

מערכות ים

בטאון חיל הים



110
כסלו תשל"ג
נובמבר 1972

מערכות ים בטאון חיל הים

חוברת 110, כסלו תשל"ג, נובמבר 1972

עורך	רס"נ יוסף ירבלום
סגן-עורך	סגן אריה דובלין
צלם המערכת	רס"ד עודד עגור
עיצוב גרפי	חיל הים - הוצאה לאור
הדגם	אלי שפיר
כתובת המערכת:	דואר צבאי 1074, צה"ל.
מחיר החוברת הבודדת — 3 ל"י. דמי מנוי לשנה — 8 ל"י.	
בענייני מנויים, דגמים וחברות קודמות, יש לפנות אל: ההוצאה לאור, מחלקת ההפצה, רח' ב' סס' 29, סל' 256171, הקריה — ת"א.	
הודפס באמצעות משרד הבטחון — ההוצאה לאור במפעלי דפוס פלאי, גבעתיים.	

מ ע ר כ ו ת

עורך ראשי:	אל"ם גרשון ריבלין.
סגן עורך ראשי:	סא"ל צבי סיני.
צוות המערכת:	סא"ל מ. בריסר, א. טלדברסט.
מרכזת המערכת:	מרים דורון.
"מערכות שריון":	קצין עריכה רס"נ י. זיסקינד.
"מערכות פלס":	קצין עריכה סא"ל א. סנא.
"מערכות חימוש":	קצין עריכה רס"נ פ. עמית.
"קשר ואלקטרוניקה":	קצין עריכה מהנדס סא"ל י. בעל-שם.

התוכן

ראיון עם מפקד חיל-הים

על אופיו ותפקידיו של חיל-הים, על הציים הערביים ו"ציאת-מצרים" של הסובייטים, על צורת הקרב הימי בעתיד ועל מגמות-ההתפתחות בתחום הימי — בראיון מיוחד עם מפקד חיל-הים הנכנס, האלוף בנימין תלם .

צי-ערב — 1972

מדינות-ערב משקיעות מאמצים רבים לפיתוח ציים מלחמתיים, למען יוכלו לאיים על גבולה הימי של ישראל על מבנם ועוצמתם של ציי-ערב, ועל יכולתם להתמודד עם חיל-הים הישראלי — בכתבתו של סרן יוסף .

המכ"ם — מבנה ושימוש ימי

המכ"ם, המאפשר להבחין בעצמים במרחק של עשרות ומאות קילומטרים, השפיע יותר מכל על מהלך קרבות-הים במחצית-המאה האחרונה. חשיבותו הצבאית והאזרחית של המכ"ם עולה משנה לשנה, ובמקביל משתכללים מרכיביו בקצב מסחרר. על עקרונות-פעולתו של המכ"ם ועל השימוש בו בתחומי-הים — בכתבתו של סגן מנחם .

מנהגים וטקסים בחיל-הים

המסורת המפוארת של מנהגים וטקסים, שאין לה אח ורע בחילות אחרים, היא אחד הסממנים הבולטים והמרשימים ביותר בציי העולם. גם חיל הים הישראלי, על אף גילו הצעיר, יוצא בעקבות אחיו הוותיקים. על כך — בכתבתו של רס"ן ראובן .

תעלולי "הטור המקודש"

"חוק הטור העורפי", אשר שלט בצי הבריטי במהלך המאה ה-18, מנע מאנגליה נצחונות ימיים לא מעטים במלחמתה בצרפת. על שניים מקרבות-הים בין שתי מעצמות אלו ועל הטרגדיה שנתלוותה להם — בכתבתם של ד"ר מאיר שש וגרא בך-ענת .

החיים בים

האדם זכה כבר לדרך על אדמת-הירח ולחקור מרחבים ניכרים בחלל, אך האם מכיר הוא את המתרחש מתחת לרגליו, במעמקי הימים והאוקיינוסים? — מעט על החיים ועל מציאות-הקיום האקזוטית שבים — בכתבתו של יריב רן .

שארם — חלום ומציאות

שארם אישיך מהווה עבור מרבית תושבי-ישראל אתר-נופש נכסף לחופשה הקרובה. אך קיימת גם שארם שונה, שארם של החיילים, שחלום ומציאות משמשים בה בערוביה. מעט מאוירתה של שארם זו ניסה לקלוט כתב "מערכות-ים" — ע. עוז .

מנועים מלא קדימה

הכל מכירים אינן הסטי"לים, המשחתות והצוללות של חיל-הים הישראלי; אך רק מעטים שמעו על אותה מערכת מסועפת של אנשים ומכונות, המסתתרת הרחק מאור-הזרקורים, והנותנת לספינות את יכולת התנועה והפעולה. בבית-המלאכה למנועים של החיל ביקרה כתבת "מערכות-ים" — אורלי אזולאי .

מסע-עינויים בשבי היפאנים

עם כיבוש יאווה על-ידי הצבא היפאני במלחמת-העולם השנייה נפלו בשבי עשרות-אלפי חיילים בריטים ואוסטרלים, ונדדו בין מחנות-השבויים באיים הכבושים, בתנאים ירודים ובסבל רב. בין השבויים היו גם שני מתנדבים ארץ-ישראליים — אברהם קיסין וראובן אלסטר. סיפורם המלא של השניים הובא על-ידי א. קיסין בספר "בשבי חיילי המיקאדו", בהוצאת "מערכות" .

"באטפיש" במיצרי-לזון

הצוללת האמריקנית "באטפיש", ששהתה בשלהי מלחמת-העולם השנייה במיצרי-לזון שבפיליפינים, זכתה להישג חסר תקדים: טביעו שלוש צוללות יפאניות בשלושה ימים רצופים. בעקבות מבצע זה לא הטרדו עוד צוללות-אויב את מימיה-הפיליפינים עד לתום המלחמה .

פרידה מעורר "מערכות-ים"

עם הופעת חוברת זו נפרדים חברי המערכת מרס"ן יוסף ירבולום, אשר שימש כעורך הביטאון במשך כשנתיים. גם ה"קוראים חשו בודאי במאמציו ובהישגיו לטיפול תוכנו וצורתו של הביטאון, להרחבת תפוצתו ובכך גם להעלאת קרנו של החיל בקרב הציבור. רס"ן י. ירבולום הועבר לתפקיד בכיר במפקדת חיל-הים, והמערכת מאחלת לו הצלחה גם בעתיד.



רס"ן יוסף ירבולום מראיין את האלוף תלם



אלוף אברהם בוצר נולד בפולין בשנת 1929. לישראל עלה בהיותו בן שמונה. הוא התחנך בתל-אביב, ומגדו עם הים החלו בגיל צעיר. בהיותו בן 17 הצטרף לפל"ם, עבר קורס חובלים ועסק בהעברה בלתי-לגיאלית של עולים מספינות-המעפילים אל החוף. בין-היתר השתתף בהורדת עולים מאוניית-המעפילים "שבתאי לודז'נסקי", נתפס על-ידי הבריטים ושהה זמן-מה במחנה-מעצר בקפריסין. עם הקמת המדינה שירת כקצין על אח"י "דרום-אפריקה" ואח"י "אילת" הראשונה; כמו-כן שירת על הפריגטות "מבטח" ו"מזנק", וב-1952 מונה כמפקד הקורבטה אח"י "הגנה" (ק-20). בתחילת 1956 נשלח לאנגליה לרכישת משחתות ה-Z, והוועק ארצה עם פרוץ מלחמת-סיני. הוא שימש כמפקד צוות-ההשתלטות, ששוגר מן המשחתת "אילת" לאחר הכנעת "איבריהס אל-אוואל". החל בשנת 1959 כיהן במשך שנתיים כמפקד המשחתת אח"י "יפון", ולאחר-מכן שימש בתפקידי-מטה שונים במפקדת חיל-הים. בשנת 1963 נשלח לאנגליה לקורס פיקוד ומטה לקציני-ים בכירים, שנמשך כשנה. בין השנים 1964—1966 כיהן בתפקיד ראש מחלקת כוח-אדם בחיל, ולאחר-מכן פנה ללימודי כלכלה באוניברסיטה העברית בירושלים. לקראת מלחמת ששת-הימים נתמנה מפקד הכוח הימי באזור אילת, והגיע ראשון, בראש פלגת טרפדות, לשארם א-שייך. לאחר המלחמה מונה לתפקיד ראש מחלקת-ים בחיל, והחל מ-1 בספטמבר 1968 כיהן כמפקד חיל-הים בדרגת אלוף.

פקודת-יום מטעם אלוף אברהם בוצר, מפקד חיל-הים

אזרחים, חיילים ומפקדים, בסדיר ובמילואים!

לפני ארבע שנים, כאשר קיבלתי את הפיקוד על חיל-הים, הבטחתי לכם תוספת-משימות, תוספת-אחריות, תוספת-נשק ותוספת-מאמץ.

היום, כאשר אני מסתכל אחורה, אני יכול לסכם, גם אתם וגם אני — עמדנו בהבטחה.

חיל-הים התעצם, ותהליך התעצמותו בעתיד ודאי. חיל-הים עמד במלחמת-ההתשה וסייע להעביר את הלחימה לשטחו של האויב. חיל-הים סגר חופים, רדף אחר חבלנים ומנע פינועים בדרך הים.

כל זאת הושג בזכות תעוזת-הלוחמים, עקשנות-המפקדים ומסירות-העובדים. זו היא עבודת-צוות של כל משרתי-החיל, אשר מכינה אותנו לקראת הבאות ומאפשרת לנו לעמוד בעול המשימות השוטפות.

היום אני מוסר הפיקוד לידי האמונות של האלוף תלם, אשר יוביל את החיל בביטחון להשגת היעדים של קליטת מערכות-נשק חדשות, אבטחת חופי-המדינה והתכוננות למלחמה.

האתגרים רבים וקשים, אך משוכנע אני, כי צוות-פיקוד ולוחמים כמוכם יתגברו על כל מכשול.

מברך אני אתכם ואת האלוף תלם בברכת — עלו והצליחו!

אברהם בוצר, אלוף
מפקד חיל-הים



אלוף בנימין תלם נולד בגרמניה בשנת 1928. בגיל חמש עלה עם הוריו ארצה. עם סיום בית-הספר העממי נרשם ללימודים בבית-הספר הימי, ששכן אז בחיפה. בעת לימודיו, בשנת 1947, הצטרף לפל"ם והוצב על אוניית-הנוסעים "קדמה", לשם סיוע בהברחת נשק ארצה באמצעותה. במאי 1948 החל לשרת כקצין-קשר בחיל-הים, עליגבי הקורבטה "וודג'ווד" (ק-18). את פיקודו הראשון בים, על הספינה "פלמ"ח", קיבל בעת מלחמת-השחרור. עד שנת 1954 שירת בנחתות ובטרפדות, ולאחר-מכן עבר את קורס המטה בחיל-הים. בעת מלחמת-סיני שירת בתפקידי מטה במפקדת חיל-הים, ומייד לאחריה נתמנה לתפקיד סגן-המפקד במשחתת אח"י "אילת". בשלהי שנת 1957 קיבל את הפיקוד על המשחתת אח"י "יפו", עליה שירת במשך שנתיים. לאחר שירות קצר במפקדת-החיל יצא ללימודים בבית-הספר למטה בגריניץ' שבבריטניה. בחזרו כיהן במשך שנתיים וחצי כסגן-מפקד זרוע-ים בבית-הספר לפיקוד ולמטה של צה"ל, ולאחר תקופה קצרה נוספת במפקדה — נתמנה למפקד שיטת המשחתות, ושירת בתפקידו זה עד צאתו למספנות שרבורג בצרפת, כראש המשלחת שעסקה בבניית ספינות-הטילים. בתקופת מלחמת ששת-הימים פיקד על אחד מכוחות-המשימה של חיל-הים, אשר פעלו באזור פורט-סעיד. לאחר המלחמה חזר לשרבורג. החל מאמצע שנת 1968 שימש כראש מחלקת-ים במפקדת החיל, בדרגת תת-אלוף. לאחר שנת-לימודים באוניברסיטת-חיפה נקרא חזרה לשירות, וב-1 בספטמבר 1972 הועלה לדרגת אלוף ונתמנה לתפקיד מפקד חיל-הים.

פקודת-יום מטעם אלוף בנימין תלם, מפקד חיל-הים

חיילי חיל-הים בסדיר ובמילואים, אזרחים !

זה שנתיים שמלחמת-ההתשה מאחורינו. אנו נהנים היום משקט יחסי, אך עדיין לא הגענו אל השלום, השלווה והנחלה.

היום, כמו בעבר, מצויים אנו בקיום יכולת פעולה ותגובה מיידיות. זכינו בכלים ובציוד-לחימה חרשים, חדישים ויעילים, אשר ישמשו לנו בבוא יום-פקודה.

ניבחן בכושר-לחימתנו, תוך מיצוי תכונות ציוד-הלחימה הנתון ברשותנו עד תום. ניבחן ביכולתנו להפעיל את הציוד בתנאים-ים קשים. ניבחן בכושרנו להתגבר על תקלות ואבידות, תוך גילוי עוז-רוח, גמישות ותושייה. ניבחן ביכולתנו לתקן, לצייד ולהחזיר לכשרות מלאה את כלי-השיט בפרק-זמן מינימלי. ומעל לכל — ניבחן בשאיפתו של כל פרט ופרט בתוכנו לתרום את חלקו האישי להשגת המשימה.

לימאי בכלי-השיט, לצוללן, ללוחם-הקומנדו, לטכנאי אשר בסדנא, לחיילת במיגוון תפקידיה, לממונה על הציוד והמזון, לעובד האז-רחי ולעובד-הביטחון — הצלחתנו תלויה בתרומת כל אחד ואחד מכם. נשאל כל האפשר לשלמות, נימנע מלחזור על שגיאות, נלמד מלקחי-העבר ונבטח ביכולתנו. אם כך ננהג — בטוחני שמשירות חיל-הים אכן תבוצענה בשלמות.

ולאלוף בוצר, אשר הנהיג אותנו עד הלום בארבע השנים האחרונות — הריני מאחל בשם כולנו הצלחה בדרכו החדשה.

בנימין תלם, אלוף
מפקד חיל-הים

מערכת "מערכות-ים" מראיינת את

אלוף בנימין תלם

מפקד חיל-הים

משימות ותפקידים

יעודו של חיל-הים כיום הוא ברור ומוגדר. משימות החיל הן שלוש: השמדת כלי-השיט של האויב בעת מלחמה, הגנה על החופים הישראליים וסיוע לזרועות-צה"ל האחרות בביצוע משימותיהן. סדר-הכוחות של חיל-הים מאפשר היום לבצע משימות אלה.

יעודו של
חיל-הים

המשימה החשובה ביותר של חיל-הים היא השמדת יחידות-אויב. כאשר מדובר בהשמדת כלי-שיט, נעשה זאת לאר-דווקא ליד החופים שלנו; נחפש את האויב ונפנה לבסיסיו. לצורך זה נפעיל יחידות-קומנדו, צוללות ואמצעים נוספים העומדים לרשותנו. במפגש בים הפתוח נפעיל את הס-טי"לים, נושאי טילי "גבראל".

השמדת
ספינות-אויב

המשימה השנייה, הגנת חופי-המדינה, חשיבותה איננה רק בזמן מלחמה. אדרבא, חשיבותה רבה אולי יותר דווקא בתקופה בה אנו חיים היום. אנו ממונים כיום על חוף של 1,000 קילומטרים, הנמצא בחלקו הניכר בטווחים קצרים מול חוף עויין. על-מנת למנוע שימוש לרעה בחוף זה והס-תננות דרכו, יש בידינו כלים לצורך סיור ופטרוול. עבודה זו דורשת מטבעה סבלנות רבה ויכולת-התמדה. כלי-שיט מפט-רל עלול למצוא עצמו מבצע סיורים במשך מאות ואלפי שעות, לאורך מאות ואלפי מילין ימיים, בלא שייתקל באויב, ובלא שתהיה לו הזדמנות לבצע פעולה כל-שהיא. אך החשי-בות היא קודם-כל בעצם הנוכחות. נוכחותנו הימית לאורך חופים אלה מהווה גורם הרתעה, ובכך רואה אני בין היתר את חשיבותה של משימה זו. חיל-הים מתכנן כעת הרחבה נוספת בתחום ספינות-המשמר, במטרה לאפשר טיפול יסודי יותר באזורים בהם נדרש הדבר. עם זאת קיימת היום יכולת טובה בחיל בשטח זה, והכלים על אנשיהם מבצעים את משימותיהם על הצד הטוב ביותר.

הגנה על
חופי-ישראל



המשימה השלישית העומדת לפני חיל-הים היא סיוע לכר-חות-היבשה, והיא מתבטאת בהעברת הלחימה אל-תוך שטחי-האויב. יש לנו בנושא זה אמצעי-נחיתה וכן אפשרויות נוספות, אשר יבואו לידי ביטוי בעת הצורך. יכולתו של חיל-הים לתרום בשטח זה לכוחות-היבשה הוכחה בעבר, בעת הפשיטה המשוריינת במפרץ-סואץ.

סיוע
לכוחות-היבשה

בעת מלחמה, רואה אני את ביצוע משימת-האבטחה של צי-הסוחר לארדווקא בדרך הליווי — בדומה ל"שיירות-הליווי" של מלחמת-העולם השניה — אלא על-ידי השמדת כלי-שיט עויינים העלולים לפגוע בו. כמרכן שואפים אנו לקיים נוכחות באותם מקומות, בהם עלול להיווצר סיכון לשיט שלנו, כדי להרתיע מפני כל אפשרות של פגיעה.

אבטחת
צי-הסוחר



הצי המצרי —
האויב העיקרי

אויבים וקרבות

הצי המצרי, הגדול בציים הערביים באזורנו, הוא ללא ספק האויב העיקרי שלנו. לצי זה יש אספקה סדירה של ציוד וידע ממקורות רוסיים, ומבחינת כמות הכלים שברשותו עולה הוא על חיל-הים. עס-זאת, דווקא ריבוי הציוד — בחלקו ציוד מודרני למדי — מהווה עבורו בעייה חמורה מבחינת יכולתו הטכנית לתפעל ולתחזק את הציוד. אין לי ספק, ולו לרגע קל, כי יכולתנו להשתמש בציוד שברשותנו ולהפעילו בכל מצב — עולה לאין-שיעור על זו של הצי המצרי.

ציים ערביים אחרים קיימים, אך בהיקף קטן בהרבה. הצי הסורי עוסק בסטי"לים מטיפוס מיושן, ושאר הציים אינם מהווים אויב רציני — אלא אס-כן מדובר בפעולות "פגע-וברח" או בהטרדות אפשריות. כאן, כמובן, יש לכלול לא רק ציים סדירים, אלא גם כוחות מחבלים בלתי-סדירים.

ציים נוספים —
מיטרד אפשרי

הפעילות החבלנית שונה באופייה מפעילות אויב סדירה. יש בה מן ההטרדה, מן ההפתעה ומן היכולת לפגוע במקור מות בלתי-צפויים, והיא דורשת מאמצים מצידינו כדי למנעה. התגברנו על מיפגע זה בעבר, ובטוחני שנצליח בכך גם בעתיד.

הפעילות החבלנית
— גורם "מעסיק"

בקרב הימי של היום בולטים שני מרכיבים, השונים בתכלית מאלה אותם רגילים היינו לראות לפני שנים מעטות יחסית. המרכיב הראשון הוא מהירות-התנועה והניידות הימית: אם לפני עשר שנים עסקנו במהירויות של חמישה-עשר קשר ומטה, הרי שהיום מדובר במהירויות של ארבעים קשר. המרכיב השני הוא טווח-ההנשק: במשחתות עסקנו בטווחים של עשרה ושנים-עשר קילומטרים, והיום מדובר בטווחים של עשרות קילומטרים. אמנם גודלן של יחידות-הלחימה

מרכיבי
הקרב הימי
המודרני

כמפקד המשחתת "יפן", עם האלוף טנקוט, מפקד חיל-הים



קטן היום יחסית, אך אין ספק שכמותן ועוצמתן גדלו לאורך ערוך. ציוד הגילוי והשליטה המצוי בכלי־השיט שבידינו מאפשר ביצועים אשר עד לפני זמן קצר לא יכולנו אף לחשוב עליהם. אולם אין פירוש הדבר, שבכל קרב תשתתף כמות גדולה של כלים; פרישת־הכוחות תהיה ניכרת, ולפיכך עשוי להיווצר מצב בו יתקיימו מספר קרבות, פחות או יותר בריזמיים, בהשתתפות מספר מוגבל של כלי־שיט בכל אחד מהקרבות.



ניצול
יתרונותינו
בקרב

כתוצאה מכל אלה יהיה הקרב הימי קצר יחסית, וההיער־כות לקראתו — ארוכה וממושכת. תוצאותיו של קרב מסוג זה תהיינה חד־משמעיות במידה רבה, שכן יכולת הפגיעה שלנו כיום תבוא לידי ביטוי בדיוק ובעוצמה רבים. נחפש מצבים בהם נוכל להביא לידי ביטוי את יתרונותינו: יכולת הניידות, האש, השליטה המושלמת וההסתייעות בעוצמה האוירית.

מעצמות ומעורבות

אינני משוכנע כלל, כי הרוסים אכן יצאו לחלוטין ממצרים — לפחות לא מבחינת הנוכחות הימית. יציאת מספר מד־ריכים, ולו גם מספר גדול, אין פירושה עזיבה מוחלטת. אין גם לראות ב"יציאת־מצרים" של הרוסים — אף אם תתקיים במלואה — נטישת אזור הים התיכון על־ידיהם. יש כיום בים התיכון דוגמה לכוח — הצי השישי האמריקני — המצליח להוות נוכחות רצינית מאוד אף באזורים בהם אין לו כל תפיסה קרקעית. אין כל ביטחון, שעזיבתם של הרוסים פירושה נסיגה מהים התיכון.

האמנם
יוצאים הרוסים
ממצרים?

כל־עוד יש נוכחות רוסית בים התיכון, ולא־דווקא במצרים עצמה, תיתכן מעורבות. המעורבות יכולה לשאת אופי פעיל יותר, או אופי בלתי־ישיר. הדבר תלוי בגורמים רבים, וקשה לחזותם מראש.

תיתכן
מעורבות רוסית

ייתכן, לפחות מבחינה תיאורטית, שהמצרים ירכשו כלי־שיט במערב; אך הצי המצרי בנוי היום רובו ככולו על מערכות נשק, ציוד וטכנולוגיה רוסיות, ולפיכך תביא תוספת של מערכות מקבילות — בעיקר בעקבות הקשיים הקיימים ממילא באחזקת הציוד הרוסי — לקשיים נוספים להשתלט על ציוד מערבי.

הצטיידות מצרית
במערב
אינה מעשית

בטקס חילופי פיקוד בחיל־הים, עם אלוף יוחאי בן־נון ואל"מ שלמה אראל





על גשר הפיקוד בסטי"ל בשרבורג

אשר לתעלת-סואץ : אם תהיה התעלה פתוחה, היא תהיה פתוחה לנו ולמצרים באותה מידה. אין לי ספק, שתעלת-סואץ פתוחה היא תעלה בה יופיע גם דגל-ישראל. ואם אכן תשמש התעלה את שני הצדדים — נגיע למצב טוב, מצב של שלום, אליו אנו שואפים. אך חוששני שעדיין רחוק יום זה מאיתנו.

תעלת-סואץ
לא תהיה פתוחה
למצרים בלבד

התפתחויות ורכש

אחת הבעיות העיקריות בטכנולוגיה של שנות ה-70 היא, שכאשר מסתיים תכנונה של מערכת-נשק משוכללת והיא מובאת למצב מבצעי — היא הופכת חי-שמהר למיושנת. הסיבה לכך נעוצה בהתפתחות המהירה והמגוונת של טכנולוגיות חדשות. כמעט מדי יום ביומו ניתן למצוא אמצעים חדישים ויעילים ב"שוק-הנשק". לפיכך אני צופה קצב-תחלופה מהיר יחסית של אמצעי-לחימה, דבר הכרוך ביתר התמחות, ובעיקר ביכולת לקלוט מערכות במהירות גבוהה יחסית הן מבחינה מבצעית והן מבחינה טכנית.

התפתחויות
במערכות-הנשק

חייבים אנו להבחין במה ניתן וכדאי להשקיע לשם פיתוח. קיימת סכנה להתפרשות רבה מדי של תוכניות הפיתוח והרכש, דבר העלול להוביל לחוסר-אפשרות למימוש. סכנה נוספת טמונה בניסיונות לשפר פרויקטים המצויים כבר בשלב-פיתוח מתקדמים ; בצורה זו עלולים הם שלא להסתיים לעולם. במקרים מסויימים דרוש האומץ לדחות את ה"מצויין" וההגיוני-לכאורה ולהסתפק ב"טוב-מאוד" ואף ב"טוב", כי אם לא נדחה את ה"מצויין", נמצא עצמנו בסופר-של-דבר גם ללא זה "טוב".

התרכזות
ב"טוב" המצוי

על-אף המסקנות העשויות להשתמע מן הנאמר עד כאן, יש לציין כי הסטי"לים של חיל-הים זכאים בהחלט לכינוי "כלי-השיט של שנות ה-80". ייחודם של הסטי"לים הוא בכך, שבתוך נפחם הקטן מצויים עוצמת-אש, עוצמת-שליטה ועוצמת-גילוי שאין להם אח ורע היום בשטח הכלים הקטנים. לפיכך הם מהווים יסוד בריא לעוצמה ימית באזורנו.

הסטי"לים
מיוחדים במינם

עם זאת, יודעים אנו כי אסור לנו לשקוט על שמרינו. אנו חייבים להמשיך ולהתפתח, על-מנת שנוכל להתמודד עם הצפוי לנו בעתיד. יש לנו תוכניות-רכש, אשר בחלקן כבר נמצאות בביצוע. חיל-הים חייב להמשיך לגדול ולהתפתח, על-מנת שיוכל להתייצב מול האתגר שיעמוד לפניו בימים יבואו.

קיימות
תוכניות-רכש



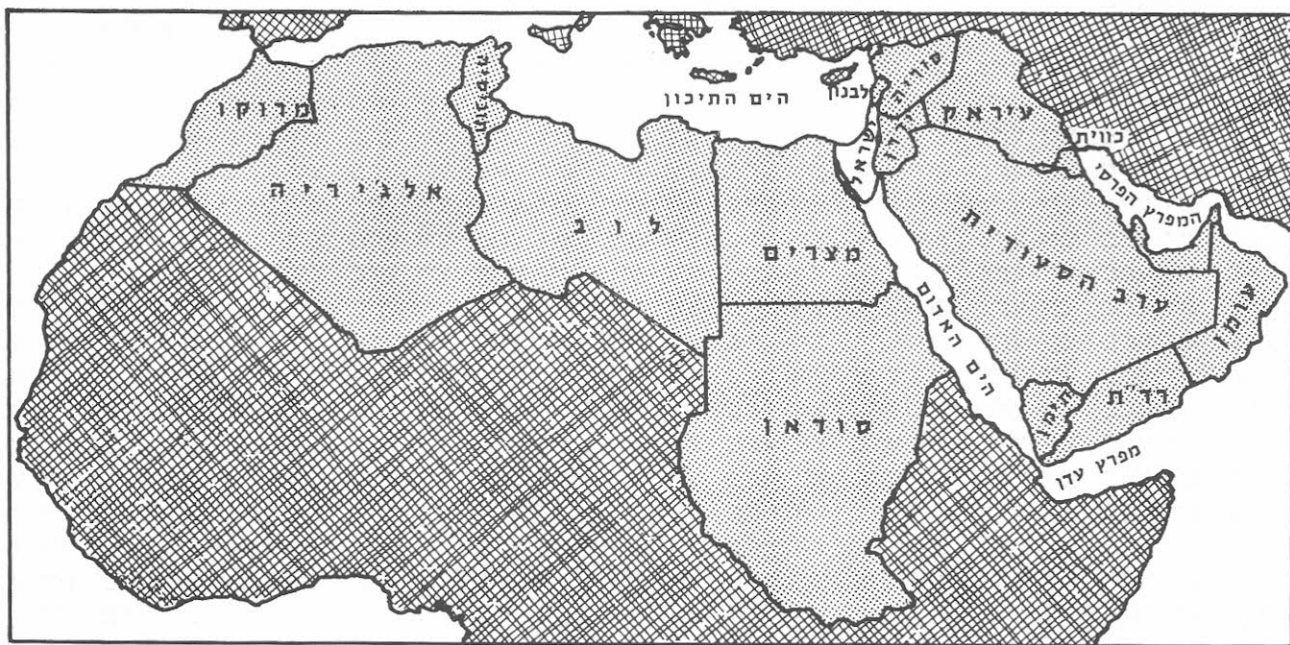
ראינו : רס"ן יוסף ירבלום, סגן אריה דובלין.

עורב - 1972

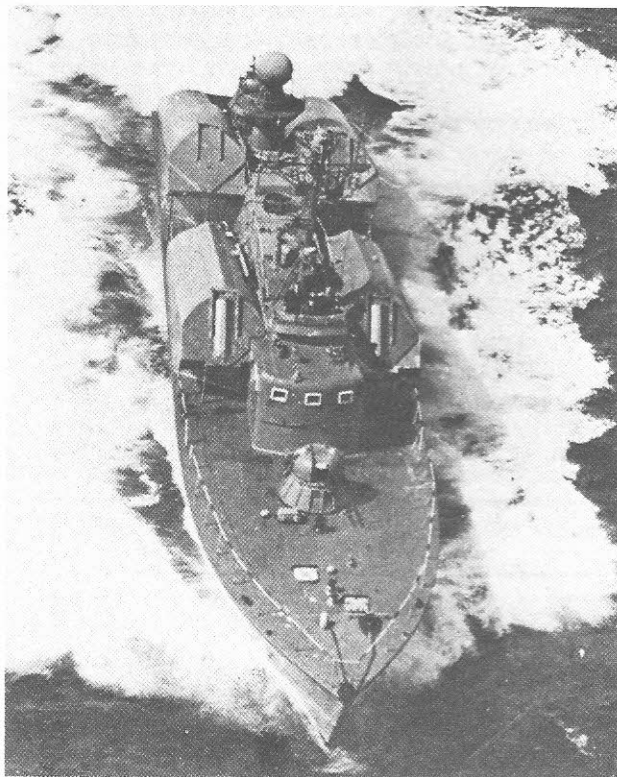
במשך פחות משתי-עשרה שנים יצאה ישראל לשתי מלחמות לשם הבטחת חופש-השיט של ספינותיה במיצרי-טיראן. במקביל התנהל מאבק ממושך ועיקש על זכות-המעבר של כלי-שיט ישראליים בתעלת-סואץ. גבולותיה היבשתיים של המדינה חסומים כולם, ולפיכך מובנת החשיבות אותה מייחסת היא לדרכיהם, המשמשות עברה שער חשוב ביותר למגע בקנה-מידה גדול עם העולם החיצוני.

מדינות-ערב, ומצרים בראשן, מבניות את ערכו של הים למדינת-ישראל, והציים שברשותן עלולים לפגוע במידה זו או אחרת בסחר הימי הישראלי. הזירה הימית, בניגוד לשאר הזירות, משתרעת על-פני שטחים נרחבים, ופגיעות בכלי-שיט ישראליים עלולות להתבצע גם הרחק מגבולות המדינה.

על מבנה הציים הערביים, על יעודם ועל כושר-פעולתם — בשורות הבאות.



באמצעות צד שלישי והן בצורה ישירה; דבר זה יצריך זמן רב לשם קליטת הכלים החדשים ואימון האנשים להפקת תועלת מירבית מהם. מכאן, שבעתיד הקרוב עשוי הצי המצרי להיות חלש יותר מאשר עד כה.



ספינת טילים סובייטית מדגם "אוסה"; שנים עשר כלים מסוג זה מצויים בצי המצרי

הצי המצרי הוא הגדול בין צי-ערב, והיחיד העשוי להוות איום רציני לחיל-הים הישראלי ולנסות לנתק את דרכי-האספקה של ישראל בים.

במלחמת ששת-הימים שבת הצי המצרי מפעולה, ומייד לאחריה איבד כלי-שיט אחדים בפעולות קרביות. שתי ספינות-טורפדו טובעו על-ידי המשחתת אח"י "אילת" בשיתוף עם שתי טרפדות ישראליות, שתיים אחרות — בפעולת הקומנדו הימי בראס-סאדא, וטרפדת נוספת — בטיל S.S.11 שנורה מהחוף. כן טובעו, בהזדמנויות אחרות, משחתת, נחתת ומקשת. עם זאת סבור הצי המצרי, כי הצליח במלחמת-ההתשה בזכות יחידות הקומנדו הימי שלו, אשר ביצעו מספר פעולות מוצלחות בנמל-אילת. גם טיבוע המשחתת "אילת" וספינת-הדיג "אורית" והפגזת מחנה ישראלי בסיני — נחשבות בעיניו כהצלחות גדולות. ברשות המצרים מצוי כיום סדר-כוחות ימי נכבד, הן בכמותו והן באיכותו. בין היתר כולל הצי המצרי ארבע משחתות רוסיות מדגם "סקוריו", משחתת בריטית אחת מדגם Z, ארבע ספינות-ליווי בריטיות מטיפוס "בלאק סוואן", "ריבר", "האנט" ו"פלאור", שתי קורבטות מטיפוס "בנגור", שתיים-עשרה צוללות רוסיות מן הדגמים W ו-R, תשע-עשרה ספינות-טילים רוסיות מטיפוס "קומאר" ו"אוסה" המצוידות בטילי ים-ים "סטקס", וכן מספר גדול של ספינות-טורפדו, שולות-מוקשים, נחתות וספינות-עזר שונות. בצי ובמשמר-החופים של מצרים משרתים כ-14,000 איש. הצי המצרי מאוזן היטב, ומסוגל לפעול — לפחות תיאורטית — במרבית המצבים בהם עשוי הוא לעמוד.

עם זאת, סובל הצי המצרי משתי מיגבלות עיקריות: האחת — כוחו מפוזר בין שתי זירות מרוחקות, הים התיכון וים-סוף, בלא שתהיה אפשרות לנייד כלים ביניהן בהתאם לצורך, והשניה — היעדר עליונות אווירית לצי, דבר המגביל את כושר פעולתו בתחומי המרחב והזמן.

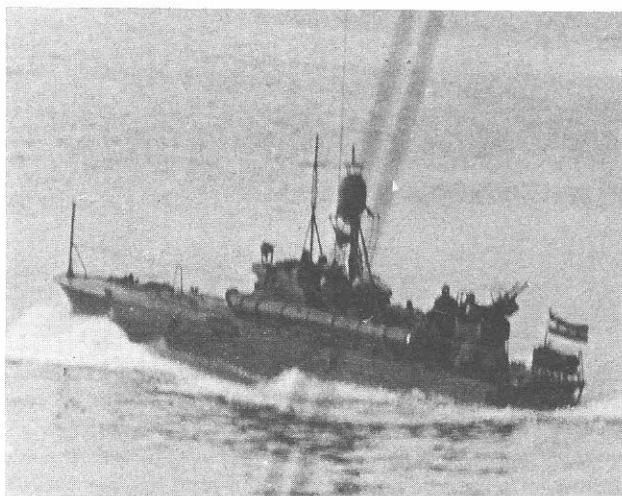
רמתו של הצי המצרי עלתה בשנים האחרונות בעקבות ההדרכה הסובייטית. גירוש היועצים הרוסיים ממצרים לפני חודשים אחדים ישפיע לפיכך ללא ספק על כושר התחזוקה של הצי ועל רמת אנשיו. בשל התערעורת היחסים עם בריה"מ אפשר להניח, כי מצרים תגביר את רכש הכלים במערב — הן

סוריה

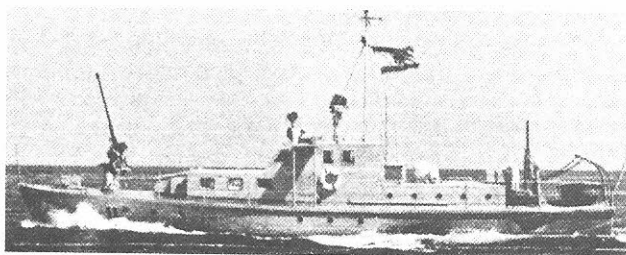
הצי הסורי הוא השני בחשיבותו בין הציים הערביים בזירה הימית במזרח התיכון. עוצמתו אינה רבה ביותר, וכפי-הנראה אין מייחסים לו חשיבות מרובה אף בדמשק; תכליתו העיקרית היא לשמש כמשמר-חופים. אך אם תתחדש האש, עלול הצי הסורי לשמש מיטרד ולגרום "כאב-ראש" למדינת-ישראל: יתרונו נעוץ בעובדת הימצאו במרחק של פחות משש שעות-הפלגה מחופיה הצפוניים של ישראל, ויכולתו לפגוע בה במקומות אלה היא סבירה למדי.

תחילתו של הצי הסורי ברכש כלים ובאימון ימאים בצרפת. הצרפתים סיפקו לסוריה שלוש ציידות-צוללות מדגם "בולון". לאחר מלחמת-סיני החלו להתבצע עסקאות-רכש בין הסורים לסובייטים, ובעקבותיהן מצוייד עתה הצי הסורי בשמונה ספינות-טילים מדגם "קומאר", בחמש-עשרה ספינות-טורפדו מהי-רות ובשתי שולות-מוקשים רוסיות מדגם T-43, המשמשות בתפקידי מיקוש, סיור ומשמר.

בעתיד הקרוב תיתכן התעצמות נוספת של הצי הסורי, עקב התהדקות הקשרים עם מוסקווה על בסיס שיתוף-אינטרסים הדדי — שימוש הצי הסובייטי בבסיס-אחזקה סוריים מחד-גיסא, וחיוזוק כוחו של הצבא הסורי מאידך-גיסא.



טרפדת סורית בעת אימונים



"ביבלוס", ספינת-משמר לבנונית מתוצרת צרפת

הכוח הימי הלבנוני זעיר במימדיו, ותפקידו מצטמצם בשיטור ובשמירת-חופים. עקב הרצון להרתיע מחבלים מביצוע פיגועים בישראל — מפחד תגובה של צה"ל — עשויה לבנון לחתור לקראת רכש מוגבר, בעיקר בצרפת (אשר ללבנון קשרים מיוחדים עימה).

ללבנון כיום ארבע ספינות-משמר שניבנו בצרפת וסופקו לה בין השנים 1955—1959, נחתת-טנקים מדגם אמריקני המסוגלת להנחית שלושה עד ארבעה טנקים ברוזמנית, ומספר סירות-משמר חמושות.

כוחה הימי של לבנון אינו מהווה איום על ישראל, אף שעלול הוא לשמש מיסוד בעת מלחמה, בשל קירבתו המיידית לצפון המדינה.

ירדן

עיקר כוחה הימי של ירדן, שהינו חסר-משמעות לגבי ישראל ואינו מהווה איום עבודה. עם זאת עלול נמל-עקבה לשמש — בהסכמת הירדנים — בסיס-ציאה ליחידות קומנדו ימי מצרי למטרות פיגוע וחבלה בנמל-אילת וביעדים אחרים באזור, כפי שכבר קרה בעבר.

הכוח הימי הירדני זעום ביותר, ועיקר תפקידו מצטמצם בהגנה על נמלה היחיד של המדינה — עקבה — ובמשימות פטרול כנגד מבריחים ערביים המנסים לחדור לירדן מסעודיה או מסיני בדרך הים. שתי ספינות-משמר אמריקניות קטנות מדגם "ברטרס" ושתי ספינות דומות מתוצרת בריטית מהוות את

סודאן

הצי הסודאני, אשר בהקמתו הוחל בשנת 1962, מסתמך בעיקר על רכש ואימון יוגוסלאביים. הוא כולל ארבע ספינות-משמר, שתי ציידות-צוללות וכן מספר נחתות וספינות-עזר — כולן מתוצרת יוגוסלאבית. ההפיכה הצבאית בסודאן עשויה לעורר את התעצמותו של צי זה, בעיקר בעקבות ניסיונות-רכש בבריה"מ. בעת מלחמה עלול גם צי זה להצטרף לכוח הימי המצרי, ולהוות איום על כוחות ישראל בים האדום.

"ג'יהאד", ספינת-משמר סודאנית מתוצרת יוגוסלביה



סעודיה



ספינת-משמר סעודית

לסעודיה חופים ארוכים ביותר בשתי זירות מרוחקות: הים האדום והמפרץ הפרסי. צייה קטן יחסית לגבולותיה, ודבר זה ישפיע כנראה בקרוב על תוכניות-הרכש שלה. עיקר כוחה הימי של סעודיה אינו מופנה כנגד ישראל. על הצי הסעודי להיות מוכן לאתגרים אותם עשוי להעמיד לפניו הצי העיראקי, עקב מדיניות-הנפט של עיראק, המנסה להשתלט — עד כה באופן מילולי בלבד — על מדף-היבשת ועל אזורים נרחבים במדבר, המהווים את הגבול הטבעי בין שתי המדינות. כן חייבת סעודיה להישמר מפני התקפות ימיות מצידה של רפובליקת דרום-תימן (רד"ת), אשר אינה חוסכת במאמצים לפעול נגד שכנתה האוטוקרטית בצפון. גם עם מצרים מקיימת סעודיה יחסים מתוחים, עקב הניסיונות המצריים לחתור תחת שלטונה, ועליה להיות מוכנה להשיב לאיום ימי מצרי.

כנגד כל אלה ניצב כיום הצי הסעודי, המונה ספינת-משמר אמריקנית גדולה יחסית, שתי ספינות-הנצלה בריטיות, חמש ספינות-תותחים מערב-גרמניות מדגם "יגואר", כמה עשרות ספינות-משמר קטנות ומספר מרחפות, המיועדות בעיקר למטרות תובלה ולחימה במים רדודים.

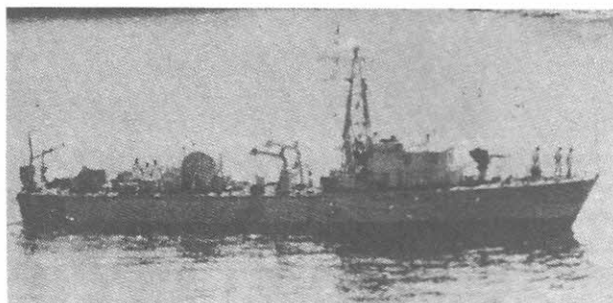
כוחה הימי של סעודיה אינו מהווה איום מיידי לישראל, אך אם תשתנה המדיניות הסעודית הנוכחית — עלול צייה להוות איום על נתיבי-הנפט הדרומיים של ישראל בים האדום ובמפרץ הפרסי.

בשל שהותו באזור באב־אל־מנדב — בדומה לצייה של רד"ת. הסכנה בכוח הימי התימני גדולה במיוחד בשל קשריה ההדוקים של תימן עם מצרים; בעת מלחמה עלולות ספינותיה לשתף פעולה עם הצי המצרי, ולנתק את דרכי־האספקה הדרומיות של ישראל בים.

הכוח הימי התימני כולל כלי־שיט קטנים — בעיקר ספינות־טורפדו — מתוצרת סובייטית. כוח זה הוא קטן ודל, ואין כל ראיות המעידות על מגמות להתרחבותו בעתיד הקרוב.

עם זאת, עלול הכוח הימי התימני להוות איום לישראל

רפובליקת דרום תימן



אחת מתוך שלוש שולות־המוקשים הבריטיות, המצויות בצייה של רד"ת

כוחה הימי של רפובליקת דרום־תימן (רד"ת) כולל שלוש שולות־מוקשים בריטיות, אותן קיבלה מידי הבריטים עם הפינוי מן האזור, וכן כמה ספינות־משמר בריטיות קטנות. כוח זה עוסק בעיקר בתפקידי־שיטור, ומהווה משענת למשטר הרופף במדינה. שלטונות הרפובליקה נוטים כיום לעבר בריה"מ, ואם תתעצם נטיה זו — יהיה הרכש בעתיד סובייטי בעיקרו.

צייה של רד"ת, על אף חולשתו, עלול להוות איום מיידי על ישראל. הרפובליקה שוכנת בגבול מיצר באב־אל־מנדב, שהוא נקודה רגישה למדי, ואם יחליטו שלטונותיה לפגוע בתנועת המיכליות לישראל (כפי שקרה בעבר בתקרית "קוראל־סי") — יוכלו לעשות זאת במאמץ לא גדול במיוחד. לפיכך חייב חיל־הים הישראלי לעקוב בזהירות אחר התעצמותו של צי זה, ולהכין דרכי־תגובה מתאימות לכל התפתחות אפשרית.

נסיכויות הנפט

עד לזמן האחרון כמעט שלא היו לנסיכויות־הנפט כוונות להצטיידות בכוח ימי ממשי; אולם בעקבות הפינוי הבריטי מן האזור תתעצם כפי הנראה מגמת־הרכש שלהן, במטרה להגן על חופיהן מעיניה החומדות של עיראק. ידוע על מספר הזמנות לספינות־משמר קטנות בבריטניה ובסינגפור, מטעם הנסיכויות אבו־דאבי, כווית וקטאר. קשה להניח, כי הנסיכויות תהוונה מקור לאיום ימי ממשי על ישראל.

ספינת־משמר בצייה של כווית



עיראק

עיראק נושאת, כאמור, את עיניה לשליטה במפרץ הפרסי ובמדינות השוכנות לחופיו. לשם כך עליה להתמודד עם צייה המפותח של איראן, וכן עם הכוחות הימיים של סעודיה ושל כמה מנסיכויות־הנפט (אף שהאחרונות חסרות עדיין כל חשיבות בתחום הימי). עקב שאיפתה זו מנסה עיראק לבנות צי חזק — בעזרתם הפעילה של הסובייטים, המבקשים לרכוש בדרך זו השפעה במפרץ הפרסי.

הצי העיראקי כולל שיטת בת שתיים־עשרה ספינות־טורפדו מטיפוס P-183, שלוש ציידות־צוללות מדגם SO-1, מספר שולות־מוקשים וכמה עשרות כלי־שיט קטנים. בעקבות הלאמת חברות־הנפט והתקררות היחסים עם המערב תמשיך כנראה עיראק להסתמך על סיוע סובייטי, וייתכן כי היא תקבל בעתיד הקרוב מספר ספינות־טילים חמושות בטיילי "סטיקס", אשר יגבירו במידה רבה את כוחה הימי.

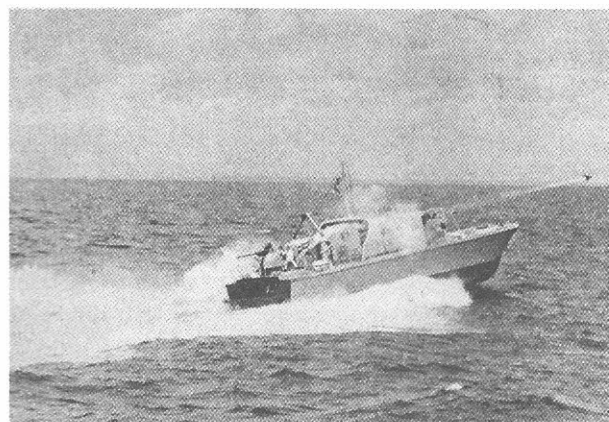


ספינת־משמר עיראקית

הצי הלובי מתעצם והולך משנה לשנה. גידולו של צי זה, שהוא למעלה מצרכיה הטבעיים של המדינה, מעורר חששות כי הוא עומד לשתף פעולה ואף להוות חלק אינטגרלי מן הכוח אשר יעמוד נגד ישראל במלחמה הבאה; חששות אלה גוברים עקב ההכנות לקראת הקמת הפדרציה המצרית-לובית, עליה הוחלט לפני זמן לא רב. ייתכן גם שלוב רוכשת כלי-שיט ונשק ומעבירה אותם לידי מצרים, זמנית או לצמיתות.

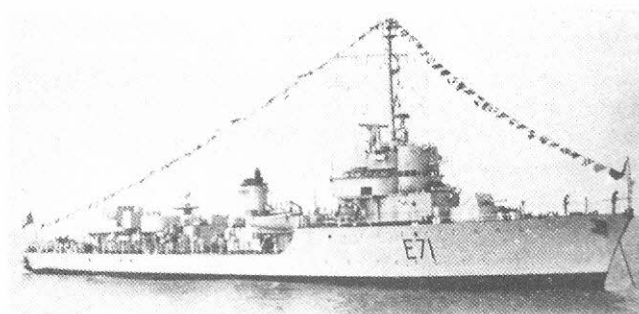
בין היתר כולל הצי הלובי: קורבטה חדישה ("טורוק") בעלת דחי של 500 טונות, אשר נועדה לפעול בים הפתוח והי-משמשת גם כאוניית-אימונים; שלוש ספינות-תותחים מהירות, שצוידו כל אחת בשמונה טילי S.S.12; אוניית-אם בעלת דחי של 2,500 טונות; ועשר ספינות-משמר המשמשות לתפקידי שיטור ומשמר.

לוב בונה כעת בבריטניה פריגטה חדישה ומהירה, המונעת בטורבינות-גז, ואשר חימושה יכלול תותחי שטח ונ"מ ומשגרים לטילי נ"מ מדגם "סיקאט". כן תישא הפריגטה מסוק מיוחד ללחימה בצוללות ולתפקידים שונים. כלי זה, המיועד להיות אוניית-הדגל, יהווה תוספת-עוצמה לצי הלובי.



"סוטה", ספינת-משמר מהירה מתוצרת בריטניה בצי הלובי; מונעת על-ידי טורבינות-גז ומצוידת בטילי SS12M

ארצות המגרב



"דססור", קורבטה צרפתית בצי התוניסי; צוותה מונה 100 חוגרים וקצינים. נמסרה לתוניסיה בשנת 1959

אלג'יריה מחזיקה בצי הגדול ביותר בין שלוש מדינות-המגרב, עקב שאיפתה להגמוניה באזור. בשל מיקומה הגיאוגרפי עלולה אלג'יריה לנתק שיירות-אספקה המפליגות ממערב הים התיכון לישראל, הרחק מחופי-הארץ; ואכן — הצהרות המנהיגים אינן מטילות ספק באשר לכוונותיהם בנושא.

עיקר התפתחותו של הצי האלג'ירי חל מאז שנת 1967, כאשר רוב הרכש נשען על בריה"מ. בין היתר סיפקה רוסיה לצי האלג'ירי שתיים-עשרה ספינות-טילים מדגמי "קומאר" ו"אוסה", שמונה ספינות-טורפדו, שתי שולות-מוקשים מדגם T-43 ושש ציידות-צוללות. מן-הסתם קיימת בצי האלג'ירי מגמה להמשיך בהתעצמות זו.

צי תוניסיה ומרוקו אינם מפותחים ביותר, אף שניכרת בהם מגמה להגדלת הרכש, בעיקר מצרפת. מדינות אלו אינן מהוות איום ימי מיידי לישראל, בשל מתינותן וההיקף המצומצם של צייהן.

כוחה הימי של ישראל

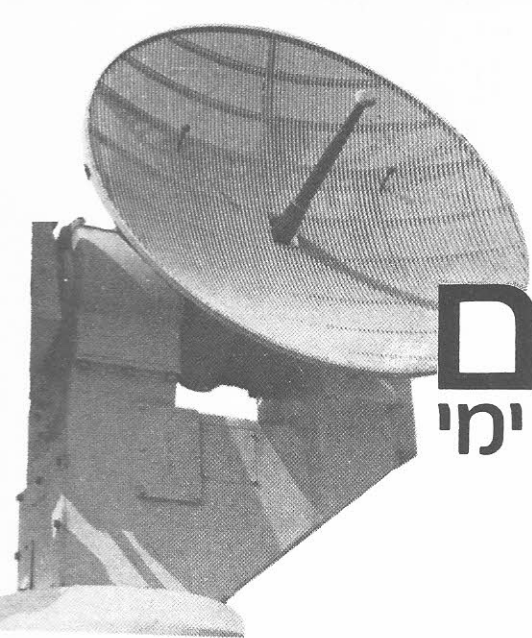
לשם הערכה נכונה של יחסי-הכוחות הימיים באזור, מן הראוי להתעכב גם על הרכבו של חיל-הים הישראלי. ישראל אינה מפרט סמת נתונים רשמיים על כוחה הימי, אולם מליקוט נתונים שנת-פרסמו בעבר, ותוך עיון בשנתון-הציים הבריטי "ג'יינס", ניתן ללמוד על ההרכב הבא:

- ★ שתי משחתות — "יפו", "חיפה";
- ★ שלוש צוללות — "לויתן", "דולפין", "תנין";
- ★ שתיים-עשרה ספינות-טילים מרגם "סער", חמושות בתותחים ובטילי יסיים "גבריאלי". יכולתן של ספינות אלו עולה בהרבה על זו של "קומאר" ו"אוסה" הרוסיות;
- ★ ציידת-צוללות אחת — "נוגה";

★ עשר נחתות בגדלים שונים, כולל נחתת-ענק אחת המסוגלת לשמש גם למטרות תובלה ואספקה במימדים גדולים;

★ מספר ניכר של ספינות-משמר מסוגים שונים, הערוכות לאורך כל החופים.

בהקשר זה ראוי לציין את דברי מפקד חיל-הים ביום החיל ה-24. האלוף בוצר עמד על התעצמות חיל-הים בכלי-נשק מסוגים שונים והתאמתם לצרכי הזירה תוך חמש עד שבע שנים, וציין, כי בשנים הקרובות יתבססו חילות-הים הקטנים על כלי-שיט קטנים ומהירים החמושים בטילים — בתחום העל-ימי, ועל צוללות קטנות במעט מן המקובלות — בתחום התת-ימי.



המכ"ם

מבנה ושימוש ימי

סגן מנחם

בהתקרבה לצוקי-החוף משמיעה הספינה צפירה קצרה וחדה, ובמקביל מופעל בה שעון-עצר; כעבור פרק-זמן מסוים נשמע ההד החוזר מן הצוקים. כיוון שמהירות-הקול באוויר ידועה, ניתן לחשב את הטווח אל הצוקים על-פי פרק-הזמן שנמדד. המכ"ם פועל על עקרון דומה, אולם תוך שימוש בגלי-רדיו, שביצועיהם עולים בהרבה על אלה של גלי-הקול. גילוי התופעה, כי גלי-רדיו מוחזרים על-ידי מטרות תלת-מימדיות וכי ההדים החוזרים ניתנים לפיענוח, שינה בצורה מכריעה את תוצאותיהם של קרבות ימיים ואויריים במהלך מלחמת-העולם השנייה ול-אחריה, והביא למהפכה בתחום הניווט.

מערכת-המכ"ם מספקת מידע המאפשר למפעיל לראות את תמונת האזור הסובב אותו בטווח של עשרות ומאות מילין ימיים. תמונה זו מתקבלת הן באור-יום והן בחשכה-הליל, הן במזג-אוויר נוח לראייה והן בערפל, והיא מסייעת לנווט במטוס או באונייה להתמצא בדרכו בצורה אמינה וללא תלות בתנאי-הראות.

המלה "מכ"ם" הינה קיצור לשם "מגלה כיוון ומרחק"; מכאן שמערכת-המכ"ם מאפשרת את מדידת הטווח והכיוון למטרה מוגדרת. מדידת הטווח מתבצעת על-פי עקרון ההד החוזר. כדוגמה לכך ניתן להביא ספינה העושה דרכה בערפל.

התפתחות המכ"ם

בשנת 1920 גילו מדענים בריטים ואמריקנים, כי שכבת היונוספירה מחזירה לכדור-הארץ גלי-רדיו ששודרו לחלל. שנתיים מאוחר יותר גילה מרקוני, כי גלי-הרדיו מוחזרים גם על-ידי עצמים שונים, כגון ספינות ומטוסים — דבר המאפשר את קביעת מקומם של עצמים אלה. הצעד הראשון ליישום מעשי של תגליות אלו נעשה בשלהי שנות ה-30, תוך חיפושים אחר אמצעי שייגן על בריטניה מפני הפצצותיהם הצפויות של מטוסי גרמניה הנאצית. עד לשנת 1939 הוקמה מסביב לחוף הבריטי שרשרת של תחנות-גילוי, אשר הזהירו מפני מטוסים קרבים בטווח של מאה מילין. כך, בסודיות מוחלטת, נולדה גירסתו הראשונה של המכ"ם — הלא היא מגלה-הכיוון R.D.F. (Radio Direction Finder).

תחנות-גילוי אלו, אשר סייעו רבות לאבטחת האיים הבריטיים מפני התקפות-אוויר, עוררו עד-מהרה את תשומת-ליבו של הצי הבריטי. האדמירלות הבינה את יתרונותיו של מכ"ם המורכב בכלי-שיט, אולם המערכות הראשוניות היו מסורבלות מאוד ודרשו תרני-אנטנות גבוהים, כך שהתקנת המכ"ם על-גבי ספינות-מלחמה לא היתה אותה עת מעשית ביותר. שתי מערכות-המכ"ם הימיות הראשונות, ששימשו להתרעה מפני התקפות-אוויר, הותקנו בשנת 1939 באוניית-הקרב "רודני" ובמשחתת "שפילד"; אך הצי לא היה שבע-רצון מן התוצאות, ומאמץ רב הושקע בתכנון מערכות-מכ"ם קטנות וקומפקטיות יותר.

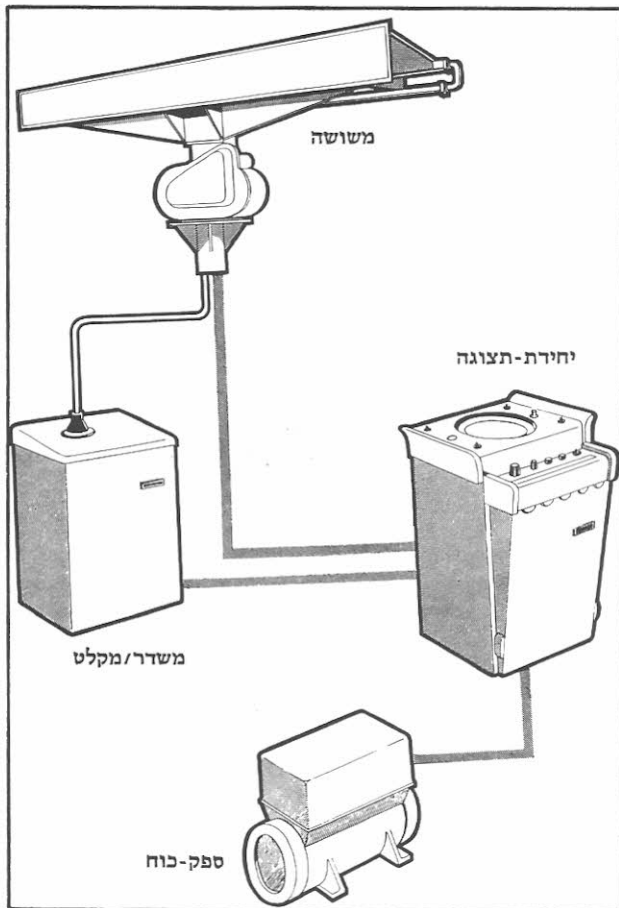
מלחמת-העולם השנייה הבהירה את מלוא האפשרויות הטמונות במכ"ם, ובמהלכה הושקעו משאבים ניכרים בפיתוח מרכיביו. בתחילה פעלו מערכות-ההרתעה האויריות באמצעות גלי-רדיו שאורכם נע בסביבות 7 מטרים, אולם לשם קבלת ביצועים טובים גם ביחס לטווחים קצרים ולמטרות קטנות, כגון ספינות, צוללות ומצופים, מן ההכרח היה להשתמש באורך-גל קצר בהרבה — 10 ס"מ ומטה. בשנת 1940 יוצר באוניברסיטת

ברמינגהם הדגם הראשון של המגנטרון — שפורת-השידור המהפכנית, אשר איפשרה שידור גלי-רדיו בעלי אורך קצר ביותר בעוצמה רבה. עתה נוצרה האפשרות להשתמש במכ"ם גם לאזהרה מפני מטרות-שטח קטנות בים, לבקרת-אש בתותחים ובטילים ולעזרה בניווט. בשנת 1944 היו מערכות-מכ"ם בעלות גל-שידור באורך של 10 ס"מ בשימוש שיגרתי בצי בעלות-הברית, והן תרמו רבות להצלחת המערכה הימית. מאז שנת 1945 הביא פיתוח המכ"ם ליצירת מערכות-גילוי בעלות ביצועים טובים, אמינות משופרת ומיגבלות-טווח קטנות ביותר.

אופי גלי-הרדיו

בתחילת הדברים השוונו את גלי-הרדיו לגלי-הקול באשר לשימוש בעקרון ההד החוזר. אולם עם זאת יש להדגיש את השוני בין שני סוגי-גלים אלה: הקול נע במהירות של 346 מטרים בשניה, בעוד שגלי-הרדיו נעים במהירות של כ-300,000,000 מטרים בשניה — מהירות גבוהה פי מיליון. פרק-הזמן שיעבור, לדוגמה, בין רגע שידור דופק-המכ"ם אל-עבר מטוס, הנע לקראת משדר-המכ"ם במהירות של 1,000 קשר והנמצא במרחק של 100 מילין מן המשדר, לבין רגע קליטת הדופק — הוא $1/820$ של שניה; בפרק-זמן זה יעבור המטוס מרחק של כחצי מטר בלבד. מכאן שמהירות המטרה — גבוהה ככל שתהיה — אינה מהווה כל הגנה מפני גילוייה על-ידי המכ"ם.

כתוצאה ממהירותם הגבוהה של גלי-הרדיו, חייבת מערכת-המכ"ם לעסוק בפרקי-זמן קצרים ביותר. גלי-הרדיו עוברים מרחק של מיל ימי במשך 0,00000618 שניה. מכאן שהפרשי-זמן קצרים מאוד הם שיגרתיים במערכת, ויחידת-הזמן שלה היא המיקרו-שניה. הטכניקות האלקטרוניות של ימינו מאפשרות למדוד פרקי-זמן כאלה בדיוק רב. עוצמת גלי-הרדיו המוחזרים ממטרה מסוימת תלויה



מבנה טכני של מערכת מכ"ם

מבנה המכ"ם

ארבעה הם המרכיבים העיקריים של מערכת המכ"ם: משדר, המסוגל לספק גלי-רדיו בצורת דפקים (פולסים) קצרים; משושה מסתובבת, המשדרת את הדפקים באלומה צרה בכיוון מסוים והקולטת את ההדים המוחזרים מן המטרות; מקלט, המקבל את ההדים והמעבד אותם לתצוגה; ויחידת-תצוגה, בה מתבטאים ההדים המעובדים בצורה חזותית.

✱ **המשדר:** הגורם הראשון הדרוש לשם יצירת מערכת מכ"ם יעילה הוא משדר המסוגל לספק גלי-רדיו בעוצמה ובאורך-הגל הדרושים. כיוון שהמכ"ם פועל על עקרון ההד החוזר, חייבים גלים אלה להופיע בצורת דפקים קצרים, כדי שניתן יהיה להגדיר את פרק-הזמן העובר בין רגע שידורם לרגע קלי-טתם. כל דופק מורכב מקבוצה של גלי-רדיו באורך-הגל המתאים. הדפקים משודרים ברווחי-זמן קבועים, המאפשרים לכל דופק להגיע למטרה הרחוקה ביותר אליה מתוכננת המערכת, לחזור מן המטרה ולהופיע ביחידת-התצוגה — כל זאת עוד לפני שידור הדופק הבא. מכאן שרווח-הזמן בין דפקי-השידור הינו בעל חשי-בות ניכרת, בקבעו, בשיתוף עם שאר הגורמים, את טווח-הגילוי המרבי.

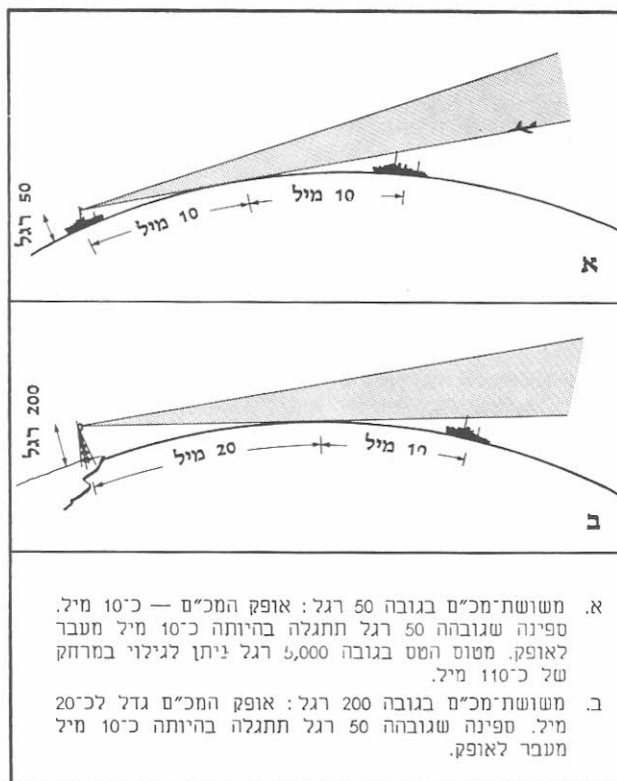
גלי-הרדיו מיוצרים בתדירות וברוחי-זמן המתאימים לשי-דור על-ידי שופרת המגנטרון, המצויה ביחידת-המתנד. שופרת זו פועלת באותם פרקי-זמן בהם מגיע אליה מתח גבוה; מתח זה מתקבל מן האפנן (מודולטור), המאכסן בתוכו אנרגיה בעת המרווח בין הדפקים, ומעבירה למתנד בעת השידור. קצב פעולת האפנן נקבע על-ידי דפקי הסינכרון; דפקים אלה מועברים גם לצג, לשם קביעת נקודת-המוצא למדידת המרחק (בסיס-הזמן).

בפני-השטח של המטרה, בגודלה ובחומר ממנו היא מורכבת. מתכות מחזירות גלי-רדיו בעוצמה חזקה ביותר; עץ או פלסטיק מחזירים כמות מועטה יותר של גלים. ההחזרה ממטרות גדולות תהיה חזקה יותר מן ההחזרה ממטרות קטנות. כן קיימת, כאמור, חשיבות לפני-השטח של המטרה: הים, לדוגמה, הוא בעל שטח-פנים עצום — אך עובדת היותו חלק גורמת להחזרת גלי-הרדיו ממנו שלא בכיוון המשדר, בדומה לקרני-אור המוחז-רות מראי חלק. ככל ששטח-הפנים הוא מחוספס יותר, כן תגדל ההחזרה לכיוון המשדר. לפיכך תיצור ספינה הד חזק יותר מזה שייוצר על-ידי הים סביבה — שכן היא בנויה ממתכת, וכיוונה ניצב לפני-הים.

טווחי-הגילוי

מן הנאמר קודם משתמע, כי טווחי-הגילוי תלוי בגודלה ובצורתה של המטרה, בחומר ממנו היא בנויה ובאזור הסובב אותה: סירת-עץ קטנה בים סוער תהיה קשה יותר לגילוי ממטוס מתכתי הטס במרומי-השמים. עם זאת, כאשר מצויים באזור שני עצמים זהים במרחקים שונים ממשדר-המכ"ם — יחזיר העצם הרחוק יותר הד חלש יותר, שכן אלומת-השידור מתפזרת ועוצמתה קטנה עם עליית הטווח למטרה. גבול-הגילוי יושג, אם-כן, בטווח בו ההד המוחזר יהיה חלש מכדי שניתן יהיה לגלותו. להרחבת טווחי-הגילוי יש, לפיכך, להגביר את אנרגיית-השידור, להעלות את רגישות המקלט על-מנת שיוכל לקלוט הדים חלשים יותר, וליצור משושה (אנטנה) שתשדר קרן צרה בעלת פיזור-אנרגיה קטן יותר.

אולם המיגבלה העיקרית לטווחי-הגילוי של המכ"ם נובעת מעקמומיות כדור-הארץ. גלי-הרדיו בתדירות המשמשת במכ"ם מתנהגים כגלי-אור ומתפשטים בקווים ישרים; בשל עקמומיות כדור-הארץ אין המכ"ם יכול, לפיכך, להבחין בעצמים המצויים הרחק מעבר לקרי-האופק. ההשפעות האטמוספיריות גורמות לעיקום-מה במסלולם של גלי-הרדיו, ולפיכך גדול טווחי-האופק למכ"ם בכ-15% מטווחי-האופק האופטי בתנאים רגילים. ברור כי ככל שתגבה המשושה — כך ירחק גם גבול-הגילוי האפשרי.



★ **המשושה**: דפקיהשידור מועברים מן המגנטרון למשושה על-ידי מוליך גלז' או כבלים קואקסיאליים. אותה משושה משמשת גם לקליטת ההדים החוזרים מן המטרות, והדבר מחייב את מיתוגה מן המשדר למקלט מייד עם תום כל דופק-שידור. פעולה זו מתבצעת על-ידי יחידת-מיתוג אלקטרונית מסוג R.T., שתפקידה להגן על המקלט הרגיש מפני האנרגיה הגבוהה של דפקיהשידור, ולהבטיח חסימה מוחלטת של המשדר במשך זמן הקליטה, כך שההדים כולם יועברו למקלט.

★ **המקלט**: בעוד שעוצמת דפקיהשידור יכולה להגיע עד לאלפי וואטים, הרי שעוצמת ההדים הנקלטים אינה עולה על מיליונית הוואט. תפקיד המקלט הוא, לפיכך, להגביר את ההדים החלשים, כדי לאפשר את הופעתם על-פני הצג. המקלט המקובל במכשירי-המכ"ם הוא מסוג סופר-הטרודין: גליהרדיו הנקלטים מועברים לערבל, ותדירותם משתנה לתדירות-ביניים (תב"ם) נמוכה יותר, תוך שימוש במתנד מקומי. כל שינוי בתדר השידור גורם אוטומטית לשינוי בתדר המתנד המקומי, כך שהתב"ם נשאר קבוע. אות-התב"ם מוגבר, עובר גילוי ומועבר למגבר אות-חזוי. ביציאה ממגבר זה חזק אות-ההד דיו כדי להפעיל את יחידת התצוגה.

★ **יחידת-התצוגה**: המרכיב הבסיסי של יחידה זו הוא שפופרת הקרן הקתודית (שק"ק), הפועלת בדומה למנורת-המסך בטלוויזיה. השק"ק מכיל קרן-אלקטרונים, המסוגלת לנוע על-פני המסך, והמאירה בנקודת פגיעתה במסך בעוצמה הניתנת לשליטה.

קיימים שני סוגים עיקריים של צגים:

● **צג חד-ממדי (צג A)** — קרן-האלקטרונים מתחילה את תנועתה ברגע השידור באחד מקצות-המסך, ונעה בקו אופקי ישר ובמהירות קצובה. הדחמה מופיע כדופק על-גבי הקו. על-פי מרחק הדופק מתחילת הקו ניתן לחשב את טווח המטרה. צג זה מסוגל להורות בצורה ישירה על טווחים בלבד.

● **צג מישורי (צג P.P.I.)** — קרן-האלקטרונים מתחילה את תנועתה ברגע השידור במרכז המסך, ונעה בקו ישר ובמהירות קצובה כלפי חוץ. הקרן עצמה מופיעה בעוצמה חלשה, והד-השידור מופיע עליה כנקודה בעלת בהירות רבה יותר. במקביל מסתובבת הקרן באיטיות בתיאום עם סיבובי-האנטנה, כך שהיא מכסה את שטח המסך כולו. על-פי מרחק אות-ההד ממרכז המסך ניתן ללמוד על טווח המטרה, ועל-פי כיוונו מן הקו האנכי — על כיוון המטרה. צג זה משובלל יותר מקודמו, והוא מאפשר מדידת כיוון וטווח גם-יחד.

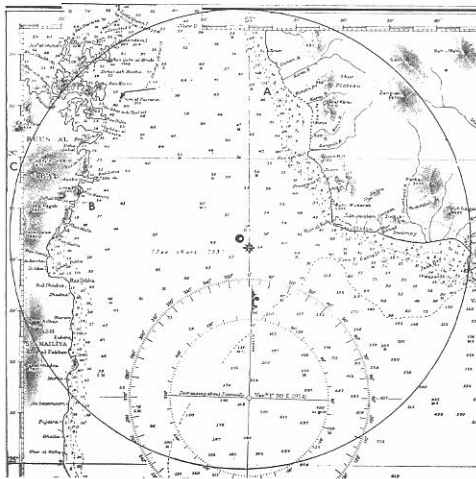
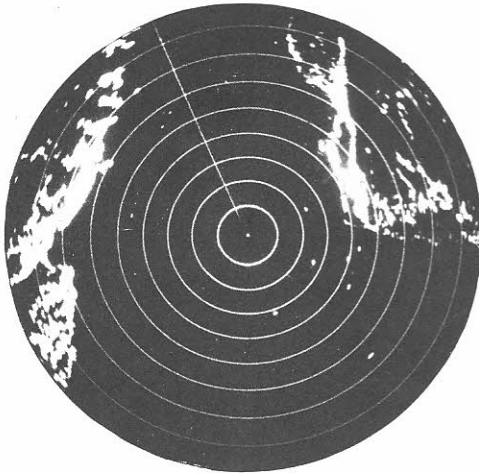
שימושי המכ"ם

★ **מכ"ם חיפוש וניווט**: המערכת מאופיינת על-ידי אלומת-שידור צרה (1°) במישור האופקי ורחבה (20°) במישור האנכי, דבר המאפשר הבחנת-כיוון טובה וסריקה יעילה גם בעת תנודות הספינה. כן מכילה המערכת משושה המסתובבת בקצב אחיד וצג מישורי. מרבית מערכות-המכ"ם האזרחיות-מסחריות, המשמשות לניווט ולגילוי, הן מסוג זה.

★ **מכ"ם בקרת-אש**: המערכת מאופיינת על-ידי אלומת-שידור צרה הן במישור האופקי והן במישור האנכי ("אלומת-עיפרון"), והיא מצטיינת בהגבר גבוה בכיוון ובטווח מסויימים. כן קיימת במערכת יחידת-עקיבה מדוייקת, ה"נועלת" את המשושה על המטרה הרצויה. המשושה במערכת זו מסוגלת לבצע, נוסף על סקירה של 360° במישור האופקי, גם סקירה גמישה במישור האנכי, המאפשרת צורת-חיפוש קונית והמגדילה את הדיוק שבאיכון המטרה. מערכות-מכ"ם מסוג זה משמשות לבקרת-יירי של תותחים וטילים.

★ **מכ"ם M.T.I.**: הכינוי M.T.I. הוא ראשי-תבות של Moving Target Indicator; מכאן שמכ"ם זה מגלה מטרות נעות בלבד, ואילו מטרות קבועות — תוואי-קרקע, קווי-חוף, רכסי-הרים וכו' — אינן מופיעות בו. פעולת המכ"ם מתבססת על "אפקט דופלר" — שינוי התדר של גליהרדיו בפגעו במטרה נעה. המקלט מעביר ליחידת-התצוגה רק הדים בעלי תדר שונה מתדר-השידור, וחוסם את דרכם של ההדים בעלי התדר המקורי. מטרות נייחות אינן משנות את תדר-השידור, ולפיכך לא יועברו הדיון ליחידת התצוגה. כיוון הפרש התדרים — הוא יחסי למהירות המטרה, ניתן — על-פי הפרש התדרים — לקבוע מהירות זו בדיוק ניכר. מכ"ם זה שימושי בעיקר בתחום הצבאי, שכן הוא מאפשר זיהוי חד-משמעי של ספינות ומטוסים בתנאי-גילוי קשים, גם כאשר קיימים הדים חזקים מפניהם או מן הקרקע, המפריעים באיכון המטרה.

★ **מערכת לזיהוי עמית/טורף**: מערכת זו, המכונה בלעז I.F.F. (Identification Friend/Foe), מותקנת בכל כלי-השיט של מדינות ידידות בזמן מלחמה. המערכת משדרת אוטומטית אות מוצפן מיוחד, ברגע שהיא קולטת דופק-שידור של מכ"ם הנמצא בקרבתה. האות המוצפן נקלט בצג הספינה המשרתת, המצוידת בהתקן-פיענוח מתאים, וכך יכול המפעיל להבחין אם נמצא לפניו כלי-שיט ידידותי או אחר (נויטראלי או עויין).

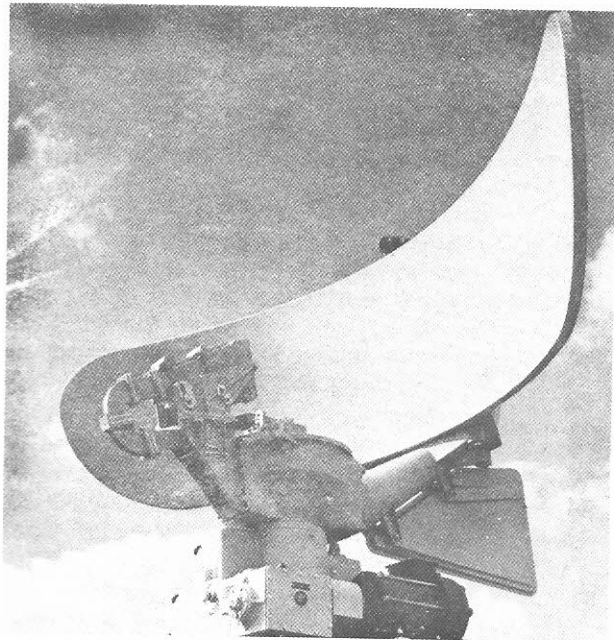


מתארי-חוף כפי שהם מוצגים על-גבי צג מישורי, המשמש בספינות מלחמה, בהשוואה למפת האדמירליות הבריטית המכסה אותו שטח.

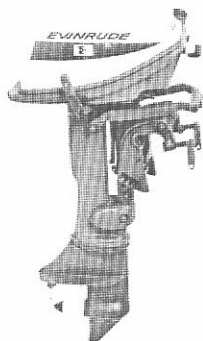
עם תום מלחמת-העולם השניה פותחו מכשירי-מכ"ם פשוטים לצרכי ניווט חופי בתחום האזרחי והמסחרי. מכשירים אלה, הנפוצים בציי-המסחר בעולם, הם מסוג מכ"ם-מי-החיפוש, והם מצוידים בצג מישורי ובמשושה מסתובבת. מכשירי-מכ"ם להנחייה ולניווט קיימים כיום אף בספינות-דיג וביאכטות, וכן מותקנים הם בנמלים ובשדות-תעופה — לשם בקרת-תנועה.

שיפור טווחי-הגילוי של המכ"ם הרחיב את השימוש בו לצרכי אסטרונומיה, וכיום ניתן למדוד באמצעותו מרחקים מדוייקים בין הגורמים השונים במערכת-השמש, ולחקור את צורת פני-השטח בהם. שיפור ניכר חל גם ברכיבים האלקטרוניים והמכניים של המכ"ם, והדבר גרם להרחבת השימוש בו בתחומי היבשה, האוויר והים. שילוב עם מערכות-מחשבים, המבצעות עיבוד-אותות מדוייק בכמויות גדולות ובאופן סימולטני, מאפשר קבלת תצוגה מרוכזת מתחנות-מכ"ם רבות, לשם הערכת-מצב נוחה וקלה לגבי אזור נרחב ביותר. אמינות השיטה כה רבה, עד כי מערכות ההתרעה מפני טילים בין-יבשתיים בצפון-אמריקה מבוססות על צירוף מערכות-מכ"ם ומחשבים.

ההתפתחויות האחרונות בתחום המכ"ם מצביעות על החשיבות הרבה אותה מייחסות המעצמות לנושא זה. בימינו לא תיתכן מערכה ימית או אווירית ללא שימוש נרחב ביחידות-מכ"ם כרכיבים העיקריים לגילוי, לזיהוי ולבקרת-אש יעילה. המחקר והפיתוח בנושא זה נמשכים בקצב גדל והולך, ואין ספק כי בעתיד הלא-רחוק יוכנסו לשימוש מבצעי מערכות אמינות, משוכות ללות ומתוחכמות יותר מאשר אי-פעם בעבר.



משושת מכ"ם-חיפוש מתוצרת "טריטון", צרפת



EVINRUDE

המנוע הימי לכל תכלית
למקצוענים וחובבים.

להשיג בגדלים שונים החל מ-2 כ"ס
ועד 125 כ"ס. לדייג, לשייט וספורט ימי.

מורכבים בסירותינו המעולות "סנפיר" 13, 14, 15, 16.

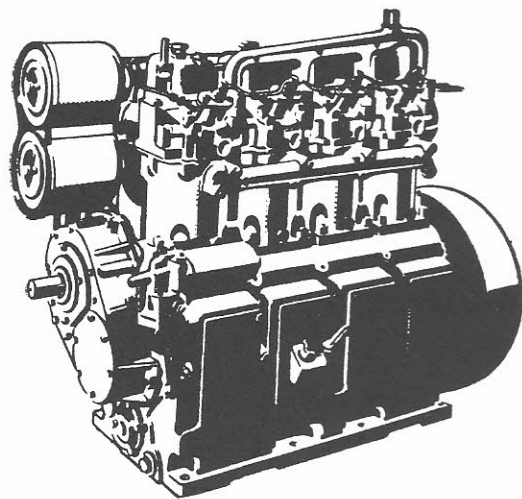
להשיג אצל:

מוריס גרינברג בע"מ

מרכז לדייג ימי ותת מימי.

תל-אביב דרך שלמה 83. טל. 824725

וב-ANDROMEDA YACHTING CLUB נמל יפו מתחת למגדלור



דגם PJ 4W

לתעשיה - בנין
חקלאות - חשמל - ספנות

מנועי דיזל
פטר



- קרור אויר ומים
 - הספק מ-1.5 ועד 45 כ"ס
 - מגוון דגמים להנעת ציוד
 - דגמים קלי משקל עד 3.600 סל"ד
- אחריות לשנה - אספקת חלקים מובטחת

סולפור
חברה לשווק וקניות בע"מ



מחלקת סוכנויות

תל-אביב, רח' פרץ 22, טל: 624604
חיפה, בנין סולל-בונה, טל: 669151

מדרום - יחסי צליל



הגש הצעותיך לייעול לועדה המרכזית
מעכ"ל/חשב"ט או לועדה היחידתית

לוחות חשמל

לוחות פיקוד ובקרה

ציוד מיתוג: Klöckner-Moeller, Sursum

ייעוץ ותכנון

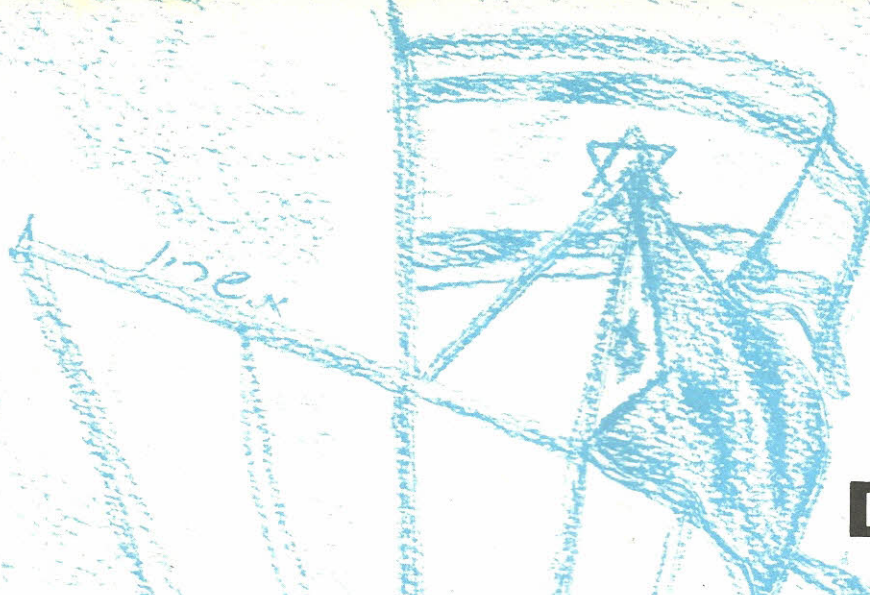


קצנשטיין, אדלר ושות' בע"מ

טלפון 62 37 69 • ת.ד. 20171

תל-אביב, דרך פתח-תקוה 37

מנהגים וטקסים בחיל-הים



הטקסיות וההידור הצבאיים, אף כי חייב הוא לבצע לעיתים את המינוימום הדרוש באירועים חגיגיים ובעת ביקורי אישים זרים בישראל בהתאם לכך ממעיט גם חיל-הים ככל האפשר בגינוני-טקס. עם זאת מקפיד החיל על נושא זה למעלה משאר חילות-צה"ל, וכן מקיים הוא לא מעט מנהגים וטקסים השונים בצורתם מן המקובל ביתר החילות. הסיבה לכך נעוצה באותו נוהג בינלאומי קבוע, שלא ניתן להתעלם ממנו בשל המגעים המזדמנים לעיתים עם הציים הזרים. ההווי המיוחד והמסורת הקצרה, אשר נוצרו במשך עשרים וארבע שנות קיומו של החיל — גם הם תרמו לכך לא מעט, מאז מלחמת ששת-הימים לא ביקרה אמנם כל אוניית-מלחמה זרה בחופי-הארץ, והנוהגים המיוחדים צומצמו במידה ניכרת — אך על-אף זאת שומר עדיין חיל-הים על ייחודו בתחום זה.

אילו ביקרו ימאים דרום-אמריקאיים באוניות הצי המל"כותי הבריטי, או אנשי-צי צרפתיים בספינות-המלחמה של ארצות-הברית — היו חשים עצמם מן-הסתם בנוח למדי. הסיבה לכך נעוצה במסורת הבינלאומית העשירה של מנהגים וטקסים ימיים — מסורת אשר אחידותה המופלאה היא אחד הגורמים האופייניים לה ביותר.

אחידות זו, שקשה למצאה בתחומים אחרים של ההווי הצבאי, מקורה בקשר ההדוק והתדיר בין ציי המדינות השונות. הביקורים ההדדיים בנמלים והפגישות הרבות בין אוניות-מלחמה בלב-ים הביאו ליצירת שפה משותפת של טקסיות ונוהג-המהווה ביטוי לאדיבות ולחוקרה בינלאומיים.

בניגוד לצבאות כבים אחרים, אין צה"ל מדגיש את נושא

המשמר הדופנתי

אישיות רמת-מעלה — ראש-מדינה, שר או קצין בכיר — זוכה להתקבל בעת ביקורה בכלי-שיט עלידי משמר-כבוד ימי, הניצב לאורך דופן הכלי. בשל חוסר-המקום על סיפוני האוניות מצומצם הרכבו של המשמר הדופנתי מזה של משמר-הכבוד היבשתי המקביל; בספינות קטנות ניצב הוא לרוב על הרציף ליד הכלי, והמבקר עובר בין שורותיו. המשמר הדופנתי מורכב ממספר נגדים (סמל-רס"ל) המצוידים במשרוקיות להצדעה, ומחוגרים זוטרים המצדיעים בצורה המקובלת. ההרכב המירבי של המשמר הוא שנים-עשר איש — הרכב המתאים לקבלת פניו של מלך, נשיא, ראש-ממשלה או שר בממשלה. מבקרים שדרגתם נמוכה יותר מתקב"לם עלידי משמר מצומצם יותר.

דרגת האישיות	שורקים (נגדים)	מצדיעים (חוגרים זוטרים)	סה"כ
נשיא/שר (כולל ראש-ממשלה)	4	8	12
ר מ ט כ "ל	3	8	11
אלוף (כולל מפקד חיל-הים)	2	6	8
ת-ת-אלוף	2	4	6
משמר-כבוד דופנתי בחיל-הים			

הצדעות ימיות

שני סוגי-הצדעות קיימים בחיל-הים: הצדעה אישית והצדעה בין כלי-שיט. כל אחד משני סוגים אלה מופיע בוריאציות שונות, בהתאם לנסיבות. נוסף על הצדעות-היד האישיות הרגילות, המקובלות בצה"ל בעת שימוש בנשק או בלעדיו, נהוגה בחיל-הים גם "הצדעה במשרוקית רבי-המלחים". השריקה הממושכת, המאפיינת הצדעה זו, מהווה מעין קריאת "הקשב", והיא נהוגה בעת הנפת דגלים והצנעתם ובעת קבלת-פניהם של אישים בכירים או פרידה מהם בכלי-שיט. משמר-הכבוד הדופנתי, עליו ידובר בהמשך, מתבסס בעיקרו על שריקת-הצדעה מעין זו.

השריקה מקובלת גם כאות-הצדעה בין כלי-שיט, והיא משמשת בעיקר להחלפת-ברכות בעת המעבר בקירבת אוניית-מלחמה זרה. את השריקה הראשונה משמיעה במקרה זה האוניה הזוטרה — זו שממדיה קטנים יותר או זו שדרגת מפקדה נמוכה יותר — וחברתה משיבה לה בצורה דומה. בעת השריקה פונים כל הנמצאים על הסיפון אל-עבר כיוון ההצדעה. בצורה דומה מתבצעת ההצדעה גם בעת מעבר ספינת מפקד בכיר במהלך הטקסים הנערכים בחיל-הים.

מקורה של ה"הצדעה במשרוקית רבי-המלחים" הוא השימוש בשריקות למתן פקודות באוניה. קולה החד של המשרוקית מסוגל להתגבר על רעש הגלים והרוח, ובמהלך הדורות התפתחה מחרוזת ארוכה של שריקות שונות, ממש כתרועת-חצוצרה בחיל-לוח-היבשה. רבים מאנשי חיל-הים זוכרים עדיין את אוניית-האימונים הדרום-אמריקנית "אסמרלדה", אשר ביקרה בנמל חיפה במאי 1967; במהלך התקשרותה של אוניה זו לרציף לא נשמע קולו של אדם על הסיפון — הפקודות כולן הועברו באמצעות שריקות.

מלחמה תניף בעת הפלגתה את "דגל-הצי" בלבד, ואילו דגל-הלאום ישמש רק כדגל-עגינה בחרטום. נוהג זה הועתק גם לבסיסי-החוף ודגל-המדינה מונף בהם רק בהזדמנויות חגיגיות. סיבה נוספת לאי-הנפת דגל-הלאום בספינות-קרב ישראליות בלב-ים נובעת מצורתו החיצונית של דגל-ישראל. ספינת-המלחמה היא הגוף הקרבי היחיד בצה"ל, היוצא אל-מול האויב בדגל מונף; הצבע הלבן, השולט בדגל-המדינה, עלול ליצור אי-הבנות באשר לכניעה בעת-קרב. לפיכך הוחלט להניף תחתיו את דגלו הכהה של חיל-הים.

בכלי-שיט של חיל-הים העוגן ליד הרציף מונפים, כאמור, שני דגלים: דגל-החיל בירכתיים, ודגל-הלאום כדגל-עגינה בחר-טום. הדגלים מוצנעים בשעות המקובלות בשאר יחידות-צה"ל. בעת ההפלגה מועבר דגל-החיל, מסיבות מעשיות-גרידא, לתורן במרכז הספינה, ואילו דגל-הלאום מונף באירועים חגיגיים בלבד. במשך כל ההפלגה אין מצניעים את דגל-הצי, והוא נשאר מונף ללא הפסק, שלא כבשאר יחידות-צה"ל.

אוניית-סוחר, העוברת בקירבת כלי-שיט מלחמתי, נוהגת לברך אותו על-ידי הצנעה זמנית של דגלה. כתשובה תצניע גם אוניית-המלחמה לרגע קט את דגל-היא. מקרה זה הוא היחיד בו יורד דגלה של אוניית-מלחמה המפלגה בים; כל הורדת-דגל אחרת פירושה כניעה לכוחות-אויב.

התורן הימי, עליו מונפים הדגלים בספינות וביחידות-החוף בחיל, מורכב מצלב ומזרוע אלכסונית, הנמצאת מעט למטה מראש-התורן. דגל חיל-הים מונף תמיד בזרוע האלכסונית. בנס-בות מיוחדות — יום-העצמאות, יום-החיל או טקסים חגיגיים — מונף גם דגל-הלאום בראש-התורן. דגל-הלאום יהיה תמיד גדול יותר ויונף גבוה יותר מדגל-הצי.

באירועים מסוימים — חגיגות, ימי-יחידות וכדומה — מקושטים כלי-השיט של חיל-הים בדגלי-איתות ססגוניים. הדג-לים נמתחים מן התורן המרכזי אל ירכתיה ואל חרטומה של הספינה, כאשר דגל-הלאום מתנוסס מעליהם.



משמר-כבוד דופנתי למפקד חיל-הים

מקורו של נוהג זה הוא משעשע למדי. בעבר הועלו המבקרים מן הסירות אל האוניות בעזרת כיסא התלוי על מערכת-גלגלות; המלחים משכו בחבל הקשור לכיסא, והנגידים פקדו עליהם בעזרת המשרוקיות. ככל שעלתה חשיבותו של האורה, כן עלה לרוב גם משקל גופו, ומספר המלחים שנדרש להעלאתו היה גדול יותר. כך נקבעה מסורת הרכבו של המשמר הדופנתי.

ירי-כבוד

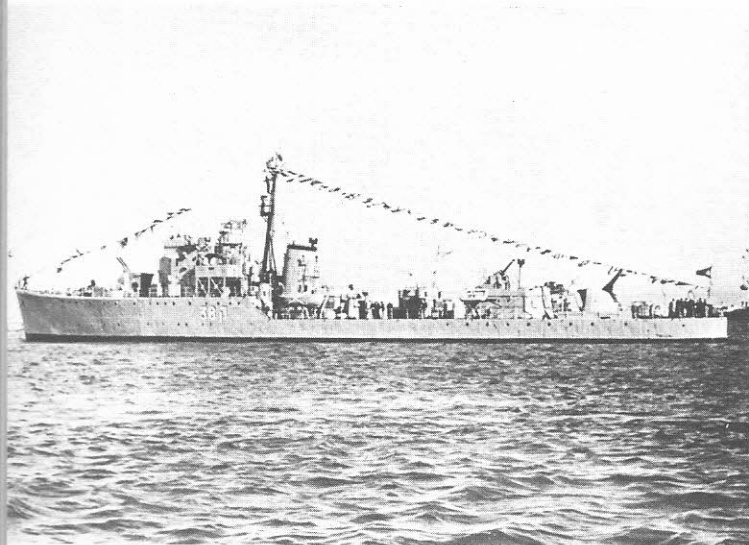
ירי-התותחים הוא צורת-ההצדעה המרשימה והחגיגית ביותר בכל צי. אוניית-מלחמה או שיטת, המבקרות בנמל זר, נוהגות לירות בעת הגעתן מטחי-כבוד לכבוד המדינה המארחת ולכבוד האישיות הבכירה במקום. מספר דומה של מטחים נורה כתשובה מאוינה או מתותח-יחוף בנמל המארח. בעת הירי מונף על האוינה דגלה של המדינה לכבודה נערכת ההצדעה, ואנשי-הצוות ניצבים בעמידת-דום, לאות כבוד. כן מקובל ירי-התותחים כהצדעה לאישיות רמת-מעלה בעת ביקורה בצי. מרבית כלי-השיט של חיל-הים הישראלי אינם חייבים בביצוע ירי-כבוד, בשל מימדיהם הקטנים-יחסית. לפיכך מבוצע לרוב הירי בחיל מתותח-יחוף, כתשובה להצדעה בעת ביקור אוניית-מלחמה זרה או כהצדעה לאישיות בטקסים חגיגיים.

מדינה, מלך, נשיא	21 מטחים
ראש-ממשלה, שר	19 מטחים
רמטכ"ל, גנרל, אדמירל	17 מטחים
רמטכ"ל בדימוס	15 מטחים
מפקד חיל-הים, אלופי צה"ל	13 מטחים

מספר המטחים בעת ביצוע ירי-כבוד

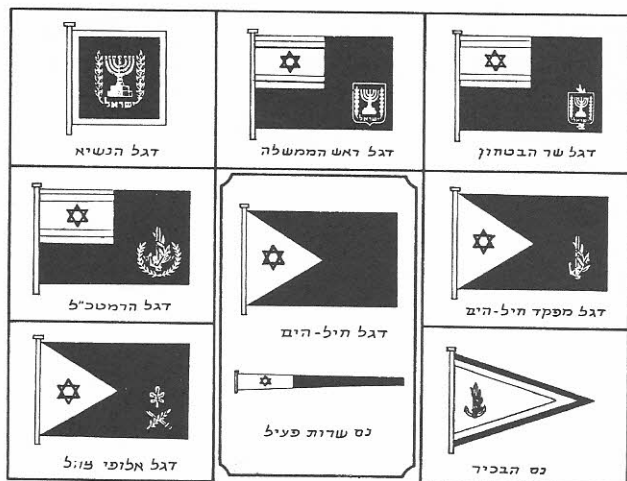
דגלים וניסים

חיל-הים הוא היחיד בין חילות-צה"ל, שאינו מניף דרך-קבע את דגל-הלאום בבסיסיו. במקומו מונף בבסיסים ובספינות דגל-החיל הכחול-כהה, שבצידו משולש לבן ועליו מגן-דוד. הסיבה למנהג זה נעוצה במסורת הבינלאומית, הקובעת כי אוניית-



אח"י "חפיה" (ק-38) עטורה בדגלי-איתות ססגוניים

כל כלי-שיט בחיל-הים, אשר אינו עובר תקופת שיפוץ או רגיעה ממושכת, מניף את "נס השירות הפעיל". הנס הוא ארוך וצר, ומונף במקום גבוה — לרוב בקצה-אנטנה — יומם ולילה. הוא אינו מורד ממקומו כל-עוד נמצאת הספינה בשירות פעיל, בין אם מצויה היא בהפלגה ובין אם עוגנת היא ליד הרציף. עם תום תקופת פעילותו של כלי-השיט מורד ממנה הנס ומוענק בטקס מתאים למפקד הכלי כמזכרת.



ניסים ודגלים בחיל-הים

מנהגים בחיל-הים

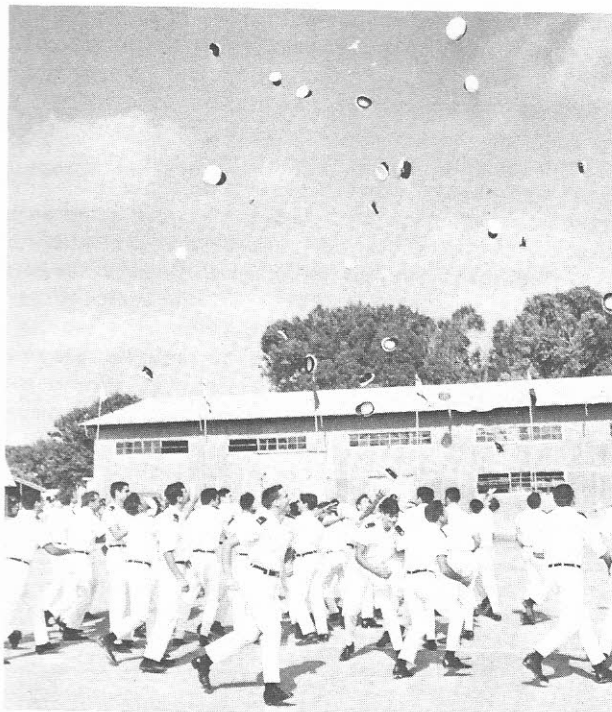
במהלך השנים התגבשו בחיל-הים הישראלי כמה וכמה מנהגים מיוחדים, אשר נתקבלו ממקורות זרים או נוצרו בחיל עצמו. בטקס סיום קורס-חובלים, לדוגמה, נוהגים המסיימים להתקבץ יחדיו עם תום המסדר ולהעניף את כובעיהם באוויר בליווי צעקות "הידד"; נוהג זה הפך עם הזמן לאחת מנקודות השיא בטקס כולו.

בטקסי הסמכת לוחמים בקומנדו הימי קיימת מסורת של "הטבלת" המסיימים: הלוחמים החדשים אווזים בחבלים הקשורים למנוף, מונפים אל-על ומוטבלים על בגדיהם במי-הים, לקולות הצהלה של המוזמנים הרבים הנוכחים בטקס. בכלי-השיט הגדולים של החיל קיימת מסורת דומה של "הטבלת" טירונים: החיילים החדשים חייבים לטפס מן הרציף לסיפון-האווניה דרך חבל-החרטום, בעוד אנשי-הצוות הוותיקים מכוונים לעברם סילוני-מים מצוירות-כיבוי ו"מעודדים" אותם בקול-קולות.

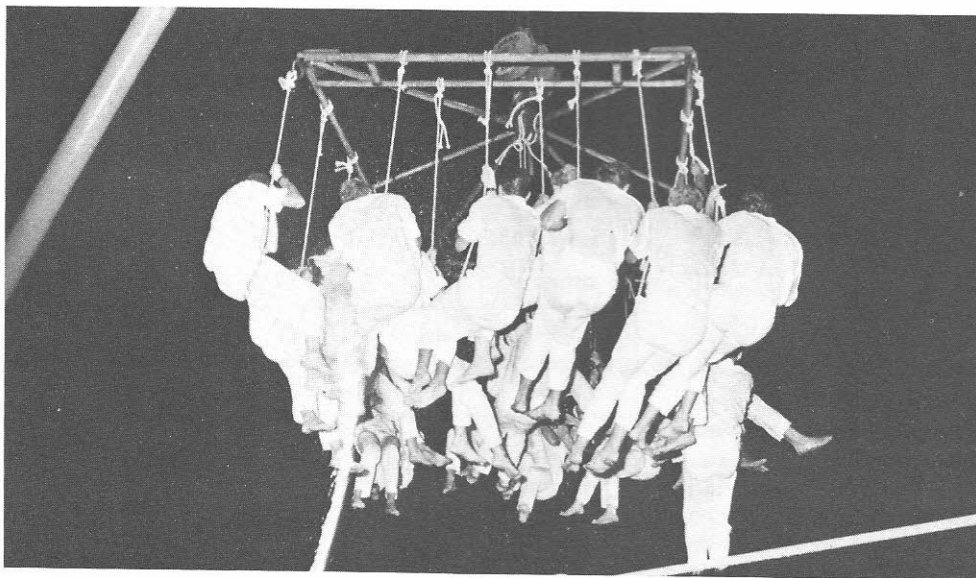
מסורות דומות ואחרות קיימות כמעט בכל יחידות-החיל, וההווי המיוחד עובר מדור-ימאים אחד למשנהו וזוכה מדי-פעם לשיפורים ולשיכלולים כיד הדמיון הטובה של המשרתים בכלי-השיט.

נוסף על הדגלים שהוזכרו, קיימת בחיל-הים גם שורה של ניסים אישיים, המציינים את שהותה של אישיות צבאית או אזרחית בבסיס, במיתקן או בספינה. ניסים אלה מונפים כולם במעלן החיצוני הימני של הצלב, מלבד נס-הנשיא, המונף בראש-התורן. כאשר נוכחים במקום אישיות אזרחית וקצין בכיר גם-יחד — לדוגמה, שר-הביטחון והרמטכ"ל — יונפו ניסי שניהם בשני המעלנים, כשנס האישיות הבכירה יותר מופיע בצד ימין. בכל מקרה אחר יונף רק נס אחד — זה המתייחס לבעל העמדה הבכירה ביותר.

נס אישי נוסף, הנהוג בחיל-הים, הוא "נס הבכיר". נס זה שונה מהאחרים בהיותו משולש, והוא מונף אך ורק לציון נוכחו-תו של מפקד יחידת כלי-שיט או בסיס ימי בספינה או במיתקן הנתונים לפיקודו. אין מניפים נס זה — כפי שחושבים רבים בטעות — לציון ביקורו של כל קצין בכיר אחר ביחידות החיל.



מסיימי קורס החובלים משליכים כובעיהם אל-על

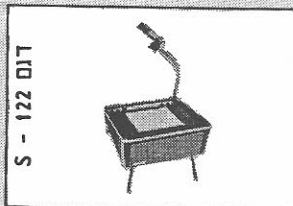


לוחמים חדשים בקומנדו הימי — רגע לפני ההטבלה המסורתית

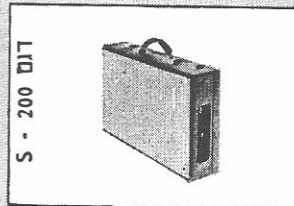
מגבירי קול ניידים רב - שמושיים

חזק

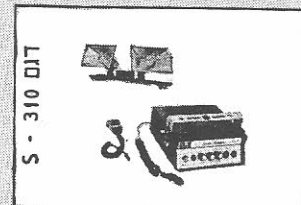
מבחר דגמים של מגבירי קול בעלי עוצמה עד 50 וואט, הפועלים על 10 סוללות של 1.5 וולט. ע"י שינוי קל ניתנים לשמוש גם באמצעות רשת החשמל (220 וולט) או עם מצבר מכונית (20 וולט). שמישים גם כמגבירי קול לפטיפון, רדיו או רשמקול. קיימת אפשרות להוספת רמקולים. מצידים במיקרופון מקצועי רגיש במיוחד. עוצב מודרני מושלם. מיועדים לשמוש באולמות סגורים או בשטח פתוח.



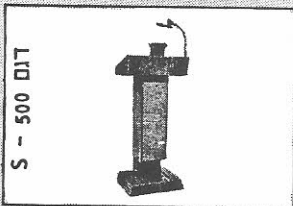
דגם 122 - S



דגם 200 - S



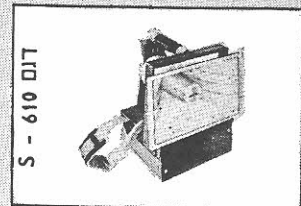
דגם 310 - S



דגם 500 - S



דגם 410 - S



דגם 610 - S

מתאימים לשמוש: - בבתי ספר, אולמות ספורט, מגרשי משחקים, ע"י מצילים בחופי רחצה ובריכות שחיה, עליגי מכוניות למסירת הודעות לצבור, בחדרי הרצאות, ע"י קבלני בניה, מפעלי תעשייה, למדריכי סיור וטיולים, עלידי מרצים, אמנים בהופעות חוץ, מסעדות, בתימלון ובתי הארחה, ע"י כוחות הבטחון, באסיפות, כנסים ועוד.

הדגמה ונסוי הציוד במקום הנוח לך, ללא כל התחייבות.
גזור, מלא ושלח את התלוש הרציב.

סמן בי"א את המשבצת הנראית לך

☐ נא לשלוח אלי את נציגכם ביום..... שעה.....

☐ נא לשלוח לי עלוני הסברה מפורטים על מגבירי הקול הניידים.

☐ נא להתקשר עמי טלפונית למספר..... עיר.....

☐ אני עומד לבקר במשרדכם בתאריך..... שעה.....

משפחה ושם..... כתובת מלאה.....

טלפון בעבודה..... עיר..... טלפון בבית..... עיר.....

נציגים בלעדיים בישראל:

כצנ"ט כימיקלים וציוד טכני בע"מ • מחלקה אור-קולית
ת"א, רחוב מקוה ישראל 70, טלפון 622522

חילופי-מפקדים בחיל-הים



טקס חילופי-הפיקוד בחיל-הים נערך בשעות אחר-הצהריים של ה-3 בספטמבר על סיפון נחתת במעגן הצבאי שבנמל חיפה. אלוף בנימין תלם, המפקד הנכנס, הגיע לנחתת לאחר משטח-הצדעה בספינת-משמר, שחלפה על-פני ירכתי כלי-השיט שבמעגן. על סיפון הנחתת נתקבל האלוף תלם על-ידי המפקד היוצא, אלוף אברהם בוצר, אשר אחל לו ולחיל-הים קידום והצלחה בעתיד.

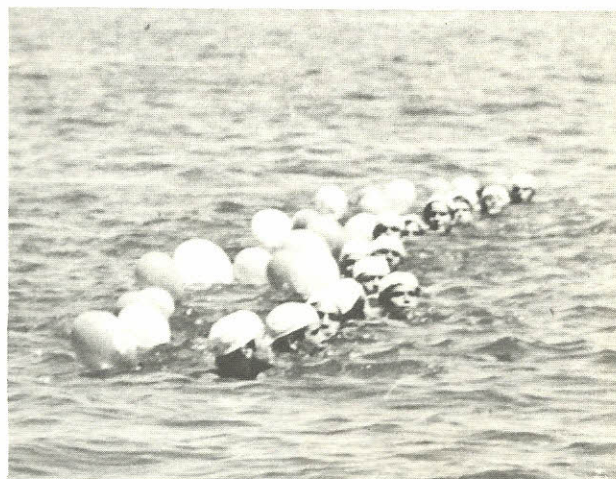
בדברי תשובתו עמד האלוף תלם על כיווני התפתחותו של חיל-הים, ומסר כי על החיל להתרכז בשני נושאים עיקריים: מיצוי מלוא יכולתו בהתבסס על סדר-הכוחות העומד לרשותו, ופיתוח מערכות-לחימה חדשות תוך התחשבות בזירה, באויב, בטכנולוגיה ובמגבלות-התקציב. "בטוחני שבעזרת כל אחד ואחד מכם נגיע להישגים ולהצלחות במשימותינו הרבות היום, ונצליח לזרוע בשטח הפיתוח למחר — כך שבכל עת יוכל חיל-הים ליהנות מפירות פיתוח העבר לצורך ביצוע המשימות בעתיד", אמר האלוף תלם.

עם תום דבריה-הברכה הוחלפו דגלי מפקד חיל-הים על תורן הנחתת, והדגל הישן הוגש לאלוף בוצר כמזכרת. לאחר הרמת-כוסית עבר המפקד היוצא בספינת-משמר לאורך כלי-השיט שבמעגן, ונתכבד בשלושה-עשר מטחי-כבוד מתותח-יחוף בנמל.

משחה-צה"ל בכינרת

קבוצת לוחמי הקומנדו הימי זכתה זו הפעם השנייה ברציפות בגביע מפקד חיל-הים במשחה-צה"ל בכינרת. המשחה, שאורגן על-ידי מפקדת החיל, נערך לאורך 2.5 ק"מ מחוף "שלדג" לחוף צמח, והשתתפו בו למעלה משלושת-אלפים שחיניים, נציגי תשעה פיקודים בצה"ל. אנשי הקומנדו הימי הפגינו שחייה מרהיבה במבנים דמויי-חץ ודמויי-עוגן, החלפת מבנים תוך כדי שחייה, פיזור אבקה צבעונית במים וירי זיקוקין. את מאתיים המטרים האחרונים עשו השחיניים במשחה-גב מרהיב, תוך הקצפת המים סביבם.

חיל-הים זכה גם בגביע מיוחד מטעם המועצה האזורית עמק-הירדן על המספר הרב ביותר של משתתפים — 620 שחיניים, כולל 30 בנות — שהתקצו מכל יחידות החיל. בפרסים השני והשלישי זכו קבוצות שחיני השריון והנח"ל.



הטבעת סירת-מחבלים

ספינת-טילים של חיל-הים, שהיתה בלילה שבין 7 ל-8 בספטמבר בסיוור שגרתי בצפון, הטביעה סירת-מחבלים חמושה לאחר קרב-יריות קצר מערבית לצור, מחוץ לגבול המים הטריטוריאליים של לבנון.

סירת-המחבלים נתגלתה תחילה במכ"ם, וכשניגש אליה הסט"ל לזהותה — פתחה לעברו באש מנשק-קל, וירתה מספר פצצות באזוקה. הסט"ל השיב באש מקלעים ותות' חים. אחד הפגזים פגע בסירה וטיבעה.



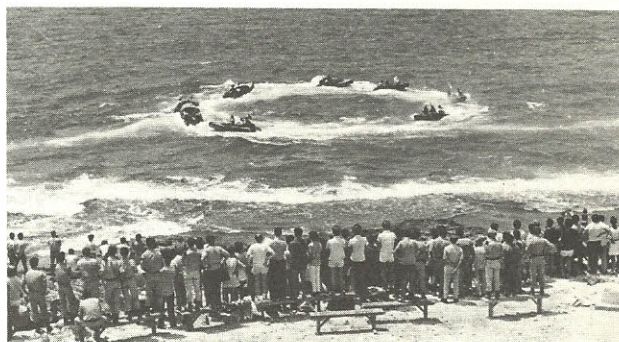
להקת חיל-הים זכתה ב"כינור-דוד"

להקת חיל-הים זכתה זו הפעם השניה בפרס "כינור-דוד", כלהקה הצבאית הטובה ביותר לשנת תשל"ב. הפרס הוענק ללהקה בטקס שנערך בהיכל-התרבות בתל-אביב עבור תוכניתה "שירת-הים", שנתקבלה בהתלהבות על-ידי יחידות צה"ל.

טקס סיום קורס מדריכי הקומנדו הימי

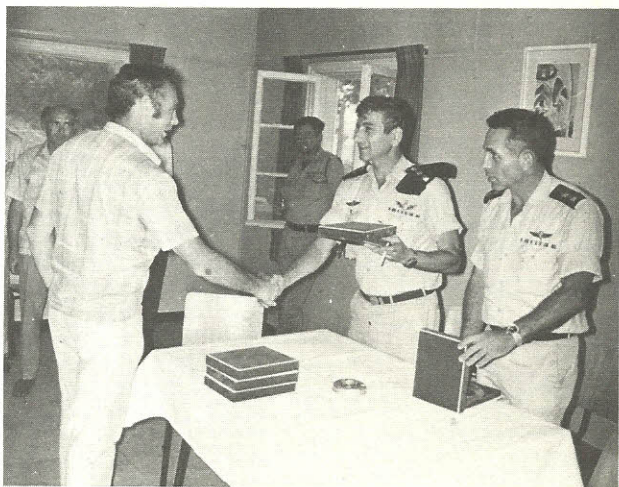
במעמד הרמטכ"ל, מפקד חיל-הים, מפקד היחידה ומאות מוזמנים, התקיים טקס סיום קורס מדריכי הקומנדו הימי. בדברי ברכתו למסיימים אמר האלוף אברהם בוצר, כי אנשי היחידה קבעו בחייהם ובמותם רמות-לחימה גבוהות, וכי הלוחמים החד-שים יהיו חייבים להגיע לרמתם של הוותיקים מהם ואף להתעלות עליהם.

הרמטכ"ל, רב-אלוף דוד אלעזר, בירך את המסיימים עם הצטרפותם לשורות-הלוחמים, ומסר, כי צה"ל בוטח בהצלחתם בביצוע משימותיהם. לאחר ענידת כנפיה-העטלף על חזהם, זכו המסיימים ל"טקס-ההטבלה" המסורתי. הערב הסתיים במופע-אמנים לפני המוזמנים ובמסיבת-לוחמים.



טקס הענקת אות-צוללן

עם סיום מחזור נוסף של קורס-הצוללנים בחיל-הים, התקיים ברחבת הצוללות בבסיס-חיפה טקס הענקת אות-הצוללן למסיימים. מפקד חיל-הים, האלוף בוצר, אשר ענד את האותות לחני-כים המצטיינים, עמד על התכונות המיוחדות הנדרשות מן הלוחם המשרת בצוללות, ועל חשיבותה של היחידה במערך חיל-הים. מפקד היחידה בירך את הצוללנים החדשים בתחילת דרכם.



טקס פרידה מרס"רים

במפקדת חיל-הים נערך באחרונה טקס פרידה מנגדים בכירים, אשר שירתו בחיל שנים ארוכות ופרשו עתה לגמלאות. ראש מחלקת כוח-אדם בחיל, אל"מ דב, העניק שי לרס"רים הנפרדים, והביע את תקוותו כי יוסיפו לשמור על קשרים הולמים עם החיל.



שבילי האימוץ



אל"ם יצחק, ראש מחלקת כוח-אדם בחיל, מעניק שי למתנדבות ול"ח

מפעולות וועדת-האימוץ

הוועדה העירונית לאימוץ חיל-הים הגישה באחרונה דו"ח מסכם על פעולותיה למען החיל, ממנו משתמע כי הוצאותיה בשנת התקציב 1971 הסתכמו ב-75,000 ל"י. חלק-הארי מסכום זה הוקצב לבניית מועדונים, לריהוט ולציודם במשק-החברה ובאזורי-בידור. בשיתוף עם הוועד למען החייל הוקמו מועדונים ביחידת חיל-הים בצפון, ביחידת הצוללים ההגנתיים וביחידת ספינות-הטילים. כן הוקצבו סכומים ניכרים לרכישת ציוד אשר יקל את תנאי-החיים הקשים ביחידות המרוחקות, ואבזרים מגוונים לל-הקת חיל-הים.

לשנת 1972 הקציבה וועדת-האימוץ 82,000 ל"י — סכום המשמש בעיקרו להקמת מועדונים ובתי-תרבות בב-סיסי חיל-הים במרחבי-המדינה.



פרידה מאל"מ דב

נציגי הוועד למען החייל וועדת-האימוץ נפרדו מראש מחלקת כוח-אדם בחיל, אל"מ דב, אשר יצא ללימודים גבוהים. בדברי ברכתם ציינו הם את תרומתו של אל"מ דב להידוק הקשרים עם חיל-הים ולהצבת משימות לאימוץ. אל"מ דב הודה למברכים, וציין את חשיבות פעולתן של הוועדות למען החיל. ראש מחלקת כוח-אדם הנכנס, אל"מ יצחק, הצהיר כי ימשיך לשמור על קשרים הדוקים עם הגופים המאמצים, וכי ימצא גם בעתיד משי-מות שונות לשיתוף פעולה עם חיל-הים.



פתיחת מועדון בבסיס חיל-הים באילת

במעמד ראש מחלקת כוח-אדם בחיל-הים, ראש עיריית-אילת, מפקד בסיס-אילת ונציגי הוועד למען החייל והוועדה העירונית לאימוץ חיל-הים, נפתח מועדון בבסיס חיל-הים באילת. אמר שלמה תבורי, יו"ר הוועד למען החייל בחיפה: "כולנו מתגאים במועדון יפה ומרווח זה, אשר ללא ספק חסר היה ליחידה. זהו מאורע חשוב בחיי כל יחידה, ומאורע רציני במיוחד בבסיס-אילת, הנמצא במתח ביטחוני מתמיד. אנו האזרחים שותפים למאמצי החיל, ונעשה כמיטב יכולתנו כדי שהמועדון באילת יהיה נאה ותרבותי, ויהנה את המבלים בו". זאב בנין, יו"ר ועדת-האימוץ, ציין את הקשר ההדוק בין חיל-הים ועיריית-חיפה, והביע תקווה "שמקום זה, שהוא רחוק מן העין, יהיה קרוב אל הלב". ראש מחלקת כוח-אדם בחיל, אל"מ דב, בירך על הקמת המועדון והביע תודה לגורמים שתרמו להקמתו.

נמדע חברה בע"מ

בית אמריקה, תל-אביב טל. 341—252 ת.ד. 33319



ברטערם 31 רגל



בדטום 32 רגל



ברטרום 38 רגל

סוכנים בלעדיים:

BERTRAM YACHT - USA

PATROL BOATS • SPEED BOATS • SERVICE BOATS

★ כל שעה יפה לביטוח — כל שעה יפה לביטוח — כל שעה ★

פרחי סוכנות לביטוח בע"מ

ל ש ר ו ת כ ם

כוחות הביטחון

בוטחה דירתך, בוטח רכבך וסיכונים אחרים,
דאג לביטוח עתידך ולעתיד בני משפחתך וילדיך

הצטרף לביטוח חיים משלים כולל כל הסיכונים
עם השתתפות מס הכנסה בפרמיה.

מקסימום ביטוח — מינימום תשלום

גם אתה הצטרף עתה!

לביטחון המשפחה

תשלומים חודשיים ע"י מת"ש.

המשרד לשרותכם משעה 08.30 עד 19.00 ללא הפסקה.
רח' ויצמן 13, ת.ד. 60 גבעתיים, טל. 726-656—733-110

מגיע למשפחתך יותר!

יותר ביטוח חיים, יותר תשומת לב,

יותר ביטוח חיים!

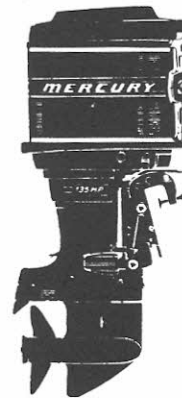
✱ כל שעה יפה לביטוח — כל שעה יפה לביטוח — כל שעה ✱



"מרקרויזר"

"מרקט יורי"

מנועי חוץ, חוץ פנים, המשוכללים בעולם
לסירות גומי, סירות עבודה וסירות מרוץ.



מפיצים:

"אמביל" בע"מ

השרון 4, תל-אביב

טל. 31969

תעלולי הטור המקודש



ד"ר מאיר ש'ש'
גרא בן-ענת

התמודדות ימית עקבית וממושכת התנהלה במהלך המאה ה-18 בין אנגליה לצרפת. האנגלים נאבקו להבטחת עליונותם על-פני "שבעת-הימים" ולקיום הקשר הרצוף עם מושבותיהם באמריקה ובהודו; הצרפתים שאפו להשתלט על נתיבי-הסחר באוקיינוסים ולדחוק את רגלי יריביהם מהמושבות שמעבר לים. חמישה-עשר קרבות ימיים נערכו בתקופה זו בין שתי המעצמות הימיות, בלא שהביאו לידי הכרעה ביניהן. הצי הבריטי גיבש לעצמו מלכתחילה גישה התקפית, אך עם-זאת דגל בדפוס-לחימה נוקשים, שהתבטאו בעקרון הטור העורפי — עקרון שנתקדש במרוצת השנים על-ידי האדמירלות הבריטית, ושחייב את מפקדי הצי המלכותי לפעול לפי כלליו. גם הצי הצרפתי נשען על מבנה הטור, אולם גישתו היתה מיגננית מובהקת. המאמר מתאר את עקרון הטור העורפי, את יתרונותיו וחסרונותיו, ואת השפעתו המכרעת על שניים מבין הקרבות הימיים שנערכו בין אנגליה לצרפת בים התיכון.

הטור העורפי המקודש

המסורת הימית המפוארת של הצי הבריטי בתקופת הגלמה אליזבת הראשונה (המאה ה-16) מבוססת היתה על תעוזה ואילתור. מפקדי כלי-השיט ניהלו פעולות יוזמות, נלחמו בהתאם לנסיבות וחתרו למערכה כללית, ללא מבנה קרבי קבוע ומחייב בהגנה ובהתקפה. מידת-הסיכון היתה אולי שקולה לסיכויי-ההצלחה, ולעתים אף עלתה עליהם, אולם הקרב הפתוח, חסר המבנה, הוכיח את עצמו ככדאי וכמשתלם במרבית המקרים. הרצון להפחית את מידת-הסיכון במהלך הקרבות הימיים בין אנגליה להולנד במאה ה-17 עיצב דפוס-לחימה חדשים בים, שמבוססים היו על מערך הטור העורפי — מערך של אוניות-מפרשים מרובות תותחים, אשר התפרשו לאורך, האחת בעקבות השניה, במרחקים שווים בין ספינה לספינה, ובצורה זו תימרנו ולחמו בטור כלי-השיט של האויב: חלוצ מול חלוצ, מרכז מול מרכז ומאסף מול מאסף.¹ טקטיקת הטור העורפי התאימה, מעצם טבעה, למשימות הגנתיות מובהקות;² אולם האדמירלות הבריטית הקישה מהיתרון ההגנתי של הטור לגבי כל המצבים האפשריים — לרבות התקפה. בעיני רבי-האדמירלות, שמושכם בלונדון המרוחקת אלפי מילין מזירות-הקרב, הצטייר מערך הטור העורפי ככליל-השלמות, כעין צו דתי נעלה, שאין להפירו ואין לחרוג ממנו מכל וכל. הם גיבשו את השיטה והנציחוה בקובץ "הוראות-קבע ללחימה" — כללים שקבעו את הדרך לניהול המערכה הימית. מפקדי כלי-השיט נדרשו לקיים את סעיפי "הוראות" כלשונם, תוך ציות קפדני, בנטלם על עצמם את מלוא האחריות המשפטית במקרה של סטייה מן המחייב.³

מכאן ואילך קרה לא אחת, שאוניית-קרב בריטית פגעה באש-תותחיה בדופן יריבתה הצרפתית ואילצה אותה לנטוש את המערך הקרבי, מבלי שהיא עצמה תורשה לנוע מתוך הטור כדי לחסל את אוניית-האויב או ללכדה. על-פי טקטיקת הטור העורפי ניתן היה להשמיד את האויב רק לאחר שיתוק מלא של תנועתו ושל יכולת-התימרון שלו בים — אולם מצב כזה ניתן היה לכפות על שייטת יריבה לעתים רחוקות בלבד. אמנם נמצאו פה ושם מפקדים בריטיים אשר העזו לשבור את מבנה הטור, בהסתמכם על ה"הוראה" האומרת, שלרגל מירדף אחר האויב המובס וה-נמלט מותר לשנות את המבנה המקודש; ואם היו במשך תשעים שנות הקרבות הימיים בין אנגליה לצרפת אי-אלו ניצחונות לצי הבריטי — היו אלה רובם ככולם ניצחונות שבעקבות קרבות-מירדף. אלא שצעד כזה כרוך היה בהעזה אישית בלתי-רגילה, ורק מעטים מבין מפקדי השייטות העזו לנקוט בו. אימת האדמירלות שיתקה כל ניצוץ של יוזמה ותכנון עצמאיים, ובקרב הקצונה הימית שררו מבוכה ואזלת-ידי. כל חריגה מן הטור שלא כדין — סופה היה עונש הורדה בדרגה, השעייה מן התפקיד או מאסר. אי-לכך, קצינים צייתנים שהקפידו על הטור — לא ניצחו במערכה; וקצינים שנחו את הטור — הואשמו כחוק. אלה כאלה הכזיבו את שולחיהם.

בדומה לטקטיקה הבריטית, ניסחו גם הצרפתים מחשבה ימית שנשענה על מבנה הטור. אולם גישתם היתה גמישה בהרבה: "אנחנו נילחם כאשר התנאים יתאימו לצרכינו", היתה סיסמתם. הצי הצרפתי ראה בטור העורפי מיבנה בעל אופי הגנתי מובהק, וגישה זו הקלה על מפקדי כלי-השיט הצרפתיים לנתק מגע עם האויב הבריטי, ובמקרה הצורך — אף לנטוש את שדה-המערכה.

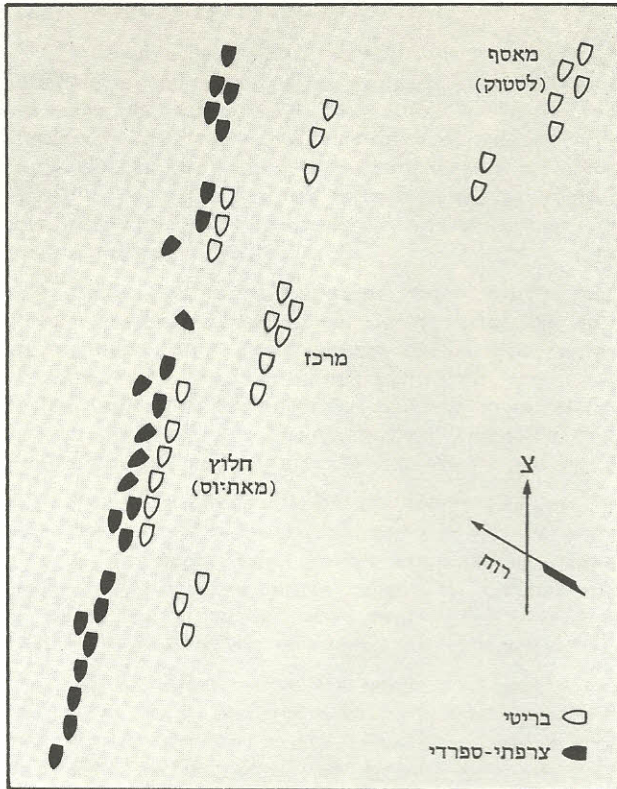
הקרב במפרץ טולון

באחד הבקרים של פברואר 1744 ניצב האדמירל הבריטי תומאס מאתיוס על סיפון אוניית-הדגל שלו, בראש שיטת ערוכה בטור עורפי, ובחן מתוך עיון רב את מפרץ טולון. באי-רצון הבחין הוא במערך הצרפתי-ספרדי, אשר התבצר עמוק במפרץ. "עשרים ושמונה אוניות-קרב" — הפליט בכעס — "זה אינו מותיר לי כל יתרון מספרי".

מאתיוס צופף את גבות-עיניו מתוך דאגה וריכוז-מחשבות. משימתו היתה למנוע מן הכוח הצרפתי-ספרדי לעבור במיצר גיברלטר ולהתחבר עם הצי הצרפתי באוקיינוס האטלנטי, ובמידת האפשר — אף להשמידו אחת ולתמיד. אך כיצד? — הטור המקמק של הצרפתים הצליח עדינה להישמר מחוץ לטווח תותחי השייטת הבריטית, וכמעט שמן הנמנע היה ליצור עימו מגע קרבי. אמנם הוחלפו מספר מטהי-אש בין הכוחות היריבים, שבעקבותיהם נסוגו הצרפתים והתבצרו במימי המפרץ; אך האם רשאי הוא לראות בנסיגה זו עילה לפתיחה במירדף?

האדמירל הבריטי סקר בקפידה את אוניותיו. ערוכות היו מול האויב, כאשר החלוץ פרוש מול המרכז הצרפתי, המרכז חופף למאסף הצרפתי, ואילו המאסף — בפיקודו של תת-אדמירל לסטוק — "מכסה" גיזרה ריקה של הים. לסטוק זה היווה עבור מאתיוס בעייה בפני עצמה: שוטם היה את מפקדו בגלוי ונכון היה להכשילו — אפילו במחיר ראשו הוא. אף-על-פי-כן החליט האדמירל להסתכן ולתקוף. מאתיוס ידע היטב, כי מתחייב הוא כאן בנפשו: תקיפה ומירדף אחר אויב שלא הובס בקרב מהווים הפרה חמורה של "הוראות" האדמירליות הבריטיות. אך לדאגה זו יוכל להתפנות מאוחר יותר — לאחר הניצחון. השיקול האופי-רטיבי העליון — הבסת השייטת הצרפתית במימי המפרץ — גבר על כל שיקול אחר.

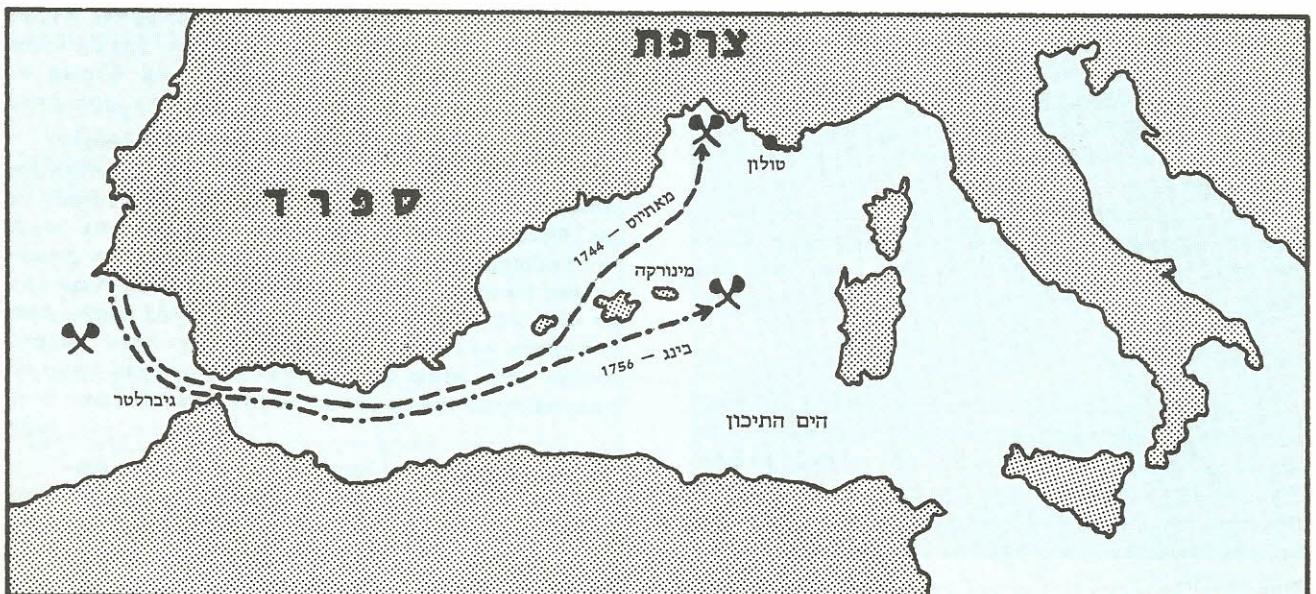
"היכון לקרב-מגע, היכון!" — הדגלים המתנופפים בראש אוניית-הדגל הזניקו את אוניות החלוץ והמרכז של הטור הבריטי קדימה, אל עבר האויב. לסטוק, במאסף, התעלם מן האיתות המצווה עליו להתלכד עם הטור, לנוע קדימה ולתקוף לאתגר (תמיד ניתן לטעון בדיעבד: "התקשורת היתה לקויה"). חיוך זדוני של שביעות-רצון השתפך על פניו של הסגן, חיוך של שמחה לאיד; "תפסתיך הפעם, בטלן זקן" — מילמל. הוא לא עשה דבר, ופלגת-המאסף הבריטית נשארה במקומה ללא תזוזה. ההתקפה נכשלה. אי-שיתוף-הפעולה בין המפקד לסגנו והססנותם של מפקדי כלי-השיט לעבור ביודעין על ה"הוראות" נתנו את השהות המתאימה לשייטת הצרפתית לסגת בשלום,



קרב טולון — פרצות במערך הבריטי

בנצלה את הפרצות במערך האויב ואת הרוח לנוחותה. הכישלון בטולון גרר אחריו שורת משפטים צבאיים, באשמת הפרת תקנות-הצי. שבעה מבין עשרת הקצינים שהועמדו למשפט הורשעו, ורק שלושה זוכו. בין המזוכים היה גם תת-אדמירל לסטוק, אשר לא נלחם ונמצא נקי מכל אשם — שהרי פעל בהתאם ל"הוראות" ושמר על "קדושת" הטור העורפי. אדמירל מאתיוס הורשע בדין והושעה באי-כבוד מתפקידו, למרות שדעת-הקהל בבריטניה נטתה לצידו. לעגהוגורל היה זה שבין שופטיו של תומאס מאתיוס ישב הקורבן העתיד של "הטור המקודש" — האדמירל סיר ג'והן בינג.

זירת-הקרבות בים התיכון



קרב מינורקה

שתי-עשרה שנים לאחר הכישלון במפרץ טולון פרצה מלחמה חדשה בין אנגליה לצרפת. האנגלים נאלצו לפזר את יחידות-הצי שלהם באוקיינוסים, לצורך הבטחת הקשר הימי עם מושבותיהם מעבר לים, וצרפת החליטה לנצל את הזדמנות ולפלוש לאנגליה. לשם כך היה עליה להתיק ממקומם את כוחות הצי הבריטי אשר שהו באוקיינוס האטלנטי ובתעלת-למנש, והיא ערכה התקפת-הסחה על האי מינורקה — הבסיס הבריטי היחיד דאז בים התיכון.

באביב 1756 הפליג כוח-משימה צרפתי מטולון לעבר מינורקה. השייטת הצרפתית הנחיתה באי חיל-רגלים, אשר אילץ את חיל-המצב הבריטי במקום להתבצר במצודה שבאי. תותחי הצי הצרפתי מצד הים וכוח-הנחיתה מצד היבשה הבטיחו את ביודום המוחלט של הבריטים הנצורים, ומנעו הבאת תגבורת לאי. כל ניסיון להסיר את המצור מותנה היה בהתמודדות ימית בין שתי המעצמות העויינות מול חופי מינורקה.

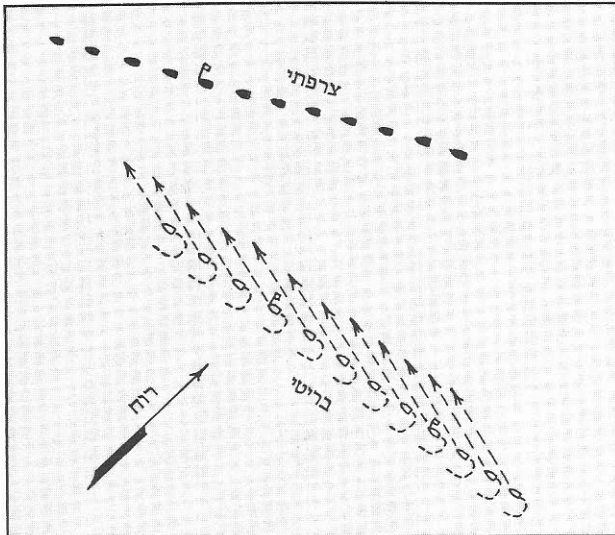
הידיעה על כניעתה הקרובה של המצודה הבריטית בים התיכון הסעירה את הציבור באנגליה. לחץ כבד הופעל על האדמירלים, אשר שלחה לעזרת מינורקה שייטת בת שלוש-עשרה אוניות-קרב ופריגטות-סיוור אחדות בפיקודו של האדמירל סיר ג'ון בינג. המשימה שהוטלה עליו: לשחרר את האי מינורקה מלחץ הצי הצרפתי ולהחיש עזרה למוצב הבריטי הנצור.

השייטת האנגלית הגיעה לים התיכון ב-10 במאי, והפרי-גטות נשלחו לבדוק את דרכי-הגישה לאי. השייטת הצרפתית יצאה לקראת כוח-הסיוור הבריטי במלוא עוצה, ותוך כדי כך נתגלו שני המערכים העויינים זה מול זה. רוח דרומית עד דרומית-מערבית בלתי-נוחה דחתה לזמן-מה את ההתנגשות הבלתי-נמנעת, אך למחרת היום נמצאו שתי השייטות מרוחקות עשרה מילין בלבד זו מזו, וסיר ג'ון בינג החליט לפתוח בקרב.

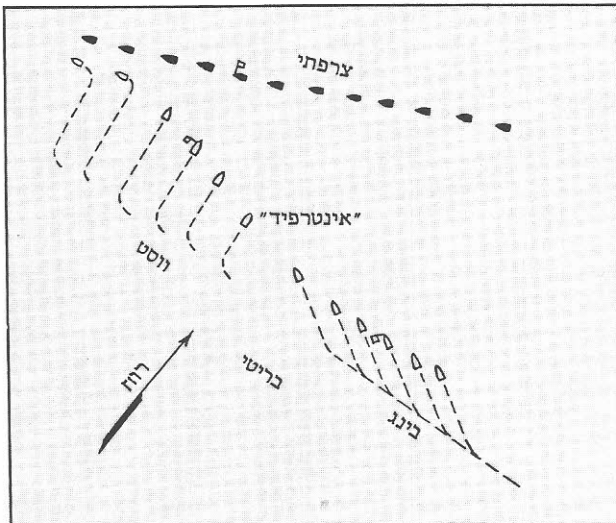
באמצעות איתות הורה לשתי הפלגות של השייטת — פלגת-החלוץ בפיקודו שלו ופלגת-המאסף בפיקודו של סגנו, תת-אדמירל ווסט — להיערך במבנה טור, במרווח של 1,200 רגל בין אוניה לאוניה. הכוחות העויינים שטו עתה זה מול זה, כשבינג מתכוון לחלוף בקירבת הטור הצרפתי, לבצע שינוי קורס כדי 180 מעלות ולהדביק את מערך-האויב. בהינתן האות תתקיף פלגתו של ווסט את החלוץ הצרפתי; לצורך ההתקפה יהיה עליה להתקרב אל מערך-האויב, לחלוף ליד דפנותיו ולהיערך במקביל, בטווח-אש, כדי לאפשר לתותח-הדופן הבריטיים לירות אל גופי האוניות הצרפתיות על מנת להשמידן. בינג ידע כי הוא נוקט בתימרון מסוכן, אשר עלול לחשוף זמנית את המערך של סגנו למטחי-אש-דופן שוטפים של תותח-האויב, כמעט ללא אפשרות של תגובה; אולם פעולה מהירה, תוך ניצול יעיל של הרוח, עשויה היתה להנחיל לו ניצחון.

במשך זמן-מה נעו שני הטורים זה מול זה מבלי ליצור מגע. לקראת הצהריים נשתנה כיוון הרוח, והדבר הקל על תימרונו של האדמירל הבריטי. הוא הורה על שינוי קורס לעבר האויב, בעקבו במתיחות רבה אחר תנועת כלי-השיט המבצעים את התפנית. השייטת כולה נסבה על עקבה, אולם פלגתו של ווסט — אשר אמורה היתה להתקרב לחלוץ הצרפתי ולתקפו — המשיכה לשוט הלאה, במקביל לטור האויב, מחוץ לטווח-ירי. ווסט לא קלט את השדר המורה לו לתקוף, ו"דפאיינס" — אוניית-הדגל של החלוץ הבריטי — לא פתחה באש על אוניות החלוץ הצרפתי. כך הוחמצה ההזדמנות לתקוף את האויב מבלי לערער את מבנה הטור.

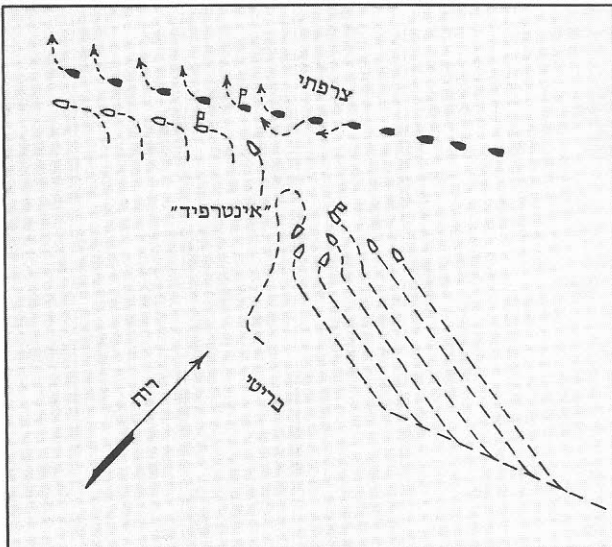
בינג החליט לפעול מייד, על-אף היעדר החפיפה בין הטור-רים. הוא אותת שנית, והפעם העלה בראש-התורן את נס-הקרב: "היכון לקרב-מגע, היכון!" — הנס התנופף שעה ארוכה, כשבינג ממלמל לעצמו שוב ושוב: "לא ייתכן, שגם הפעם לא יקלוט ווסט את ההוראה". הוא חשש, ובצדק, כי הצרפתים נוטים לנתק



המערך הבריטי מבצע שינוי-קורס לעבר האויב



פלגת-החלוץ הבריטית מבצעת היסטי-כיוון ימנה להתקפה



פלגת-המאסף הבריטית מתעכבת; הצרפתים נטוים



אדמירל בינג — שער לעזאזל

הערות

1. הטור העורפי דחק במרוצת-הזמן את מערך הקו החזיתי — טקטיקה שהתאימה לאוניות-המשושים (הגליאות), ושנהוגה היתה בים התיכון משך מאות בשנים.
2. הטקטיקה התקופנית זקוקה בראש ובראשונה לנכונות להגיע לידי התכתשות חזיתית-כללית, ללא מיגבלות של מערך נוקשה ומחייב.
3. טקטיקת הטור העורפי הונצחה בשנת 1665, בעקבות מספר הצלחות של הדוכס מילורק (לימים גיימס השני מלך אנגליה) בצורת לחימה זו. למרות כשלונותיה של השיטה במהלך המאה ה-18 — סירבה, כאמור, האדמירליות הבריטית לאפשר חריגות ממנה.
4. בשעת-הקרב הועברו הפקודות באמצעות ניסית-קשורות, אשר הועלו בראשי תרניה של אוניית-הדגל. היתה זו שיטה בלתי-אמינה, מסורבלת ולקויה בתכלית, ולא פעם קרה שמפקדי כלי-השיט לא הצליחו לקלוט או להבין את השדר שהופנה אליהם מעם האדמירל.
5. מזה כמה דורות נהגו להציב את התותחים הכבדים בדופן כלי-השיט, וכל שינוי בקורס ב-90 מעלות, ימינה או שמאלה, לעבר דופן-האויב, הפך תרגיל מסוכן ביותר; שכן אוניה הקרבה בחרטומה אל עבר דופן יריבתה אינה יכולה להפעיל את תותחי-הדופן הכבדים שלה, אלא את תותחי-המירדף הקטנים שבחרטומה בלבד.
6. קרב-מינורקה הסתיים אמנם ב"הצלחה" צרפתית, אולם צרפת לא היתה חזקה דייה כדי לממש את כוונתה העיקרית — פלישה לאנגליה. כוחה הימי לא היה מספיק לפעולה אמפיבית רבת-מימדים. כך הפכה הפעולה, שנועדה למטרות-הסחה בלבד, לקרב הימי המרכזי בין שתי המעצמות הימיות.

מגע ולהסתלק. יש לתקוף מייד ולסכל את מזימתם; אך לרוע המזל היתה עדיין פלגתו, שנעשתה למאסף, במרחק ניכר מהמאסף הצרפתי, מחוץ לטווח ירי-תותחים, ואילו ווסט המשיך לנוע במקביל לחלוץ הצרפתי — מבלי להבין את כוונת מפקדו.

לבסוף קלט ווסט את האיתות השני, ופלגתו ביצעה היסט-כיוון ימינה להתקפה, בזיית של 90 מעלות, אל עבר האוניות הצרפתיות, בהפעלה את תותחי-החרטום קטני-הקוטר. האויב הגיב, כפי שניתן היה להניח מראש, במטחי אש-דופן על פלגת-החלוץ שנחשפה. התפתח דו-קרב תותחים, שנמשך כמחצית השעה. "אינטרפיד", האחרונה במבנה פלגתו של ווסט, נפגעה קשות, תרנה העילי-קדמי התמוטט, וניטל ממנה כושר התנועה התקינה. היא נתקעה בין שתי הפלגות הבריטיות, ועיכבה את התקדמות כוח-המאסף בפיקודו של בינג אל שדה-המערכה.

הטור כולו כאילו חדל להתקיים ככוח מלוכד. נפתחו רווחים בין כלי-השיט, והמערך התמוטט. אימה עירפלה את עיני האדמירל: הניתן עדיין להיחלץ מהצרה אליה נקלע הטור שבי-פיקודו? — בינג עקב בלב כבד אחר השייטת הצרפתית הסוגרת על פלגתו של ווסט בתנועת איגוף, והשוטפת את אוניותיו באש דו-צדדית. הוא הבין, שעליו להיחלץ מייד לעזרת סגנו ופלגת-החלוץ המותקפים, ולו גם בניגוד ל"הוראותיה" של האדמירליות הבריטית; הגיעה השעה לזנוח את מבנה הטור העורפי ולפתוח במתקפה כללית.

אולם בינג הרבה להסס, ובינתיים המשיכו הצרפתים לעשות שמות באוניות פלגת-החלוץ של ווסט, אשר מפקדיהן לא העזו לעזוב את הטור ולנוס על נפשם. אוראז פנה אל האד-מירל מפקד אוניית-הדגל שלו, קפטן גרדנר, וטען, כולו נרגש: "עלינו לשבור את הטור ולהתערב בהתכתשות הכללית לצד ווסט והחלוץ!"

לנגד עיניו של האדמירל חלפו תמונות מלפני שתי-עשרה שנה: בית-דין צבאי מטעם האדמירליות, חבר-קצינים וביניהם בינג עצמו — שופטיו של האדמירל מאתיוס, אשר העז להתקומם נגד "הטור המקודש" והושעה מתפקידו...

"זכור את סופו של האדמירל מאתיוס" — השיב בחומרה לקפטן גרדנר, וסיים בכך את הויכוח.

סיר בינג לא חזר על "משגהו" של האדמירל מאתיוס, ולא שבר את מבנה הטור. בינתיים יצאה השייטת הצרפתית אל מחוץ לטווח תותחי האוניות הבריטיות, ונסוגה מהמערכה. מבחינת הצרפתים הסתיים הקרב בהצלחה: ניתן להם להמשיך ולקיים את המצור על מינורקה.⁶

בשלב זה עשה בינג את משגהו העיקרי: במקום לזיז קרב נוסף — הוא כינס את קציניו להתייעצות, והוחלט פה אחד לשוב לגיברלטר. המוצב הבריטי הנצור, שהופקר לנפשו ללא אספקה וללא תגבורת, נפל עדי-מהרה בידי הצרפתים, ואנשיו נלקחו בשבי. גורלו של בינג נחרץ. הטור אמנם ניצח, אך האדמירל הפסיד את המערכה. עם הגיעו לגיברלטר הוטל עליו לשוב לאלתר לאנגליה — שם נאסר והושלך לכלא. הציבור דרש קורבן לכישלון המחפיר במינורקה, ובינג נמצא מתאים לשמש שער לעזאזל. הוא הועמד למשפט צבאי בפורטסמות ב-27 בינואר 1757, נידון למוות והוצא להורג ביריה על סיפון אוניית-הקרב "מונארק".

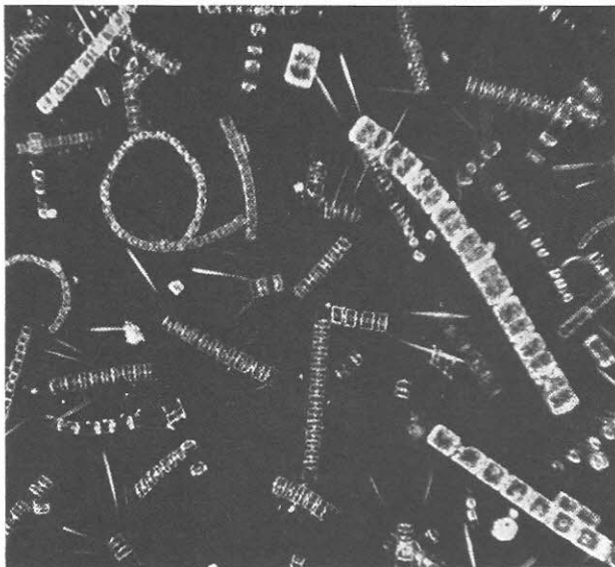
✱ ✱
✱

כך חנקה האדמירליות הבריטית את יוזמתם של קציני-הצי וציננה את התלהבותם הקרבית. אולם מצב זה לא נמשך עוד זמן רב. גדולתו של האדמירל לנסון, אשר הביס בשלהי המאה ה-18 את הצי הצרפתי בשורת קרבות מזהירים, הוכיחה בעליל שרק יוזמה, מעוף, גמישות בקרב ודבקות במטרה — הם המביאים את הניצחון. מבנה "הטור המקודש", על אזיקיו הכובלים, נשבר אחת ולתמיד.

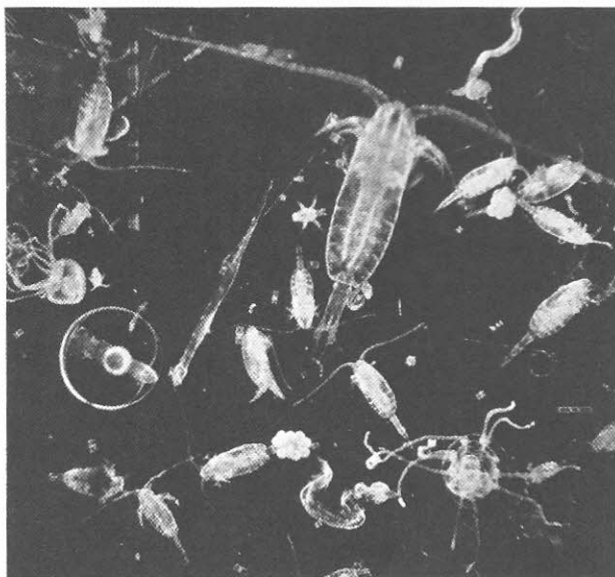
החיים בים



מאת: יריב דן



צמחים חיים של פלאנקטון (פיטופלאנקטון); מוגדל פי 110



יצורים חיים של פלאנקטון (זואופלאנקטון); מוגדל פי 16

משמש מזון לבעלי-חיים גדולים יותר, ואלה — לגדולים מהם. שרשרת-מזון מסויימות מסיימות באדם עצמו. כאשר מת אחד מבעלי-החיים המרכיבים את השרשרת, מתפרק גופו לחומרים מינראליים, אשר נכנסים מחדש למחזור החומרים שבים.

בעלי-החיים אינם מכילים כלורופיל, ולכן אין הם מסוגלים להפוך חומרים אנאורגניים לחומרים אורגניים. משום כך עליהם להתקיים על צמחים או על בעלי-חיים אחרים. מאחר שחלק מהחומרים הנקלטים על-ידי הצמח המטמיע הופשוט קודם לכן על-ידי בעלי-חיים, נוצרת "הסתבכות" בשרשרת; ואכן, כמה משרשרות-המזון בים הינן מסובכות ביותר.

שרשרת-המזון היא גם אחד הגורמים הקושרים את כל בעלי-החיים זה עם זה, ותקלה באחד הרכיבים גורמת נזק ליתרם. תקלות אלה נגרמות, בדרך כלל, על-ידי האדם, והינן תוצאה של זיהום סביבתי והשמדת חי וצומח על-ידי חומרי-הדברה, דטרנטים ועוד. קורות גם תקלות שסיבותיהן טבעיות, כגון תמותה המונית של בעלי-חיים כתוצאה מפריחת אצות רעילות.

הכל מכירים הסרדינים, רבים שמעו על מעלליהם של הכריש-ים והדולפינים, גם המדוזות וסוסוני-הים אינם לוטים באלמו-ניות. אלא שהים מכיל יותר מכך: מספר היצורים החיים במעמקי הוא אינסופי כמעט, ורבים מהם זרים ומוזרים ביותר.

הביולוגיה הימית — המדע העוסק בחקר החיים בים — הינה אחד המדעים העניפים, רבי העניין והחשובים ביותר בתחום האוקיינוגרפיה, ואין פלא כי זוכה היא בפופולאריות רבה בקרב מדענים וחובבים כאחד.

מדעני ימינו הצליחו להוכיח כי החיים החלו בים, אף שאין הם יודעים לבטח כיצד אירע הדבר. משערים, כי בים נוצרו פרודות של חומרים אורגניים, שהתפתחו בתנאים מתאימים והיו למיקרואורגניזמים הראשונים. תהליכי יצירה זו ארכו מילוני שנים ולוו בהתפתחויות מוצלחות ובהתפתחויות-נפל, תוך שכל קבוצת אורגניזמים חדשה סיגלה לעצמה הרגלי-חיים אופייניים, הנובעים מתנאי הסביבה. מקץ מילוני שנים, כאשר שרץ כבר הים יצורים שונים, היתה עדיין האדמה שוממה מחיים. דבר זה יומחש לנו היטב אם נציין, שהחיים הקדומים ביותר — לפי השערת מדעני ימינו — הופיעו בים בעידן הארכיאוזואיקון, לפני יותר משני מיליארד שנה, ואילו החיים הראשונים על-פני האדמה הופיעו בעידן הפאלאוזואיקון, לפני כשלוש-מאות ועשרים מיליון שנה "בלבד". הביולוגיה הימית, אף שאין היא הותיקה שבמדעים, חודרת איפוא לאחור, לתקופות עתיקות ורחוקות, אפופת-מסתורין, מלפני היות החי על-פני היבשה.

אקולוגיה ימית

מבחינה אקולוגית נחלקים החי והצומח בים לשתי חטיבות: **בנתיס** — צמחים ובעלי-חיים הצמודים לקרקעית-הים ושאינם מסוגלים להינתק ממנה (כגון שושנות-הים, הספוגים וכוכבי-הים) ואלה המסוגלים להינתק מהקרקע לזמן קצר בלבד (כגון סרטנים מסויימים). **נקטון** — צמחים ובעלי-חיים שאינם צמודים לקרקעית והנעים במים אם בשחיה (דגים) ואת בציפה או בסחיפה (מדוזות מסויימות).

אזורי המחיה של החי והצומח בים נקבעים ומושפעים על-ידי גורמים רבים. טמפרטורה, לחץ, חושך ומזון מסויימים יפים לדגה-מעמקים; טמפרטורה, מליחות ומזון שונים יפים לדג אחר. הגורמים המכריעים הם מליחות המים והרכבם החימי, עוצמת האור, ובעיקר — הטמפרטורה. דגים מסתגלים לטמפרטורה מסויימת, וכאשר חלים בה שינויים קיצוניים הם עלולים למות. גם לזרמי-הים, קטנים כגדולים, השפעה על חיי הדגים ועל תפוצתם. זרם המשנה את כיוונו או את הטמפרטורה שלו, גורם לשואה ימית: דגים מתים בהמוניהם, ציפורים נאלצות לנדוד באין טרף, וחל שינוי רציני בעולם החי והצומח של אותו אזור.

שרשרות המזון בים

מראשית הופעת החיים ועד היום התקיימו בעלי-החיים מן הצומח, אם במישרין ואם בעקיפין. הדרגה הפעילה הראשונה בשרשרת-מזון ימית כלשהי מורכבת מצמחי פלאנקטון, הנקראים פיטופלאנקטון. הללו הם אצות זעירות, המצויות בכמויות עצומות בשכבות העליונות של הים. בעזרת הפחמן הדו-חמצני שבים, המים והכלורופיל שבאצות ובעזרת קרני-השמש החודרות לשכבות המים העליונות, קולטות האצות מהים את המינראלים והגזים המומסים בו — זרחן, גופרית, חנקן וכו' — והופכות אותם לחומרים אורגניים.

הפיטופלאנקטון הזעיר משמש מזון לזואופלאנקטון, המורכב מבעלי-חיים זעירים חד-תאיים או רב-תאיים. הזואופלאנקטון

חיי שיתוף וטפילות בים

אחת מצורות החיים המעניינות ביותר בחיי יצורים ימיים הינה הסימביוזה — חיי שיתוף. יש להבחין בין סימביוזה לבין טפילות: כאשר שני השותפים נהנים משותפותם ומפיקים ממנה תועלת, קיימת ביניהם סימביוזה. כאשר רק אחד מן השניים מפיק תועלת מהיחסים, הרי שלפנינו טפילות. סימביוזה קיימת גם, ובמיוחד, במצב שבו הגיעו חיי השיתוף לידי כך שאחד מן השותפים אינו מסוגל לחיות יותר ללא האחר. עם זאת, ישנן צורות מעבר רבות ושונות בין סימביוזה לטפילות.

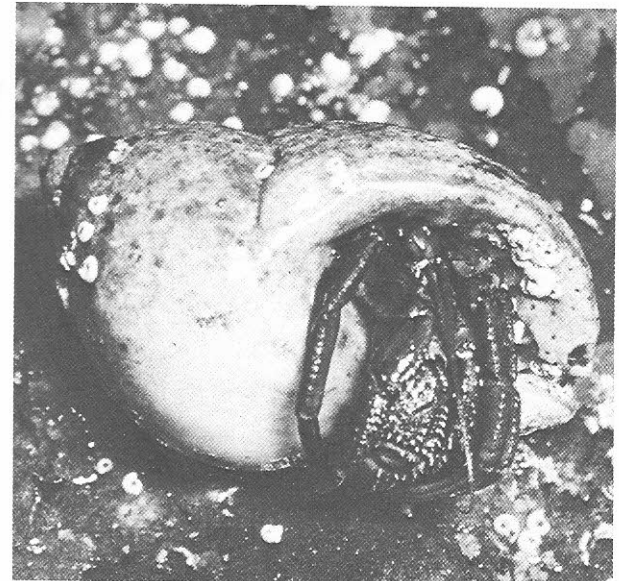
דוגמה לסימביוזה מושלמת היא חיי דגי-השושנית ושושנת-הים. שושנת-הים מאכסנת בין זרועותיה, הרעילות לדגים אחרים, זוג דגי שושנית צבעוניים. הללו מתקדמים לעבר דג תמים, מעוררים את שימת-לבו ומושכים אותו אל בין זרועות השושנה. זו ממיתה את הדג, ושלושת השותפים במבצע מתחלקים בטרף. כתמורה על המזון שמשפכת להם השושנה, מספקים לה הדגים הגנה וטרף. דגי-השושנית, שגודלם אינו עולה על 20 ס"מ, מצטיינים בתעוזה רבה, והם עלולים לצאת אף אל מול צולל הקרב אליהם.

ההידרה — בעל-חיים זעיר ממשפחת הנבוביים המצוי במים מתוקים — חיה בסימביוזה עם אצה ירוקה, בעלת כלורופיל. האצה פולטת חמצן בתהליך הפוטוסינתזה והוא נקלט על-ידי ההידרה, הפולטת פחמן דו-חמצני בנשימתה. האצה קולטת את הפחמן הדו-חמצני ומשתמשת בו בפוטוסינתזה — וחוזר חלילה. דוגמה טובה לטפילות משתקפת ביחסים שבין הכריש לבין הדבק (רמורה). דג זה נצמד אל גחון הכריש באמצעות כרית מידבקת המצויה על גבו, ומתלווה אליו דרך קבע כדי ליהנות משאריות מזונו.

קיימים מקרים, שבהם אחד השותפים מפריע לאחר ואף גורם לו נזק, כגון השותפות הטפילית שבין הסרטנון הזעיר *Pionnothers pisum* לבין רכיכה או צדפה חיה. בדרך כלל נוטל הסרטנון רק ממזון הרכיכה, אולם הוא עלול גם לגרום לה נזק בכרסום את זימיה.

צורת-חיים מעניינת בפני עצמה היא זו של הסרטן הנזיר, המסתיר את בטנו הרכה והפגיעה בתוך קונכיה ריקה של צדפה מתה, או של כל הולך-על-גחון אחר. בעזרת רגליו המפותחות מסוגל הוא להלך ולשאת את "ביתו" על גבו. משגדל גופו הוא מחפש קונכיה גדולה יותר, ובמצאו אחת המתאימה לצרכיו ולמידותיו — יחליק אל תוכה בזריזות מהקונכיה הישנה. אגב: כאשר אין

הסרטן הנזיר מתמקם בקונכיה ריקה



בנמצא קונכיה ריקה, מסוגל הסרטן הנזיר לטרוף רכיכה היושבת בקונכיה מתאימה ולבוא במקומה.

הסרטן הנזיר אינו מסתפק בהגנה שמשפכת לו הקונכיה; לעתים קרובות נמצא אותו חי חיי סימביוזה עם שושנות-ים, היושבת על גבו. זרועות השושנה מספקות לסרטן הגנה והסוואה, והוא גומל לה בשאריות מזונו, או במזון אחר הניקרה בדרכם. כך מצליחה השושנה להשיג מזון רב יותר משהיתה משיגה בהיותה נייחת.

בקרב צורות החיים התת-ימיות נמצא עוד דוגמאות רבות לסימביוזה: המלכוך מוצא מחסה בין זרועותיו הרעילות של יצור דמוי-מדוזה המכונה "ספינת-הקרב-הפורטוגזית"; סרטן שושנת-הים אוהז בצבתותיו זוג שושנות-ים כנשק הגנה, ובתמורה מספק הוא להן מזון רב יותר משהן יכולות להשיג בהימצאן במקום-קבע; דגי-הנקאי הקטן אינו חושש להיכנס אל פיה הפעור של הברקודה ולנקות את שיניה, וכך זוכה הוא בסעודה דשנה תמורת שירותיו. הלוברסטר המנקה את עורה של המורינה מאורג-ניזמים זעירים, התולעים הנמשכות לסוג מסויים של כוכבי-ים, הבאקטריות המאירות השוכנות באברי-ההארה של דגי-המעמקים — כולם דוגמאות לחיים סימביוטיים.

החיים במעמקים

עד סמוך לתחילת המאה ה-20 רווחה בעולם הדעה כי אין חיים במצולות-הים, למרות שנישלו ממקומות שונים, במתכוון או באקראי, דגים ויצורים מוזרים למראה. בשנת 1818 העלה הבריטי ג'ון רוס תולעים מעומק 2,000 מטר, ובשנת 1860 הועלו מעומק דומה כוכבי-ים, אלמוגים ובעל-חיים אחרים. אולם גילויים אלה לא עוררו התעניינות ולא נתקבלו כהוכחות מבוססות ומדע-יות לקיום חיים במעמקי-הים אלא בשנת 1872, לאחר שנוספו אליהם עשרות רבות של יצורים זעירים, מוזרים ובלתי-מוכרים, אשר נישלו ממצולות האוקיינוס על-ידי ספניה של אוניית-המחקר האמריקנית "צ'אלאנר".

כיום, אחר שהועלו מדגמי-חיים גם מעומק של 11 ק"מ, יודעים אנו כי האוקיינוס מלא חיים מפניו ועד קרקעיתו, אף שברור, כי ככל שהעומק רב יותר כן פוחת מספרם של בעלי-החיים. מבין כ-150,000 היצורים החיים והמתקיימים באוקיינוסים, מצויים פחות מ-700 בעומק העולה על 6,000 מטרים. הדגים החיים באזורים אלה אינם מתקיימים מטרף (שכן כמעט אין שם מה לטרוף), אלא מה"נשורת" המתמדת של פסולת, פלאנקטון וכל גוף אחר השוקע ויורד מהשכבות העליונות של המים.

ידוע, כי הלחץ בים גדל ב-1 ק"ג לסמ"ר מדי הפרש-עומק של 10 מטרים; כיצד איפוא מתקיימים דגים אלה בעומק קילור-מטרים רבים, כשהלחץ על גופם מגיע לטונות אחדות לסמ"ר? — התשובה לכך היא, שהלחץ הפנימי בגופם של הדגים שווה ללחץ החיצוני הפועל עליהם, ולכן אין הם נמחצים. ראוי לזכור, שהדגים הללו חיים בדרך-כלל באזורי-לחץ קבועים, ומשום כך אין הם צריכים להסתגל לשינויים. נראה, שלגבי רוב הדגים קיימת מעין "תקרת-לחץ" בים, שאותה אין הם יכולים לעבור. עם זאת, לא ידוע כיצד מסוגלים יצורים כסרטנוני-זאופלאנקטון וכלווייתנים מסויימים לרדת מגובה-אפס לעומקים עצומים, תוך התגברות על הפרשי-לחץ קיצוניים, ולעלות מחדש. הפלאנקטון, למשל, שווה בשעות היום במעמקים ועולה בשעות הלילה אל פני-הים. דגים שהינם בעלי שלפוחיות אוויר אינם מסוגלים לבצע זאת, ובדרך כלל נידון דג החורג מתחום הגובה שלו ללכיה.

צורתם של דגי-המעמקים מוזרה. לרובם פיות ענקיים, שיניים גדולות, קיבה גמישה המסוגלת להתמתח ולהכיל טרף גדול פי כמה ממנה, סנפירים ארוכים ואיברים נושאי-אור. החשיכה המצויה במעמקים גרמה להתפתחות עיניים גדולות ובולטות ובמקרים מסויימים אף טלסקופיות (כגון אצל שטוח-

לא רק דגים חיים במעמקי-הים. מצויים בהם יצורים שונים וצמחים רבים (האחרונים רק עד עומק לא רב יחסית), כגון חבצלות-ים, ספוגים, כוכביים שגודלם עשוי להגיע כדי מטר אחד (הם חיים עד עומק של 6 ק"מ), קיפודיים ותולעי פוגגור-פורה. תולעת זו, שנתגלתה בשנת 1933 על-ידי מדענים רוסיים, חסרה אברי-עיכול. אורכה סנטימטר וחצי וקוטר אינו עולה על עשירית המילימטר.

✱

ברחבי העולם פזרות כיום יותר מ-500 תחנות למחקר ביולוגי ימי, לרבות שתי מעבדות בישראל, האחת בחיפה והשנייה באילת לחוף ים-סוף. במעבדות אלו, בהן משרתים מדענים, סטודנטים, ביולוגים וצוללים, מפענחים אט-אט את מסתרי החיים בים, שרק מעט-מזער מהם הובאו בכתבה זו.

מונחים

אורגניזם — יצור חי; גוף שיש בו התכונות הבאות: חילוף חומרים, גידול, ריבוי, הסתגלות לתנאי הסביבה והרכב כימי מיוחד (חומרים אורגאניים).

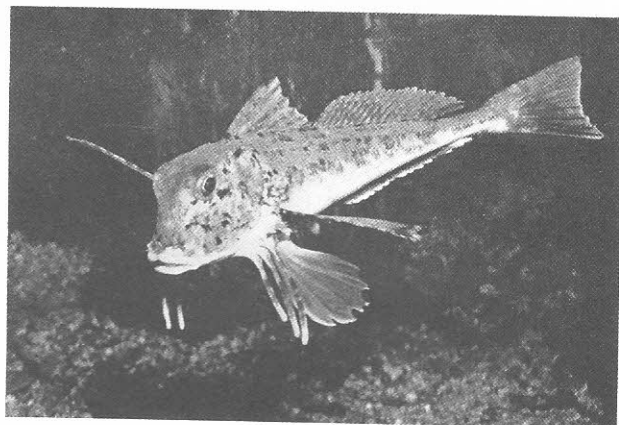
מיקרואורגניזם — יצור חי זעיר, שניתן לראותו רק במיקרוסקופ.

אקולוגיה — המדע העוסק בחקר התלות וההסתגלות שבין היצורים החיים לבין סביבתם.

פלאנקטון — תרחיף של יצורים זעירים החיים במי-הים; מורכב מפוטופלאנקטון — פלאנקטון צמחי, ומזואופלאנקטון — פלאנקטון של בעלי-חיים.

פוטוסינתזה (הטמעה) — יצירת חומרים אורגאניים מחומר רים אנאורגאניים, המתרחשת בעזרת האור, המים והפחמן הדור-חמצני, ובנוכחות כלורופיל.

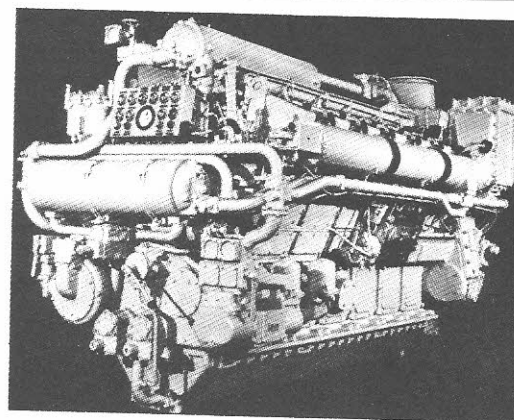
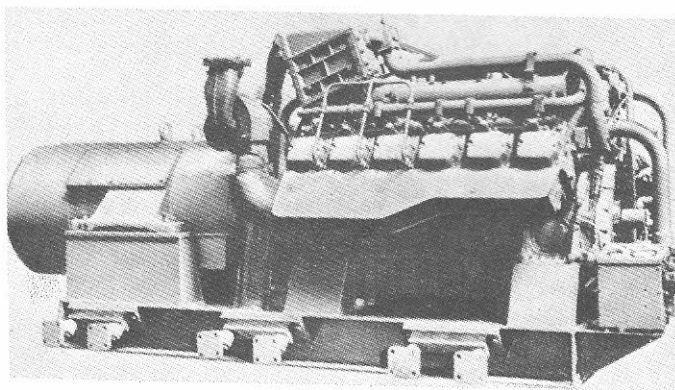
אפידרמיס — שכבת התאים החיצונית בעורם של בעלי-החיים.



מדגי המעמקים

הבטן) אצל חלק מהדגים, ולצמיחת משושים גמישים וארוכים, הממלאים את מקומם של העיניים, אצל חלקם האחר. הפיות הגדולים, בעלי הלסתות החזקות והשיניים החדות, מלמדים על קרבות ותחרויות בהשגת מזון וטרף, כאשר הקיבה הגמישה מאפשרת לדג להתקיים באזור קשה למחיה במשך זמן רב.

אחד האברים המאפיינים את דגי-המעמקים הוא הפוטור-פור, המצוי על-פני הראש ובצידי הגוף או העיניים ופועל כמחזיר-אור. זהו איבר כדורי זעיר הנמצא מתחת לאפידרמיס והמאיר לעבר מערכת גופיפים קטנים הזורקים את האור כלפי חוץ. מצידם הפנימי מוגנים גופיפים אלה על-ידי חומר כהה, המונע חדירת אור אל תוך רקמות הדג, למען לא "יתבזבז". האורות ניתנים ל"הדלקה" ול"כיבוי" לפי רצון נושאם, ונראה שהם משמשים לציד ולזיהוי.

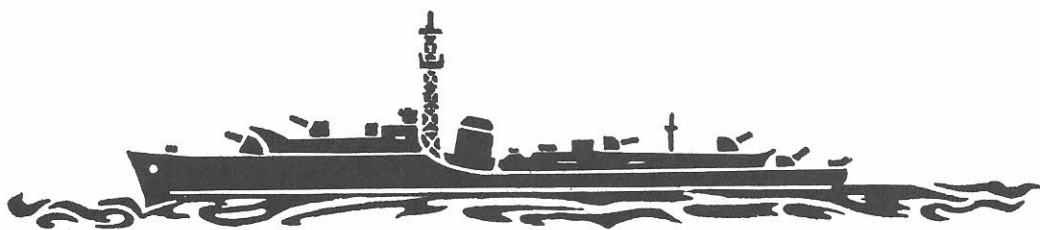


מנועי דיזל להנעת אניות וסירות עם צינון מים או אוויר ולהתנעת גנרטורים ומיכון עזר תוצרת



חברה להנדסה ולתעשיה בע"מ

תל-אביב, שד' רוטשילד 7, טלפון 51511, ת.ד. 1191



חיל הים

הכשרה קדם-צבאית



חיל-הים פותח קורסים במקצועות הפעלה ימיים עבור נערים העומדים להתגייס לשירות חובה בצה"ל.

נלמדים המקצועות הימיים אלחוטן ימי, קשר ימי, מוכ"מ ימי, ימאי, אפסנאי טכני ימי וחובש ימי.

הקורסים כוללים אימונים ולימודים עיוניים, ויימשכו כ-6 חודשים. המסיימים בהצלחה יגוייסו לשירות סדיר בחיל-הים.

● מתקבלים נערים בגיל 17–17½, בעלי השכלה של 8 שנות-לימוד לפחות.

● החניכים בקורס לא יידרשו לשלם כל תשלום, ויקבלו בעת הקורס מגורים, מדים, מזון והטבות שונות (שק"ם ונסיעות).

● החניכים בקורס יקבלו דמי-כיס בסך — 65 ל"י.

● למשוחררי חיל-הים אשר סיימו את הקורס ניתנת עדיפות בקבלתם לעבודה ולקורסים של צי-הסוחר.

פרטים והרשמה בלשכות-הגיוס האזוריות. המעוניינים לקבל פרטים בכתב יפנו אל דואר צבאי 1074, צה"ל.



8. 5/8

שארם- חלום ומציאות

אין עוד מקומות רבים במדינת-ישראל, המעוררים מגוון כה רב של רגשות וחלומות כשארם א-שייד. לאזרח הממוצע מהווה שארם חלום רחוק-קרוב לחופשה הבאה, מעין "חוץ-לארץ בזעיר-אנפין". לתייר הנלהב ועטור-המצלמות משמשת היא אטרקציה מיוחדת במינה של ים כחול ומדבר חום-צהוב. חובבי-הטבע מוצאים במימיה הצלולים פית-חמד שטרם הושחתה כליל על-ידי פסולת מעשה-ידי-אדם. פוליטיקאים למודי-ניסיון נלחמים בחירוף-נפש על זכותה לעבור לצמיתות לידי ישראל, ואידיאולוגים נלהבים רואים בה נווה-מדבר מרוחק שיש ליישבו ולטפחו בעמל חלוצי. עבור כל אלה — שארם היא יופי, חן אכזוטי, יציאה מן השיגרה אל האידאל.

אולם קיימת במדינת-ישראל גם קבוצת-מיעוט, עבורה שארם היא מציאות יום-יומית, יפה ואפורה, חמה ומנותקת-משהו. אנשי קבוצה זו — הלא הם חיילי-צה"ל המשרתים באזור — משוחחים אודות שארם באינטימיות מסוייגת, בתערובת של גאווה ואכזבה: לאיש המשטרה הצבאית מסמלת היא קסדה לוחטת על שיער צרוב; לאיש חיל-ההנדסה — מקום עבודה מבודד, הרחק מהבית ומן הידידים; ולאיש חיל-הים — משימות-שיוט שיגרתיות בים קשה, בחום ובמשהו-בדידות. אך עבור כולם מהווה שארם גם מרכז חברתי, מעין בית שני, בעל הווי מיוחד ואורח-חיים יוצא-דופן — אותם אין למצוא שם, בצפון הרחוק. והאכזבה מהולה, כאמור, בגאווה וביותר משמך-של-סיפוק.

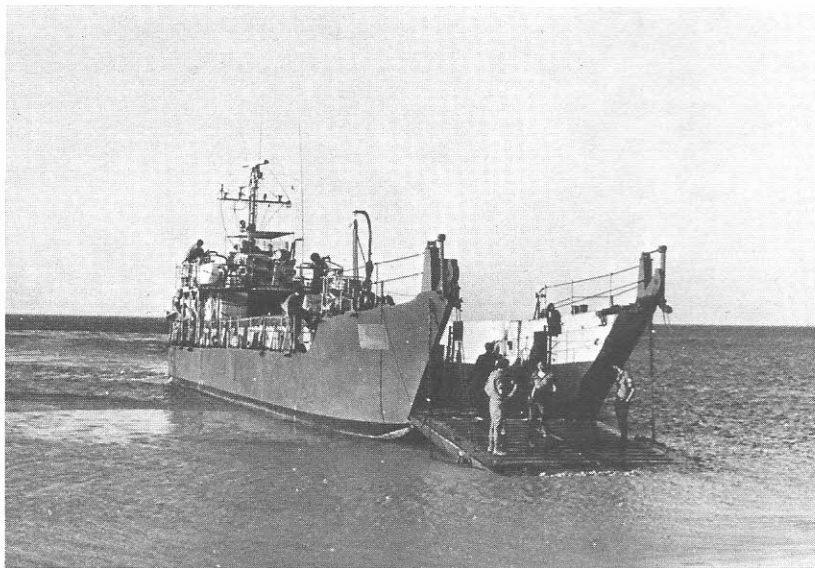
בסיס חיל-הים בשארם בשתיים בצהריים של חודש יולי איננו מן המקומות המעודדים ביותר; זאת כל עוד מצוי אתה אישם מתחת לשמש הקופחת. הלהט והמחנק מנוטרלים אמנם מפעם לפעם עלידי משבירוח עזים למדי, אלא שאין בהם, במשבים אלה, כדי מיפלט מן האויר החם והמאובק. אך ברגע בו נכנס אתה לאחד הבניינים — מייד אתה חש בהבדל. רק כאן, בשארם, מסוגל אתה להעריך את חשיבותו האמיתית של מזגן-האויר — תוך שאתה נזכר, במשהו-חמלה, בימים הראשונים במקום, ללא מזגנים וללא בניינים, כאשר חדרי-המגורים הורכבו מאוהלים חשופים לשמש, והאנשים נאלצו להזיע ולעבוד, על-אף החום המציץ.

החיים בשארם של שתיים בצהריים הם חדגוניים למדי. מרבית האנשים מבליים את שעות-המנוחה בחסות המזגנים; מעטים הולכים לרחוף בים, המשמש גם-הוא מיפלט מן החום. אנשי הספינות, אשר נמצאו מן הסתם על רגליהם מאז עלות השחר, מעדיפים לנוס קמעא; אנשי-החוף מבליים את זמנם בקריאה (תחנת-השידור היחידה הנקלטת באזור — גליצה"ל — אינה משדרת בשעה זו), או שמצטרפים הם לתנומת חבריהם.

בשלוש אחר-הצהריים נעור הבסיס לחיים. לא שמידת-החום פחתה, אלא שהגיעה שעת פתיחתם מחדש של המשרדים, ויש להמשיך בחיי-השיגרה של המחנה. מזגני-האויר מוסיפים לפעול במלוא העוז, ובחסותם מתנהלת הפעילות כסדרה — ביעילות ובמיומנות.

השקיעה בשארם היא אחד המראות המופלאים שיצר הטבע. החמה, השוקעת מעבר להרים החומים-סגולים במערב, צובעת הכל בצבעים עזים, לוחטים ושונים מבכל מקום אחר. שני המפרצים משני עברי הבסיס, שכחול-מימיהם צורב את העין בשעת-צהריים, הופכים עתה צהובים, סגולים ואדומים. אף הבסיס עצמו — דומה ומצטבע הוא באור-השקיעה. אנשים המשרתים במקום חודשים ושנים, ואשר התרגלו לחן ולחום ולריחוק — גם הם זוקפים בשעה זו את מבטם, ומתבוננים בהשתאות בחמה הנעלמת מעבר להרים, ביופי שאין שני לו. ועתה, משנעלם קצהו העליון של גלגל-החמה אל תוך האופק, נצבע הכל בגוון כחול-סגולגל, והערב יורד על שארם.

בשמונה בערב עסוקים מרבית בנית-מאותה בצפייה במהדורות-החדשות ובסרטי-המסתורין אותם מספקת להם הטלוויזיה. אלא שמישדריה של זו אינם נקלטים כאן, בשארם הרחוקה. ולפיכך מסתפקים אנשי-הבסיס בסרטי-הקולנוע היומי, המוקרן באמפיתיאטרון הכמעט-מאולתר שבמקום. הערב מציגים את "הלומי-הכתר". התמונה קטנה ומרעידה-קמעא, והקול שורקני; אולם אלה פרטים שוליים בלבד. אחד-אחד ובזוגות מגיעים אנשי-הבסיס אל ספסלי האמפיתיאטרון, מתיישבים בדממה וצופים בביצוע השוד המושלם, תוך שהם מחליפים כמה מלים עם ידידיהם במרווחים שבין גליל לגליל. הפסקות-החשמל, המתרחשות דווקא ברגעים המרתקים ביותר, מעוררות זעם כללי — אלא שאלו אינן נמשכות אלא דקות ספורות, והשקט חוזר עדי-מהרה לקדמותו.



לקראת עשר מסתיים הסרט, והצופים פונים איש-איש לחדרו. מזגני-האוויר פועלים גם עתה; מידת-החום בערב אינה שונה בהרבה מזו של שעות-היום, אף שהשמש חדלה לקפוח על הראשים ולהלהיט את השערות. איש לא יפסיד את הסרט היומי בשל מעט חום; אולם לאחריו טוב להתנחם בצינתי-המזגנים. עתה נשלפים לוחות השש-בש ואבני-הרמי, ואנשי-הבסיס — אלה שאינם מבליים זמנם בשיחת-רעים — פותחים בסידרת-משחקים אינסופית-לכאורה, שהקולנוית היא בין סממניה הבולטים ביותר. אלא שאט-אט נותנת העייפות את אותותיה באנשים, והם מתפזרים, מי במקדם ומי במאוחר, לתנומת-הלילה.

הלילה הוא ליל-שיגרה בשארם. דומה הוא לזה שבא לפניו, וכמוהו יהיה גם הלילה הבא. אולם אחת לכמה ערבים, כמעט על-פי שערן, מתקיימת חגיגה רבתי בשארם, והכל שמחים ועולצים. בערבים אלה חוזרים אנשי-הספינות מן הים, ובאמתחתם שלל-דגים מגוון. כל תושבי-הבסיס, נערים ונערות, מתכנסים יחדיו לסעודת-הדגים המסורתית, המתובלת בשיחה עליזה ורועשת. בערבים אלה, שתחילתם עם שקיעה וסופם בשעות הקטנות של הלילה, מתגלים אנשי-שארם בכל ייחודם, והקהילה הקטנה מתעוררת לחיים. אלה הם, לטענת יודעי-דבר, הערבים של שארם האמיתית, המלוכדת והמשובת — ערבים שייזכרו לתמיד, כתשובה מוחצת לחום, לריחוק ולשיעמום.

השעות הקטנות של לפנות-בוקר הן שעות של חלומות והזיות. בצפון המרוחק קריר עתה, ובני-האדם נמים זה-מכבר את שנתם. מרבית אנשי-שארם מצויים גם הם בשעה זו בעולם החלומות. אולם למטה, סמוך לחוף, ניצב קצין צעיר על סיפונה של נחתת, ספל קפה בידו, והוא לוחש אל תוך הלילה הלוהט הוראות אחרונות לאנשי-צוותו.

שעות-הפעילות בשארם הן מטורפות. בבוקר קשה להימצא בחוף בשל החום, ועל אחת כמה וכמה קשה לעמול בספינה על-פני המים. לעבודה יוצאים איפוא הרבה לפני דמדומי-השחר: לא שקריר, חלילה — אולם החום מציק פחות, וניתן לעבוד ביתר קלות. ולפיכך חוצה הנחתת לקראת אור ראשון את מימי-המפרץ האפלים, ונעה אל-עבר המזרח המאפיר, אל-תוך מימיו של ים-סוף.

הים בשארם, וממנה צפונה עד אילת, הוא ים קשה. אנשי הספינות מן הצפון, אשר באו לביקור באזור, הצהירו, כי בים כזה הם משתדלים להישאר בבסיסהם. אולם בשארם לא ניתן להישאר בבסיס: הים קשה תמיד, והעבודה חייבת להיעשות. הגלים החובטניים מציפים את כיסוי-הברזנט שעל סיפונה הקדמי של הנחתת, והטבח, העמל על ארוחת-הבוקר, מקלל את המלפפונים המתגלגלים הלוך ושוב עם כל תנועה של הספינה. לאור השמש העולה נראית הנחתת, החותרת לפניו בשאגה העזה של "מנועים-מלא-קדימה", כמו בולעת היא טונות של מים עם כל נענוע. אלא שהמים חוזרים כלעומת שבאו, ולתנועות, כך מסתבר, מסתגלים: כוחו של הרגל.

עם בוקר, שעה שהאזרח הממוצע מתמתח וקם ממיטתו, נעצרת הנחתת בחבטה, ודלת-הפלדה שבחרטומה משתקשקת ויורדת אל חופו החולי של האי טיראן. אי זה, המרהיב את העין המביטה בו מבעד לחלון המטוס, נראה במבט קרוב צחיח, צבעוני ואימתני: שילוב מרהיב-עין של מדבר וים. אלא שאנשי-האי, כחבריהם שעל הנחתת, חדלו להתפעל מכך. אט-אט עוסקים הם בפריקת ארגזי-המזון הצבאיים המיועדים ליחידה החונה באי; וכיוון ששאיבת מלאי מִי־השתיה מבטן הנחתת אל הבריכות באי אורכת זמן רב — מתפרקדים הם אל מול השמש, אלה בחוף ואלה בספינה, ומבלים את הרגעים המתמשכים בשיאוף ובהירהורים.

בדרך חזרה רבים הטילטולים כמקודם, אלא שהשמש זורחת כעת, והחום רב יותר. אנשי המשמרת הראשונה, אשר עמלו עד עתה בתפקידיהם, משתרעים על המיטות הצרות בתא-המגורים הזעיר, ועוסקים בקריאה ובתנומה. מפליא באילו תנאים מסוגלים אנשים להירדם בשלווה, כאילו נחו על מזרנים רכים במלון מפואר.

לקראת צהריים חוזרים לבסיס. התחזית נתאמתה: חם. האנשים מנקים את שאריות מִי־הים שהותזו על הספינה, ומקללים בליבם על כי אין מזגן-אוויר אישי צמוד לכל אחד מהם. עם תום עבודות-הניקיון מצפה להם המקלחת — ובעקבותיה האויר הממוזג של חדרי-המגורים, המנוחה והשינה.

שם, בצפון, נמצאים עתה האזרחים בעיצומה של פעלתנות שוקקת, שקועים בעמל-יומם. מעניין כמה מהם מהרהרים כעת בשארם הרחוקה, המעטירה, המסתורית — ומעניין יותר כמה מהם יודעים את האמת אודות שארם האמיתית, שארם של החיילים: שארם של חלום ומציאות.



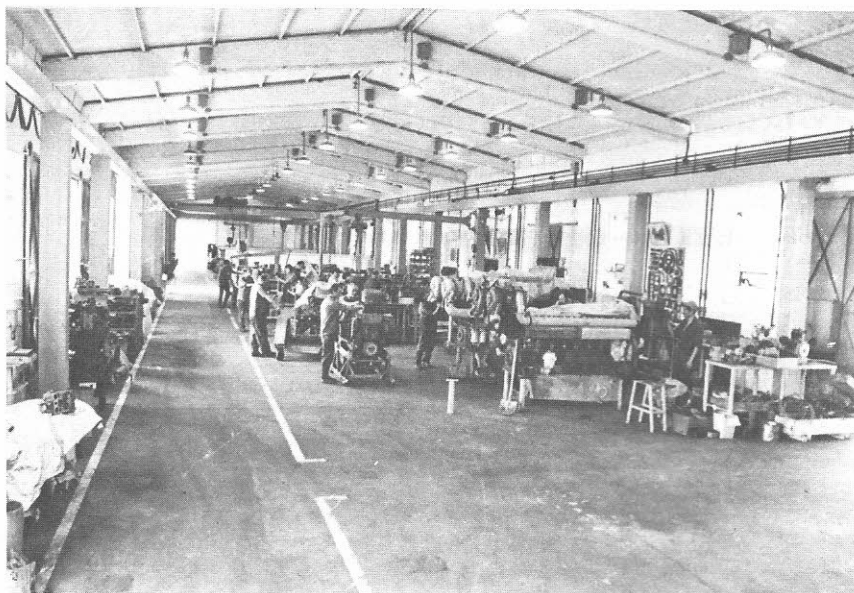
מספנת חיל-הים - בית מלאכה מנועים

מנועים

מלא

קדימה (•)

אורלי אזולאי



בוקר של חודש אוגוסט במעגן הצבאי. מרחוק נראות הצוללות כתיבות-פח לוהטות. קרני-השמש הנשברות על גגן הכהה תורמות לא מעט לחום הכללי ולאווירת המחנק השוררים בתוכן. אך מסתבר שגם כאן, בלב ליבן של הצוללות, חייבת העבודה להיעשות. את חדר-המכונות שבירכתי אחת הצוללות מאכלס "צוות עבודות-החוץ" של בית-המלאכה למנועים של חיל-הים. הצוללת עמדה במיכת-שעות מסויימת, ועתה עוברת היא שיפוץ יסודי של כל חלקיה. "אנחנו בודקים כל חלק, למן הבורג הקטן ביותר ועד לבוכ' נות ולמיסבים, שפירוקם הוא דבר מסובך למדי", מסביר הופמן, האחראי על צוות זה. "החלקים הפגומים מועברים לבית-המלאכה עצמו, ושם עוברים הם את כל שלבי הטיפול. כשהם מוחזרים לכאן, הם במצב תקין ומוכנים להרכבה".

בבטן-הצוללת קשה לעבוד. הכל לוהט, הכל צפוף. האנשים העוברים בלי-סוף במסדרונות הצרים מכבידים על העבודה. "אבל הסיפוק הגדול ביותר שלנו", מציין הופמן, "הוא ברגע בו אנחנו מוסרים את הצוללת חזרה לידי היחידה. הצוללת נמסרת כשהיא בפעולה מתחת למים, ואז, כשהכל 'דופק', כשכל חלק נמצא במקומו במצב תקין וההפ' לגה עוברת ללא תקלות — אז אנחנו מרגישים כי באנו על שכרנו".

מהו בעצם אותו גוף הנקרא "בית-המלאכה מנועים"? — גוף זה אחראי לתחזוקה, לתפעול ולהצבת כלי-השיט בתקן מבצעי, כדי שיוכלו לצאת לים בכל עת ולעמוד בפעילות יתר. בראשיתו היה בית-המלאכה ממוקם במספנת חיל-הים, תפס שטח קטן יחסית ועסק בתיקונם של מנועי-שריפה. עם רכישת כלי-השיט המודרניים — ובראשם הסטי"לים — נוצר הצורך בהקמת מיבנה שיענה על הדרישות החדשות, והוחלט לבנות בית-מלאכה גדול יותר ומשוכלל יותר בקירבת מקום.

ביצוע טובה, ורובם אכן בעלי-מקצוע, שקיבלו את הכשרתם בבתי-ספר מתאימים.

התחנה הבאה היא "שיפוץ-שלובות". מאחר שהשלובות הן החלק המסובך והמורכב ביותר במנוע, מוקדשת להן תשומת לב מיוחדת. מפרקים אותן עד לחלקיהן הקטנים ביותר, בודקים כל חלק ומתקנים את הדרוש תיקון. לאחר-מכן נאספים כל חלקי-המנוע ומובלים בעגלות אל תחנות-ההרכבה; ומשהושלמה המלאכה — לא נותר אלא לנ"סות את המנוע במיתקן-ההרצה, ולעמוד על כושר-פעולתו לאחר השיפוץ.

תהליך הרצת המנועים, שנעשה עד כה במיתקן-ההרצה מרוחקים מבסיס-האם, דבר שגרם לטירדה מרובה, עובר בימים אלה למיתקן-ההרצה חדש, ההולך ומוקם בתוך בית-המלאכה עצמו. בכך פתר חיל-הים את

את סוד ההצלחה להגדלת התפוקה בעבודה זוקף רס"ן משה, מפקד בית-המלאכה, לזכות שיטת העבודה החדשה, הנקראת "השיטה הקווית" והמבוססת על פירוק המנוע ועל טיפול בחלקיו ב"תחנות" שונות. בתהליך זה מתבצעת העבודה במהירות וביעילות.

התחנה הראשונה היא תחנת-הפירוק. צוות מיוחד עוסק בפירוק המנוע שנכנס לשיפוץ; החלקים המפורקים מונחים ברשתות ומועבדים לבריכות-הרחיצה, בהן נשטפים החלקים ומוסרים מהם הלכלוך והשמן. התחנה השנייה היא "ביקורת-השמישות", בה נבדקים החלקים ונבחנת תקינותם. חלק שעדיין אפשר להשתמש בו מוחזר למנוע; שאר החלקים מתוקנים, ובמקרה הצורך מוחלפים באחרים. מהאנשים העובדים בתחנה זו נדרשת רמת-

רב. נוסף על שיפוץ המנועים עושים הצוותים השונים גם את עבודות התיקונים בכלי-השיט. עבודות אלו מחייבות משלוח אנשים לבסיסים השונים של החיל, ומדי פעם אף טסים עובדי בית-המלאכה לבסיסים מרוחקים, ומבצעים את העבודות הדורשות טיפול מיוחד לשביעות-רצונם של הממונים. יעידו על כך כל מכתבי-ההוקרה שנשלחו לבית-המלאכה מן היחידות השונות.

שעות-התעסוקה של הצוותים השונים — מרובות. הם נמצאים עשרים וארבע שעות ביממה — במשך כל השנה — בכוננות מלאה, כדי להבטיח שכלי-השיט יהיו תקינים ונכונים לצאת לים בכל עת.

"העובדים כאן נותנים הרבה", מסביר שאול, מנהל-העבודה בבית-המלאכה, "והם מוכנים לתת הרבה יותר, אם אך יידרשו לכך בעת חירום". אולם מנהל-העבודה הם אלה הנושאים בעיקר העומס. הם ברובם בעלי-מקצוע מעולים, ולמרות כליל השפות המדוברות בבית-המלאכה — מצליחים הם להעביר הוראות ברורות לצוות-העובדים, אם באמצעות אדם שלישי ואם בעזרת תנועות-ידיים. "עבדתי עם הרבה אנשים", אומר שאול, "אבל קליטה כה מהירה והתגברות על מיכלול כה רב של בעיות — זוהי תכונה שעובדי בית-המלאכה נתברכו בה במיוחד".

אופיו של בית-המלאכה כיום — אחזקות מתוכננות ואחזקות בלתי-מתוכננות, שאין האדם יכול לחזותן מראש. הגרעין, שהיה קטן במקורו, הפך מוצק והתפתח למימדים גדולים. עם זאת נשאר בית-המלאכה בצנעתו. איש לא תהה מעולם מה נעשה בו ואיך. איש לא חשב שהשטת ספינה לסיור שיגרתי היא תוצאה של ימי-עבודה רבים כל-כך ושל עבודת צוות גדול כל-כך. ויתרה מזאת — איש לא טרח לברר מי הם אותם אנשים אלמונים, העושים את מלאכתם הרחק מאור-הזרקורים. ורק הספינות, הפולחות מדי יום את מימי-המדינה, יעידו כי אותם אנשים עשו עבודה נאמנה.



אחריות שמרגישים הם כלפי העבודה במ"קום".

"לפני כחודשיים", ממשיך הוא ומספר, "בא עם בוקר פועל לעבודה, מבוהל כולו, ואמר: 'נדמה לי ששכחתי לאבטח כמה בר' גים, כשסגרתי את המנוע'. המנוע היה של סטי"ל שעמד לצאת לים. מייד נסענו לספינה, פירקנו את המנוע — והבחור צדק: הברגים לא אובטחו. למרות שהשקענו מספר ימי-עבודה לתקן את התקלה, זה היה כדאי. אלה האנשים איתם אנו עובדים", מסיים המפקד בגאווה.

בית-המלאכה ניסה לקלוט לתוכו גם נוער עבריין, שרצה לחזור למוטב. אולם ניסיון זה לא עלה יפה. "רק מעטים מבין הנערים שקיבלתי נשארו לעבוד", מציין רס"ן משה בצער.

עומס-העבודה בבית-המלאכה למנועים הוא

הבעיה הסבוכה של ניסוי-המנועים. המנוע ייצא מעתה מן היחידה לאחר שעבר את כל הבדיקות ואושר עלידי הגורמים המתאימים בחיל.

מיתקן-ההרצה החדש בנוי לאפשרות של בדיקת כל המנועים בחיל-הים, והוא מסוגל להריץ גם מנועים חדשים שיוכנסו בעתיד לפעולה בחיל. המיתקן בנוי מחדר-בקרה ומ'מספר חדרי-הרצה. בחדר-הבקרה, ליד חלון-התצפית, מותקן שולחן בעל מיקשור מודרני, וכל מנוע שיוּרץ — יתקבלו עליו כל הנתונים: תצרוכת-דלק, טמפרטורה וכו'. במידה שהמנוע לא יעמוד בכל הבחינות, הוא יוחזר לבית-המלאכה לטיפול נוסף. מיתקן משוכלל וחיוני זה יעזור ליחידות-החיל גם בהרצת מנועים שיגרתיים.

בית-המלאכה למנועים קם, כאמור, מתוך גרעין קטן ומצומצם, שהיה קיים במספנת חיל-הים והתפתח במהירות לאחר רכישת הסטי"לים וכלי-השיט החדשים. בית-המלאכה זה מתחזק כיום את רוב יחידות חיל-הים מבחינת הפעלת הספינות. עם ההחלטה על הרחבת בית-המלאכה — נתעורר הצורך בגיוס כוח-אדם נוסף להפעלת התחנות השונות. צורך זה בא על פתרונו עם העליה המוגברת בשנים האחרונות. העולים החדשים השתלבו להפליא בעבודה, וכיום עובדים הם בכפיפה אחת עם הצוותים הוותיקים יותר.

העליה החדשה תרמה אמנם תרומה רצינית, אך יחד עם זאת — רוב-רובם של האנשים היה בדרגות-הכשרה שונות לגבי הציוד המתוחכם המצוי בבית המלאכה. כאן באה ההנהלה לעזרת העובדים החדשים, ונפתחו קורסים וימי-עיון שהיו מיועדים להשתלמות בתחומי-העבודה השונים. תוך תקופה קצרה — ומהר מן המצופה — נכנסו הם לעובי הבעיות והנושאים המורכבים הקשורים באחזקת-המנועים. "האנשים שבאו לעבוד כאן", מסביר רס"ן משה, "היו מלאי נכונות ורצון טוב, והדבר בא לידי ביטוי גם בנאמנות וב-



מסע-עיניים בשבי היפאנים



ב-15 בפברואר 1942 נכבשה סינגפור על-ידי היפאנים, וכעבור שלושה שבועות קיבלה גם יאווה את פקודת-הכניעה. באי האינדונזי נלכדו עשרות-אלפי חיילים בריטים ואוסטרלים על מפקדיהם, ללא מטוסים או כלי-שיט, ללא כל אספקת-מזון וללא יכולת לסגת, כשהם מצפים משך שבועות ליפאנים שייקחום בשבי.

בין הממתנינים לבוא היפאנים היו גם שני מתנדבים ארץ-ישראלים, אברהם קיסין וראובן אלסטר, אשר נחתו עם האסקנדרון ה-211 של חיל-האוויר הבריטי ביאווה מייד לאחר הכניעה, בלא שידעו על הכיבוש היפאני. כחבריהם לנשק התנסו השניים בכל תלאות השבי הארוך במחנות היפאנים בדרום-מזרח אסיה, ובמהלך נדודיהם הגיעו אל מחנה-השבויים באי אַמבון — אחד מאלפי האיים הפזורים בים-פאנדו.

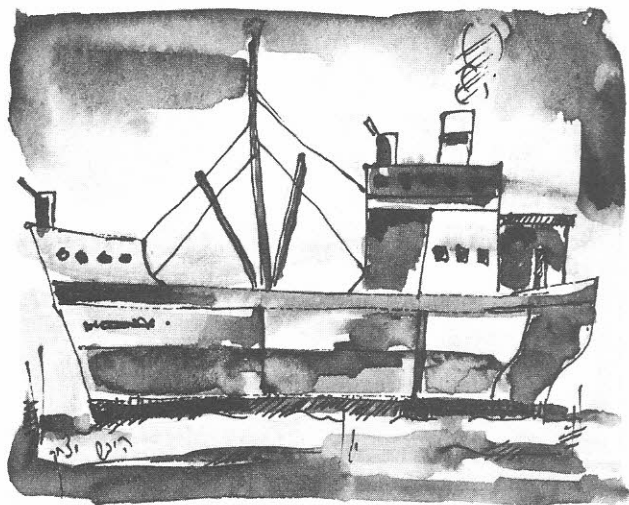
הסיפור המובא להלן, מתוך זכרונותיו של אברהם קיסין, מתאר את פרשת הפלגתם של השבויים מאַמבון לעבר העיר סוראבאיה שביאווה, בעוד צבאות בעלות-הברית קרבים והולכים לאזור.

אוניית-צללים

...עם בוקר הועברנו מהמחנה לנמלו של האי אַמבון: ארבע-מאות שלדי אדם, חולי דיוזנטריה ובריברי, עטויי-סחבות, יחפים, רטובים, נאבקים ברוח ורועדים מצנית-הבוקר ומה-קדחת.

עלינו על סיפונה של ספינת-המשא "דאמאס" — כאלפים טונות של גרוטאות ברזל ועץ, מפויחות ודהויות-צבע. איתנה-לכאורה אל-מול משברי-הים, היתה הספינה רתוקה בחבלים עבותים אל הרציף ואל מספר מצופים מעוגנים. ארובה שחורה, קצרה ומגושמת בלטה בירכתיה, מעל למבנה העילי, שכלל את גשר-הפיקוד, המטבח, מגורי-הצוות והסיפון העליון; ומנוף בעל זרוע אחת התרומם במרכז הסיפון הראשי, בין שני פתחי-מחסנים שמכוסים היו בלוחות-עץ.

כרגיל הונעה הספינה על-ידי שני מנועי-דיזל מגורזים ומזוהמים, אולם עוד כיום הראשון הפלגתנו דמם אחד המנועים, ומהירות הספינה הוגבלה לכשישה קשר בלבד. לא הועילו הצע-קות והאיזמים; גם ה"מהנדסים" שבין השבויים — קצרה ידם לעשות דבר לראש-בוכנה שסוע ולשני טלטלים שבורים.



אוניית-הצללים "דאמאס"

בעבר הרחוק-רחוק, לפני המלחמה, שלח קברניט הולנדי את פקודותיו מגשר-הפיקוד, והדגל האדום-לבן-כחול התנוסס בראש התורן; עתה צייתה הספינה לעשרות מלחים קוריאניים מלוכסני-עיניים ועלגיים-לשון, ונכנעה לשני תותחים קטני-קוטר, שהוצבו האחד בחרטומה והאחר מעל לגשר, ולשני מקלעים ארוכי-קנה, שהורכבו בצידה. אז, באותו עבר רחוק ונשכח, נשאה סחורות בעלות-ערך בשני מחסניה שבחרטום; עתה דחוסים היו בה רק ארגזים שבורים וריקים, שאילצו אותנו, השבויים, עקב "חיוניותם", לרבוץ על הסיפון — חשופים לגשם ולגליהים המשתוללים ברוח.

צופים ומכורבלים בבלואינו ונאחזים בכל שניתן להיאחז בו, ניטלטלנו עם טלטולי הספינה — אדישים לזעמי הטבע, המתכת הנושנה חרקה וגנחה, המנוע נאנק במאמץ והארגזים שיקשקו בקול שאון. מעת לעת נחשף החרטום מבין הגלים, עטור קצף לבן כהילה, בהשקיפו על שמי-העופרת ממעל, על-מנת לשקוע שנית בקוער הגל. ירכתי-הספינה כמו נתכווצו מפני זעם המשברים, ומדחפה — שנחלץ מדי-פעם אל מחוץ למים — הרעיד וזיעזע את גופה הבלה והמצולק.

רק לקראת-ערב קיבלנו את ארוחתנו הראשונה והיחידה ליום זה — דייסת אורז דלוחה וזעומה, שנקראה בפינו "פפ".

הסערה נחלשה במקצת, ואנו הורשינו להתכנס מתחת לסיפון העליון, שם מצאנו מחסה-מה מפני הגשם שעדיין המשיך לרדת בעוז. ראובן ואנוכי השתלטנו על שולחן-ברזל, ממנו טיפס ועלה סולם-מתכת — הגישה היחידה מן הסיפון אל גשר-הפיקוד. כרגיל הצטרפו אלינו עד-מהרה ה"גנב", אשר טוב-ליבו ו"משלחידו" היו לנו לעזר רב בשנות השבי, וכן "סנאאי" (שלגי), שכונה כך בשל לבקנותו, ו"גינגיי". השלושה פלשו אל מתחת לשולחן-הברזל, שפופים ומכווצי-רגליים, וכך העברנו בנים-לא-נים את שעות הלילה הארוכות.

עם בוקר פסק הגשם, והחמה המשוונית החלה משלחת בנו את קרניה הלוהטות. רק בעקבות הפצרות מרובות נמתחה יריעת-אברזין מעל לסיפון, וכל הקודחים והחולים עברו לחסות בצילה.

לאחר התייעצות קצרה החלטנו, כי אנו החמישה נישאר צמודים לשולחן-הברזל וננצל מקום איסטרטגי זה למפלט ולהצלחה. בכל שנות-השבי הארוכות היה לביטוי "הצלחה" מובן אחד עבורנו — מזון. ארוחת-הבוקר העלובה, שכללה כדור-אורז מבושל, קטן מאגרופו של ילד, לא השקטיה את הרעב המציק; משימתנו הראשונה היתה אפוא לקיים משמרות-צפית קבועות על הסיפון העילי, שם התרווחו שומרינו על מזרנים פרושים, המוצלים מקרני-

השמש במחצלות-קנים.

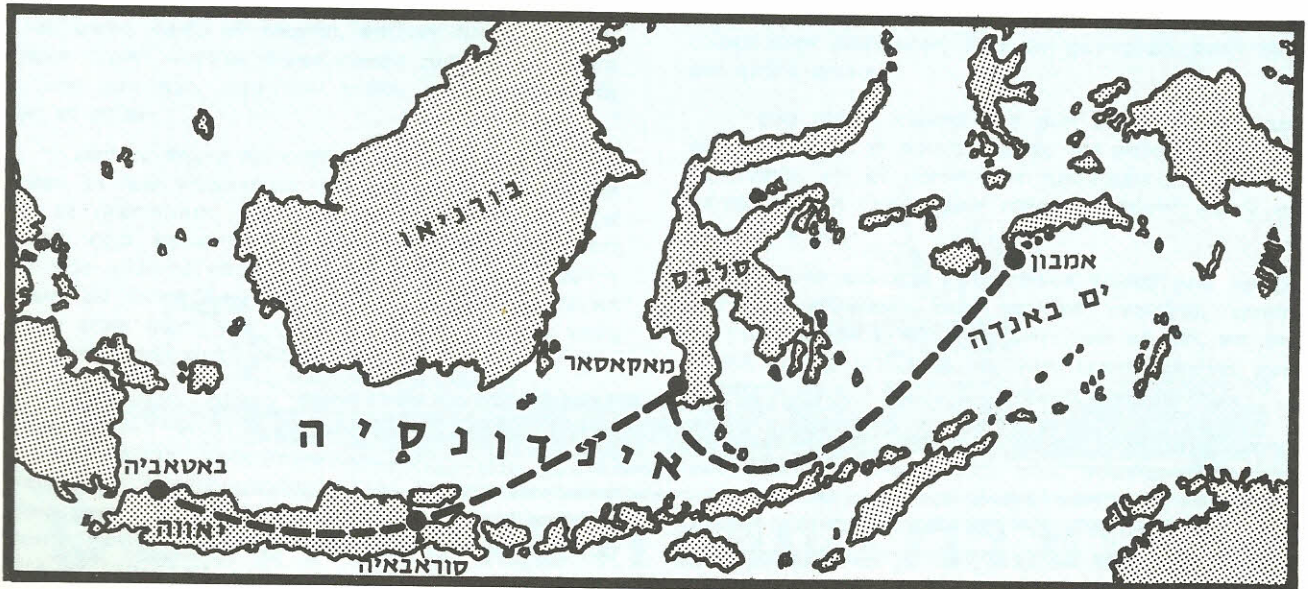
דקות מעטות לאחר שתפסתי את מקומי כצופה בראש הסולם הבחנתי בטבח הקוריאני, כשהוא מניח דלי-עץ ליד פתח המטבח. כבר הייתי בחצי הדרך אל הדלי, כולי מלא-תקווה למצוא בו שיירי-מזון, כשהופיע לפתע הקוריאני על הסיפון ושיבש את תוכניתי. החלקתי בחטף וכמעט שרוצצתי את ראשו של "סנאאי". דממנו כולנו למספר שניות, ואז סגר לוח-עץ בחבטה את הפתח. נראה, שהטבח הבחין בי, וניחש את מזימתי.

בשעות אחר-הצהריים קיבלנו ארוחה נוספת, שכללה, כרגיל, את דייסת ה"פפ" הנצחית, וחתיכת דלעת מלוחה כתוספת. השמש שקעה לאיטה, והטילה צללים ארוכים, עגומים, על הסיפון. האופק להט בזוהר ארגמני. אט-אט השתלטה עלטה על-פני המים, שהיו עתה חלקים כראי. לאורו האחרון של היום נראו פזורות על הסיפון דמויות מכווצות, כנוסות-רגליים — צלליותיהם של מאות שבויים. במה מהרהר היה אותה שעה כל אחד מהם? — באשה? בילדים, שבדאי גדלו כבר בינתיים? בנערה האהובה, שכנראה נישאה זה-מכבר לאחר? בהורים הזקנים הדואגים בבית? ואולי — בארוחה דשנה מקונחת בסיגר ובכוס בירה מקציפה?...

תוך הרהורים, על-אף מצבי הלא-נוח על-גבי שולחן-הברזל, שקעתי בתודמה. טלטול רך העירני. משהסתגלו עיני לחשיכה, הבחנתי בראובן שרכן עלי וב"גנב" שעמד בקצה הסולם. זה האחרון דחק מעלה את לוח-העץ שכיסה את הפתח והסיטו בזהירות. דומיה. רק טירטורו העמום של המנוע ואוושת המים המבותרים בלהב-החרטום — צלילי-הלילה הבלתי-נשמעים — עלו ושקעו חליפות במרחב.

ה"גנב" משך עצמו מעל לסף, נשאר רכון מספר שניות, ובדילוג שקט נצמד אל קיר-המטבח. מייד כרעתי גם אני לידו. ראובן עקב אחרינו מבעד לפתח. כחצי מטר לפנינו, ליד פתח המטבח, שרוע היה הטבח הקוריאני על מזרן-קש. שאר הקורי-אנים לא נראו לעינינו, אולם ליד מעקה-הספינה הבחנו בדמות רכונה, נשענת על המקלע, גבה מופנה אלינו. נסוגנו לאחור, וכמעט שעלינו על קוריאני נוסף, אשר נימנם בפתח מחסן-המטבח. למזלנו לא היתה דלת למחסן. ה"גנב" פסע בזהירות מעל לגופו של הישן ונכנס פנימה. לאחר פרק-זמן קצר, שנראה בעיני כנצח, יצא — ובידיו שני דגים גדולים. חמש דקות לאחר מכן הערנו את השניים הישנים, וערכנו "סעודת-מלכים". משהו בסמוך התעורר משנתו, ריחרח באויר ומילמל משהו בדבר "קופסאות" שימורים; גם בשנתנו היינו רגישים לריח-אוכל באותם ימים. הלילה נרדמנו על בטן שבעה.

מסלול שלושת חודשי הנדודים



מאבק עם המוות

למחרת הורע המצב: יריעת-הבד, ששימשה כמחסה מעל לסיפון, נקרעה ברוח-הבוקר, ושוב לא הגנה מקרני-השמש הלוחטות ומגשמי-הפתע העזים. המים במימיותינו אזלו, ונאלצנו להסתפק במחצית הספל ליום. הדיזנטריה והברזרי הוסיפו להשתולל ביתר-שאת. בית-השימוש, שנקרא בפינו בכינויו היפאני "באנג'ו", ושלא היה אלא ארגז-עץ רעוע, קשור בחבלים לדופן הספינה ומנוקז על-ידי גלי-מים, נשאר ללא שימוש כמעט; רבים מבינינו היו חולים או תשושים מכדי להגיע אליו, ואת צרכיהם עשו בפנכות-האוכל, שהועברו מיד ליד ורוקנו אל מעבר לדופן. החלשים בין החולים הפרישו את צואתם תחתם, והמחנק והסירחון היו ללא נשוא.

אותו יום הוטלו למים שני חללי-המגפה הראשונים. ה"קבורה" נערכה בפשטות ובמהירות: אלונקה הנתמכת בחבית ריקה הושענה על המעקה, ועליה הונחו הגוויות, שלרגליהן נקשרו אבני-אלמוגים כבדות. לאחר שמר בלאקויד, מפקדנו, קרא את הנוכחים לסדר ונשא תפילה קצרה, הגביה רב-טוראי פישר, שנתמנה לקברן, את קצה האלונקה — והגוויות החליקו המימה.

בלילה השביעי להפלגתנו, כשעה לאחר שהוטלה ליס הגוויה העשירית, דמם המנוע לפתע, תוף-העוגן חרק, והשרשרת נבלעה במים השחורים. הרחק מעבר לדופן שמאל הבהבו אורות זעירים, וריח משכר של פריחה נישא באויר. בהנף הבוקר נתגלתה לעינינו תמונה מרהיבה ביופיה: בים כחול וחלק כראי התנשא, ככיפה גדולה, אי עטוף צמחייה טרופית. הגונגל סכך את שפת חופו הזהוב ונראה נושק לתכלת, וקרני השמש העולה הבהיקו מבעד לסבך בכל גוני-הקשת. להקות-להקות של שחפים ועופות-טרף חגו מעל, קיבוצי אל ספינתנו בצריחות רמות. אפילו אנחנו, שחושינו קהו בשנות השבי, ניצבנו כמקוסמים.

הפקודה "אנקט באנג'ו!" ("הרימו את הבאנג'ו!") ניתקה את חוטי-הקסם והחזירטנו אל המציאות. סירה עמוסה קרבה אל הספינה, והבאנג'ו המורס איפשר לה להיצמד לדופן. לתד-המתנה הבחנה בה במיודענו משכבר הימים — הסמל היפאני מורי, ועוזרו, המתורגמן הקוריאני קאסאיאמה. צמד זה, שזכה מצינדו בכינוי "דם ומוגלה" לאחר היכרות ארוכה ורבת-יסורים במחנות-השבי ביאווה, השגיח עתה על קבוצת שבויים בת כמאה וחמישים איש, שהועברה מאגמפון בספינה קטנה — יומיים לפני הפלגתה של "דאמאס". ליד אי זה הטילה ספינתם עוגן, והמתניה להצטרפותה של אוניית-ליווי מלחמתית להפלגה; אולם ביתניים פגעו בה מפציצים אמריקניים, דליקות פרצו בירכתייה והיא החלה טובעת. למזלם של השבויים, שהופקרו לגורלם — סירת-ההצלה הזעירה שבספינה שימשה למילוט היפאנים והקוריאנים — היה האי קרוב, והים שקט יחסית. מספר הקורבנות לא עלה על תריסר.

בעוד אנו סובבים את ראשוני הניצולים ומאזינים לסיפורם, הועברו כל שאר השבויים אל ספינתנו. הצפיפות גברה, ועימה גבר גם חוסר-הנוחות. שלוש היממות הבאות להפלגתנו חלפו כסיוט. רבים מהשבויים, שתנאים בלתי-אנושיים אלה שברו את רוחם — נטרפה עליהם דעתם; זעקותיהם ויללותיהם בלילות העבירו בנו חלחלה והדירו שינה מעינינו. מורי, שתפס שוב את מקומו בראש אנשיו, היה משלח את מרחצויו להשתיקם בכוח, ומדי בוקר היינו מטילים המימה גוויות נוספות.

כולנו היינו, למעשה, בשלבים מסויימים של אי-שפיות-הדעת — מצב שהתבטא באדישות ובשאננות לנעשה סביבנו, וברגישות מירבית לתקריות פטוטות וחסרות-ערך. לא פעם התפתחו בין השבויים מריבות-לשון ואף חילופי-מהלומות באג-רופים צנומים וחסרי-כוח; אולם עד מהרה היו הניצים מתפשרים ביניהם, יושבים בצוותא, משוחחים בנחת ואף מציעים קומץ טבק זול איש לרעהו...



אברהם קיסין (מימין) וראובן אלסטר, במדי האסקנדרון ה-211 של חיל-האוויר הבריטי; אתונה 1940

עם שחר היום העשירי להפלגתנו הגענו למאקאסאר, מערי סלבס, ונקשרנו אל אחד מרציפי הצדדיים של הנמל. נעים היה להשתרע פרקדן על אבני-הבטון הקרירות, להתמתח ולחלץ את עצמותינו הרצוצות לאחר עשר יממות של סבל. הגבלת המים הוסרה, ומנות הפפ — בתוספת בשר-סוס מיובש — ניתנו בשפע. שתינו ואכלנו, עד כי כרסנו אמרה להתפקע. משנפשנו מעט, החילונו עוסקים בהעמסת צידה, שכללה שקי-אורז, דלעות וח-ביות-מים. ריכזנו את הציווד על סיפון-הירכתיים, כשמורי וקא-סאיאמה מפקחים אישית על מלאכת הטעינה — למניעת "סחי-בות". עם תום ההעמסה ניתקנו מהרציף והטלנו עוגן במרחק של כשמונה מילין ממאקאסאר, סמוך לאי קטן ושומם, שהיה חשוף כולו לגאות מים-הים.

ביום השביעי לעגינתנו גייס מורי ארבעה מכונאים מבין השבויים. הסתבר, כי העיכוב בהפלגתנו נבע מקלקול במנוע השני של הספינה, וכי כל הכרזותינו של קאסאיאמה בדבר "אוניית-מלחמה העומדת להגיע לאיזור ולשמש לנו כליווי" — לא היו אלא עורבא-פרח.

ביתניים אזל מלאי המזון בספינה, ונאלצנו לשוב למאקא-סאר לשם הצטיידות נוספת. מצויידיים בשקי-אורז, בדלעות, בחבינות-מים ובדלק, עגנו הפעם בצידו השני של האי. שוב זחלו הימים, ובמהרה החל הרעב חוזר ונותן אותותיו בשבויים. מספר המטרופים גדל מדי יום, ומחזות-הקבורה ליוונו כל בוקר.

לא הפסקנו לרקום מזימות, לחבל תחבולות ולהרהר במצרכי-מזון. בעזרת מקל ארוך, שלהב מספריים נקשר בקצהו, עלה בידינו למשוך מדי פעם, בחסות החשיכה, את אחת הדלעות מסיפון-הירכתיים. אכלנו דלעות אלו בסתרי-סתרים, בפינת-המחסן, על קליפותיהן וגרעיניהן, מחשש שנשאיר עקבות שיסגי-רונו.

בקרבת האי בורניאו לא שיכנעו כל-עיקר, וההתמרמרות בקרב השבויים גברה. מעדיפים היינו לטבוע מפגיעת-טורפדו, מאשר להישמט המימה מעל אלונקה, כשאבן-אלמוגים כבדה מחוברת לרגלינו.

לבסוף זזנו, ולאחר הפלגה בת ארבע יממות לאורך חופיהם של איים זעירים, כשאנו מסתתרים מעיניהם של טייסי המפציצים האמריקניים ומלווים דרך קבע בלהקות-שחפים ובעודות-כרישים, קרבנו לבורניאו. עצבנותם של שומרינו גברה והלכה. הותר לנו, אמנם, להישאר על הסיפון, אך נאסר עלינו לדבר בקול רם. המטורפים שהגבירו זעקותיהם — חוסלו; השאר הושלכו אל מעמקי המחסן.

חלפו שלוש יממות נוספות, בהן חצינו את ים-יאוהה. ביום שטים היינו בצמוד לחופי האיים, ובלילה — סוחטים מהירות מירבית מהמנוע החורק. במלאת שלושה חודשים לנדודינו התעוררנו למשמע קריאות-השמחה של מורי: "סוראבאיה! סורא-באיה!" — הגענו למחוז חפצנו. כוחותינו עמדו לנו. ניצלנו.

✱

שלוש-מאות ועשרה שלדי-אדם, כמחציתם באלונקות, ירדו בנמל סוראבאיה — מתוך חמש-מאות וחמישים שהפליגו מאמ-בון. שוב החלה פרשת נדודים ממחנה למחנה, עד אשר בשעות אחר-צהריים של ה-25 באוגוסט 1945 נפתח מחנה סייקל שבאטאביה לרווחה: נציגיהם של צבאות בעלות-הברית נכנסו בשערים.

רקיע זוהר בארגמן

הדי התפוצצויות רחוקות נישאו אלינו כמעט מדי יום. עם מתן אות-האזעקה, אותו היה משמיע הצופה העומד על גשר-הפיקוד, נאסר עלינו להתהלך גלויים על הסיפון, והיינו נאלצים להיחבא במחסן או להסתתר מתחת לסככה. עם גבור ההפצצות חדלנו מלהתרגש למשמע אות-האזעקה, זמזום מנועי-המטוסים או הדי-ההתפוצצויות; אולם ערב אחד אחזה בכולנו התרגשות עזה, עת הגיחו המפציצים האמריקניים מעל למאקאסאר הסמוכה. שומרינו נחפזו בבהלה אל עמדות-הירי ועצבנותם גברה. למזלנו חלפו המטוסים בצידה המזרחי של העיר, והקוריאנים לא פתחו באש. ההפצצה על מאקאסאר ארכה כמחצית השעה, ועל-אף היותנו כלואים במחסן — סיפרו לנו הבזקות-האש וקולות-הרעם על מהלך הקרב. כל הלילה להט הרקיע זוהר ארגמני, ולמחרת עדיין לחכו הלהבות את שאריות הנמל. העשן הוסיף להיות מר במשך כל עשרת ימי שהותנו במקום.

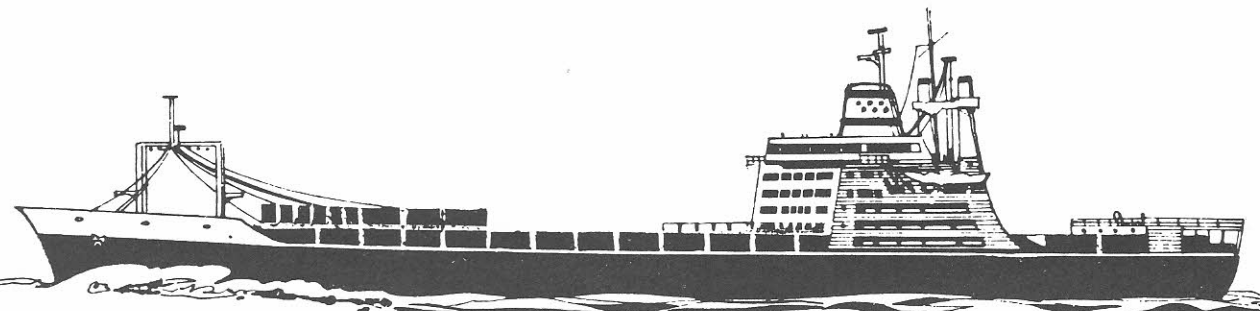
נוסף להפצצות הוטל על העיר גם ענן של כרוזים. רבים מהם נסחפו עם הרוח וזרמי-הים אל ספינתנו, אך הקוריאנים פקחו עלינו עין, וקאסאיאמה אף הזדרז לאיים שכל מי שייתפס וכרוז בידו — יירה בו במקום. על-אף האיום ניסינו למשות אחד בעזרת מקל דק — אך ללא הצלחה.

עם ערב, כעשרה ימים לאחר ההפצצה הגדולה על מאקא-סאר, הרימה "דאמאס" עוגן; אך לפנות-בוקר ראינו, לתדהמתנו, כי בלילה סבבנו את האי, ועתה עוגנים אנו שוב במקומנו הקבוע. תיורציו והסבריו של מורי בדבר מארבי צוללות אמריקניות

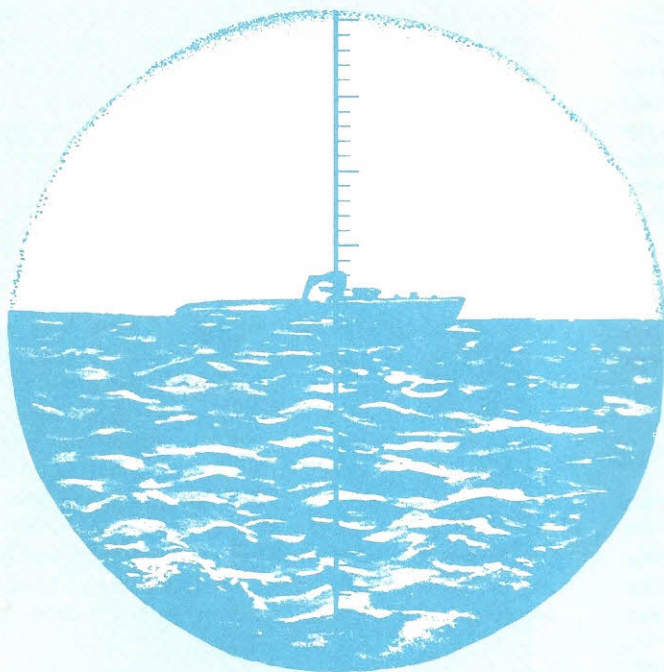


אניות מכולה
אניות גלי-נוע
אניות משא
אניות צובר
אניות מיכל

**אניות צים
על פני
שבעת
הימים**



צים חברת השיט הישראלית בע"מ



באטפיש במיצרי-לוזון

"צוללת יפאנית!" — העלה פיף את המחשבה שקיננה במוחות שניהם. היתקלות בצוללות-אויב — זה היה פחדם העיקרי של הצוללנים האמריקניים במלחמת-העולם השנייה. סיכוייה-הצלחה היחיד במקרה כזה היה לגלות את האויב תחילה, — אם בראייה ואם במכ"ם, — לצלול בעקבותיו, לתפוס עמדות-ירי ולנעוץ בו טורפדו.

"עמדות-קרב!" — פקד פיף. ההגאי, אשר חיכה לפקודה זו, משך בכבל-האזעקה. קול הצפירה הידהד ברחבי הצוללת. הצוללנים, אשר אד-זה עלו על משכבם לאחר משמרת בת שמונה שעות, התעוררו במהירות וזינקו לעמדותיהם, כש-הם מגדפים חרש.

חישובו של פיף היה הגיוני. מזה זמן-מה פיתחו היפאנים מכשירי-מכ"ם פשוטים למדי, והתקינו אותם במשחתות ובצוללות. אילו הותקן המכשיר, אשר אותותיו נקלטו זה-עתה, במשחתת — היה המסך חושף גם את צללית המשחתת עצמה. אך מאחר שעל המסך של "באטפיש" לא נראתה כל צללית, ברור היה כי כלי-השיט המסתורי הינו קטן למדי ובלוט אך במעט מעל לפני המים. כל זה התאים להשערה אודות צור-ללת יפאנית.

מסקנה זו — היא שהניעה את פיף לשק את המכ"ם שלו. המכשיר הפועל עלול היה לגלות לאויב את מציאותה של "באטפיש" בשטח.

יות אחרות טרם הגיעו לאזור זה, הבין, כי צוללת יפאנית עוקבת אחרי "באטפיש" — ופקד על אנשיו להתרחק מן המקום במהירות המירבית.

שוב באו ימים של הפלגה רועת. לאחר-מכן, בליל ה-9 בפברואר, שעה שהצוללת נמצאה מול האי קומוגאין, נשמעה לפתע קריאתו של מפעיל-המכ"ם:

"המפקד, אל חדר-המכ"ם!"
"מה קרה?" — שאל פיף, בקרבו אל המכשיר.

"משוה מוזר נראה על הצג", אמר המפקד. "אין זה הכתם הרגיל והמוכר המציין אונייה. הפעם זהו אור חיוור, המופיע ונעלם חליפות. הוא מופיע תמיד באותו כיוון".

פיף נעץ מבט מהורהר במסך שלפניו. אכן, היתה זו תופעה בלתי-רגילה. ולפתע נדמה היה לו, כי הוא מצא את התשובה. "אם נכונה השערתך", חשב, "הרי שיש לנו סיכויים טובים לנחול ניצחון מזהיר — או לעבור לעולם שכולו טוב".

"הפסק את פעולת המכשיר!" — פקד פיף על המפעיל.

הימאי שלח ידו לעבר המפסיקים והו-רידם. עתה נחה משושת-המכ"ם במקומה באפס-תנועה.

"מה דעתך?" — שאל פיף.
"הניצחון נראה בעיני כעקבותיו של מכ-שיר-מכ"ם אחר", השיב הימאי בהיסוס.
"ומה עוד?"
הימאי לא השיב.

ארה"ב פתחה את שנת 1945, השנה השישית למלחמת-העולם השנייה, באופני-סיבה רבת-מימדים בדרום-מזרח אסיה. נח-תיו המעולים של גורל מק-ארתור, המפקד העליון של הכוחות האמריקניים באוקיינוס השקט, התקדמו בכבוד בג'ונגלים הסבוכים של לוזון, הגדול באיי-הפיליפינים, בהדפם את היפאנים צפונה — אל המחוזות ה-הרריים של האי. אוניות-קרב וסיירות כב-דות סייעו למיתקפה בהפגזות ארטילריות מלבי-ים, וצוללות אמריקניות הוזעקו מ-בסיס-האם בהוואי — לאבטח את החופים ואת כוחות-הצי מפני אוניות-שטח וצוללות של האויב.

בשעות אחר-הצהריים המאוחרות של ה-30 בדצמבר 1944 התירה הצוללת האמ-ריקנית "באטפיש" את הכבלים שקשרוה אל מזח-הצוללות בפרל-הארבור והפליגה ללב-ים, כשמגמת מניה — איי-הפיליפינים. מפק-דה, קומנדר ג'והן פיף, אשר השקיף לעבר החוף המתרחק במהירות, לא יכול היה לדעת כי סיור מלחמתי זה של הצוללת — השישי במספר — יירשם באותיות-זהב בתולדות צי ארה"ב.

ראשיתו של הסיור היתה שלוה למדי. ב-10 בינואר 1945 הגיעה הצוללת לגואם, הצטיידה במזון, במים ובדלק, והמשיכה בדרכה לאזור-הפעולה שלה — מיצרי-לוזון. יומיים לאחר-מכן נוצר מגע ראשון עם האויב. פריסקופ צץ מתוך המים — ושב ונעלם. פיף, אשר ידע כי צוללות אמריקני-

עתה פתחו פיף ועוזריו בחישובים, וגילו כי הצוללת העויינת מפליגה מכיוון דרום-מערב.

"מנועים מלא קדימה! כל ההגה ימינה!" — באו הפקודות בזו אחר זו.

"באטפיש" זינקה במהירות על-פני ה-מים האפלים, לעבר נקודה מסוימת מדרום לצוללת-האויב. המכ"ם, אשר הופעל מדי פעם, גילה כי שום כלי-שיט אחרים לא נקלעו לשטח, וכי כיוון תנועתו של האויב לא נשתנה.

אולם פיף לא היה מוכן לסמוך על הכיוון לבדו. היה עליו להתקרב אל האויב כשהרטום הצוללת שלו, על ששת הטורפ-דוּת שבו, מכון כהלכה. עליך ניווט הוא את "באטפיש" קצת יותר צפונה.

"מגנרמכ"ם!" — נשמעה הקריאה.

עתה נראתה הצוללת היפאנית לראשונה על הסך הירקוק של "באטפיש". עושה היתה את דרכה צפונה, ליפאן, במהירות של 12 קשר.

פיף וארבעה מאנשיו ניצבו על גשר-הפי-קוד, וסרקו את המים האפלים בעזרת משקפות רבות-עוצמה. המרחק בין שתי הצוללות הצטמצם במהירות ל-600 יארד.

"ירה אחד!" — ירה שניים! — ירה שלושה! — ירה ארבעה!"

ארבעה טורפדות חדישים, מונעים בכוח חשמלי ומהירים כרוח, זינקו אל-תוך ה-אפלה. פיף אחז בשעון-העצר וחיכה לפגיעה בלב הולם. אולם דבר לא קרה. כל הטורפ-דוּת החטיאו את המטרה.

"הייתכן כי הקליעים היו פגומים?" — חשב פיף.

אולם כעבור רגע נמוגו חששותיו. מפעיל-המכ"ם דיווח, כי צוללת-האויב הגבירה את מהירותה במפתיע ל-14 קשר. ברור היה, כי שינוי זה הוא שגרם להחטאת המטרה.

הצוללת היפאנית המשיכה בדרכה, כש-אנשי-צוותה אינם מעלים כלל בדעתם עד כמה קרוב היה קיצם. "באטפיש" אצה לתפוס עמדת-ירי חדשה, כשהיא חורשת את המים השחורים במלוא הכוח של ארבעת מנועיה.

"האויב שינה נתיב", דיווח סגנו של פיף. "הכיוון החדש ייוודע בעוד רגע." "שנו כיוון בהתאם לתנועת האויב", ציווה פיף.

כעבור רגע שב ונשמע קולו של הסגן במערכת הקשר הפנימית של הצוללת:

"המפקד, האויב נע במהירות 14 קשר. המרחק — 7,000 יארד. הצטלבות משוערת של נתיבי שתי הצוללות — בעוד 2,500 יארד. לדעתי עלינו לפנות קצת שמאלה ולתת ליפאנים את כל אשר יש לנו."

"בסדר", אמר פיף. "הגה שמאלה! חצי קדימה!"

"המפקד", שב הסגן לדווח, "הטווח — 5,000 יארד."

המתיחות עלתה מרגע לרגע. שתי ה-צוללות שטו עתה זו מול זו. המרחק שהפ-ריד ביניהן הלך והצטמצם במהירות.

"באטפיש" הגיעה לנקודה שנקבעה על-ידי מפקדה — ונעצרה, מדמימה את מנועיה. היתה זו שעת-חצות. פיף ניצב על הגשר ונעץ עיניו במים האפלים, כמנסה להפנט את היפאנים ולמשכם אל מלכודת-המוות שהכין למנעם.

לפתע נתגלתה לעיניו דמותה הכרסנית של צוללת יפאנית מדגם I. היא נמצאה במרחק 1,500 יארד מ"באטפיש".

ברברגע נשמע קולו הצוהל של סגן-המפ-קד מבטרה-הצוללת:

"תפסנו אותה! מוכנים לירות בכל רגע! בשם-אלוהים, מדוע אינך נותן את פקודת-הירי!"

אולם פיף לא נחפו הפעם. הוא שב ובי-דק את נתוני המהירות, הכיוון והמרחק. רק לאחר-מכן, בוודאו כי המידע שבידו מבטיח ירי מוצלח, פקד:

"ירה טורפדו אחד!" "אחד ירה!" — נענה לעומתו קולו של הסגן.

נשתררה דממה בת רגע, ובעקבותיה נש-מע קולו של האחראי על תא-הטורפדו הקדומי:

"המפקד, טורפדו מספר אחד לא נפלט! הטורפדו הפעיל עצור בתוך הצוללת!"

משהו התקלקל במנגנון האויר הדחוס, המפעיל את הטורפדו. הצינור האימנטי נש-אר תקוע בתוך הצוללת, כשנפצו מופעל והוא עלול להתפוצץ בכל רגע. במצב זה לא היתה לפיף השהות לשקוע במחשבות ובשיקולים. הוא פקד ללא היסוס:

"צינורות קדמיים — נסו שוב! הפעילו הפלטת-יד! השתמשו בכוח-הפלטה מירבי!"

בכוח מירבי משתמשת צוללת רק בעת ירי עמוק מתחת למים. אולם עתה, בשעת-חי-רום זו, הופעל הכוח במלואו על-פני המים. יחד עם-זאת הורה פיף לסגנו לבדוק את נתוני-האש. הוא לא רצה להניח לצוללת-האויב להתחמק משם בעודו מטפל בטורפדו המקולקל — והוא לא רצה לבזבז את הטור-פדו לריק.

"טורפדו מספר אחד נורה ידנית", דיווחו אנשי התא הקדומי. "הצינור נקי!"

פיף פלט אנחת-רווחה. "ירה טורפדו שני!" — פקד.

שני טורפדות נוספים זינקו המימה בעקבות אחיהם הפגום. עתה לא נותר לצ-וות אלא לחכות לתוצאות. שבעה זוגות-עיניים ננעצו בדמותה המרוחקת של הצו-ללת היפאנית.

למטה, במעמקי צריח-הצוללת, נצמדו סגן-המפקד ומפעיל-המכ"ם אל המסך הירק-רק. צללית האויב הלכה וקרבה אליהם במהירות. באותות משושת-המכ"ם שלה לא נראה כל שינוי.

פתע נתחזק ניצנוץ-המכ"ם של היפא-נים. דומה היה, כי רק עתה התעורר האו-יב מתרדמתו, גילה את כלי-השיט האורב לו וניסה לזהותו.

"הם גילו אותנו!" — קרה מפעיל-המכ"ם. "הם משנים כיוון! הם נעים ישר

אלינו!"

הסגן אחז בשופרת הטלפון הפנימי, כדי להודיע על כך למפקדו. אולם כעבור רגע שב והניח את השופרת במקומה.

דמות הצוללת על המסך גדלה לפתע עד למאוד. ניצוצות הקיפו אותה מכל עבר. אחר נתלמו הצוללת והניצוצות גם יחד. בו-ברגע פרצו העומדים על הגשר בשא-גות-שמחה:

"פגענו בה! פגענו בה! היא התפוצצה! היא טבעה!"

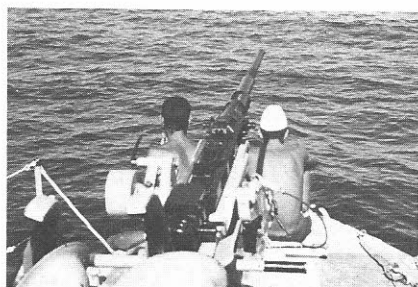
נראה כי הטורפדות הראשון והשני פג-עו במרכז צוללת-האויב, וכי אחד מהם חדר למחסן-התחמושת או למחסן-הדלק שלה. הצוללת היפאנית בת 2,200 הטונות התנפצה כהרף-עין, ורסיסים התעופפו לכל עבר. לטורפדו השלישי, אשר שוגר כעשר שניות אחרי השני, לא היה במה לפגוע.

"באטפיש" אצה מייד אל מקום ההת-פוצצות. פיף קיווה לאסוף ניצולים יפא-ניים, אולם במקום לא נותרה אף נפש חיה. רק כתם שמן ענק, שהתפשט על-פני המים, העיד על הדירקרב בין שני הטור-פים הימיים ועל תוצאותיו.

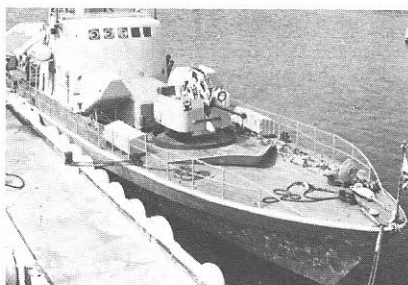
עלילותיה של "באטפיש" במיצרי-לואיז לא תמו עם טיבועה של הצוללת היפאנית I-41. בערב ה-10 בפברואר, פחות מעשרים וארבע שעות לאחר הקרב המוצלח, גילה פיף אותות-מכ"ם שזוהו כצוללת-אויב. הוא תימרן את "באטפיש" בזהירות אל-עבר מקומה המשוער של הצוללת, וגילה אותה בטווח-ראייה. אולם בטרם הספיקה "באטפיש" לפתוח בירי-טורפדות, צללה המטרה ונעלמה מתחת לפני המים. פיף לא ויתר, והורה לסרוק את השטח. ב-21.00 לערך קלט מפעיל-הסונאר קולות ריקון של מיכלי-האיוון בצוללת-האויב, המרמזים כי הצוללת עומדת לצוף. ואמנם — עד-מהרה הופיעה הצוללת היפאנית על מסך-המכ"ם של "באטפיש", בטווח של 8,650 יארד. פיף סגר את המרחק בהת-קפת-פתע, וב-22.00 שיגר ארבעה טורפדות אל-עבר המטרה. פיצוץ עז וברק בוחק סימלו את סופה של RO-112 — צוללת-חופים קטנה בעלת 525 טונות. איש משל-שים ושמונה אנשי-צוותה לא נותר בחיים. קורבנה השלישי של "באטפיש" היה הצוללת היפאנית RO-113. זו נתגלתה על-ידי מפעיל-המכ"ם לאחר חצות ליל ה-12 בפברואר, בטווח של 7,150 יארד, אולם היא קלטה כנראה את ה-המכ"ם של הצוללת האמריקנית ומיהרה לצלול. פיף תימרן את "באטפיש" אל מסלול-התנועה המשוער של טרפו, ולאחר מירדף של שעה הבחין בצוללת הצפה על-פני המים. זו נח-פזה למלט עצמה בצלילה מהירה, אולם ארבעת הטורפדות של "באטפיש" השיגוה באמצע הדרך — והשמידוה.

שלוש צוללות בשלושה ימים! — בעקבות הישג מדהים זה לא הטרידו עוד צוללות הצי היפאני את מימי הפיליפינים וים-סין הדרומי עד לתום המלחמה.

פִּינַת הַחֵידוֹן



2



1

חֲרִיג

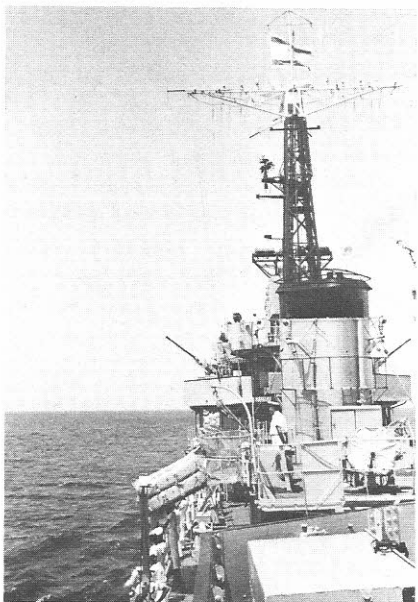
חידון זיהוי כלי-שיט



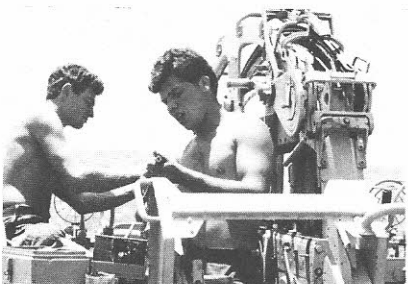
4



3



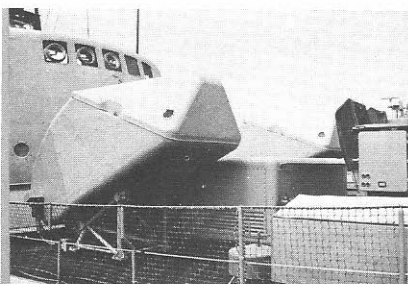
8



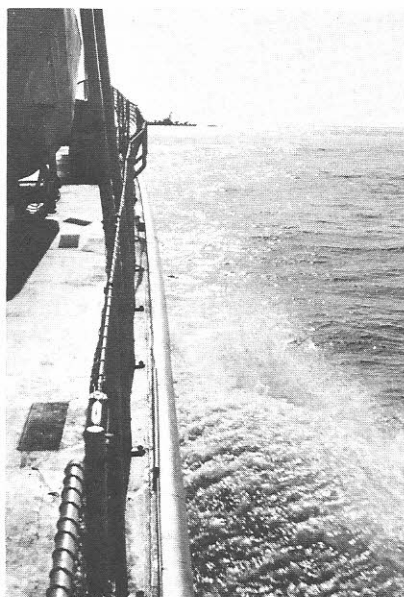
6



5



7



9

שלושה מתוך עשרת הצילומים
שבעמוד זה אינם של
ספינת-טילים מדגם "סער".
ציין את מספרי הצילומים
החריגים בתלוש שבעמוד 49.
(צילום של סטי"ל — בעמ' 50)



10

הספינות הקטנות

מלחמתן של הטרפדות

הספר „הספינות הקטנות” מתאר את פעילותם המבצעית של כלי־שיט קטנים בזירות־הקרב העיקריות של מלחמת־העולם השנייה. נעשה בו מאמץ לתאר אובייקטיבית את פעילותם ומידת הצלחתם של הכלים הקטנים בשני המחנות שהתמודדו במלחמת־העולם.

פיתוחם הנמרץ של אמצעי לחימה חדישים ומתוחכמים בתחום כלי־השיט הקטנים מעיד על חשיבותו של כלי־נשק זה ועל הצלחותיו. יש להודות כי גישתם של הציים השונים לכלי־שיט קטנים לא היתה אחידה, ולרוב היתה ביחס הפוך לגודל הצי. כחוט השני מתיצבת בכל התיאורים — הן תיאורי־קרב והן פעילויות אחרות — דמותו של האדם הלוחם, שבעוז רוחו ובכוח־תושייתו מצליח, לא אחת, להיחלץ ממצבים שנראו כאבודים ולהפוך תבוסה לניצחון. ספרו המעניין של ב. קופר על פרשות־הקרב המרתקות שלהן מעיד על תרומתן המרשימה של הספינות הקטנות ללוחמה הימית בדורות האחרונים ובימינו־אנו.

הוצאת „מערכות” — בית ההוצאה של צה״ל
ומשרד הבטחון / ההוצאה לאור * המחיר 10.80 ל״י

לקוראי „מערכות-ים”
מחיר-הנחה מיוחד:
8.10 ל״י בלבד

נא לפנות להוצאה לאור/משרד הבטחון
רח' ב' מס' 29, הקריה, תל־אביב

יגעת מצאת

ה	ב	י	מ	ב
ת	י	מ	ע	ו
נ	מ	י	ז	כ
נ	ה	ב	י	ר
ו	ת	נ	מ	ד

בטבלה שלפניך חבוי פסוק מן התנ״ך. החל לנוע מן האות ה', במאוזן ובמאונך (אך לא באלכסון), ותגלה את הפסוק. את הפתרון יש לשלוח למערכת „מערכות-ים”, ד.צ. 01074, עד 15 בדצמבר 1972. בין הפותרים נכונה יוגרלו שלושה פרסיספרים.

פתרון התשבע הימי

הזוכים
בפרסיספרים:

- * פינגבאום אבי
קסל 7א', חיפה.
- * רב״ט גל נמרוד
ד.צ. 3173, צה״ל.
- * פגי רונן
ליטניס 12, חיפה.

א	ד	י	ר	ל	נ	ל	ס	ו	נ
צ	ו	ט	ו	מ	ה	ס	ג	נ	ד
ו	א	ג	ס	ב	ו	ו	מ	ו	ו
ל	ד	ו	א	ב	נ	ד	ב	ש	ו
ל	מ	ח	פ	ב	ה	ה	א	א	ט
ת	ל	ח	י	ב	א	ר	ס	י	ר
א	מ	ר	ב	ל	ו	י	י	מ	ט
ט	ו	ט	מ	נ	מ	ל	ח	ב	ט
ו	י	י	ח	נ	נ	מ	נ	ר	ו
מ	ו	ר	ר	ב	ד	ב	ה	ט	ס
י	נ	ט	ב	ד	ב	ר	י	י	י
ת	ש	ד	ו	ק	ש	ו	ק	צ	מ
ה	י	י	מ	נ	ר	י	ק	ו	ב

אל: „מערכות-ים”
ד.צ. 01074

* פתרון „חריג”:

מספרי הצילומים יוצאי הדופן הם:

א. ב. ג.

* פתרון „יגעת מצאת”:

הפסוק

שם

כתובת

נוחר עוד מספר מצומצם

פוסטר צבעוני ענק
של
ספינת-טילים
שי חינם
לחותמי "מערכות-ים"



אל: "מערכות-ים"
ד.צ. 01074

מצי"ב צ'ק / המחאת-דואר ע"ס — 8 ל"י, דמי-
מנוי על "מערכות-ים" לשנה. נא שילחו לי
פוסטר צבעוני ענק של ספינת-טילים.

שם:

כתובת:



דגם החוברת

ספינת-טורפדו של חיל-הים



בחיל-הים שישה כלי-שיט מסוג זה, שנרכשו בצרפת בתחילת שנות החמישים. הטרפרדות חמושות בתותח 40 מ"מ ובשלושה תותחי 20 מ"מ ללוחמת נ"מ, ובשני צינורות-טורפדו בקוטר 18 אינץ' ללוחמה בכלי-שיט ובצוללות.

נתונים :

דחי — 62 טונות ;
אורך — 28 מטרים ;
רוחב — 6.7 מטרים ;
שוקע — 1.5 מטרים ;
הנעה — 2 מנועי דיזל,
4,600 כוח-סוס ;
מהירות — 42 קשר ;
צוות — 15 ימאים.

מערכות ים
בטאון חיל הים

