



הקטן למאזן האימה?

פרופ' ל. מרטין

בשבועות האחרונים החלו עיתונים ושידורים ברחבי העולם מתריעים על סכנתו של „מירוץ-חימוש מקביל“: לא עוד בחימוש שתכליתו פגיעה, אלא דווקא באמצעים לסיכולה של זו. העניין כולו — ממבט ראשון — מתמיה. ואין פלא. הרי מעורבות בו שתי סוגיות. במישור הטכני — עצם האפשרות של קליעה (ופגיעה) בטיל בליסטי בין-יבשתי רב-מהירות, בטווחים של מאות (או אף אלפי) קילומטרים, הוא דבר „פנטסטי“, אשר נהגו להגדירו כניסיון „לקלוע אל זבוב הנמצא אי-שם ברחבי החלל“... ולעומת זאת — במישור המדיני-האסטרטגי קיים כיום בעולם מצב, לפיו קיומו של השלום מתבסס דווקא על שמירת „מאזן-האימה“ ההדדי... וממילא, החשש שמא לא יוכל הטיל-הגרעיני הבין-יבשתי להגיע אל יעדו, העיר בת-המיליונים — ייתכן שהוא עלול לסכן את השלום, ואת קיומה של העיר, על יושביה, גם-יחד....

לנו, יושבי הארץ הזאת, ייקל אולי להבין אפשרותם של מצבים מסוג זה; וביחוד, אם נעלה בדמיוננו, לרגע, מקרה שבו, נניח, ישתכנעו המצרים כי אין עוד ארצם ובסיסיהם חשופים למכת-נגד של כוח-האוויר הישראלי, כתגובה על איזו התנכלות חמורה לקיומנו. לא יקשה עלינו להבחין במסקנות שתשתמענה מתוך מצב כזה. ונוכח מסקנות אלה — לא נראה עוד, אולי, כתמוהים כל-כך את פחדיהם של תושבי המעצמות הגדולות, ונוכל אף להבין את „ההיגיון ההפוך“, שלהם.

בדיעבד, אפשר להתמצא בכל-זאת אף בסבך בעיותיו של „עולם גדול“ זה, וביחוד בהדרכתו של מנחה ומורה-דרך טוב. דומה כי תוארים אלה מגיעים בזכות לפרופ' לורנס מרטין (איש אוניברסיטת-ויילס שבבריטניה). סקירתו „הקץ למאזן-האימה?“ נתפרסמה כבר לפני חודשים אחדים — אך הצגת העובדות שבה, הגדרותיה, ניתוחיה, שרירים וקיימים; והיא עשויה לשמש מפתח יעיל גם להבנת הבעיות לעניינן — וגם להתמצאות באפשרויות-המחר המסתמנות לאורן. אָמנם, אין עמו פתרונות — (אף סקירה „אקדמית“ גבוהה, תכליתה היא להסביר ולא לפתור). מבחינת הסבר — הסקירה טובה מאוד. מה יהיה הפיתרון — ולוא החלקי — אשר ימצאו המדינאים ואמני-האסטרטגיה — על כך נתבשר ודאי במהלכה של ה„היסטוריה השוטפת“, והמתהווה, של החודשים הבאים.

של גופים החוזרים אל האטמוספירה. הצי של ארצות-הברית וחיל-האוויר שלה ערכו ברוב מרץ תכניות, שמטרתן לשפר את יכולת ראשי הנפץ שלהם-עצמם לחדור בעד מערך ההגנה של האויב.

יירוט בשלב מאוחר

השלב השני במאמץ להבחין בין ראשי-נפץ אמיתיים לבין מדומים התרכז בדחיית היירוט לשעה, שבה חודרים ראשי הנפץ ועוברים חלק ניכר של האטמוספירה [4] (קשה יותר לבנות אמצעי הטעיה זולים וקלי-משקל הנוהגים באופן דומה לטיל בתוך האטמוספירה). ליירוט בשלב כה מאוחר, יש צורך בנשק בעל יכולת תגובה מהירה. לתכלית זו פותח טיל בעל תאוצה גבוהה מאוד, בשם „ספרינט“, אשר נעזר באמצעי החישוב החדשים של ה-„מכ“מ, המשתפרים ללא הרף. פיתוחה של משושת „מערך שלבי“ ל-„מכ“מ איפשרה לסרוק את האופק כולו במהירות גדולה, כך שיכולתה של מערכת העיקוב היא כמעט אינסופית, ואינה מוגבלת אלא על-ידי כושרם של אמצעי החישוב להעריך את המידע ולתרגמו. מחשבים גדולים ביותר ומהירי-פעולה הביאו להתקדמות מקבילה בשטח זה, כך שה-„מכ“מ החדש ואמצעי הזיהוי, בפעלם עם מערכות משוכללות של טילים נגד-טילים בליסטיים, מסוגלים להגיע להישגים ניכרים בזיהוי מטרות ובהבחנתן.

אולם ליירוט בשלב מאוחר מאוד חסרונות שאין להתגבר עליהם. קרבת היירוט לקרקע — יש בה הגבלות חמורות באשר לגודל ראש הנפץ הגרעיני של הטיל נגד-טיל (שלא יגרום להרס על הקרקע כתוצאה מן ההתפוצצות). זאת, נוסף להשפעת האטמוספירה על האנרגיה המשתחררת בזמן ההתפוצצות, עלולים לגרום לצמצום יחסי של שטח ההריגה, אולי אף עד למאות מטרים בלבד. יירוט בשלב מאוחר עלול לגרום גם לכך, שמן ההכרח יהיה למקם מערכת הגנה סמוך מאוד לנקודה שעליה היא מיועדת להגן. משום כך תהא פריסה נרחבת של מערכת זו יקרה ביותר — בעוד שמערכת מצומצמת יותר תוכל להגן רק על נקודות נבחרות. כתוצאה מכך תהא לאויב הזדמנות לרוות את מערך ההגנה על-ידי שיגור

מאז החל עידן הטילים, רווחו השערות רבות לגבי אמצעים נגד-טילים שיומצאו בעתיד. ברם, משימת יירוט של טילים בליסטיים נראתה משך שנים רבות חסרת תקווה. רבים סברו, כי דומה הדבר לניסיון למצוא מחט בערימת שחת. אלא שההתפתחויות האחרונות, שחלקן נתרצשו במערב משך השנתיים האחרונות, הפיחו אמונה נלהבת בין הבקאים בעניין, כי משימה קשה זו עשויה להיפתר. הדבר עורר גם חוסר ביטחון ודאגה באשר למצב העלול להיווצר, אם אי אפשר יהיה עוד להסתמך על כושר החדירה של הטיל; כלומר — אם נשק זה, שעד עתה הניחו כי הוא „הנשק המוחלט“, ושבו תלויים היו מאזן האימה וקיום השלום בין המעצמות הגרעיניות יחדל לקיים את עליונותו.

אפשר להבין היטב את ההתפתחויות הקשורות בעניין על-ידי תיאור המאמצים האמריקאים בכיוון זה.

תיאורטית קיימות שלוש תקופות מוגדרות בהן אפשר ליירט טיל: בזמן שיגורו [1]*, בזמן מעופו [2], ובהתחילו לחזור אל האטמוספירה [3] — בהיותו בגובה של כ-140 ק"מ, בטווח במהירות של כ-7 ק"מ לשניה, ובהיותו במרחק של 30—40 שניות מן המטרה. מאמצים שונים לפיתוח מערכת ליירוט טילים בעת שיגורם [1] נתגלו כחסרי תקווה מבחינה כלכלית, אם כי אין לבטל לגמרי את האפשרות של מציאת פיתרון לבעיית יירוטם של טילים בליסטיים, בעת שיגורם מצוללת.

נייקה זאוס

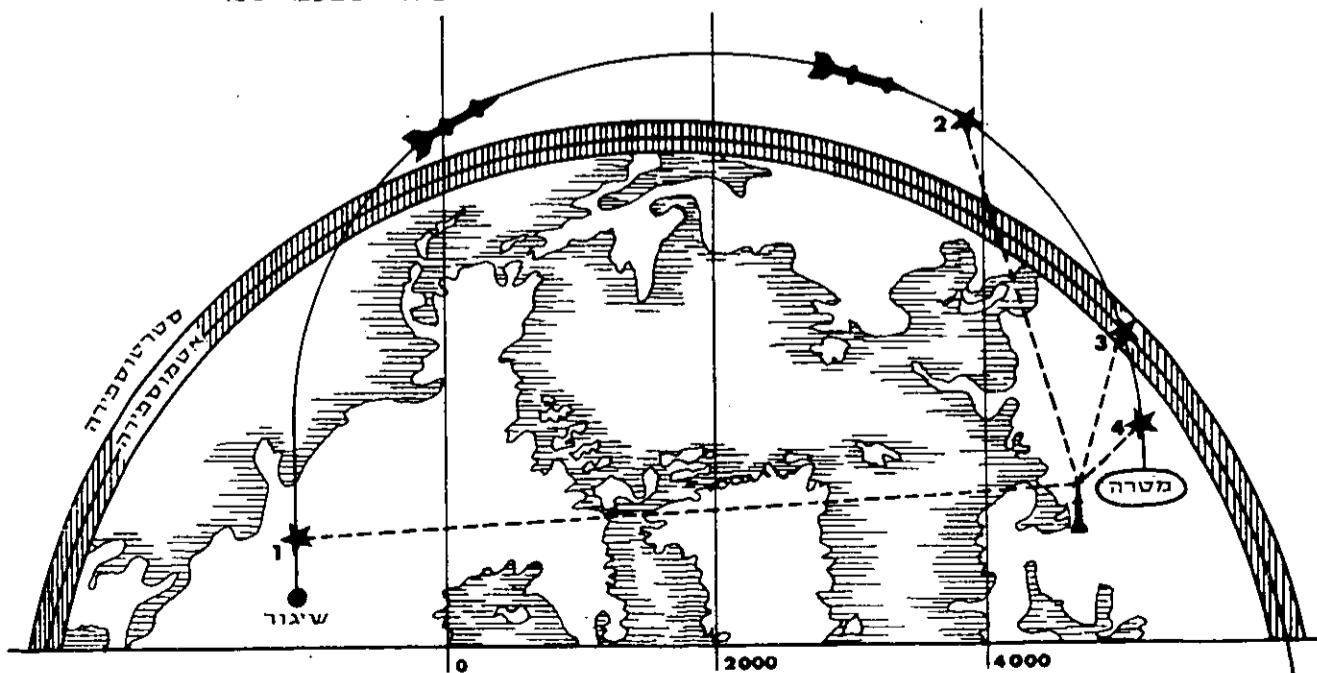
בסוף שנות החמישים ריכז צבא היבשה של ארצות-הברית את מאמציו בפיתוח הטיל נגד-טיל „נייקה זאוס“, שתוכנן ליירט את ראשי-הנפץ בשלבים המוקדמים ביותר של מסלול [3], בעת היכנסו לאטמוספירה. נתברר, כי אמנם הטיל היה מסוגל ליירט בהצלחה טילים ששוגרו נוכחו, אולם לא הגיע לשלבי ייצור בשל ההנחה, כי לא יהיה מסוגל להבחין בין טילים של ממש לבין דמייים, שבהם עלול היריב להשתמש כדי להטעות את מערך ההגנה. יש להבין כי באותו זמן — וככל שידוע לנו גם בהווה — לא יצרה ברית-המועצות מערכת הטעיה מבצעית. אולם ידוע היטב, כי קיימים כמה אמצעים שבעזרתם אפשר, לכאורה, להטעות את מערך ההגנה, אם

כי אין משימה זו קלה כפי שנוטים להניח. אפשר למשל לתכנן ראשי-נפץ שיתפצל למספר רב של דמייים קלי-משקל, שיתפזרו לכל עבר בדרכם אל המטרה.

כתוצאה מספקות, באשר לייעילותה של מערכת ה-„נייקה זאוס“ נגד אמצעי-נגד כאלה, הוחלטה ב-1959 אחת ההחלטות השליליות החשובות ביותר בהיסטוריה הצבאית, שעה שפסקו לחדול מפריסתה של מערכת ה-„נייקה זאוס“. על אף זאת, המשיכו במחקרם של מערכות כאלה ב-משנה מרץ, מאז ההחלטה.

ארצות-הברית הוציאה על מחקר ופיתוח אלה כ-400 מיליון דולר מדי שנה. ב-120 מיליון דולר על „תכנית מגן“, שחקרה את שיטות הזיהוי

* המספרים בסוגריים מתייחסים לציור שבצד 34.



אפשרויות הפגיעה בטיל בייבשתי

לטהר את כל „איזור האיום“ שמופיע על צג ה־מכ"מ. הישג זה הוא חשוב ביותר, כיוון שקיים רק מספר מוגבל של „אזורי איום“ לכל מטרה נתונה. מערכת כזו אפשר לרוות אמנם על־ידי מטחי יריה חוזרים, אך אף־על־פי־כן נשארת בעינה העובדה שיירות בתלל [2], ברדיוס השמד גדול, משאיר ברירה של העדפת מערך הגנה דליל לאזורים נרחבים על פני מערך הגנה צפוף לנקודות מובחרות. לפני שנבדוק מה תהיה חשיבותה של קפיצה תיאורטית וטכנולוגית כזו אם תחליט ארצות־הברית לפתח מערכות טילים נגד־טילים בליסטיים מסוג זה ולפרסן, עלינו לסקור בקצרה את ההתקדמות הסובייטית באותו שטח. מקובלת ההנחה, כי ברית־המועצות עסקה ועסקת במרוכז בפיתוח מערכות טילים נגד־טילים באיזור הניסויים בקזכ־סתאן, וכי סדרת הניסויים האחרונה באטמוספירה כוונה בחלקה למטרה זו.

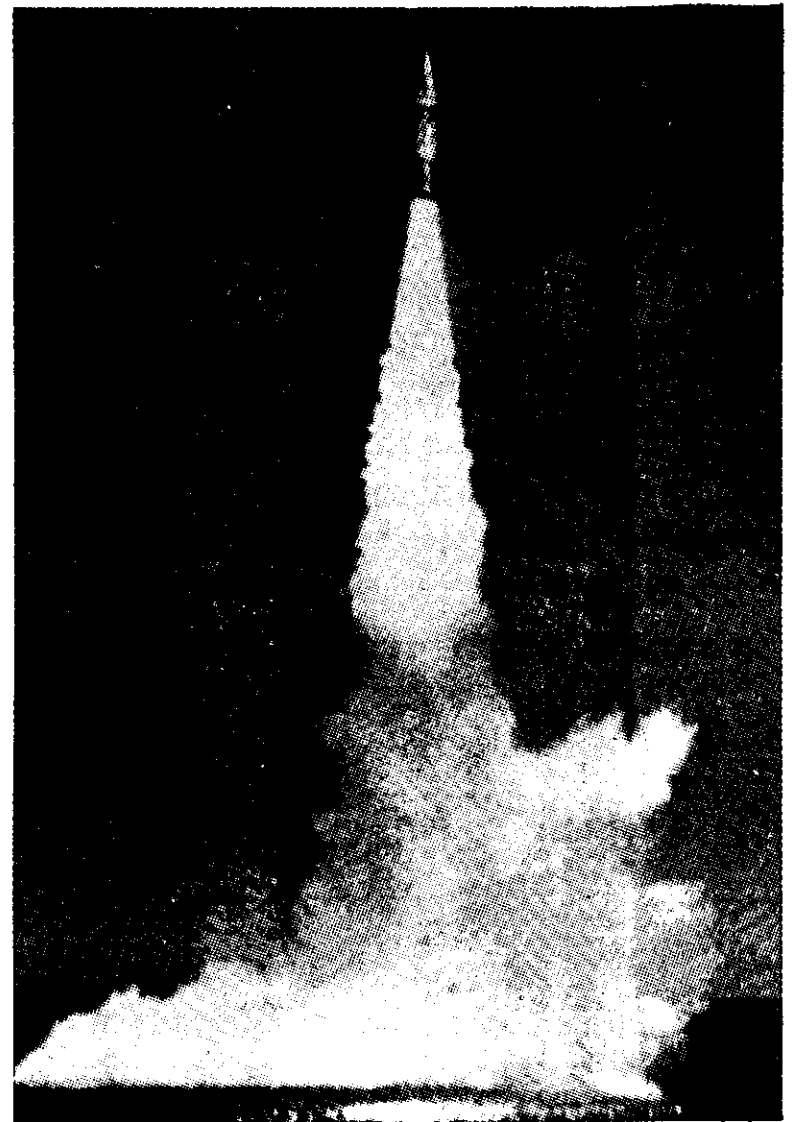
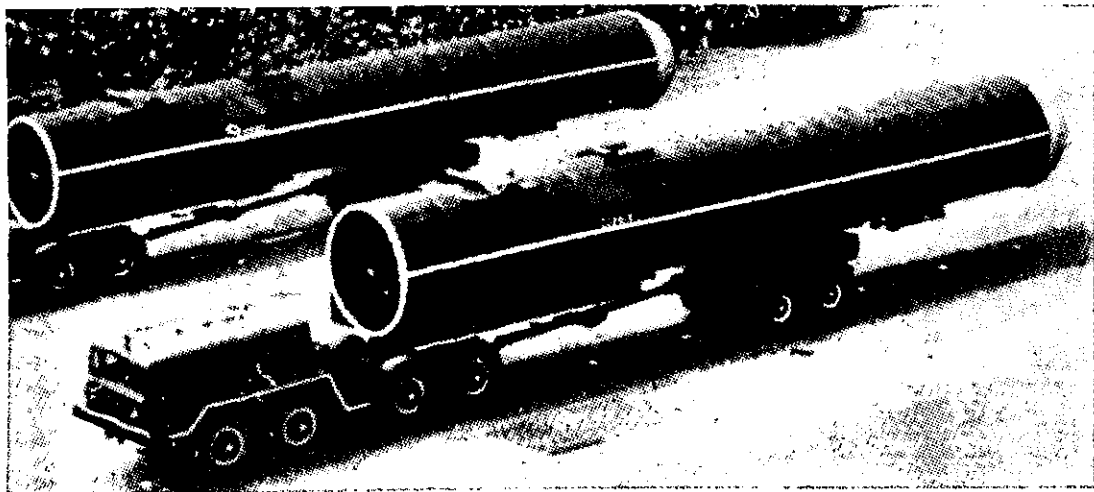
ה„גאלוש“ הסובייטי

מדינות המערב קיבלו בספקנות מה את הצהרות ההצלחה הסובייטיות הראשונות, עד שהסובייטים הציגו, במאי 1964, טיל גדול ביותר, הקרוי „גאלוש“, שמניחים כי ביכולתו ליירט טילים עד לטווח של כ־350 ק"מ. במאי 1965 הציגה הטלביזיה של מוסקבה סרט על שיגור טיל, שנמסר עליו כי הוא אחד מטילי „גאלוש“, ביולי אותה שנה הצהיר מר ברזנייב, כי „ברית־המועצות התקדמה התקדמות חשובה בפיתוח מערכות נגד־טילים“. בנובמבר האחרון, הצהיר מרשל קרילוב* כי ברית־המועצות מסוגלת עתה ליירט טילים בליסטיים בין־יבשתיים תוך מעופם [2]: אפשרי שהמערכת הסובייטית הנוכחית עדיין אינה מבצעת בכל, אולם התכנית הסובייטית נגד־טילים רומזת לפחות — שיש לחייב מאמץ אמריקאי בכיוון זה — ומעלה את החשש, שברית־המועצות עלולה להקדים את ארצות־הברית בפריסה יעילה של המערכת.

פריסה נגד האיום הסיני

היתה זו לא ברית־המועצות אלא סין ששיחקה את התפקיד העיקרי בהפחת תקוה חדשה בחסידי הפריסה בהיקף גדול של מערכת טילים נגד־טילים בארצות־הברית. מחקר ב„ניתוח האיום“, שנערך בארצות־הברית והושלם ב־1965, הדגיש את חשיבות עריכתה של תכנית נגד־טילים נוכח פיתוח נשק גרעיני על־ידי סין, והגיע למסקנה, כי פריסתה של מערכת

טיל נגד־טיל סובייטי „גאלוש“



שיגור טיל „פולריס“

טילים אל קשת נרחבת ופזורה של מטרות, או לכוון את ההתפוצצות הרחק מן המטרה, בכוונה לנצל את הנשורת הרדיואקטיבית. סיבות אלה עלולות להביא לכך, שהמערכת נגד־טילים לא תוכל להגן באופן יעיל על האוכלוסיה, אף שאפשר להשתמש בה להגנת מתקנים צבאיים רבי־ערך במיוחד.

השמדת ראשי נפץ

תוך השנתיים האחרונות נכנסנו לתקופה של חשיבה טכנולוגית חדשה, אשר לדעת רבים עשויה להביא להתפתחויות חשובות במאמץ נגד־הטילים. השינוי היסודי הוא ההחלטה להתרכז בשיטה חדשה להשמדת ראשי נפץ. שינוי זה מסתמך על ההכרה המתחזקת, שהרבה מאנרגיית הקרינה המשתחררת על־ידי ראש נפץ גרעיני הופכת, בהשפעת האטמוספירה, לצורות קצרות־טווח יחסית של אנרגיה — כמו חום והדף. אותו ראש נפץ בהתפוצצו בחלל עלול — באמצעות השפעות שונות של קרינה — לשחרר אנרגיה הרסנית, רגעית אך רחבת היקף. עובדות אלה והשיקול, שרום גדול יותר של הפיצוץ יאפשר שימוש בראשי נפץ הרבה יותר גדולים, בעלי עוצמה הנמדדת במגטונים, עשוי להגדיל את רדיוס ההשמד לקילומטרים רבים. אם יושג הדבר, תיעשה בעיית ההבחנה בין ראשי נפץ אמיתיים למדר־מים (בחזרה מן האטמוספירה) פחות חריפה — מכיוון שאפ־שר לא רק לחסל אותו חלק מן העצמים, שניתוח הנתונים מראה כי הם עשויים להיות מסוכנים ביותר, אלא פשוט

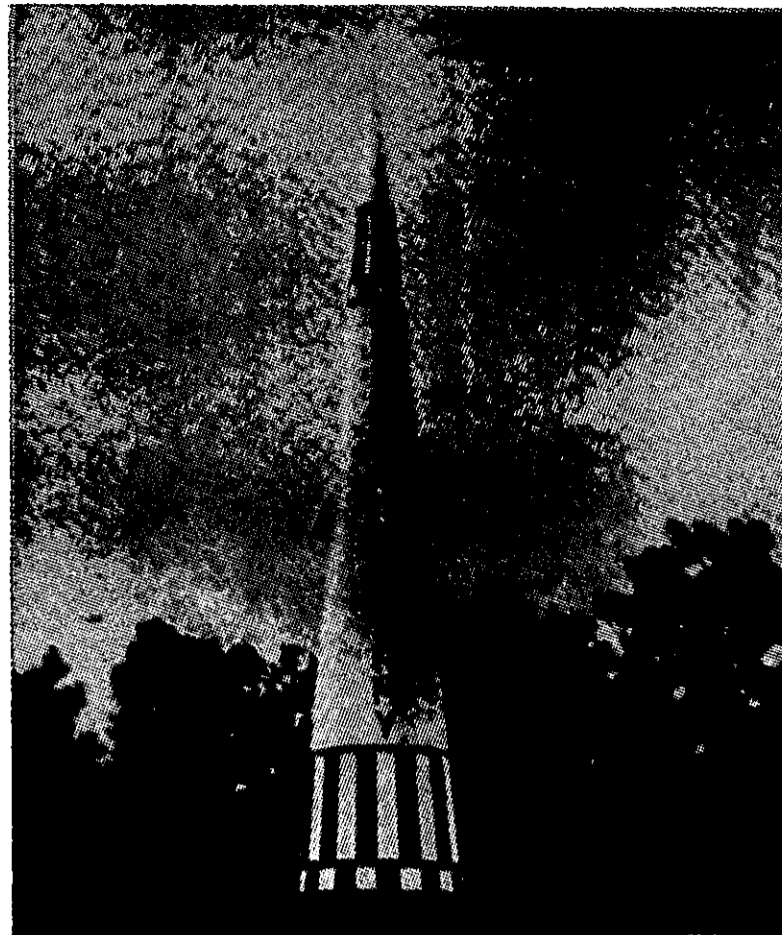
* מרשל נ.א. קרילוב — מפקד עליון של פיקוד הטילים האס־טרטיגי — המער.

מכיוון שהבחינות הטכניות של המערכת נגד טילים השתפרו, הובע חשש רציני מפני התוצאות ההרסניות שעלולה פריסתה של מערכת זו לגרום מבחינה אסטרטגית ומדינית. הערכה של שורשי הדאגה הזו תלויה בשיקול מרכיביה של מדיניות ההרתעה המודרנית. ההרתעה נחשבת כיום, במושגים אמריקאיים, כמורכבת משני יסודות: "הרס ודאי" ו"הגבלת הנזק". המושג הראשון משמעו יכולת ודאית לגרום לאויב נזק, שאין להתאושש ממנו ובכך להרתיעו מלתקוף. המושג השני משמעו יכולת להגביל את הנזק, אשר בכל מקרה יהיה בגדר אסון שייגרם לכוחותיך אם תיכשל ההרתעה. ברור ששני גורמים אלה במדיניותם של שני הצדדים היריבים הם בעלי תלות גומלין, וכי הצלחתו של צד אחד ב"הגבלת הנזק" פירושה צמצום יכולתו של הצד השני להגיע ל"הרס ודאי".

ה"הרס הוודאי"

הכלים לביצוע ה"הרס הוודאי" הם הטילים והמפציצים שבי-אמצעותם נערכת ההתקפה, ובמיוחד אותם יסודות בלתי פגיעים, או בלתי פגיעים יחסית, למהלומה ראשונה.

הכלים לביצוע "הגבלת הנזק" הם ההגנה האזרחית, במיוחד מקלטים; הכוחות האסטרטגיים ההתקפיים, שבעזרתם אפשר לנסות לחסל חלק מכלי-הנשק ההתקפיים של האויב, לפני שהגיעו לידי שימוש; אמצעים נגד-צוללות, שבהם תוקפים כוחות מושטים; הגנה נגד מפציצים ולבסוף — הטיל נגד-טיל. הסברה היא, כי אם תחליש המערכת נגד-טילים את יכולת ה"הרס הוודאי" של היריב באופן ניכר, תהיה יכולתה של אותה המדינה להפעלת הרתעה הרבה פחות בטוחה, ומשום



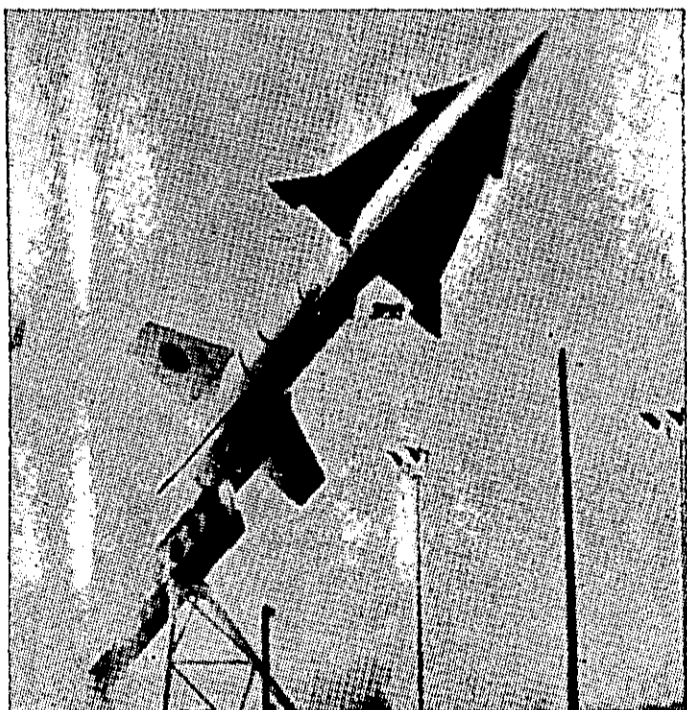
טיל-נגד-טיל אמריקאי, "ספרינט"

נגד-טילים, תביא, ללא ספק, להגנה כמעט מושלמת בפני כל התקפה סינית אפשרית, בעשור הבא או אפילו בעשרים השנים הבאות. הטענה היא, כי הדבר היה מחסן לחלוטין את ארצות-הברית בפני איומי ההרתעה הסיניים, ובכך מאפשר לה להמשיך ולהרחיב את תחולת הגנתו של כוח ההרתעה שלה על בעלות בריתה במזרח-הרחוק.

צידוק זה שניתן לטיל נגד-טיל לגבי סין, הניע את צבא היבשה של ארצות-הברית (שהוא האפוטרופוס של התכנית למערכת נגד-טילים), להיות אופטימי ביותר משך השנה וחצי האחרונים, באשר לאפשרות לשכנע את שר-ההגנה לתמוך בפריסה דלילה של מערכות נגד-טילים, שמחירן שמונה עד עשרה מיליארד דולר. פריסה דלילה כזו תכיל את הטיל "ספרינט" להגנת-נקודה על ערים ומתקנים צבאיים, את מערכת ה"נייקה זאוס" (שתחודש לשם יירוט בחלל ותספק מעטה הגנה דק מעל למרחב כולו), וכן טיל חדש לטווח-קצר להגנה על נקודות מפתח — כולל כני השיגור של הטילים: נגד-טילים, נגד-מטוסים, נגד-טילי-שיוט וטילים משוגרים מצוללת. לתשלובת זו מתיחסים עתה בכינוי מערכת ה"נייקה X".

שר-ההגנה דחה את התכנית, והסכים רק להמשיך במחקר ובפיתוח.

אולם, ההחלטה השלילית שקיבל שר-ההגנה, אינה מסתמכת עוד על אותן הנמקות כבשנים הקודמות. אפילו מתנגדי הפריסה נגד-טילים לא טוענים עוד כי אי אפשר לפתח ולפרוס מערכת, שתהא מסוגלת ליירט טילים בהיקף גדול. בנסיבות החדשות, עיקר הטענות נגד הפריסה מתבססות מצד אחד, על השאלה, האם תהא זו הדרך היעילה ביותר להשקעה, בהשואה לתכניות צבאיות אחרות, כולל הרחבת כוח המהלך מה המיועד לחזור בעד מערך ההגנה של היריב, ומצד שני על שיקולים "מדיניים".



שיגור טיל-נגד-טיל "נייקה זאוס"

כך עלולה היא לפנות בלית ברירה להגדלה ניכרת של השקעותיה בכלי-הנשק התקפיים כדי לפצות את חולשתה זו. תוצאת כל זה, אומרת הסברה, תהיה עליה תלולה, אולי בלתי פוסקת, במירוץ החימוש, שלולא זאת היה עשוי להגיע ליציבות במישורים הנוכחיים של פגיעות הדדיות.

התממשותם של החששות האלה תהיה תלויה, כמובן, בכושרן של המערכות נגד-טילים הנראות עתה באופק. מערכת נגד-טילים להגנת כוחות תגמול מפני התקפה מקדימה נחשבה

עד עתה יקרה לאין שיעור מן האפשרות של הגדלת מספר כליהנשק המיועדים למהלומת התגמול. כעת טוענים אלה המיטיבים לדעת את היחס בין ההוצאות השונות, כי שתי האסטרטגיות קרובות במחיריהן זו לזו. בחירה באפשרות של הטיל נגד-טיל לא תגרום ישירות לחתירה תחת יכולת ה"הרס הוודאי", אלא תביא את המדינות לעסוק בפריסת מערכות נגד-טילים, ובכך תקל במידה רבה על המשכתה של הפריסה להגנת ערים בשלב מאוחר יותר.

כאמצעי להגבלת הנוק בערים תהיה המערכת נגד-טילים רק חלק ממכלול שלם של אמצעי הגנה, ובוודאי לא תוכל לספק הגנה מושלמת נגד כל התקפה. עשויה להיות חשיבות רבה למפציצים ולטילי שיוט, המסוגלים לחדור את מעטה ההגנה. משום כך תהיה יעילותה של הגנה נגד-טילים בערים תלויה במידה רבה בתגובה שמכין האויב לפריסתה.

הצפוי בפיתוח מערכת טיל נגד-טיל

מחקרים של ממשלת ארצות-הברית, שהוצגו לאחרונה בפני הקונגרס על-ידי שר-ההגנה (כפי שהדבר נעשה מדי שנה), מספקים מסקנות מוגדרות מה עשויה ארצות-הברית להשיג באמצעות הגנה נגד-טילים, אם תניח כי אוכלוסיתה של ארצות-הברית תגיע ל-100 מיליון נפש בעוד עשור, נאמד מספר האבידות שייגרמו על-ידי התקפה גרעינית מצד הסובייטים — לפי הערכת התכניות הסובייטיות הקיימות ולפי מערך ההגנה האמריקאי הקיים — ב-130 מיליון נפש — אם יהלמו הסובייטים ראשונה הוצאה של 3.4 מיליארד דולר, על הקמת מקלטים נגד שורת גרעינית עשויה להפחית מספר זה עד ל-110 מיליון.

במקרה שארצות-הברית תהלום ראשונה, נאמד מספר האבידות מהתקפת תגמול סובייטית ב-100 מיליון נפש —

מספר שאפשר להקטינו עד ל-90 מיליון על-ידי הקמת המקלטים הנ"ל.

לוא היתה ארצות-הברית מוציאה 225 מיליארד דולר על מערכת טילים נגד-טילים ועל מערכות מניעת-נוק אחרות, כמו הגנה נגד מפציצים, וכן מוציאה 2 מיליארד דולר נוסף פים על תיגבור כוח המהלומה שלה, היו האבידות האמריקאיות יורדות עד ל-80-90 מיליון נפש במקרה שהסובייטים יהלמו ראשונה. במקרה שארצות-הברית תהלום ראשונה, תביא אותה ליצירת מספר האבידות האמריקאיות עד ל-25-40 מיליון נפש.

אם תניח שחייבים להניח, שהסובייטים עושים מאמצים להגבר על מערך ההגנה האמריקאי, הרי אף אם יהלמו הוצאותיה של ארצות-הברית ל-24.8 מיליארד דולר על "הגבלת הנוק" ואם יתווספו עוד 6 מיליארד דולר על תיגבור כוח המהלומה שלה, עדיין יהיו האבידות האמריקאיות יותר מ-100 מיליון נפש. אפילו הוצאת 32.2 מיליארד דולר על "הגבלת הנוק" לא תפחית את מספר האבידות האמריקאיות מתחת למינימום של 75 מיליון נפש. אך אם תהלום ארצות-הברית ראשונה, יורידו הוצאות גדולות אלה את מספר האבידות עד ל-35-55 מיליון.

נוכח מספרים מדכאים אלה ברור, כי על ארצות-הברית להרהר במלוא הרצינות, האם כדאי הדבר.

בהמשך המאמר מנתח המחבר את האיום הגרעיני הסיני. בניתוח זה הוא עוסק בהשוואת הוצאות ההגנה האמריקאיות לעומת מספר האבידות האפשריות ממהלומה גרעינית סינית.

"מערכות" עוד תחזור ותעסוק בנושא באחת החוברות הקרובות.