

## המלחמה הטכנית ביבשה

מלחמת העולם השנייה היתה, במידה הרבה יותר ניכרת מהראשונה, מלחמת מדע-שימושי. מסעיה-מל-חמה הגדולים, ששטפו פני יבשות ואוקיינוסים, שאבו במידה כה רבה מהקרן-הצבורה של ידיעות מדעיות יסודיות, עד כי זו כמעט ונתרוקנה שעה שפסקה הלחימה. כמעט כל קפל וקרן-זווית נחקרו תוך הפעלת ידיעות-המדע למעשה-הנשק של המלחמה. כי תיקרה מלחמה חדשה בעשור הקרוב או כיו"ב — יהיו בה אמנם חידושים, אבל, ישנו כל היסוד הרציני לשער, שלא עוד פרץ שופע כזה של המצאות חדשות שנתוספו והלכו שעה שההנדסה והמדע המאורגנים היפנו לראשונה את מלוא מאמצם לתחום המלחמה, כשהם שואבים ללא-מעצור וללא הגבלה מההצברים הגדולים שלעבר, שטרם נוצלו. ואילו לגבי מלחמה חדשה, בעתיד מאוחר יותר, הסתברות הופעתם של חידושים עצומים היא — מבחינה-יחסית — גדולה יותר.

סיוע-אווירי מבלי לעבור שרשרת ארוכה של דרגי פיקוד. בחינת זה-מול-זה אפשר להעמיד את הזמן עת פעלו הצ'יטיים — בתקופה הרבה יותר מאוחרת — למול חופי נורבגיה, ו"יחידות-השדה" יכלו להתקשר אחת עם רעותה באמצעות לונדון בלבד. השטיפה על-פני היבשת עשויה היתה לבלוע גם את אנגליה, שהיתה כמעט נטולת-הגנה; — אלא, שאורחות-הל-חימה האמפריביים טרם פותחו לאותה-עת, הצי הבריטי היה עדיין עובדה קובעת-מציאות, ורוח הבריטים ותקיפותם היו נאדרות-הוד.

בהגנה ובהתקפה —  
חלה התפתחות מאז 1939

מנקודת ראות טכנית  
נתרכזו המשך מהלכה

של המלחמה על היבשת בשתי המגמות הבאות: נסיונות להשיב לקרהגנה את מעמדו הקודם, (או: לערער מעמד זה משנה-ערעור) — מזה, ושכלול אורחות המלחמה האמפריביים — מזה.

לאחר הפסקה ארוכה, נסתימה המלחמה-ביבשה באותה שטיפה על-פני אירופה ככתחילה — הבקעת קוים, השטיפה הנרחבת נוסח-הקולריה, אורח-מלחמה נייד, על כל המונק המורכב שבו. מפלל עובדה זו עלולים אנו להגיע למסקנת-טעות נחפזת, שלא חל כל שינוי אמיתי בינתיים, שהקפאון ביבשה שהיה אופייני למלחה"ע הראשונה, הובקע אחת-לתימיר, ולגבי כל-העולם-כולו, בפרקה המוקדם של מלחה"ע-השנייה למעשה, נשתפרו אפשרויות ההגנה במידה עצומה, ואלו אמצעיה של ההבקעה המוצלחת שב-1940 — נת-ישנו כללי ב-1944. בהבקעה המסיימת של המלחמה כבר היו מצויים הרבה גורמים חדשים: הכנה ממור שכת ע"י הפצצת עורקי-התחבורה, אפיסת כוחותיו של האויב לאחר חמש שנות מלחמה, מציאותם של המשוכללים בצבאות שגראו אי-פעם בעולם, תיאום יעיל בשדה בין בנות-ברית — בפעם הראשונה בהיס-טוריה, — יצור תעשייתי ללא תקדים ומנהיגות נעלה. ניתן לדיין באריכות במצב-הענינים הנוכחי לגבי בעית הקפאון במלחמת-יבשה. ודאי הוא שקוי ההגנה המוכנים וערוכים בשלמות, אשר לאומה תעשיתית מוכשרת, לא יובקעו על-ידי אויב בשיעור דומה, אלא-אפ-כן עשוי הוא להפעיל בשדה ביעילות ריכוז

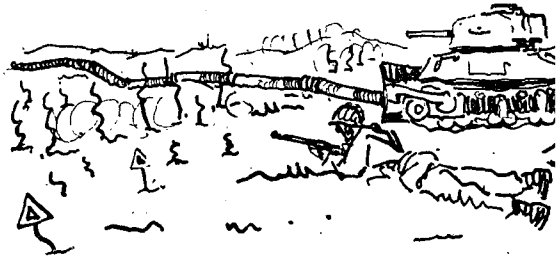
לא עוד מלחמת-יבשה צרופה | המסקנה העיקרית הראשונה, שאנו יכולים להסיק, היא — שלא קיים עוד דבר, שניתן לכנותו כמלחמת-יבשה צרופה. המב-צעים האמפריביים, ופעולת הגומלין של מבצעי-האוויר ותנועת הצבאות — שמו כליל קץ לדבר זה. ועם-זאת, עשויים אנו להשקיף על מסעי-מלחמה יבשתיים כעל אחד הצדדים של אורח-המלחמה.

שעה שהמלחמה נתפתחה לראשונה בפעילות, מש-גיבש היטלר את כיבושיו במזרח, בעוד בנות-הברית ממתונות מאחורי קרמוזינג, הוברר עד מהרה — כי הקפאון ביבשה, האופייני למלחמת העולם הראשונה, היה בעצם לנחלת העבר. ריכוזים המוניים של ארטי-לריה-ניידת יכלו להבקיע פרצות, ו"היל-פרשים" — בדמות הצות טנק-אווירון — יכול לנצלן. היטלר כבש את היבשת לפי שצבאו שכלל כלי-כך את אורח-הקרב הזה עד אשר הדביר כל התנגדות רגילה. מאמץ-האוויר נתגלם בהפצצות צלילה לביעור קנים של תותחים ג-ט, שהיה בהם כדי להכביד על ההתקדמות. קו חשוב ביותר בתמונה זו היותה העובדה, שקשר האל-חוט קרקע-אוויר פעל, הלכה למעשה, והארגון המב-צעי היה כזה, שיחידת-קרקע שנעצרה יכלה להזעיק

ים גדולים של ציוד טכני משוכלל ביותר; דבר זה נכון, אפילו נביח מציאותן של פצצות אטומיות בכמויות ממוצעות אצל שני הצדדים.

**יתרון כוחו של מוקשי היבשה והאמצעים להתגבר עליו**

אחד מהראשונים באמצעי העזר הר חדשים להגנה, שהופיע בבין הזמנים, הוא השימוש בכמויות גדולות של מוקשי יבשה. שדה מוקשים כאלה, מכוסה ע"י תותחים ג.ס., הערוכים לעור מק, תוך השתבצות בקני מכונות יריה, ונתמך ע"י ארטילריה — הוא אמנם קו הגנה אדיר. בהתמודדות שבין מוקשי היבשה ובין האמצעים לפינוים — ניצח המוקש. תחבולות מטלטלות לגילוי מוקשים מתכתיים פותחו בהצלחה; פעולתן דמתה במידה רבה לפעולת מכשיר האלחוט הפגום, המשמיע שריקה כשמישהו מניע בידו בסמוך לו. ברם, הן נעקפו ע"י המוקש הפלסטי. כלבים אולפו להריח ולגלות את המוקש שים, ואלו אמנם עשו כן אך מצויים דרכים מרור בות מדי להערים על הכלבים, משתהיה בהם תועלת רבה. גלילים גדולים, שטנקים דוחפים אותם לפניהם, העשויים לעמוד בפני התפוצצות המוקשים — היתה להם הצלחת-מה, אך לא הצלחה יתרה; כי בהודמן להם מוקש גדול מאד עלול היה להרסם. — פרקיר צינור נוקשה למחצה, המלאים חומר נפץ\*, שאפשר



לדחוף אותם לפנים או לגררם קדימה באמצעות רקטה קטנה, — ניתן היה לפוצצם לצורך פינוי-מעבר בשדה המוקשים. טנקים, שצינור בזה-אחר-זה בתחבולות השונות הללו, עשויים היו להתקדם מרחק-מה — ואף עשו כן — כל עוד הטנק גופו לא נהרס; ואילו זו היתה באמת דרך רבת-יגיעה לגבי שדות מוקשים בעלי עומק רב. כלי רכב קלים מאוד — ביחוד ה„חולד“ (Weasel), כלי-רכב זחלי בעל יחידת לחץ\*\* נמוכה, שפותח מלכתחילה לשימוש בשדות שלג — יכולים היו להתקדם על פני שדות מוקשים, שנערכו לכלי רכב כבדים; ואולם, מכונות אלו לא

זוינו ולא שורינו כהלכה ומוקשים שנערכו ללחץ קל — יכלו לעצרן.

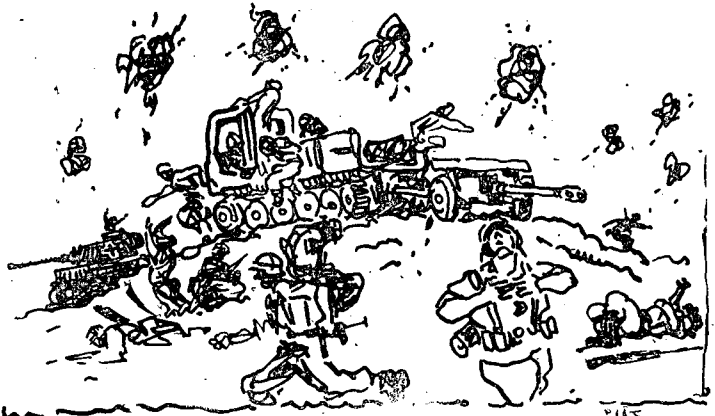
הרוסים, כפי הנראה, התעלמו בפשטות ממציאיותם של שדות המוקשים, נעו קדימה וקיבלו על עצמם את דין האבידות, ואף אם היו גדולות מאוד; למשל — כתוצאה מהתקנת מוקשים שנועדו להזניק מעלה פחי-חומר נפץ על מנת שיתפוצצו באויר ויתזו את רסי-סיהם על פני השטח. מנת האבידות בחזית המזרחית, בשעת התקדמותם של הרוסים, משקפת את העובדה הזאת, אך, אותם ימים, שהמונים עשויים היו לפגור — בעוצם מספרים בלבד — עמדות מוכונות כהלכה, קצם קרב ובא.

**מרעום הקורבה**

יתר-על-כן, סמוך לסיימה של המלחמה נתוסף יסוד הגנתי שלא היה בידי הגרמנים, אשר-הוסיף במידה כבירה לאפשרויות ההגנתיות. הכוונה היא למרעום הקורבה (Proximity fuze) שנעניין בו עוד בקשר עם נושאים אחרים, אך נדון בו עתה באשר לשימוש בו על ידי ארטילריה נגד חילות קרקע, הנעים על-פני השטח. הדרך הישנה היתה של אש מזומנת (timed-fire), לאמור — ע"י מרעום בפגז, שזומן\*\*\* לפוצצו במרחק נבחר מעל פני הקרקע, שעליה היה הפגז מפזר את רסיסיו בחרוט (קונוס) נושא-מות, המכוון בקירוב כלפי-מטה. באש מזומנת ניתן היה להשתמש רק שעה שאפשר היה לראות את פני הקרקע, אך היא גם לא היתה מדויקת ביותר. מרעום הקורבה מכיל מתקן אלחוט קטן, ה מפעיל את הפגז במרחק מכוון-מראש מעל פני-הקרקע. אין צורך בכל תצפית שהיא של נפצי-הפגז וב-כינון-מראש של המרעום, דבר שאינו קל כלי-עיקר. הופעתו של המרעום הוזה האדירה במידה גדולה — אפשר פי עשרה — את תכליתיות פעולתה של האר-טילריה נגד אנשים שבמגולה, לאמור: יתרון זה היה שקול כנגד הפעלתה של ארטילריה מרובה פי עשרה. והנה, שעה שערך פגיעתה של הארטילריה מת-רבה כמה-מונים נגד בני-אדם שבתנועה — להבדיל מהגברת פגיעתה בפיצוץ מתקני הגנה קבועים של אויב — הרי יש בכך משום מפנה נמרץ לטובתה של ההגנה. מרעום הקורבה הופיע בשימוש מלחמת היבשה בדיוק בתחילתה של האופנסיבה הנגדית ה-גרמנית בדצמבר 1944. ב„מערכת הבליטה“, ביחוד בצדו הצפוני של המבצע הגרמני, תפס הפגז בעל

\* Snake-Pieces במקור, היינו — „נוסרינחש“  
\*\* נמדדת לפי יחידת משקל-הגוף לגבי יחידת-השטח.  
\*\*\* מלשון זמן — המער.

יורה־הרקטות הקל, שאדם אחד יכול לשאתו ולהפעילו; מהירות־הלוע שלו היתה נמוכה ביותר, דיוקו היה לקוי, מסוכן היה להשתמש בו, אך הוא עשוי היה לבלום טנק; ועם הופעתו ניתנה עצמה חדשה לחיל־הרגלים.



„זורה בהם תדהמה...“

**הקנה ללא־רתע**

המצאה אחרת שגם היא בישרה פורענות לטנק — הוא הקנה ללא רתע\*\*\*. כלי

יריה זה יורה קדימה ולאחור בעת ובעונה אחת. כלי יריה כזה, נראה כ„חלום באספמיה“ של ממציא, ואמ־נם רבו כמותו. את האנרגיה המופנית קדימה ניתן היה להסב למתן מהירות־לוע. ודיוק טוב של הקליע, הנורה מתוך קנה סלילי, ואילו ההדף לאחור — דרך פתח־ההפלטה — ביטל את הרתיעה ולא היה מסוכן אלא־אם־כֵן קרב מישחו בשגגה אל כלי היריה מעורפו. חשיבותה של המצאה זו נעוצה בכך, שהיא חוללה נשק רבי־עצמה זול באופן יחסי, בעל צללית (סילוואטה) נמוכה, שנקל לטלטלו ולהפעילו ע״י צמד אנשים — והפוגע בחזקה אפילו במטרה נעה במרחק־מה (נשק זה ה„מטען הצורתי“ ה־ shaped charge, כמוהו כ„מטען החלול“ ה־ hollow charge, השגור בטרמינולוגיה הבריטית. — המ ע״י) מעולם לא צורפו יחדיו. והנה אין נראית כל סיבה ביסודו של דבר — על־שום־מה לא יתכן צירוף כזה. — טנק העתיד לשרך דרכו בשטח ששורצים בו כלי נשק כאלה ימיו יהיו ספורים.

**מטוס נושא רקיפות**

עוד אויב עז לטנק, הוא המטוס נושא הרקטות. אם כי נשק זה שתי פנים לו — שכן אפשר להשתמש בו הן לסייע לטנקים והן להתנגד להם. מפציץ הצלילה, האטי באופן יחסי, שתוך שימוש בו שטפו הגרמנים תחילה ועברו קדימה — נתישן במהרה. המטוס רבי־המהירות — שהיא הכרחית בשביל להמנע מראש, במידה מת־קבלת־על־הדעת, מהאש הנגד־מטוסית שמעל למער־

מרעום־הקורבה את הגייסות הגרמנים במגולה, בער־פל, בצומתי דרכים תוך כדי התקדמותם — זורה, בהם תדהמה. עצמתו לא הגיעה בשום פנים למלוא ניצולה; היה זה השימוש הראשון וקציני ארטילריה, ובמיוחד — הפיקוד הגבוה, לא העריכו כלל את אשר הופקד בידיהם. ועם־זאת, באמצעות המרעום הזה — ומש־נתפזר הערפל, בצירוף עם המאמץ האוירי — וכן ה־מחסור בדלק אצל הגרמנים, עמידת ההתנגדות התקי־פה של צבאות בנות־הברית, הזריזות השנונה בה בר־צעה הנתען של דיביזיות — בזכות כל אלה נבלם המבקע בטרם ניתן לניצול ברתוצאות. אפשר מאד שמרעום־הקורבה הוא שהציל את ליאז.

**המטען־החלול**

שדה מוקשים, המכוסה דיו על ידי ארטילריה או מרגמות בעלות מרעום־קורבה, הנו קרהגנה אדיר. צירופים סתם של טנקים מזה ובני אדם מזה — לא יתא בהם די כדי להבקיטו. יתר־על־כן, הטנק עצמו נתקל במלחמת העולם האחרונה, במי־דה ידועה, בתשובת־המשקל לו. יש סייג לגודלם האפ־שרי של טנקים ולעובי השריון שיכולים הם לשאת, סייג הנגזר ע״י הכורח שלא לשקוע אף בשטח הרך ביותר, בו עלול הרכב להתקל. אפשר גם להתקין מטען חומר הנפץ, הקטן יחסית, העשוי לחדור אף את השריון הכבד ביותר שהטנקים מסוגלים לשאתו. זאת — משום יתרון ישן מאד, המכונה ה„אפקט של מונרו־“ (Munroe Effect). גוש חומר־נפץ, שצרו לו תבנית נכונה כדי ל„מקד־“ את פעולתו, הוא מופעל ברגע הנכון ובאורח הנכון, יקדח תור מפתיע ביותר בפלדה או בכל חומר אחר, ודרך אותו חור עובר ההולם מפץ קטלני\*\*\* עקרון זה השתמשו בו בבזוקה, זה הנשק

\* ע״ש הכימאי האמריקאי Charles E. Munroe, שגילה עקרון זה בשנת 1888 בעבודתו בבסיס הטורי־פידו שבניו־פורט.  
 \*\* to focus — בלע״ז.  
 \*\*\* פרטים בנידון — עיין במאמרו של סרן בייחובסקי „משען הלול“ בחוברת זו.  
 \*\*\* recoilless gun

כים מוגנים, שעה שטיטתו טיסה שטוחה יחסית — מטוס זה לא יכול היה ל„שכן“ פצצה בדיקנות במטרה קטנה כטנק אן כתיבת-שדה (pillbox); ואילו המטוס נושא הרקטות — יכול גם יכול, מהירות תנועתו של המטוס עצמו, במצורף לזו של הרקטה, הביאו לכלל הדירה המתקבלת-על-הדעת. כלי הידיה הסליליים, הכבדים יחסית, אשר הותקנו במטוסים — במידה מסוימת עבר זמנם ומעולם לא גודעה להם חשיבות. לעומת זאת המנגנון ליריתה של רקטה — גם זו של חמישה אינץ' — אינו אלא שפופרת דקה וקלה, המוסיפה משקל מועט בלבד לזו של הקליע עצמו; ואילו פגז הרקטה של 5 אינץ' יהרוס טנק כהרף עין, רקטות, אפילו קורטן 11 אינץ', כ„טיים הקטנטן“ (Tiny Tim) שעורו ל„גהץ“ את אחרית הצי היפאני, הותקנו במטוסים. בעוד שבשביל להציב תותחים בני 11 אינץ' דרוו שה אניה גדולה כהלכה. אכן, הרקטות היו קצרות טנה, אולם המטוס היה בו כדי לתקן חסרון זה.

**חיל הרגלים המוטס**

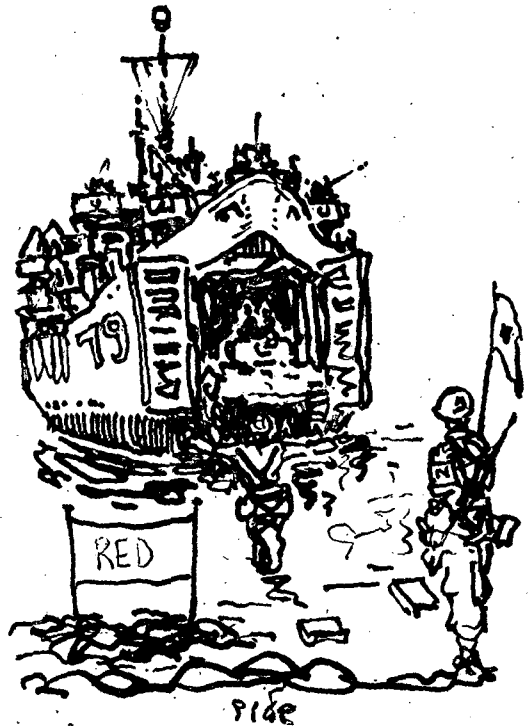
אגב כל דיון בדבר שיפור אמצעי ההגנה ביבשה, יש לעיין גם בהסתערותו של חיל-הרגלים המוטס, שהרי עלולה זו להיות אחת הדרכים להבקעת קוי-הגנה. הטכניקה של התקפה מר טסת שופרה במידה רבה במרוצת המלחמה. המצנח והדאון-הגרור היו למהימנים ביותר. פותח ציוד מטלטל קל מכל הסוגים, הוקדשה תשומת לב מקיפה למערכות-איתות שבאמצעותם ניתן לכנס בלידה כיעילות אנשים שנתפורו על פני השטח. (בשעת צניחה — המערה). ברם, הנסיונות של כרתים, נורר מנדיה, ארגהים, וצליחות, הרהיין הטיבו להראות, כי הסתערותו של חיל מוטס יש בה יותר משום אמצעי עזר להתקדמות מאשר אמצעי-מוצא לשטיפות נרחות מאחורי קווי-האויב. שטיפות נרחבות נוסח חיל-פרשים מצריכות כלירכב — ובשפע. כל שיירה אי-טית המשרכת דרכה בארץ-עוינת המושה תמוגר עיי כוחות ממונעים כהלכה, שירוכנו כנגדה. כך אפשר לתקוף אי חלש, אך על אותו אי להיות, אמנם, חלש בהחלט. ההסתערות המוטסת, אשר בושרה בתרועות, הנה בגדר עזר להבקעה, אך לא הרבה יותר מזה. אין אנו דנים במקרה — וכמובן, שאין אנו בוחנים מקרה זה — של התנפלות אומה מזוינת על אומה שאינה מזוינת — במשמעות החדשה — שכן כאן עשויה אולי הסתערות מוטסת לפעול את פעולתה, אך קרוב לודאי שבנסיבות אלה-היא גם תהיה יזותרת. יש אולי מקום להסתערות מוטסת בקשר

עם פלישת הפתעה בממדי „פירל הארבור“ מורחבת, אף-על-פי שגם דבר זה מוטל בספק. במקרים שהשליטה באוויר נתונה בידי התוקף — וכשההבקעה צפויה ממילא — יש לה, אמנם, להסתערות המוטסת מקום כאמצעי-עזר להבקעה, להפחתת האבידות והסיפון; אכן, בעזר, כמעין זה השתמשו בה שימוש חרוץ. אך לם, הסתערות מוטסת, שתנסה להבקיע קו המובטח כדרוש עיי מערכת רדאר להזהרה מוקדמת ול„לכידת“ מטוסי-האויב והמובטח כמרכן עיי „מטוסי מל-כוד“ מהירים המצוידים ברדארך לילי משלהם — הסתערות כזאת לא תהיה אלא נסיון לאיבוד-לדעת. ישנם, איפוא, סימנים למכביר לכך — שאפשר והי הגנה תעמוד שוב במזל-עליה במלחמת-היבשה, שהקפאון שצין את מלחמת העולם הראשונה עלול לחזור ולהופיע, אם יריבים שהגם שוים, בעיקרו של דבר, מבחינת השימוש החרוץ בשפע של חידושים טכניים ישובו וייפגשו על-פני גבול יבשה ארוך. מצב זה אפשר ולא יהיה בן אלא כדי להעתיק את עיקר משקלו של המאמץ באיזה כיוון אחר; אולם זהו גורם חשוב, שיש להביאו בחשבון שעה שאנו צופים לעתיד.

**המלחמה האמפיבית**

ועוד ענין — המלחמה האמפיבית. יכולים אנו להיות בטוחים, שגם אם צד כלשהו לא יוכל להבקיע את קוי אויבו ביבשה, לא יוכל לעשות זאת גם עיי שימוש באמצעים אמפיבים בחוף המוגן כהלכה. אולם, מצויים גם תנאים שינויים, שכן, לא תמיד ניצבים זה מול זה, לאורך קו יבשה, גייסות גדולים, המצוידים כראוי באמצעים חדישים והמאומנים כראוי בהפעלתם. ההפתעה עודנה יסוד מיסודות המלחמה. אותה עצמת הגנה שניתן לרכזה במוצב-חרוץ זעיר הנה מוגבלת. נמצא, שצריכים אנו לתת את הדעה על המלחמה האמפיבית. התנאים המיוחדים של המלחמה האחרונה חוללו התפתחות ניכרת בתחבולות המלחמה האמפיבית. כשמשגרים גייסות לחוף — הרי אהת משתים: או שהם עולים על חוף ידידותי או ששומה עליהם להבקיע מערך-הגנה של האויב בקו שפת הים. נוסף לקשיים הרגילים בהבקעת קוי הגנה מופיעים גם קשיי העליה בחוף. מעין גמול לכך, יש בניידותה הגדולה של התחבורה הימית, המספקת יסוד של הפתעה. עם זאת, שעה שהשתמשנו בתנועות אמפיביות — הרי נעשה הדבר לאחר שהתגברנו ולו רק זמנית על הצוללות, במקום שהיתה לנו שליטה ללא עוררין על

פני הים, בתנאים בהם נהנינו ממידה גדולה של שליטה באויר ותוך הסתערות בשפעת תחבולות עזר רבות-עצמה. באי טרוה, מקום בו ניסינו את צורת ההסתערות הנושנה — דהיינו הכנה ע"י תותחי הצי ואמצעי-עליה-בחוף כמעט מסורתיים — הוכיחו תולדות המאמץ בביורו כי בהעדר דרכי פעולה חדישים שום מידה של אומץ-לב וקשיות-עורר אין בה כדי למגר אויב מוזמן-להגנה על שפת הים מבלי לסבול אבידות שתאסורנה על נסיון כזה.



אחד השכלולים החשובים ביותר בשביל ההסתערת היתרה היתה אניית-הרקטות. בשביל הרעשה-מכינה מטנח קצר של שטח נתון — משימה שהדיוק אינו הכרחי לגביה — הרי הרקטה הנורית מאניות מיוחדות או מספן-עליה-בחופים יש בה כדי לפרוש „סמיכת-קליעים” הרבה יותר כבדה מזו שניתן ליצור, באותו מאמץ עצמו ע"י תותחים. גורם נוסף — הנה ההכנה מן האויר, המבוצעת לעומק רב יותר, אשר מנחים אותה ע"י ניווט רדארי להבחנת מטרות. גם הרעשות יש להן מקום במכלול גורמים זה — ל„תלוש” ע"י אש-שיפורית\* כלי ארטילריה של האויב, המוצבים בעמדות מוגנות והעלולים לסכל את אפשרות פעולתן של אניות-הרקטה, קצרות-הטוח. הרעשות נוסח „סמיכה” זו של שטחים מצומצמים,

\* Pinpoint fire

תוך כדי הלימה מדוקדקת בנקודות-הבצרון, — הרי זה צירוף כביר-כוח; אולם הרעשות נוסח „סמיכה” של שטחים נרחבים הן במקרה הטוב ביותר דבר מפוקפק. לפי כך אותה הרקטה, אשר — יחסית — טנחה ארוך הדיוקה מועט, אין תועלתה מרובה כאן וקרוב-לודאי גם לא בכל מקום אחר. הוספת טוח לרקטה אמיתית גורעת עד מהרה את מרבית יתרונותיה מבחינת משקל ומחיר; כשמוסיפים מידת-דיוק ע"י התקנת אמצעי-הנחיה — הרי הישג-דיוק זה עולה ביוקר רב.

ספן-העליה-בחופים (Landing Craft) לבש צורות רבות ואין צורך להכנס לעובי-הקורה של הענין. תכליתיות יתרה נודעת לכלי הרכב שנע הן במים והן ביבשה באמצעות זחלילים הדומים לאלה של הטנקים אך הקלים מהם, אשר שורין רק כנגד אש רובים ומכונות יריה, והוא עשוי-לנוע על פני שרטון נים וסלעים שלפני החוף, ולבסוף לעלות על החוף עצמו. בכלי-רכב זה שיחק המזל לחייל העולה-בחוף יותר מאשר בסירות בתנאי שהארטילריה של האויב שותקה.

לאחר שהגל הראשון כבר עלה בחוף — מופיע הצורך בתנועתם המהירה של טנקים ותותחים לעזרתו, וכן של דלק ותחמושת. ספינות המסוגלות לפלס לעצמן נתיב עד — ובמהודק — אל החוף עצמו ולפלוט את כל הדברים הללו בעד פתחים שבחרטור מיהן — היו יסודות הכרחיים במכלול הגורמים, ואמנם פעלו בהצלחה.

משעה שהגייסות ייצבו עצמם על החוף — באו האספקה, אלפי טונות ליום, תגבורות, מזון, תחמושת, פינוי פצועים וכל סבך האבירים הכרוך בהתקפה. למען צרכים אלה — כדי הבטיח כי תושג הפתעה — הותקנו „נמלים מלאכותיים” בחוף נורמנדיה, אם כי אחד מהם נהרס בסערה ומרבית האספקה, בסופו של דבר, הגיעה דרך שפת החוף. צינורות-דלק הונחו לרוחב המעלה\* בתבונת-תכנון להפליא ולבסוף גם חצו את צרפת כולה. מכוניות, קרונות וקטרופי הרעלו לחוף, שעה שההתקפה נעה קדימה ומשנתפסו הנמלים; אם גם הודגם עתה, לראשונה, שהנמלים אינם חיוניים בשלבים המוקדמים של פלישה מהים.

**ה„ברוו”**

אחת מההמצאות המענינות ביותר היתה „הדאק”\*\* (Dukw). זו מכונית צבאית בעלת דפנות מוגבהים וכושר-ציפה על פני המים, המצוידת במדחף

\* לאמור, התעלה המפרדת בין בריטניה לצרפת. \*\* לעתים מופיעה בספרות גם כ-Duck פירושו „ברוו”

לצה בקלות ובוזריות את האנשים שנתקעו בשרטון; ופעולה זו — לשמחתי — גם צולמה. עם האר הבוקר לא היה כבר במקום זכר לספינה הנפגעת. אולם, היו בידי הצילומים של מה שהיתה בודאות פעולת ההצד לה הראשונה בהיסטוריה לעזרתה של ספינה מציי המלחמה, שבוצעה באמצעותה של מכונית-משא צבאית. נתתי את הצילומים למיניסטר-המלחמה סטימסון, שהראם בישיבת קבינט לנשיא רוזבלט ולקולונל פרנק נופס, מיניסטר-הצי אותה-שעה. למן אותו רגע נתקלנו בפחות התנגדות לאותו מין-מכשיר מוזר שכולו חידוש.

כשהחל ה"דאק" לפעול בשירות ממש — זכה להערכה המלאה ביותר. השתמשו בו המפקדים בכללם, אנשים שדעתם היתה עמוסה — כמובן — למכביר גם בלי עניני פיתוח טכני; והם השתמשו בו שימוש רב-תועלת בסיציליה, איטליה ולבסוף בנורמנדיה, כמו גם באוקיינוס השקט — וביצעו עליות בחופים, שבלעדלי ה"דאק" עלולות היו להיות הרות אסון...

\*

אפשר להרבות ולכתוב על המצאות אחרות בשטח המלחמה האמפיבית, על חידושי ניווט ואיתות, על אמצעים לפינויים של מכשולים תת-מימיים וכיו"ב. זהו סיפור מענין, אך אינו עיקר לכאן.

מה שחשוב לציין, לגבי עליה-בחוף-אויב הוא, כי קשיי העליה עצמה הם כאילו מעורמים על-גבי הקשיים הכרוכים בכל הבקעה של מערכי-הגנה מוכנים ובניצולה. אפילו אין קרהגנה בנמצא כלל, הרי עליה מוצלחת בחוף מצריכה עליונות בים ובאוויר והדברת האויב שמתחת לפני-הים. ועם כל אלה, ספק הוא האם מערך שהוכן הכנה-מושלמת, במשמעותה החדשה, להגנה, ניתן בכלל להבקיעו תוך "מנת אבי-דות" שניתן לשאת האז אפילו ללא התחשב באלו. באיוו מידה ישוב ויופיע הקפאון ביבשה — הרי זה מותנה כמובן במהלך ההתפתחות הטכנית השוטפת, וגם במידת האפשרות להשגת שליטה אוירית... אך, בלי-ספק, נשקף הדבר באופק כאפשרות מפורשת שיש לברך עליה — — —

(Propeller). רעיון ה"דאק" נראה מובן מאליו, אך לא כן היה. הוא עשוי היה לעלות במלוא המהירות על חוף, לעבור בהצלחה על פני החול הרך שבשפת הים, לפי שהנוהג בו יכול להקטין את לחץ הצמיגים בשעת תנועתו; הוא עשוי היה לתמרן סביב אניה ולקבל ממנה במישורים משא באמצעות מדלה, והמפתיע ביר-תר — הוא מסוגל לעלות בחוף דרך משברי-הגלים. הוא מסוגל לעשות זאת, שכן תמיד היה נשאר בו כושר הינע (בין אם זה הניתן ע"י הזחלים או הבא מהמדחף) אפילו שעה שהוא נתקל בקרקע הים — ועל כן היה קרב תמיד לחוף כשהרטומו ניצב לשפת החוף, צנתות של מכוניות רגילות עשויים להפעילו ולטפל בו בתוספת אימון מועטת מאד, אם-כי הכר-חית. הוא הגיע לכלל שימוש בזכות ראית הנולד והתמדתו של קומץ מהנדסים אזרחיים בתוספת עידוד דם של מספר גנרלים, משוחררים-משיגרה ובעלי יצר לפילוס'נתיבות-חדשות — ועל אף האוירה הכללית של אדישות או שימת-לב לסוגיות שונות בחוגים אחרים של הצבא. לאמיתו-של-דבר, נתגלתה כלפי המצאה זו התנגדות קזה רבה יותר. מאשר כלפי כל המצאה אחרת בימי המלחמה. תולדותיה מצביעות מחד — על סכנות הזרמחם, בתקופת מלחמה, של עניני פיתוח-המצאות חדשות דרך, "הצינורות המקור בליים" (ההכרחיים אמנם להזרמת הענינים בעלי האור פל הצבאי המבוקה, למען שמור בכלל על אפשרותה של הפעולה בתנאי האנדרלמוסיה הקיימת); לעומת זאת, מצביעות תולדותיה של אותה המצאה — על הברכה שבמתן מופש פעולה לחוליות החותרות להת-קדמות.

ה"דאק" התגבר לבסוף על הספקנות והתחלתית שנתקל בה בקרב החוגים הצבאיים. בעת אחד מני-סוייה בכף קוד (Cape Cod) עלתה ספינה של משמר החופים עם שבעת אנשיה על שרטון בשעה אחת אחר חצות ברוח עזה של 40 מיל לשעה. קבוצות משמר-החופים לא יכלו להשיט סירה דרך דכייהים העזים ואף לא לקרב לספינה מחוסרת האונים דרך הים מצד פרובינסטאון. צות המכונאים של יחידת הניסויים באחת הדוגמאות הראשונות של "הדאק" חי-