

חידושים בנ"ט

רס"ן (מיל') ד"ר עזריאל לורבר

שני טילים נ"ט ראויים לציון נמצאים עתה בשלבי פיתוח בשבדיה ובצרפת. בשבדיה מפתחים את הטיל נ"ט (BOFORS) BILL (INFANTRY LIGHT & LETHAL), שאף כי שמו יומרני מעט בשלב זה הרי תכנונו המהפכני מעורר עניין.

הטיל, שסימונו RBS-56 נמצא בתהליך פיתוח בחברת "בפורס" בהתאם להזמנה של משרד ההגנה השבדי והוא נועד להוות תשובה לטנקי ה-T72 הרוסיים. חברת "בפורס" נבחרה לתכנן את הטיל החדש לאחר בדיקת הטיל "מילאן" ולאחר שלא נתקבלה הצעה של חברה מתחרה - "סאבסקאניה". ההצעה של חברת "סאב" הייתה כנראה מבוססת על ירי הטיל לתוך "סל", אשר ממנו תפעל מערכת ביות סופי. הדרישה להביא את הטיל לתוך ה"סל" נחשבת לבעלת סיכון טכנולוגי גבוה מדי, ואילו טיל בעל תכנון קונבנציונאלי, שמשקלו הכללי (טיל ומשגר) הוא 25 ק"ג, מה שניתן היה להשיג משיפור ה"מילאן", נראה כבעל סיכויים מעטים להשמיד מטרות מודרניות.

משום כך נקטו השבדים גישה חדשנית. צורתו החיצונית של הטיל עצמו הנה קונבנציונאלית לחלוטין (ראה ציור) ושיטת השיגור והפיקוד שלו דומה לזו של ה"טאו". החידוש שבטיל מתבטא בכך שראש הקרב שלו - שהוא פיתוח חדיש של מטען חלול - מוטה כלפי מטה בזווית של 30° . הטיל מצויד במרעום קרבה, שלא נמסרו עליו פרטים, ואשר יזהה את המטרה ויפעיל את ראש הקרב במרחק המתאים ממנה. הטיל עצמו מתוכנן לחלוף מעל לטנק בערך בגובה הצריח או מעט גבוה יותר. גובה המעוף הרצוי יושג אוטומטית על-ידי מערכת הניהוג והחייל יצטרך רק להחזיק את צלב הכוונת על המטרה. שיטת פעולה זו מבטיחה כי בחלק ניכר מהמקרים תהיה הפגיעה ברק"ם האויב מלמעלה, מקום שבו שריון הטנקים, גם של המשוכללים שבהם, הנו דק יחסית.

טווח הפעולה של הטיל מגיע לכ-2000 מטרים ונחשב כמספיק לסוג זה של נשק בתנאי הפעולה של שבדיה. מהירותו ההתחלתית של הטיל היא כ-200 מטרים לשנייה.

הצבא השבדי מתכוון להשתמש בטיל זה כאחד המרכיבים של מערך הנ"ט שלו. בין מרכיביו האחרים של מערך זה ראוי

למנות "משמיד טנקים" חדש - כנראה רכב יעודי נושא תותח נ"ט; גרסאות משופרות של המטול קרל גוסטב ושיפורים בתחמושת ובבקרת האש של תר-תחים 105 מ"מ שיורכבו על טנקים.

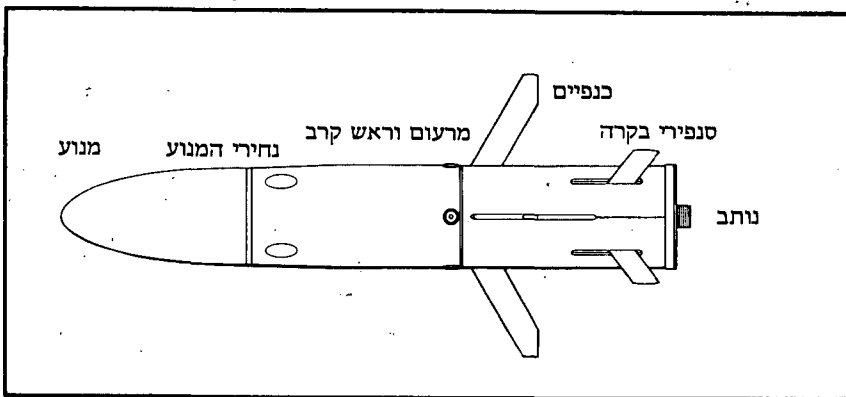
השבדים בודקים את האפשרות להר-כיב את הטיל RBS-56 על כלי רכב שונים ואף מתכוונים לקנות או לשאול נגמ"ש MCV-80 חדיש מהבריטים וכן "מרדר" מהגרמנים לצורך ניסויים. כאמור דומה מערכת המשגר ושיטת הפיקוד של ה-RBS-56 לזו של ה"טאו" והטיל מקבל פקודות ע"י תיל. השבדים בדקו את נושא רכיבת הקרן והגיעו למסקנה כי שיטה זו אינה אמינה די בשדה הקרב היבשתי ואם אכן תושג לה האמינות המבוקשת בכל התנאים, היא תהיה יקרה מדי.

הדמיון למערכת ה"טאו" ניכר אך גם מובן, אם נזכור כי לחברת "בפורס" היסטוריה ארוכה של שיתוף פעולה עם חברת "יו" שפיתחה את ה"טאו". חברת "בפורס" אף עזרה לפתח את הסלילים של תיל הניהוג עבור ה"טאו".

אנשי "בפורס" ממלאים את פיותיהם מים כשמדובר בשיטת הפעולה של

מרעום הקרבה, אך הם טוענים כי המר-עום חסין בפני הפרעות ורק מסת פלדה בעלת ממדים וצורה של טנק תפעיל את המרעום. מכאן ניתן להסיק כמעט בבית-חון כי קיים אמצעי אלקטרומגנטי לזיהוי המטרה ולהפעלת המרעום.

הצרפתים לעומת זאת עושים משהו מפתיע בכיוון אחר לגמרי. כשמדובר בטווחים קצרים, שאורכם אינו מגיע לק"מ אחד הייתה תמיד חלוקה פחות או יותר ברורה: רקטות לא מונחות לטווח של עד כ-300 מטרים וטילים מונחים בצורה זו או אחרת לטווח שבין 400 ל-1000 מטרים ומעלה. הטרנזיטור שבין 400 ל-1000 מטרים היה טווח מוזנח. רקטות נ"ט, בזוקות, אר.פי.גי ודרי מיהם אינם מדויקים די לטווחים העולים על 300-400 מטרים, ואילו טילים מונחים ממש הם כבדים מדי, מסורבלים מדי או פשוט יקרים מדי מכדי שיופעלו בטווחים הקצרים על-ידי כיתה או אפילו מחלקה. משום כך משביקש הצבא הצרפתי למצוא לעצמו נשק נ"ט קצר טווח הוא פנה ליצרנים הקלאסיים של רקטות מתוך הנחה כי אפשר יהיה לשפר את הדיוק של הרקטות לטווחים של כ-500 עד



טיל נ"ט "בול" - מבנה כללי



פגזי ארטילריה לטווח מוגדל רס"ן (מיל") ד"ר עזריאל לורבר

הפגז. תמיכת החלק הקדמי בתוך הקנה הושגה ע"י בליטות קטנות לאורך הפגז פגזים כאלה פותחו עבור מרבית סוגי התותחים הנמצאים בשימוש ועתה מוכנס השכלול הנוסף: התנגדות הבסיס הנובעת מיצירת ואקום חלקי בבסיס הפגז בעת מעופו. את צורת בסיס הפגז אי אפשר כמעט לשנות בגלל בעיות בליסטיקה פנימית ופעולת גזי התחמיש על הפגז עצמו, אך בבסיסו של פגז משוכלל מכניסים מטען אבק-שרפה קטן הנדלק בעת הירי (ובוער כ-30 שניות) ויוצר גזי פליטה עשירים בדלק ועניים בחמצן. אלה נדלקים שוב עם יציאתם מתא השרפה בבסיס הפגז ויוצרים מעטפת גזים המשנה את זרימת האוויר החיצון סביב בסיס הפגז. גזים אלה יוצאים במהירות תת קולית ומשום כך אינם תורמים מאומה לדחף וכתוצאה לפיזורים, אך הם מקטינים את התנגדות הבסיס ב-13% עד 30% - תלוי בסוג הפגז.

שינוי זה גורם לשינוי קל במשקלו של הפגז ובאורכו (מ-45.5 ל-47.6 ק"ג ומ-938 מ"מ ל-956 מ"מ), אך שינוי זה מצדיק את עצמו, משום שהוא מאריך במידה ניכרת את הטווח האפקטיבי, וזאת על אף מהירות לוע קטנה במעט בחלק מהתותחים כתוצאה מהמשקל המוגדל. מעניין לציין שלמרות שפיתוחים אלה היו מיועדים בעיקרם לארטילריה כבדה, 155 מ"מ, הרי השבדים מציגים בעת פגז בעל תכנון דומה (המפותח על-ידי חברת "בופורס") בקליבר 57 מ"מ. שינוי צורת הפגז מאריך לטענתם את טווחו מ-13,800 מטרים לכ-17,000 מטרים וזאת תוך הגדלת משקל החני"ם שבתוך הפגז הנפיץ לכ-400 גרם. הכדור כולו זהה במידותיו לכדור הקיים ומאפשר להשתמש באותם תותחים ובתי קיבול לתחמושת הקיימים.

בסוף שנות הששים גילו במערב את התותח מ-130 מ"מ הסובייטי ובד בבד גילו גם כי למערב נחיתות גדולה בארטילריה קונבציונאלית לעומת הסובייטים. המאמץ להכניס ארטילריה רקטית, ה-MLRS לטווח של 32 ק"מ, עולה יפה אך בינתיים פיתחו הרוסים את ה-MB-27, שהוא משגר רקטי רב קני לטווח של כ-37 ק"מ.

האמריקנים כתגובה החלו לפתח תותח מתנייע חדש בקוטר 155 מ"מ עם פגז מונחה, מונע במגז סילון לטווח של כ-70 ק"מ, אך נשק זה המיועד בעיקרו נגר שריון, יהיה יקר מדי ויופיע (אם בכלל) רק בשנות ה-90.

חברות פרטיות קטנות החלו בינתיים לערוך מחקר אינטנסיבי כדי לשפר את התכונות של התחמושת הקיימת. מנועים רקטיים קטנים נוסו בהרבה סוגי תחמושת אך חסרונם הוא בהגדלת הפיזורים הבליסטיים. אחד השכלולים המעניינים בשטח זה מבוסס על טכנולוגיה דומה אך ללא חסרונותיה הבולטים. זהו ה-EXTENDED RANGE FULL BORE) כדי שהדבר יובן, ראוי להבהיר תחילה מספר מושגים באווירודינמיקה של פגזים:

ההתנגדות האווירודינמית של פגז הנע במהירות על קולית, מתבססת על שלושה מרכיבים:

האחד - התנגדות החיכוך הנובעת מחיכוך מעטפת הפגז באוויר. השני - התנגדות גלים הנובעת מצורתו, בעיקר חלקו הקדמי והשלישית - התנגדות בסיס התלויה בצורת חלקו האחורי.

השינוי העיקרי הראשון בצורתו של הפגז הקטין את התנגדות הגלים והוא הושג באמצעות ביטול החלק הגלילי של הפגז הפיכתו לאוגיב מהטבעת המובילה קדימה. דבר זה הקטין את התנגדות הגלים בכ-30% והגדיל את יציבותו של

600 מטרים. חברת אירוספטיאל, אשר לא הוזמנה להשתתף במכרז זה, הגיעה למסקנה כי אין סיכוי להשיג ברקטות דיוק מספיק, לעומת זאת ניתן לפתח טיל מונחה קצר טווח שמחירו לא יהיה גבוה מדי. הם סבורים כי אין סיכוי שטיל קל הנישא בידי אדם יוכל לחדור שריון של טנק עתידי, ואי לזאת יש לדבר על טיל בעל קוטר ניכר.

בחברה החליטו לקבוע מראש מחיר מקסימום לטיל ומשום כך לפני שהתחילו בתכנון בדקו מהם הגורמים המייקרים את הטיל. המסקנות היו כי על מנת להוריד את מחיר הטיל יש לקצר את זמן מעופו ולהוריד את דיוק הייצור כדי שיתאים לייצור המוני.

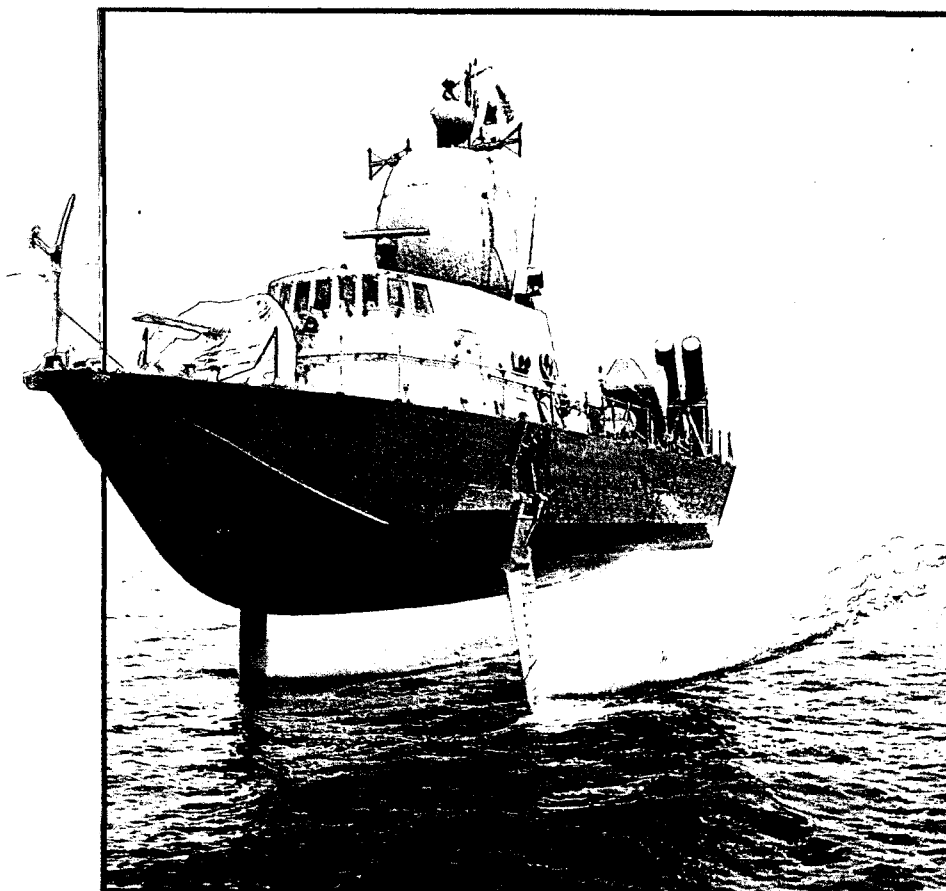
הטיל המתוכנן הינו אופטימלי לטווח של 600 מטרים. כלומר מנוע, גירוסקופ, אופטיקה וכ"י תוכננו לפעול בטווח מקסימלי זה ולא יותר. ברור שדרישות מוקטנות כאלה מורידות את המחיר. ראש הטיל יהיה כנראה בקוטר של 130 מ"מ אך בשל מגבלת הטווח יהיה משקלו הכללי של הטיל כ-9.5 ק"ג כולל צינור שיגור ואורכו המקסימלי יהיה 820 מ"מ משקלה של מערכת הכיוון (לשימוש חוזר) יהיה כ-4 ק"ג. הפיקוד על הטיל הוא באמצעות טיל, ומערכת ההנחיה דורשת רק להציב את הצלב על המטרה והיא עוקבת בעצמה אחר הטיל המצויד בנור אינפרא-אדום.

מאמץ מיוחד עשו המתכננים כדי להבטיח את הפעולה בתוך אזורים סגורים, בשטח בנוי בצפיפות וביערות. דבר זה חייב פשרות מסוימות בתכנון כגון יציאה איטית יחסית (20 מטרים לשנייה) של הטיל מהמשגר ומהירות מעוף נמוכה יחסית, כ-160 מטרים לשנייה. מחירו הצפוי של הטיל יהיה כ-1300 דולר ומחיר הכוונת יהיה כ-2600 דולר.

כניסתו לתחרות של הטיל המתוכנן על-ידי אירוספטיאל עוררה ויכוח חריף אשר לא נשאר ענייני בלבד ונסב סביב נקודות שלא ניתן להוכיחן או לסתור אותן. בין היתר עלתה שאלת הטווח הדרוש באמת לאיש החי"ר; יכולתו של איש החי"ר לכוון ולירות רקטה לא מוניחית לטווחים ארוכים; סיכויי העמידות של טיל מונחה בזעזועי הצנחה; הסיכון של איש החי"ר בעקיבה אחרי המטרה במשך ארבע שניות בהשוואה ל-2.2 שניות זמן מעוף רקטה ותגובה צפויה של הטנק בזמן זה; בעיות אימון וסימולציה ומחיריהם, סיכויי השמדה בטיל ראשון ובעיות נוספות.



"שמרית" – סנפירית ראשונה בחיל-הים

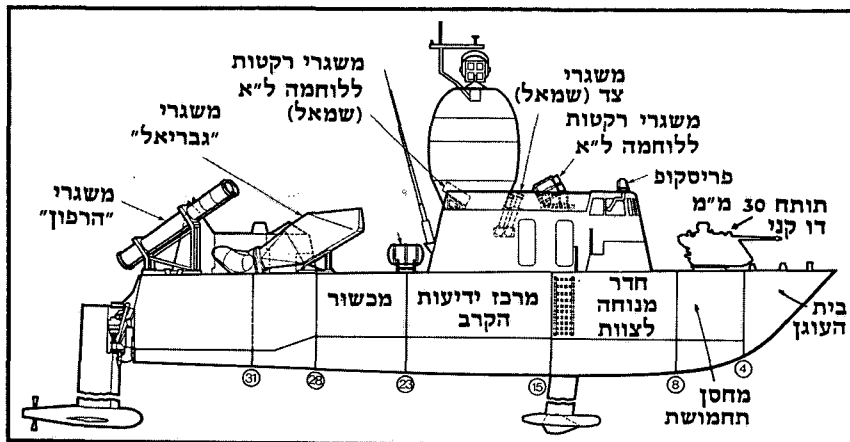


חיל הים הישראלי קיבל לאחרונה את הסנפירית הראשונה (הידרופויל) שלו – ה"שמרית". ידיעה זו מופיעה בכתב העת הצבאי השוויצרי International Defense Review לדברי כתב עת זה נבנתה הסנפירית ע"י חברת גרומאן האמריקנית, ובנייתה של סנפירית נוספת, ה"לבנית", הולכת ונשלמת עתה במספנות ישראל. הביטאון הבריטי Defense Attache ייחד מאמר נרחב לסנפיריות חדישות אלו. על פי המאמר מייצגת הסנפירית תפיסה מבצעית חדשנית שעוצבה בידי חיל-הים הישראלי. תפיסה זו קוראת לייצור של כלי-שיט מהיר ורזיז שמטרתו אחת: להוות משטח למערכות אלקטרוניות ולטילים ים-ים, לצורך פעילות מבצעית לטווח מוגבל ולפרק-זמן קצר. הדגש בתכנון הושם על הפעילות המבצעית; ולפיכך אין הספינה מצוידת בדרך כלל בתאי מגורים לצוות או במיטות. מבין 15 אנשי הצוות, אמורים 13 לתפקד במי"ק – מרכז ידיעות הקרב – ולתפעל את הספינה במשימות שתימשכנה עד כ-18 שעות, ובכל מקרה פחות מיממה.

אורכה של הסנפירית 25.6 מ', ונפחה 105 טון. היא מצוידת בטורבינת גז שהספקה 5,400 כ"ס לצורך שיוט על סנפיריה, ובשתי טורבינות גז קטנות שהספקן 600 כ"ס כל-אחת, לצורך שיוט על גחונה ואספקת חשמל למערכותיה. מהירותה המרבית, כשהיא רכובה על סנפיריה, אמורה להגיע לכ-50 קשר בשעה.

הסנפירית מאופיינת בניצול מרבי של שטחה ונפחה לצרכי התקנת ציוד מבצעי. חימושה כולל ארבעה משגרים לטילי ים-ים מסוג "הארפון", ושני משגרים לטילי ים-ים "גבריאל". הטילים מותקנים בחלקו האחורי של סיפונה. בחלקו הקדמי נמצא תותח דר-קני בקוטר 30 מילימטרים. כן מצוידת הספינה במשגרי רקטות ל"א ובאמצעי ל"א שונים.

נפח גדול מגוף הספינה מוקדש למי"ק משוכלל, המתאים – מבחינת גודלו



מבנה כללי של השמרית – חתך

ותחכומו – לאניית-מלחמה גדולה הרבה יותר מן הסנפירית. במי"ק מותקנים אמצעי הבקרה והשליטה על כל פעולות הסנפירית, כולל מנועיה. בספינה ננקטו אמצעים להגברת סיכווי הישרדותה, כולל הקטנת חתימות המכ"מ והאינפרא-אדום שלה. יצרני הסנפירית טוענים שמידותיה הקטנות ורזיזותה מאפשרות לה לחמוק במהירות מפגיעת טילים ים-ים. לדברי המאמר, מייצגת הסנפירית "שמרית" דור חדש של כלי-שיט, אשר למדינות שונות בעולם.

בנפח 100 טונות יכול למלא בהצלחה משימות שבדרך-כלל מוטלות על כלי-שיט שנפחם כפול מזה. חיל-הים הישראלי יבחן – לדברי המאמר – את שתי הסנפיריות, וצפוי שבתחילת 1983 יחליט אם לייצר סנפיריות כאלו ב"כמות שתי ספרות", ולהחליף את הסטי"לים שבשי-רותו בסנפיריות. על-פי החוזה שחתמה ישראל עם חברת "גרומאן", ניתנת למספנות ישראל גם הזכות לייצא סנפיריות למדינות שונות בעולם.

לוגיה הצבאית... חידושים בטכנולוגיה

הטילים

"אקסוסט" ו"רולאנד" במבחן האש

במחקר שערכו מומחים מטעם תעשיות הנשק הצרפתיות ושנועד לבחון את ביצועיהם של הטילים "אקסוסט" ו"רולאנד" במהלך מלחמת פוקלנד, הסתבר שיעילותם של טילים אלה עולה לאין ערוך מזו שמצטיירת על פי הדיווחים הבריטיים. עם זאת, יש להניח כי לצרפתים יש אינטרס לקדם את מכירת הנתונים באור הנוח להם.

הטיל "אקסוסט" הוא טיל נגד ספינות, שניתן לשגר מהאוויר, מהים ומהיבשה. במהלך הקרבות באיי פוקלנד נורו מן האוויר חמישה טילים מסוג "אקסוסט". הטילים נישאו במטוסי "סופר אטנדר" של חיל הים הארגנטיני. אחד מתוך חמשת הטילים הללו פגע במשחתת "שפילד" והסב לה נזקים כה חמורים שחייבו את נטישתה וטיבועה ע"י הבריטים. שני טילים אחרים טיבעו את אניית המטען "אטלנטיק קונבייר", והשניים הנותרים החטיאו את מטרותיהם. החוקרים הצרפתים דוחים את הטענה הבריטית, כי שני הטילים שפגעו באניית המטען כוונו מלכתחילה לנושאת מטוסים בריטית, אבל הוסטו ממסלולם באמצעות שיבושים אלקטרוניים. לדברי הצרפתים, התכוונו הטייסים הארגנטיניים מלכתחילה לפגוע ב"אטלנטיק קונבייר", משום שסברו שלפניהם נושאת מטוסים. הם ירו את הטילים מטווח גדול כחימוש "מוטל מרחוק" (Stand Off), כשהם מסתמכים על גילוי האנייה במכ"ם של המטוס. "טעותם" של הטייסים הייתה בכך שלא אימתו בתצפית עין את זיהוי הספינה לפני שיגור הטילים, אבל מנקודת המבט של המערכת — כלומר המטוס כפלטפורמה והטיל כנשק המוטל מחוץ לתחומי שדה הקרב עצמו — המערכת פעלה היטב.

שני טילי "אקסוסט" נורו מהקרקע, מהאזור שעל-יד פורט סטנלי. אחד מהם החטיא לחלוטין והשני פגע באנייה הבריטית "גלמורגן". הארגנטינים ירו במהלך המלחמה את כל כמות הטילים שעמדה לרשותם — והתוצאות על פי המקורות הצרפתיים, הן מרשימות. חשוב במיוחד

לציין כי מטוסי ה"סופר אטנדר" שירו את הטילים לא סבלו כל פגיעה בעת ביצוע משימותיהם, ואילו טיבוע שלוש ספינות בריטיות אחרות באמצעות פצצות ברזל רגילות עלה לחיל האוויר הארגנטיני באבדות כבדות.

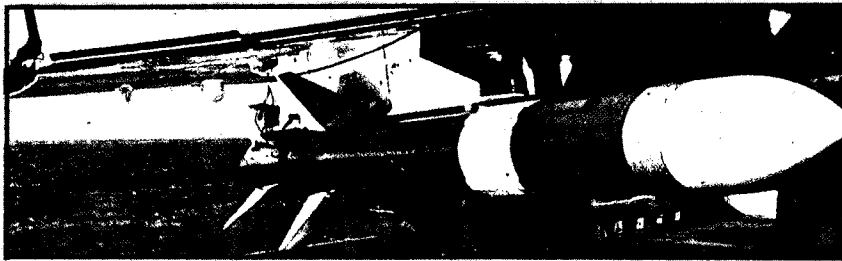
הטיל "רולאנד" הוא טיל נ"מ, המותקן על רכב שיגור ניד. עד פרוץ המלחמה היו לארגנטינים רק שני רכבי שיגור ואחד מהם הוטס במטוס "הרקולס" והוצב בשדה התעופה של פורט סטנלי. לרשות כלי השיגור עמדו עשרה טילים בלבד, ולאנשיו היה אימון מוגבל בלבד בהפעלתו, שכן עקב האמברגו שהטילו מדינות אירופה על ארגנטינה, הפסיקו היצרנים הצרפתיים את הסיוע הטכני לארגנטינה. עם זאת, ירו הארגנטינים שמונה טילים מדגם "רולאנד" לעבר מטוסי "הארייר" בריטיים, שניגשו לתקוף את שדה התעופה מגובה נמוך. לארבעה טילים מיוחסת הפלה ודאית של ארבעה מטוסי "הארייר" ולטיל נוסף — הפלה אפשרית.

טיל שישי, שנורה לעבר מטוס, פגע בפצצה שהוטלה מן המטוס בעודה באוויר ופוצץ אותה. נראה — כך עולה מן המחקר הצרפתי — שמכ"ם העקיבה של כלי-השיגור, שעקב אחר המטוס הבריטי, ננעל בטעות על הפצצה שהוטלה ממנו — ואליה התבייט הטיל. טיל "רולאנד" שביעי נורה לעבר מטרה שהייתה בטווח רחוק מדי, וטיל שמיני החטיא את מטרותו.

בעוד שהבריטים ייחסו את הפלת כל מטוסי ה"הארייר" לאש מן הקרקע, קובים עים הצרפתים נחרצות שהפעלת מערכת ה"רולאנד" אילצה את הבריטים לוותר על התקפות מגובה נמוך.

המסקנה מן המחקר הצרפתי — שוב, בהנחה שהנתונים המוצגים הם נתוני אמת — היא, שמערכות הנשק המודרניות שהפעילו הארגנטינים פעלו היטב, ואילו עמדו לרשות ארגנטינה כמויות גדולות יותר מהן, ייתכן שתוצאות המלחמה היו שונות לחלוטין.

טיל נ"מ "אקסוסט" שנישא במטוס "סופר אטנדר"



המשחתת "שפילד" שנפגעה מזרי טילי "אקסוסט"

