

# מערכות ים



**בטאון חיל הים**

מכת תש"ג ינואר 1953

חברת י"ד

מבטאים



# מערכות ים

## ב ס א ו ן ח י ל ה י ם

בעריכת: סדור הסברה והשכלה מחלקת כוח אדם / מפקדת חיל הים

### תוכן הענינים

3	סמיר מ. הולר . . . . .	ד ימים על אנית הירוקים . . . . .
8	אורי פרוסקאור . . . . .	הקרב הימי ליד טרשימה . . . . .
9	ש. קרא . . . . .	צמוד השדרה של הצי נשבר גם הפעם . . . . .
12	רות אורן . . . . .	דע את הים . . . . .
15	א. אורן . . . . .	ים כנרת — הכימיה והפיסיקה שלו . . . . .
20	א. אורן . . . . .	הדיג הישראלי . . . . .
24	אינג' פ. מילך . . . . .	קביעת התנגדות המים לתנועת האניה . . . . .
30	ב. קנאל . . . . .	החשמרנאים וחוריהם . . . . .
33	ש. קרא . . . . .	האניה בה אתה משרת — כיצד נבנתה ? . . . . .
40	סמל ג. גרינשטיין . . . . .	אנית המשחית . . . . .
43	סמיר מ. הולר . . . . .	בדרך לנכר . . . . .
46	ס/אלוף ה. שטויר . . . . .	המתנדבים העברים . . . . .
47	סגן א. פרוסקאור . . . . .	על הדרכה עיונית ומעשית . . . . .
48	. . . . .	ממדף הספרים . . . . .

צ ב א ה ג נ ה ל י ש ר א ל

"מערכות"

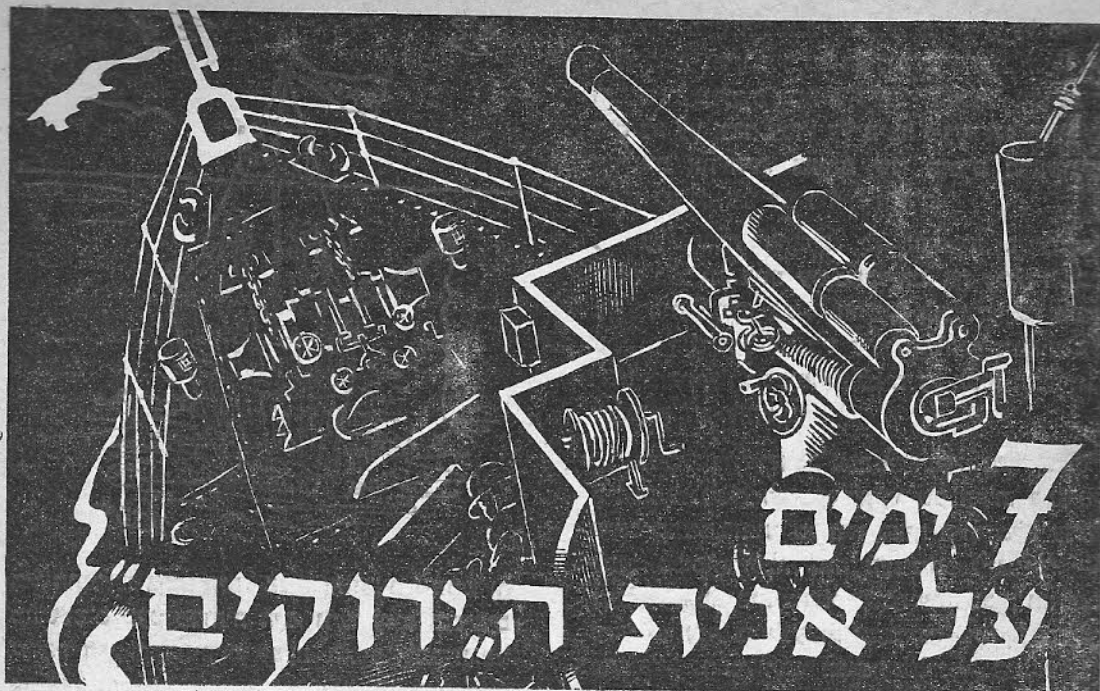


ה ו צ א ת

## לזכר הנשיא הראשון



„היתה זו תפילתי לראות ביום מן הימים, צי מלחמה ישראלי שט כימים” – אמר ד״ר ויצמן, ז״ל בשעת ביקורו בשלהי קיץ 1948 באחת מאניות חיל-הים הישראלי. האורח הביע את התרגשותו ואת קורת רוחו על שזכה לבקר באנית מלחמה ישראלית. גאווה מילאה את לבנו, כולנו ראינו את עצמנו שותפים למה שהושג. אכן, ברכת פרו ורכו ברך הנשיא את הצי, מוסיפה להתגשם. צי ישראל מכסה את הימים בשמרו על הופי המולדת. ברכת הנשיא מהדהדת עדיין באזני אלה שנשארו מאותם ימים טרום-צבאיים, ומלווה אותם בעבודתם היומיומית, וממלאת אותם עוז וגאווה.



מאת סמ"ר מיכאל הולר

וחגורות ההצלה הירקרות, ורצים במהירות האפסי-רית לעמדות-הקרב. תוך כדי ריצה חובשים המה את הקסדות והחגורות, וניצבים בעמדותיהם דרוכים ומוכנים לקבל הוראות. בשעת האזעקה מורגשת תכונה רבה על גשר הפיקוד, המטה הקרבי של האנייה. הקצינים מוסרים הוראות המועברות ע"י הדברים הנושאים את טלפוני הקרב. כל המכשירים מתעוררים מיד לפעולה וזמזומם מתערבב בקולות המפקדים. קצין התותחנות נותן את הוראותיו, התותח הגדול פונה ב-90 מעלות ימינה, מפקדי המכשירים מעביי-רים לקציניהם את הדו"חים שנתקבלו כתוצאה מה-פעלתם של עשרות מחוגים ושעונים. לאחר כ-8 דקות ניתן אות הארבעה והחיים שבים למסלולם. הרמקולים מודיעים כי על כל האנשים להתאסף בירכתיים.

אחד אחד החלו להופיע המלחים על סמליהם וקציניהם. הבטתי בהם, באותם חיילים אשר היו את צות האנייה: כולם לבושים בגדי עבודה כחולים, פניהם גבריים, שזופים, שנראו לי כזועפים מעט, ומבטם נעוץ בפני המפקד שעמד לפנייהם. היו בין אנשי הצות נערים צעירים, אשר רק זה עתה החלו את חייהם על הים, היו ביניהם גברים אשר חצו את שבעת הימים וראו מאות נמלים — כולם עמדו עתה והאזינו לדבריו של האיש הבלונדי, אשר שערו-

האנייה הגדולה הצבועה באפור, עמדה אותו יום חמישי מרותקת בכבלים עבים לשובר הגלים הרחב. סירת מנוע קטנה נחפזה אליה ופרקה את האספקה האחרונה, לפני הפליג האנייה לקרב. האנשים עבדו בקדחתנות, ועשו את ההכנות האחרונות שלפני ההפלגה. סרן ממושקף, אשר אגלי זיעה ניגרו מרקו-תיו המלבינות, ניצח על פריקת האספקה.

בהגיע שעת האפס, עמדה השמש במרום הרקיע. מהגשר ניתנו הוראות, ואנשי הצות מיהרו לעמדות ההתקשרות. בזה אחר זה נותקו הכבלים העבים. בקול רעש עמום, שהרעיד את כל האנייה, הורמו העגנים, המכונות החלו לנוע, ההגה הופעל, וגאָה החלה האנייה לפלח לאטה את מימי הנמל השקטים, בדרכה אל הים.

בצהרי אותו יום, בשעה 13.35, פילחו שתי צפירות קצובות את אויר הנמל והאנייה חצתה את הכניסה. מאחורינו השתרעה חיפה על כל הדרה ויפיה, ולפנינו המים הרבים של הים הגדול והרחב, שאיש עדיין לא חדר לנבכי מסתוריו.

שטנו אותו יום לאורך חופי הארץ. בשעה 15.45 לדרך, ניתנה האזעקה הראשונה. מיד אחרי זה הודיעו ברמקולים: «אזעקה! אזעקה! כל אנשי האנייה לעמ-דת הקרב!» האנשים קמים ממקומותיהם, קופצים וסורים על כסאות וספסלים, תופסים את קסדותיהם

מדי פעם היו אנשי המכ"ם מודיעים על מטרה שנתגלתה, ומיד היו כל העינים הרגישות, הגלויות והסמויות, עוקבות במתיחות אחרי המטרה, ולא מניחים לה עד אשר עמדו על טיבה וידעו את הפרטים המלאים אודותיה. באותם שני הימים הראשונים עדיין לא נפגשנו עם כוחות האויב.

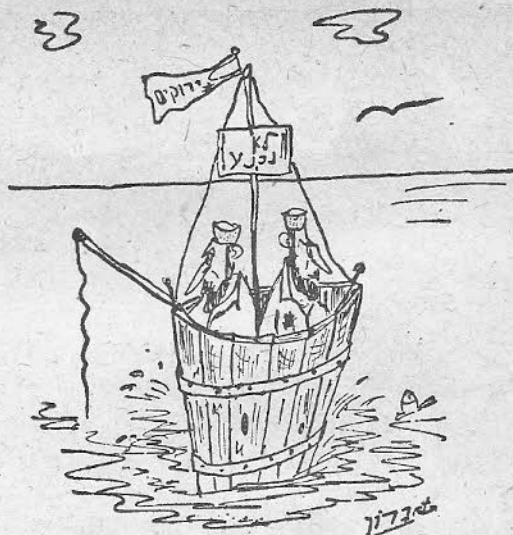
בליל-שבת התאספו כל החבריה בירכתיים, וחגגו בלב ים, ביחד עם מפקדיהם, את קבלת השבת על כוסית משקה מר — המשקה המסורתי של הימאים. בין שיר לשיר היו עיני המלחים ניבטות אל השמים זרועי הכוכבים, וחולמים על הבית והנערות, שלמענם הם לוחמים.

ישבתי ליד ראובן, אפסנאי-המזון, אשר שערורי תיו המגוונג'נות הבריקו לאורו של הירח. בהביטי היטב בפניו ראיתי כי הוא מחיך. חיוך מלא ערגה לתוך הכוסית שלו. "מה הענינים, ג'ינג'י?" — שאלתי. "המ... היא בודאי יושבת עתה בבית וחושבת עלי" — ענה בקול עצוב ומהורהר. "ומי זו החושבת?" — "רותי, רותי הקטנה שלי" — ענה. צלילי ההרמוניקה, שבקעו מבין קולות החבריה, עוד חיזקו את הגעגועים לאותן נערות, היושבות ומהרהרות במלחיהן. אכן, מאחורי החזות השעירים, הנראים לכאורה גסים, ישנם לימאים מיתרים סמויים ועדינים, אשר בהתחילם לרעוד, יש ותתערבב פעמים תחת לועו של תותח, טיפה מלוחה במשקה המר, על אמהות ונערות המצפות שם בבית, והן כה יקרות.

לאחר שלושה ימים של סיור לאורך חופי הארץ, בחרשנו את הים חרוש היטב בחרטומה המזדקר של האניה, עגננו בנמלה של יפו הרחק מהחוף. ראינו את האנשים רוחצים בים ומשתעשעים בכל מיני משחקים, והיה מין רצון להצטרף אליהם, אך יודע המלה, כי התפקיד קודם לשעשוע.

אותו ליל שבת, הותקפנו לראשונה. בשעה 0.100 לערך הודיע הצופה בירכתיים על ההתקפה. הזרועות קאורים הענקיים אשר זרקו אלומות אור מסנורות אל הים, גילו כי אנחנו נפגעה קשה, ואנו הולכים וטובעים. מיד פילח את הדממה אות אזעקה, ובמשך 42 דקה נאבקנו קשה וללא כל סיכוי של הצלחה. כוחות ההתקפה ניצחו. אכן, לא בשושנים סוגה דרכו של לוחם.

עליתי לגשר. כל הקצינים היו עומדים ומצפים להוראות מפקד האניה, אשר פניו הקשים והשלוים תרו אחרי אנית השייטת השניה שניזוקה קשה בהתקפה. לאחר כמה דקות היה עלינו להרים את

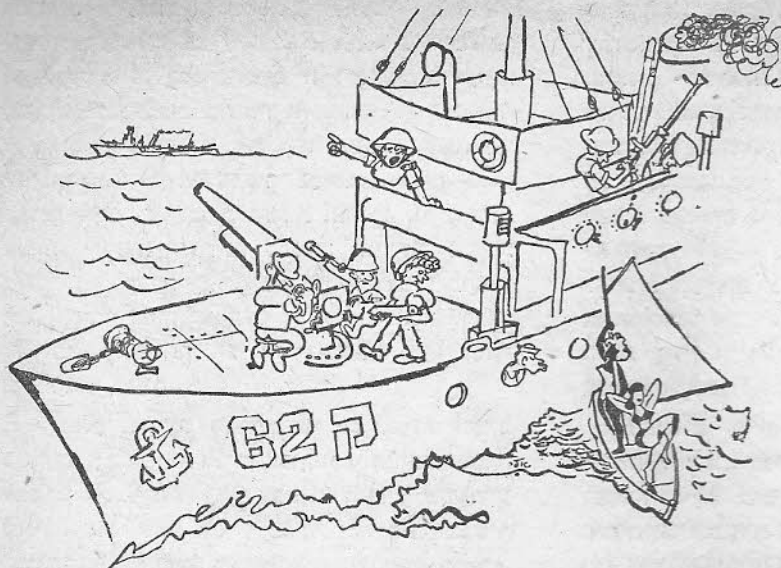


תיו התנפפו ברוח הים; פניו השזופים משמש והר מחוספסים מעט מרוחות הים, נראו עזים ואמיצים; שפתיו הדקות והחיוורות קמעה, הוסיפו להבעת פניו תקיפות והחלטה. מבט עיניו הכחולות עבר מאיש לאיש, כרוצה לבחון כל אחד ואחד. "בחורים" — פתח ואמר בקול צלול וחותר — "אנחנו תוקפים את הכוח הכחול. הוטלו עלינו שתי משימות עיקריות. אחת — הטבעת שיירה היוצאת ממרסיל והשניה — תקיפת חוף זר; אני מקוה כי המבצעים יעלו בידינו וגמלא את המשימה על הצד הטוב ביותר. צפויים אנחנו להתקפות מהאוויר, אך אני מקוה ומאמין, כי הנצחון יהיה אתנו".

האנשים התפורו בשקט איש איש למקומו. הם ידעו כי נכונים להם ימים ארוכים וקשים, אשר בהם ידרש כל אינם, רצונם וסבלנותם למאמץ משותף זה של עבודה קשה.

במשך שני הימים הראשונים להיותנו על הים שויטנו לאורך חופי מדינתנו. מגבעת אולגה ועד הגבול הדרומי של הארץ — כשמימתנו הבטחת החופים. האנשים היו דרוכים בלי-הרף. עיני הצופים היו חודרות לתוך מרחבי הים בעזרת משקפותיהם הגדולות. האלחוטאים היו מאזינים בקשב לצלילים המרוסקים שבקעו מהמכשירים. איש איש היה נכון ודרך לתפקידו.

לעתים קרובות ניתנו אותות אזעקה. האנשים היו קופצים לתוך עמדותיהם במהירות ובזריזות. אפשר היה לראות בעליל, איך מפעם לפעם נתפסו העמדות במהירות ובזריזות יתר, למרות עיפותם של האנשים ההולכת וגוברת.



מה הענינים ? הים  
הירוקים מצד זה !

ועד מהרה הוברר כי המטרה היא אנית אויב. הרוח הלכה וגברה, והים החל לזעוף. פניהם של אותם הנערים הצעירים, אשר רק זה החלו לגלח את ספיחי זקנם, נראו עתה בתוך קסדות הפלדה ותגורות ההצללה, כפניהם של לוחמים ותיקים וזועפים, המוכי-נים לעמוד איתן כנגד שתי הסערות גם יחד — סערת הים וסערת המלחמה.

לאחר הפלגה נוספת של כשעה התגלה לעינינו החוף השומם וההררי של ארץ תורכיה, והרחק לידו נראו נקודות קטנות וזעירות. היו אלה אניותיו של האויב אשר נפגשנו בהן לראשונה.

עתה התחולל הקרב. רעד קל עברני. ים זועף, ומעליהם תלויים אפורים וקודרים השמים. אכן, מלחמת הים היא מלחמה אכזרית, מלחמה לחיים ולמות ממש, ללא תג של מליצה. הים לא ירחם על המנוצחים; הים אוהב גברים עזים ומנצחים, והוא קובר בחובו כל מי אשר נוצח.

מפקד האניה על הגשר דרוך ומוכן. הדברים נראו כרוצים להחבא בפינות הגשר, כדי לא להפריע לתנועת המפקדים — מוחות הקרב. קציני התותחנות, הגבוה ורחב הגרם, חילק את ההוראות האחרונות לתותחניו דרך טלפון-הקרב. ממכשיר הקשר נשמעו הוראותיו של מפקד השייטת — קול גברי ועז המשרה כך עצמה ובטחון. במהירות הולכת וגדלה קרבנו לשייטת האויב; הנקודות הקטנות והזעירות הפכו לדמויות מטושטשות של אניות קרב, אשר נעו בין צוקים קטנים שהשתרעו ליד החוף.

לשתי השייטות מפקד, וכל מפקד עומד עתה על גשר אניתו, ובמוחות-המלחמה שלהם הם עושים

העיגן ולהפליג לים, כשלפנינו קרב חדש — השמדת השיירה היוצאת ממרסיל.

העינים הענקיות זרקו מדי פעם בפעם אלומות אור על הגלים המתקצפים, במטרה לגלות כל אויב ומתנכל לבו. בשעה 40.20 ניתן אות אועקה. מיד מלאו העמדות לוחמים, וכך, מוכנים ודרוכים ליד כלי נשקנו, הרמנו עוגן, פנינו בתפנית חדה לעבר קורס ההפלגה, ובציפיה ודריכות עזבנו במהירות את חופי הארץ בכיוון החשכה המסתירה בחובה את הנעלם; עיפים ודרוכים עמדו האנשים ליד עמוד-תיהם, ובעקשנות ציפו וחיכו לקרב הבא, והלאה מזה — ציפו לנצחון.

כל אותו לילה והיום שלאחריה, נסענו במהירות רבה, לעומת המקום המשוער בו נמצאת שיירת האויב, אשר מתפקידנו היה להשמידה. בעינים אדור-מות, מחוסר שינה, עמדו הבחורים וצפו — מי לים ומי לתוך המכשיר עליו הוא ממונה.

עם כל שעה ושעה שעברה עלתה המתוחות ורבתה, כי ידענו ששעת הקרב הולכת וקרבה. הלילה שבין היום הראשון והשני עבר אף הוא בשקט, ללא כל התנגשות עם כוחות אויבים.

למחרת קידמה השמש את פנינו לא הרחק מחופי תורכיה. המשכנו את דרכנו במהירות, כאשר אנו משאירים אחרינו פס לבן של בועות. בשעה 08.15 ניתן אות אועקה. רוח ערה הצליפה על פניהם של החיילים אשר רצו לתפוס את עמדותיהם. כשעה עמדו האנשים בעמדות-הקרב, אך כל דבר מיוחד לא אירע. בשעה 11.30 הודיעו לגשר כי המכ"ם תפס מטרה; ניתנה הוראה לעקוב אחריה ללא הפסק,

מאמצים על-אנושיים להטביע ולהשמיד איש את שייטת רעהו; לשתי השיטות תותחים ומכונות-יריה, וליד כל כלי עומדים חיילים עיפים ועזים, אשר מטרתם האחת להשמיד זה את זה; — המנצחים ילגמו בשמחה וברינה את רום-הנצחון, והמנוצחים יפרפרו אותו זמן את פרפורי גסיסתם, בטרם יכסום הגלים לעולמים. לכולם אמהות ואחיות, אך תהיינה אמהות שלשוא תצפינה לבניהן, ותהיינה אמהות שתנשקנה באהבה וצהלה את בניהן השבים מהמע"ר כה עטורי נצחון. אמהות מי תהיינה המאושרות? זה יוכרע עתה, תוך חצי השעה הבאה, בעשן תותחים ומטר פגזים.

לפתע הרגישו הצופים כי כל אניות האויב החלו לנוע במהירות לכיוון צפון, וכפי הנראה במטרה למשכנו למגע אש עמו, צפונית למפרץ שהשתרע לפנינו. אותו רגע הודיע מפקד השייטת במכשיר הדיבור כי הוא רואה עשן מתאבך ממבואות המפרץ, וכי תנועת אניות האויב היא תכסיס הסחה בלבד. קרב המוחות של שני המפקדים הוכרע, עתה הגיע תורו של קרב האש.

מיד שיינינו את הכיוון, ובכל המהירות התקדמנו לעומת שירת הסוחר, אשר היתה עתה נטושה מכל מגן של אניות המלחמה שלה.

ירדתי לחדר המכונות, במסדרון השמאלי ראיתי את יחידת-בקרת-הנזקים אשר עמדה מוכנה לצאת לכל מקום-פורענות ופגיעה באניה. כאשר צעדתי לתוך חדר המכונות נרתעתי לרגע — האויר היה חם וספוג להט אדום. מעקה המדרגות התחמם עד כדי כך שלא יכולתי להחזיק בו. תוך רגע קצר כוסיתי כולי בזעה, שניגרה ממני כמים.

קצין המשמרת, אליק, עמד כשלגופו רק זוג מכנסים קצרים, מביט בדאגה בטלגרף, אשר דריר שותיו למהירות עלו מרגע לרגע, המכונות הגדולות סובבו במהירות טרוף וברעש איום. אליק היה רץ מבורג לבורג, ממקום למקום, מנקה ומטפל במכונות שאומצו במאמץ הולך וגובר, שני המשמנים היו אצים, אף הם, ומוסיפים אותן טיפות חיוביות שבלעדיהן לא תיסוב המכונה, כאשר נתפנה לרגע, ניגש אלי אליהו המשמן, נער צעיר כבן 18, יליד הארץ, וחבר "זבולון" 5 שנים, ושאל מה נשמע למעלה, כאשר שמע כי הקרב מתנהל כשורה, חזר והמשיך בעבודתו ללא דיבורים מיותרים — העבודה היתה רחופה מכל.

כאשר חזרתי לגשר, ניתנה, אותו רגע, ההוראה לפתוח באש. רקיטה אדומה הבהיקה מעל שמי הים,

ואחריה עשרות רקיטות לבנות ואדומות. אנית הסוחר עשתה תפנית של 180 מעלות והחלה להתחמק מאתנו — היו אלה פרפורי גסיסתה, המשכנו להתק"ר דם לעומתה, בהמטירנו ללא הפסק אש תותחים כבדה. אנית השייטת השניה שטה לידנו כשאף היא ממטירה אש. תפסנו בתנועת מלקחיים את השיירה אשר עדיין עשתה מאמצים נואשים להתחמק מאתנו, אך דבר לא הועיל לה — כעבור 20 דקות בישר הרמקול, לאנשים העייפים עד מות, את בשורת הנצחון — אנית האויב טובעה. היה זה רק נצחון חלקי. אניות הקרב עדיין היו שטות ונראות באופק, ובכל רגע עלול היה להתלקח הקרב מחדש.

האנשים עדיין נשארו בעמדות הקרב, תחת השמש הלוהטת. שני תורני המטבח עברו בין עמדה לעמדה וחילקו מים קרים, אשר חיש נבלעו בתוך גרונותיהם הצמאים של הלוחמים. פניהם של הקצ"ר נים שהיו עומדים על הגשר הביעו שביעות רצון מעבודתו של הצות. נגשתי לסגן מפקד האניה, בחור צעיר אשר חיוכו הלבבי מעודד את האנשים אף בזמנים הקשים ביותר, ושאלתיו מה דעתו על הנצחון. הוא העיף מבטו אל גלי הים, הביט רגע באניות האויב שנראו באופק; "המטרה הסופית — נצחון מוחלט; כל זמן שלא השגנו אותו, נמשיך במאמץ משותף למען השגתו".... אמר. ואכן, מראה הבחורים, הרדומים ליד לועי התותחים, וקסדותיהם על ראשם, הוכיחו את אמיתות דבריו.

לעת ערב עובנו את חופי תורכיה. באופק עדיין שוטטו אניות האויב, אך לא היה כל מגע קרבי עמו. חופי תורכיה השוממים וההרריים נשארו מאחורינו. עת השמש החלה לשקוע, שחף בודד שוטט לו בין שמים וים. מגדל אור ערירי החל להפיץ את סימנו ליורדי הים.

אותו הלילה ולמחרת היום המשכנו בדרךנו לעבר קפריסין כשאניות האויב מנסות מדי פעם בפעם לבוא במגע עמנו, ואנו מתחמקים מהן. אועקות הדפו-אועקות והעיפות הלכה וגברה. מפאת האפלה הגמורה ששררה כל זמן ההפלה היה חם מאד בתוך האניה. האנשים חטפו רגעי שנה בכל מקום בו יכלו רק להניח את ראשם. חגורות ההצלה, בשילוב עם הקסדות, שימשו מעין מזרון יקר ללוחמים. פנים מגודלות זרויפי זקן, פיות קפוצים, חזות שעירים ומיוזעים, אך עינים בוערות בתקוה ואמונה — אלו היו פני הלוחמים.

לפנות ערב הגענו לחופי קפריסין, במטרה להגיע לנמל חיפה ולהפגיוז. למחרת היום והלילה וחלו השעות שקטות אך איטיות. אניות האויב הרפו מאת-

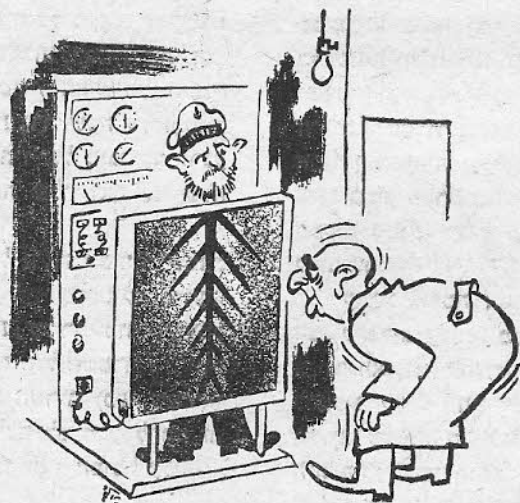


אלומותיהם על פני הים. המשכנו בהפגזת החוף וב-  
 השמדת המטרות. לאחר כ-20 רגע נכנסו לקרב גם  
 אניות האויב, אך הצלחנו להתחמק ללא כל פגיעה  
 רצינית. האנשים היו עיפים עד מות, ומיד בהינתן  
 אות הארבעה תפס איש איש "משלט" אשר בו בילה  
 בשכיבה על הארץ את שארית הלילה.

כל אותו לילה התחמקנו מכוחות האויב. בשעות  
 הבוקר, למחרת היום, גיטש הקרב האחרון. היה זה  
 קרב קשה ומלא התרגשות. מכוונת אניתנו נפגעו  
 והיא נאלצה לעמוד ללא כל תוויה. תותחינו המשיכו  
 לירות אש בזמן שאנית השייטת השנייה, מרוטה  
 ופגועה מפגזים, הסתערה על האויב. מפקד אנית  
 האויב הגדולה ביותר "נהרג וציותו כמעט כולו —  
 נפגע". אספנו את פצועינו למרפאה. ידי הרופא היו  
 מלאות עבודה. למרות העיפות שציינה את הכל בשעת  
 סיום הקרב, לא איבד הטבח הגברתן את חוש ההומור  
 שלו. ובכל הרצינות ניגש אל מפקד האניה ושאל:  
 "מפקדי, למי לתת קודם אוכל, להרוגים או לפצו-  
 עים?"....

נו. אך ברור היה, כי אי שם הן מצפות לנו. בתקוה  
 להשמידנו. ביום רביעי, בשעות אחר הצהריים,  
 החילונו להתקרב לחופי הארץ כשלפנינו המטרה  
 הקשה והנועזת — חדירה לתוך תוכה של מדינת  
 האויב, והפגזת חופה. בערב נודעו לנו פרטי התכ-  
 נית. הלילה, הידיד הטוב של הלוחמים, ירד ובחסות  
 החשכה החילונו להתקדם לאורך החוף. המתחות  
 גברה מרגע לרגע. נגשתי למפקד האניה, שעמד על  
 ראש הגשר, ושאלתי אם התכנית אינה נועזת  
 מדי. כן, התכנית נועזת, ענה המפקד. אך ידוע שצייים  
 אחרים גם הם השתמשו בתכסיס זה...

בשעות הערב המאוחרות ראינו ממרחקים את  
 אורותיו של הנמל — המטרה שעלינו להפגיו. האנ-  
 שים ישבו מרוכזים בירכתיים, והפיגו את המתחות  
 בשיחות וציזבטים שונים. אי פה ואי שם ישב מישהו  
 ונרדם ליד קסדתו. בשעה 22.00 לערך ניתן אות  
 אזעקה. מיד נתפסו עמדות הקרב, ובשקט וערמה  
 חדרנו אותו זמן לצד החיצוני של שובר-גלים. הקרב  
 הראשון התחולל בינינו לבין ספינת משמר קטנה,  
 אשר טובעה מיד. אלומות הזרקאורים החלו להטיל



כמה זמן אתה בחי'הים?....

# הקרב הימי ליד טושימה

סקירה מאת אורי פרוסקאור

העיקרית: היה זה קרב ימי מכריע, שאי אפשר היה לדחותו בגלל אפשרות הבאת השיירה לבטיסה או אי הבאתה. בתנאים הקיימים ערב הקרב לא היה הדבר אפילו בגדר אפשרות.

נכון הוא שהאדמירל הרוסי צריך היה לאחוז ולנקוט בכל האמצעים כדי לאפשר נסיגה או בריחה לולדיווסטוק. ברם, תכנון אמצעים אלה היה צריך להיות מלווה בהכרה הברורה, שבעת פרוץ הקרב צריכות האניות להיות ממש מוכנות לקרב, מבלי שמפקדם יעוכב על-ידי מחשבות על נסיגות בריחה או נסיגה. הצי הנכנס לקרב כשהחלק מתכננותיו ושיקור ליו נתון למשהו אחר מלבד לקרב — נחל כבר בזה חצי מפלה.

אילו היה רווסטונסקי מכיר בעובדות אלו הרי היה צריך לחשוב: „עלי לדאוג לפחם במידה המספיקת להביאני לולדיווסטוק, בתוספת הכמות הדרושה בשעת קרב. נוסף לכך יש לכל אניה עומק-שקיעה מסוים שבו היא נמצאת במצב הנוח ביותר לתמרוך נים. מצב-שקיעה זה עלי להשיג במקום שבו אני עלול להתקל באויב, במקרה זה — מיצר טושימה. כל מה שעלי לעשות הוא לחשב את תצרוכת הפחם ממקום היציאה (איי האוכף) ועד למיצר קוריאה, כך שהאניות תהיינה בשקיעה הנכונה, במקום הנכון ובשעה הנכונה.“ אשר לאניות המשא, הרי בשעת חירום זו ובאזור ההתקפה, לא היתה להן כל חשיבות; אובדנן לא היה משפיע במאומה על מצב הדברים. אילו נגמר הקרב בנצחון רוסי הרי ניתן היה לאספן במקום מפגש, קבוע מראש, וללוותן בליווי מתאים לולדיווסטוק.

קימת גירסה אחרת האומרת כי היה על כל הצי להפליג בצותא ממקום המעגן, ובלילה היה על אניות האספקה להפרד מעל השייטת וביחד עם ליווי להפליג לאורך חוף-יפן המזרחי — במקום שלא נשקפה לשיירה סכנת התגלות. אילו היתה זו מתגלה, היה היה הדבר מבלבל את טוגו, יותר מאשר עוזר לו בהבנת המצב. מבלי להכנס לויכוח על נכונות גירסה זו, הרי דבר הכרחי אחד ברור והוא — ההשתחררות מעיל אניות המשא.

חשיבות הקרב גרמה לריכות כל הכוח הימי היפני במיצר טושימה, ועל כך תעיד גם העובדה ששתי אניות העזר הרוסיות „טרק“ ו„קופן“ שנשלחו לחוף המזרחי, בכונה תחילה לעורר תשומת לב, לא

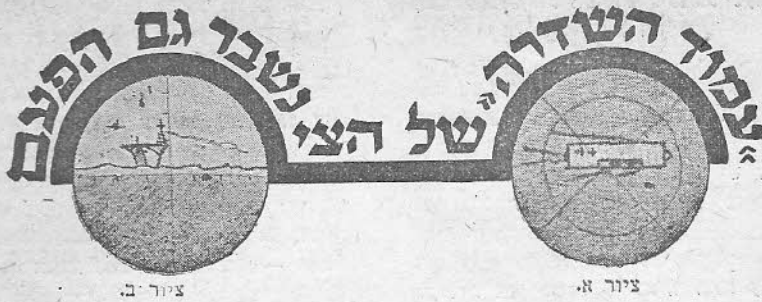
הצי הרוסי בפיקודו של רווסטונסקי עזב את הים הבלטי ב-15 לאוקטובר 1904, והגיע למדגסקר ב-1 לינואר 1905 — היום בו נכנעה פורט-ארטור. צי זה נכנס למיצר קוריאה, או טושימה, בבוקר ה-26 במאי 1905. חלק מאניות העזר הושאר בשפך הנהר ינג'טסה, אניות בתי-החולים, התיקונים, ואניות המשא הטעונות ציוד של הצי, הפליגו יחד עם הצי. לפי עדויות שניתנו בשעת משפטו הצבאי של אדמירל רווסטונסקי, נכנסו אניות המלחמה למיצר טושימה מה כשהן נושאות פחם במידה מספקת כדי לעבור מרחק של 3000 מיל, בו בזמן שהמרחק בין איי האוכף וולדיווסטוק היה 900 מיל.

דבר זה דורש הסבר מסוים. האדמירל הרוסי העריך יתר-על-המידה את כוחו של הצי היפני והושפע ממנו ביותר. נוסף לכמות פחם מוגזמת, לקח עמו גם שיירת אניות משא, דבר הגורם תמיד, כידוע, לקשיים מרובים מבחינה טקטית. ברור, אמנם, שאם היה מצליח להעביר את הפחם והציוד לולדיווסטוק, הרי היה בכך משום הצלחה מסוימת בפעולה.

בעדות לפני בית-הדין הודגשה גם העובדה שלא נעשה דבר בנדון תצפיות או שליחת סיירות לגילוי האויב, נוסף לכך גם לא ננקטה כל פעולה להשמדת אניות התצפית היפניות שנשלחו לגלות את הצי הרוסי. כתוצאה מכך ידע טוגו, האדמירל היפני, על כל תנועה ותנועה של מתנגדו, שעה שרווסטונסקי לא ידע כלום על תנועותיו של טוגו עד לרגע שפגש בשייטת הקרב המלאה שלו, ואף לא שלח כלל סיירות גישוש.

מהדברים האמורים לעיל נראה בבירור שמצב דברים זה נתהווה עקב ארגון לקוי וטקטיקה גרועה, שנבעו מתוך שגיאה אסטרטגית: על רווסטונסקי הוטל התפקיד העיקרי (עקב התנאים) של השמדת השייטת היפנית שכללה את כל אניות השריון (כפי שנקראו סיירות בימים ההם) שיפן יכלה לגייס למלחמה זו. טוגו, לעומת זאת, הכיר יפה בתפקיד המוטל עליו — השמדת צי האויב.

להגיע לולדיווסטוק — זו היתה רק מטרת ביניים או דרך להגשמת התפקיד הראשי. זו היתה, אמנם, מטרה חשובה עד למאד והיתה מעמידה לרשות הרוסים את התנאים הנוחים ביותר לקרב, שלבטח היה נערך קרוב לבסיס ולדיווסטוק. ברם הבאת השייטת והשיירה לנמל לא היתה המטרה



לח' דרוש צות בן 2500 איש. שריונה מגיע לעובי "18" בדופן, על מחירה — מוטב כלל לא לשאול!

מחירה של אניה כזו עולה על 77 מיליון דולר, לא היה עוד סוג של אניה שיכול היה לעמוד בפני עצמתה של אניה הקרב, ובאמת היתה היא "עמוד השדרה" של כל צי.

ברם, בשלבים המאוחרים של מלחמת העולם השנייה נתברר, מלקח הקרבות, כי יתרונותיה של אניה הקרב ככות מכריע בים — אבדו בגלל הגורמים הבאים:

א. פצצות מפציצי הצלילה וטורפדות הצוללות יעילים הרבה יותר מתותחי אניה הקרב להטבעת כוח אויבי חזק בים.

ב. למרות הוספת חימוש ג. מ. וליווי להגנה נגד צוללות — הוטבעו רבות מאניות הקרב בגלל היותן איטיות (באופן יחסי) והותן מטרה גדולה ועל כן נוהה לפגיעה.

ג. שעה שכל יתר סוגי כלי השיט שנבנו היו יותר זריזים ויותר מהירים מקודמיהם, נשארה אניה הקרב, בגלל גודלה, איטית וקשה לתמרון.

וכך קרה שעם גמר מלחמת העולם השנייה הוצאו מהשיי רות רבות מאניות הקרב המפורסמות ביותר ונמכרו כגרו טאות. הצי הבריטי, למשל, הוציא מהשירות 9 אניות-קרב מתוך 13 שהיו לרשותו, בהן גם "גלסון" ו"רודני".

בזאת נסתים פרק מענין בהיסטוריה הצבאית הימית, ואנית-הקרב שהיתה הבסיס ועמוד-התווך של הצי הפכה לסוג אניה בעל תפקיד שני-במעלה שאפשר להגדירו כ"מוניטור" חדיש. הינו, סוללת תותחים שטה. לגורם המכריע בים נעשה "שדה התעופה השט" (כמו ביבשה, גם שם עבר כובד המשקל מחיל-התותחנים לחיל-האוויר). נושאת-המטוסים — היא אשר הרצה את גורל הקרב הימי בסוף מלחמת-העולם השנייה. מני או הפכה נושאת המטוסים לאניה המסייעת בה"א הידיעה — ל"עמוד השדרה" של הצי.

לנושאת המטוסים יתרונות מבצעיים ברורים: כוח האש של מטוסי הקרב והמפציצים שלה הוא רב ביותר; ביכולתם להלום בכל אויב במהירות, וזירות ודיקות ועל פני רדיוס פעולה גדול, נוסף על עליונותה המבצעית בים, קיבלה נושאת המטוסים גם תפקיד אסטרטגי ראשון במעלה, שנחשב, עד לפני כשנה, למכריע במקרה של מלחמה עתידה: 92% של כל המטרות האסטרטגיות בעולם (איזורי תעשייה כבדה, מפעלי כוח השמליים, סכרים, תעלות ומתקנים צבאיים ראשיים) נמצאים בתוך רדיוס של 1200 מיל משפת הים, במילים אחרות — כטוח מפציצי של נושאת המטוסים, שהוא 1500 מיל מסיון האניה. ניסויים הוכיחו שאפשר עוד להגדיל טוח

שעה שאני כותב שורות אלה משתוללת סערת אימים בכל צפון האוקיינוס האטלנטי. הרוח העזה מקימה גלים המגיעים לגובה של 20 רגל! בין קולות הסערה המדהודים מחופי יבשת צפון אמריקה עד חופי סקנדינביה נשמע מדי פעם גם רעם תותחיהצי הנבלע בין ענני הערפל וסופת הגשמים. צליפת הרוח נושאת עתה קולות נוספים: קללות הזמאים בכל לשונות עמי הברית הצפון-אטלנטית. אפילו במעילי גשם עבים ומגפי גומי גבוהים מצליחים הימאים רק בקושי להחזיק מעמד על ספוני אניותיהם. הם מנסים בפעם נוספת להדק את הברונטים המכסים את תותחי ה"4" של אניות המשחית ואת פתחי המחסנים של ספינת הדיג. הסערה מקשה לקיים את אחד התמרונים הימיים הגדולים ביותר מאז סוף מלחמת העולם השנייה, תמרון Mainbrace וכן מקשה היא גם לרוג דגים ולחנות בתמרונים אלה.

על אף איתני הטבע הזועפים מודיעים מדי פעם על הצלחת פעולה של אחד הצדדים המשתתפים בתמרון. התמרון הנוערך בהשתתפות אניות מכל ציי ארצות הברית הצפון-אטלנטית N.A.T.O. מטרתו בעיקר לאמן את אנשי האניות, להביא לידי שיתוף פעולה ביניהם ולהכניס שיטת-קשר אחידה.

הבוקר הודיעו כי צוללת אחת, של ה"כתומים", "הטביעה" 4 נושאות מטוסים של ה"כחולים"; נושאת מטוסים נוספת "הוטבעה" על-ידי התקפה מן האויר. למרות שזו הנה רק פעולה אחת בתמרון, הרי יש כאן מפנה בדברי ימי הקרבות הימיים: שוב נשבר "עמוד השדרה" של הצי...

בפעם הראשונה "נשבר עמוד השדרה של הצי" באמצע מלחמת העולם השנייה. עד אז היתה אניה-הקרב, יחידת-הצי החזקה ביותר ובעלת עצמת-האש הגדולה ביותר. אניות הקרב ששמותיהן נחרטו בהיסטוריה הימית כמו האניות "גלסון" ו"רודני" הבריטיות ו"דקוטה הדרומית" האמריקאית, מילאו תפקיד מכריע בקרב הימי באותם הימים.

מי מכס לא יזכור את קרבות-הים האדירים בגואדלוקל (13—15 נובמבר 1942), בהן היה לאנית הקרב האמריקאית חלק כה מכריע בנצחון על השייטת היפנית! תותחיה בני ה"16" של אניה הקרב היו בעלי כוח הים העולה על כל עצמת אש בים או אפילו ביבשה. ביכולתה של אניה-קרב מכותך "דקוטה הדרומית" להמטיר בבת אחת יותר מ-10 טון פלדה ותומר נפץ, בדיקות נמרצת, על מטרה המרוחקת 20 מיל. 9 תותחיים בני-ה"16", 20 תותחיים בני-5", 68 תותחיים ג"מ בני 40 מ"מ ו-40 בני 20 מ"מ — ועים בים במהירות של 30 קשר, ובכדי לפתח מהירות זו יש לאנית קרב זו, בעלת ה-42000 טון, מנועים בעלי עצמה של 130,000 כ"ס, ולהפעיל

ושומרים על החום בפנים. מסלולי ההמראה רוצפו כאבנים בכדי לאפשר את השימוש בהם גם שעה שהקרח נמס וכל השטח הופך בוץ. המסלולים ובתי המלאכה יכולים לטפל במפציצי החף החדישים ביותר. מענין לציין כי הושגו כבר מספר בקשות עלידי חברות תעופה אזרחיות לשימוש בבסיס זה, כמו חברת התעופה הסקנדינבית, הרוצה להשתמש בו בקו נורבגיה — הציר הצפוני — קנדה.

בסיסים נוספים לאותו תפקיד יש ל"מערב" בבריטניה. יפן ואלסקה. כנראה שבאמת צדק אלכסנדר דה-סברסקי בה נחותו שבספרו האחרון "Air power-key to survival" הוא טוען כי כל ההון המושקע בבנין גושאות-המטוסים למטרות אסטרטגיות — כאילו הונח על קרן הצבי; ואם כסף זה נגרע מן הסכומים הדרושים לבנין שדות-תעופה של חיל-האוויר הרי מעכב הדבר באופן חמור בעד התפתחות העצמה הצבאית בכללה. אך יש לציין כי שיקוליו של דה-סברסקי אינם כה עדכניים, מאחר שהוא מתעכב בעיקר על הקושי בהגנה על גושאות המטוסים עד הרגע בו היא נמצאת במרחק 1500 מיל מאזור המטרה (שהוא טוח מפציצה). עתה פשוט אין צורך בהעברת מטוסים על סיפון אניה לאורך חלק מהדרך אל המטרה, כי הטוח של מפציצי החף החדישים מספיק כדי לאפשר להם בעצמם לעבור את כל הדרך, עד לאזור המטרה ובחזרה. ואמנם, סכויי מפציצים אלה, שמהירותם מתקרבת למהירות הקול, לעבור את רשת ההגנה של האויב מעל הים וביבשה בין החוף לבין המטרה, הם הרבה יותר גדולים מאשר סיכוייה של גושאות-המטוסים בים, המר שמשת מטרה נוחה לצוללות האויב ולאש התופת של סוללות תותחיו על החוף; כך מהיום מטוסי מטרה פגיעה מיד עם המריאם.

למרות גושאות המטוסים תחזק, כנראה, להיות גורם אסטרטגי ראשון-במעלה וסוג האניה המכריע בקרבות הימיים, הרי בודאי תוסיפנה גושאות המטוסים לשרת בציי העולם בתפקידים שונים אחרים: הספקת לחקות מטוסי קרב סיי לוננים (שהטוח שלהם עודנו קטן יחסית), ללחי ולהגנה נגד מטוסי אויב, לסייע בשעת נחיתות ולהתקפת מטרות בהתאם לשיקולים מקומיים.

האדמירל לינד מק'קורמיק, המפקד העליון של כוחות הברית באוקיינוס האטלנטי, מציין: "למרות ההתפתחות של כלי הנשק החדישים, על גושאות המטוסים עדיין למלא תפקיד חשוב" — חשוב — אבל לא מכריע.

אם נבדוק את השהו שבין שתי המפלגות, אשר החד זקוק שבסוגי אניות-הצי נחלו בזו אחר זו ובאופן כה דומה, הרי אפשר לסכם בפשטות: לא כדאי לרכז את כל עצמת האש באניה יחידה אשר פגיעה אחת יכולה לחסלה, יש לשאף לפיזור המאפשר פעולה מהירה וזריזה הרבה יותר, ובתקופה הנוכחית בה המהירות היא הנשק הנגדי היעיל ביותר, ברור שאלה הם גורמים מכריעים.

אנית המשחית והפריגטה מתפקידן להשמיד צוללות והצוללת — מתפקידה להשמיד אניות משחיתות ופריגטות. לכולן כל האמצעים המסיעים בתפקיד זה: לאנית המשחית ולפי ריגטה יש, אסדיקי לגילוי הצוללות, קיפודי ופצצות עומק להטבעתה; לצוללת יש מ"מ"ם ופריסקופ לגילוי אניות המשחית או הפריגטה, וטרופדו להטבעתן, אך לזרזי שבהן קודם שיתגלה או יפגע, הסיכויים להשמיד את אויבן. כלומר: המהירות היא הקובעת, וכן הוא הדבר בכל הסוגים של אניות הצי.

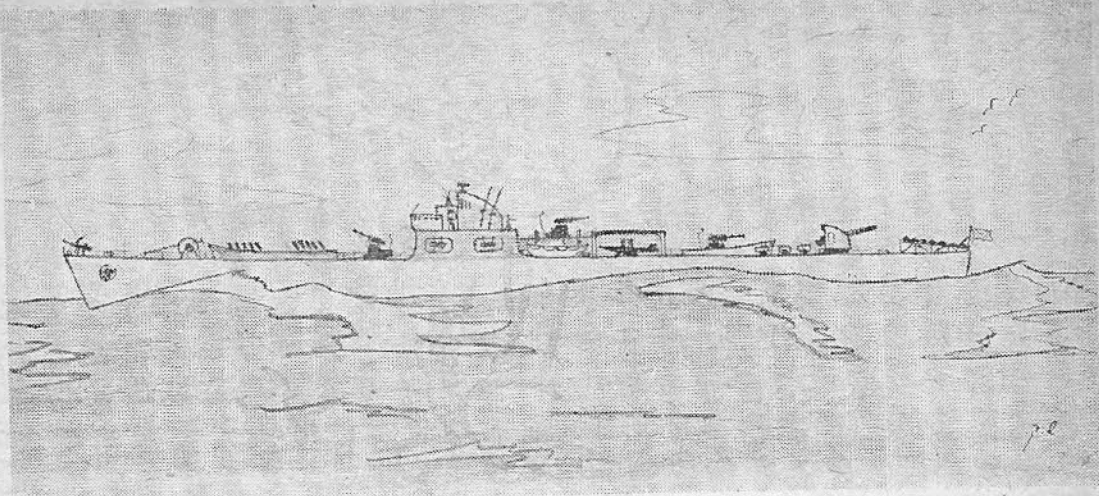
זה: המפציצים הממריאים מנושאת-המטוסים נושאים, במקום פצצות, קליעים מנוהלים אשר אותם משחרר הטייס המפציץ בעודו רחוק מרחק רב מהמטרה. הקליע מודיע בעזרת מצלמת טלביזיה לטייס המפציץ את מקום המצאו והטייס מכונן עלידי אלחוט אל המטרה. הטייס יכול גם-כן להעביר את בקרת כיוון הקליע אל גושאת המטוסים עצמה. הפגיעות הן מדויקות ביותר והאבידות מנשק ג"מ של האויב אינן ננפש אלא בציוד אלקטרוני. לצי ארה"ב ישנן, כפי שמוסרים, גושאות מטוסים שמטוסייהן יכולים לשאת פצצות אטום בטוח כל מטרה אסטרטגית על פני כדור-הארץ. גושאת המטוסים היא, על כן, הגורם החשוב ביותר בצי — עמוד השרדה של הכוח הימי. גושאת המטוסים אינה "שדה תעופה שט" בלבד: היא מהווה בסיס שלם בעל בתי מלאכה, מחסני חימוש ומיכלי דלק, והנה מוגנת, נוסף על להקות מטוסי הקרב שלה, גם עלידי תותחים המגיעים בעצמת אשם לעצמת האש של סירת. חימושה של גושאת המטוסים האמריקאית הענקית "מידווי", למשל, הוא 14 תותחים בני 5, 84 תותחים בני 40 מ"מ, 82 — בני 20 מ"מ. היא יכולה לשאת 137 מטוסים, ביניהם מפציצי "לוקהוד" היכולים לשאת מטען של 37 טון כל אחד לטוח של 2000 מיל. הנפח (המלא) של אניה זו הוא 60,000 טון, ומהירותה המכסימלית 33 קשר. בנית אנית ענק כזאת דורשת הון רב (90 מיליון דולר) ומשך זמן של שנתיים.

ברם, הצלחתה של אותה צוללת "כתומה" ש"הטביעה" 4 גושאות מטוסים, למרות שיש להן כל הנתונים לגילוי הצוללת והשמדתה, כמוה כשבירת "עמוד השרדה" של הצי. מובן שתמרון מערך הכוחות אינו דומה למלחמה עתידה — אך הוא משמש ביטוי לשינויים ולהידושים הרבים החלים בכל סוגי החימוש המנועים הימיים ומכשירי העזר השונים שסופקו לציים עלידי התעשייה על כל ענפיה.

מתכרר כי גושאות המטוסים אותן המגרעות שהיו לאניות-הקרב שעה שהיא פסקה להיות "עמוד השרדה של הצי". גושאת-המטוסים בעל כרחה מפגרת במהירותה אחרי כלי שיט אחרים ההולכים ונבנים עתה, ותהיה אף קשה יותר לתמרון. בהיותה כה גדולה היא משמשת מטרה בולטת לכל תותח המכוון עלידי מכ"ם; קל לכוון אליה רקטות, מהסוג שמטוסי קרב מתמשים בהן, וקליעים הנשלחים מכלי שיט או מפציצים, וכל זאת נוסף על הצלחת פעולתן של הצוללות.

שיקול שני הבא לערער את חשיבותה של גושאת המטוסים, כגורם מכריע מבחינה אסטרטגית, הוא זה שהמפציצים הסיי לוננים החדישים (52 האמריקני או "קנבה" הבריטי) הם בעלי טוח כה ארוך שאינם נזקקים כלל לגושאת המטוסים. גם מבסיס יבשתי מרוחק ביותר יגיעו מפציצים אלה. לפי שיקול זה הרי מפציצים כאלה, החונים במספר בסיסים ביבשות השונות, מאפשרים שליטה מלאה על כל המטרות האסטרטגיות.

העתונות מוסרת שבסיס כזה הולך ומוקם עתה בתולה שבגרנלנד, מרחק 530 מיל מהציר המגנטי הצפוני (930 מהאמיתית), בנין הבסיס עלה לצבא האמריקני ב-263 מיליון דולר והוא מתרע על שטח עצום המכוסה קרח במשך 9 חודשים של השנה, 26,000 טון ציוד הובאו שמה בדרך הים (בתקופה שאיננו קפוא) ו-12,500 טון בדרך האוויר. כל הבנינים בבסיס נבנו בצורת "פריגטת הפוך" הינה, מוגנים בקירות כפולים המונעים היטב את חזירת הקור מבחון



ציור ג.

אש עצום המופעל ביחד בפעולת מחץ ואשר באופן המרוכז הוא יעיל ביותר וקל להגן עליו במספר מוגדל של מטוסים ואניות ליווי.

הצלחת עבודה משותפת בקבוצה תלויה כמובן, ראשית כל, ברמת האימונים וביעילות הקשר.

במסגרת פעולות בקבוצות כאלה יש לנושאת המטוסים ואפילו לאנית הקרב תפקיד חשוב: אנית הקרב, למשל, תופיע כגורם מרכזי ב"קבוצה" שתפקידה להפגוז חופים מבוצרים של האויב מטוח ארוך.

שינוי זה שחל בזמן האחרון בחשיבותם של סוגי אניות המלחמה הוא אחד הגורמים לכך שקרבניטי הציים הגדולים אינם מזלזלים באפשרויות הקף פעולתם של ציים בינוניים וקטנים. תהיה זו הגומה אם אקח אותה צוללת "כתומה" כדוגמה, אך ברור כי כל צי, אפילו אם אין עומדים לרשותו סכומי כסף עצומים הדרושים לבנין אניות-קרב ונושאות מטוסים, יכול להרכיב "קבוצות" כאלה, ועלידי רמת אי-מונים גבוהה, ודיוות ושיתוף פעולה מוצלח (גם עם הכוח האווירי) יכול הוא לבצע מבצעים ימיים מכריעים.

עברה התקופה בה גודל-האניה וקליבר-התותחים היו הגורם המכריע בים.

על השאלה, איזה סוג אניה עתיד עתה להוות את "עמוד התווך" של צי, אין כמובן להשיב בברור. הרושם המתקבל הוא כי הדגש יושם עתה יותר על שיתוף פעולה בין סוגים שונים בתפקיד מסוים מאשר על פיתוח סוג אחד מיוחד לאותו תפקיד. בכל סוגי האניות ההולכות ונבנות עתה מורגש שיפור במהירות האניה ובנריוות בה היא מבצעת את תפקידה. ביחוד בולט הדבר בצוללות, פריגטות, שולות-מוקשים וספינות-טורפדו. יהוד עם השיפור ביעילות הסוגים השונים מנסה כל צי עתה להרכיב "קבוצות" (Teams) של אניות מכמה סוגים שבביל תפקיד בעל אופי מסוים.

לדוגמא פעולות ציד צוללות: הקבוצה יכולה להיות מרכבת משתים או שלש פריגטות, אנית משחית אחת ותצפית אווירית של Blimp ("ספינת אויר"), או כוח אווירי מסופח לנושאת מטוסים הפועלת בסביבה. תפקיד כל יחידה ברור — פגיעה, חיפוי הגנה ותצפית.

יש להבדיל כאן בין פעולה ב"קבוצה" לבין המבנים המסובכים של פעולה בשייטת-קרב או בשיירה; בין מספר אניות קטן, לרוב כל אחת מסוג אחר, אשר ביחד יש להן מספיק כלי נשק מהסוג הדרוש לביצוע משימה מוגדרת ולהגנה על עצמן — לבין ריכוז גדול של אניות בעל כוח



מן הצמחיה, בין אם באופן ישיר או באופן בלתי ישיר, כטורפים. בעלי החי הופכים צורת אנרגיית חיים אחת לשניה, אך הצמחים מיצרים את החיים בעצמם. בלי בעלי חי היתה יכולה צמחיה עשירה להתקיים, אולם בעלי החי לא היו יכולים לשגשג בלי צמחיה.

מלבד אצות-הים החופיות, המהוות אך אחוז זעיר של הצמחיה הימית, מורכבת הצמחיה הימית בעיקר מיצורים מיקרוסקופיים, שמטפרם הולך וגדל ככל שגודלם הולך וקטן.

נדבר בקצרה על «מרכיבי המזון» היסודיים, המופיעים בים בריכוזים של חלק אחד למליון, ופחות מזה:

יוד, למשל, מופיע במי הים בריכוזים קרובים ל-0.05 על מיליון חלקי מים. הוא מופיע בבלוטות מסוימות של בעלי-חיים ימיים ויבשתיים בריכוז ניכר, וביחוד באצות מסוימות המשמשות אפילו לתפוקת יוד לצרכי מסחר.

ברזל מופיע במי הים בריכוז של 0.002 עד 0.02 ונחושת — בריכוז של 0.001 עד 0.01 על מיליון חלקים של מים, אך שניהם מהווים נתון הכרחי בדמם של בעלי החי; הברזל בתור ההמוגלובין — חומר צבע אדום המשמש לצרכי נשימה של בעלי החי בעלי דם אדום, יונקים ודגים, והנחושת בתור המוציאנין — חומר כחול המשמש לצרכי נשימה של בעלי חי בעלי דם כחול — סרטנים ורכיכותים למיניהם.

גם הצורך והפחמן מופיעים במי הים בריכוזים נמוכים מאד. הפחמן בריכוז של 28 חלקים על מיליון

כמאמרנו הקודם דיברנו על הים מבחינת הרכיב בו הכימי. ציינו אז את הכמויות הגדולות של המלחים למיניהם, המומסים בתוך גושי המים העצומים והזכרנו גם את המלחים המשמשים חומרי מזון יסודיים ליצורים הצמחיים, הועירים והגדולים יותר, המסוגלים להפוך את החומרים האי-אורגניים לתרכבות אורגניות של תאייהם ובעקיפין למזון לבעלי חי יותר גדולים.

נרחיב עתה את דיבורנו על היצורים הצמחיים הועירים האלה, בים, בדיוק כמו ביבשה, משמשים הצמחים כמיצרי מזון ראשוניים. בעלי החי מתקיימים או על ידי כך שהם טורפים זה את זה או שנוזנים הם על הצמחים. בשני המקרים גם יחד נוזנים בעלי החי בחומרים אורגניים בעלי הרכב כימי מסובך. כנגד זה, הצמחים, כפי שאמרנו קודם, משתמשים בתרכבות כימיות אי-אורגניות פשוטות, כגון — מלחי זרחן, חנקן, דו-חמצנית הפחמן ובראש וראש — שונה — מים. כמו כן משתמשים הם בתרכבות פשוטות אחרות כגון: תרכבות צורן, ברזל, מגנזיום, יוד וכדומה. בנוכחות דו-חמצנית הפחמן ומים, וביצורת חומר צבע הנקרא כלורופיל או חומרי צבע דומים ובהשפעת אנרגיית השמש, מיצרים הצמחים תרכבות ידועות בשם פחמימות (קרבו-הידרטים בלעז), לרבות סוכרים, עמילנים, שמנים, חלבונים וכו'. בתהליכים אלה, של יצירת חומרים אורגניים מחומרים אי-אורגניים, נוצרות תרכבות בעלות כמות אנרגיה גדולה יותר מכמות האנרגיה הנסחרת בתוך חומרי-המוצא המשמשים כמקור לאנרגיה לאורגני-זמים הצמחיים עצמם, וכמו כן לבעלי-החיים הניזונים

וצורן בריכוז של 0.02 עד 4.0 חלקים על מיליון. בעלי החי צורכים את החמצן יומם ולילה, ואילו הצמחים צורכים חמצן בלילה ומפרישים אוזי את דורתחמוצת הפחמן, ועלי ידי כך מגדילים את ריכוזו של גז זה במי הים. ריכוז נמוך של פחמן במי ים נובע משלוש סיבות: ראשית, כמות דורתחמוצת הפחמן הנמסרת על ידי בעלי החי לתמיסה מימית (מוגבלת: א) על ידי מספר בעלי החי (ר"ב) על ידי כמות החמצן המומס. בעומקי הים, במקום שקרני השמש אינן מגיעות עדיין, נמצא החמצן בכמות מוגבלת מאד, הואיל ואין הוא מיוצר בעומקים אלה על ידי הצמחיה. כתוצאה מכך, נדירים בעלי החי בעומקים גדולים מאשר בשכבות העליונות.

שנית — בשכבות המים העליונות, שבהן כמות האור מספיקה, מרוכז רוב החומר החי — צמחים ובעלי החי. הצמחים צורכים את דורתחמוצת הפחמן ומפרישים חמצן, ובעלי החי צורכים את החמצן ומפרישים דורתחמוצת הפחמן; כך שבשכבות אלו קיים שיווי-משקל ואף אחד מהגזים האלו אינו נמצא בעודפים גדולים.

השלישית — והיא החשובה בסיבות לריכוזים נמוכים של הפחמן והזרחן — הנה שאורגניזמים רבים צורכים דורתחמוצת של פחמן וצורן לבנין קליפותיהם השוקעות, אחרי שהצמחים ובעלי החי מתים ושוקעים לקרקעית הים. על-ידי תהליך זה יוצא חלק מהחומר ממעגלי החיים ובחלקו הקטן חוזר אליהם אחרי שהקליפות מתמססות שוב.

בין בעלי החי והצומח הצורכים את התרכובות האלה לבנין קליפותיהם, יש להזכיר את הצדפים, הסרטנים האלמוגים, הדיאטומיות (בעיקר צורן) פור-מיניפרה וכדומה. קרקעית הים בנויה לפעמים מקרי-בונטה-הסידן שמוצאו מקליפות בעלי-חי אלה.

לאחרונה יש להזכיר עוד פעם את מלחי החנקן והזרחן הקשורים קשר הדוק עם חיי הצומח בים. בו בזמן שהברזל, הנחושת והסידן משמשים ליצירת פיגמנטים או סטרוקטורות של השלדים, ודורתחמוצת הפחמן, חמצן ומים — ליצירת מלאי של סוכרים, שמנים, שומנים או עמילנים, הרי החנקן והזרחן משמשים חומרי מוצא ליצירת הפרוטופלזמה החיה. הצמחים — לעומת בעלי החי הימיים — אינם מופיעים בכל עומקי הים, כי אם רק בשכבות העליונות, שבהן כמות האור מספיקה לתהליכי הפוטוסינתזה, תזוה שזוהי צורת התזונה היחידה של הצמחים. העז-מק שלתוכו חודר אור השמש תלוי, כמובן, בגובה השמש באופק, בעונת השנה וכמו כן בשקיפות מי-הים. באזורי הקוטב, למשל, נופלות קרני השמש על

פני שטח הים בזווית חדה ואינן חודרות עמוק. כנגד זה, באזור קו המשווה נופלות קרני השמש כמעט באור פן ניצב לפני הים וחודרות לעומקים גדולים יותר, כמורכב מובן שקרני השמש חודרות עמוק יותר באזורים מרוחקים מהחופים מאשר באזורים קרובים לחוף, הואיל ואלה האחרונים מושפעים על-ידי הסחה שבו מרוכז גם מרבית הפלנקטון. נראה, אם כן, שהמים הצלולים ביותר מצויים באזור קו המשווה. מצאו, למשל, שבאזור ברמודה יכולה עין אדם לראות אור יום בעומקים עד ל-580 מטר. לוח צילום משחיר אף בעומקים גדולים יותר. השקיפות הקטנה ביותר נרשמה בשפך נהר דמררה שבגווינאה הבריטית, שאם מאן-דהו מכניס שם את כף ידו לתוך המים, אין אצבעותיו נראות. העובדה שאור השמש חודר לעומקים גדולים אינה אימרת עדיין שגם הצמחיה הימית יכולה להתקיים בעומקים אלה, הואיל והצמחים צריכים לכמות אור מסוימת הנחוצה להם לתהליכי הפוטוסינתזה. למעשה, נפגוש בצמחיה ימית עד לעומק של כ-100 מטר. כאשר נושה את העומק של 100 מטר לעומק הממוצע של הים שהוא כ-4000 מטר, יתברר לנו עד כמה מצומצמים אזורי המים המבורכים בצמחיה. לעומתה נמצאים בעלי החי, כאמור, בכל גוש מים אפילו העמוק ביותר.

הצמחיה הבולטת ביותר של הים היא — האצות הגדולות על יד החופים. ברם, האצות אינן מהוות אחוז ניכר של הצמחיה הימית בכללה. אזורי מחיתן מצומצמים עד לעומקים של כ-100 מטר וקשורים לחופים סלעיים.

את הרוב המכריע של הצמחיה הימית מהים יצורים זעירים, מיקרוסקופיים, ברובם חד-תאיים הנקראים בשם הכולל פיטופלנקטון (לעומת הווארי-פלנקטון שהוא שם כולל לבעלי חי זעירים שתנועתם העצמית קטנה לעומת התנועה הנגרמת להם על ידי זרמי המים או הרוח).

הקבוצות העיקריות של הפיטופלנקטון הם הדיא-טומאות והפלגלטים. הדיאטומאות בנויות כעין קופ-סאות עשויות צורן שבתוכן נמצא הגוף הזעיר של הדיאטימאה המכיל פיגמנט צהבהב, קרוב בהרכבו לכלורופיל. רוב הדיאטומאות בנויות מתא אחד, אך הן יכולות להופיע גם בצורת מושבות חוטיות, וכדור-מה. אחדות שוכנות על אצות בקרבת החוף או בין גרגירי חול, אך רובן צפות סמוך לפני-המים בים הפתוח. הדיאטומאות הן כולן קטנות מאד וצורתן מפליאה בריב-גוניותה: קופסאות, מחטים, דיסקוסים וכו'. קליפותיהן כבדות מהמים והן שוקעות לקרקעית הים אחרי שהאורגניזמים מתים או אחרי שהללו

נאכלו על ידי בעלי חי יותר גדולים. בגלל משקל הש-  
לדים הגדול של הדיאטומאות צריכות הן להתגבר על  
כוח הכובד, פן תשקענה לעומקים שבהם כמות האור  
אינה מספיקה לתהליכי החיים. על כן, צורתן החיצו-  
נית הנה כזו שהתנגדותן לנפילה גדולה, ואו שהן  
מיצרות, לצורך זה, טיפות שומן המחזיקות אותן  
בגובה הדרוש.

הפלגלטים המהויים קבוצה גדולה בין הפיטו-  
פלנקטון מיצרים, כמו יתר הצמחים, את הפרוטו-  
פלזומה ואת מזונם בהשפעת קרני השמש. כושר  
תנועתם רב יותר ובמקרים רבים הם פיתחו אף  
אברי חוש. מצד אחד הנם, ללא ספק, צמחים, ומצד  
שני הם מסוגלים להשתמש בחומרי מזון אורגניים,  
אך בכאלה שאיבדו כבר את כושר הפוטוסינתזה.  
הקבוצה הזו של האורגניזמים עומדת על הגבול בין  
בעלי החי והצומח.

בין הפלגלטים שלוש קבוצות: הדינופלגלטים,  
הקוקוליטופורה והמיפלגלטים. המיפלגלטים נתגלו  
רק לאחרונה ועדיין לא ידוע עליהם הרבה. שמש  
נובע מגודלם הזעיר, הנמדד בחלקי אלף של מילי-  
מטר. קשה מאד לתפוס את היצורים האלה בגלל קטנו-  
תם והם עוברים דרך רשתות הפלנקטון אפילו בהפ-  
רדה. המיפלגלטים הם מרובים מאד בכמות ומהויים,  
בלי שום ספק, חומר-מזון בעל חשיבות רבה לבעלי  
חי זעירים.

הקוקוליטופורה שיכים גם הם ליצורים הקטנים  
ביותר, אך מופיעים לעתים בכמויות כה גדולות  
שחשיבותם בכלכלת הים גדולה מאד.

הדינופלגלטה הם יותר גדולים, אך רק בבוד-  
דים מהם אפשר להבחין בעין בלתי מזוינת. צורתם  
מפליאה — אחדים מופיעים בלי שלד, אך רובן עם  
שלד הבנוי בצורה (מצנח וכד') המונעת את שקיעתם  
לעומקים גדולים. או שהם מכילים לצורך זה טיפות  
שומן, המעלות את ערכם בתור מזון לבעלי חי אחרים.  
למרות גודלם הזעיר — הדינופלגלטים הם שחינים  
מזוינים; לשם זה פיתחו קרנים מיוחדות (פלגלות).  
ביניהם יש להזכיר את הנוקטילוקה שהיא היא הגור-  
מת לפעמים לפוספוסצנציה של הים. הנוקטילוקה  
מקבלת את מזונה לא בעזרת פוטוסינתזה אלא ניזונה  
כבעלי החי.

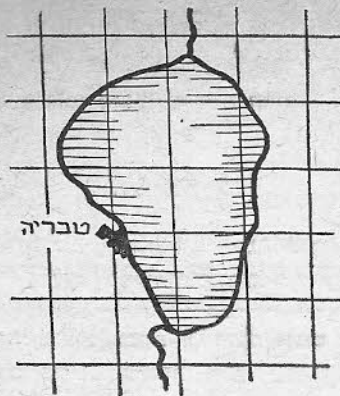
נראה כעת מהו הקשר בין מרכיבי המזון המומ-  
סים בתוך מי הים והאוכלוסיות הפלנקטוניות.  
כידוע, בהדשי החורף האויר מעל הים קר ממי  
הים, והמים בפני-שטח הים קרים ממי העומק, והם  
שוקעים למטה. כך חלה התערבות המים בחורף,  
המתחזקת עוד על ידי הרוחות החזקות. קרור מי-הים

על פני השטח והערבוב הנגרם על ידי הרוחות,  
מביאים לידי זה שעמוד המים כולו הופך הומוגני  
מבחינת הטמפרטורה והמליחות. דבר זה קורא בין  
החדשים דצמבר — פברואר. מספר הדיאטומאות  
והפלגלטים למיניהם נמצאים בצמצום יתר בתקופה  
זו של השנה. לצמצום זה שתי סיבות עיקריות: כמות  
האור בחורף אינה מספיקה לתהליכי פוטוסינתזה  
ולכן התרבותם קטנה, כמו-כן, ממשך הזואופלנקטון  
ומשמיד את הפיטופלנקטון לצרכי תזונתו הוא.  
הזואופלנקטון גם הוא נמצא בצמצום, ורובו, הנולד  
בסתיו הקודם נמצא בצורתו הטרבלית (צורה בלתי  
מושלמת של האורגניזם המבוגר) ואינו בשל עדיין  
מבחינה מינית. יש כמה וכמה סיבות לכך — קר  
מדי וחושך מדי ובעלי החי אינם ניזונים. כמו-כן,  
בעלי החי היותר גדולים ממשיכים להשמיד את  
הזואופלנקטון לצרכי תזונתם. הפלנקטון שמת ושקע  
לקרקעית הים בסתיו הקודם, התפרק תחת השפעת  
הבקטריות ופורק למרכיביו האי-אורגניים — כמו,  
למשל, מלחי זרחן וחנקן. בתקופה זו בה בעלי החי  
הצומח נמצאים במעוטי-כמותם, הרי ריכוזי מרכיבי  
המזון נמצאים במכסימום.

בהתחלת האביב מתרחשות כמה תופעות:  
המים מתארכים, השמש גבוהה יותר והים מתחיל  
להתחמם. הודות לעובדות אלה, הפיטופלנקטון מסו-  
גל שוב לפוטוסינתזה ומתחיל להתרבות. הדיאטו-  
מאות והפלגלטים מתחילים להתחלק (זוהי צורת  
התרבותם) וממשיכים בזה כל עוד כמות המזון  
הראשוני מספיקה להם. בתחילת הקיץ מגיעה כמות  
מרכיבי המזון למינימום וכמות הפלנקטון מגיעה  
למכסימום. חוסר המזון גורם להאטה בהתפתחות  
הפלנקטון שמספרו הולך וקטן ותמותתו הולכת  
וגדלה. באותו זמן עולה מספר הזואופלנקטון. באמצע  
הקיץ הופכת כמעט כל הכמות של הניטרטים והפוס-  
פטים בתוך בעלי החי והצומח לחומר חי.

בחורף, מתערבבים המים. בקיץ המצב הפוך  
הוא, הואיל והמים בפני-השטח קלים ואינם שוקעים.  
בסוף הקיץ מי השטח אינם מתערבבים עם המים  
שבעומק, לכן בתקופת שנה זו אינם מגיעים לשכבות  
העליונות גם המלחים הנחוצים להתפתחות הפלנק-  
טון. בסתיו — כשמי השטח שוב מתחילים להתקרר  
שוב מתחיל להיוצר הקשר בין מי השטח ומי העומק,  
מקבלת את מזונה לא בעזרת פוטוסינתזה אלא ניזונה  
לאיזורי הפוטוסינתזה. הימים עדיין ארוכים למדי  
וכל אלה גורמים שוב להתפתחות ניכרת באוכלוסית  
הפיטופלנקטון. אך התפתחות זו אינה כה ארוכה  
ואינה כה עזה כמו ההתפתחות של ימות האביב.





# ים כנרת

## הכימיה והפיסיקה שלו

### מאת א. אורן

#### 2. מקורות המים של הימה.

הירדן הוא מקור המים העיקרי של ימת כנרת. את ימת כנרת בכללה אפשר לראות כאפיק הירדן שהתרחב והתעמק, אם כי מבחינת אופי המים, מי הכנרת שונים לחלוטין ממי הירדן העליון.

נוסף לירדן, זורמים לכנרת עוד מספר נחלים המעשירים אותה בכמויות מים ניכרות; החשובים שבהם: ואדי עמוד, ואדי רובדיה ואדי זכי.

החל מהשנה ההידרולוגית 1935/36 קיימים נתונים רשמיים על כמויות המים שהירדן מזרים לכנרת. ממספרים אלה אנו למדים שהכמות הממוצעת של מים, שהירדן מזרים לכנרת במשך שנה, היא 603.9 מליון מטרים מעוקבים.

מעריכים שכל הוודיות יחד מזרימים כעשרה מיליון מטרים מעוקבים מים לכנרת.

בין המעינות השופכים את מימיהם לכנרת יש להזכיר את מעינות טבחה, טינה, טנור, ששה מעינות של פוליה (גן הרוסים) והמי טבריה. את

#### הקדמה

1. המצב הגיאוגרפי והטופוגרפי של הימה, שטחה ועומקה.

ימת כנרת היא הימה השנייה בגודלה בארץ (אחרי ים-המלח) ונמצאת בתוך שקע הירדן, כ-210 מטר מתחת לפני הים-התיכון, קואורדינטות מרכז הימה הן  $32^{\circ} 48' \text{ צ}^{\circ}$  ו- $35^{\circ} 35' \text{ מז}^{\circ}$ .

שטח הימה הוא כ-167 קילומטרים מרובעים (במצב של פלס מים 210.50—מטר). אורכה המכסימי מלי מגיע ל-21 קילומטר ורוחבה המכסימלי ל-12 קילומטר. השטח העמוק ביותר שנמדד על ידי הוא 42 מטר. העומק הממוצע הוא 24.1 מטר.

בציור מס. 1 נתונים קוי העומק של ים-כנרת. לפי מפה זו נעשים חישובי נפח הימה ועומקה הממוצע כפי שהם נתונים בטבלה מס. 1.

מתוך הטבלה מסתבר שהנפח של ימת כנרת הוא 3985.65 מיליון ממע"ק ועומקה הממוצע הוא 24.10 מטר.

טבלה מס' 1: חישוב העומק הממוצע ונפח ימת כנרת

עומק הקונטור	שטח הקונטור	העומק האנכי	נפח במיליון ממע"ק	העומק הממוצע
0	167.1	0—5	810.25	4.84
5	157.0	5—10	760.35	4.54
10	147.15	10—15	698.65	4.18
15	128.72	15—20	592.80	3.84
20	108.4	20—25	470.55	2.81
25	79.83	25—30	337.25	2.01
30	55.08	30—35	208.40	1.24
35	28.28	35—40	89.05	0.53
40	7.35	40—45	18.35	0.11
45				
			3985.65	

סה"כ

### טבלה מס' 3

המקור	הכמות (במיליוני מטרים מעוקבים)
התאדות (2)	234.0
הירדן (ביציאתו)	543.0
סה"כ	777.0

3. גובה פני הימה, מבנה קרקעיתה, ושקיפות הזיב.

גובה פני המים תלוי בכמות המים הנכנסים לימה בתקופת החורף — מחד, ובכמות המים המתאדים בקיץ — מאידך. הגובה הירוד ביותר של הימה הוא באמצע חודש דצמבר; והגבוה ביותר — בסוף חודש מאי. בשנת 1950/51, שהיתה שנת בצורת, המשיך גובה פני הימה לרדת גם אחרי חודש דצמבר.

שקיפות המים, הנמדדת בעזרת דיסקוס סקי מלמדת שטחית על כמות הפלנקטון המצוי בתוך השכבות העליונות של המים. יש להתייחס בהסתייגות למספרים אלה לגבי תקופת הגשמים, כשמי הגשמים מביאים אתם כמויות טיין דק הגורם להפחתת השקיפות. כמו כן מורה השקיפות על חדירת קרני האור לתוך שכבות המים העליונות. בטבלה מס' 4 נתונה שקיפות הימה לשנת 1950.

כמות המים שהמעיינות שופכים לכנרת מעריכים ב-60 מיליון ממע"ק לשנה.

בטבלה מס' 2 ניתן סיכום מקורות המים.

### טבלה מס' 2

סיכום כמויות המים הנכנסות לימת כנרת במשך שנה, ממקורות שונים.

המקור	הכמות (במיליונים מטרים מעוקבים)
הירדן (בכניסתו לכנרת)	604.0
הידן (בכניסתו לכנרת)	10.0
הואדיות	60.0
מעיינות ידועים	69.0
גשמים (ראה להלן)	
סה"כ	743.0 מיליון ממע"ק

טבלה מס' 3 נותנת סיכום כמויות המים היוצאות מכנרת במשך השנה.

עודף המים היוצאים, 26 מיליון ממע"ק, ביחס לכמות המים הנכנסים, נובע, לפי דעתם של חוקרים שונים, מהמעיינות התחתיים, שעדיין לא נקבע מקומם וטיבם.

### טבלה מס' 4: שקיפות מי ים-כנרת, בשנת 1950

התחנה	דצמבר	ינואר	פבר	מרץ	אפריל	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ספט'	אוק'	נוב'	דצמבר
קו טבריה-עין-גב	—	3.7	1.9	2.0	2.0	3.0	3.0	2.7	—	—	2.0	1.5	3.0
10 מטר	4.0	3.7	2.0	3.0	2.2	4.0	3.0	3.0	—	2.5	2.0	2.0	3.0
20 מטר	4.0	3.5	3.3	1.5	2.2	2.7	2.5	3.5	—	2.3	3.0	2.7	3.5
30 מטר	4.0	3.5	3.3	1.5	2.2	2.7	2.5	3.5	—	2.3	3.0	2.7	3.5
קו גינוסר-קורסי	3.0	—	1.7	2.5	2.5	2.7	2.5	2.5	—	2.0	2.0	2.7	2.7
10 מטר	4.0	—	2.0	1.0	1.7	3.0	2.7	2.5	—	2.5	2.0	2.7	—
20 מטר	4.0	—	2.0	1.0	1.7	3.0	2.7	2.5	—	2.5	2.0	2.7	—
30 מטר	5.0	—	1.5	3.0	3.0	3.0	2.7	2.7	—	2.7	2.2	2.7	3.5

את קרקעית הימה אפשר לחלק, באופן גס, לשלושה חלקים עיקריים:

1. עד עומק 5-8 מטר — הקרקעית בנויה אבנים וחול.
2. עד עומק 12-14 מטר — הקרקעית בנויה חול.
3. הקרקעית ביתר העומקים בנויה טיין.

# התנאים המטיאורולוגיים

חסר לנו עדיין חומר מבוסס. נתוני הגשם לקוחים מכמה וכמה מקומות בסביבת הים.

## 2. הרוחות

משטר הרוחות האופיני לאיזור ים-כנרת מלמדנו על אקלים האיזור בכללו. יש להבדיל בין רוחות הנוצרות מהבדלי ים ויבשה ובין השפעות מהחוף. ים-כנרת עצמו יוצר רוחות קלות ומקומיות, הנושבות בשעות היום מן הים ובשעות הלילה אליו. רוחות אלו מתהוות בעיקר במישורים סמוך לימה וגורמות, בעמק הירדן המרכזי, לרוחות צפוניות קלות בשעות הבוקר, ורוחות דרומיות קלות בלילות רגילים. רוחות אלה נגרמות על ידי הבדלי הטמפרטורה בין פני מי הים והאיר סביבו. בחורף מופנות הרוחות בנטיה דרומית או צפונית, לתעלת בקעת הירדן. רוחות בעלות נטיה מערבית ומזרחית יורדות לים כנרת במפל של כמה מאות מטרים, ומגיעות לים בתנועה גדולה וחזק רב, ובחילום אדיאבטי ניכר. רוחות אלה הן רוחות ה"שרקיה", בעונות המעבר והחורף, אשר יורדות מן ההרים המזרחיים אל הים בחזק רב ומורגש בהן שינוי רב ממקום למקום לאורך הגדה המזרחית של ים-כנרת. לפי טיב הטופוגרפיה המור-ליכה אותן או העוצרת בעדן. הרוחות המערביות החזקות בקיץ, המנשבות בשעות אחר-הצהרים והערב, הן בעצם רוחות ים-תיכוניות ממוזגות עם רוחות השיפוע הברומטרי, כלפי השקע בעל הלחץ הנמוך במפרץ הפרסי. רוחות אלה מתחדשות יום יום בחדשי הקיץ ועוצמתן ומשבן גדולים ביותר כשההבדל בין טמפרטורות האויר מעל היבשה וטמפרטורות פני הים התיכון הוא גדול — דהיינו, בהתחלת יולי. בתחילת ובסוף עונת הקיץ חל צמצום בשלטון הרוחות המערביות, ועצמתן מתמעטת. רוחות ים-תיכוניות ביות בירדן אל ים-כנרת, מתחממות באופן ניכר ומגיעות לים כרוחות נשבניות וחמות מאוד, הגורמות לסערות פתאומיות על פני הים.

\* התיאור של אקלים ים-כנרת הוכן ונמסר לי לשימוש על ידי מנהל השירות המטיאורולוגי, משרד התחבורה, הקריה.

## 3. טמפרטורת האויר

הטמפרטורות באזור ים-כנרת מושפעות מכמה גורמים: הימצאות השטח מתחת גובה פני הים, המצב "הפנימי" של האזור, נוכחות של גוף מים רחב ועמוק וההצבה הטופוגרפית המקומית של כל תחנה

## 1. אקלים אזור ים-כנרת.

בשם אקלים אזור ים-כנרת מתכנה אקלים שפת הים, סביב לים, והאקלים במישורים הסמוכים לים. על אקלים שטח הים עצמו אין לנו עדיין נתונים מספיקים שיאפשרו לכלול שטח זה במסגרת הדיון. האקלים של אזור ים כנרת מותנה על ידי שלושה גורמים עיקריים:

א. הטופוגרפיה: שקע הירדן סוגר את השטח כלפי מערב ומזרח ומדריך את ההשפעות האקלימיות הבאות מחוץ לשקע, דרך ערוצים ועמקים שנח-תכו בחוף לפני השקע.

ב. נוכחות גוף מים רחב ועמוק: ים-כנרת הממלא את רוב השקע באיזור, משפיע על האקלים על ידי התכונות המיוחדות הנובעות מאיזון החום בתוך האגם הגדול והעמוק.

ג. המצב הגיאוגרפי: השטח הפנימי, סגור בדרך כלל בפני השפעות הים הגדול על ידי רכסי הרים; אך בעונת השפעת הים מורגשת, בכל-זאת, השפעתו באיזור הימה, מדי יום ביומו.

ד. הגובה של איזור ים-כנרת: 210 מטר מתחת לפני הים-התיכון.

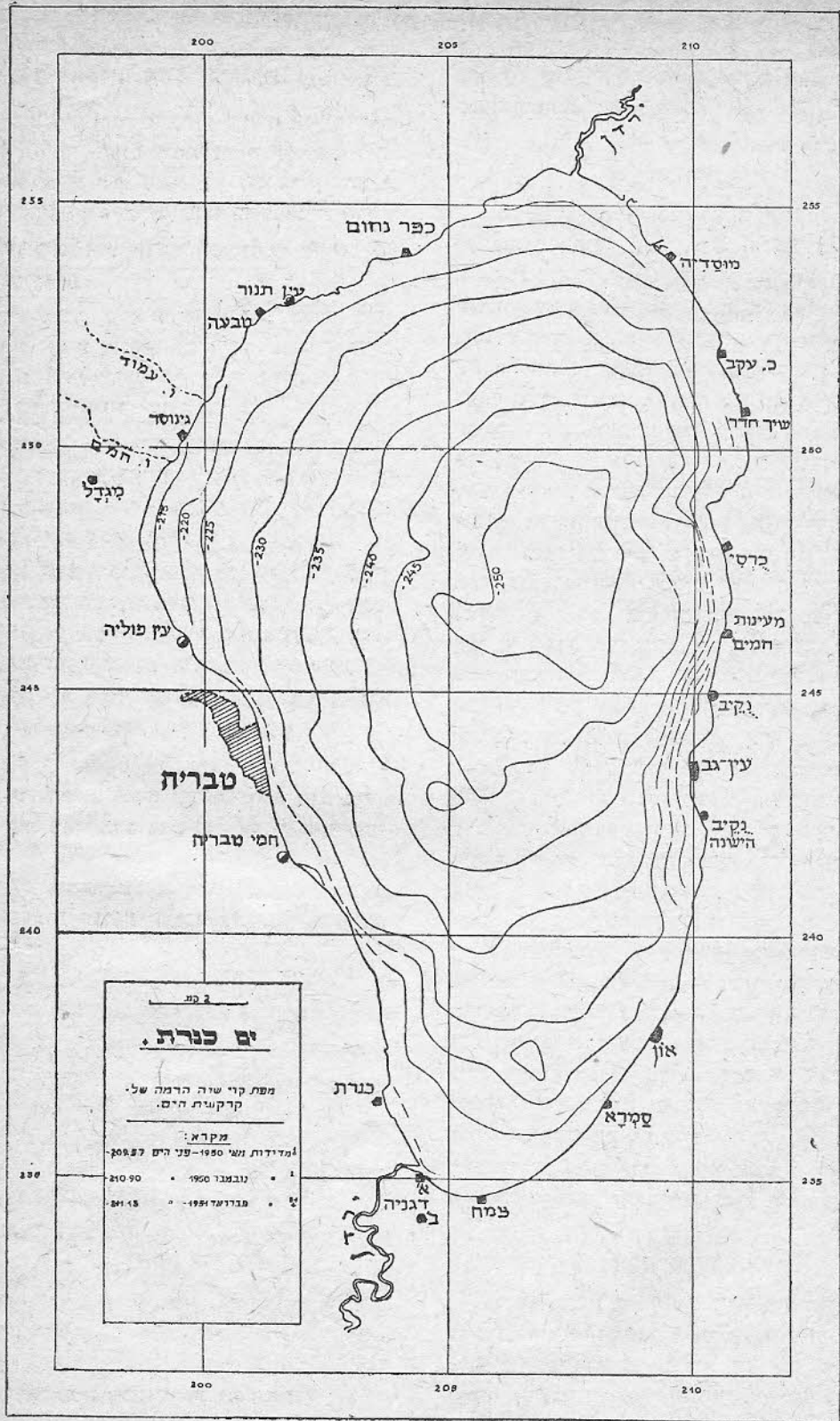
מתערובת גורמים אלה נוצר אקלים המצטיין במיזוגם של תנאים ימיים ויבשתיים גם יחד. מיזוג זה ניכר בכל האלמנטים מהם בנוי אקלים איזור ים-כנרת.

נתונים מטיאורולוגיים מבוססים למדי מצויים בידינו מתחנות טבריה ודגניה. על הגדה המזרחית



מחזאי א' !.....

הוצאת לטיול את דגי הזהב של המפקד ?



2 ק"מ

**ים כנרת**

מפת קוי שיה הרמה של-  
קרקעית הים.

מקרא:

1. מדידות נשי 1950-1955 פני הים 209.20

2. נובמבר 1950 • 210.90

3. פברואר 1954 • 211.15

ידיעות מספיקות כדי להשוותם עם אלה של אזור ים-כנרת. כדאי לציין שהחוף המזרחי של ים-כנרת מקבל גשמים בכמות קטנה מאשר החוף המערבי. המספר הממוצע של ימים גשומים באזור ים-כנרת מזדהה עם הממוצע ביתר חלקי הארץ הגשומים.

בחלוקת הגשמים באזור ים-כנרת במשך השנה, בולטת תופעה מעניינת: הגשמים העזים יורדים במקומות בודדים, פעם פה ופעם שם, בסוף עונת הגשמים (ובעיקר באמצע חודש מאי) לאורך החוף המערבי של שקע הירדן, וגורמים לשטפונות גדולים. גשמים אלה יורדים בצהרי היום ומצטיינים במשכם הקצר ובעוצמה רבה. גשמים דומים, אבל בהיקף קטן יותר, מופיעים לעתים גם בהתחלת העונה — בחדשי ספטמבר-אוקטובר.

במשך השנה מצטיין אזור ים-כנרת בגשמים מאוחרים. בעוד הגשמים של חדשי אוקטובר-דצמבר מביאים לחוף הים התיכון, בסביבות חיפה-עכו, 41% מכל הגשמים, מקבל אזור ים-כנרת במשך זמן זה רק 35% מכלל הגשמים. אחוז הגשמים של הכמות השנתית באזור ים-כנרת עולה על כמות הגשמים בחוף הים הגדול, רק מחדש פברואר ואילך.

בסכום — אפשר להגדיר את אקלים אזור ים-כנרת כאקלים יבשתי מתון וחם, אשר המצב הטופוגרפי משפיע וגורם להחרפתו.

ותחנה. בעוד שהטמפרטורות השנתיות הממוצעות של אזור ים-כנרת עולות כ-2.0 עד 2.5 מעלות צל-סיוס על אלה של התחנות הסמוכות לחוף באזור חיפה-עכו, קימת תנועה גדולה של הבדלים בין הטמפרטורות החדשיות הממוצעות בתחנות חוף הים-התיכון ותחנות אזור ים-כנרת.

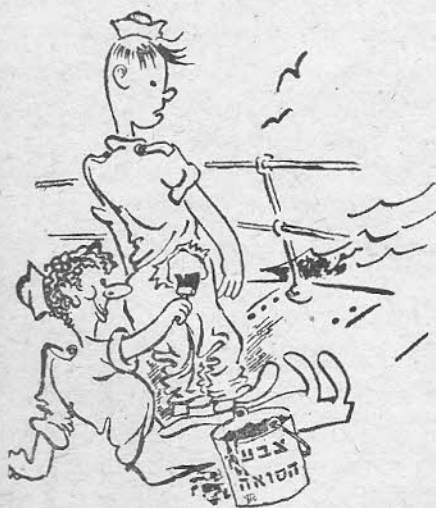
בחדשים ינואר-מרץ קרובות טמפרטורות אזור ים-כנרת לאלה של חוף הים התיכון, או אפילו נמוכות מהן. החל מחדש אפריל ועד אוקטובר, מצטיין אזור ים-כנרת בטמפרטורות גבוהות באופן יחסי, וחדשי מאי-יולי מהווים שיא בעלית הטמפרטורות הממוצעות באזור ים-כנרת ואף עולות על אלה של חוף הים התיכון. בחדשים אלה מהווה ההפרש בין 2.5 לבין 4.0 מעלות צלסיוס, תופעה מקבילה למהלך השנתי של התנודות היומיות הממוצעות של הטמפרטורות באזור ים-כנרת. התנועה היומית נמצאת גם היא במינימום בחדשי דצמבר-ינואר ומגיעה למכסימום במאי ויוני. אחרי זה חלה ירידה אטית בגודל התנועה היומית לקראת המינימום החורפי, תופעה זו גם היא מושפעת על ידי החימום האדיאבתי של רוחות הים התיכון, היורדות לפני אלה של ים-כנרת. עם התחלת משב רוח הים-התיכון חלה עליה חריפה ופתאומית בטמפרטורה. ירידת הטמפרטורה מתחילה באופן ניכר רק מאוחר בערב — עם פוג רוחות הים התיכון.

#### 4. הלחות היחסית

אפשר לומר שהשפעת ה"מצב הפנימי" (של האזור) עולה על השפעת ים-כנרת עצמו. הן ביחס למשטר הטמפרטורות והן ביחס למשטר הלחות. המהלך השנתי של הלחות היחסית בתחנות אזור ים-כנרת מראה תנועה גדולה למדי של לחות המגיעה למכסימום בפברואר, ולמינימום במאי או ספטמבר-אוקטובר. כמו כן חלה עליה זעירה בלחות היחסית בחדשי הקיץ, לעומת המינימום בעונות המעבר.

#### 5. הגשמים

גשמי האזור מצטיינים בעלית כמותם מדרום כלפי צפון — מגמה, הקיימת בכל אזורי הארץ, אך ניכרת יותר באזור ים-כנרת: הגורם לכך הוא כנראה הר-כנען העוצר את ענני הגשם. כמות הגשמים הממוצעת-השנתית באזור ים-כנרת נופלת במקצת מזו של האזורים המערביים. על גשמי החורף אין לנו

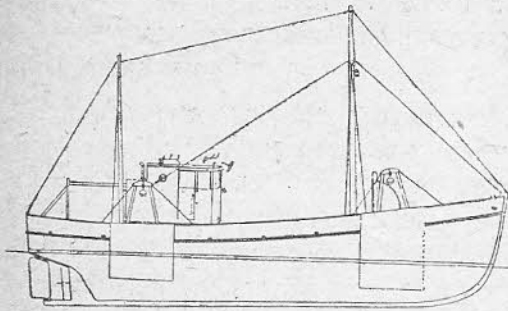


# ה. ה. י. ש. ר. א. ל. י.



ין ברציני לכתוב את תולדות הדיג העברי אלא על הדיג בישראל בלבד. אף כי חייב אני לציין כי הגיעה העת שמישהו מותיקי הדייגים יעלה על

הניר את תולדות הדיג העברי. דרכי הראשונות של הדיג העברי היו, ככל יתר העבודות החלוציות בארץ, לפני שנים. היה זה, בראש וראשונה, «כיבוש עבודה», כשם שהיה כיבוש עבודה בנמל, בכבישי הארץ ובפרדס. החדירה לענף זה לא היתה פחות קשה ופחות מלווה משברים מאשר החדירה לכביש או לפרדס. ההבדל היחידי הוא שעל ראשית צעדיו של הדיג מדברים פחות.



ספינת מכמורת

בלבד ומספר דייגים בודדים, שהתמידו בענין בעקשנות — נהנים כיום מפרי עמלם בדיג.

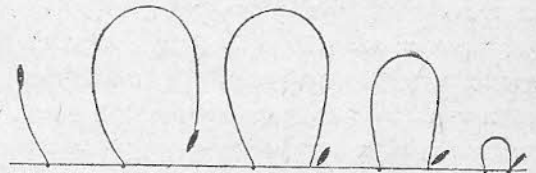
כידוע, מתחלק הדיג לשלושה ענפים: דיג חופי, כלומר — דיג המתבצע מהחוף עצמו או בעזרת סירות קטנות; הדיג הפלגי ודיג המכמרות.

שיטות הדיג החופי הן הפרימיטיביות ביותר, ברם, כמויות הדגים הנדוגים בשיטות אלה מצטרפות לכמויות רציניות. אמצעי הדיג החופי הם

בעיקר: החכה הבודדת, רשת הזריקה והמלכודת — שבהן עובד אדם אחד, או: מערכת חכות, רשת

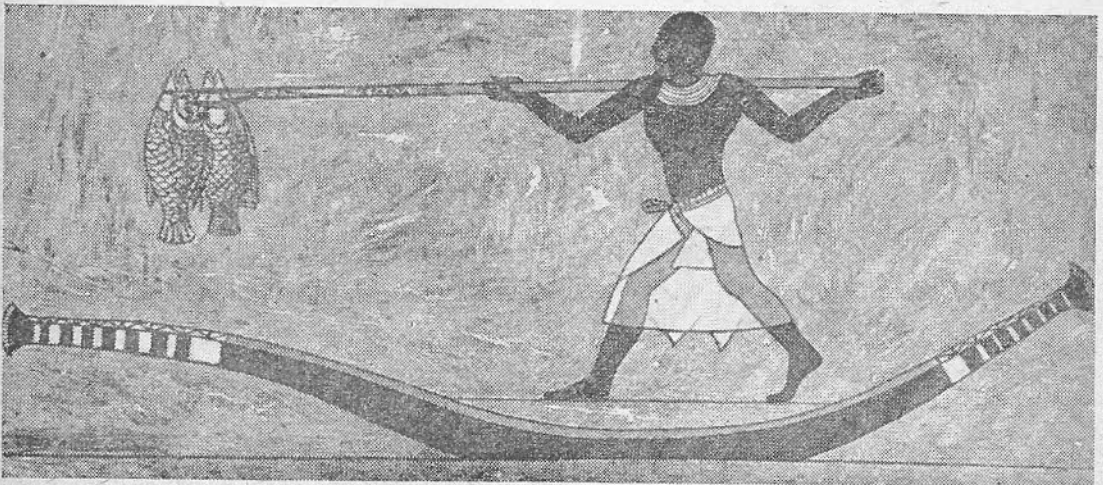
גריפה — שבהן עובדים אנשים במספר רב יותר (תמונה מס' 1). בשיטות אלה נעשית העבודה בידיים, וקשה למכן אותן, פרט לרשת הגריפה. רשת זו —

אורכה מגיע למאות מטרים ובקצותיה חבלים באורך של עשרות מטרים. היא נזרקת לים כך שקצהו האחד של החבל קשור לחוף ואילו הרשת והחבל השני נזרקים מהסירה בצורת קשת ומחזירים את קצהו

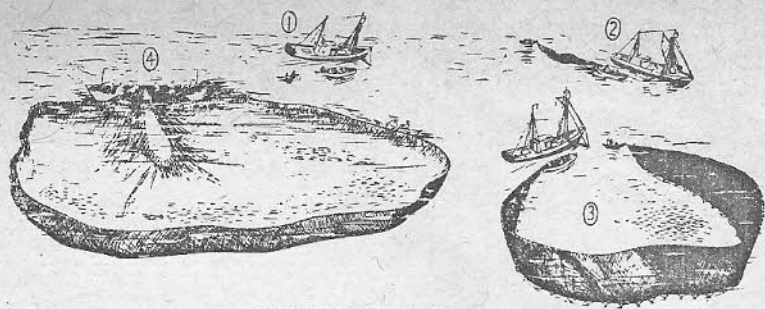


ציור 1

באיו מידה היתה דרך הראשונים קשה ועד כמה היה כיבושו של ענף זה מלווה משברים, ניתן לראות בעברנו מישוב לישוב לאורך החוף: השמות — «משמר הים», «נוה-ים», «גליל-ים» הם ישובים שהוקמו תוך מגמת כיבוש הדיג, אך לא יכלו לעמוד בפני הקשיים המרובים שעמדו לשטן על דרכם. מלבד הישובים הקיבוציים שזנחו את הענף אפשר להזכיר גם שורה ארוכה של חברות פרטיות ובודדים שניסו את מזלם בענף וזנחוהו אף הם. מספר ישובים



ציור קיר. מקברו של חנמהוטפ, עיי בני חסן, 1900 לפנה"ס.



ציור 2 : רשת טבעות

הן רשתות עמידה למיניהן. הצלחה גדולה ביותר נודעת אצלנו לרשת הטבעות. הידועה בשם "צ'ינג'יר" לה" ולמפרה", והדג הנתפס ברשתות אלה הוא בעיקר הסרדין.

בין רשתות הדיג הפלגי יש להזכיר את "רשת הגריפה" (תמונה מס' 3). ברשת זו שולים את הדגים המתרכזים בין שטח הים ובין הקרקע. לאחר שמגלים את הלהקות בעזרת מד-עומק-הדי (אקו-סאונדר), מורידים את הרשת לעומק בו שרויים הדגים וגוררים אותה דרך הלהקה. בארץ נעשו נסיונות ברשת זו, אך בלי הצלחה. מאחר שבים שלנו אין ריכוזים גדולי לים של דגים שניתן לגלותם בעזרת מד-העומק. בימי-כנרת קיימים, אמנם, ריכוזים גדולים של דג הנקרא בשם "סרדינה של כנרת" (אין לדג זה שום שייכות למשפחת הסרדינה של הים) ומגלים בנקל את הלהקות, אך אין משתמשים לשם כך ב"אטום טראול", אלא ברשת טבעות גדולה.

מבין רשתות העמידה משתמשים בכאלה שמע-מידים אותן באופן קבוע על עגנים, במקומות בהם חולפים או מתרכזים הדגים. הסוג השני של רשתות עמידה הן אלה הצפות באופן חפשי ונסחבות עם הזרם (דריפט-נט) בלבד. בחופינו מצויות כל הרשתות האלה בשימוש, בשינויים קלים זו מזו — בהתאם למוצאם של הדייגים.

רשת מענינת היא רשת הצלילה — "הטרמיק". רשת זו נורקת סביב לסלע שעל ידו מתרכזים הדגים.

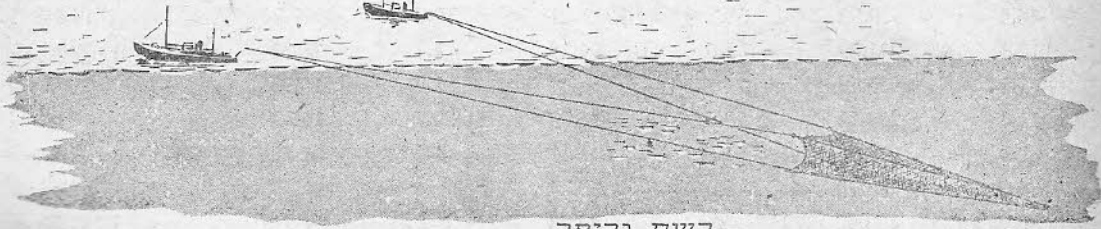
של החבל השני לחוף; שתי קבוצות אנשים סוחבות את שני קצות הרשת לחוף. זוהי שיטת הדיג החופי היחידה שאפשר למכן אותה, ונעשו אצלנו נסיונות בכך — שאף הוכתרו בהצלחה. הוכנסו שיפורים בעבודה, ובמקום העסקת 14 איש מעלים את הרשת בעזרת מנוף.

הדיג הפלגי הנו דיג, שבעזרת רשתות מתאימות שולים את אותם הדגים השוהים בקרבת פני הים, כגון: סרדינים, טונה, מקרלים וכו'. בראש וראשונה יש להזכיר כאן את רשת הטבעות (תמונה מס' 2). שיטות הדיג הפלגי הן חדישות ובעונה המתאימה מובטחת הצלחה לשיטות אלה, בו בזמן שבאזורים העשירים בדגה שולים דגים, מהסוגים הנזכרים, גם ביום וגם בלילה, מאחר שניתן לראותם, הרי עובדים אצלנו בשיטות אלה רק בלילות-חושך, בעזרת אורות המרכזים את הדגים.

העיקרון בשיטה זו הוא: סירות עם אורות המחפשות את הדגים ומרכזות אותם שעה שהספינה זורקת את הרשת ומקיפה את שטח האור; בעזרת חבלים סוגרים את תחתית הרשת ומושכים ומעלים אותה על סיפון הספינה.

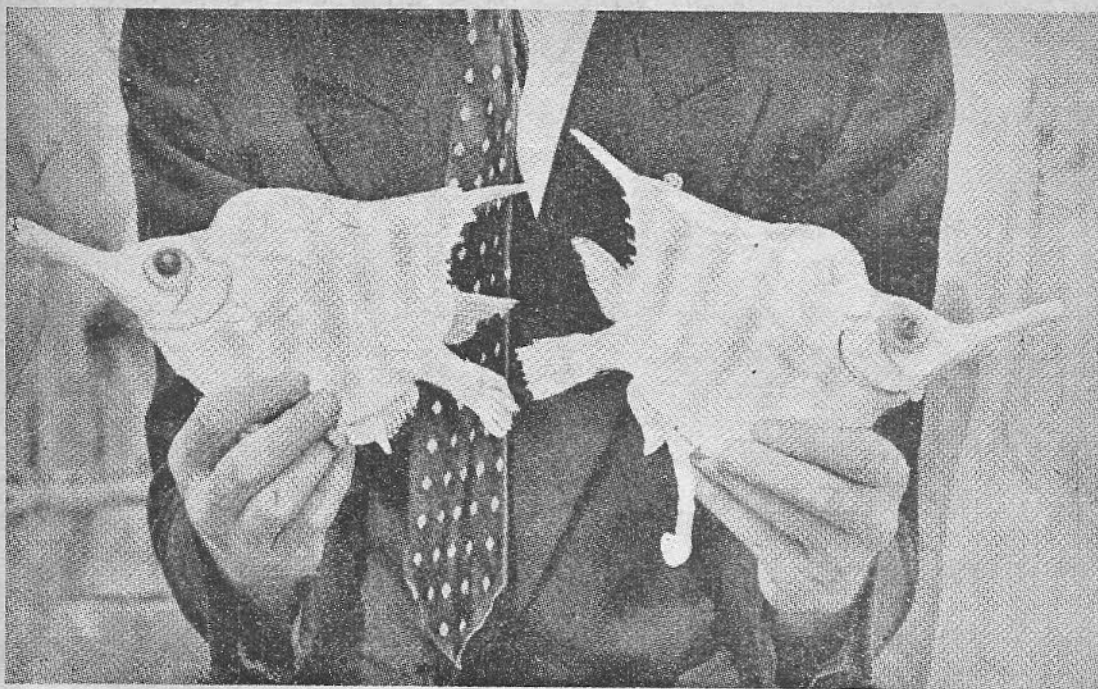
משתמשים אצלנו גם ברשתות קטנות מאותו הטיפוס. המתכנה "למפרה". מלבד השיטות "האקטיביות", כלומר — עקיבה אחרי הדגים, מצויות גם רשתות "פסיביות", כלומר — רשתות הנקבעות בים במקומות המוכרים כעשירים בדגה. רשתות אלה

"המרוק בין הסירות הוא לערך חצי אורך הכבל"



רשת גריפה

ציור 3



זוג "סנטריסקופים" (centriscop) אשר נדוגו ע"י אנשי מדע דניים בעומק 2000 רגל מתחת לפני האוקיינוס. דגים אלה הם חלק מאוסף שנצבר במיצר מילפורד ליד חוף זילנדיה. טוגים אחדים טרם זוהו ויתכן שהנם חדשים למדע. האוסף כולל דגים שקופים, עכבישים ימיים הנראים כאוסף של רגלים מחוברות בנקודה אחת, ללא כל גוף.

עדין, מדויק ומסובך, וחיבור בלתי נכון של אחד מחלקיה הרבים עלול לגרום לכך שהרשת כלל לא תתפוס דגים או שתלכוד רק חלק קטן מהדגים המצויים על הקרקע. רשת המכמורת זוהי רשת בצורת שק הנגררת אחרי הספינה על קרקע הים, ובה 4 חלקים עיקריים: כבל פלדה, שארכו מותאם לפי העומק בו גוררים את הרשת; לוחות פתיחה המשמרים שים לפתיחת פתח הרשת לרוחב; חבלי שמשון — השיכים כבר למערכת התפיסה; והרשת עצמה.

ואת חלקה התחתון סוגרים לאט לאט בצלילה. רשת זו משמשת בעיקר לתפיסת הקיפון (בורי). השיטה המשוכללת והממוכנת ביותר, היא שיטת המכמורת. שיטה זו דורשת ספינה בנויה ומצוידת היטב כדי שתוכל לשוט בים פתוח ולדוג בעומקים גדולים, וכן צות בעל ידיעות מקצועיות רבות ומגוון נות. אצלנו הוכנסה לשימוש רשת-מכמורת מהטיפוס האיטלקי והיא נבדלת במבנה מרשת המכמורת הצפון-אירופית. רשת מכמורת איטלקית היא כלי

כמויות השלל לפי מיני שיטות בשלוש השנים האחרונות

תשי"א		תשי"ב		תשי"ג		שנה שיטה
%	טון	%	טון	%	טון	
46.5	959.93	65.2	1093.49	70.8	429.83	1. מכמורת
10.3	211.89	5.6	94.25	4.7	28.71	2. חכות
1.5	30.49			1.9	10.99	3. רשת זריקה
11.4	234.61	10.5	176.73	20.7	125.82	4. רשת גריפה
1.8	38.71	1.5	100.44	1.4	86.83	5. רשתות עמידה
4.0	82.70	6.0	25.24			6. למפרה
20.9	432.40	5.4	89.98			7. צנצולה
1.1	23.02					8. טרמיק



שבחלקה התחתון שרשרת ברזל לפתיחת הרשת לגובה. רשת המכמורת היא הרשת החשובה ביותר במערכת הדיג שלנו.

בטבלה הבאה נתונים מספרי כמויות הדגים שנדוגו בשלוש השנים האחרונות בשיטות דיג שונות. שדות הדיג העיקריים לשיטות הדיג החופי הם למעשה לכל אורך החוף, אך מרכזם בצפון הארץ, ביחוד בסביבות עכו ובמפרץ חיפה; כמו כן נהוגה שיטת הדיג החופי גם בסביבות תל-אביב-יפו. שדות הדיג הפלגי הם, לעת עתה, רק מפרץ חיפה וסביבת תל-אביב-יפו. בפני המכמורת פתוחים כל האזורים, מחוסרי סלע ומכשולים אחרים, מהגבול הצפוני עד הגבול הדרומי לאורך החוף ובמרחק 3 מילין ממנה עד לעומק של כ-500 מטר. לפני מלחמת השחרור ירדו ספינותינו עד לפורט-סעיד, אך לא העמיקו בדיג מעבר ל-200 מטר.

מלבד היכולת הטכנית תלויה הצלחת הדיג, כמובן, גם בכמות הדגים המצויה בשדות הדיג שלנו. ים התיכון הוא כידוע ים עני בדגה ובהשוואה עם שדות הדיג הבינלאומיים בים הצפוני, הרי שדות הדיג שלנו הם אפסיים.

כיום, ארבע שנים אחרי קום המדינה, ברורה למדי הדרך בה צריך לפעול הדיג שלנו. זמנן של ספינות המכמורת הקטנות המסוגלות לשוט רק בקרב בת החופים — חלף. עבר גם זמנן של השיטות הנחשלות והפרימיטיביות, שירשנו מהערבים המקוריים ומהאיטלקים ששימשו מורי-דרך בדיג הישר-אלי.

הדיג העברי הרוצה להתפרנס מעמל כפיו בכבוד, חייב להשתמש בכלים משוכללים וממוכנים ביותר. בתכנון של היום לקוחות בחשבון רק ספינות גדולות, מצוידות במתקני קרור מכניים, כדי שלא תהיינה רתוקות אך ורק לחופינו העניים, אלא תהיינה מסוגלות גם לעבודה באזורים מרוחקים יותר, בצפוני ובדרומו של הים-התיכון המזרחי; וכמו כן, תוכלנה לעבוד בשדות-הדיג בים-התיכון כולו ואולי אף לצאת

לשדות דיג בים הצפוני, או בחופי אריטריאה בים-סוף. אין שדות הדיג שלנו יכולים להיות מנוצלים עדיין-גבול, ויש צורך בתכנון המבוסס על תוצאות מחקר. ספינות הדיג שלנו, המכמרות והצינצ'ולות, שולות כמויות גדולות של דגים בעודם קטנים, בטרם הספיקו להתרבות ולהוסיף את חלקם למלאי הדגה של השנה הבאה. לכן, רצוי לאסור את הדיג באזורים קרובים לחוף ובעומקים קטנים, בהם מתרכזים הדגים הצעירים. כמו כן יש לאסור את הדיג בזמן ההתרבות. הנסיון הוכיח כי בתקופה מסוימת של השנה אפשר לדוג בהצלחה רבה ובלי מאמצים מרובים בשדות דיג בצפון-הים-התיכון המזרחי. יש תקווה שבתקופת הקיץ יצאו הדייגים, ממילא, לשדות אלה, בגלל חוסר דגה על יד החופים שלנו, ועל ידי כך יאפשרו תקופת מנוחה לשדות הדיג החופיים.

תכנון הדיג פונה גם לכיוון שדות הדיג הבינלאומיים אשר בצפון אירופה וחופי מרוקו. אך הדיג באזורים אלה מותנה בהשקעות לא קטנות של מטבע חוץ. שדות-דיג בינלאומיים שהם קרובים יותר ומהווים פוטנציאל — הם שדות הדיג של חופי אריט-ריאה בים-סוף.

מפרץ אילת הוא עדיין אזור בלתי מנוצל כראוי; ניצולו המלא תלוי בתובלה מסודרת של הדגה, בצורת דגים קפואים, מלוחים או מיובשים.

אשר לדיג פלגי — מתרכזות הספינות עכשיו כפי שצויין, במפרץ חיפה. כאן יש להשתחרר מהשפעתם של הדייגים האיטלקיים, לצאת מהמפרץ ולתור אחרי הדגים הפלגיים לאורך החוף כולו; כידוע — תפסו הערבים סרדינים גם מחוץ למפרץ.

הדיג המקומי בים ובאגמים, וגידול דגים בבריכות — מספק כיום רק חלק ששי, לערך, מכלל תצרוכת הדגים השנתית. אולם אפשר ואפשר להוסיף יחידות עבודה ובמרוצת הזמן להגיע אף לאספקה עצמית של מזון זול ועממי זה, בלא השקעות גדולות של מטבע חוץ.

## חקרב הימי ליד מושימה

(סוף מעמוד 8)

נפגשו בשום אניות אויב, ונוכחותן היתה בלתי ידועה כלל ליפנים.

דרכו של רווסטונסקי היתה דרך בינים — ערבוביה של נסיגה וקרב. הוא שגה שגיאה אסטרטגית גסה מלכתחילה, נזאת שלא התרכז במשימה האחת והיחידה שהיתה ברורה מתוך הנסיבות, דהינו — קרב. מתוך שגיאה אסטרטגית עקרונית זו נבעו

השגיאות הטקטיות: העמסת-יתר של פחם ועל-ידי כך הגדלת סכנת השריפה באניות, שקיעת-יתר של חגורות שריון-האניות; איבוד מהירות ויכולת טקטית — ההתרשלות בתצפיות — ולבסוף אניות המשא. כל אחד מהדברים המוזכרים היוה שגיאה טקטית בפני עצמה שנבעה מאי ההכרה האסטרטגית הראשית במלחמה זו — קרב ימי במסיבות נוחות ביותר. רווסטונסקי לא דאג להשגת התנאים, הנוחים ביותר לקרב — ועל-כן נחל כשלון.

## קביעת התנגדות המים לתנועת האניה

מאת : אינג' פנחס מילך

כבר אבותינו בימי קדם, שיצאו לכיבוש עורקי התחבורה הימית השתדלו להקנות לספינותיהם צורה יעילה ביותר, המקטינה את התנגדות-המים לתנועת הספינה. הנסיון והחוש הם אשר עזרו בכך לקדמונים, שלא רכשו להם עדיין ידיעות מדעיות כדי לקבוע את הצורה הנכונה לספינותיהם.

גאון המכניקה, ניוטון, הנו הראשון שנתן בספרו המפורסם "PRINCIPIA", הסבר על התנגדות-המים לתנועת גופים. בעקבותיו המשיכו אוילר וד'אלמבר והוכיחו בדרך נסיונית שגם להתנגדות הנובעת מחיכוך חלקיקי המים בגוף האניה, נודעת חשיבות רבה. חקירותיהם הצעידו קדימה את תורת התנגדות-המים, והשפעתם של מלומדים אלה מורגשת עד היום בתורת ההידרומיכניקה.

עם ראשית השימוש במכונת קיטור באניות, האמירה חשיבותה של הגדרת כוח התנגדות-המים, כדי לדעת להתאים את גודל המכונה, ולהבטיח את המהירות הדרושה לאניה.

על-ידי השואת המהירות וההספק של אניות קיימות עם נתונים תיאורטיים, וכתוצאה מצבירת נסיון, אפשר היה להסיק אי-אלה מסקנות ולנסות להרכיב נוסחאות מתאימות, הנותנות אפשרות לחשב את התנגדות-המים. כך נוצרה במשך הזמן הנוסחה האדמירלית-ציונית, הצרפתית וכו', שעוד נדון בהן.

ברם, ניכר, שחסרה תורה שיטתית המבוססת על המכניקה וההידרודינמיקה, שיש בה כדי לציין דרכים בטוחות לחישוב התנגדות-המים והספק המכונה. ליצירת תורה זאת תרמו המלומדים פרוד וריינולדס, ב-1870 הציע פרוד לערוך נסיונות במודלים, כדי למצוא את התנגדות-המים לתנועת האניה, את שיטתו ביסס על יסוד הדמיון המכני שבין הנסיון והמציאות.

התפתחות תורת האניה צעדה בכיוון ניתוח והפרדת הגורמים המרכיבים את ההתנגדות הכללית של המים. נסקור בקצרה את הגורמים האלו; נגיה, יחד עם מבסטי תורת ההתנגדות, פרוד ואחרים, שפעולת כל גורם היא עצמאית ואיננה משפיעה על גורמים אחרים.

— ההתנגדות הכוללת מורכבת: —

1.  $R_f$  — התנגדות החיכוך של חלקיקי המים בציפוי המחוספס של גוף האניה (FRICTIONAL RESISTANCE).

2.  $R_m$  — התנגדות מערבולית (EDDY-MAKING RESISTANCE).

3.  $R_w$  — התנגדות גלית (WAVE-MAKING RESISTANCE).

4.  $R_b$  — התנגדות מהחלקים הבולטים בגוף האניה (V).

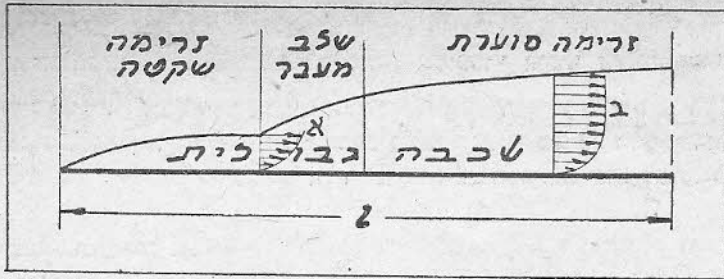
5.  $R_a$  — התנגדות האויר (AIR RESISTANCE).

ובכן ההתנגדות הכוללת:  $R = R_f + R_m + R_w + R_b + R_a$  (I)  
נתעכב על כל אחד מהרכיבים.

### א. התנגדות החיכוך:

התנגדות החיכוך מהווה לרוב את החלק הארי של ההתנגדות כולה. גדלה תלוי בשטח הטובל של האניה, באורך האניה, מצב גופה וכן במהירותה. להתנגדות החיכוך גורמים כוחות הצמידות הקיימים במים. כתוצאה מפעולותיהם מואטת תנועת חוטי הנוזל שבקרבת הגוף, בה בשעה שחוטי הנוזל הרחוקים אינם מושפעים מתופעה זו, והם מתנועעים במהירות יותר גדולה. כתוצאה מכך מופיע חיכוך פנימי בין חוטי הנוזל לבין עצמם.

נתאר לעצמנו לוח מושקע במים הזורמים עליו בזרימה שקטה, מסודרת (למינרית). אורכו (I). בתוך שכבה דקה, הגובלת עם הלוח, והנקראת השכבה הגבולית, מואטת מהירות הזרם ועל דפנות הלוח שוה —



ציור מס' 1

אפס. חלוקת המהירויות בתוך השכבה הגבולית היא כפי שתואר בציור מס' 1. וצורתה היא פרבולית (א). אם הזרימה הופכת משקטה לסוערת (טורבולנטית) מתערבבים החלקיקים ונעים בתנועות סיבוביות. וחלוקת המהירויות בתוך השכבה הגבולית משתנה (עקימה ב). ההפסד בשל ההתנגדות גם הוא גדל. לשם ציון מהלך הזרימה, הציע ריינולדס קריטריון בצורה הבאה.

$$Re = \frac{v\delta}{m} \quad (2)$$

- $v$  — מהירות הזרימה
- $l$  — אורך הלוח
- $m$  — צמיגות קינמטית

המספר המתקבל לא תלוי ביחידות מדידה. כאשר  $Re$  (מספר ריינולדס) קטן — שקטה הזרימה. בערך מסוים של מספר זה נהפכת הזרימה לסוערת. לערך זה קוראים מספר ריינולדס קריטי. המעבר לזרימה סוערת מתחיל בקרבת אותו חלק הלוח שבו עובי השכבה הגבולית גדול יותר. ציור מס' 1 מראה לנו שעובי השכבה הגבולית הולך וגדל מהקצה הקדמי בכיוון לאחור. לכן, בחלק הקדמי הדק של השכבה הגבולית, שקטה הזרימה גם זמן ניכר לאחר הוצר המערבולות בחלק האחורי. מספר ריינולדס הקריטי נקבע על סמך נסיונות:  $Re = 5.10^5$

ההתנגדות של חיכוך בלוח חלק קיבל ריינולדס את הנוסחה:

$$R\delta = f\delta S \frac{v^2}{2} \quad (3)$$

כאן:

- $f$  — קואפיצינט התנגדות החיכוך
- $\delta$  — סומך הנוזל
- $S$  — שטח הלוח המשוקע
- $v$  — מהירות המים

ברצוננו להשתמש בתוצאות אלה לשם קביעת התנגדות חיכוך בגוף האניה, שהוא שונה בצורתו ובחסי פוסו מלוח שטוח וחלק. באותו השטח המושקע גדלה התנגדות המים לאניה מאשר ללוח שטוח, וזאת בגלל איאוף של חלקיקי המים סביב הקו העוקף את האניה. החוקר בקר מציון מקרים בהם שיעור גידול ההתנגדות, עקב צורת הגוף, מגיע באנית מלחמה עד 8%.

עלינו להתחשב עוד בהשפעתו של חספוס הגוף, המכוסה בליטות והעטוף ירוקת, צמחי מים ושבלולים. לפי אורס — שכבת ירוקת של ס"מ אחד, מגדילה את שיעור התנגדות החיכוך ב-60—100 אחוז. עובדה זו מצריכה הגדלת הספק המכונות והגדלת תצרוכת הדלק. מכאן מובנת הדאגה לנקיון הגוף ולקביעת זמן נקייו. שלפי אורס הומן המתאים ביותר לכך הוא לפני התחלת החורף. בחישובי ההתנגדות יש להוסיף על חשבון השפעת החספוס אף אחוז מסוים לקואפיצינט החיכוך.

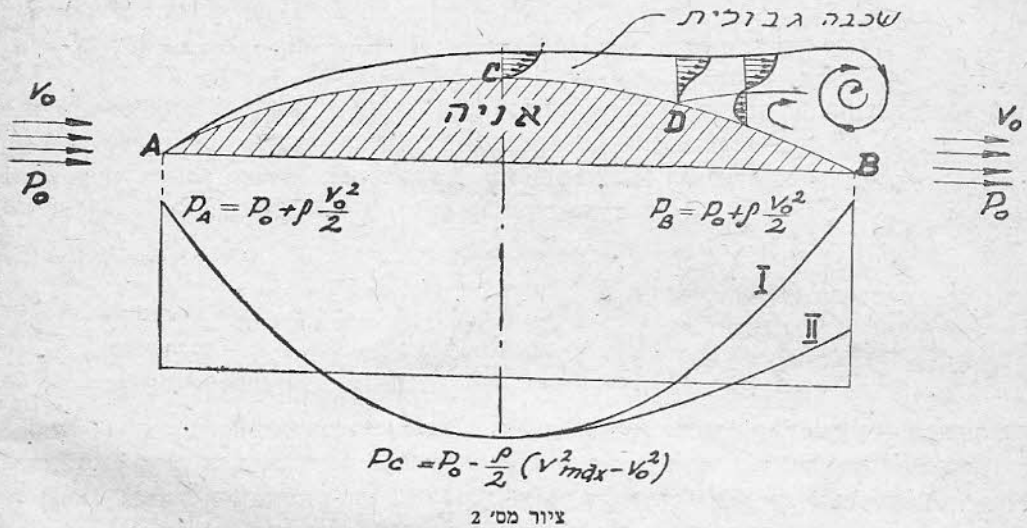
$$\Delta f = \frac{0,7}{1000} + \frac{1,2}{1000} \quad (4)$$

את הערך הנמוך מוסיפים לגופים רתוכים, והגבוה לגופים מסומרים.

ב. התנגדות מערבולית

מקורה של התנגדות זו — במערבולות ושיבולות שמאחורי ירכתי האניה. עצמתה של ההתנגדות תלוי בצורת הגוף וחדות קצוותיו.

נעיין בורימת נוזל אידיאלי, בלי צמיגות, מסביב לאניה (ציור מס' 2). חלקיקי הנוזל הזורמים לקראת חרטום האניה מאיטים את מהירותם בהתקרבתם אליו ובנקודה  $A$  המהירות שווה לאפס. לפי משוואת ברנולי,



מביאה תופעה זו לידי גידול הלחץ בנקודה  $A$ . החלקיק הנעצר, ימשיך לנוע עם קו הזרם העוטף את האניה. עם תנועתה גדלה מהירותו בהתמדה, על חשבון ירידת הלחץ. בנקודה  $C$  שורר הלחץ הנמוך ביותר ומאיידך אף המהירות הגדולה ביותר. מנקודה  $C$  מתנועע החלקיק המצויד במלאי מספיק של אנרגיה קינטית לכיוון הירכתיים. בדרכו מתבזבזת האנרגיה הקינטית ומתגברת על הלחץ ההולך וגדל לפי קו  $I$  בהתקרבתו לנקודה  $B$ . בנוזל אידיאלי, בו כוחות הצמיגות אינם קיימים, מספיקה האנרגיה הקינטית בדיוק כדי שהחלקיק יגיע לנקודה  $B$  ומכאן — בהשפעת הלחץ המחודש הגדול, השורר במקום זה — ימשיך בדרכו עם הזרם שמאחורי האניה.

ברם, לא כך יהיה בנוזל הממשי אשר בו פועלים כוחות הצמיגות. כוחות הצמיגות גוזלים חלק מהאנרגיה הקינטית של החלקיק בדרכו ל- $C$ . מלאי האנרגיה הקינטית ב- $C$  יהיה יותר קטן מאשר קודם לכן, ולא יספיק כדי יכולת להגיע לירכתיים. באיזו שהיא נקודה בינונית  $D$  (ציור מס. 2) נעצר החלקיק ואחריו המוני חלקיקים אחרים. בו בזמן מתחילים להגיע לנקודה  $D$  זרמי חלקיקים מ- $B$ , רדופים הנה בכוח הלחץ הגדול שבנקודה זאת. בשטח בין  $B-D$  נוצרות מערבולות. השכבה הגבולית, שעטפה עד כה את האניה, נדחפת הצדה ומתמוטטת למערבולות רבות. תנועה מערבולית בשטח זה מביאה לידי מפל הלחץ בנקודה  $B$  (קו II), הפרש הלחץ בין חרטום והירכתיים הנגרם על ידי זה הוא סיבה להתנגדות המערבולית. נקודת עצירת החלקיקים והתרחקות השכבה הגבולית מגוף האניה תלוי כמובן בצורת הגוף, והיא זזה לאחור, ככל שהגוף חד יותר.

כפי שהוסבר, נגרמת ההתנגדות המערבולית על ידי כוחות הצמיגות ויכולה, בדומה להתנגדות החיכוך, להיות מוגדרת לפי נוסחה טיפוסית לכל ההתנגדויות בים.

$$R_m = m \epsilon S \frac{v^2}{2} \quad [5]$$

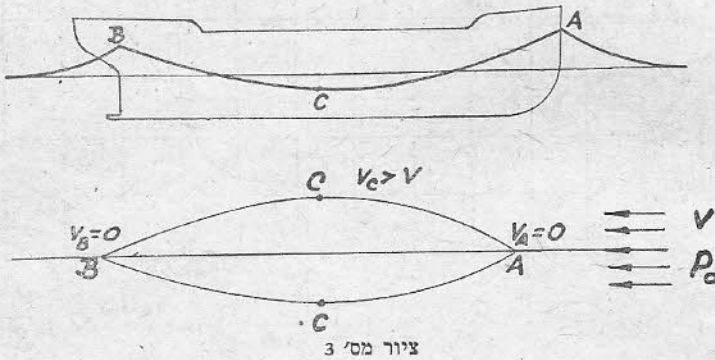
כאן כל הסימנים כמו בנוסחה מס. 3 פרט ל- $m$  קואופיצינט של התנגדות מערבולית.

אפשר להשתמש לחישובים אפרוקסימטיים לקביעת  $m$ :

$\frac{L}{B}$	6	8	10	12
$m$	89	52	28	12
	100000	100000	100000	100000

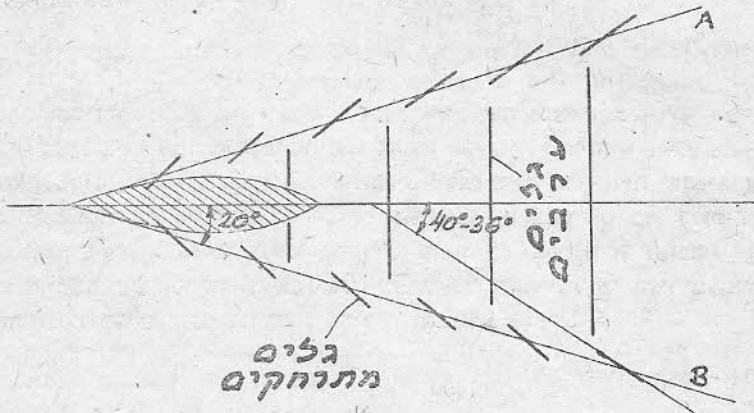
ג. התנגדות גלית

במאזן הכללי של ההתנגדות, חלקה של ההתנגדות הגלית — גדולה למדי ויכולה, בסוגים מסוימים של אניות המצטינות במהירות גדולה, להגיע ל-50% מכל ההתנגדות. נבין סיבת הופעת סוג זה של התנגדות, אם נתאר לעצמנו גוף אניה העומד במקומו ומים זורמים עליו במהירות  $v$  (ציור 3).



ציור מס' 3

כפי שהוסבר לעיל עולה להחץ בנקודות A ו-B. בסביבת C הוא נמוך מגודלו הרגיל על פני המים. כתוצאה מעובדה זו מתקבל, לפי משוואת ברנולי, שבחרטום ובירכתיים צריך להתרומם מיפלט הנוזל ובאמצע האניה — לשקוע. חלקיקי המים שהוצאו על ידי כך משוויי משקלם, משתדלים לחזור למצבם הקודם ומתחילים להתנועע בתנועה מטולטלת. עקב זה מופיעות על פני המים, סביב האניה, שתי קבוצות גלים. אחת — מרכזה באחורית החרטום והשניה — קדמית לירכתיים. כל קבוצה מורכבת גלי-ערב וגלים מתרחקים. הגלים המתרחקים (ציור מס. 4) הם קצרים, מקבילים אחד לשני ומוזנים אחד כנגד חברו כך, שהקי המחבר את מרכוזם יוצר עם ציר האניה זווית של 18—20 מעלות. הגל עצמו מהווה עם ציר האניה זווית של 36—40 מעלות, כפי שרואים זאת בציור. בהתרחק האניה יורד גובה הגל ונמוג לחלוטין אי-שם אחוריה.



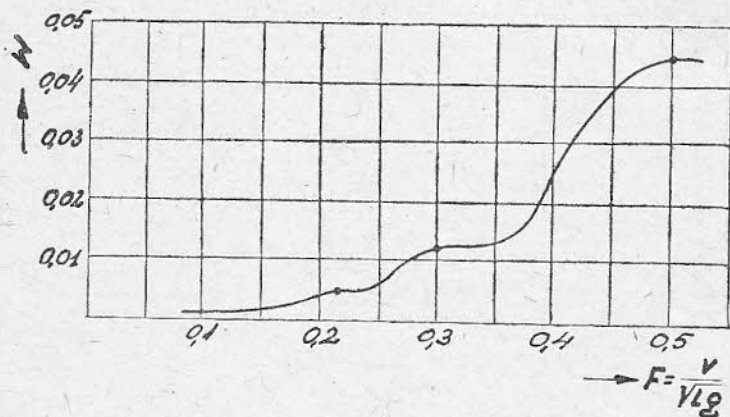
ציור מס' 4

בתוך המשולש בין הקווים A, B, תופסים את מקומם גלי-ערב. אורכם הולך וגדל במידת התרחקותם מהאניה. הגל הראשון בחרטום מתחיל בגבעה, ואילו הראשון בירכתיים מתחיל בכקעה.

קיימות כמה אפשרויות של התחברות בין קבוצת הגלים החרטומית והאחורית. אם הגבעות של גלי החרטום מתלכדות עם הבקעות של גלי הירכתיים, מביא הדבר להפחתת ההתנגדות. קורה גם להיפך, שגבעות גלי החרטום נפגשות עם אלה של גלי הירכתיים. במקרה דנן, גובה הגלים והפחת באנרגיה עולים. תופעה זו (רוזנס) היא בלתי רצויה ויש להביאה בחשבון בזמן קביעת אורך האניה. גם ההתנגדות הגלית ניתנת בנוסחה הדומה לקודמות:

$$= w^1 \delta SV^2 \quad [6]$$

— קואפיצינט של ההתנגדות הגלית, כפונקציה ממספר פרוד\* מתואר בציור מס. 5.



ציור מס' 5.

הגבנוגים בעקומה מופיעים בנקודות שבהן מתרחש רוזנס ובגללו גדלה ההתנגדות. תפקידו של המתכנן להזהר מנקודות אלו, כל יצטרך, לשוא, להגדיל את מכונות אניתו. הרוזנסים מופיעים בדרך כלל במספרי פרוד:

$$F = 0.22 ; 0.30 ; 0.5$$

יש גורם נוסף המשפיע באופן עקרוני על תמונת הגלים וההתנגדות הקשורה בכך. עימק קטן של המים מתחת לאניה גורם להגברת ההתנגדות. על יסוד נסיונות מרובים נקבע שאם תגדל מהירות האניה, השטה על פני המים השטוחים, תעלה ההתנגדות בקצב גובר עד מהירות קריטית מסוימת, שאחריה מתחילה התנגדות לרדת ונעשית קטנה יותר אף מאשר במים עמוקים.

#### ד. התנגדות של חלקים בולטים

כל הנוסחאות והטבלאות נקבעו לגוף אניה תיאורטי. למעשה, האניה מצוידת בכל מיני חלקים, הבולטים מתוך הגוף, כגון: צירי המדחף ותמיכותיהם, ההגה, שדריות צדדיות (Side Keels) וכו'. כולם מגדילים את התנגדות המים לתנועת האניה. את התוספת לקואפיצינט ההתנגדות קובעים על סמך נסיונות במודלים של גופי אניות, בברכות מיוחדות. חלק מהנסיונות מבצעים במודלים בלי בליטות וחלק במודלים שיש בהם בליטות. ההפרש בין התוצאות בשני המקרים מהוה את ההתנגדות הנוספת. צורת הבליטות משפיעה כמוכח באופן ניכר על ההתנגדות. אם חתך הערב של השדריות או הצירים, אורודינמי בכיוון הנכון לגבי הזרם, התוספת לקואפיצינט התנגדות החיכוך לא עולה על:

$$\Delta f = \frac{0.25}{1000} \quad [7]$$

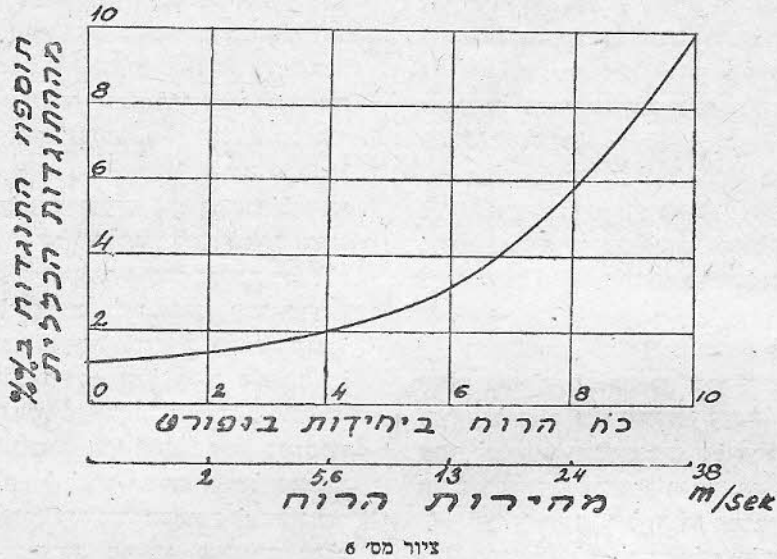
באופן מיוחד חשובה הבעיה הזאת לגבי הצוללות על חלקיה הבולטים הרבים.

\* מספר פרוד שווה ל-  $\frac{v}{\sqrt{Lg}}$  הוא בלתי תלוי ביחידות מדידה ומאפיין את ההתנגדות הגלית.

ה. התנגדות האוויר

התנגדות האוויר התלויה בכוח הרוח גורמת להפסדים בהספק, ומאיטה את התקדמות האניה. הדבר ניכר בעיקר באניות מהירות. בדרך כלל קובעים את ההתנגדות הזאת על סמך נסיונות במודלים, בניקבה אוירודינמית.

כדי לקבל מושג על ערכו של גורם האוויר אנו מביאים בזה דיאגרמה (ציור מס. 6) המתארת את הקשר שבין התוספת, עקב התנגדות האוויר (באחוזים מההתנגדות הכללית), ובין מהירות הרוח הנושבת לקראת האניה.



לא כל רוח הנושבת בכיוון תנועת האניה עוזרת לה. הדבר נכון רק במקרה של רוחות בלתי חזקות. בהתחזק הרוח מסתערים פני הים, המדחף פועל בקושי, ומהירות האניה יורדת.

סיימנו בזה את סקירת הרכיבים הכלולים בהתנגדות הסביבה לתנועת האניה.

אפילו אם ההידרומכניקה מסוגלת כבר לתאר ולהסביר את המתרחש סביב האניה בתוך המים, הרי רחוקה היא עדיין מפתרונות מושלמים לחישוב כוח ההתנגדות וכוח המכוונות. גדולי המלומדים בדורנו טרודים עדיין בפתרון יסודי לבעיה זאת. ובינתיים, היום כמו לפני 50 שנה, נזקקים אנו לנסיונות לפני בניית כל אניה, ומשחקים במודלים בבריכות מיוחדות. במאמר הבא נערוך עם קוראינו סיור במכון כזה, בו נחרטת, באומל המאימן של הקונסטרוקטור, צורתה, קויה ו"גורתה" היפה של האניה.

סיפרות :

EVERS : KRIEGSSCHIFFBAU

KRYLOW : SOBRANIE TRUDOW TOM IX

KRYLOW : TEORIA KORABLIA

ATTWOOD : THEORETICAL NAVAL ARCHITECTURE

SCHIFFBAU KALLENDER

## החשמונאים וחוף הים

אֶסְטֵכְס הַסְמוּכָה לַחִיפָה), עֲדָרוֹת הַצִּידוֹנִים (עֵתְלִית), דָּאָר, קְרוֹקוּדִילוֹפּוּלִיס (עֵיר הַתְּנִינִים—כִּיּוֹם, כְּנֵרָאָה, תַּל אֶל־מֵלֵאת אֲשֶׁר מִצְפוֹן לְקִיסְרִיָּה), מַגְדַּל שְׂרֶשׁוֹן (שֶׁהוֹרְדוֹס בְּנֵהוּ מִחֲדָשׁ וְקָרָא לוֹ בְּשֵׁם קִיסְרִיָּה), אֶפּוֹלוֹנִיָּה (הִיא אֶרְסוֹף שֶׁל יַמִּינוֹ), יַפּוֹ, יַבְנָה (שֶׁנִּמְלָה הִיָּה בְּמִדְיַנַּת רוֹבִין), אֲשֶׁדוֹד (שֶׁנִּמְלָה הִיָּה בְּמִדְיַנַּת אֲשֶׁדוֹר), אֲשֶׁקִּילוֹן, אֲנַתְדִין (כִּיּוֹם תְּדֵה), עוֹזָה, וּמְדֵרוֹם לֵה רַפְיָה, וְכֵן רִינְקוֹרוֹרָה (כִּיּוֹם אֶל־עֲרִישׁ), וְכֵן נְמֵלִים וּמַעֲגָנִים אַחֲרֵי־כֵן.

אוֹלֵם נְמֵלִים בְּעֵלֵי חֲשִׁיבוֹת בֵּין־לְאוֹמִית, לְפִי מוֹשְׁגֵי הַיָּמִים הָהֵם, הֵיוּ רַק עֲכוּ וְעוֹזָה, לְעֲכוּ לֹא הִיָּה מִתְתַּרָּה קְרוֹב שִׁנְסָה לְקַחַת אֶת מְקוֹמָהּ, וְאִילוּ אֶת מְקוֹמָהּ שֶׁל עוֹזָה נִיסְתָּה לְרֶשֶׁת אֲשֶׁקִּילוֹן, שֶׁכְּנַתָּה הַצְּפוֹנִית.

הַתַּפְּשׁוּתָהּ שֶׁל מִדְיַנַּת יְהוּדָה לְקֵרָאת הַחוֹף לֹא הִחֲלָה בִּימֵי יְהוּדָה הַמַּכְבִּי. מִטְרָתוֹ שֶׁל יְהוּדָה הִיתָה בְּעִיקָר לְהַחְזִיק בְּאַרְץ יְהוּדָה עֲצֻמָּה, וּמִסְעוּתָיו, שֶׁמִּי עֲבַר לְתַחֲמוּמֵיהָ הַמְּצוּמְצָמִים שֶׁל אֶרֶץ יְהוּדָה, לֹא הֵיוּ עֲדִיין מִסְעוּת שֶׁל כִּיבוּשׁ כִּי אִם פְּשִׁיטוֹת בַּלְבַּד.

יְהוֹנָתָן, יוֹרְשׁוֹ שֶׁל יְהוּדָה הַמַּכְבִּי (ב' 161 — 143 לפני סה"נ), הַצְּלִיחַ לְחַזֹּר וּלְהַשְׁתַּלֵּט עַל אֶרֶץ יְהוּדָה, וְהַסּוֹרִים הַכִּירוּ בּוֹ כִּכְהֵן גְּדוֹל וְכַמוֹשֶׁל חוֹקִי (הַכְּפוֹף לָהֶם) עַל אֶרֶץ יְהוּדָה. יְהוֹנָתָן נִיצַל אֶת הַסַּכְסוּכִים שֶׁבֵּין טוֹעֲנִים שׁוֹנִים לְכַסֵּא הַמְּלוּכָה בְּסוּרִיָּה, כְּדִי לְהַגְדִּיל אֶת שְׂטַח אֶרֶץ יְהוּדָה. בֵּין הַשְּׂטַחִים שֶׁנִּסְפְּו לְאַרְץ יְהוּדָה וְהִרְחִיבוּ אֶת תַּחוּם הָאֶרֶץ בְּאוֹפֵן נִיכָר לְצַד הַשְּׂפֵלָה הֵיוּ עַקְרוֹן וְלוֹד.

בִּיְדֵי הַחֲשֻׁמוֹנָאִים נִמְצָא כְּבָר עֵתָה צְבָא הַחֹק מִצְבָּאוֹתֶיהֶן שֶׁל כָּל אַחַת מֵעֲרֵי הַחוֹף, אָף כִּי הוּא נִפַל עֲדִיין בְּכִישְׁרוֹ הַצְּבָאִי מֵהֶם, וְלֹא הִיָּה בִּיכוּלָתוֹ, לְמַשֵּׁל, לְכַבוֹשׁ עֵיר בְּצוּרָה.

צְבָא זֶה עֵלָה, כְּנֵרָאָה, בְּסִגְלוֹתָיו הַקְּרִבִּיּוֹת עַל צְבָא עֲרֵי הַשְּׂפֵלָה. דָּבָר זֶה מַסְבִּיר אֶת הַעוֹבְדָה שֶׁשָּׁמִי עוֹן, אַחֵי יְהוֹנָתָן, מִתְּמַנְנָה זְמַנִּית עַל יְדֵי אֶחָד מִמוֹשְׁלֵי סוּרִיָּה לְמַצְבֵּיאַ הַמֶּלֶךְ, שֶׁתַּחוּם פִּיקוּדוֹ הוּא מְסוּלְמָה־שֶׁל־צוּר וְעַד גְּבוּל מִצְרַיִם. בְּרֵאשׁ צְבָא סוּרִי וְיְהוּדִי לֹחֵם יְהוֹנָתָן בְּאֲשֶׁקִּילוֹן וּבְעוֹזָה, כֵּן שֵׁם שֶׁמְעוֹן חֵיל־מִצְבַּ יְהוּדִי בִּפּוֹ.

כָּל הַפְּעוּלוֹת הַלְלוּ מֵרְאוֹת לְנוֹ, שֶׁאַרְץ יְהוּדָה הוֹפַכְתָּ לְפּוֹטוֹנְצִיאַל הַצְּבָאִי הַעִיקְרִי בְּאַרְץ, אֲבָל הַחֲשֶׁי־מוֹנָאִים עֲדִיין לֹא הִתְחַזְּקוּ בְּמִידָה מִסְפַּקַת כְּדִי לְכַבוֹשׁ אֶת עֲרֵי הַחוֹף.

עַד לְתַקוּפַת הַתְּרַחְבּוֹתָהּ שֶׁל מִדְיַנַּת הַחֲשֻׁמוֹנָאִים הִיָּתוּהָ אֶרֶץ יְהוּדָה מַחֲזוֹ גִּידַת בֵּין סוּרִיָּה לְמִצְרַיִם, וּבֵּין הֵיָּם לְמַדְבָּר, אֶךְ בְּעֵינֵי הָעוֹלָם הַחִיצוֹנִי נִסְמְכָה אֶרֶץ יְהוּדָה אוֹלֵי יוֹתֵר לְמַדְבָּר מֵאַשֶׁר לִיָּם. אֶרְצָנוּ הִיָּתוּהָ חֶלֶק מִדֶּרֶךְ הַמַּעְבָּר הַבִּינְלְאוֹמִית בְּוֹאֲכָה מִצְרַיִם הִיא „דֶּרֶךְ הַיָּם“ — מֵרֵאשִׁית יָמֵי הַבֵּית הַשֵּׁנִי וְעַד לִיְמֵי הַחֲשֻׁמוֹנָאִים. כְּדִי לְהַבְהִיר מִצְבַּ זֶה, מִן הָרְאוּי לְעַמּוּד בְּקִצְרָה עַל הַמִּצְבַּ הַגֵּיאוגְרָפִי שֶׁל אֶרֶץ יְהוּדָה בְּתַקוּפָה שְׁקֵדֵמָה לְחֲשֻׁמוֹנָאִים.

אֶרֶץ יְהוּדָה הַשְּׂתַרְעָה מֵאוֹ יָמֵי שִׁיבַת צִיּוֹן עַל שְׂטַח שֶׁל 1600 ק"מ מְרֻבְעִים בְּקְרוֹב, הַכוֹלֵל כְּשֵׁשׁ מֵאוֹת ק"מ מְרֻבְעִים שֶׁל מַדְבָּר, גְּבוּלָהּ שֶׁל אֶרֶץ יְהוּדָה לְצַד צְפוֹן, לְקֵרָאת אֶרֶץ שׁוּמְרוֹן, עֲבַר בְּקֵרְבַת רְמַאלְלָה שֶׁל הַיּוֹם, הַגְּבוּל בְּדֵרוֹם, לְצַד אֲדוֹם, עֲבַר מְדֵרוֹם לְגוֹשׁ עֲצִיּוֹן — חֲבֵרוֹן הִיתָה כְּבָר עֵיר אֲדוֹמִית, הַגְּבוּל הַמְּזוּרְחִי הִיָּה אֲמֵנָם בִּירְדֵן, אֲבָל מְקוֹם מוֹשְׁבָהּ שֶׁל אַחַת הַמִּשְׁפָּחוֹת שֶׁהִשְׁפַּעְתָּן הִיָּתוּהָ מִכְרַעַת בִּירוּשָׁלַיִם, הִיא מִשְׁפַּחַת בְּנֵי טוֹבִיָּה, הִיָּה בְּתַחוּם אֶרֶץ בְּנֵי־עַמּוֹן שֶׁמְזוּרָה לִירְדֵן, מִמּוֹל לְאַרְץ יְהוּדָה. הַגְּבוּל הַמַּעְרָבִי עֲבַר בְּשִׁיפּוּלֵי הָהָרִים ע"י גוֹר, הַסְמוּכָה לְקְבוּצַת גוֹר כִּיּוֹם. הַמְּצוּדָה הַקְּנוֹכְרִית, מְרִישָׁא, שֶׁמְקוֹמָהּ בְּתַל־סַנְדָּאָהֵנָה בְּקֵרְבַת בֵּית גוֹרְדִין שֶׁל הַיּוֹם, הִיָּתוּהָ מְרַכּוּזָה שֶׁל אֶרֶץ אֲדוֹם הַמַּעְרָבִית.

עַל יְדֵי כֵךְ הִיָּתוּהָ אֶרֶץ יְהוּדָה, לְמַעֲשָׂה, אֶרֶץ לְכַדֵּד תְּשַׁכּוֹן. הַמְּאוֹרְעוֹת הַצְּבָאִיִּים הָעוֹלָמִיִּים כְּמַעַט וְלֹא נִגְעוּ בָּהּ, אָף כִּי מִסְפַּר קְרִיבוֹת, בְּעֵלֵי חֲשִׁיבוֹת מִכְרַעַת לְעוֹלָם־הַעֲתִיק וּבִיחּוּד לְמוֹרַח הַקְּרוֹב, הַתְּחוּר־לְלוּ בְּשִׁפְלַת הַחוֹף. עוֹבְדַת הַתְּבַדְלוּתָהּ, שֶׁנִּבְעָה מִמ־צְבָה הַגֵּיאוגְרָפִי הַמְּבוּדָד שֶׁל אֶרֶץ יְהוּדָה, הִיָּתוּהָ גוֹרָם בְּעַל חֲשִׁיבוֹת רֵאשׁוֹנִית בְּמַעֲלָה לְהַתְּפַחְחוּתָהּ שֶׁל תְּרֵבּוֹת אֶרֶץ־יְהוּדָה בִּימֵי הַבֵּית הַשֵּׁנִי. עַל יְדֵי כֵךְ נִתְּ־אַשְׁדוֹר), אֲשֶׁקִּילוֹן, אֲנַתְדִין (כִּיּוֹם תְּדֵה), עוֹזָה, וּמְדֵרוֹם שִׁיבַת צִיּוֹן, בְּלִי שֶׁהַמִּדְיָנָה תִּסְחַף בּוֹרֵם הַתְּרַבּוֹת הַהִלִּינִיסְטִית, שֶׁסְחָף אֶת עֲרֵי הַחוֹף שֶׁל הָאֶרֶץ, שֶׁנִּמְצָאוּ לְאוֹרֶךְ „דֶּרֶךְ הַיָּם“. הַתְּרַבּוֹת הַהִלִּינִיסְטִית בְּמִזְרַח הַקְּרוֹב הִיָּתוּהָ בְּמִידָה מְרֻבָּה תְּעֻרְבוֹת שֶׁל יְסוּדוֹת מוֹרָחִיִּים וְעֲרִכִים שֶׁל תְּרַבּוֹת יוֹן שֶׁהֵיוּ חִיצוֹנִיִּים בְּעֵי־קֶרֶם, תְּרַבּוֹת הַלִּינִיסְטִית זוֹ דַּמְתָּה בְּצַבִּיּוֹנָה (וְכֵן אֲצַל הַמַּעֲמָדוֹת הַבְּלַתִּי מִשְׁכִּילִים) לְתְּרַבּוֹת הַלְּבָנִי־טִינִית הַשְּׂטַחִית שֶׁאַנוּ עֲדִים לָהּ בִּימֵינוּ.

נְמֵלֵי הָאֶרֶץ הֵיוּ מְרֻבָּים: אֲכוֹזִיב, עֲכוּ, חִיפָה (שְׁנוֹדְעָה לָהּ חֲשִׁיבוֹת רַק בְּתַקוּפָתָנוּ), שְׁקֵמוֹנָה (תַּל



באופן זה בודדו ערי החוף שבדרום הארץ. מאחר שכבוש אדום בידי החשמונאים הפך את בטחון השיירות, שנשארו ללא עורף ידידותי; נהפוך הוא, בערפן היתה עתה מדינה שהשתדלה לכבוש אותן. כנגד זה היותה עכו את השלוחה הדרומית של ערי פיניקיה — צידון וצור, חלק של הגליל, וביחוד חלקו המערבי, לא נכבש בידי החשמונאים, וספק הוא אם הכרמל כולו היה בידם. לכן, אף אם הצליחו החשמונאים להשתלט על חלק מערפה של עכו, הרי לא הצליחו לבודד אותה ולעשות את מסחרה תלוי ברצונם הטוב של החשמונאים, כאשר עשו לערי הדרום.

יתר אלי-כן, בעוד אשר הדרום היה רק שטח קטן של קרקע פוריה שנכלל בתחום שלטונה של עזה, הרי תחום עכו כלל שטח חקלאי ניכר וכן חלקים מהגליל.

באופן כזה הצליחה עכו לעמוד בפני התפשטותה של מלכות החשמונאים.

בכל דיון על ההיסטוריה הצבאית והפוליטית של תקופת החשמונאים אל לנו לשכוח, כי הצלחת החשמונאים בהתפשטותם נתאפשרה בעיקר הודות לירידה הגדולה אשר חלה בכוחן של ממלכות סוריה ומצרים, האימפריות ששלטו אז בתחומי ארץ יהודה, והודות לאי התערבותה של רומי שעדיין לא התכוננה לשלוט במישרין במזרח הקרוב. זו היתה, אם כן, תקופה אשר בה מדינות קטנות רבות, בין סוריה למצרים, הרימו ראש. הגדולות בין מדינות אלו היו: ממלכת הנבטים אשר מרכזה בפטבה (דרום עבר הירדן), וממלכת החשמונאים. מתוך סיבות הנעוצות בגורמים פנימיים, שלא אתעכב עליהן במאמר זה, נסתיימה תחרות זו בין החשמונאים לנבטים, והם הם אשר הצליחו להגדיל את ממלכתם ולכבוש אף את דמשק.

כאשר עלה ינאי המלך לשלטון, בשנת 103 לפני סה"ג, ניסה תחילה לכבוש את עכו. יוסף בן מתתיהו מספר לנו פרטים על מסע צבאי זה. כזכור, פנו אנשי עכו לעזרתו של מושל קפריסין, וזה בא לעזרתם וניצח את צבאו של ינאי.

אם נסתכל מנקודת מבט היסטורית על נסיונו של ינאי לכבוש את עכו נבין, כי נסיונו זה של ינאי נידון מראש לכשלון. אפילו אילו היה מצליח לכבוש את עכו, ספק אם ערי פיניקיה היו נותנים לו להחזיק בעיר זו לאורך ימים, כיון שעורפה של עכו לא היה בידיה. כנגד זה נפל בידיה, כתוצאה ממסע זה, שטח החוף שמדרום לעכו, לערך משקמונה דרומה, שטח אשר עורפו היבשתי כבר היה בידי החשמונאים.

כוחם של החשמונאים התחזק ביחוד מאז ימי שמעון (142 לפני סה"ג). שמעון הצליח לבסוף לכבוש את מצודתם של הסורים, את החקרה, שזה למעלה מעשרים שנה החזיקה מעמד בתולכי ירושלים. כן כבש את בית-צור, מצודתם השנייה של הסורים בת-חום ארץ יהודה.

עתה יכול היה שמעון להתפנות לכיבוש מעבר אל הים. המטרה הקרובה היתה לכבוש את יפו. לא זו בלבד שיפו היתה הנמל הקרוב ביותר לארץ יהודה, אלא שסחרה של יפו היה מיועד בעיקר לארץ יהודה, ויש להניח שהיה קים בה מעוט יהודי ניכר. יפו לא יכלה כלל להתקים בלי ארץ יהודה; היא היתה עיר חלשה מבחינה צבאית, שלא כעזה ועכו.

צעדו הראשון של שמעון היה כיבוש גזר, המצודה המיושבת נכרים, ששלטה על הדרך ליפו ועל ידי כיבושה נותקה יפו מן העורף הכלכלי שלה. עתה היתה שאלת כיבושה הגמור של יפו רק ענין של זמן מועט, ואכן היא נכבשה זמן-מה אחרי כיבוש גזר.

עם כיבוש יפו ננעץ טריון בין ערי החוף, והופ"סק הקשר הישיר בין הצפון לדרום. יש להניח כי יחד עם יפו נפל בידי החשמונאים גם שטח נוסף, החל ביבנה בדרום ועד סביבות מקורות הירקון, את מקומה של אופק העתיקה (תל ראס-אל-עין), תפס בתקופה ההלניסטית מקום ששמו פגי (Pecal). פרושו של שם זה הוא „עיינות“.

כדי לכבוש את שאר ערי החוף היה צורך לכבוש קודם כל את שטח העורף שלהם; הוה אומר, שכל עוד לא היו אדום ושטח הנגב, דרומה לה, חלק ממדינת החשמונאים, לא היה מקום לכיבושן של אש-דוד, אשקלון ועזה, וכל עוד לא נכבשו ארץ שומרון, העמק והגליל — לא היה מקום לנסות ולכבוש את קיסריה (שנקראה אז בשם „מגדל שרשון“), דאר, שקמונה ועכו.

יורשו של שמעון, יוחנן הורקנוס (135—104 לפני סה"ג) הוא-הוא אשר כבש את ארץ אדום, שומרון, העמק, וחלקים ניכרים של הגליל. הנגב היה בתקופה זו מעין שטח הפקד; מבחינה מדינית וכלכלית היה ערך בעיקר לדרכי השיירות, אשר עברו דרכו מעבר הירדן לעזה. עם כיבושה של אדום בידי יוחנן הורקנוס נפלה, ממילא, ההשפעה בנגב לידינו. דבר זה גרם בודאי לכך, ששיירות רבות השתדלו לעקוף את הנגב והפנו חלק של הסחר למפרץ אילת, שהיה בידי הנבטים. הוה אומר, שעושרה וחוסנה של עזה נתקפחו כתוצאה מהתחזקותם של החשמונאים.

אחרי כן פנה ינאי אל ערי החוף שבדרום. גם מאמץ זה לא היה מן הקלים, ומן הראוי להתעכב על כמה פרטים הקשורים בו.

החוקה שבין ערי החוף הדרומיות היתה עזה. שטחה כלל בדרום את רפיח ואת רינוקורורה. היא אל-עריש של היום. עושרה בא לה, כאמור, בעיקר מן השיירות שהיו עוברות דרך ארץ הנבטים, אשר היו גם מובילי השיירות. ברור היה שהאינטרסים של העזתים הודחו עם אלה של הנבטים וכך היו הנבטים מתחריו העיקריים של ינאי.

אשקלון, הנמצאת צפונה לעזה, היתה מאז מקדם צרתה של עזה. אך בעוד אשר עזה היתה ממש על דרך השיירות והיתה תחנת המוצא העיקרית שלהן, לא היתה אשקלון, שנמצאה יותר צפונה, על עצם קו הדרך וכן נמלה לא היה משובח כשל עזה. מלבד זאת היתה עזה גם העיר ונוה-המדבר הראשון בואך ממצרים. כמורכב, בעוד עושרה העיקרי של עזה בא לה ממסחר בינלאומי, היתה אשקלון תלויה הרבה יותר בסחר המקומי, במידה מסוימת עם ארץ יהודה וביחוד עם אדום שהייתה את עורפה הקרוב.

כל אלה גרמו, שאשקלון באה בברית עם ארץ יהודה, בעוד אשר עזה היתה צרתה. מצב זה נמשך כבר מאז ימי הבית הראשון וכן גם אחרי ימי ינאי.

ינאי ניצל, בהכרח, ניגודים אלה ואין ספק שהוא הסתיע באשקלון שעה שניסה לכבוש את עזה. עזרה זו היתה חשובה מכמה טעמים: כמוכר, שינאי התכוון להשתלט על מסחר השיירות. אותן השיירות, אשר העדיפו בכל זאת להגיע לחופי הים-התיכון, תוכלנה מעתה לפנות לאשקלון במקום שפנו תחילה לעזה. גם יבואה של ארץ יהודה בא, כאמור, בחלקו דרך נמל זה.

לערך בשנת 96 לפני סה"נ החל ינאי במצור על עזה. תחילה כבש את רפיח שמדרומה ואת אנתדון שמצפונה. עתה כותרה עזה כליל. העזתים קיוו לעזרת

הנבטים בני בריתם. אולם העזרה המקווה לא באה, ועזה נכבשה בידי החשמונאים.

מעתה היה החוף מאל-עריש ועד מפרץ היפה בידי החשמונאים. רק אשקלון לבדה הצליחה לשמור על עצמאותה. כיון שהיתה בת בריתם של החשמונאים.

כל השטח הגדול הזה נשאר בידי היהודים בימי ינאי ואחר כך בימי שלטונה של שלומציון המלכה, שהיתה אולי המושל הנכון ביותר שקם לשושלת החשמונאים. כאשר כבשו הרומאים בשנת 63 לסה"נ את הארץ, חזרו וניתקו את כל ארץ החוף מארץ יהודה, והחזירו לערי החוף את עצמאותן; כעבור זמן החזירו להורקנוס השני את יפו ואת סביבתה. הורדוס, אשר עלה למלוכה בקונסטנטינופוליס שונה לגמרי מזו של תקופת החשמונאים, הצליח לחזור ולקבל תחת שלטונו את כל שטח החוף, מתחום עזה ועד תחום קיסריה.

מן הראוי להוסיף כאן פרט הנוגע לימי מלחמת החורבן: ידוע לנו רק על נסיון יחיד של כיבוש מקום הנמצא מחוץ לארץ יהודה, נסיון שחזרו וניסוהו פעם אחר פעם — והוא הנסיון של הלוחמים לכבוש את אשקלון. בידי היהודים היה רק נמל אחד, הוא נמל יפו, שחשיבותו אז היתה מועטה. כדי להגביר את המאמץ המלחמתי היו זקוקים לנמל טוב יותר הן כדי לקבל אספקה ותגבורת, והן כדי לזכות במצרכים ובציוד על ידי תפיסת אניות שעברו בים.

את ימי ההפוגה היחסית שלאחר נצחונם הגדול היחיד על צבא הרומאי — אשר נתן היה תחת פיקודו של נציב סוריה, קסטיוס גלוס, 66 אחרי סה"נ — ניצלו הלוחמים כדי לנסות לתפוס את נמל אשקלון. אם כי נסיון חוזר זה לא הוכתר בהצלחה, הרי הוא מראה שהיו בין ראשי העם כאלה, אשר הבינו היטב את הצורך במלחמה כנגד רומי, והם הבינו שעליהם לעשות את כל המאמצים כדי לשלוט על נמלה הח" שוב של אשקלון, נוסף על נמל יפו שהיה בידם.

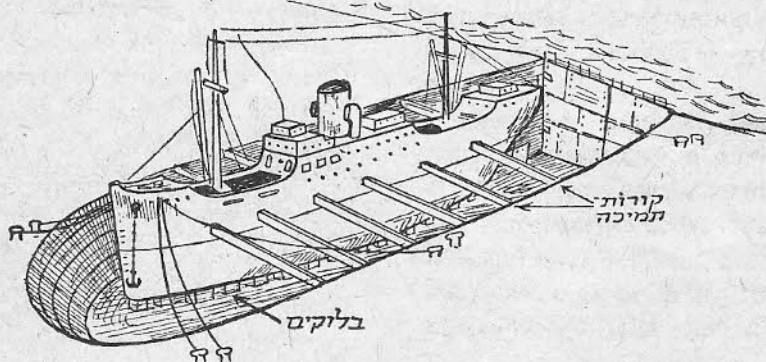
# האניה בא אתה משרת - כיצד נבנתה?

הבנין הגדול ליד השער הוא בנין המשרדים: משרד המהנדס הראשי ועוזריו, חדרי השרטוט, משרד די המנהלה וכו'. אל תשים לב לבחורות אלה, הן פקידות שלנו, (אחדות מהן אף נחמדות), אבל לא לשם כך הבאתי אותך הנה. הבנינים מצד ימין הם בתי המלאכה לסוגיהם, ושני הצריפים הארוכים הם — המסגריה והנגריה. הבית משמאל — תחנת הכוח ומאחוריה המחסנים השונים.

רעש המכוונות, המחריש אזנים, לא חדל כאן כל היום, אך גם לזאת מתרגלים במשך הזמן. כפי שאתה רואה, כאן ליד החוף, יש לנו שתי בריכות הנקראות באנגלית "מעגן יבש". מעגנים אלה דומים לבריכה גדולה החפורה בתוך החוף, בנויה בטון ומחוברות לנמל מצדה האחד. בינה לבין מי הנמל מפריד סכר גדול. כרגע הסכר פתוח ועל כן ממלאים המים את כל המעגן, רק קצהו העליון של

ידידי — שאלה זו העסיקה אותך בודאי לא פעם, אך נדמה לי כי לא הרבית להתעניין בה משום החשש להסתבך בכל איתן הנוסחאות והחשבונות הארוכים הממלאים כל ספר הדין בנושא: בנית אניות. והצדק אתך; הנוסחאות דרושות למהנדס המתכנן את בנין האניה, ולא לך. אתה ודאי רוצה לדעת מה עושים הפועלים במספנה לאותם מאות לוחות הפלדה, ההופכים במרוצת הזמן לאניה ממש — אניה מעין זו אתה משרת בה; אניה, אשר ביופיה הנך מתגאה, אשר חרטומה פולח גלי הסערה וירכתייה משאירים תלם קצף לבן ביים.

אם מעט פנאי לרשותך, בוא עמי ואקח אותך למספנה. אינני יודע אם המקום ימצא חן בעיניך, או שמא יתהפך פח צבע על ראשך (כמו שקרה לי בשבוע שעבר), אך את התשובה לשאלתך תקבל. בכל אופן את המדים הלבנים תשאיר באניה ותבוא בסרבל הישן שלך.



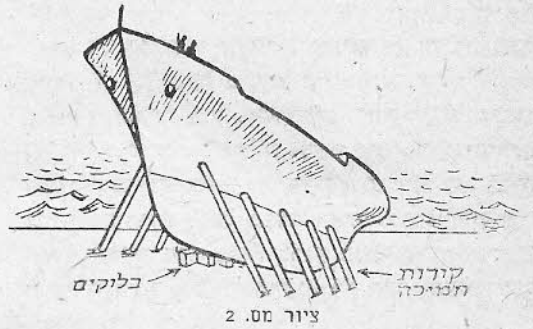
ציור מס. 1: במעגן יבש

הסכר בולט עתה מעל פני המים. בברכות אלה משתמשים לבדוק את האניה ולערוך תיקונים בגוף האניה. אחרי שהאניה נכנסת נסגר הסכר ומשאבות חזקות שואבות היש-מהר את המים מתוכה. כמובן שיש "להושיב" את האניה בדיוק במקום המיועד לה, כך שתחתיתה תנוח על הבלוקים המיועדים לכך והמסודרים בשלושה טורים לאורך רצפת המעגן. אחרי שרוב המים רוקנו, מניחים קורות-עץ עבות בין דפנות האניה וקירות המעגן, כך שהאניה אינה יכולה לנטות לצדדים, אחר-כך מוציאים את שארית המים ומתגלה שיש לאניה "זקן" די ארוך, המורכב צדפים מכל הגדלים ועשבי-ים, המקטינים לא מעט את מהירותה ביים. לאחר הגירוד והקרצוף הרגיל,

המספנה בה אני עובד בונה אניות מסוגים וגדלים שונים: אניות משא, אניות נוסעים בינוניות, שוליות מוקשים, ספינות נחיתה, ובזמן מלחמת-העולם השנייה נבנו אצלנו גם פריגטות וקורבטות. השעה 07.50, צפירה חדה וממושכת מודיעה על מועד התחלת העבודה. שער המפעל הומה מפועלים הבאים, מי ברגל ומי רכוב על אופניים, או אופנועים. האוטובוסים החונים ליד השער הביאו גם הם אנשים הגרים בערי הסביבה ובפרברי העיר. חבל שהמזל לא שיחק לנו באשר למזג האוויר, אבל כאן, הרי כמעט תמיד מעונן ואף אשמח אם ימשך כך, כי בדרך כלל עננים כאלה מפשרים מספר ימי גשם ראוי לשמו.

אפשר לגשת לעבודות התיקונים (החלפת לוחות בדופן האניה, החלפת מדחף או כל תיקון אחר). המנופים הגדולים משני הצדדים משמשים להורדת חלקים כבדים לאניה הנמצאת בתיקון. זהו על כן ה"מעגן היבש", אבל את האניות החדשות אין בונים כאן; אלו נבנות על החוף ממש, על מה שנקרא מגררות (Slip-Wey).

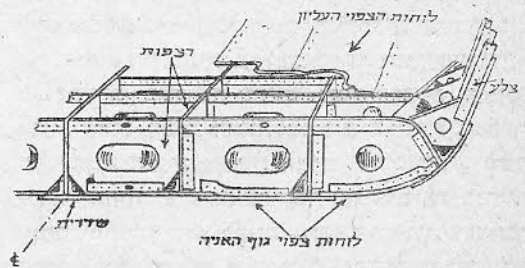
החוף כאן משופע ונדמה לי ששכבת הבטון, עליה אנו עומדים, היא עמוקה למדי. האניה החולקת ונבנית כאן, עומדת על "בלוקים" כמו ב"מעגן היבש" וצדי הקרקעיות שלה נשענים על קורות התומסות בה מהקרקע.



"איך מורידים אותה למים?" — תהיה השאלה הבאה. אין הדבר כה פשוט ואסביר לך זאת כאשר נגיע לאניה ההיא, מספר 482, שבנינה כבר הולך ונשלם. הפיגום משני צידי האניה נקרא באנגלית "Staging" ועליו עומדים הפועלים העובדים בדופן האניה. אל הסיפון אפשר להגיע בטיפוס על הפיגום משלב לשלב או דרך כבש האניה.

עכשיו, נלך לאניה האחרונה אשר בקצה המפעל, מספרה 490. בעצם אין כאן עוד הרבה מה לראות. אילו לא ידעת שזוהי מספנה בודאי לא היית מנחש שזאת תהיה פעם אניה! אבל דוקא משום כך הבאתיך הנה ואנסה להשיב על שאלתך.

הדבר שאתה רואה כאן הוא רק ה"קרקעית הכ"פולה" של מה שעתיד להיות אניה.

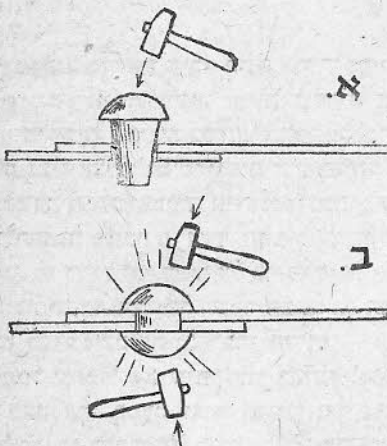


ציור מס. 3: "הקרקעית הכפולה" (חצי רוחב האניה)

הלוח העבה הזה כאן באמצע הקרקעית הוא השדרית (Keel) העוברת לאורך כל האניה. במקרה שלנו זהו לוח שטוח רגיל, אבל ישנם סוגים רבים, ולא כאן המקום לפרטם. לרוחב הקרקעית ישנן הרבה מחיצות הניצבות לשדרית, אלה נקראות "רצפות". אל כל רצפה מתחברת ליד הקצה, צלע אחת. מתחת לרצפות ישנם לוחות הציפוי של גוף האניה ושני לוחות הציפוי העליון של הקרקעית יוצרים משטח מעל לרצפות. כך שלמעשה הדבר שאתה רואה כאן אינו אלא מיכל גדול הנמשך לאורך כל תחתית האניה ומחולק לתאים-תאים. במקום שהרצפה הנה אטומה, נגמר מיכל אחד ומעברו נמשך מיכל שני. החורים הגדולים החתוכים בתוך הרצפות הבלתי אטומות מקילים על משקל הלוח. החורים הקטנים בקצות הרצפה הם "חורי-דליפה" ו"חורי-אוויר", המאפשרים שאיבת כל המים מתחתית הקרקעית, או מילוי כל המיכל, בלי להשאיר יותר מדי אויר בקרבת התקרה.

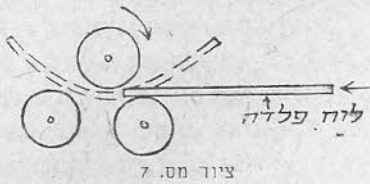
"כיצד נעשים החיבורים בין לוח למשנהו?" "איך מכופפים לוח פלדה עד שיקבל את צורתו הנכונה?" "איך יודעים הפועלים איזו צורה יש לתת ללוח מסוים?" "כיצד יודעים הם לחבר את החלקים השונים ולמצוא את מקומם?" — תתיצבנה השאלות הבאות.

אשתדל לענות על הכל. ראשית, "איך נעשים החיבורים השונים בין לוח ללוח?" — ישנן שתי צורות-יסוד; האחת בעזרת מסמרות והשניה בהלחמה. חיבור מסמרות: במקום החיבור בין שני הלוחות, אתה רואה שלוח אחד מכסה את שולי הלוח השני. לאורכם של שולים אלה נקדחו שורות חורים בשביל המסמרות (מספר השורות, צפיפות החורים



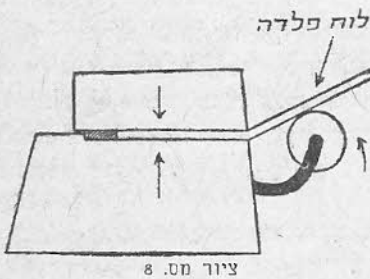
ציור מס. 4: מסמרות רגילות

„איך מכופפים לוח עד ליקבל את צורתו הנכונה? — גם כאן קימות מספר שיטות. לוחות בעלי צורת קשת, כלומר שקועים באמצע ומתרוממים בקצוות, אותם מכופפים במכונה גדולה.



המכונה מורכבת משלושה גלילי פלדה כבדים אשר העליון שבהם מסתובב בעזרת מנוע-חשמלי וגלגל-תנופה. שני הגלילים התחתונים חפשיים לנוע כרצונם. כאשר הלוח נכנס אל בין הגלילים (הגליל העליון מופעל אז בכיוון החץ) לוחץ הגליל העליון על הלוח ומשקיע אותו במקום זה. כמובן שדרוש נסיון רב כדי לקבוע את המרחק המדויק בין הגליל העליון והגלילים התחתונים; יש לדעת כיצד להכניס את הלוח אל בין הגלילים כך שהכפיפה תהיה בציר הנכון וכן — מתי להוציאו כדי שלא תקבל קשת גדולה מדי.

קימות עוד מכונות מסוג אחר המבצעות כפיפות יותר חדות. מכונות אלה נראות כך:



החלק העליון יורד על בסיס המכונה ולוחץ את הלוח כך שאינו יכול לזוז. אח"כ עולה הגליל לאטו, בכיוון החץ שבצד, ומכופף את הלוח. מכונה זו היא הידראולית (מופעלת ע"י מים דחוסים).

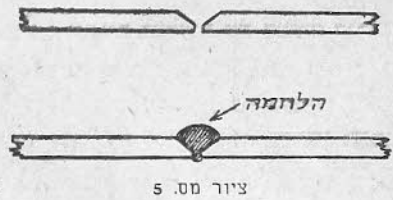
„איך יודעים איזו צורה יש לתת לכל לוח ולוח? — כל מחלקת פועלים מקבלת תכניות מדויקות המסבירות את כל פרטי הלוח שאותו יש להכין. השר-טוטים נעשים בהתאם לחישובים הנמסרים למשרד השרטוטים על-ידי המהנדס, והקובעים את מידותיה השונות של האניה. כמובן שאין זה כה פשוט להעביר מידות משרטוט אל הלוח. דפויות-עץ נותנות בדיוק את צורת הלוח, ומכינים אותן באולם הגדול הנקרא:

בשורה וקוטר המסמרות נקבע בהתאם לחוזק החיבור ועובי הלוחות). את המסמרות מחממים בתנור-נפחים רגיל עד שהן מאדימות, והחיבור נעשה בדפיקות בפטישים משני הצדדים. הרעש מסופק ע"י פיקות בפטישים משני הצדדים. הרעש הממלא כל הזמן את חלל המספנה הוא, הלם פטישי האויר (העובדים על-ידי אויר דחוס, מסופק ע"י קומפרסור). פטישי האויר עושים „גיוב“ זה במהירות (אך לא כל כך בדיקנות).

שיטת החיבור במסמרות הנה שיטה בדוקה ויטנה. יתרונותיה:

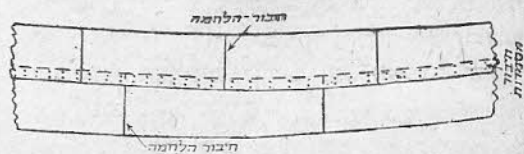
החיבור הוא גמיש, דבר שהוא בעל חשיבות רבה בהתחשב בעובדה שהכוחות הפועלים על מקום החיבור הם חזקים מאוד ומשתנים. חסרונותיה: דורשת הרבה עבודה הגוזלת זמן רב, ומוסיפה משקל הגון לאניה.

חיבור הלחמה: משוט משאירים ריחח מסוים בין שני הלוחות ומקציעים את קצות הלוחות בשי-פוע, במקצוע חשמלי כבד בצורה הבאה:

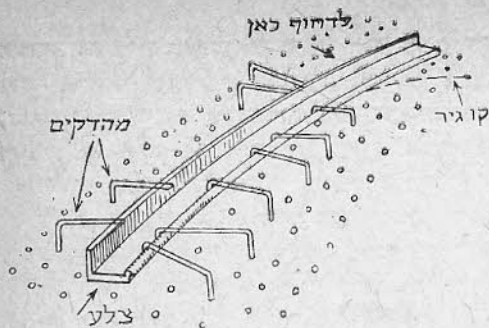


חומר ההלחמה: תפר חזק מאוד ממלא את כל הריחח, לכן עובר המלחים פעמיים או שלש על השטח. יתרונות: מקום ההלחמה הנו חזק כמו כל מקום אחר בלוח הפלדה, החיבור נעשה במהירות ומאפשר חיבורים פשוטים ונוחים.

חסרונות: ללוחות אין כל אפשרות לזוז תחת לחץ גדול מדי, ומכאן סכנת השבירה. מה מלחימים ומה מחברים במסמרות? — דבר זה נתון לשיקול דעתו של המהנדס, המתכנן את בנין האניה. התבונן היטב בציפוי גוף האניה ותיוכח שהחיבור בין הלוחות בכיוון אנכי הנו בהלחמה, ובכיוון אפקי הנו מחובר במסמרות.



ציור מס. 6: חיבורי לוחות הציפוי בדופן



ציור מס. 10 כפוף צלע

תפקידו לשמש ציר להגה ודרך החור הזה, כאן בצד, עובר ציר המדחף. את צלעות האניה מתחילים לחבר אל צדי ה"קרקעית הכפולה" (ראה ציור 3). מתחילים בירכתיים ועוברים מזוג צלעות למשנהו — אל עבר החרטום. כדי שהצלעות לא יפלו, משעינים אותן בעזרת קורות לקרקע ומחברים אותן אחת לר-עותה (באופן זמני) בעזרת לוח עץ הנקרא "Rib-band" (צלע). כל החיבורים הם לעת עתה בעזרת ברגי ברזל.

"כיצד נותנים לצלעות את הצורה הנכונה?"

כן, גם זה די פשוט. אתה זוכר את קוי הצלעות החרוטים במכון המיוחד? משם מעבירים את הקוים אל רצפת האולם שליד הכבשן. בכבשן מחממים את לוחות הפלדה העתידים להוות את הצלעות עד שהן מאדימות.

הגענו בדיו בזמן! מה יש? הקבלן הסתלק ואפשר לחמם קצת תה. "איך עושים זאת?" — מכניסים לוח פלדה קטן לתוך הכבשן ואחרי כמה דקות מוציאים אותו כשהוא אדום ולוהט. את הקומקום שמים על הלוח ואחרי כשתי דקות רותחים המים. אתה אוהב לחם קלוי? שמים את הפרוסה על מקל ארוך, מקרבים אל הלוח הלוהט, ומורידים אותו קצת לפני שמתחיל לתמר עשן.

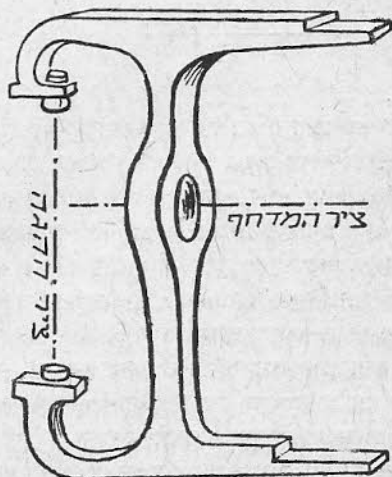
— הקבלן חוזר (שאריות הסעודה נעלמו בינתיים) ומוציאים מהכבשן את מה שעתידי להיות צלע מס' 103. טיפות פלדה-לוהטת נוטפות ממנה שעה שגוררים אותה על הרצפה. הרצפה עשויה כאן לוחות ברזל עבים בעלי חורים רבים, מחזקים את הצלע לרצפה בעזרת מהדקים המתאימים לחורים הללו. אח"כ מתחילה עבודת הכפיפה. הנעשית בעזרת לחץ הידראולי ופטישים כבדים. על העבודה להסתיים לפני שהפלדה מתקררת.

עקב הצלע אינו מהוה תמיד זווית ישרה, כך שעל פי רוב יש לכופף את שפתו. דבר הנקרא

"עליה". הרצפה כאן עשויה עץ וצבועה צבע שחור. היא משמשת כלוח ענק ומלאה ציוני גיר לבן. אלה הם קוי המים וקויה האחרים של האניה. השרטוטים בגיר על הרצפה כאן הם בגודל הממשי של האניה. את המידות של כל חלק מקבלים בצורת טבלאות ממשרד השרטוטים ואח"כ מעבירים אותן לרצפה. האנשים העובדים כאן תפקידם להכין את דוגמאות העץ. את הדוגמאות מכינים ישר מהקוים המתקבלים על הרצפה. באולם מתחתנו נמצא מכון אשר רצפתו מכוסה לוחות-דיקט גדולים. על הלוחות חרוטים קוי הצלעות של האניה. קוי הסיפונים וכו'. קוים אדומים אלה הם קוי השולים שדיברתי אודותם קודם-לכן. בטרם מתחילים לעשות את דוגמאות העץ, שולחים מכאן את כל הקוים המתקבלים למשרד השרטוט ושם בודקים אם אין שגיאות. במשרד השרטוט משוים את כל המספרים אלה של המהנדס המתכנן (שאושרו על-ידי חברת הביטוח ובעלי-האניה), עם אלה שנתקבלו מה"עליה" ואלה שנתקבלו ממדידות שנעשו במודל של האניה.

"איך יודעים הפועלים לחבר את הלוחות הנכונים ואיך יודעים הם את מקומו של כל חלק וחלק?" — גם זו אינה שאלה כל כך מסובכת. יש לכל קבוצת פועלים שרטוט כללי של האניה, ובו כל החלקים שעליהם להכניס. לכל חלק יש מספר סידורי שצובעים אותו בצבע על הלוח.

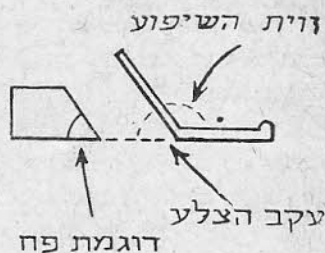
עכשיו לשאלתך האחרונה "מה זה שם בסוף?" — כאן אין "סוף" ואין "התחלה". אתה ימאי ואפילו אם עוד קשה לך להכיר שזאת אניה, דע לך שכאן יהיה החרטום ומה שאתה קורא "סוף" אלה הן הירי-כתיים. החלק הגדול הזה המוצב שם נקרא עצה (STERNPOST).



ציור מס. 9

הרוחים בין צלעות מס' 7 ומס' 9. בין מס' 16 ו-18 וכו' הם מקומותיהן של המחיצות לרוחב. הנקר-אות "Bulkheads". אותן מכינים בחצר בית המלאכה כחלק שלם אחד, ומנוף גדול מסייע בהצבתן. מספר המחיצות האלה נקבע על-פי טפוס האניה, ותפקידן לבודד את חלקי האניה השונים שעה שחלק אחד הוצף ע"י מי הים (זכור מה שלמדת בבקרת נזקים). לוחות המחיצות האלה עבים יותר בקרבת הקרקעית

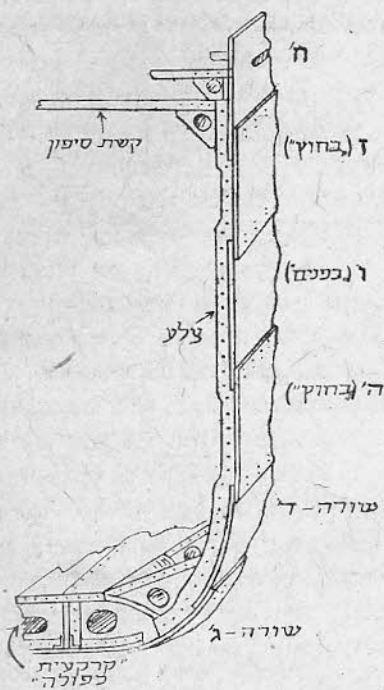
הקצעה. את זוית השפוע יש לחשב לפני כן בשביל שלשה-ארבעה מקומות לאורך הצלע ואחר-כך אפשר להשתמש בדוגמאות של הזויות השונות, העשויות חתיכות פח.



ציור מס. 11

כיצד קודחים את החורים בשביל המסמרות בצלעות ובלוחות?

את החורים עושים במכונות-קידוח מיוחדות וגם בעזרת מקדחות יד המופעלות ע"י אויר דחוס. את המקומות המדויקים של החורים מסמנים לפני כן בצבע, ומקומן נקבע בהתאם לדוגמאות העץ (המשור-תפות לצלעות וללוחות הדופן המתחברות אליהן). בעזרת מנוף חשמלי הנע לאורך תקרת בית-המלאכה מרימים את הצלע על עגלת-יד או קרון-רכבת (בהתאם למשקלה) ועליהם היא מועברת למ-קומה באניה. המרחק בין כל הצלעות באניה שווה. מיד לאחר שהוצאו צלעות אחדות, מחברים את קצותיהן העליונות בעזרת קשתות-הספון.

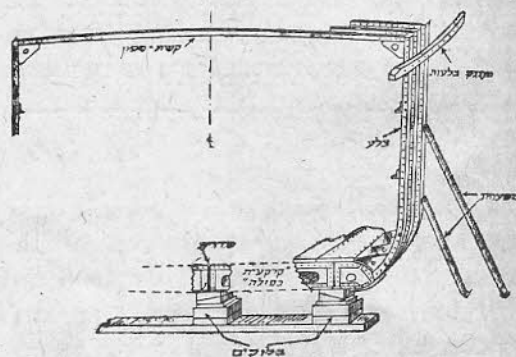


ציור מס. 13

ודקים בקרבת הספון (כי לחץ המים עליהם יגדל עם העומק). למעשה כל חלקי האניה הולכים ועבים ככל שמתקרבים לקרקעית. לאחר שגם המחיצות הוצבו אפשר לגשת לחיבור לוחות הציפוי של דופן האניה. נעבור עכשיו לאניה מס' 481 אשר עוד מעט ויסימו לחבר את כל לוחות הציפוי אל דפנותיה.

אתה רואה שכדי לאפשר חבורי מסמרות בין לוחות הציפוי ישנן שורות אופקיות פנימיות של לוחות ושורות חיצוניות.

באניה זו, שורות ד' ו' וכו' הן פנימיות ואותן יש לחבר לצלעות לראשונה. אחריהן אפשר לחבר את לוחות השורות ג' ה' וכו'. לפעמים בונים את



ציור מס. 12

לאחר שקשתות-הספון חוברו, מציבים את ה"עמודים" (Pillars), המשמשים משענת לספון בכמה מקומות.

הגשר וכו'. את אלה אין מסימים אלא לאחר הורדת האניה למים.

דברים אחרים שיש לעשותם לפני ההורדה למים הם, למשל, מיכלי הדלק, מיכלי המים הנוספים, בסיסי מכונות האניה, ההגה והמדחף, התקנת אחדות ממכונות העזר והמשאבות, הנחת רשתות הצנורות, השלמת פתחי המחסנים, הצבת מאוררים, ובסיום ה" Haus pipes (הצנורות דרכן משתלשלות שרשרות העוגנים מהספון אל מחסן השרשרות ואל עבר דופן החרטום).

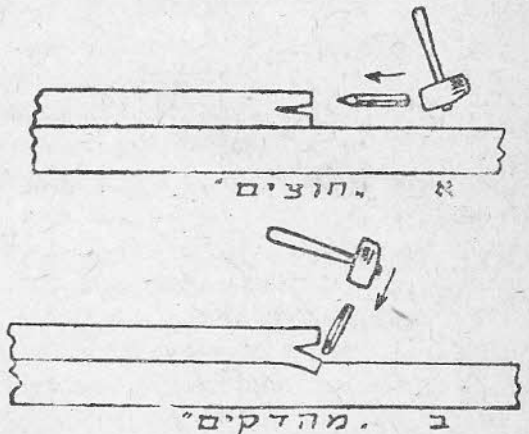
נחזור עתה לאניה 482. כאן כבר עובדים בחפזון בצביעת האניה, אתה בודאי לא מקנא... אך גם דבר זה צריך להעשות בקפדנות ולפני צביעת השיכבה הראשונה יש לגרד היטב את כל החלודה מעל הלוחות. אחרי הצביעה ניתן כבר לפרק את הפיגום ולתחיל לפנות את כל הלכלוך המצטבר מתחת לאניה. הסימן הראשון לכך שמועד ההורדה למים קרב, וזו הנחת מה שנקרא "Lanching Ways" ("שביל הוראה למים"). אלה הן שתי שורות לוחות-עץ עבים ורחבים המורכבים משתי שכבות נפרדות — התחתונה מחוברת באופן קבוע לקרקע המספנה והעליונה יכולה לנוע הפשית; בין שתיהן כמות הגונה של גריו. אחרי שלוחות אלה הונחו מתחת לאניה צריך "להושיב" עליהם את האניה. מרימים קצת את כלי השיט על-ידי זה שמהדקים יתדות עץ שטוחות גדולות בין קרקעית האניה ושבילי ההורדה למים.

במקום שקרקעית האניה אינה שטוחה מקימים תומכות מיוחדות בין דופן האניה ושביל ההורדה למים, באופן זה משתחרר הלחץ שהיה על ה"בלוקים", עליהם נחה האניה עד כה, ואפשר להוציאם. כמו כן מסירים את המשענות התומכות בצדי קרקעית האניה, את שתי שכבות ה" Lanching Ways" מחברים באופן זמני במהדקים חזקים. כמו כן ישנם "מנעור

השורה כשהיא בחוץ" בצד אחד, ובפנים" בצד שני, אבל לא נתעכב על זאת.

שים לב לכך שגם הצלע מותאמת לסידור זה של שורה אחת בחוץ ואחת בפנים. השקעים בצלע מהווים את מקום הלוחות הפנימיים. סדור זה נקרא "Taggle": "כיצד מבודדים את הלוחות כדי שמי הים לא יחדרו מבעד לחבור המסמרות?" — "גיוב" זה נקרא Caulking (בידוד).

פעם היו עושים זאת בעזרת איזמלי פלדה ופטישים. חוצים את שפתו של הלוח ה"חיצון" לשנים, בעומק של מילימטרים אחדים, ואת החלק הקרוב ללוח ה"פנימי" מהדקים כלפי פנים.



ציור מס. 14

עכשיו יש לנו ברוך השם, פטישי אויר, כמו אלה המשמשים לחיזוק המסמרות, והעבודה נעשית בקלות יחסית.

על קשתות הספון באים לוחות הספון, המחבורים באותה שיטה של לוחות הדופן. על הספון מתחילים להקים את המבנים השונים הנקראים "בתים", את

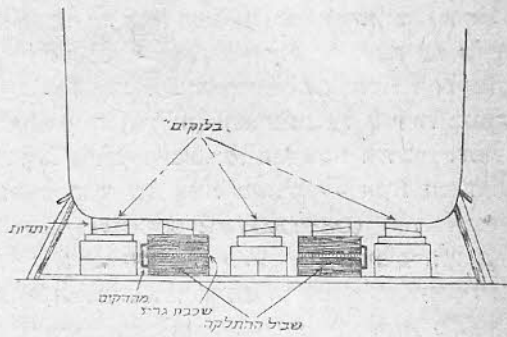
## זכרונות





לים" בכמה מקומות (מספר ה"מנעולים" נקבע כהתאם לאורך האניה).

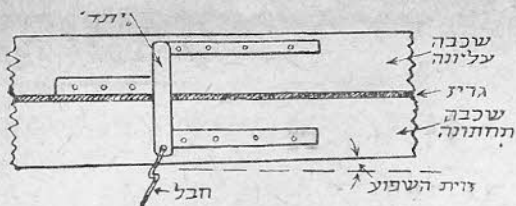
כחצי שעה לפני ההורדה למים מוציאים את המהדקים וגלישת האניה נעצרת עוד רק ע"י ה"מנעולים". בהגיע הרגע החגיגי, מתנפץ בקבוק ה"ברנדי" אל חרטום האניה והברכה מסתימת במלים: "..... וכל המפליגים בה". פעמון חשמלי מודיע



ציור מס' 15

לפועלים מתחת לאניה כי הגיע הזמן להוצאת יתדות ה"מנעולים". בהנתק היתדות מתחילה האניה, יחד עם השכבה העליונה של ה"Launching Ways" לג"לוש המימה.

כדי שהאניה לא "תברח" ישנם כבלים כבדים משתי דפנותיה, המחוברים אל ערמות שרשרות כבדות על הווף. כאשר האניה גולשת המימה נמתחים הכבלים והשרשרות מתחילות להגרר לאורך החוף עד שהן עונות את האניה. אחרי שהאניה צפה מבי"אות אותה זפינות הגרר לאורך הרציף אל מקומה. שם יכניסו בעזרת מגופי הענק את המכונה לחדר המכונות שבתן האניה ו... "חכה ו'גע! כיצד זה מכניסים את המכונה כש"



ציור מס' 16: "מנעול"

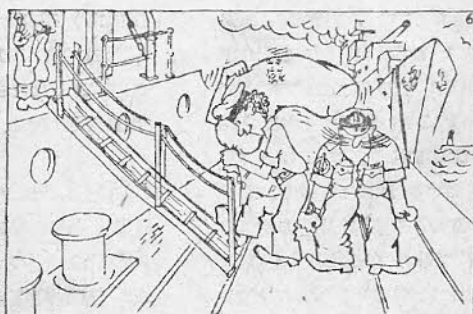
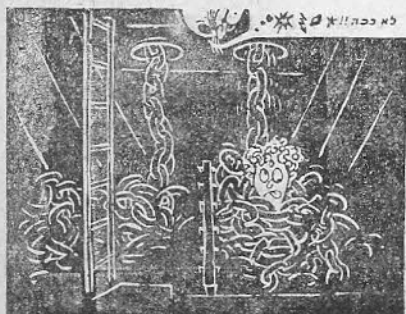
קשתות הספון ואף לוחות הספון כבר במקומם? פשוט מאוד: משאירים את החיבורים שמעל לחדר המכונות מחוברים זמנית בברגים, ואין מחברים אותם במסמרות, כך שלפני הורדת המכונה מפרקים את כל מה שמפריע בדרך.

נו, מלבד המכונה ישנם עוד כמה מאות ואולי אלפי חלקים שחסרים עדיין, על מנת להפוך גוף זה לאניה; החל מתרנים ומגופים, ארובה וסידורים לסיירת הצלה ו"וינצים" וגמור, בצריחי תותחים וקני טורפדות, מעליות התחמושת וזרקורים, מכשירי הנביגציה, המכ"ם, הקשר ובקרת האש והאינסטלציה. התקנת כל אחד מהנ"ל אף הוא מקצוע בפני עצמו. היורש שנות התמחות רבות.

אחרי שבנין האניה נסתים מעלים עליה צות חלקי, ונערכת סידרת הפלגות נסיון (Trails), לשם קביעת התנהגות האניה בים, מהירותה המעשית וכו'. בנויים אלה נוכחים בוני האניה, בעליה וסוכני חברת הביטוח. רק לאחר שהכל נמצא פועל כשורה, כשרה האניה להפלגה; ואז, חביבי, מעלים אותך ואת הבריד"לצות והאניה מעברת רשמית לידי בעליה החדשים.

הפלגת הבכורה היא בדרך כלל מאורע חגיגי ביותר ולא ישכח במהרה. אני רואה שכבר מאוחר, עוד מעט 17.30 והציפירה תבשר את מועד סיום העבודה.

## והרפתקאותיו



# אניית משחית

סל גד גרינשטיין

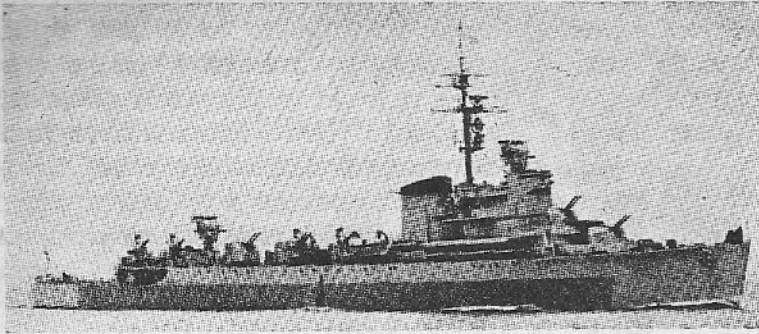
התקופה שבין שתי המלחמות לא שינתה הרבה בתפקידה של אניית המשחית. פרט לגודל נפחה וחימום שה. הדחיפה הממשית להתפתחותה ניתנה עם פרוץ מלחמת העולם השנייה, וביחוד עם נחשול ההתקפות התתמימיות (צוללות) והאוויריות על שיירות בנות-הברית ברחבי הימים. על פני זירת הקרבות הופיע טיפוס חדש של אניית משחית — אניית המשחית המלווה (DESTROYER ESCORT) הנודעת בכי" נוי D.E. הבריטים פיתחו את הטיפוס הקל של אניית המשחית אשר שימש הן לליווי והן לתפקידים הסידוריים של המשחיתה (לחימה בספינות טורפדו, הנחה מוקשים וכו'). הבריטים גילו גישה חסכונית ורבי-צדדית, השואפת להרבות, במידת האפשר, את השימוש בטיפוס זה. אניית המשחית H.M.S. MENDID ממחלקת HUNT כיתת ATHERSTONE שהועברה לצי המצרי ושמה שונה ל"מוחמד על אל-כביר" היא מטיפוס זה. אנייה זו — נפחה 1000 טון, אורכה כ-90 מטר, רוחבה כ-6.5 מטר ועומק שקיעתה כ-2.5 מטר; חימושה כולל 4 תותחים — 40 מ"מ ושני תותחים 20 מ"מ; מהירותה — כ-25 קשר וצוטה מונה 146 איש.

לעומת הגישה הבריטית בולטת הגישה האמריקנית אל אניית המשחית המלווה שהיא גישה פורנית יותר. ה-D.E. האמריקני קרוב יותר בתכונותיו לפריגטה מאשר לאניית המשחית. אנייות אלה נבנו בהמון בארה"ב, בימי מלחמת העולם השנייה, ונמכרו אחר כך לארצות רבות. ה-U.S. POOLE היא דוגמה טיפוסית לכיתה זו. נפחה 1200 טון, אורכה 102 מטר, רוחבה כ-12 מטר ועומק שקיעתה המכסימלי כ-3.4 מטר; חימושה כולל 3 תותחים של 3 איננטש, 8 תותחים של 40 מ"מ ו-4 תותחים של 20 מ"מ; מהירותה כ-21 קשר והיא מופעלת על ידי צות של 220 איש. אנייות אלה, בוריאציות שונות (עם צרייה של 5 אינטש על החרטום במקום שני התותחים בני 3 אינטש, הרכבת מעוט — קטפולטה — למטוסים וכו'), מילאו תפקיד חשוב באוקיינוס האטלנטי והשקט בהדיפת התקפות האויר על שיירות האספקה. אולם, עם כל השינויים הללו נשארה אניית המשחית היסודית, בלי שינויים ניכרים, כעמוד השדרה בציים

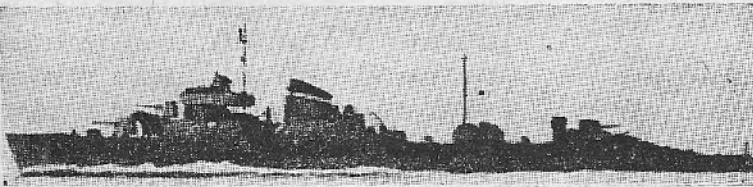
אחת ההפתעות הגדולות ביותר בשטח הימי בימי מלחמת העולם הראשונה, היתה הופעתה של ספינת-הטורפדו. רעיון השימוש הטקטי בספינות הטורפדו, שפותח על-ידי הצי האיטלקי, היה רעיון מהפכני בתולדות המלחמה על הים, וכמו כל כלי נשק חדש גרר בעקבותיו פיתוח טיפוס-נגדי. הטיפוס הנגדי שמטרתו היתה להלחם בספינות "צי היתר-שית" היתה אניית המשחית. השם הנוכחי "משחית" (DESTROYER) אינו אלא קיצור מהשם המלא של טיפוס זה, "משחיתת ספינות-טורפדו" (TORPEDO BOAT DESTROYER) או בראשי-תבות T.B.D. שם זה סמייל את עצם מהותה של אניית המשחית, התקצר בתקופה שבין שתי מלחמות העולם. הסיבות לעובדה זו היו בעיקרן שתיים, הק שורות אשה ברעותה; א) סיבה מנהלתית — כדי לחסוך בממון; ב) תוך כדי שימוש באניית המשחית הוברר שהטיפוס החדש הזה מסוגל למלא גם תפקידים אחרים, כגון: רדיפה אחרי ספינות טורפדו.

אניית המשחית הראשונות היו למעשה ספינות טורפדו גדולות וההבדל היחיד ביניהן היה בכך שאניית המשחית היתה גדולה מאחותה ומזוינת בתותחים. אניות מטיפוס זה אינן נמצאות כבר בשיירות, ברם, אניית המשחית הקלה (האיטלקית) דומה ביותר לאניית המשחית הראשונות ולכן אפשר לקחתה כדוגמה לטיפוס זה. אניית המשחית האיטלקית הקלה נפחה כ-800—700 טון, אורכה בגובה פני הים כ-85 מטר, רוחבה כ-9 מטר ועומק שקיעתה כ-2.5 מטר. היא מזוינת ב-3 תותחים של 3.9 אינטש ונוסף לזאת 6 תותחים של 20 מ"מ. ארבעה קני טורפדו של 18 אינטש משלימים את זיונה של האנייה (שנפחה מגיע לירי מחצית מנפחה של פריגטה, אך מאידך גיסא, גדול כוח מחצה לפחות פי שנים); מהירות אניית אלה מגיעה ל-35 קשר וצותן מונה 100 איש לערך.

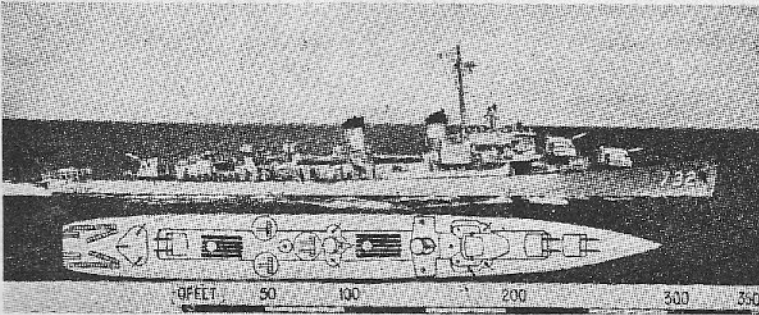
במרוצת הזמן הוברר לקברניטי ציי המלחמה כי הטיפוס החדש מגלם בתוכו אפשרויות רבות אחרות, והמהנדסים ומומחי-צי החלו לעיין בתכניות להכניס את אניית המשחית לשורה הראשונה של כוחות המתק.



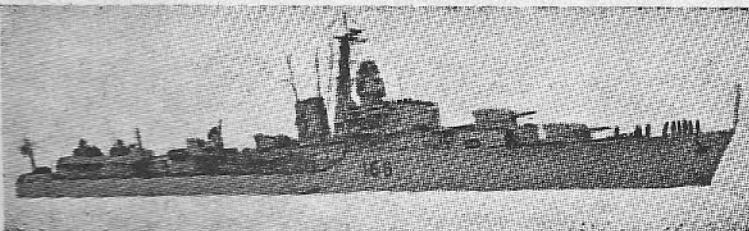
סיירת קלה TROMP. הולנדית  
נפחה 4.200 טונות ומהירותה 30  
קשר זיונה כולל 6 תותחים  
„5,9“, 8 בני 40 מ"מ ו-4 תותחים  
בני „2,9“.



אנית משחית רוסיית מכתח  
GROMKI. נפחה 2000 טונות  
ומהירותה 35 קשר. חימושה כולל  
5 תותחים בני „5,9“, 6 תותחים  
בני 37 מ"מ, 8 קני טורפרדו „21“.



אנית משחית אמריקנית מכתח  
GEARING. נפחה 2.200 טונות  
ומהירותה 36 קשר. היא מצוידת  
ב-6 תותחים בני „5“, 6 תותחים  
בני 40 מ"מ ו-21 קני  
טורפרדו „21“.



אנית משחית בריטית מכתח  
BAHLE. נפחה 1.900 טונות  
ומהירותה 35 קשר. זיונה כולל  
5 תותחים בני „4,5“, 6 בני 40  
מ"מ, 10 קני טורפרדו „21“.

מגיעה עד 35 קשר; ציתה בין 350 האיט משלים את התמונה. כמובן שכל הטיפוסים האלה הם רק חלק קטן מהמספר העצום של וריאציות שונות שנבנו ותוכננו על אניות המשחית. כמובן, שבכל אנות המשחית, החל בקלה וגמור בכבדה, ישנם מכשירים לזריקת פצצות עומק, ולעתים גם קפיצים (hed hog).

בגמר סקירה זו יש עוד להעיר, שאניות המשחית הגדולות הנמצאות בשימוש, נודעות כ"סיירות", אולם, למעשה, הן אניות משחית גדולות. דוגמה לכך היא ה"סיירת הקלה" ההולנדית — TROMP. אנייה זו נבנתה ב-1937 ונפחה הוא 4200 טון, ברם חימושה (הכולל 6 תותחים של 5.4 אינטש וכן תותחיים נ"מ) והמהירות בת ה-32 קשר מצביעים על מהותה האמיתית.

בסיכום עלינו להעיר, שאנית המשחית — שלא כפריגטה, שמבחינה מסוימת, היתה אף היא, ילידת תקופה ו"ירדה מהפרק" עם תום המלחמה — התאימה את עצמה בלי הפסק לתנאים המודרניים של המלחמה (רקטות מכוונות ע"י אלחוט, מטוסי דחף, ועוד) ויש להניח כי תשמור על מקימה בשורה הראשונה של כוחות המזק בציי העולם.

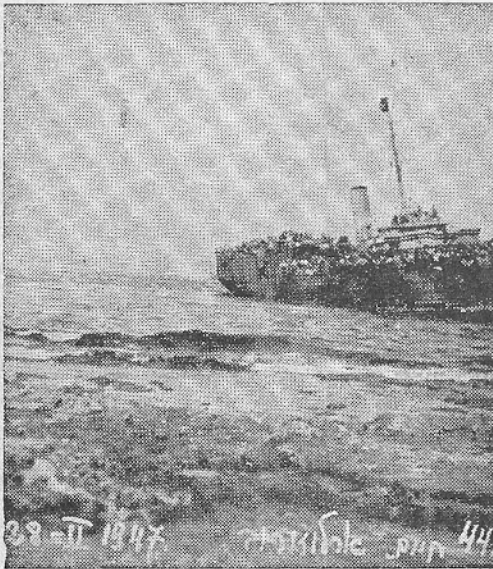
הבינוניים והקטנים, ועליה מוטלת רוב העבודה השגרתית בימי שלום כבימי מלחמה, אניות אלה — נפחה של 2000 טון בבריטניה, 2200 טון בארה"ב ו-2900 טון ברוסיה הסובייטית — מזוינות כולן בתותחים מ"4 עד 5 אינטש, בתותחי נ"מ וכן במספר רב של טורפדות, מהירותן גדולה מאוד ומגיעה עד 36 קשר. אניות אלה משמשות בציים הגדולים כסיירות למרחקים קטנים לתפקידי שמירת חופים, מלחמה בצוללות, הגנה נ"מ ואפילו כמנהיגות שיירות קטנות.

כאנית המשחית הבריטית הטיפוסית נביא כאן אניה מכיתת H.M. RIGO-BATTLE; נפחה 2000 טון, אורכה כ-120 מטר, רוחבה כ-13 מטר, ועומק שקיעתה המכסימלי כ-4 מטרים; חימושה 4 תותחים בני 4.5 אינטש, 14 תותחים בני 40 מ"מ ומספר תותחים בני 20 מ"מ; נוסף לזאת מצוידת היא ב-10 קני טורפדו בני 21 אינטש; מהירותה הרשומה היא 31 קשר וצותה מונה, בזמן המלחמה 340 איש. ה-U.S. NOA K.S. היא דוגמה לאנית המשחית האמריקנית הכבדה. מידותיה דומות למידות הבריטיות אולם חימושה כולל 6 תותחים בני 5 אינטש, או תותחים בני 40 מ"מ, מספר תותחים בני 20 מ"מ, ו-5 קני טורפדו של 21 אינטש; מהירותה



מסדר מסות...

## בדרך לנכר



באחד מימי האביב של שנת 1946, ישבו ארבעה גברים בהדר קטן בבית "דבר" בתל-אביב, ודנו בלחש על אחת הבעיות הכאובות שציינו את אותם הימים — פריצת המצור הימי על עלית יהודים, שהוטל על חופי הארץ על-ידי הצי הבריטי. היתה זו למעשה מועצת מלחמה בועיר אנפין, מועצה המורכבת ממפקדים ללא מדים וללא צי, מפקדים אשר נשקם היחידי היה — האמונה בצדקת מלחמתם.

הפעם עמדה בפניהם בעיה שונה מהרגיל; משימתם היתה להוציא ימאים ולאחוטאים מאנשי הפלמ"ח בארץ, ולהעבירם לבסיסי ההעפלה שבחוץ-לארץ.

אותם הימים היתה מהלכת בים התיכון ספינה קטנה, אשר נשאה את השם "עדה". רב-החובל, איש-ים טיפוסי, היה מיכר לאנשים אשר ישבו ודנו בבעיה אותו יום, הוחלט לפנות אליו ולבקשו להעמיד את כלי השיט לרשות אנשי ההעפלה, ובעזרתה של ספינה קטנה ורעועה זו, לפרוץ את המצור של הצי הבריטי. ההחלטה נועזת היתה ונראתה לעתים, תוך שיקולים הגיוניים, כבלתי ניתנת לביצוע. ברם, באותו מאבק ימי, המאבק המוזר ביותר שהתחולל אי פעם, אסור היה לשקול את ההחלטות לפי ההגיון, כי אם לפי האמונה. ההגיון לחש — "אי-אפשר"; והאמונה זעקה — "מוכרחים!"

פרטי התכנית החלו מתגבשים. הוחלט שבהפלגה זו יעבירו לחוץ-לארץ שלושה מפקדים מאנשי הפל"ם, שני אלחוטאים, ו-15 מלחים מהאניה "אנצו סירני", אשר הצליחו למלטם בהתפס האניה, והיו חבויים בבתים בעתלית אשר שימשו כביכול, כמקום הבראה לחברי הסתדרות העובדים. מקום ההפלגה נקבע בקיבוץ "מעפילים" שליד עתלית.

לאחר סיום המשא-ומתן הכספי עם רב החובל, מר"מ ממושך ומיגע, נעשו ההכנות האחרונות. החלו "ליהד" את המלחים האיטלקיים, נתנו להם שמות עבריים ולימדום מעט מהלכות ישראל, למען יוכלו, באם ייתפסו, לטעון כי הנם ניצולי ספינת ההעפלה. הבחורים הישראליים, מאידך, החלו לטשטש בעצמם כל סימן ישראלי; הורידו מבגדיהם את התגים שציינו תוויות עבריות, לבשו בגדים בהם נראו כמלי-

חים זרים והצפינו היטב את תעודות זהותם, ובמקומם קיבלו מסמכים מזויפים המוכיחים כי הנם מלחים זרים.

לא נשאר, איפוא, אלא לחכות ליום ההפלגה. באחד מבוקרי אותה שנה, ישבו הבחורים נחבאים בינות לסלעי עתלית ועיניהם ציפות למרחקים לראות האם מגיעה הספינה. בשעה התשיעית, בקירוב, ראו ממרחק ספינה קטנה המתקרבת אליהם. לבם פעם בחזקה, בראותם על הדופן את השם "עדה". במרחק של כ-50 מטר זרקה הספינה עוגן. היה זה כלי שיט קטן בעל נפח של 40 טון ובעל תורן אחד, ובירכי-תיו מונח היה מפרש-עזר מקופל. עתה ראו לראשונה את הכלי אשר בעזרתו היה עליהם לפרוץ את המצור. סירת משוטים העבירה אותם לספינה; הם העיפו, בפעם האחרונה, מבט אל חוף הארץ ונופה, ואחר "החביאי" את עצמם בתוך בטן הספינה החשוכה והמחניקה, כדי שלא תראם עין זר.

לאחר כשעה של עבודה מאומצת וקשה, תוך סכנת התגלות מתמדת על-ידי אוירוני הצי אשר סיירו בסביבה, הועברו כל האנשים, והאניה החלה להרים עוגן. אך כאן באה התקלה הראשונה: העוגן



„אוטון ויגור“

89. 89. 89. 89. 89. 89. 89. 89. 89. 89.

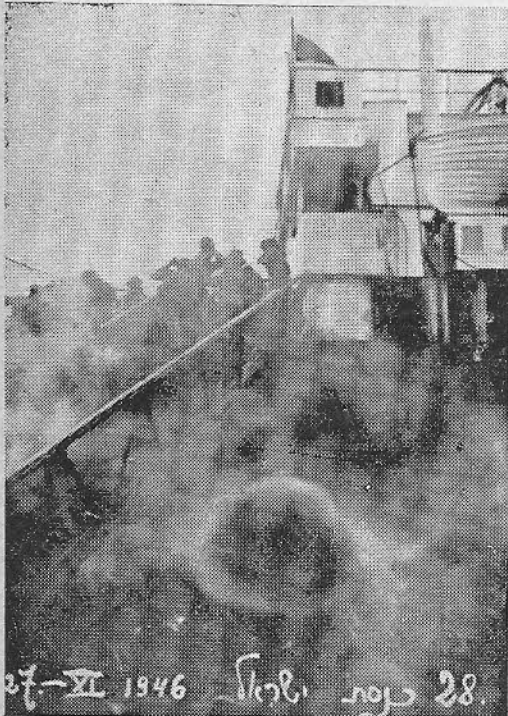
ומאו לא עזבו. מלבדם היה עוד רב החובל אשר לו היתה שייכת הספינה.

חלפו שני ימים שקטים. אחר החלו השמים להתקדר, וגלי הים השלולים והשקטים החלו לגעוש ולסעור. הספינה הזעירה היתה כשיכורה. לא היתה כל אפשרות להמשיך בהפלגה בים זועף זה, והספינה

לא עלה ולא היתה ברירה אלא להשאירו שקוע בחול ולהפליג בלעדיו. העיגון לא היה הדבר היחיד שחסר להם; הם הפליגו גם בלי מצפן ובלי אלחוט, ללא כל אפשרות של התקשרות עם החוף. ברם, כל זה לא עצר בעדם ולא דיכא את רוחם — החלטתם איתנה היתה להגיע, ויהי מה. שעתיים חלפו וחופי הארץ נראו רחוקים ומעורפלים. הספינה יצאה למסעה.

אותו זמן ניצבו תותחי אניות המלחמה של האדיר בציים — גאים ומאיימים. אניות המשחית הבריטיות כאילו לעגו בגאותן לכל מי שיבוא ויתגרה בהן. ולא ידעו אותו צי נושא נצחונות טרפלגר ועקיר, ולא ידעו אותם הקפיטנים שבעי-הקרב ומלומדי המלחמה מדורות, כי נוצחו בעצם אותו בוקר, נוצחו על-ידי ספינת עץ קטנה, נושאת מפרשים ונושאת אמונה — „אנית מלחמה“ של הישוב הנאבק. היה זה קרב ללא ברקים וללא רעמים, קרב שפרט לאנשי „עדה“, החיורים קמעה, לא חזה בו אדם.

בשני הימים הראשונים שטה הספינה במזג אויר נוח, כשמטרתה הנמל האיטלקי — טרמופילי. צות האניה מנה שלושה אנשים. האחד, עבדאללה — מלח זקן ומוזר אשר זה לו המישים שנה על פני הים התיכון, ומעולם לא נזקק למפה; הוא נוהג להתגאות לפני האנשים, כי אף-על-פי-כן תמיד הגיע למחוזו חפצו ללא כל תקלה, ואמנם, התמצא הזקן בנתיבי הים, ללא כל מכשירים, כשלעזרת הנביגציה הפרימיטיבית שלו באים רק הכוכבים והשמש. השני באנשי הצות היה נער צעיר בן 13, יליד זכרון-יעקב, אשר בהיותו בן 7 קסם לו הים



28. 28. 28. 28. 28. 28. 28. 28. 28. 28.

שינתה את הקורס ונכנסה לתוך מפרץ — צפונית ללימסול. לאחר בילוי לילה אחד במפרץ, החליטו להמשיך בהפלגה למרות שהים עדיין גועש היה. כעבור שעות מספר נח הים מועפו, ונדמה היה כי תוך ארבעה ימים יגיעו למחוז הפצם. ביום הרביעי להפלגה, עת ישבו האנשים על הסיפון לפנות ערב, נשמעו לפתע מחדר המכונות דפיקות מוזרות ובלתי קצובות. מפקד הספינה קפץ ממקומו וחש להדר המכונות לראות מה הענין; לאחר דקות ספורות חזר, ובפיו בשורת איוב: הציר המחבר

את המדחף למכונות — נשבר, ואין כל סיכויים לתקנו. ללא כל אפשרות של עזרה, עמדה בבדידותה ספינה קטנה אשר לא יכלה להמשיך בדרכה. האנשים החליטו להגיע לנמל לימסול ולעגון בו לשם תיקונים. המפרש המקופל התרומם, ובעזרתו הגיעו, תוך יומיים, לנמל. האנשים שוב נתחבאו בבטן הספינה, ובתוך החום המחניק ציפו בנמל לבאות. אך העתיד לא נראה סוגה בשובשנים.

(המשך בחוברת הבאה.)

## מזוטות צייהמלחמה

החדשה והגדולה שבנושאות-המטוסים הבריטיות (ה"נשר" — "איגל", באנגלית — בת 36800 טון) הנה הראשונה שאמצעים להגנה נגד-אטומיות ננקטו בבנינה. סיפונה — עשוי "זרמי" (או לפי בטויהמתהלך אחר, "סילוניה") למען הקטין את שטחי ההתנגדות להדף "פצצת א". אורח-סודי להשתלטות על הנזקים נכלל במבנה הספינה; צנורות-הדיבור הותלפו במכשירי אלוטוט וטלפונים — למען מנוע הזרמת אויר רדיואקטיבי מחלק אחד של הספינה למשנהו, ומטוסי-הקרב יאוכסנו מתחת לסיפון, ליתר הגנה עליהם בפני ההדף.

משאה — 100 מטוסי-קרב ("ג'אט"); אולם היא תוכל לשגר גם מפציצי-התקפה "אטומיים". מחיר האניה — 32 מיליון, בדולרים — לעומת 200 המיליון ומעלה לנושאת-המטוסים החדשה של ארה"ב, בת 60,000 טון — אך מבלי לכלול את החימוש. לאניה 73 תותחים, כולל 16 תותחי 4.5 אינץ', מכווני-ראדאר, הערוכים ב-8 צריחי-צמדים, שאר התותחים — "בופוס", בני 40 מ"מ, בודדים ורבי-קניים, מכווני ראדאר אף הם; האניה מונעת ב-4 טורבינות-קיטור.

\*

לא רק תכונותיהן של ספינות מלחמה משתנות והולכות — אלא מתחדשים גם עצם הסוגים, לפיהם בנויה חלוקת צייהמלחמה לטיפוסי-היסוד של האניות שבהם. צייהמלחמה "ב זה אך השיט את ספינתו הראשונה מהסוג "משחיתת-מנהגת" (בר"ת "D.L." "Destroyer Leader"). לראשונה התכוננו לכנותה "סיירת-הריגה"; ובשם המשוער הוא היא משום ציון למנדיה (קרוב ל-6000 טון — כגודל ה"סיירות-הקלות" האמריקאיות) ועם זאת — גם לתמורה, שחלה במושגי הגודל של ספינות-המשחית, אשר שנים מעטות לפני מלח"ה השניה עיד לא עלו הרבה על 1000 טון, אף בשביל "מנהיגי-הפלוטיליות" שבהן, אף אורכה — כמעט כאורך הסיירות-הקלות. כדברי אדמירל אמריקאי: "נוסף על שמירתן, ואף סיגולן של ספינות קיימות — ישנו הכרח לבנות ספינות מטיפוסים חדשים, בעלות תכונות אחרות ויכולת רבה יותר." בנות הטיפוס החדש (עומדים להשיט עוד 4 בהן) נועדו, כנראה, להיות הספינות-הראשות בקבוצות "צייד-והריגה" נגד-צוללתיות.

## המתנדבים העבריים

מאת: סגן/אלוף ה. שמויר



תחילת מאי ש.ו. מלאו 10 שנים למועד בו התיצבו כ-1500 בחורים יהודים בלשכות הגיוס של הסוכנות היהודית, והביעו את נכונותם לשרת כמתנדבים בשורות צי הוד-מלכותו. למרות שהגיוס הממשי החל רק בשנת 1942, הרי העבודה למען המאמץ המלחמתי החלה למעשה כבר שנה לפני מועד זה. דף שחור וקודר נפתח, באותם האמים, בהיסטוריה הימית של היס-התיכון; בנות-הברית נסוגו מהאי כרתים, והגר-מנים פתחו בהתקפה רבתי בו. נתיבי האספקה נחסמו במוקשים שהוטלו על-ידי הגרמנים, והיה צורך דחוף להתחיל בבניית אניות אשר תשמשנה כשולות מוק-שים, לפינוי עורקי הים שהיו כה חיוניים.

בגלל בעלי המקצוע הרבים שהיו מרוכזים בעי-קר בחיפה ובארץ בכללה, ראתה המפקדה הימית במזרח התיכון בעיר זו את המקום המתאים להקמת מספנות, אשר תהפוכנה, מהר ככל האפשר, אניות דיג לאניות-שולות-מוקשים. לצורך זה הגיע לחיפה, בשלהי שנת 1941, קפיטן לידיקר, אשר שימש כמפקד הצי הבריטי בארץ; עם קפיטן לידיקר בא מטה מצומצם של קצינים, אשר החלו מיד לרכז מסביבם את בעלי המקצוע בארץ, שעבדו כאזרחים תחת פיקוחם.

בשנת 1942, עת הגיע ארצה קומנדור מיצל ז'ל, איש בעל מרץ ואופקים רחבים, החל הגיוס

הממשי. קריאת ההתנדבות לגיוס הופנתה תחילה אל בעלי המקצוע והטכנאים, כגון: מכונאים, חשמל-אים, נגרים, נהגים, וכן אל הימאים.

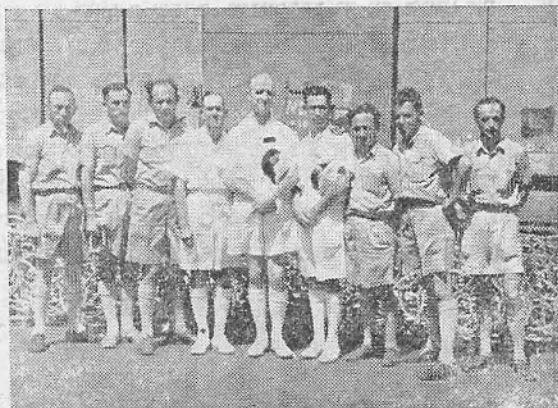
במשך תקופת הגיוס, התיצבו לשרות הצי המל-כותי כ-1500 איש, אשר 12 מהם גויסו בדרגות קצינים גבוהים. במשך תקופת המלחמה שירתו האנ-שים בנמלים שונים ברחבי היס-התיכון ויס-סוף, היו ביניהם גם כמה אשר הגיעו עדל חופי האוקינוס ההודי. ואכן, הארץ-ישראלים אשר שירתו בצי, לא הכזיבו את התקוות שתלו בהם. הגיע הדבר לידי כך, שבפקודות יום, באחד מהבסיסים בים-התיכון, ציין קצין בדרגת אדמירל לשבח את שירותם המצויין של הבחורים.

במשך כל תקופת המלחמה, עמדה בפני המלחים, המטרה הגדולה והנשגבה — להשמיד את האויב הנאצי. ברם, אף לרגע לא שכחו את המטרה השניה, נשגבה וחשובה אף היא — לרכוש נסיון למען אותו הצי אשר עדיין לא קם, אך ניצניו כבר החלו לפרוץ אי-פה אי-שם. עיניהם ניבטו אל הצי הישראלי במחתרת — צי ההעפלה, והרחק מזה — אלי צי ישראלי במדינה הפשית וריבונית, אשר ישמור בבוא היום על חופי המולדת מכל זר ומתנכל.

בכל המקומות בהם שירתו הימאים הארץ-ישראלים, אם במלטה ואם באפריקה או איטליה, מיד קשרו קשרים הדוקים עם התושבים היהודים המק-ריים, ולאט לאט הכינם לקראת עליה לאותה ארץ אשר רבים מהם ראו את בניה זו הפעם הראשונה.

הקלובים, אשר צצו בכל מקום בהם שירתו בחורינו, היוו את המרכז לקשר ציוני באותם המקומות.

לאחר שירות של חמש שנים, תוך סבל וקרבות, חזרו הבחורים למולדת. הם היוו את עמוד השדרה של הצי הצעיר, אשר לחם במחתרת; וכאשר נשתחר-רה הארץ מעול זרים, ואניות מלחמה ישראליות יצאו לשוטט חפשיות וגאות תחת הדגל הישראלי — היוו ומהווים אנשים אלו עזר רב בנסיגתם לצי הלוחם ולצי הסוחר של מדינת ישראל.



קבוצת מגויסים לצי המלכותי הבריטי



# על הדרכה עיונית ומעשית

(מכתב למערכת)

אבל העובדה שאנשי צי מקצועיים יכלו להסכים לדעה שהזכרה לעיל (חטיבה ימית) מעידה על חוסר הדרכה בשטח זה. ברי כי אינני שולל הדרכה מעשית, אבל מתוך העבר ניתן ללמוד כי בהדרכה מעשית בלבד לא די. אביא דוגמא לחיזוק דברי: במלחמת העצמאות של ארה"ב נפגשו, אולי בפעם הראשונה בהסטוריה הימית החדשה, שני ציים בעלי עצמה כמעט שווה — הצי הצרפתי והצי הבריטי. קציני הצי הראשון קיבלו הדרכה כמעט עיונית בלבד, עקב התנאים ששררו אז בצרפת. הבריטים, מאידך, קיבלו הדרכה מעשית בלבד. המעשיות והנסיון של הבריטים נכשלו במקרה זה, מחוסר כל ידיעה טקטית של מפקדיהם ועקב עליונות הצרפתים בשטח זה, שבאה להם מתוך לימוד. שיטת הצרפתים לא היתה אמנם טובה, אבל הם נלחמו לפי שיטה מסוימת ומוגדרת שהיתה מוכרת וידועה לכל קציניהם. לבריטים, מאידך, לא היתה כל שיטת לחימה. לדעתי עדיפה שיטה רעה על פני חוסר כל שיטה שהיא.

נראה לי כי ברור הצורך בהדרכה, בשטח זה, לכל קציני החיל. מבלי להכנס בויכוח על היעילות שבשליחת קציני ים לקורס חי"ר ממושך, מאמין אני שאצדק באם אומר, שאם יש זמן לכך, הרי אפשר גם למצוא את הזמן הדרוש לקורס. סמינר, או שורת הרצאות בתחום אסטרטגיה טקטיקה והסטוריה ימית, לקציני החיל לשם פיתוח ידיעה מעמיקה יותר ויסודית בתחומי מקצועם העיקרי. לנו לא די בימאות מעשית בלבד.

טו א. פוסקואר

חיל הים הישראלי הנו חיל צעיר, ולא אגזים אם אומר: "הצי הצעיר ביותר בעולם". ברור, על כן, שמסיבה זו ובשל התנאים המיוחדים מהם קם החיל, והתנאים המיוחדים השוררים בארץ, לא בח"רנו לנו כדוגמה את שיטת אחד הציים הגדולים בעולם. אולי טוב הדבר שלא הקמנו את ציינו לפי שיטה נוקשה של צי זה או אחר, אלא לקחנו "קצת מזה וקצת מזה". רובה של השיטה היא משלנו, המתאמת לתנאי הארץ המיוחדים.

מתוך שיחות עם חברים בחיל עצמו ובחילות אחרים, שמעתי דעות משונות עד מאוד על עצם תפקידו של ציי-מלחמה בכלל, ועל מקומו של החיל אצלנו בפרט. הושמעו דעות האומרות כי די בכך, בתנאינו כיום, שחיל-הים ישמש כ"חטיבה ימית" גרידא במסגרת צה"ל — ותו לא.

לדעתי נובעת דעה זו מחוסר הדרכה עיונית, או יותר נכון — אימתן אפשרות לקציני החיל ללמוד הסטוריה ימית, אסטרטגיה וטקטיקה ימית. אינני מתכוין חס וחלילה, לתכנון בשטחים אלה. ברור שבשטח זה עוסקים מומחים מיוחדים. אני מתכוין ל"הסברה כללית, הואיל ורצוי שכל קצין ימי ידע את הגורמים הראשוניים המצדיקים הקמת וקיום צי מלחמה. דבריו של קפיטן מאהן מבארים צורך זה במשפט פשוט אחד: "צי מלחמה ציץ ונעלים עם גדולו או העלמו של צי הסוחר". במלים אחרות, מדינה שאין לה ציי-סוחר לא תחזיק ציי-מלחמה, וכי רק על בסיס ציי-סוחר בריא יקום צי מלחמה בריא. על גבי הניר נראים הדברים פשוטים וברורים.



# ה י ם ה א כ ז ר

(ניקולס מונסרטי.)

מאת א. סעוף

נע ונד ובלתי בטוח בעצמו, אשר בטחונו העצמי שב אליו דוקא, בתפקידו החדש על הים — נוצרת ידידות עמוקה ואמיתית האפשרית רק על הים ובין ימאים.

סיפורי האהבה — ביניהם סיפורי אהבה אמיתית ועמוקה, וסיפורי בגידה אכזרית אך טבעית — שזורים כחוט-השני בתוך הספר, ומביאים אתם משבירוח של חמימות או שנאה אל העולם השני — היבשה.

מקרי האימים עליהם מספר הסופר, אשר קרו בעת שהות האניות בים, אינם „ציזבטים“ גרידא הבאים לסמר את שערות תוי של הקורא — אלה הם דברים כהויתם; זוהי המלחמה בים על כל מערומיה. תאור טביעתה של אנית הדלק הגו תיאור שרק אדם אשר חזה זאת במו עיניו, וחי זאת במלוא היותו — יכול לתארם בלשון כה מועזת ונהדרת גם יחד. התגלותה של סירת מפרשים בודדת החוצה בחופפה את דרכה של השיירה בלב האוקינוס, והנהגה בידי ספן מת — כל זה אינו סיפור-כדים ולא נכתב כדי לעורר שנאה. לאו, בלב הסופר לא מפעפעת שנאה לאויב, אלא צער — צער עמוק על אניות נאות היורדות לסמיון, על חיי אנשים המתבוננים לריק.

מתוך הספר נשמעת השאלה: „למה, עלימה ולמה כל זאת?“, ומצד שני נותן הסופר בסוי חזק לרצון העז לגמור במהירות עסקי-ביש זה הנקרא מלחמה, אחד ולתמיד. את המלחמה העולמית השניה הוא רואה „כסיכוב שני“ והמשך טבעי למלחמת העולם הראשונה. מבלי לצין זאת, מגלם מפקד האניה את דבריו האחרונים של גלסון: „אנגליה מצפה שכל אדם יעשה את חובתו“. אופיני הוא סיומו של הספר. הרקע לכניעתה של גרמניה — הפריגטה הבריטית חזרה זה עתה מהפלגתה האחרונה שבה ליותה לנמל בצפון בריטניה, צוללות גרמניות שנכנעו. על גשר האניה עומדים רב החובל וסגנו והם מסכמים את תפקידם במלים: „5 שנים! — כל אשר עשינו במשך תקופה זו היה להטביע 3 צוללות — שלוש צוללות בלבד בתקופה כה ארוכה, ואלהים הוא היודע ועד כמה עמלנו וסבלנו לשם כך“. ורבי-החובל גומר ואומר — במלים שאף ברגע זה מועזעים את סגנו: „עלי להודות שאני עיף — עיף עד מאוד“.

ספר זה הכתוב אנגלית במקורו, עומד לצאת בתרגום עברי ע"י „מערכות“. הספר נכתב אמנם כסיפור, אך לדעתי שם זה מטעה — זוהי יצירה רצינית במלוא מובן המלה, וכל אדם ביישוב, ולא רק קהל הימאים, ימצא בו ענין.

הספר דן בשתי אניות מלחמה בריטיות — קורבטה ופריגטה. הסופר מעביר לעיני הקורא, בשפה פשוטה וחודרת ללב, את מעשיהם ומחשבותיהם של צוותות אניות אלה בחיי היום-יומיים האפורים. הוא מתאר לפנינו לא רק את רגשות הקצינים והמלחים בימי מלחמת העולם השניה, אלא אף את מעשיהן ומחשבותיהן של הנשים שהשאירו מאחריהם בבית. כל אלה מתוארים בלשון חיה (ולפעמים אף גסה) — לשון יום-יום, כפי שהיא באמת. כל נסיון לא נעשה בספר זה להפוך את האנשים המופיעים בו לגיבורים, ודוקא משום כך נראים הם כגבורים הממלאים את חובתם הקשה. „הגיבורים“ חיים כאלמונים ומתים כאלמונים אי שם באוקינוס — באותו אוקינוס אשר לחלק מהם היה הוא מפלט, ולחלק האחר — גיהנום, אך לכולם — שדה-קרב של שנים, בו נאבקו עם אויב פנים אל פנים. ספר זה מתאר לפנינו בלשון חריפה את אשר יכול הים לעולל לאנשים שונים: בחלקם נשברים תחת עול אכזריותו ומשלמים בחייהם, ובחלקם מתגברים על כל הקשיים ויוצאים מקרב איתנים זה כאנשים חדשים, משוחררים מפחד, שולטים ביצריהם ומאשרים.

לאנשי החיל תביא קריאת הספר תועלת רבה מבחינה מקצועית, כי האניות שעליהן מדובר בו הן אניות שעליהן משרתים אף אנשינו. כמו כן ניתנת להם האפשרות להכיר מקרוב את מנהגיו ואופן עבודתו של אחד הציים הטובים ביותר בעולם — ואולי הטוב ביותר — מבחינת רמתו המקצועית, ואת האנשים אשר שרתו בו בשנות מלחמת העולם האחרונה. רבים ימצאו למדים שעוד ארוכה הדרך לפנינו עד אשר יוצר הטיפוס המושלם של הימאי העברי.

הגיבורים הראשיים הם מפקד הקורבטה, ולאחר טביעתה — מפקד הפריגטה, ואחד מקציניו, שהופך במרוצת הזמן לסגנו ולידידו הטוב ביותר. בין שני אנשים אלו — הראשון ימאי ותיק, איש צי-הסוחר לשעבר וקצין ותיק במילואים של הצי המלכותי; השני בלתי מצליח בחייו האזרחיים, אדם

# ה"חריש"

## חברה קואופרטיבית חקלאית בע"מ

מוציאה לפועל עבודות סיקול, חרישים, ניקוז ותעלות השקאה, בונה מעפר מקוות מים ובריכות לגידול דגים. יישור שטחים לשכונים, פילוס דרכים לכבישים, סוללת למסילות ברזל, בכל סוגי קרקע ובכל שטחי הארץ, בצידוד חדיש של מחפרים, טרקטורים, דחפורים וסקריפרים אוטומטיים מהגדולים והחדישים ביותר.

תל-אביב, רחוב לבונטין 30

# וילטה

בית הרושת לצרכי השמל בע"מ

המשרד:  
חיפה, רח' הנמל 59

ת.ד. 1345, טלפון 3023

## בית החרושת:

מפרץ חיפה

טלפון 7101

צינורות השמל "ברגמן"

נוסף ל-25 שנות יצור בחוקי-לארץ

16 שנות יצור בארץ