתור באמצעים טכנולוגיים, והמכשול היחיד הינו התקציב. בבחינת "יתנו לנו את התקציב הדרוש, ואנחנו נביא את הפתרון". הנוקטים גישה זו מתעלמים מגורמים, תנאים

ושיקולים שאין להם ולא כלום עם השיגים טכנולוגיים, אך יש להם השפעה מכרעת על גיבוש מדיניות הביטחון הלאומי. "הפתרון", כותב לורבר, "הוא רק שאלה של כסף וזמן". אך לא היא. מעבר להתעלמות ממכלול רחב מאוד של גורמים שאין להם ולא כלום עם יכולת טכנולוגית, לעתים עלותו של הפתרון הטכנולוגי היא כה גבוהה עד שהיא הופכת אותו ללא-רלוונטי.

רק לשם השוואה, הממשל האמריקני השקיע עד היום יותר מ-35 מיליארד דולרים בפיתוח פתרון טכנולוגי לאיום הטילים הבליסטיים (במסגרת תכנית "מלחמת הכוכבים"). למרות ההשקעה של סכום אדיר זה, אין עדיין בידי האמריקנים אפילו מערכת הגנה יעילה אחת, והמועד שבו יושלם פיתוחה של מערכת כזאת רחוק מאוד. עדיין לא ברור מה תהיה עלותה של מערכת מסוג זה, בנוסף ל-35 מיליארד הדולרים שכבר הוצאו. גם אם נניח שהמהנדסים הישראליים השוקדים על פיתוח ה"חץ" טובים ויעילים יותר מעמיתיהם האמריקניים, הרי נוכל לקבל מושג מסוים על סדרי הגודל התקציביים הדרושים להשלמת פיתוחה ורכישתה של מערכת הגנה פעילה ועל סדרי הגודל של לוחות הזמנים הדרושים להשלמת הפיתוח שלה.

די"ר לורבר מלין עלי שנמנעתי "מלהסיק מסקנות כאלה או אחרות, ומיד [אני] תוקף את הפתרון המוצע לבעיות אלה" (מערכת ה"חץ" – ר"פ). כפי שמעיד שמו של המחקר שכתבתי, "מערכת ה"חץ" וההגנה האקטיבית נגד טילים בליסטיים, אתגרים ושאלות", אין הוא נועד להתמודד עם כל הסוגיות הקשורות בתחום איום הטילים הבליסטיים וההיערכות מולו. כוונת המחקר היתה לנתח את אחד הפתרונות המוצעים, את ההגנה הפעילה ואת ההיבט הישראלי שלה – מערכת ה"חץ" – שהפך לפתרון הרשמי של מערכת הביטחון, ולדגל שלה בתחום של ההגנה מול הטילים הבליסטיים. לפיכך, אין המחקר מנתח ובוחר את כל הפתרונות הפוטנציאליים האחרים לבעיה (דוגמת ההגנה הסבילה, תקיפת סוללות הטילים בשטחו של האויב, או ניסיון ליירט את הטיל התוקף בשלב מעופו הראשון). אלה הוזכרו בקצרה בלבד, והתייחסות רצינית ומקצועית אליהם מחייבת מחקר שונה.

יש טעם לפגם בניסיונו של לורבר לשים בפי דברים שלא רק שלא כתבתי, אלא שהם מנוגדים לחלוטין לכל מה שמשמע ממחקרי. וכך הוא כותב: "האמת ניתנת להיאמר, כי לאחר נפתולים מספר מגיע גם פדהצור למסקנה (הבלתי כתובה) כי זהו הפתרון [כוונתו למערכת הגנה פעילה דוגמת ה"חץ" – ר"פ]. ובכן, מסקנת מחקרי הפוכה לחלוטין. לפי מיטב הערכתו ושיפוטיו המקצועי אין "זהו הפתרון", ומסקנות

מחקרי שוללות אותו בכל תוקף. כל הקורא את מחקרי יתמה כיצד הגיע לורבר לקביעה כי אני דווקא תומך בפתרון כזה.

אולם מה שחמור יותר בדבריו של לורבר הוא הניסיון להאשימני בגרוע מכל: בחוסר יושר אינטלקטואלי. וכך הוא קובע, לאחר שהחליט כי אני מאמין בפתרון המבוסס על מערכת הגנה פעילה: "... אך מסיבות השמורות עמו אין הוא יוצא בגלוי לתמוך בו. במסווה של 'שאלות ואתגרים' הוא מנסה להוכיח כי גם פתרון זה לא יצלח, הן מסיבות טכניות והן מסיבות כלכליות". אין, ולא היו, "סיבות השמורות עמי" לתקוף את מערכת ה"חץ". מחקרי נכתב תוך שמירה קפדנית על אובייקטיביות מקצועית ויושר אינטלקטואלי. איני יודע מה הן "הסיבות השמורות" עם לורבר, אך להאשימני בחוסר יושר אינטלקטואלי, מבלי כמושב לתמוך את הדברים בעובדות, הוא מעשה חמור למדי. אגב, אפילו אנשי מערכת הביטחון, שמחקרי על ה"חץ" ודאי שאינו לרוחם, אינם מעזים לטעון כי מאחוריו עומדות "סיבות השמורות עמי". נכסו היחיד כמעט של חוקר הינו יושרו האינטלקטואלי. לפיכך, רמזיו העבים של די"ר לורבר בעניין זה הם בעיני מעשה לא נאה, אם אנקוט בלשון מרוסנת ומאופקת.

תמוהה בעיני גם פסקת הסיום של דבריו. "אני חושב שהוכחתי כי אין לבעיה פתרון מציאותי ללא הכללת הגנה הפעילה כמרכיב עיקרי במשוואות". קראתי וחזרתי וקראתי בעיון את דבריו של לורבר, אך צר לי להעיר כי לא מצאתי "הוכחה" כל שהיא להצדקת קביעתו זו. אין די בהתקפה על מחקר אחר, תוך שימוש באוסף של אמיתות טריוויאליות, על מנת לקבוע כי זו ה"הוכחה" לצדקתה של טענה הפוכה. ייתכן ולא ירדתי לסוף דעתו של לורבר, אך להערכתו, לא רק שלא הוכיח כי ההגנה הפעילה הינה הפתרון הדרוש לישראל מול איום הטילים הבליסטיים, אלא שבחלק מדבריו, ובהתעלמותו ממרכיבים רבים בנייתו המצוי במחקרי, הוא דווקא הוסיף תהיות ושאלות שראוי לתת להן מענה בטרם מחליטים להשקיע את סכומי העתק הדרושים להשלמת פיתוח מערכת ה"חץ", רכישתה ופריסתה.

אולם גם אם נימצא נשכרים מביקורתו של לורבר על עבודתי, בכך שהדבר יעורר דיון ציבורי ויביא למעורבות של מקבלי ההחלטות בסוגיה, דינו. הרי זו היתה אחת ממטרותי בכתבת מחקרי. הנושא כה חשוב וקריטי, והשלכותיו כה מרחיקות-לכת, עד שיהיה זה לא תקין שהתהליך כולו יתבצע בלא ביקורת ופיקוח ציבורי. דיון ציבורי, בין אם כולו גלוי ובין אם מרכיבים מסוימים שלו מתנהלים בפורומים סגורים, דוגמת ועדת החוץ והביטחון של הכנסת, הוא נשמת אפה של הדמוקרטיה ■