

# הערכה אסטרטגית ימית לישראל 2017/18

עורך ראשי: פרופ' שאול חורב  
ערך והפיק: אהוד גונן



## העבר חי, בועט ומפליג – סיפורה של הספינה מעגן מיכאל וו (הרפליקה) ותוכניות לעתיד

דבורה צויקל

### הספינה העתיקה ממעגן מיכאל

הספינה העתיקה ממעגן מיכאל נתגלתה בשנת 1985 במרחק של כ-70 מטר מחוף הים הסמוך לקיבוץ על ידי אמי אשל, חבר הקיבוץ. הספינה נמצאה במים רדודים בעומק 1.5 מ' ומתחת לשכבת חול בעובי של כ-1.5 מ', כשחרטומה פונה לכיוון החוף. בדיקה ראשונית של הממצאים העלתה כי מדובר במפרשית סוחר עתיקה, שאורכה המשוער כ-14.4 מ' ובעלת דחי של 22.9 טון. הספינה, שהייתה חדשה, הפליגה אל החוף בשלהי המאה החמישית לפסה"נ (שנת 400 לפסה"נ). חפירת הספינה וממצאיה ארכה שלוש עונות, בשנים 1988–1989, בוצעה על ידי צוות של ארכאולוגים ימיים מן הארץ ומחול"ל, ובסיוע צוות המכון ללימודי ים ע"ש ליאון רקנאטי.<sup>1</sup> בראש הפרויקט עמד ד"ר אלישע לינדר ז"ל, מייסד המכון ללימודי ים והחוג לציוויליזציות ימיות באוניברסיטת חיפה. בראש צוות החפירה עמד ג"י רוסלוף מאוניברסיטת טקסס A&M. את השימור, המחקר, ושחזור הספינה במוזיאון הוביל פרופ' יעקב כהנוב ז"ל מהמכון ללימודי ים ע"ש ליאון רקנאטי. בחקר הספינה וממצאיה השתתפו חוקרים וסטודנטים רבים, ובעקבותיו פורסמו שלושה ספרים ועשרות מאמרים.

בנוסף על היותה עתיקה במיוחד, הספינה ממעגן מיכאל היא יוצאת דופן בעיקר מבחינת השתמרותו המושלמת כמעט של חלקה התחתון: אורך הממצא 11.15 מ', רוחבו 3.11 מ' ועומקו 1.5 מ'. מגוף הספינה שרדו השדרית ותת-השדרית, חלקי 14 צלעות, 12 לוחות גוף בצד ימין ו-7 לוחות גוף בצד שמאל, בסיס התורן, ורכיבים פנימיים שונים. הספינה נבנתה בשיטת 'ציפוי קודם', שבה לוחות הגוף חוברו במערכת צפופה של כפיסים, שהוכנסו למגרעות בלוחות הסמוכים ונגעלו למקומם באמצעות מסמרי עץ. בנוסף לכך, נתפרה הספינה בחבלים בחרטום ובירכתיים. צלעות הספינה אשר הוכנסו אל הגוף שנבנה קודם לכן, חוברו אל הלוחות במסמרי נחושת שכופפו פעמיים. חלקי הגוף והממצאים נעשו מ-13

1 Yaacov Kahanov, 2011. Ship reconstruction, documentation, and in situ recording. In *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*, eds Alexis Catambis, Ben Ford and Donny L. Hamilton, Oxford University Press, Oxford: 161–181.

מינים שונים של עצים מאזור מזרח הים התיכון, אך רובו של גוף הספינה נעשה מעץ אורן קפריסאי עם כמה רכיבים מעץ אלון.<sup>2</sup>

בספינה נמצאו 12.5 טון אבנים, רובן צפחה כחולה והיתר אבני בזלת, אשר הונחו על מצע של זרדי עץ. מקור אבני הצפחה מהאי אביה (ליד אתונה), והבזלת מקפריסין. בקרבת החרטום נתגלה עוגן יחיד במינו, בעל זרוע בודדת ועשוי מעץ אלון. על הכתר שבתחתית העוגן ובעין שבראשו נמצאו החבלים אשר שימשו להטלתו ולמשייתו. בין הממצאים נתגלו גם שרידי מזון; כ-70 כלי חרס (צלחות, קערות, פכיות), ששימשו כנראה את הצוות בחיי היום-יום. מקור הכלים בעיקר בקפריסין ו/או הלבנט, אך אחדים מהם הם ממזרח יוון (אסיה הקטנה); סל כלי העבודה של הנגר, אשר כלל מקדחות קשת, סרגלים שונים, מסמרי עץ וכפיסים מוכנים לשימוש; חבלים בקטרים שונים ועשויים ממיני צמחים שונים; מטיל עופרת; וקופסאות עץ אשר שימשו כנראה לתמרוקים.<sup>3</sup> הממצאים מסייעים בשחזור חיי היום-יום בספינה, אך אינם מאפשרים לקבוע באופן חד-משמעי את מוצא הספינה או את הנמלים שבהם עגנה היות שבאופן טבעי כלים וחפצים נסחרו והועברו ממקום למקום.

לאחר שהספינה ממעגן מיכאל נחפרה וכל ממצאיה ותכולתה הוצאו, פורק גוף הספינה לחלקים במהלך החפירה התת-ימית. חלקי העץ הובאו אל ברכות מים מתוקים בחוף, ולאחר מכן הועברו למעבדת השימור באוניברסיטת חיפה. השדרית, שאורכה 8.26 מ', הוצאה מהים בשלמותה בתוך מכל שנבנה במיוחד לשם הוצאתה ושימורה. העץ היה רווי מים (Waterlogged), והשיטה שנבחרה הייתה שימור ב-100% פוליאטילן גליקול 3350 (PEG). תהליך השימור של חלקי הספינה נמשך שבע שנים ובסופו הם הועברו למוזיאון הכט באוניברסיטת חיפה, לאגף מיוחד שנבנה עבור הספינה. הספינה הורכבה מחדש בשיטת 'ציפוי קודם' במשך שלוש שנים, תוך כדי תהליך יסודי של תיעוד ומחקר, ומאז יוני 2002 היא מוצגת במוזיאון הכט. בשנת 2006, בעקבות תרומות נדיבות שהתקבלו למטרה זו, נבנתה לספינה תמיכה חדשה, המתאימה לתצוגת קבע במוזיאון.<sup>4</sup> קווי המתאר של

2 Yaacov Kahanov, 2003. The Hull. In Elisha Linder and Yaacov Kahanov, *The Ma'agan Mikhael ship. The Recovery of a 2400-year-old Merchantman, Final Report Volume 1*, Israel Exploration Society and University of Haifa, Jerusalem: 53–129; Yaacov Kahanov, 2011. Ship reconstruction, documentation, and in situ recording. In *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*, eds Alexis Catambis, Ben Ford and Donny L. Hamilton, Oxford University Press, Oxford: 161–181.

3 Yaacov Kahanov, 2011. Ship reconstruction, documentation, and in situ recording. In *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*, eds Alexis Catambis, Ben Ford and Donny L. Hamilton, Oxford University Press, Oxford: 161–181.

4 Yaacov Kahanov, 2004. Conservation. In Yaacov Kahanov and Elisha Linder, *The Ma'agan Mikhael ship. The Recovery of a 2400-year-old Merchantman, Final Report Volume 2*, Israel Exploration Society and University of Haifa, Jerusalem: 195–206; Yaacov Kahanov,

הספינה מיוצגים באמצעות מוטות מתכת דקים, המאפשרים למבקרים במוזיאון לקבל מושג כיצד נראתה הספינה המקורית (איור 1).



איור 1. הספינה העתיקה ממעגן מיכאל מוצגת במוזיאון הכט (צילום: א' יפרמוב)

החפירה, השימור, המחקר וההכנה לתצוגה של הספינה ממעגן מיכאל, נערכו בזכות תמיכתו של לורד אנתוני ג'ייקובס מלונדון. בנוסף לכך תמכו בפרויקט קיבוץ מעגן מיכאל אשר אירח את חברי משלחת החפירות, והקרן הלאומית למדע אשר מימנה את שחזור הספינה ומחקרה, קרן הכט, סמי עופר ואוניברסיטת חיפה.

## פרויקט הרפליקה – מעגן מיכאל II

השלב האחרון בפרויקט מחקר רב-שנים זה והגשמת חזונו של ד"ר לינדר היה בניית רפליקה בעלת כושר שיט לספינה ממעגן מיכאל; בכך הושלם מחקר ייחודי, שהחל עם גילוי הספינה העתיקה. זהו הפרויקט הראשון מסוגו בישראל וחיבתו המרכזית היא הבנייה, הלכה למעשה, של ספינה מהעת העתיקה בהתבסס על נתונים ארכאולוגיים, תוך כדי שימוש

2011. Ship reconstruction, documentation, and in situ recording. In *The Oxford Handbook of Maritime Archaeology*, eds Alexis Catambis, Ben Ford and Donny L. Hamilton, Oxford University Press, Oxford: 161–181

בטכנולוגיה עתיקה ומסורת בניית כלי שיט בת 2,400 שנה. בניית הרפליקה היא פרויקט מחקר של אוניברסיטת חיפה ובראשו עמד פרופ' כהנוב. בפרויקט השתתפו חוקרים, נגרים, בני נוער, סטודנטים ומתנדבים. הנחת העבודה הייתה כי רק ביצוע הבנייה בפועל יאפשר ללמוד לראשונה על הבעיות והאתגרים איתם התמודדו בוני הספינה, החל מבחירת העצים המתאימים, מועד כריתתם, עיצוב חלקי הספינה, כיפוף הלוחות והתאמתם, יצירת חיבורי כפיסים במגרעות, שחזור התורן והמפרש. הפרויקט מומן מתרומות פרטיות ובסיוען של שתי קרנות מחקר – הקרן הלאומית למדע וקרן הונור פרוסט. טקס הנחת השדרית המסורתית התקיים ב-10 ביולי 2014 בנוכחות תורמים, אנשי ים, ומתעניינים בפרויקט.

לפרויקט הרפליקה שלוש מטרות:

1. בניית רפליקה לספינה העתיקה ממעגן מיכאל – בניית הספינה מחייבת מחקר מעשי ומציאת פתרונות להיבטים טכנולוגיים הקשורים בבניית ספינות עתיקות מהמאה החמישית לפסה"נ והבנתם.
2. לדעת כיצד הפליגו בספינה כזו, בדגש על יעדים נגד הרוח השלטת (Prevailing), להבין את הימאות של אותה תקופה ואת החיים בספינה. זאת על ידי הפלגות ניסוי ולימוד. למרות המחשבה, שידוע כיצד הפליגו כלי שיט עתיקים בעזרת מפרש מרובע, מתברר שמדובר בשאלות מפתח, אשר עליהן טרם ניתנה תשובה מעשית ברורה.
3. הכשרת בני נוער וסטודנטים בהיבטים שונים של בניית כלי שיט עתיקים והפלגות בים התיכון בעת העתיקה.

בניית הרפליקה התבצעה בבית הספר לקציני ים בעכו. חיפוש העצים המתאימים נעשה על ידי צוות הרפליקה בשיתוף הקק"ל, ולאחר הכריתה הועברו העצים לניסור ראשוני במנסרת 'אקליפטופ' שבאזור התעשייה של טבריה. העצים המנוסרים הובלו לסדנה בעכו, שם הנגרים עיצבו את חלקי העץ והתאימו אותם לתפקידם בספינה, למשל: לוחות ארוכים וישרים לציפוי הגוף, ענפים מעוקלים לצלעות וכדומה. מעצם הגדרת הבנייה כרפליקה (תעתיק), כל שלב הסתמך על הממצא הארכאולוגי וחייב היה להיות זהה לו; בשונה מבוני הספינה המקורית, לנגרים של הרפליקה לא היה חופש פעולה והיה עליהם להיות נאמנים לממצא המקורי. לפירוק גוף הספינה המקורית לחלקים בסיום החפירה הייתה משמעות רבה בהיבט המחקרי של כלי השיט – כל חלקי העץ של הספינה שורטטו עד לרמת סיבי העץ; כל פרטי הגוף נחקרו, נלמדו ותועדו הודות לגישה הפשוטה והישירה אל הרכיבים. הנתונים שנאספו במהלך שימור הספינה והרכבתה מחדש היו הבסיס עליו הסתמכו בוני הרפליקה. במקומות שבהם לא שרד עץ, נעשתה הבנייה על סמך שחזור הספינה, שנעשה

בהסתמך על מחקר של מקורות ארכאולוגיים ויזואליים בני התקופה.<sup>5</sup> ההתמודדות עם בניית חלקי הספינה השונים הייתה מאתגרת והציבה בעיות שעל פתרונן שקד הצוות באמצעות מחקר, בניית דגמים, והתייעצות עם מומחים מהארץ ומח"ל (איור 2).



איור 2. הרפליקה בעת בנייתה, מאי 2016 (צילום: א' יפרמוב)

בניית הספינה נמשכה כשנתיים וחצי ומידותיה הן 16.6 מ' אורך מקנה לעצה ו-4.3 מ' רוחב. הספינה הורדה לים במספנות ישראל ב-16 בדצמבר 2016 ונגררה למעגן הדיג שביט (הקישון) בחיפה, כשהמטרה היא השטת הספינה ומחקר מעשי של יכולות ההפלגה שלה בים. במשך כשבועיים הוכנה הספינה לקבלת כושר שיט ממשרד התחבורה; ההכנות כללו בדיקת בוחן משרד התחבורה לציוד הנדרש וניסויי הטיה לבדיקת יציבותה של הספינה. לאחר קבלת כושר שיט ביצע צוות הרפליקה סדרת הפלגות ניסוי במפרץ חיפה. מטרת הפלגות אלו הייתה לתרגל את אנשי הצוות בהפעלת המפרש המרובע, הגאי המשוט ובביצוע תמרוני ימאות של היגרות, התקשרות ועגינה. בהפלגות השתתפו מתנדבים מצוות בניית הספינה ואורחים שונים שתמכו בפריקט ובאו ללמוד, להתרשם ולראות את הספינה בפעולתה. בנוסף לכך התקיימו הפלגות עם צוות המדריכים של מוזיאון הכט,

Adina Ben Zeev, Yaacov Kahanov, John Tresman and Michal Artzy, 2009. *The Ma'agan Mikhael Ship, Volume III: A Reconstruction of the Hull*, Israel Exploration Society, Leon Recanati Institute for Maritime Studies, University of Haifa, Jerusalem 5

סטודנטים מהחוג לציוויליזציות ימיות באוניברסיטת חיפה ותלמידים מבית הספר לקציני ים עכו, במטרה לבנות תוכנית הדרכה מותאמת לתלמידים ברמות שונות שיבואו ללמוד כיצד להפעיל ספינה עם מערך מפרש מרובע.

השקתה הרשמית של הספינה התקיימה ב-17 במרץ 2017 במעגן שביט. בטקס ההשקה נכחו תורמים, אנשי ים, והנהלת אוניברסיטת חיפה, ובמהלכו הוענק לספינה שמה הרשמי – מעגן מיכאל II. בד בבד עם הפלגות קצרות בתחום מפרץ חיפה, החל צוות הספינה, בראשותו של הסקיפר יוחאי פלצור, לצאת להפלגות לאורך חופי ישראל. ההפלגה הראשונה בסדרה מחיפה ליפו ובחזרה, התקיימה בחודש אוגוסט. ההפלגה ליפו, מרחק של כ-53 מיילים ימיים, ארכה כ-19 שעות במהירות ממוצעת של שלושה קשרים. ההפלגה חזרה לחיפה נעשתה בשלושה מקטעים: יפו–הרצליה; הרצליה–חדרה; וחדרה–חיפה, אשר גם בהם הייתה המהירות הממוצעת שלושה קשרים. בהפלגה זו התנסה הצוות בהפעלת הספינה למשך פרק זמן ארוך, תוך כדי שמירה על שגרת הפלגה, ניהול משמרות והתמודדות עם מצבי ים משתנים. ההפלגה שחזרה צפונה בעזרת מפרשים בלבד מאמתת את השערת החוקרים על אפשרות הפלגה לאורך החוף הישראלי בתקופת הקיץ גם נגד הרוח הצפון-מערבית השלטת (איור 3).



איור 3. מעגן מיכאל II בעת הפלגה (צילום: א' יפרמוב)

## הערכת הפרויקט ותוכניות לעתיד

התוצאה הישירה של הפרויקט היא ספינה בעלת כושר שיט. בכך הושלם מחקר ייחודי, שהחל עם גילוי הספינה העתיקה בשנת 1985. הפרויקט מעורר עניין רב בארץ ויש לו תהודה בקהילה המדעית הבינלאומית. להערכתנו, השלמת הבנייה חיזקה את מעמדה האקדמי של ישראל כמובילה במחקר כלי שיט עתיקים.

ההפלות לאורך חופי הארץ בספינה מעגן מיכאל II נועדו לצבור ניסיון בהפעלת מערך המפרש המרובע, ללמוד על הימאות של אותה תקופה ועל החיים בספינה. אומנם יש בידינו מסקנות ראשוניות, אך השלב הבא הוא יציאה להפלגות בים התיכון, ליעדים שהם נגד הרוח השלטת (למשל קפריסין, יוון), כדי להציע תשובה מעשית לשאלה כיצד הפליגו כלי שיט עתיקים בעזרת מפרש מרובע.

פרויקט הרפליקה מתאים לקידום מצוינות אקדמית וחינוכית. זהו הפרויקט הראשון מסוגו בארץ, ואחד הבודדים בעולם. אנו מקפידים על דלת פתוחה לקהילה, זאת באמצעות הרצאות לקהל הרחב (למשל במסגרת 'ליל המדענים' באוניברסיטת חיפה), ומשלבים בעבודה בני נוער (בית הספר לקציני ים, צופי ים) וסטודנטים. אנו שואפים לקרב את החוקרים הצעירים אל השילוב של מחקר תאורטי ומעשי בתחומים שונים (ארכאולוגיה של כלי שיט, היסטוריה, מדעים – מחקר מתכות, חומרי איטום וציפוי) ולחזק את הקשר בינם לבין הים התיכון שלחופו אנו חיים. אנו מעריכים שבטווח הארוך השתתפות בני נוער וסטודנטים בבנייה, בהפלגות ובמחקרים תפתח בפניהם צוהר אל העולם האקדמי והמחקר הימי, ותעודד אותם להמשיך בלימודים אקדמיים ולתרום לקהילה.

לאור החשיבות ההולכת וגדלה של הים בכלכלה ובחברה הישראלית, נראה כי פרויקט ייחודי זה, המחבר בין העבר להווה הימי של האזור, מסייע להעלאת חשיבות התווך הימי על כל היבטיו לדיון הציבורי וחיפפתו בפני קהלים מגוונים.