

מן היסוד
גו מאותם
לריה ראה

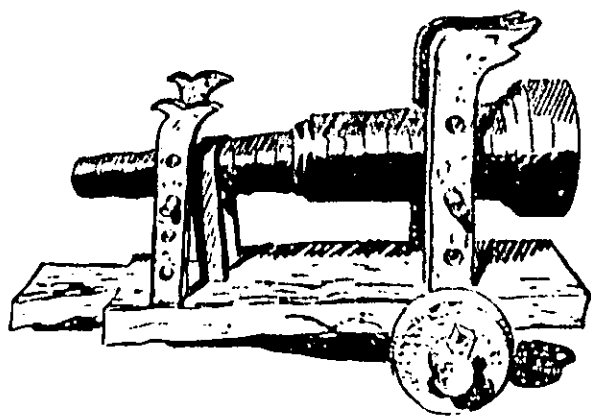
לו מעתה
דמו כבר
של התקור

של דגמים
וחים" היה
: חריצותו,
בך, שספק
ותקנירירה
ל צורות
ז, ארבעה
ילריים: —
"שמיניות"
ע, בהתאם

הגרמניות
יטרה הגר
: תחומי
(2.0475 —



גו שבידו
רים).

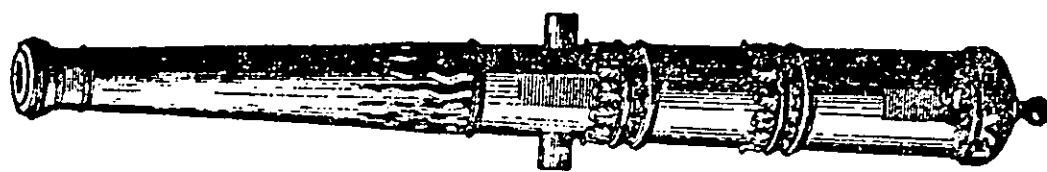


שלב נוסף: כנו של תותח-מצור זה (סוף המאה
הי"ד) מאפשר כבר הגבהה או הנמכה מסוימת.

אכן, לשימוש בשדה, בתנאי תנועה ומסע, היו עדיין
כלייריה אלה כבדים ומסורבלים; וזאת לא רק בשל
משקלם כי אם כחבת הקשיים לגבי כוונם וטעינתם.
רק משהונהג ע"י גוסטאב-אדולף הזו, מלך שוודיה,
(בשנות העשרים של המאה הי"ז) התותח הקל, ניתן
היה לסלק חלק מקשיים אלה, ורק אז נפתח, לאמתור
שלידבר, פרק בהתפתחותה של "ארטילריה-השדה".
ביחוד השפיע כלייריה שבדי זה השפעה מכרעת על
דרכי ייצורם של התותחים. בעוד שקודם-לכן לא ניתן
היה לייצר את כלייריה הארטילריים אלא כלי-כלי
בפני עצמו, הרי מעתה החלו בייצור של "סדרות" של-
מות. הייצור "האינדיבידואלי" של תותחים של אז, החל
מפנה מקומו לאורח-ייצור אשר לפי תנאי אותה תקופה
ניתן לכנותו ייצור-המוני. המשכה של ההתפתחות
הטכנית, מאז ועד אמצע המאה הי"ט, לא היה מהיר,
וחלו בו מעצורים ותקופות-רגיעה רבות. את
דחיפתה החדשה קיבלה התפתחות זו רק עם הופעת
המבנים החדשים של קנים חרוקים, הנסענים מן
הלוע *), אשר הופיעו בסמוך לשנת 1860 ושינו מן
היסוד את אורח הפעלת הארטילריה.

שינוי מרחיק-לכת באורח-ההפעלה הארטילרי
בא כבר במחציתה השנייה של המאה הי"ח, עם
תיקוניו הנודעים של גרינפאל בארטילריה הצר-
פתית, כשמשקל כלייריה הופחת, ניידותם גברה,
הופיע "חיל-התותחנים הרכוב" — ונתאפשר השיי-
מוש הטקטי הדינמי יותר ב"עתודה הארטילרית"

ראשיתו של אביזר-
תותחים חשוב:
הבליטות היצוקות שבאמצע
התותח (ראשית המאה הי"ט)
הן נקודות-מוצא להתפתחות
ה"אצילים".

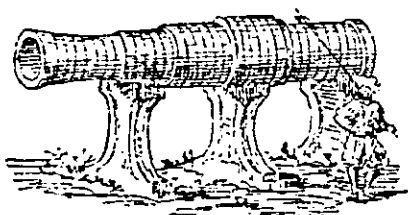


של הצבא (אשר באה למלוא-ביטויה במקסיקו
הארטילרית של נפוליון). כמובן, שמבחינת עצמת
השינויים הטכניים אי-אפשר להשוות תיקונים אלה
עם התמורות שבאו במחצית השנייה של המאה
הי"ט, אולם חשיבותם איננה נופלת בשום אופן
מזו שנודעת לתיקוניו של גוסטאב-אדולף בשעתם.
בסוף המאה הי"ט מתרחש בכל מקום המעבר אל
כלייריה בעלי קנה-פלדה. זמן קצר אחר-כך, כשלב
מכריע אחרון בהתפתחותו הטכנית של כלייריה
הארטילרי, באה התקנתם של כלייריה המושתתים
על תנועת רתיעה-אחורה של הקנה על פני הכן. אולם
במקביל עם כל אלה באה גם התרבות ניכרת במספרם
של טיפוסים כלייריה וסוגיהם, כתוצאה מן ההפרשים
באשר לקוטר, מסלול-תעופה, ניידות וכו', ובגלל
ההכרה בפיתוח כלייריה מיוחדים לתכליות מסוימות.
לפי מסלול-התעופה נהגים להבחין בין: א. כלי-
יריה שסוגי-מסלול — התותחים; ב. כלייריה תלולי-
מסלול, אך שזוית-הנפילה של פגזיהם מוגבלת —
ההוביצרים; ג. כלייריה, אף הם תלולי-מסלול, אשר
זוית נפילת-פגזיהם הנה גדולה-ככל-האפשר — המורטי-
רות, (הן המרגמות, במובנו הארטילריה-הסטורי של
מונח זה). ואילו לפי מידת-הניידות, והקוטר, נהגים
להבחין בין: כלייריה קלים, בעלי קוטר עד ל-10
ס"מ בערך, אשר בדרך כלל ניתן להניעם אף בשטחים
חסרי-דרך; כלייריה בינוניים, בעלי קוטר עד ל-15
ס"מ (או קצת-יותר, המער), אשר ניתן עדיין להניעם
גם על פני שטח קשה-במקצת; כלייריה כבדים, בעלי
קוטר עד ל-30 ס"מ (או קרוב לזה, המער), אשר לא
ניתן להניעם אלא על פני דרכים סלולות; וכלייריה
כבדים-יותר, אשר קוטרם מעל ל-30 ס"מ, ועבור
הנעתם יש צורך בסידורים ואמצעים מיוחדים (כגון
"תותחי-מסילת-ברזל", או צירופי משאיות-משטח כב-
דות וכו').

*) למעשה, היו אלה שני תהליכי-התפתחות נפרדים:
תקופה ידועה היו נהוגים, למשל, תותחים חרוקים-קנה
— אולם נסעני-לוע. בסופו של דבר, כמובן, התמזגו
שני התהליכים — ונוצר הטיפוס החדש של כלייריה
ארטילרי.

ארגון ומבנה

— היה עליו, נוסף על רגלים ופרשים, "לחיל" בשביל צבאו גם כליתותוח והצוותים המשמשים עליהם בשעת חיל רגלים ופרשים אפשר היה לפנות אל פרטים; ואלו כשמדובר היה בארטילריה — היה המצביא זוכה בשירותם של התותח וצוותו באמצעותה של ה"גילדה", כגוף מאורגן *.



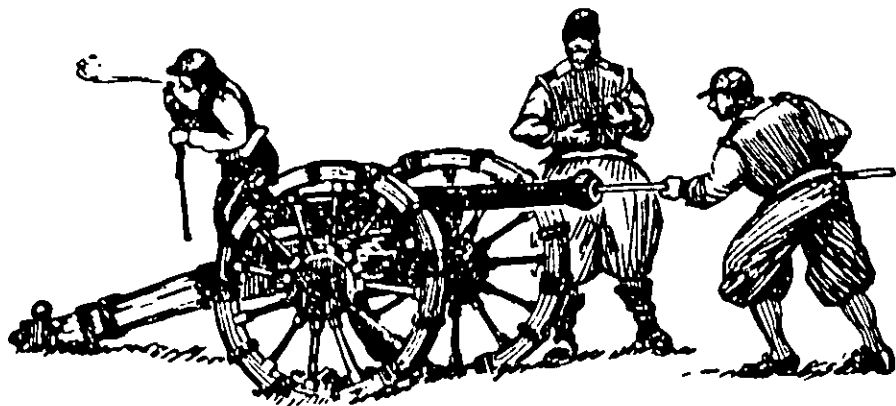
בגלל כובדה של "גרסה הגועשת" (1382) נשענה היא על מבני-עץ מגושמים. (ראה עמ' 142)

מלחמת-שלושים-השנה (1648—1618) הייתה את הצורך בארטילריה גם בקרב-שדה. כלית-היריה השבי-דיים הקלים והנסיון החיובי של הפעלתם בשדה אשר נרכש באותן שנים — הם אשר דחפו, בעיקר את צבאות התקופה לקראת הפעלת ארטילריה במבצעי-שדה. אולם תנאי-קודם לזה היה גיבישם של כלית-התותח ב"סוללות" — כפי שנוסח הדבר, באחת ההוד-דמויות הראשונות, במערכת ברייטנפלד ** ב-1631. אולם ככלית-השתייכות התותחנים ל"גילדות" ניצבו עתה על דרך גיבוש ארגוני-טקטי כזה. הגילדה היתה מתנגדת למבנה כזה של חיל-הארטילריה, המותאם למבנם של שאר החילות, משום שעשוי היה לסכן את מרותה של הגילדה על אנשיה. על כן, בטרם ניתן יהיה לארגן

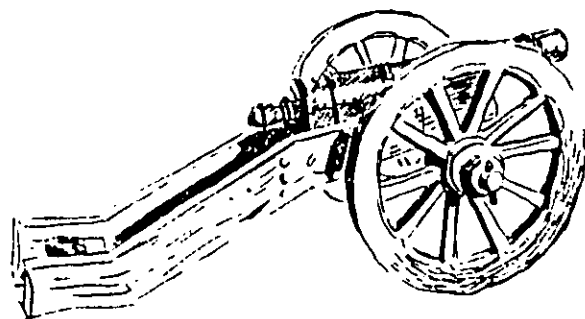
* אכן, כרגיל, גם חילום של רגלים ואף של פרשים, בשביל צבא מטיפוס זה היה כחבצע לרוב באמצעות גייסים-מפקדיהדות, אשר היו מתייצבים לשירות אישי-איש ויוזמתו אתו, ואף היפיעו כמקבלי השכר במרוכז — המער. ** לא הרחק מליפסיה (לייפציג), במערכה זו ניצח צבאו השבדי של גוסטאב-אדולף את צבא הקיסר, וה"גילדה הקתולית" של נסיכי גרמניה, בפיקודו של טילי — המער.

ה"מהפכה הארטילרית" הראשונה: התותח השבדי הקל.

לחמלה: "תותח-הטות" של גוסטב אדולף (ראשית שנות ה-30 של המאה הי"ז). למטה: תותח-הטות "לייטנאון" שהונהג בצבא סמוך ל-1630 (משקלו — כ-300 ק"ג בלבד).



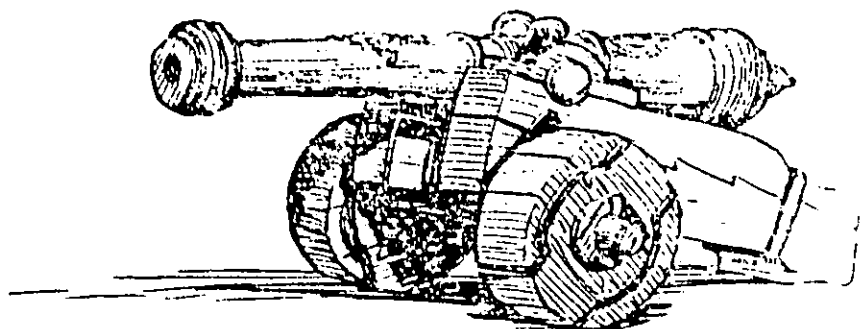
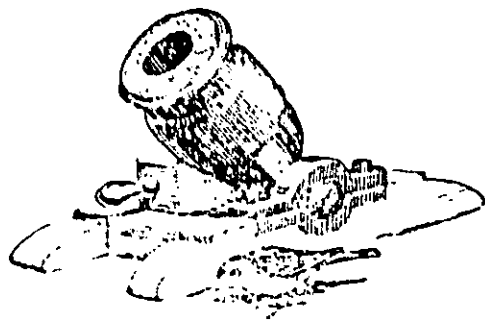
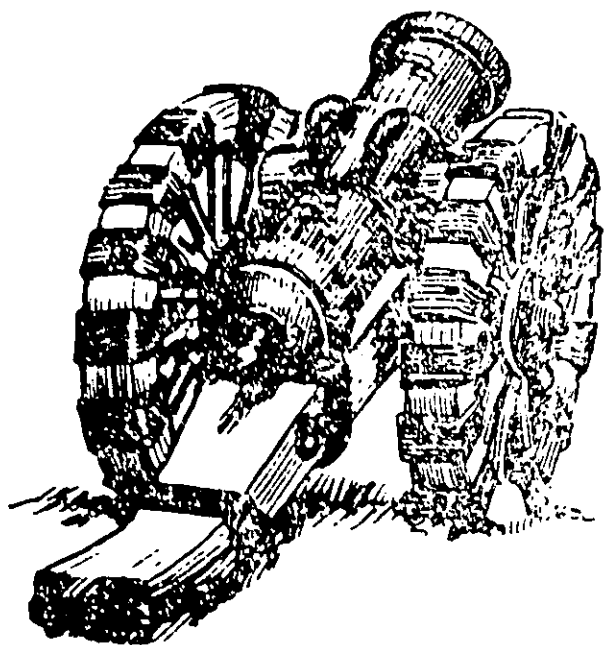
כפי שכבר צוין, שימשה כמסגרת ארגונית ראשונה ל"תותחנים" ה"גילדה של ארקליסטיב", כגילדה אחידה; אולם עד-מהרה נתפצלה זו לשתי גילדות נפרדות. בתוך ה"גילדה של עושי-נשק וקני-רובה" נתרכזו כל אלה העוסקים בייצורם של כלית-הצויד-הארטילרי; ואילו ב"גילדה של בומברדירים" — כל אלה המשמשים בהפ-עלת צויד כזה. בגילדות אלו — כבכל האחרות — היו מצויים דרגי-המעמד בסדר-הולך-ועולה, של "שוליות" (Lehrlinge) של "עוזרים-במלאכה" (Gesellen) ובסוף — של "רבי-מלאכה או "רבי-אומן" (Meister) מבחינות מסוימות נתונים היו כולם למרותו של "ראש-הגילדה". אחר השלמת שנות-הלימוד שלו, היה ה"שוליה"-המתלמד זוכה ל"כתב-לימודים" (תעודת-לימוד) אשר הקנה לו את הזכות להתקבל לשירות-מלחמה. אחרי מספר שנות שירות בתור "עוזר-במלאכה" וקבלת מינוי מ"ראש-הגילדה", יכול היה ה"עוזר", בגיל בוגר יותר, להעשות בעצמו "רבי-מלאכה". אם הגיע לדרגת "רבי-מלאכה" ב"גילדה של עושי-נשק וקני-רובה" — נדרש ממנו כי יהיה ביכולתו ליצר צויד-ארטילרי; ובאם היה זה "רבי-מלאכה" בגילדה של ה"בומברדירים" — כי או היה עליו, בתור "רבי-התותח", להיות מסוגל לתת את ההכשרה הדרושה לצוות משמשי-התותח, לשמור על הצויד הארטילרי ואף לבצע בו בדק עד לגבולות יד-עם; ובעת מלחמה — לפקח על כלית-התותח. כאשר היה ברצונו של מצביא להקים צבא למלחמה



את הארטילריה כרא-היה לשבור תחילה שורשיה היו מעורים של הערים.

אחד הראשונים אשר חומת-ליכודן של הג-ניות שלהן — וע"י צבאי מובהק לארטיל-של ברנדנבורג. הוא ואת צוותי-משמשי-העמיד פלוגות אלו והטיל עליהן משטר הראשון לקראת חיל-דירים. אמנם, גילדת-הצעדים החריפים שו-ועצמה זו, הלכה וה-עם צמיחת עצמתה

כל זמן שעצמתו-תחומם של קני-היתה קיימת בעצם-כאשר הפכו כלית-להפעיל בעת-אחת הוחל כבר בנוהג-שיקולים סקטיים



שלושת טיפוסיהם של כלי-היריה ארטילרי:
מימין: תותח. משמאל: הוביצר. למעלה: מורטירה (מרגמה).

הארטילריה שהוקמו הוסיפו להתקיים כגופי-גייסות עצמאיים, אשר נשתמרו בתוכם רבות מתכונותיה של ה"גילדה". אותו "מפקד-הארטילריה", אשר בא עתה במקומו של "ראש-הגילדה", הוסיף למעשה להיות רבה ואדוניה היחיד של הארטילריה.

כזה, בערך, נשאר מצב הדברים עד לתקופת המהפכה הצרפתית ונפוליון, עת נוצרו הדיביזיות והקורפוסים, שבהם חוברו-יחד שלושת החילות — חיל-הרגלים, חיל-הפרשים וחיל-התותחנים — לקשר קבוע ול-פעילות משותפת. עקב הסדר ארגוני חדש זה באה עכשיו, גם לגבי הארטילריה, שעת-קבלת האופי הצבאי הגמור והמובהק — וסיגול ארגונה אל ארגונם ומבנם של שאר החילות. הפלוגות הארטילריות כונסו במסגרת גדודים ואף רגימנטים; והללו היו, מצד אחד — את ה"ארטילריה הדיביזיונית", שנכללה בדיביזיות הנ"ל; ומאידך גיסא — את ה"עתודה הארטילרית", של רבות ממפקדות גופי-הצבא אשר בדרג גבוהה-יותר.

הטקטיקה של הפעלת-הארטילריה

את מקום הצבת כלי-היריה במסגרת היערכות הגייסות לקרב, או במהלכה של מערכה.
רק החל מן המאה ה-19 ניתן לקבוע מקרים בהם

(*) הכונה ל"קורפוס-הגדול", פרידריך-וילהלם לבית היהנצולרן ("נסיך-בוחר" של ברנדנבורג, 1688—1640) מליסד כוחה הצבאי של ברנדנבורג-פרוסיה. — המער.

את הארטילריה כראוי לצורך הפעלה-בשדה, הכרחי היה לשבור תחילה את עוצמתה של הגילדה, אשר שורשיה היו מעורים בחוקותיהם ובהנהלתם-העצמית של הערים.

אחד הראשונים אשר עלה בידיו להחדיר טריז לתוך הימית-ליכודן של הגילדות וחכויות-הריבונות העירוניות שלהן — וע"י כך לפתוח בתהליך של מתן אופי צבאי מובהק לארטילריה — היה ה"קורפוס-ט" (* של ברנדנבורג. הוא ריכז את כל כלי-התותח המצויים ואת צוותי-משמשיהם, ב-6 "פלוגות ארטילריות", העמיד פלוגות אלו תחת פיקודם של קצינים מיוחדים והטיל עליהן משטר ומשמעת צבאיים. היה זה הצעד הראשון לקראת חיסול מעמדה של "גילדת-הבומבר-דירים". אמנם, גילדה זו הוסיפה עוד להתקיים, על אף הצעדים החריפים שנקטו נגדה, אולם עצמתה נשברה; ועצמה זו, הלכה והצטמצמה גם בהמשך ההתפתחות — עם צמיחת עצמתה של המדינה החדשה. "פלוגות

כל זמן שעצמתה של הארטילריה לא חרגה מ-תחומם של קני-יריה מעטים וחסרי-ניידות — לא היתה קיימת בעצם, טקטיקה מיוחדת להפעלתה. אך כאשר הפכו כלי-היריה לניידים, והופיעה האפשרות להפעיל בעת-אחת מספר ניכר של כלים-ארטילריים, החל כבר בנוהג להפעיל את הארטילריה על יסוד שיקולים טקטיים כלליים, שהם אשר קבעו, למשל,

בשביל
ים בשעת
פרטים;
יבא זוכה
הגילדה,

ענה היא

יחה את
ה השב-
דה אשר
יקר את
מבצעי-
ול כלי-
ות ההז-
ב-1631.
בו עתה
מתנגדת
גם של
מרותה
לארגן

אף של
! לרוב
תיצבים
מקבלי

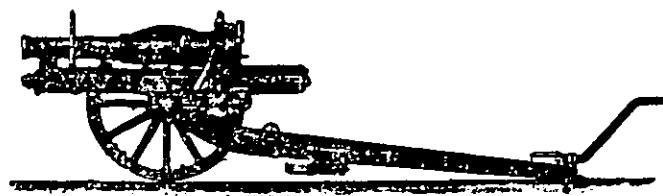
יו ניצח
יר, וה'
יו של

טונה :

אדולף
היינץ.
הונהג
22 ק"ג



אחד מכלי-הארטילריה הראשונים שגם היו מחורקים וגם נטענו מאחור



תותח בן 7,5 ס"מ מתוצרת קרופ (1860)

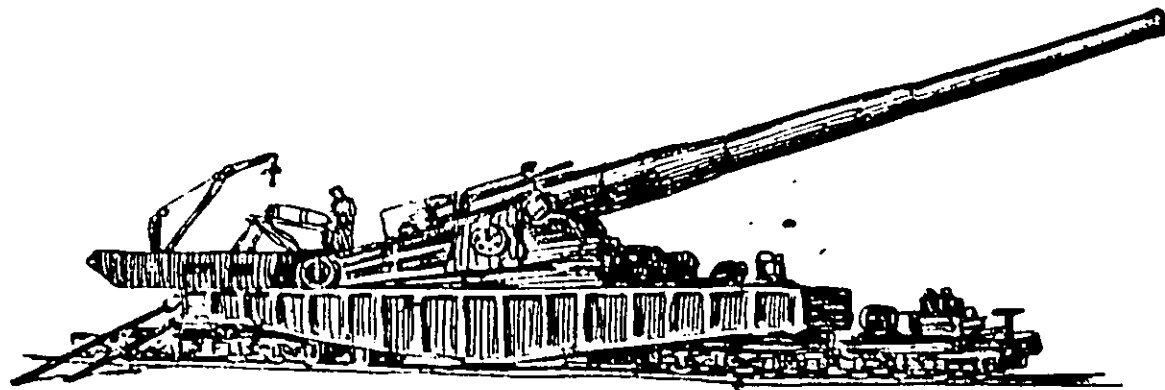
ניכרת טקטיקת-הפעלה מפורשת ומחושבת. את כלי-היריה היו מציבים באותה תקופה (*) לפני הגייסות הרגליים; היה הכרח, תחילה, להתגבר תוך-קרב על מערך זה של כלי-היריה בטרם תוכל ההתקפה להגיע עד אל אותו חיל שהוא-הוא אשר הכריע אז במערכות — עד אל חיל-הרגלים. היה בכך משום סיכון מדעת על-חשבון הארטילריה, והקרבה מתוך-הכרח מצדה — על-מנת להשיג סיוע רב-ככל-האפשר בשביל החיל המכריע במערכה.

במאה ה-19 היו משתמשים בכלי-היריה אפילו לצורך אבטחה וחיפוי על תהליך וכינון התפרסות-הגייסות בתבנית-הקרב עליהם; דהיינו, היו מציבים את כלי-היריה לעמדות כבר באותו שלב שבו שאר החילות, וביחוד חיל-הרגלים, היו עדיין בשלב של התכוננות להיערכות. השימוש הנ"ל בארטילריה — תוקפו חל על תקופה שהחלה עם המערכה ליד פאביה (**) ב-1525, ונסתיימה כאשר את התפקיד הנ"ל נטלה על עצמה אותה ארטילריה המסופחת אל חילות-החלוץ (ראשיתה של המאה ה-19). כבר מראשיתיה של המאה ה-19 יש ומציבים את כלי-הארטילריה בכנפיו של סדרת-המערכה, לשם מתן ירי-אוגף על מערך האויב. מאות-רבות התפתחה הטקטיקה של "חילופי-עמדות" במהלכה של מערכה, דבר אשר פתח תקופה בה גבר כושר-פועלה של הארטילריה. בסוף, נפוליון נהג להציב את כלי-הארטילריה שלו בדרך כלל בקו מערך חיל-הרגלים (***). לעומת זאת, החל מאמצע המאה ה-19 ועד למלחמת-העולם

הראשונה ועד-בכלל, מוצבת הארטילריה במה שכונה "הקו-הארטילרי": שנים-שלושה ק"מ מאחרי מערך הרגלים (****).

במהלך ההתפתחות נתגבשו שני עיקרים לגבי הפעלת הארטילריה, אשר את ביטויים הממשי במסגרת תעודת-היסוד של הארטילריה: התמיכה לחילות האחריים, היו הם מקבלים ע"י אותו אופי של עמדות-אש שבו היו בוחרים בשביל הארטילריה בהזדמנות זו או אחרת. עד לאמצע המאה ה-19 הוסיף גורם הסיוע להיות שליט בטקטיקת-ההפעלה הארטילרית. ברם, מאז אמצע המאה ה-19 ועד למלחמת-העולם השנייה השפיע גורם-האבטחה על טקטיקת-ההפעלה הארטילרית יותר מאשר גורם-הסיוע הנ"ל. כתוצאה מכך, נוצר מצב-דברים בו, למשל, אחד ממפקדי-הארמיות הנודעים במלחמת-העולם הראשונה הניח לכל הארטילריה-הכבדה שלו שתעמוד ללא תנועה מאחרי החזית מבלי שיפעילה נגד התקפה-לופתת חמורה של היריב. הוא הצדיק את נוהג זה בצינון, שאילו הפעילה להדיפת אותה התקפה — כי אז היתה קיימת הסכנה שתאבד לו הארטילריה-הכבדה שלו. את ההסתכנות באובדן ציוד רבי-ערך זה הוא לא יכול היה לקבל על עצמו, אולם את ההסתכנות בהבקעה אויבת, עם אפ-שרויות של התפתחות אסטרטגית חמורה בעקבותיה, הוא הסכים ליטול על עצמו (שכן בדיעבד, היה זה

(*) ובמשך עוד פרק-זמן ממושך, לפחות עד לסוף המאה ה-19 — המערב.
(**) המערכה ליד פאביה שבמחוז לומברדיה (בצרפון איטליה), בה הנחיל צבאו של קרל הר"ש ההבסבורגי (שמלך באוסטריה ובספרד) תבוסה ניצחת לצבאו הצרפתי של פרנסואה הראשון, אשר בעצמו נפל בשבי.
(***) מן הראוי לציין כי במשך המאה ה-19 נערכה בדרך-כלל הארטילריה, במרחק יחסי לא-רבו, מאחורי מערך הרגלים; דבר שנודעו לו יתרונות הגנתיים אולם הכביד על אפשרות החיכוך בארטילריה — המערב.
(****) מרחק זה הוגדל במהלכה של מלחמת-העולם הראשונה, במיוחד לגבי הארטילריה הבינונית. — המערב.



תותח-מסילות-ברזל בן 14 אינץ'

מה שכונה
חרי מערך

לגבי המ-

וי במסגרת

ולות האח-

עמדות אש

מנות זו או

ורם הסיוע

רית. ברם,

ולם השניה

לה הארטי-

וצאה מכך,

די-הארמיות

לכל הארטי-

נחרי החזית

של היריב.

לו הפעילה

ימת הסכנה

ההסתכנות

יה לקבל על

בת, עם אפ-

בעקבותיה,

בד, היה זה

ות עד לסוף

וכרדיה (בצ-

ההבסבורגי

צחת לצבאו

ול בשבי.

זי"ח נערכה

רב, מאחורי

גנתיים אולם

המער. —

לחמת-העולם

ובינונית. —

בגדר נסיממש שאותה התקפה אמנם נהדפה בלי
סיועה של הארטילריה הכבדה. אין ספק כי היה
בהתנהגות כזו משום התכחשות גמורה לתפקידה
האמיתיים של הארטילריה.

גילוי לתפישה מוטעית מסוג אחר בהבנת תעודת
היסוד הארטילרית, ניתן היה למצוא בתקנון-הארטי-
לריה הצרפתי משנת 1917, בו נקבעה — תחת הרושם
של גושי-הארטילריה העצומים ומחצם הכביר אשר
הוכנסו לפעולה ע"י שני הצדדים במלחמת-העולם
הראשונה — ההנחה הבאה: "חיל-התותחנים כובש
וחיל-הרגלים — תופס את השטח הנכבש". כן ניסו
להפוך את הארטילריה מחיל-מסייע לנושאה היחיד
של ההכרעה.

ברם, הצלחתה של הארטילריה טמונה, לא
בשמירתה האדוקה ואף לא בניסוח קיצוני-מיפרו,
ובלתי-מתאים, של התפקידים המוצגים בפניה, אלא
בדרך מילוי שלם ללא-סייג אחר תביעותיה של
תעודת-היסוד הארטילרית; דבר זה ניתן להיעשות
באמצעות טקטיקת-הפעלה התקפית, המובאת עד
אל גבול-האפשרויות האחרון, תוך מתן סיוע
מכסימלי לשאר החילות באופן אשר יהלום את
צרכיהם.

מן הדין לציין כי האחריות לתפישות ואורח-
ההפעלה שהוזכרו כאן, ואשר היו כה מוטעים מיסוד-
דם, לא רבצה על שכמ חיל-הארטילריה עצמו דוקא.

טקטיקת האש

בשחר הפעילות הארטילרית לא היו מצויות אלא
יריות בודדות בלבד. כך היה כלי-יריה בגדר "פרט"
בפני-עצמו, אשר שירותו והפעלתו נתבססו בראש-
וראשונה על הנסיון ה"אינדיבדואלי" אשר נרכש
לגביו, על יסוד מידת-דיוקו, תכונותיו ו"נטייתו".
ה"רבותות" הממונה על אותו כלי-תותח היה קובע
את כיוון קנה-היריה ואת מידת הגבהתו, לפי מדיד
מיוחד-במינו: לפי ה"אגרוף" שלו-עצמו. על יסוד
טוח-פגיעתו של כדור-התותח היה מתברר לו מה מספר
ה"אגרופים" הנחוצים בכל מקרה לקביעת מידת-נטיית-
הקנה הנדרשת לשם כיוון הכלי בדיוק אל המטרה.
אך לכל "רבותות" כזה היה, כמובן, "אגרוף" בעל
גודל שונה, והוא לא יכול היה להסתמך אלא על
מימדיו של אגרופו הוא. אורח זה של "יריה לפי
אגרוף" נשתמר עוד במקצת, על אף התפתחותם של

הכרעות מסוג זה נתקבלו בדרך כלל ע"י מפקדים
כל-יצבאיים בדרג גבוה. ואילו הארטילריה עצמה, בכל
הצבאות, היתה תמיד מוכנה למעשי-הקרבה, ככל
שנדרש הדבר ע"י תעודת-היסוד הארטילרית. מה
רבים היו המקרים בהם הוסיפו יחידות-ארטילריה
לפעול ולירות מתוך עמדותיהן, הגם שאי-הסתלקותן
משם לא יכלה להשפיע על מצב הענינים בכללותו —
אך עם זאת, עקב אי-הסתלקותן זו ועלייה זו שהתמידו
בקרב, ניתן היה, לפחות, להציל חלקים מתוך החילות
האחרים. מה רבים היו המקרים בהם הגיעה הסתערות-
יריבה עד אליהן עמדות הארטילריה ומצאה באלו
את צוותי כלי-התותח במלואם, מוגנים מתים ליד כלי-
היריה שלהם. שכן, מנוהגו של התותחן הוא לבחור
בהפקרת חייו על פני הפקרת תותחיו.

במלחמת-העולם השניה הסתגלה הארטילריה אל
איפיה של מלחמה זו כמלחמת-תנועה, והיה בדבר
לעתים גם משום הד לאותה טקטיקת-הפעלה "התקפית"
אשר טופחה במאות-השנים הקודמות. מבלי לדבר כבר
על-אודות אותם כלי-יריה שהורכבו על גבי רכב-קרב
(דהיינו — טנקים, תותחים בעלי היסע-עצמי, וכו') —
המער), ואשר מטבע-הדברים היה כי יופעלו לרוב
באורך התקפי, הרי גם ארטילרית-השדה הקלה וה-
בינונית סופגה לעתים קרובות, ללא חשבונית-בטיחות,
שעה שהדבר נדרש לפי מהות תפקידו המסייע של
חיל-הארטילריה.

אמצעי המדידה והכיוון, אפילו עד למאה ה"ש, והוא
לא נעלם כליל אלא עם הנהגתו של אורח-הירי ה"בלתי-
ישיר". גם לכמות אבק-השריפה בה היו משתמשים
מדי-יריה נודע תפקיד חשוב. הגשת אבק-שריפה זה
אל תוך כלי-היריה היתה מתבצעת בהתחלה במישרין,
מחבית אבק-השריפה, באמצעות יעה. "איש אבק-
השריפה" היה זקוק, איפוא, לחוש מובהק, שיאפשר
לו להרגיש את משקלה-על-היעה של כמות אבק-
השריפה הנכונה; נמצא כי גם פעולה חיונית זו,

(*) יש ענין בכך כי, למשל, אנשי-צבא בריטיים
במלחמת-העולם השניה, עם כל נטייתם שלא להחשיב
את תכונות-הלוחמים של גייסות איטלקיים, מציינים
בזכרונותיהם ובתיאוריהם פעמים רבות את החזיון של
תותחנים איטלקיים הנלחמים ליד כליהם עד לרגע
האחרון, ומתים עליהם. — המער.

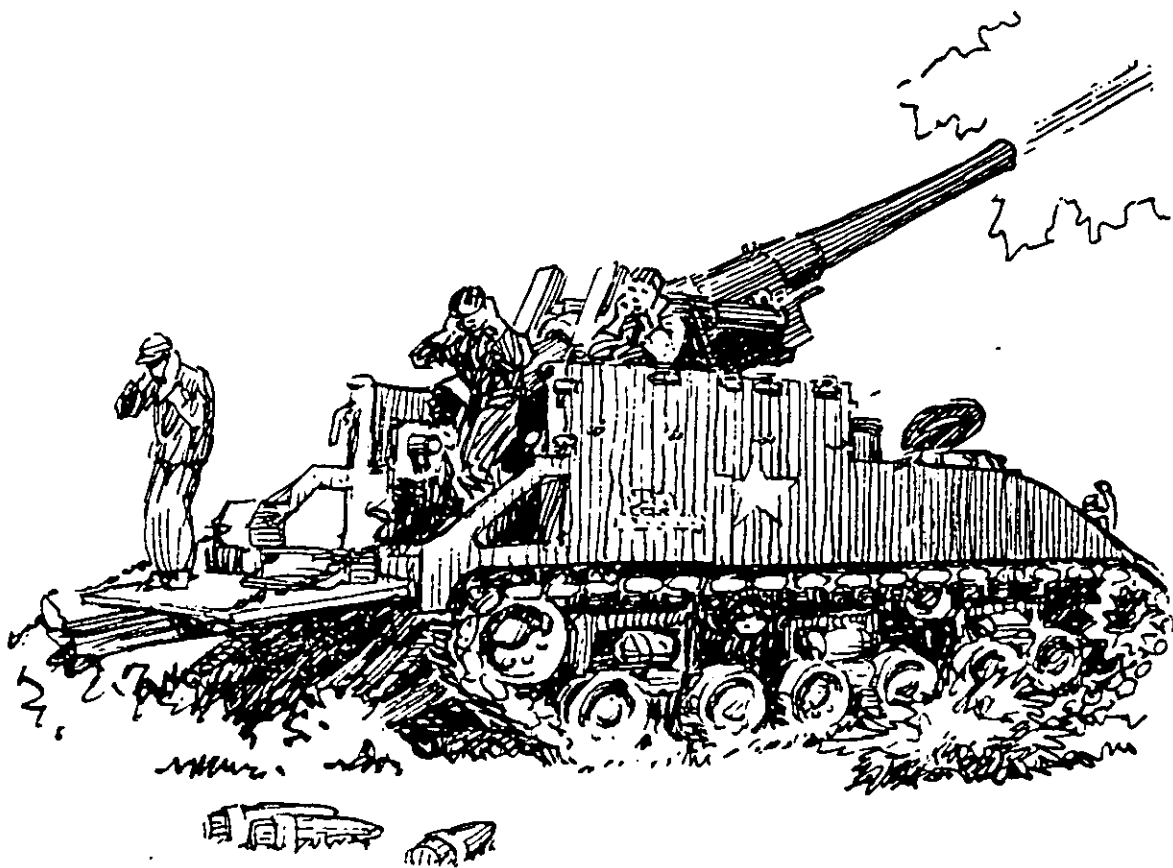
בדרך זו התפתחה
הארטילריה — יריה
את היריה הבודדת
מבלי לכונה במיוחד.
על פעולה בנוסח
השני — על „אש
מהותה „אש לאיזור
זמננו — להבדיל
אפשר היה תמיד לה
היה על פעולת-לחי

חשיבות מיוחדת
העולם הראשונה, כ
הרגיל של הארטילר
ידי הצד התוקף, ה
גרמנים כינוה „אש
עלידי המגן קיבלה
„אש-המסך“, ללא
על רצועת השטח
ההגנה *).

שאיפתה של א
להשיג השפעה מו
גשמת ע"י עצם
נעדר בה לרוב
תחילה טיווחים מ
הנורית על קו
התוקף אל צורה

בשביל „מתקני
את התחמושת יח
ותחמושת זו לא
„מתקן“ בלבד.
מסוגל לעמוד אל
כן אפשר היה
„כדורי-תותח“,
כזה. עוד במא
שבמהלכה של
בין יריה אחת
הי"ט החלה ע
אם כי גם אז —
מלחמות-העולב

בוא הארטילריה
המשורית:
הוביצר בן 155 מ"מ
אמריקאי, על כנו
המשורין והממונע.



מכוונת. שכן בהאבקות כזו היה על התוקף לקעקע
ולהדביר מטרות מוצקות וקבועות-במקום אשר למגן;
ואילו המגן חייב היה להדביר את כלי-היריה המשלחים
אשם אל אותן מטרות מוצקות שבידיו; כמובן ששני
התפקידים גמ"ח לא ניתנו לביצוע אלא באמצעות אש
מכוונת. אפשר אולי לומר כי אש-המונית, המכוונת
אך-במעט, פינתה את מקומה לאש מכוונת כאשר
צרו האנגלים בפיקודו של הנרי הר"ט על אורלאן שעל
הלווארה *); הם ביצעו הרעשה תכניתית ושיטתית של
המבצר, ועלידי „ירי-אל-נקודות“ הצליחו להרוס חל-
קים גדולים של הביצורים. מגיניו של המבצר, מצדם,
היו עורכים גיחות, מביאים אתם כלי-יריה, — אותם
נהגו להציב בטוח-יריה מן הסוללות האנגליות, ולשתק
איתן, אף הם, באמצעות „ירי-אל-נקודות“ (**).

(*) היות, והמצור נערך שבע שנים לאחר מותו של
המלך הנרי החמישי, היה הצבא האנגלי נתון אז לפי
קודו של הרוזן סולסברי (עד שהלה נהרג במהלכו של
המצור).

(**) יש לציין כי תיאורי המצור על אורלאן הכלל
לים בהסטוריות צבאיות אינם מכילים תמונה כזו של
הפעלת הארטילריה במצור ובהגנה. לפי הערכת גנרל
פילר, „תפקידם הבולט של התותחים במצור אורלאן
היה פסיכולוגי יותר מאשר פיסי“. חלק ידוע של
ביצורי הצרפתים (מדרום לנהר) אמנם נהרס, אולם
הדבר בוצע באמצעות חתירה מתחת לביצורים, והפלהם
בדרך זו — אורח-פעולה אשר שיגשג כבר בימי מסע
הצלב, ואפילו במלחמות העולם-העתיק. — המונו.

בדומה לפעולתו של „רבי-תותח“, היתה מותנית
בהתאמה והסתגלות אישית.

כתוצאה מאלה, הפכה מלאכת-היריה באותם „מתקני-
יריה“, שהזקימו בשחר הארטילריה, למין „מדע“,
אשר פרטי-ידיעות הכרוכים בו היו בהכרח נחלתו
המיוחדת, בכל מקרה ומקרה, של צלת-המשמשים אשר
לאותו כלי-תותח מסוים ואחד.

אותה יריה בודדת שהיתה נהוגה בתקופת-ההתחלות
של הארטילריה היתה — לפי מושגי הזמן ההוא —
בגדר יריה מכוונת. בראש-ובראשונה שימשה היא
אמצעי של התגוננות. אולם כבר בראשיתה של המאה
הי"ט היו מצויים „קנים“ וייתנים-להסעה, אשר אותם
נהגו להציב בשדה-מערכה עלי-מנת לזעזע באשם את
מערך-הקרב של האויב, כהקדמה להסתערות עליו.
האש הארטילרית, אשר שימשה מלכתחילה לתכלית
של התגוננות בלבד, התפתחה עתה לאש הנועדת לחתוך
בהתקפה. מגמה זו שהתפתחה למעין „הכנה-ארטי-
לרית“, בלטה במיוחד מזמן מערכת אַזינקו, ב-1415.
„הכנה-ארטילרית“ כזו ויתרה, בדרך-כלל, על מתן
יריות „מכוונות“ (דבר זה נתאפשר לה, בין-השאר,
עלידי כך שמבני-הקרב היו אז עמוקים למדי — ועל כן
גם ליריה „סתמית“ היה סיכוי לפגוע בחיילי אויב).
לעומת זאת, דוקא ההאבקות על מבצרים הצריכה אש



בדרך זו התפתחו גורמיהיסוד שבטקטיקההאש הארטילרית — יריה מכוונת מזה, ואשהמונית מזה. את היריה הבודדת אפשר היה לירות במכוון, או מבלי לכוונה במיוחד. במקרה הראשון ניתן היה לדבר על פעולה בנוסח "יריאל-נקודות"; ואילו במקרה השני — על "אש פזורה". האשהמונית היתה לפי מהותה "אש לאיזור" (או "אש לשטח"), לפי מושגי זמננו — להבדיל מן "אש אל נקודה" — ואותה אפשר היה תמיד להפעיל באותם מקומות בהם מדובר היה על פעולת-לחימה נגד גוש.

חשיבות מיוחדת קיבלה האשהמונית במלחמת העולם הראשונה, כתוצאה מהתרבותה היוצאת-מגדר הרגיל של הארטילריה. האשהמונית, המופעלת על-ידי הצד התוקף, התפתחה עד כדי אשהזלעפות שה-גרמנים כינוה "אש מתופפת". ואילו זו המופעלת על-ידי המגן קיבלה את צורתה של "אשהמחסים" (או "אשהמסך"), ללא סדק ופער בה, אשר היו מטילים על רצועת השטח שלפני קויהרגלים של מערך-ההגנה (*).

שאיפתה של אותה אשהזלעפות של התוקף היתה, להשיג השפעה מוחצת ארטילרית "אוביקטיבית" המת-גשמת ע"י עצם כמותה ומחצה-המצטבר; עם זאת נעדר בה לרוב גורם-ההפתעה, בשל ההכרח לערוך תחילה טיווחים מדויקים. היתה זו אשהמונית מכוונת הנורית על קו נתון מסוים. במשך הזמן עבר הצד התוקף אל צורה אחרת של מחפה-אש ארטילרי ל-

התקפת-הרגלים, בעזרת אורח-פעולה מיוחד, שלפיו את מקום יריהטיווח המוקדם תפסו חישובים מדויקים, על יסוד הבאתן-בחשבון מראש של פגיונות-הירי והכיוון שהתבררו מתוך נסיון לגבי כל תותח ותותח כמיוחדות לו. עקב כך נתאפשרו, גם ללא הטיווח וההכנה המוקדמים והממושכים, כיוון ואופן-ירי שנתנו פגיעות מדויקות למדי, על אף סטיותיהם המגוונות של תותחים בודדים. את מקומה של ההש-פעה ה"אוביקטיבית" הנ"ל של פעולת הארטילריה החלה עתה תופסת השפעה "סוביקטיבית", שבה נודע מקום חשוב לשאיפה לשיתוקו הפסיכולוגי של האויב ע"י אשהמוניות הפ רצת לפתע והמתנהלת באורח נמרץ ונסער ביותר. האש המונית המכוונת, שהיתה נורית קודם על קו מסוים, הפכה עתה יותר ויותר לאשהמונית הנורית על שטח — ועם הזמן הפכה היא בהדרגה לאש-על-השטח הנורית בעצם כ"אש-פזורה" מעוטת-כיוון, יחסית.

השימוש באשהמונית התמיד גם במשך מלחמת-העולם השנייה. טקטיקההאש בירי מסוג זה התבססה גם אז על הנסיונות והדרכים שנתגבשו במלחמת-העולם הראשונה, אף כי נתבלט בה עתה יותר הגורם ההתקפי באמצעות התותחים שבטנקים ו"תותחי-סער" ועל-ידי כך שחלק מהארטילריה החל תופס עמדות בקרבה יתירה אל מערך-הרגלים, ולבסוף הגיע אל התפתחותו השלמה הנוהג של יצירת "נקודת-הכובד" הארטילרית, אשר את ראשית צמיחתו ניתן בעצם לראות כבר במערכת רבנה ב'1512 (*).

התחמושת

בשביל "מתקני-היריה" הראשונים היו נוהגים לייצר את התחמושת יחד עם ייצורו של אותו "מתקן" עצמו; ותחמושת זו לא היתה ניתנת לשימוש אלא באותו "מתקן" בלבד. ולא זו בלבד, אלא שהקנה לא היה מסוגל לעמוד אלא במספר יריות מוגבל וקטן-למדי. על כן אפשר היה אז להסתפק במספר מצומצם של "כדורי-תותח", עשוי-אבן או ברזל, לכל "מתקן-יריה" כזה. עוד במאה ה"ט" מצויות היו עדויות לכך שבמהלכה של מלחמה שלמה ירה כל כלי-יריה בין יריה אחת לשלוש יריות. רק באמצע המאה ה"י" החלה עליה ראויה-לשמה בצריכת התחמושת; אם כי גם אז — בהשוואה לצריכת התחמושת שבשתי מלחמות-העולם — במסגרת צרה ומצוצמת למדי (**).

כך, במלחמת פרוסיה-אוסטריה ב'1866 ירתה, במשך המלחמה כולה, הארטילריה של שני הצדדים 20 יריה

(*) לה הקבילה, כידוע, במצבי התקפה "אש-המסך-הנע" של התוקף — זו המתקדמת בהדרגה לפני הגייסות התוקפים — המער.

(**) בה גברו הצרפתים, בעזרת חיל-שכירים גרמני, על צבאות ספרד והאפיפיור.

(***) כמובן, שכבר במלחמות המאה ה"י" וראשית המאה ה"י" — מ"מערכת-התותחים" ליד זלמי ב'1792, דרך מערכות פריזלנד ב'1807 וואגראם ב'1809 ועד אל מערכות דרזדן וליפציג ב'1813 — אפשר למצוא דוגמאות להפעלת-ארטילריה שהצריכה גם עשרות מרובות של כדורי-תותח לכל כלי-יריה במערכה מסוג זה — המער.

ארטילריה
"נת":
155 מ"מ
על כנו
הממונע.

קף לקעקע
זשר למגן;
המשלחים
זובן ששני
מצעות אש
המכוונת
נת כאשר
רלאן שעל
ויטתית של
להרוס חל-
צר, מצדם,
— אותם
ית, ולשתק
(**).

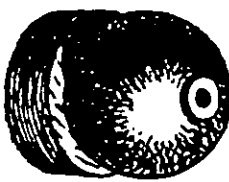
מותו של
ון אז לפי
מהלכו של
לצן הכלור
נה כזו של
צרכת גנרל
ר אורלאן
ידוע של
רס, אולם
ההפלתם
בימי מסע-
המער.

גלגולי-התפתחות של תחמושת-ארטילריה

כדורי-תותח מוצק — אבן
או ברזל
(מאות י"ד — י"ח)



כדורי-תותח חלול מתפוצץ
(המאות י"ח, ראשית י"ט)
שימש גם לשרפנל
(1784 — 1854)



פגז (עטוי עופרת) ראשון
לתותח מחורק ונטען
מכנס (1854)



פגז בעל זיזים לתותח
נטען-לוע (1869)



פגז בעל זיזים, עטור ב-
זחיתיו עוצר-גזים, שהנו
עוברה של טבעת-מוליכה
(1869 — 1878)

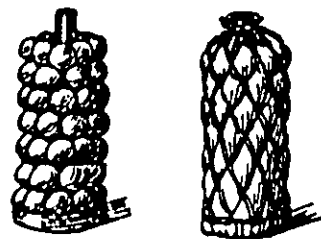


פגז בעל מבנה זרמי עם
טבעת-מוליכה
(אמצע המאה ה'20)



קליעים-נגד-אדם ראשונים

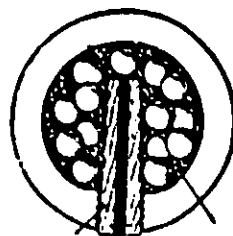
"ירי-אשכול" — צורה
משוכללת של קרטאץ'



משמאל: אשכול כדורי
ברזל סביב יתד.

מימין: האשכול במעטה
הבד, הנשרף עם הירי מ-
תוך התותח נטען-לוע
(המאה ה'י"ח)

למטה: קרטאץ' פגז
כדור חלול ממולא פרטי
בוזל מעורב באבק השרי-
פה הנפוצץ את הכדור
משהופעל המדעום שב-
מרכזו.



לכל כלי-תותח במוצק *; במלחמה הפרוסית-
צרפתית ב'71—1870 עלה כבר מספר זה עד ל'200
לכלי כלי-יריה *). במלחמת-העולם הראשונה ירו
הצבאות השונים שהשתתפו במלחמה — סה"כ של
למעלה ממיליארד פגזים; ובמלחמת-העולם השניה
היה סה"כ הוצאת התחמושת גדול אף מזה.

הקליעים הראשונים של כלי-תותח היו כדורי-אבן
גדולים. במאה ה'י"ו נתרשש המעבר אל כדורי-תותח
העשויים ברזל. הקליעים פעלו ע"י עצם מחץ-פגיעתם
הפיסי במטרה *), ועל-כן, ככל שעלה כובדם —
כן רבתה פעולתם. גם אחר-כך, כשכבר התחיל השרי-
מוש בכדורי-תותח חלולים (או נבובים) ממולאי-אבק-
שריפה, היה המצת שלהם מופעל לרוב רק בדרך אחת:
בנפול הכדור על מצתו. כתוצאה משאיפה זו אל
הכובד הגיע, למשל, משקל כדוריו של קנה-היריה
הענקי של העיר גנט שכונה "גריטה הגועשת" (הוצק
ב'1382), עד ל'640 ליטרה (כ'262 ק"ג!) כל אחד. רק
במאה ה'י"ט הופיעו לצדם של קליעי-"מהלומה", או
קליעי-"מחץ" אלה, (אשר לרוב התפתחו בינתיים, כנ"ל,
ל"פגזי-נפץ", או "רמונים", ממולאים ופרימיטיביים
במקצת) גם פגזי-"שרפנל" *). ופגזים מתרססים —
ועוד לפני אלה הופיע גם ה"קרטאץ'" *). בצד
ה"סיפוסייסוד" אלה של קליעי-ארטילריה מצויה היתה,
אז ועתה, גם שורה שלמה של סוגי-קליעים לתכליות
מיוחדות, כפי שנדרשו לצורך-המלחמה אז — וכפי
שמצריכה אותם כיום המלחמה החדשה.

* מן הראוי לציין כי אותה מלחמה לא ארכה
אלא 7 שבועות בסך-הכל, מהם רק כשבועיים וחצי
מבצעים-בפועל בזירת-המלחמה; ובתוך כך מספר
ספור של ימיקרב — הרבה פחות ממערכות בודדות
מסוימת במלחמת-העולם הראשונה; ויתכן כי ציון
ה"ממוצע הסטטיסטי" לתותח נוטל במקצת ממציאות
תיות התמונה של תפעול ארטילריה במערכות כגון
קניגגרץ (סדובה) — המער.

** מלחמה זו נמשכה, באירח פעיל, יותר מחצא
שנה — בזירה נרחבת, תוך מספר ניכר של מערכות
גדולות בראשיתה ופעולות-מצור רבות בהמשכה —
המער.

*** אם כי כבר במאה ה'י"ז התחיל להתרבות
מספרם של הקליעים החלולים, ממולאי אבק-שריפה,
הלא הם ה"רמונים" הארטילריים.
**** פגזים חלולים, הממולאים כדורי-מתכת זעיר
רים, ואשר כעבור זמן-מה הגיעו לרמת-התפתחות
נוספת — והחלו מתנפצים באמצעות מרטוט-זמן,
המכוון לנפץ-באוויר.

***** למעשה, הקרטאץ' (באנגלית — Canister
Case Shot) — דהיינו, פרטי-כדורים הנורה, לטחים
לא-ארוכים, במישרין, מתוך לוע-התותח — היתה
כמובן ידועה כבר במאה ה'י"ח.



בהמו



בארטילריה 6 סוסים לתותח במוצע, משהחלו לגדול קוטריהתותחים ומשקלם, לא הספיק עוד כוח הגרירה של סוסים בשביל לקיים את רמת-הניידות הדרושה * והחל אז המעבר ההדרגי אל גרירה-מנועית.

כלי-הגרירה הראשון המוסע בכוח המנוע היתה המורטירה (מרגמה-ארטילרית), בת ה-30.5 ס"מ, הנור דעת של חיל-התותחנים האוסטרי, אשר הונהגה בו בשנת 1912. התובלה המנועית התפתחה מאז במהירות כך שכבר במהלכה של מלחמת-העולם השניה הפכה מרבית הארטילריה של הצבאות שהשתתפו בה למונעת **). כיום נשתמרה עוד גרירת-תותחים עלי ידי סוסים רק בארטילריה הררית ***). ובסוגים ידועים של ארטילרית-השדה הקלה, שנועדו לתפקידים מיוחדים.

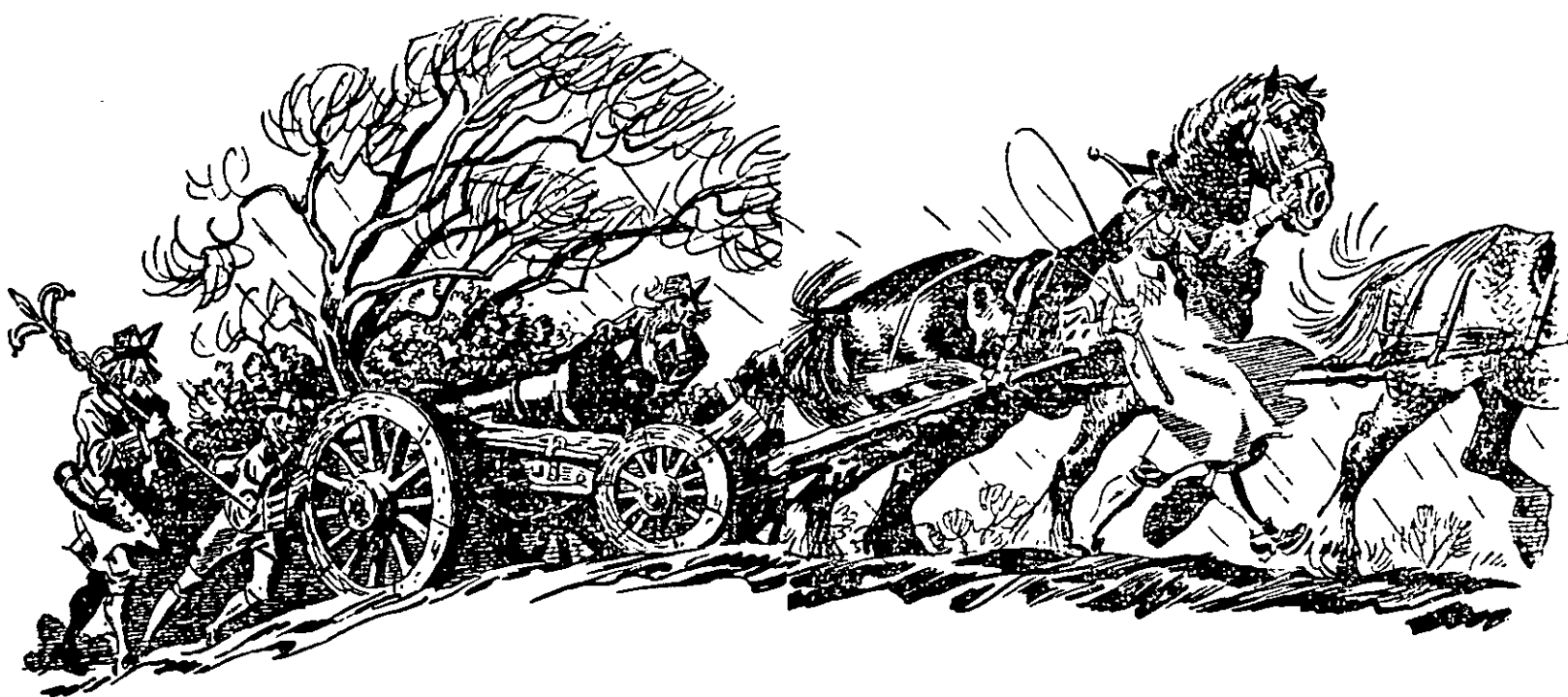
* הכונה כאן, כמובן, לעליה המחודשת בקוטרי כל-הגרירה ומשקלהם; שכן מצויים היו, הן קוטרים גדולים והן משקל-כלים וקליעים רב-מאוד, כבר במאות ה-15 ו-16; ורק השכלולים הטכניים של המאות ה-17 וה-18 הקטינו את הצורך בראשון, ועלי ידי כך גם איפשרו לצמצם את השני. אלא שמאז מלחמת העולם הראשונה התחיל, כידוע, תהליך מחודש של גידול קוטרי-ארטילרית-השדה, לסוגיה — והפעם אי-פשר היה השגת עצמת-פגיעה כזו שתותחני מאות השנים של התפתחות הארטילריה אף לא חלמו על שכמותו.

** אמנם — פרט לחלק ניכר-מאוד של חיל-הארטילריה הגרמני, וכן הרוסי.

*** וגם כאן — עתה חלקית בלבד.

בימי שחר-ראשיתה של הארטילריה, נהוג היה כי את "בהמות-הגרר לכלי-התותח" (כרגיל — צוותי-סוסים) היו מספקים האכרים — אשר היו משכירים עצמם, עם סוסיהם, לכל מקרה מסוים של צורך בשירותם, או למשך מלחמה-מסוימת שלמה. הגדולים שבכלי-הגרירה הארטילריים הניידים של אז — כגון ה"בסיליסק הגדול" של פרנסואה-הראשון מלך צרפת, בראשית המאה ה-15 — נזקקו עד לכדי ששים סוסים להובלתם. אכן עוד בתחילת מלחמת-העולם הראשונה, בצבאה של אוסטריה, קיבלו אלה מהסוללות הכבדות, אשר הוקמו מתוך עתודות המילואים, "צוותי-בהמות-גרר אורחיים" — דהיינו, רכבים אורחיים עם סוסיהם. אמנם, את הללו העבירו כבר בספטמבר 1914 ל"מעמד-צבאי" ולתנאי-שירות צבאיים רגילים. לעומת זאת, ב"שדרות הובלת-התחמושת" של הארטילריה — דהיינו, יחידות-רכב לתובלת-תחמושת — של עתודת-המילואים, שהיו מצוידות בעגלות ובסוגי-רכב דומים, נמשך מצב-דברים זה, חלקית, אפילו עד לשנת 1917. עובדות אלו מוכיחות את מידת-השמרנות הרבה אשר ציינה מתמיד את התפתחותה האיטית של הארטילריה במשך מאות-בשנים; עד כדי כך, שנוהג האופייני למאה ה-19 — "בהמות-גרר אורחיות" לכלי-תותח — יכול היה להוסיף ולהתקיים חלקית עוד בראשיתה של המאה ה-20.

מאז אמצע המאה ה-19 מנה צוות בהמות-הגרר



בהמותיו ושכיריו של "קבלן-הובלת-תותחים" אזרחי במסעי מרלבורו (סמוך ל-1700) החיילים הנלוים רק שומרים על התותח ויורים ממנו בשעת קרב.



הפרוסית
זה עד ל-200
ראשונה ירו
— סה"כ של
עולם השניה
מזה.

יו כדורי-אבן
כדורי-תותח
מחץ-פגיעתם
ה כובדם —
התחיל השר-
ממולאי-אבק-
ו בדרך אחת:
זיפה זו אל
ל קנה-היריה
עשת" (הוצק
כל אחד. רק
והלומה", או
ינתנים, כנ"ל,
זרימי-טיביים-
מתרססים —
בצד *).
מצויה היתה,
ים לתכליות
אז — וכפי

לא ארכה
נועיים וחצי
כך מספר
כות בודדות
וכן כי ציון
נת ממציאור-
ערכות כגון

יותר מחצא
של מערכות
המשכה. —

להתרבות
ק-השריפה.

מתכת זער
זהתפתחות
מרעוסי-זמן.

Canister
ה, לסוחים
היתה —

התותחן

בפני הסביבה. המבנה "נוסח-הגילדות", אם כי לא היה לכאורה אלא חזיון "אזרחי" בלבד, הוא שנתן להתפתחות של הארטילריה נקודת-מוצא אשר נבדלה מן המצוי בחילות האחרים, שכן הללו רק עם היוצר ה"צבאות-העומדים" במאה ה"י" נתאפשר להם להתקיים-בתמידות, ולהתפתח, אף בימי-שלום. ואילו הארטילריה לעומת זאת, כתוצאה מארגונה הנ"ל, ניתן היה עוד מלכתחילה, אף בימי שלום לקיימה במעין "גופי-גייסות" קבועים ועומדים, בעוד ששאר החיילים, בתקופה שלפני הנהגת צבאות-עומדים היו מסולקים מן הצבא מדי סיומה של מלחמה. לתותחנים י נתאפשר להוסיף ולהשאר בצותא, ועצם קיומם מובטח היה באמצעותה של הגילדה. נוסף על כך באו גם הבדלי-היסוד באופן חילום של טירונים, והם הבליטו עוד ביתר-הדגשה את מעמדו הבלתי-רגיל של חיל-התותחנים. וכל אלה הגבירו את הריחוק שבין חיל-התותחנים מזה לבין חיל-הרגלים והפרשים מזה; ועקב כך — גם את בידודם של התותחנים.

גם לאחר שהושם חיל-התותחנים לתוך מסגרת-צבאית מובהקת, הוסיף בידוד זה, — אם גם בצורה פחות חריפה — להתקיים, ואפילו היום טרם נעלם כליל. עוד במאה ה"י" נהג לעיתים התותחן להרגיש * להבדיל ממובילי-התותחנים, שנשכרו לכל מסע מלחמה לחוד!

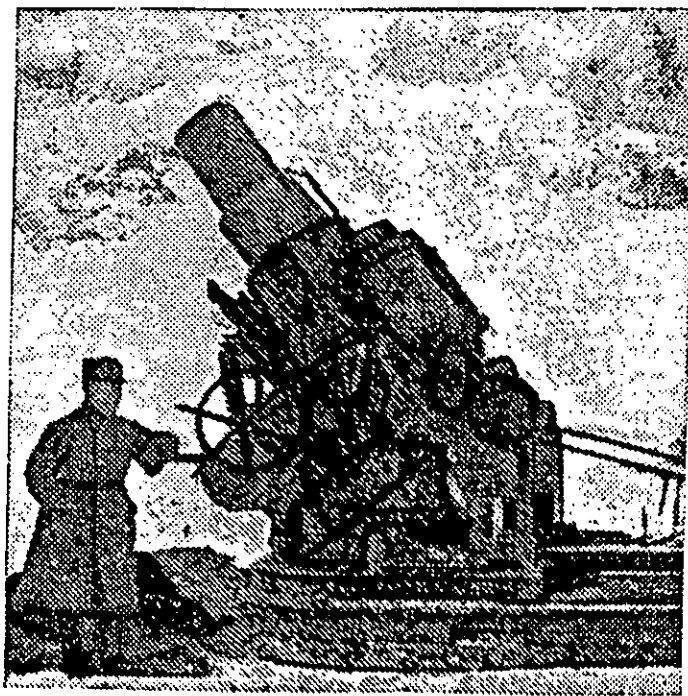


שלושה שזומנו יחד:

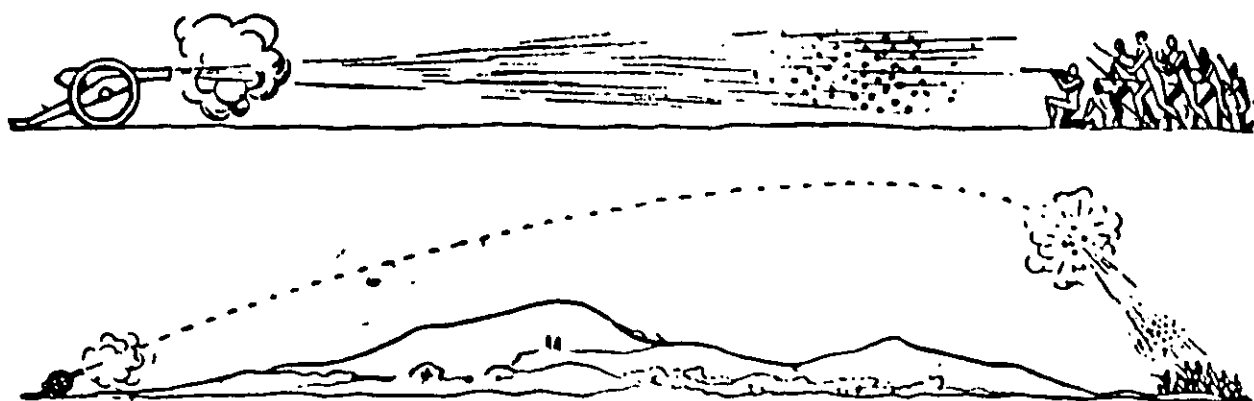
במרכז: הפצצה של מורטירה בת 305 מ"מ —
מימין: הפגז של הוביצר בן 150 מ"מ —
משמאל: פגז-התותח בן 37 המ"מ (מתחמושת ארטילריה אוסטריה במלחמה הראשונה)

מאז ראשיתו היה חיל-התותחנים אפוף מעין הילה רווית-מסתורין. דבר זה חרג אל מעבר לתחום-השגתו של האיש-הממוצע של אז, כי אפשר יהיה לירות למרחק כמה מאות מטרים לתוך חלל-האוויר כדורי-אבן (או כדורי-ברזל) כבדים, אשר בשביל להזיזם היה צורך במאמצם המשותף של גברים חזקים אחדים ושמן-גפילתם עשוי היה לעולל נזקים חמורים. ואז — אותם דברים אשר לא ניתן היה להשיגם או להבינם — היו בגדר "רוז'רזים", וגבלו במעשי-פלא; ומקובל היה לחשוב כי קשר להם או עם "סיעת-אדשמיא" — או עם כוחות שמקורם בנה"י נום. בשל כך נהגו הבריות להביט על הארטילריה בהרגשה המהולה בשמץ-יראה-ופחד. היחס אליה היה עצור ומסויג ביותר, ולא היה רצון לקיים מגע ישיר רב-מדי עם הבחורים שעסקו בתפעולה. לא יפלא, איפוא, כי עקב כל אלה נוצרה אז מסביב לתותחנים אורית-בידוד מסוימת — שאף הם עצמם סייעו לטיר פוחה, מתוך אותה הרגשה של עליונות על פני שאר החילות, אשר קיננה בקרבם.

ברם, למעמדה יוצא-הדופן הזה של הארטילריה, שנבע מעצם טיבו של מצב-דברים זה, ניתנו כתוצאה מתנאים מסוימים — עוד מקורות-יניקה נוספים. מעל לכל יש לראות כמקור לזה את עובדת התלכדותם של התותחנים ב"גילדות", אותן אגודות סגורות הנעולות



המורטירה האוסטרית בת 305 המ"מ גרורת מנוע, מוצבת לירי (מלחמת-העולם הראשונה)



ירי נגד-אדם בתותחי המאה ה-17 — י"ט
למעלה: ירי "שטחני" לטוחים קצרים ע"י קרטאץ' או ע"י "ירי אשכול".
למטה: ירי תלול-מסלול יחסית — נפץ-אוויר של כדור-שרפנל המופעל ע"י מרעוסי-זמן.

כי מוצאם של רוב ראשי-הצבאות היה עדיין מחילות אשר בשבילם, אף עד למאה ה-20, הוסיפה עדיין הארטילריה להיות דבר-מה "מסתורי במקצת", והם סרם נתגברו כליל על היראה המסורתית בפני הארטי-ליה.

המלחמה החדשה מחייבת שיתוף ותיאום מרחיק-לכת ביותר של כל הכוחות — תוך עקירת מצבי-בידוד, "סדקים" ופערים, תופעות-התנשאות וכיו"ב. בתהליך כללי זה צריכים כל החילות להפטר סופית מן היחס המושרש הישן כלפי הארטילריה — ואילו התותחנים גופם חייבים לסגל לעצמם את ההכרה המוחלטת כי תפקידם הראשוני הוא מתן סיוע, מרחיק-לכת ככל האפשר, ליתר החילות; דבר זה מותנה בשיתוף-פעולה שנעדר בו חיכוך כלשהו — ודבר זה מצריך ממילא את חיסולו הגמור של ה"מעמד-המיוחד" של הארטילריה במידה שעודנו מוסיף להתקיים. התו-תחנים והן אנשי שאר החילות — כולם כאחד הנם בראש ובראשונה חיילים; ובשביל כולם תכונות החייל משותפות-הן הבסיס לפעילות רבת-הצלחה במסגרת כלל-הכוחות-הלוחמים של מדינתם ועמם.

האמנם נפרדים אנו מהארטילריה?

במגמת התפתחותם של אמצעי-פגיעה אלה תלוי הדבר אם הארטילריה "מהודרת הזיקנה" תוכל להסתגל אל צרכי-הזמן ע"י סיגול אפיה ואמצעיה — ואם לאו. בסיכום 600 השנה הגיעה ההתפתחות הארטילרית לשיאה — אל נקודת המפנה שלה — ומי יודע אם לא גם אל סף חדלונה?
ימים באים, ומעשים באים, יגידו.

עצמו יותר כ"איש-הגילדה-המקצועית" מאשר כחייל רגיל. עוד במלחמת העולם הראשונה מצויים היו תו-תחנים לא-מעטים אשר סברו כי הנם יותר בגדר אנשי-טכניקה מאשר בגדר אנשי-צבא.

התותחן הוא אשר היה מפעיל את סוגי-הציוד היקר ביותר באותם הימים, וכבר משום עצם מצבו זה הרגיש עצמו כמשתייך ל"עידית"; ואילו דבר זה עצמו גרם בקרב החילות האחרים ליחס "קריר" למדי. וכך, מצד אחד הוסיף להתקיים ה"סדק" המוחשי שבין החילות; ואילו מן הצד השני נשארה בתוקפה ולא ניטשטה, המסורת אשר טופחה בחיל-התותחנים.

אכן, המסורת הנה דבר חיוני ומחיה כל זמן שמלווה היא ביכולת של הסתגלות אל מסיבות המשתנות-תדיר, אך היא הופכת לסד כל-אימת שהיא נשארת מאובנת, ואז עלולה היא אף להפריע מוחשית לניהול-המלחמה התכליתי. אותה מסורת של חיל-התותחנים — אשר יש ונתפסה על ידו תפיסה מוטעית ותמיד נשמרה על-ידו שמירה מעולה — אפשר ולא יכולה היתה להחזיק מעמד זמן כה ממושך אלא תודות לעובדה

בשנים אלה, בהם מלאו 600 שנים לקיומה של חילות הארטילריה, ניתן לסכם כי למראית-עין הגיעה הארטילריה לשיא אפשרויות התפתחותה. ההמצאות הטכניות החדשות כבר הביאו לידי סטיות מצורות-הארטילריה בהן היינו מורגלים עד כה, ולראשית הצטמקות-ערכה של הארטילריה עצמה. נפתח תור חדש, בו עתיד כנראה המדע להשפיע על מהלכה של ההיסטוריה ע"י גילוי אמצעי-הרס חדשים ומכריעים.



אם כי לא
הוא שנתן
אשר נבדלה
ללו רק עם
התאפשר להם
שלום. ואילו
ה"הג"ל, ניתן
ייתה במעין
ואר החיילים,
יו מסולקים
לתותחנים)
יומם מובטח
כך באו גם
והם הבליטו
יל של חיל-
שבין חיל-
רשים מזה;
ים.

מסגרת-
גם בצורה
סרם נעלם
נחן להרגיש
לכל מסע



מ"ח —
מושת אר-
שונה)

18416

חקר ביצועים



כיום יש לבחור. בחירת הדרך הרצויה היא יותר בבחינת "אומנות" מאשר בבחינת "מדע". אולם גם ב"אומנות" זו משתמש המפקד לעתים קרובות בנתונים כמותיים. למשל, נר-כל לתאר לעצמנו מפקד חטיבה השוקל שני נתיבי-תנועה המוליכים אל היעד. לאורך נתיב אחד יתקל הוא בגדוד אחד של האויב, ואלו בנועו לאורך השני יתקל בשנים מגדודי האויב. אם כל יתר הגורמים שווים לגבי שני הנתיבים, יש להניח שהוא יבחר להתקדם באותו נתיב המוגן על ידי גדוד אחד בלבד של האויב.

3. החשש בפני פשטנות. כאן מגיעים אנו לנקודה עדינה: יתכן שימצאו קוראים אשר יעירו כי גישה "כמותית" זו היא פשטנית מדי. הכיצד מעיז המחבר להניח הנחה ש"כל יתר הגורמים שווים"? האם העובדה שעל נתיב-תנועה אחד נמצא גדוד ושעל נתיב שני נמצאים שני גדודים, היא באמת הקובעת? ומה בדבר שיקולי הקרקע? הרי יתכן שעמדת הגדוד היחיד היא כה טובה, עד כי בגלל שיקולי הקרקע עדיף כוחו של גדוד זה על כוחם של שני הגדודים האחרים! ומה בדבר גורם ה"מוראל"? הרי יתכן שבגלל ה"מוראל" הגבוה שבגדוד הבודד, עדיף גדוד זה על שני הגדודים האחרים! ומה בדבר האפתעה? הרי יתכן שהאויב מצפה

1. מנגמת המאמר. בימי מלחמת העולם השנייה הופיעו במפקדותיהם של אחדים מן הצבאות הלוחמים קבוצות אנשים, אשר נקבעו לשמש בתפקיד של "חקר-ביצועים". רוב אנשי-הצבא לא ידעו אז בברור מה פירושו של תפקיד זה. ברם, גם היום, 15 שנים לאחר סיום המלחמה, — ועל אף הספרות הרבה שהוצאה מאז לאור בנושא זה — אין המושג של "חקר-ביצועים" מובן כל-צורכו לרוב אנשי הצבא. לא זו בלבד שחייל מהשורה אינו יודע את פירושו של חקר-ביצועים, אלא אף אצל מפקדים בכירים אין המצב הרבה יותר טוב. הללו או שלא שמעו על המושג כלל, או שידעוהו במושג זה הנן — אם נשתמש בשפה עדינה — קלושות. יש להצטער על כך, כיון שמתקבל מאוד על הדעת שבמלחמה הבאה תהיה לענין של חקר-הביצועים השפעה גדולה — אם לא השפעה מכרעת — על גורל המערכות. להלן ננסה לתאר בקצרה את מהותו של חקר-ביצועים, וכן ננסה להסביר את חשיבות הנושא בשביל מפקדים בכירים בצבא.

2. בחירת כיוון-הפעולה הרצוי. ברשימת התפקידים המוטלים על המפקד הבכיר תופס מקום נכבד התפקיד של החלטה על יסוד הערכת-מצב חייב המפקד לשקול מספר דרכים אפשריות — ולהחליט באיזו מהדרכי-



לכך שנתקדם דוקא נגד הגדוד האחד — ועל כן נוכל להפתיעו, ולשבש את תוכניותיו, אם נתקדם דוקא נגד שני הגדודים! וכן הלאה וכן הלאה. והרי תגובה מעין זו נשמעה בעבר, ולעתים נשמעת אף בהווה, כאשר נתקלים אנשי-צבא בהסברים על חקר-ביצועים.

4. הצורך בפשטנות. התגובה הזו נגד „פשטנות“ באה בדרך כלל דוקא מהחוגים הרגילים לדון רק בבעיות הפשוטות ביותר, כיון שאותם מפקדים אשר נתקלו הרבה בנושאים מורכבים אינם נרתעים מהפשטות. האנשים הרגילים לטפל בבעיות מורכבות מאוד — הם דוקא מן הנוטים ביותר „לפשט“ בעיות אלו. אותו מדען עצמו המסוגל לפתור בעלי-פה בעיות בעלות מספר רב של „מש-תנים“ — אינו בוש כלל לפשט בעיה זו או אחרת, ולהעמידה, לצורך הניתוח, על משתנה אחד בלבד. מוצאים אנו, למשל, את לאפלאס בודק ברצינות רבה מה קורה כאשר אדם בוחר כדור אחד מתוך קופסה שבה יש שני כדורים שחורים וכדור לבן אחד; או שמוצא הנך את איינשטיין מתעמק בבעיה באיזו מהי-רות, לגבי הקרקע, מתקדם אדם הצועד במהי-רות א' לגבי הרכבת, שעה שהרכבת נעה במהירות ב' לגבי הקרקע; רק אותם האנשים שציודם המאתמאטי מצטמצם בארבע פעולות החשבון מזלזלים בקטנות מעין אלו. נרשה נא גם אנו לעצמנו, אם כן, לעיין בנושאים הנראים כפשוטים ותמימים — וניווכח כי בסופו של דבר ניתן יהיה ליישם את תוצאות בדיקותינו גם למצבים המורכבים שבמציאות.

5. שיקול כמותי קמאי*. בקטע על „בחי-רת כיוון-הפעולה הרצוי“ כבר צוין, כי בהערכת המצב נעזר לעתים המפקד בנתונים כמו-תיים. בעבר היו רק סוגים מעטים של נתונים כאלה והם היו פשוטים במהותם: כמות הציווד ומספרי-כוח-האדם שלנו ושל האויב; גורמים של זמן ושל מרחב; ותו לא. אמנם גם הנתונים הללו עלולים היו להצריך ניתוח חשבוני.

* מובנה של המלה „קמאי“ — „פרימיטיבי“.

אולם בדרך כלל החשבון לא היה מורכב ביותר. למשל, אם חייבים אנו להתקדם למרחק של 50 קילומטר על-פני כביש המאפשר תנועה חד-סיטרית בלבד, ועומדים לרשותנו 50 כלי-רכב המסוגלים לשאת 3 טונות כל אחד, והנעים במהירות של 40 קמ"ש — במשך כמה שעות תושלם העברת 500 טון, של ציווד שחייבים אנו להעבירו בכביש זה? נוכל אף להעמיק שאלה זו ולשאל: אם ניתן להגביר את המהירות על-חשבון כמות המטען ולנסוע למשל במהירות של 60 קמ"ש עם מטען של 2 טונות במשאית, או להגדיל את כמות המטען על-חשבון המהירות ולנסוע במהירות של 30 קמ"ש עם מטען של 4 טונות במשאית — מה כדאי לנו יותר לעשות? שאלות מסוג זה יכלו קציני המטה לפתור בדרך כלל לאחר מאמץ קל, והמפקד היה מקבל נתונים-כמותיים המאפשרים לו להחליט החלטה שקולה. אולם בשנים האחרונות רבו הבעיות שלא ניתן לפתור אותן בציווד הנמצא באמתחתו של קצין-מטה רגיל. אפילו בעיות-לוגיסטיות שמטבען נוחות לטיפול חשבוני, עלולות להסתבך עד כדי כך שרק מתמטיקאי בעל-מקצוע יכול להתגבר עליהן.

6. בעית התאונות בצבא-פרוסיה. ניצני גישה „כמותית“ משוכללת לבעיות לוגיסטיות מוצאים אנו כבר בצבא הפרוסי, בסוף המאה ה-19. נביא כאן בפירוט-מה דוגמה של „חקר-ביצועים“ מהצבא הפרוסי, כיון שהדוגמה עשויה להבהיר לנו הן את תהליך המחקר והן את מידת-השימושיות שבו. מפקדי הצבא הפרוסי נתקלו בעובדה המצערת כי לעתים נהרגו פרשי הקיסר-והמלך, ירום-הודו, מבעיטות סוסיהם. ממוצע התאונות הקטלניות היה אמנם נמוך למדי: בכל עשרת הקורפוסים הפרוסיים היו נהרגים מסיבה זו בסך הכל כ-6 פרשים בשנה (המספר המדויק: 6.1 הרוגים לשנה). למרות המספר הקטן יחסית של התאונות אי אפשר היה להתעלם ממנו כליל בשעת תכנון טווח ארוך. כאשר ניסו מפקדי הצבא הפרוסי להכין תוכנית ל-20 השנים מ-1875 עד ל-1894, החליטו לא לזר-

יה היא בבחינת המפקד של, נר-קל שני יך נתיב ב, ואלו האויב. הנתי-באותו בד של

מגיעים קוראים פשט-הנחה עובדה ושעל באמת ? הרי טובה, זו של זרים! שבג-עדיף ומה מצפה

