

# טילים טקטיים של ברה"מ

סא"ל פרויקה

מייד עם סיום מלחמת-העולם השנייה החלה ברה"מ בפיתוח סדרות מגוונות ביותר של טילים, ובראשית שנות ה-60 כבר היו ברשותה דגמים מבצעיים אחדים של טילים לצרכים שונים.

ניסיונה של ברה"מ בייצור רקטות ארטילריות ("קטיושה") ובהפעלתן במלחמת-העולם השנייה, וכן הציוד, התכניות והמומחים הגרמניים שנתפסו על-ידה בשלהי אותה מלחמה — כל אלה הניעו אותה לפתח טילים, ואף סיפקו לה את הידע הדרוש לשם כך.

את הטילים בברה"מ ניתן לחלק לשתי קבוצות עיקריות:

- טילים טקטיים-אופרטיביים — לטווחים עד 500—800 ק"מ.
- טילים בליסטיים — לטווחים ארוכים, העולים על 1,000 ק"מ.

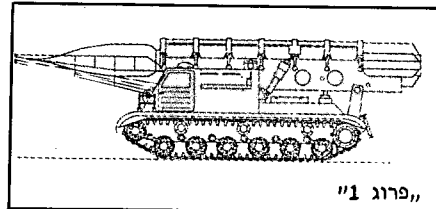
סקירה זו תדון בקבוצה הראשונה.

מבחינה טכנית אפשר לחלק קבוצה זו לשלוש קבוצות-משנה:

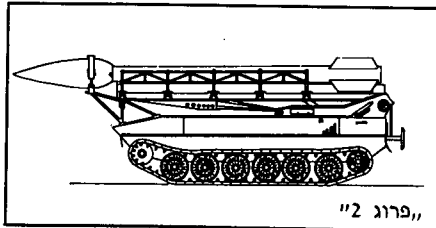
- רקטות חופשיות (שאינן מונחות).
- טילים בליסטיים מונחים.
- טילי שיוט מונחים.

הטילים הטקטיים בברה"מ מאורגנים ביחידות אורגניות בדרגי הדיביזיה, הארמיה וקבוצת הארמיות (החזית). ניתן למצוא בכל דיביזיה משורינית או דיביזיית חי"ר ממונעת גדוד רקטות חופשיות מן הדגם המכונה בנאט"ו, "פרוג"; בכל ארמיה סובייטית הטיבת טילים בליסטיים מדגם, "סקאד"; ובקבוצת הארמיות מצויות יחידות, "סקאד" נוספות, יחד עם יחידות של טילי שיוט.

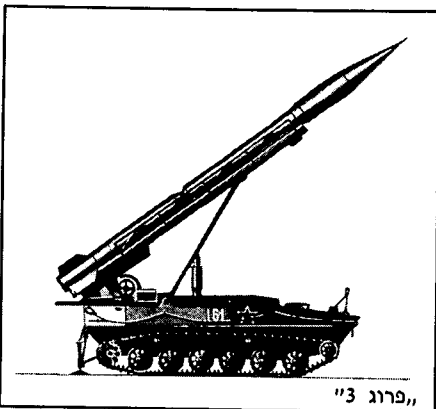
## רקטות חופשיות



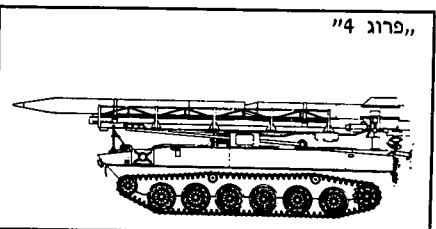
"פרוג 1"



"פרוג 2"



"פרוג 3"



"פרוג 4"

הרקטה החופשית, "פרוג" (Free Rocket Over Ground) מונעת בדלק מוצק ומשוגרת במסלול בליסטי ממשגר חד-קני, המוסע על מרכב זחלי או אופני. רקטה זו אינה מונחת. טווחיהן של הרקטות הרוסיות מגיעים עד 70 ק"מ לערך. הרקטות הראשונות מדגם זה, המכונות, "פרוג 1", ו"פרוג 2", הוצגו לראשונה במצעד במוסקבה בשנת 1957.

"פרוג 1" — המשוגרת ממשגר אשר נישא על מרכב הטנק, "סטלין 3", נחשבת כיום לרקטה מיושנת, וכנראה אינה עוד בשימוש. היא נושאת ראש-נפץ במשקל כ-1,100 ק"ג, ומגיעה לטווח של כ-30 ק"מ. נראה שפיזור גדול מאוד, ולכן אינה יעילה נגד מטרות קטנות.

"פרוג 2" — אשר הופיעה לראשונה אף היא במצעד 7 בנובמבר 1957, משוגרת ממשגר הנישא על מרכב הטנק האמפיבי "PT-76", אף כי המשגר עצמו אינו אמפיבי. גם רקטה זו נחשבת מיושנת; היא נושאת ראש-נפץ במשקל כ-500 ק"ג, וטווחה המקסימלי כ-20 ק"מ.

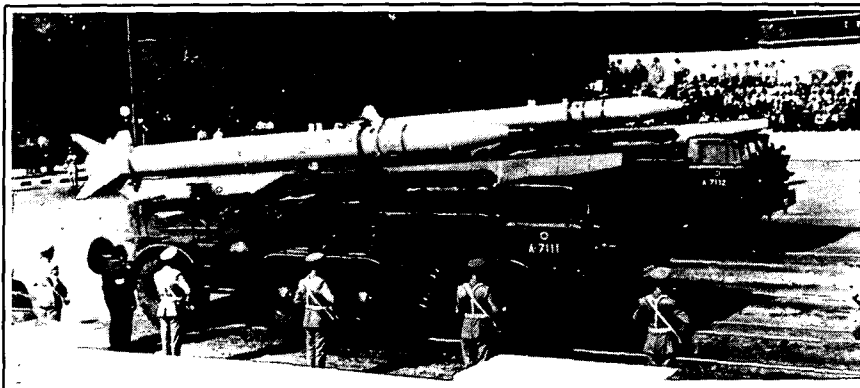
הסדרה הבאה של "פרוג" כוללת את הדגמים "פרוג" 3, 4 ו-5, שהופיעו לראשונה במצעד במוסקבה בשנים 1959 ו-1960.

בדגמים אלה ישנם הידושים אחדים. הרקטות נישאות על מרכב משופר (לא אמפיבי) של הטנק "PT-76", הנבדל מזה של "פרוג 2" בכך שנוספו מספר גלגלי-מרכוב על הזחל. המנוע, שלא כבדגמים הקודמים, נחלק לשני חלקים, המונחים על המשגר בטור וניצתים יחד. פיות המנוע הקדמי נטויות לצדדים, כדי למנוע נזק למנוע האחורי; כן מוטות הן

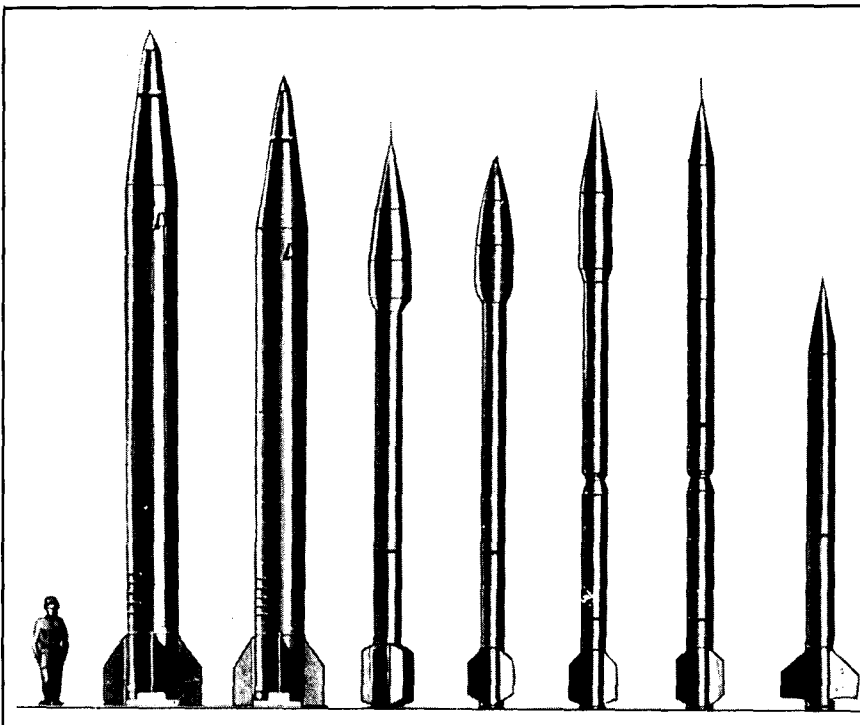
בזווית של 3° ביחס לציר, כדי להעניק לרקטה סחרור אטי, המקזז את אי אחידות הדחף. ההבדלים העיקריים בין 3 הסוגים החדשים הם בראשי-הנפץ, וכתוצאה מכך — גם בטווח חים. לפי ההערכה מצויד "פרוג 3" בראש-נפץ קונבנציונלי, כימי או גרעיני, ואילו "פרוג 4" מצויד בראש-נפץ קונבנציונלי וכימי בלבד. "פרוג 5" מצויד בראש אימונים בלבד. הטווח אליו מגיעות הרקטות הוא: "פרוג 3" — כ-35 ק"מ; "פרוג 4" ו"פרוג 5" עד 60 ק"מ. משקל ראש-הנפץ של "פרוג 3" הוא 500 ק"ג, ואילו משקל ראש-הנפץ בשני הדגמים 4 ו-5 הוא כ-350 ק"ג.

הרקטה המבצעית המשוכללת ביותר הנמצאת בשימוש בברה"מ היא "פרוג 7", אשר הוצגה לראשונה במצעד במוסקבה ב-1965. הרקטה שונה מקודמותיה, הן במבנהו של רכב השיי גור (אופני במקום זחלי) והן במבנה המנוע. המשגר מורכב על רכב אופני מדגם "זיל 135" 8x8, בעל כושר-עבירות גבוה מאוד. הרכב המשופר מגביר במידה רבה את ניידות היחידות, דות, אשר אינן נזקקות למוביל טנקים. המנוע משופר, בעל יחידה אחת — ולא שתיים, כב"פרוג" 3, 4 ו-5; הרקטה מיוצבת על-ידי כנפיים, וכן על-ידי סחרור אטי, להקטנת שיגאות הנובעות מדחף ומאי-דיוקים טכניים.

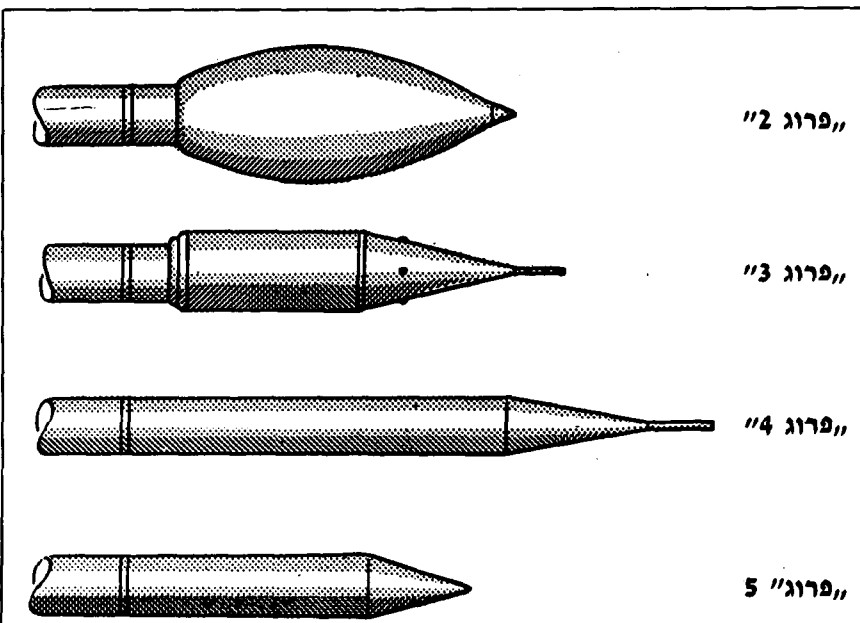
לרקטה "פרוג 7" מגוון רחב של ראשי-נפץ: קונבנציונלי, כימי וגרעיני; היא מסוגלת להגיע לטווח של כ-70 ק"מ, עם ראש-נפץ שמשקלו כ-500 ק"ג. יש להניח כי רקטה זו מדויקת בהרבה מקודמותיה, והטעות המער-גלית המסתברת מגעת ל-500—700 מטרים בערך.



"פרוג 7"

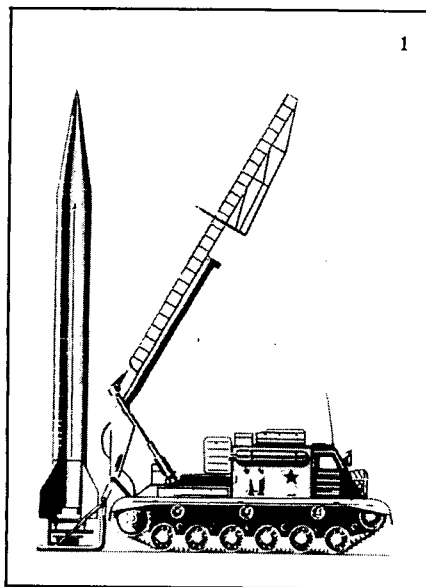
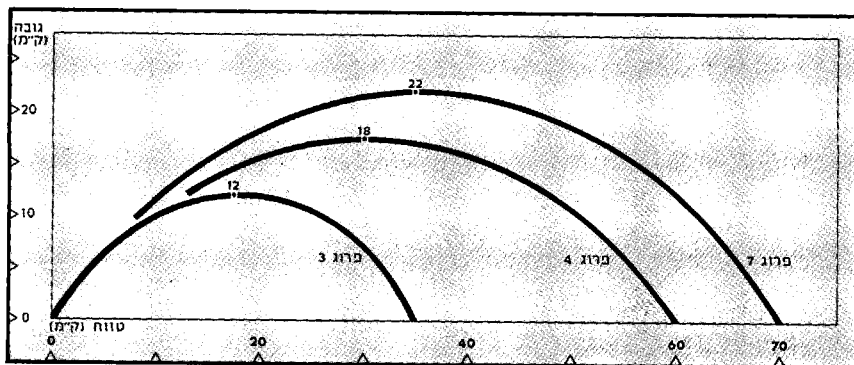


השוואה (צורה ומידות) בין רקטות "פרוג 1", "סקאד", משמאל לימין: "סקאד ב", "סקאד א", "פרוג 1", "פרוג 2", "פרוג 3", "פרוג 4", "פרוג 7".



השוואת צורותיהם של ראשי-הנפץ של רקטות "פרוג" השונות.

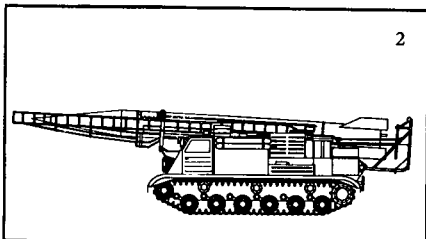
מסלול בליסטי משוער של רקטות „פרוג“.



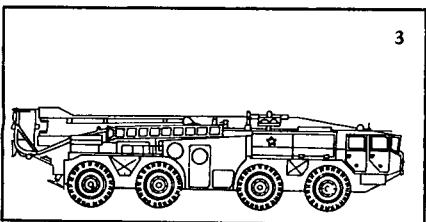
1

גרעיני שמשקלו 1,100 ק"ג — כ-150 ק"מ בלבד. הטיל אינו מדויק, הטעות המעגלית המסתברת מוערכת בלמעלה מ-1,000 מטרים.

„סקאד ב“ — אף הוא טיל בליסטי לטווח קצר, משוכלל מקודמו. ההבדל העיקרי בין שני הזוגים הוא בכך ש„סקאד ב“, הארוך במקצת מקודמו, מסוגל לשאת את כל סוגיהם של ראשי-הנפץ — רגיל, כימי וגרעיני — במשקל של כ-1,000 ק"ג כל אחד, לטווח של 275 ק"מ. ידועים שני דגמים של „סקאד ב“; האחד נושא אף הוא על מרכב הטנק „סטלין 3“, ואילו האחר נושא על מרכב אופני 8x8, בעל כושר-עבירות מצוי. שם הרכב הנושא את „סקאד ב“ הוא „מאז 543“. יש להניח, כי סדרה זו מתיישנת בברה"מ, ולבטח מצויים בפיתוח דגמים מתקדמים יותר.



2



3

1. „סקאד א“ בעמדת שיגור
2. „סקאד ב“ על מרכב סטאלין III
3. „סקאד ב“ על מרכב „מאז 543“

### טילים בליסטיים מונחים

פיתוח הטילים הבליסטיים בברה"מ החל מייד עם תום מלחמת-העולם השנייה, מש- נתפסו על-ידי הרוסים המתקנים, התכניות וחלק מן המהנדסים והטכנאים שעסקו בפי- תוח הטילים הגרמניים. כתוצאה מכך מונעים כל הטילים הבליסטיים הרוסיים בדלק נוזלי. הטיל הרוסי הראשון „סקאנר“ היה העתק מדויק כמעט של הטיל הגרמני „V-2“. בבניית הטילים המשוכללים יותר נוצל, אמנם, הניסיון הגרמני, אך אט-אט ניכרה השפעתן של דרישות סובייטיות מיוחדות, עד כי החל בשנות ה-50 המאוחרות נמצאת כל תעשיית הטילים הסובייטית בידי מתכננים וטכנאים רוסיים בלבד, ואילו המומחים הגרמנים הועב- רו לתחומי-פעולה אחרים.

הטיל הראשון בסדרה זו היה, כאמור, ה„סקאנר“, שהוכנס לשירות בצבא הסובייטי ב-1960. טיל זה נועד להגיע לטווח של כ-250 ק"מ. המשגר היה נגרר ונייד, אך הצבתו היתה מסובכת. טיל זה אינו מצוי עוד בשי- מוש מבצעי. הטיל השני בסדרה, „סיבלינג“, שטווחו 500 ק"מ, היה שלב מתקדם יותר. גם טיל זה אינו מבצעי עוד בברה"מ.

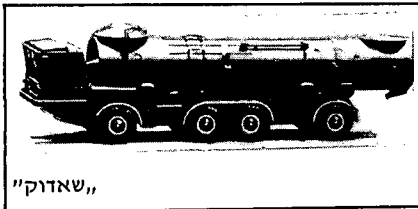
### סדרת ה„סקאד“

מסדרה זו הופיעו עד עתה שלושה טילים. „סקאד א“ — טיל בליסטי לטווח קצר (Short Range Ballistic Missile — SRBM). זהו טיל חד-שלבי, מונע בדלק נוזלי, בעל הנחיה אינרציאלית כל עוד פועל המנוע. מגמר הבעירה נע הטיל במסלול בליסטי חופשי, ולמעשה אין עליו כל שליטה מרגע שהמריא, כיוון שכל הנתונים מוזנים לתוכו מראש. הטיל מוסע על מרכב זחלי של הטנק „סטלין 3“.

טווח הטיל עם ראש-נפץ רגיל או כימי שמש- קלו 700 ק"ג — 275 ק"מ; ועם ראש-נפץ

בדלק מוצק. הוא משוגר ממשגר הנגרר על-ידי משאית מדגם „קראז 214” לטווחים עד כ-150 ק"מ. לטיל זה ראשי-נפץ רגילים וכי-מיים במשקל כ-500 ק"ג. הנחיית הטיל אינה ידועה, ומעריכים כי הוא מונחה על-ידי מכ"מ.

„שאדוק” — אף הוא טיל שיוט, ונמצא בשי-רות החל מ-1962; הוא דומה ל„סאליש”, אך גדול ממנו, נושא ראשי-נפץ במשקל עד 1,000 ק"ג, ויכול להגיע לטווחים העולים על 500 ק"מ. הנחייתו אינה ידועה. גם לטיל זה, כמו ל„סאליש”, „אחים” בצי ובהגנת החופים.



**טילי שיוט**  
ברשות ברה"מ מצויים גם טילי שיוט קרקע-קרקע, המיועדים למערך הטילים הטקטי של הרמות הגבוהות. מעט בלבד ידוע במערב על משפחת טילים זו, המהוים למעשה מטוס ללא טייס; אך ידוע כי הם טסים בגבהים נמוכים, ומסוגלים להגיע לטווחים גדולים עם ראשי-נפץ במשקל גדול יחסית. טילים אלה משמשים גם את הצי הסובייטי, כטיילי ים-ים. בים ניתן להנחותם ולכוונם בקלות יחסית (הטבעת המשחתת „אילת”, למשל, נעשתה על-ידי טיל שיוט); אך ביבשה קיי-מים קשיים הנובעים מן הטווחים הקצרים של המכ"מ.

„סאליש” — טיל שנראה לראשונה בקובה בשנת 1965. טיל אוויר-שטח מאותה משפחה מכונה „קנל”, וטיל חוף-ים מכונה „סאמי” לט"י. הטיל, כאמור, הוא מטוס קטן, מונע בדלק נוזלי ומצויד במאיצים המופעלים

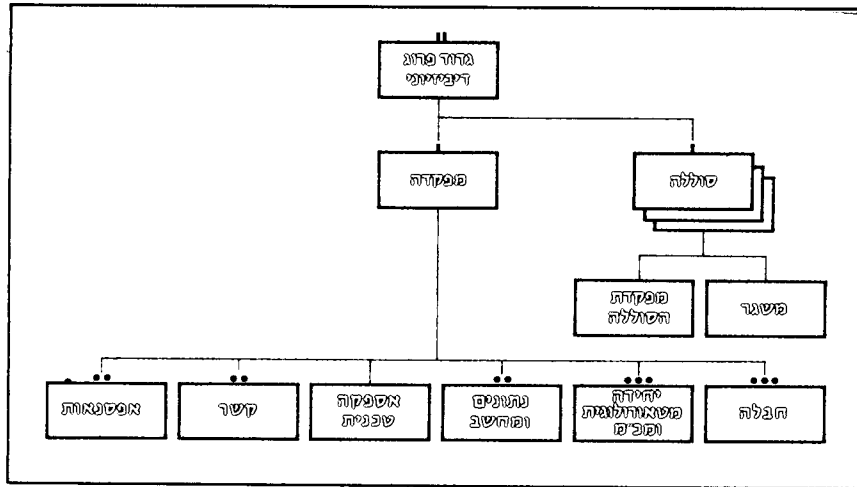


„סקיילבורד” — לאחרונה הופיע בברה"מ טיל חדש, המכונה במערב „סקיילבורד”. טיל זה נישא אף הוא על מרכב של „מאז 543”, אלא שמעריכים כי טווחו גדול בהרבה מטווח-חי סדרת „סקאד” (כ-800 ק"מ). נתוני טיל זה עדיין אינם ידועים, ויתכן כי יהא כפוף לחיל הטילים הסובייטי ולא לכוחות היבשה.

### טבלת השוואת נתוני טילים טקטיים

שם הטיל	טווח (בק"מ)	משקל ראשי-הנפץ בק"ג	סוג הדלק	המרכב	מצוי ב:	הערות
1. „פרוג 1”	30	1,100	מוצק	„סטלין 3”	—	מיושן
2. „פרוג 2”	20	500	מוצק	„PT-76”	—	מיושן
3. „פרוג 3”	35	500	מוצק	„PT-76” משופר	דיביזיה	—
4. „פרוג 4”	60	350	מוצק	„PT-76” משופר	דיביזיה	—
5. „פרוג 5”	60	350	מוצק	„PT-76” משופר	דיביזיה	אימונים
6. „פרוג 7”	70	500	מוצק	„זייל-135”	דיביזיה	—
7. „סקאנר”	250	?	נוזלי	נגרר	—	מיושן
8. „סיבלינג”	500	?	נוזלי	נגרר	—	מיושן
9. „סקאד א”	150/275	700/1,100	נוזלי	„סטלין 3”	ארמיה	מתיישן
10. „סקאד ב”	275	1,000	נוזלי	„סטלין 3” „מאז 543”	ארמיה	—
11. „סאליש”	150.	500	נוזלי	נגרר על-ידי „קראז 214”	קבוצת ארמיות	—
12. „שאדוק”	מעל 500	1,000	נוזלי	אופני מסוג בלתי-ידוע	קבוצת ארמיות	—

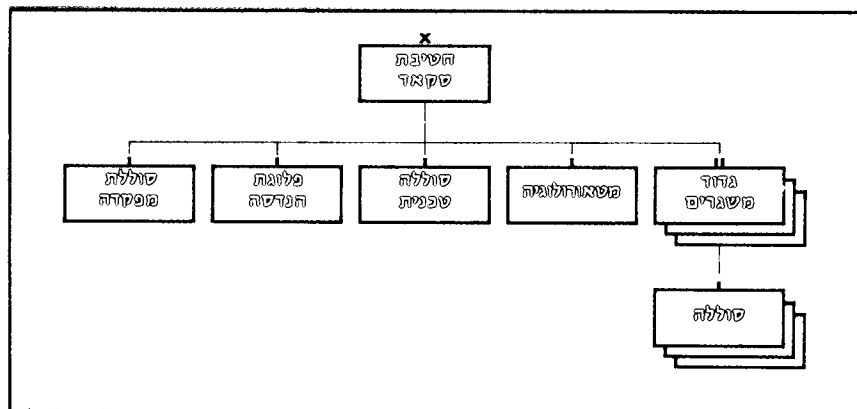
## ארגון ומבנה



מבנה גדוד „פרוג” דיביזיוני

„פרוג” – דיביזיות המשריינות או בדיביזיות הרגלים הממוכנות קיים גדוד אחד של רקטות „פרוג”, הכפוף למפקד הארטילריה הדיביזיונית. גדוד „פרוג” מונה 3 סוללות – לכל אחת משגר אחד. לכל משגר ישנו, בדרג הגדוד, 3 רקטות, בנוסף על הרקטה הנישאת על המשגר, כך שמספר הרקטות בגדוד „פרוג” מגיע בסך הכל ל-12. הירי מתבצע מעמדות מדודות ומסומנות מראש אך בלתי חפורות, כדי שלא לגלות את מקום הירי הצפוי. בגדוד קיימת מחלקת מזידות גיאודיות, העורכת את המזידות. כן קיימת במסגרת הגדוד מחלקה מטאורולוגית העורכת את המזידות ה- מטאורולוגיות ומכינה את הנתונים המטאורולוגיים. אין ליחידות „פרוג” מכ”מ לבקרת אש או לעקיבה אחר הרקטה שנורתה, והירי נערך לפי חישובים מראש. הנתונים המטאורולוגיים חשובים ביותר, ביחוד באיזור המש-גר, כיוון שהרקטה מושפעת מאוד מכיוון הרוח ומהירותה, במיוחד לפני שצברה מהירות גבוהה.

בגדוד מצויים כ-120 איש וכ-80 כלירכב.



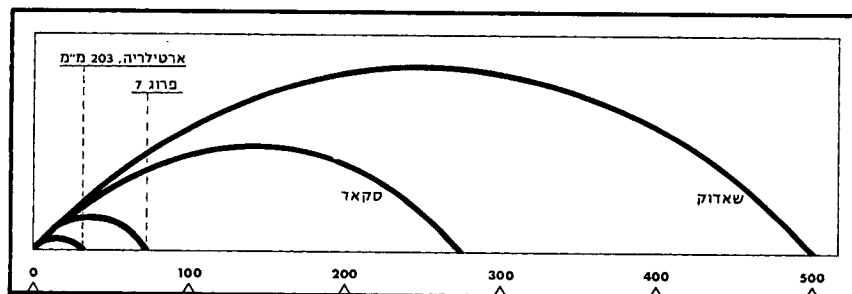
מבנה חטיבת „סקאד”

„סקאד” – בכל ארמיה נמצאת חטיבת „סקאד” בת 3 גדודים, בכל גדוד 3 סוללות – ולכל אחת משגר אחד; כלומר, בסך-הכל מצויים בארמיה 9 משגרי טילים. גם כאן, כמו ביחידות ה„פרוג”, לכל משגר 2 טילים זורביים, ולפיכך נמצאים בסך-הכל בארמיה סובייטית 27 טילי „סקאד”. בחטיבת „סקאד” כ-1,000 אנשים וכ-250 כלירכב שונים.

**תפעול** – יחידות הטילים מיועדות להנחית אש גרעינית וכימית על האויב. על היחידות לדעת מראש מהן המטרות, כדי שתוכלנה לערוך מזידות ולקבל נתונים. בדרך-כלל תופעלנה יחידות הטילים על מיצרים, על ריכוזי כוחות, על אזורי צליחה בשטחים שבהם מכשולי-מים, או בתגובה על אש אויב. יחידות „פרוג” נפרסות כ-10 ק”מ מאחורי קו המוצבים הקדמי, ויחידות „סקאד” – כ-30 ק”מ ממנו.

ה„סקאד” נורה מעמדות מסומנות אך בלתי חפורות מראש, על-מנת למנוע את גילוי של איזור השיגור והעסקתו באש נגד-סוללות. היחידות מסוגלות להנחית תוך פרק-זמן קצר (לא יותר משעה אחת) טילים על האויב.

כיסוי שטח על-ידי ארטילריה וטילים



## סיכום

ברה”מ פיתחה מאז מלחמת-העולם השנייה סוגים רבים ושונים של טילים המיועדים לדרג הסקטי-אופרטיבי. מגוון טיליה מכסה כיום את כל הטווחים, החל מתחום הכיסוי הארטילרי ועד תחום הטילים הבליסטיים ארוכי-הטווח. כל הכלים מצויים בתקן העוצבות הלוחמות, ולכן אין כוחות חיבשה קשורים בחיל הטילים האסטרטגי. ברשות הרוסים כיום רקטות חופשיות מדגם „פרוג” לטווחים עד 70 ק”מ, וטילים בליסטיים ואחרים לטווחים שבין תחום הכיסוי של ה„פרוג” ועד מאות ק”מ. הסוגים המגוונים של ראשי-הנפץ מאפשרים למפקד לבחור בראש-הנפץ המתאים לפי הצרכים; כן קיימת גמישות רבה בהפעלת הכלים. כל הכלים המבצעיים הם ניידים, ניתנים להפעלה מהירה, ולכן מאפשרים גמישות רבה בניהולת הקרב. אין ספק כי הסובייטים עתידים לשפר את איכות הציוד שברשותם, שאינו נופל מן הציוד המערבי, ואולי אף עולה עליו.