

אגרת מספר 118 הנמל העתיק בעכו והספינה המשוחזרת

ככה צריכה להסתיים עונה, הצבעה רבתי ברגליים. 50 איש.

3.7.15 עוד סיור בעיר הנהדרת עכו האינסופית – והפעם בעקבות אבנר הילמן. אבנר הוא איש רשות העתיקות, מטעמה הוא ממונה על צפת. הוא סטודנט של החוג לציוויליזציות ימיות. הוא מורה דרך. הוא מלמד שימור במכללת הגליל המערבי.

את הסיור התחלנו בתל עכו. בהמשך ירדנו לבית הספר לקציני ים לראות את הספינה המשוחזרת, שם גם סיכמנו את השנה. היה סיור ארוך ומרתק.

### הנמל העתיק של עכו

התחנה הראשונה הייתה ברחבת השער המערבי של התל, השער מלבני הבוץ שנחשף ונהרס ברובו. השער היחידי שנמצא, אחד מתוך כמה שהיו בתל. זהו אינו שער ראשי לישוב. ההתחלה כאן היא כלכלית, אלו השרידים הראשונים לפני היות התל. למה כאן? כי יש פה מיקום טוב לנמל משמעותי. כי הנקודה יושבת על רשת דרכים. יש התייחסויות שונות של החוקרים למקום, כל חוקר רואה את הדברים קצת אחרת.

ההתחלה האמיתית של התל היא בתקופת הברונזה התיכונה – MB2. 1800-2000 לפנה"ס – ערים מבוצרות. בבת אחת ובמקביל לכל הישובים במרחב נוספות סוללות הגנה. ראשית נבנתה הסוללה. נפתח בה שער וקיר לבנים ועל זה שוב הוערמה סוללה. סה"כ כ-18 מטר לגובה. הבנייה בבוץ של הסוללות ושל בתי הישוב היא הסיבה למעשה להיווצרותו של התל. כאן נמצאו חרפושיות, רמז לסוג של שגרירות מצרית.

אז יש כאן עיר נמל והים בעצם רחוק מכאן? מסתבר שמתקופת הברונזה התיכונה ועד התקופה הפרסית לא היו נמלים על קו החוף. הערים המבוצרות ישבו על נחלי איתן. בנחלים היו מעגנות פנימיות. הספינות הקטנות היו יוצאות ונכנסות למעגנה הפנימית וחבורות לספינות הגדולות שהגיעו קרוב לחוף. הים בעבר לא הגיע עד התל אבל קרוב אליו. בשטח בו נמצאים כיום מגרש הכדורגל הישן ופסי הרכבת הייתה לגונה. עומק המים בה היה כמטר אחד. אחרי תקופת הברונזה האזור הזה נסתם בחול. בתוך הלגונה הסתומה בחול הייתה קבורה בתקופה הרומית. לכן השער המערבי נקרא גם "שער הים". השער היה בנוי מלבני בוץ עם טיח. הוא נהרס בגלל שלא הגנו עליו עם גג. מכיוון שאין כאן גישה למרכבות ברור שזה איננו שער ראשי. אדני העץ שנמצאים בשער היום מתארים את לבני הבוץ.

עלינו לראש התל.

מיקום התל כאן נובע מסיבה גאולוגית שכן זו הנקודה הקרובה ביותר של רכס הכורכר לים. התל נמצא על הגבעה הדרומית של רכס הכורכר. מתחת לתל נמצאת ה"ברך" של נחל נעמן והחיבור של נחל חילזון, המנקז את עמק עכו, לנעמן.

בתקופה הפרסית היה ישוב נרחב על כל התל וגם מסביבו. (במהלך המאה השישית לפנה"ס מגיע לעכו כנבוזי השני המלך הפרסי בנו של כורש. הוא מגיע עם צבא עצום ומתארגן בעכו לקראת כיבוש מצרים). התל ננטש בתקופה ההלניסטית. נמרוד גצוב הוסיף – בתחילת התקופה ההלניסטית העיר עושה "העברת מאהל". נבנית פטולומאיס שהיא עיר היפודמית כלומר עיר מסודרת עם רחובות צולבים – מאות שלישית רביעית לפנה"ס. לכן יורדים מהתל.

בתקופה הפרסית ההלניסטית משתנה גם הגישה אל הים ואל המעגנה. אין יותר יתרון במעגנה פנימית והשמירה עליה, עוברים למפרץ הטבעי. "העניין הימי הוא שמוביל את התהליך הכלכלי שמוביל את ההתיישבות במקום". מהתקופות האלו נמצאו הרבה כלי יבוא. זה אומר שיש תנועה גדולה סובב הים התיכון. כאן עומדת מול פרנסי העיר הדילמה – שאטלים של סירות קטנות ממעגנה פנימית מול הגנה על הנמל.

לתל יש צורת בננה. לכאורה נראה כי ה"בטן החסרה" בעיקול הבננה היא המעגנה הפנימית המוגנת, אך לא כך. נוסף לכך – הבריטים חצבו ולקחו מכאן חומר כדי לסדר את הנעמן ולבטל את ה"ברך". אך גם זה אינו מסביר את החוסר כי הבריטים לקחו מעט חומר, זו לא הסיבה לבור הגדול. בכל מקרה הנמל לא היה כאן ב"בור" כי עדיין נראים שרידי סוללה שהקיפה את ה"בור" עם כל התל. ועוד – מרכז ה"בור" הוא סלעי כורכרי, עובדה שלא מתאימה למעגנה.

אם כך הנמל מן הסתם נמצא מעבר לסוללה, היום אזור האקליפטוסים ושרידי נחל הנעמן שזרם כאן עד ימי המנדט. אז בתקופות הקדומות הנחל היה גדול יותר. אבנר הביא צילום אווירי של התל והמרחב סביבו, צילום בריטי מתחילת המאה העשרים, ובו רואים את הנעמן כנחל גדול הזורם בצמוד לתל.

עד היום ניתן לראות בתל בעיקר ב"בור" שרידי ארגמונים, רמז לתעשייה הפיניקית שהובאה לכאן והייתה לאורך זמן ענף כלכלי מרכזי של הישוב החל מהמאה התשיעית לפנה"ס.

התחנה האחרונה בתל הייתה ליד פסל נפוליאון וסוסו בראש התל. כאן מתבצעת בימים אלו חפירה ארכיאולוגית בראש החתך שנעשה בסוללה על ידי משה דותן. ראו אגרת מספר 58 – עכו מראשיתה. אבנר הציע אפשרות כי הסוללה נבנתה מחומר שנחצב ב"בור" של ה"בננה". עשינו תצפית ( גם אל חורבת טורית, בה נמצא מקדש הלניסטי, הנמצאת ליד מגדל המים של הכפר מאכר). עברנו לכפתור הצרפתי השוכן בראש התל. כבר כתבנו עליו בסיור ההוא על ראשיתה שלעכו, ולמרות זאת נחזור כאן על הדברים:

ליד הפסל, על הרצפה ישנו תבליט מוגדל של **כפתור ממעיל של חייל צרפתי מצבא נפולאון** ( מהסדרה שהופקה בשנים 1792-1793. קוטר הכפתור שנמצא גודלו 1.7 ס"מ). פריט זה נמצא בחפירה בבית המשפט השלום בשנת 1991 (אריאל ברמן פרסם את הכפתורים שנמצאו בחפירה של משה הרטל ודני שיאון) ליד שרידי גופותיהם חסרי הראש של החיילים הצרפתיים (הראש היה תלוי על החומה של ג'זאר). (וגם עם אכן היו שרידים של גולגולות בחפירה, זהו פרט משני, ואין טעם לקלקל סיפור טוב בגלל כמה עובדות קטנות). החשיבות של הכפתור הוא בכך שהוא זה שמימן למעשה את הקמת הפארק בעזרת תרומה גדולה של ממשלת צרפת (מידע מדוד קיסוס).

החל מהמאה השמונה-עשרה נשאו כפתורי המדים של הצבא הצרפתי את סמלי בית המלוכה. לאחר המהפכה הצרפתית, עם כינון הרפובליקה ב 21- בספטמבר 1792, הונהגו במדי כל יחידות הצבא כפתורי נחושת חדשים ועליהם סמלי הרפובליקה:

גרזן משולב באגד הזרדים - סמל שֶׁרְכָה קלאסי. אל בעלי השררה ברומא העתיקה נלוו הליקטורים כשבידיהם אגד זרדים וגרזן להפגנת סמכותם להעניש.

אגד זרדים - מקורו ברומא הקדומה. כאן מסמל מוטיב זה את הרפובליקה הצרפתית מראשיתה ועד ימינו. בתחילת המאה העשרים אומץ אגד הזרדים גם על-ידי הפשיסטים באיטליה כסמל לאחדות ואחידות.

מצנפת פְּרִיגִית - סמל החופש והרפובליקה, מופיע בכל סמלי השלטון בצרפת ובמטבעות פְּרַנְק צרפתי – כסף ששימש עד הראשון לינואר 1999 עת הומר המטבע המקומי ל"אירו".

ענפי זית או אלון - סמל קלאסי של ניצחון ומנהיגות שמקורו בעולם היווני-הרומי.

אבנר הזכיר גם את היות התל עמדת תצפית לאורך ההיסטוריה לאלו שרצו לכבוש את עכו. הוא הזכיר גם את כיבוש עכו במהלך מלחמת העצמאות ( הנה נושא לסיור – מי לוקח?).

מכאן נסענו לבית ספר לקציני ים לפרק השני של היום.

## רפליקת הספינה ממעגן מיכאל

רפליקה היא שחזור או העתקה מדויקת. אך נתחיל מההתחלה – חוף מעגן מיכאל 1985. אגב, חלק גדול מהמידע כאן לקוח מתוך האתר של **מוזאון הכט** בו נשמרת ומוצגת לקהל הספינה שנמשתה מהים, יותר נכון שרידי הספינה:



צילם איתמר גרינברג

## גילוי הספינה ממעגן מיכאל

הספינה התגלתה באוגוסט 1985 בידי אמי אשל, חבר קיבוץ מעגן מיכאל, בעת שצלל במרחק של כ-70 מטר מהחוף. התברר שמצבור האבנים, כלי החרס והעץ, שבהם הבחין הצולל בעומק של כשני מטרים, שייכים לספינה עתיקה. בדיקות פחמן 14 וממצא כלי החרס תארכו את הספינה לשלהי המאה ה' לפסה"נ (400 לפסה"נ בקירוב – התקופה הפרסית).  
החפירה באתר נערכה בשנים 1988-1989 בראשותו של **ד"ר אלישע לינדר** ובהנהלתו של ג'י רוסלוף ובהשתתפות ארכיאולוגים ימיים מהמכון ללימודים באוניברסיטת חיפה, ובשיתוף מומחים ויועצים מהארץ ומחו"ל.

גוף העץ של הספינה השתמר בצורה יוצאת דופן, בייחוד חלקה התחתון: השדרית, תת-השדרית, הקנה, העצה, חלקי לוחות רבים, 14 צלעות, בסיס התורן ורכיבים פנימיים צפושונים, ובכך הוקלה מלאכת לימוד מבנה הספינה ושיטת בנייתה.

## הממצאים העיקריים

אבנים וסלעים במשקל כולל של כ-12.5 טונות נמצאו במהלך החפירה, מרביתם מסוג **צפחה כחולה**, ומיעוטם ממקור וולקני וגיר. נראה כי הצפחה הייתה המטען שנשאה הספינה; הצפחה שימשה ליצירת כלי נוי ולבניית גגות ורצפות. מקור הצפחה זוהה באי היווני אוויה (מצפון-מזרח לאתונה).  
בספינה נמצאו כ-70 כלי חרס מסוגים שונים, ששימשו את הצוות. במרכז גוף הספינה, סמוך לבסיס התורן, נמצאו שברי פיתס גדול. מקור כלי החרס אותר בקפריסין ובמזרח יוון.

הממצאים כוללים כלי נגר, שהיו ארוזים בתוך סל. מכיוון שהספינה הייתה חדשה, נראה כי אחד מאנשי הצוות היה נגר הספינה. חבלים בעשרה קוטרים, בין 2 ל- 38 מ"מ, נמצאו באתר הספינה. רוב החבלים נעשו מסיבי הצמח **אגמון החופים**. שני חבלים נמצאו קשורים לעוגן הספינה, ששרד בשלמותו. כן נמצאו שרידי מזון, ענפי ריפוד להגנת גוף הספינה מפני מטען האבנים וחפצי עץ אמנותיים. מתכת משני סוגים עיקריים נמצאה בספינה: נחושת – ממנה היו עשויים המסמרים שחיברו את הצלעות לגוף, ועוד כמה אבזרים; עופרת – ממנה נמצא מטיל אחד, וממנה היו עשויים משקולות לדיג, ובמוט העוגן נמצאה עופרת בצורתה הגולמית (גלנה).

### שימור עץ הספינה ממעגן מיכאל

לאחר השלמת חפירתה של הספינה ואתרה, והוצאת כל הממצאים, פורק גוף העץ לחלקים, ואלה נשלו מן הים זה אחר זה על גבי מנשאים מיוחדים. הוצאו כמה אלפי פריטים, במגוון גדלים, מסנטימטרים בודדים עד לשדרית, שאורכה 8.26 מטרים.

**15 סוגי עצים** זוהו בספינה ובאבזריה, אך רובם היו עשויים **מאורן ברוטיה**. העץ היה "רווי מים", כבד ממי הים, רך ושביר, אם כי היה יפה למראה. חלקי העץ הועברו לשימור במעבדה באוניברסיטת חיפה, שם מוינו והוטבלו בבריכות מי ברז לשטיפת המלחים. לאחר מכן הוחל בהכנסה הדרגתית של חומר השימור – (polyethylene glycol PEG) – אשר החליף את המים וחדר באיטיות אל תוך העץ.

קצב הוספת ה־ PEG היה אחוז אחד (מנפח המכלים) לשבוע. טמפרטורת התמיסה הועלתה בהדרגה, עם עליית ריכוז חומר השימור, עד לטמפרטורה מרבית של 60 מעלות צלזיוס. לאחר שהעצים ספגו את ה־ PEG במידה הרצויה, נסתיים השימור והם הוצאו מן המכלים. ההוצאה הצריכה זהירות רבה ומיומנות. העץ היה כבד יותר, בגלל ה־ PEG, וחם מאוד. הוא נוגב מעודף חומר השימור במהירות כדי למנוע הידבקות למשטח שעליו הונח.

חלקי הלוחות שומרו שנתיים וחצי. החלקים העבים, ובהם החלק הגדול ביותר – בסיס התורן – שומרו שלוש שנים וחצי. השדרית טופלה בשני סוגי PEG בשני שלבים, ותהליך שימורה ארך ארבע שנים וחצי.

לאחר סיום השימור אוחסנו חלקי העץ בחדר ובו טמפרטורה של 30 מעלות ו־65 אחוזי לחות. בשלב הבא הם צוננו ל־24 מעלות בסביבה בה נשמרו 55 אחוזי לחות, תנאים הדומים לתנאי המוזיאון.

מידת ההתכווצות הנפחית הממוצעת של העץ היא 2.8 אחוזים. לאחר הרכבת הספינה במוזיאון התברר שמידותיה דומות, בסטייה מרבית של סנטימטר אחד, למידות הממצא הארכיאולוגי המקורי.

יתרונות השימור ב־ PEG הם בפשטות התהליך ובהיותו הפיך. תכונה זו נוצלה הן ללימוד רכיבים פנימיים בספינה, והן בעת עיצובם של הלוחות בתהליך ההרכבה של הספינה. חסרונות השימור ב־ PEG הם: משקלו הרב של העץ המשומר, היותו שביר מאוד וצבעו הכהה.

### הרפליקה

אחד הכלים להרחבת ידיעותינו על ספנות בעת העתיקה ולהבנת שיטות הבנייה של כלי שיט קדומים, הוא בניית רפליקה. במהלך תהליך הבנייה, המשחזרת במדויק את הספינה המקורית בקנה מידה של 1:1, נלמדים לעומק מאפיינים שונים של שיטת בניית הספינה העתיקה.

מניסיון של בניית רפליקות בעולם עולה, שזו הדרך הטובה ביותר לרדת לעומקם של הפרטים הנעלמים בתהליך בנייתה של הספינה המקורית. כך נעשה ביוון כשבנו רפליקה של הספינה מקירניה, המתוארכת למאה הד' לפסה"נ. הספינה המשחזרת הפליגה הפלגות אחדות בים התיכון, ובהפלגות אלה נבדקו יכולות השיט והתמרון. ברוסקילדה שבדנמרק, במרכז מחקר לארכאולוגיה ימית, המתמקד בחקר ספינות

הוויקינגים, נבנו כמה רפליקות, ומשיטים אותן מדי שנה בשנה בפירוד של רוסקילדה. מקצתן אף חצו את האוקיאנוס האטלנטי, כפי שעשו הוויקינגים.

המטרה היא לבנות ספינה חדשה, נאמנה לספינה המקורית שהתגלתה מול חוף מעגן מיכאל. העץ יהיה מאותם סוגים שמהם נבנתה הספינה העתיקה, וכלי העבודה יהיו דומים לאלה שהיו ברשותו של הנגר בן המאה ה' לפסה"נ. הבנייה תיעשה בידי סטודנטים של החוג לציוויליזציות ימיות באוניברסיטת חיפה, והם יעזרו בנגרים מקצועיים.

עם סיום הבנייה, שתסייע לפתור חלק מהחידות הנוגעות לאופן בניית הספינה ופעולות נגריה, תפליג הספינה המשוחזרת ברחבי הים התיכון. על סיפונה יהיו חוקרים וסטודנטים שיעסקו בלימוד ההיסטוריה של הספנות וההיסטוריה של הים התיכון, יערכו ניסויים מדעיים כדי ללמוד על כושר השיט ועל אפשרויות ההפלגה של כלי שיט עתיקים דומים, ואגב כך הם גם יהיו שגרירים של רצון טוב ושלום.

ישבנו בסדנת עבודה עטורה בתמונות מהמיזם ומהספינה המקורית. אבנר הסביר בעזרת מצגת על הפרויקט, ונידב פרטים מרתקים:

לפי התלמוד יש הבדל בין סירה לספינה: סירה היא סירת משוטים, ספינה היא ספינת מפרש.

ספינת סוחר, כנראה עם צוות של 3-4 אנשים, ששהתה מתחת למי הים 2450 שנה. הוא כוסתה חלקית בחול. החול משמר. כל החומר האורגני שבלט מעל חומר הכיסוי נאכל על ידי תולעים. היה כיסוי של מטר וחצי חול. בניגוד למה שמצטייר אצל רוב האנשים על חפירה ימית, למעשה היא נוחה יותר לפענוח מחפירה יבשתית. החפירה עצמה זולה יחסית. השימור עולה המון כסף.

המטען המרכזי היה אבני צפחה כחולה. אבנים כאלו נמצאים בארץ רק באזור נמלים עתיקים. השימוש המרכזי בהן היה כ"אבני נטלה" – Ballast Stones – זהו מטען שמאזן את הספינה כשהיא חוזרת ריקה אחרי שפרקה את מטענה.

המטען – נמצאו כ- 70 כלי חרס. נמצאו כלי נגר – מקדחות קשת איתן עשו את המגרעות בעץ כדי לחבר בין הקורות, מסמרים מעץ אלון, מקבות, משחזת, סרגל וסל כלי עבודה. נמצאו כלי עץ דקורטיביים. נמצאו חבלים בעיקר מצמח אגמון החופים או רוסקוס / עצבונית. נמצא עוגן שעשוי מיחידה אחת של אלון ממולא בעופרת והוא בעל זרוע אחת.

המבנה – הספינה עשויה מאורן ברוטיה (אורן קפריסאי). מצב העץ היה טוב עם מעט מאד שחיקה, כלומר היא הייתה חדשה בעת טביעתה. קורות של 11.80 מטר – זה מחייב תהליך של גידול מסודר של העץ לטובת ייעודו - יערנות. גיזום מגיל צעיר של ענפים צדדיים כדי למנוע סיקוסים וכדי שיגדל ישר (היום בונים עם קורות של 6 מטר). לפי הטבעות העצים היו בני פחות מחמישים שנה, כי אחרי חמישים שנה העץ מייצר שכבה כהה וקשה במרכז, ואין כזאת בקורות של הספינה. למה ברוטיה? מידע שהגיע מכליל אדר. הברוטיה עמיד יותר לתנאים של שלג, הוא מתכופף ולא נשבר בהשוואה לאורן ירושלים. הברוטיה מותאם יותר לכיפוף. מכל גזע שחטבו הם השתמשו רק בשני פסים מרכזיים שנחתכו בצמוד לליבה משני צדדיה. עם היתר עשו שימושים אחרים. זה מנע עיוותים עתידיים. בספינה כל הליבות פנו פנימה, זאת בגלל שעם הזמן הם נסדקים.

שיטת הבנייה היא "ציפוי תחילה". שיטה שמצמצמת את התחזוקה לאפס, מצריכה הרבה השקעה בבנייה לעומת השיטה המאוחרת לה – "קורות או שלד תחילה". אורך הספינה היה כגובה התורן, שבסיסו נמצא בחפירה. תנועת השייט הייתה רק בעזרת רוח. לא ידוע ממה נעשו המפרשים.

מאיפה הספינה? – נבדקו כל ארבעת סוגי העץ מהם בנויה הספינה. מתוך ההנחה שהבנייה נעשתה מעץ מקומי ולא מיובא, ניתן לומר שהיא נבנתה באזור המערבי של תורכיה.

התהליך - 3 עונות חפירה, כולל מדידות מדויקות – הוצאת הספינה בחלקים – אמבטיות שימור, החלפת מולקולות מים במולקולות דבק – 7 שנות שימור – חיבור מחדש במוזאון הכט.

את פיתול הקורות עשו בעזרת בישול של העץ לאורך זמן. שיטת חיבור הקורות – כפיסים במגרעות ונעילה במסמרים. בספינה היו כ- 8000 מגרעות. כאשר משיקים את הספינה למים העץ נרטב, מתרחב ואוטם את הרווחים. הלוחות לא זזו בגלל המסמרים. לא השתמשו בחומר איטום. בחרטום ובירכתיים, הנקודות הרגישות, הייתה תפירת אלכסונים בחבלים כדי לתת יותר חוזק למבנה. אחרי בניית הציפוי נבנה שלד פנימי בעזרת מסמרי נחושת. הם לקחו בחשבון את כיווני צימוח העץ. על העץ המקורי היה חומר הגנה שעשוי מ- 40% ענבר ו- 60% דונג דבורים. סוג של "סיליקון". לחיפוי חיצוני מוסיפים פחם. המטרה הסופית היא לשוט עם הספינה לקפריסין – רישיון כבר יש.

אחרי ההרצאה הלכנו לסככה שבה נמצאת הרפליקה. התרשמנו וחזרנו לסדנה לשיחת סיכום שנה עם הרמת כוסית (שיכר דבש) וכיבוד מגוון שהבאנו. הייתה שיחה ארוכה טובה ובונה. תודה לאבנר הילמן, היה מרתק ומלמד. תודה למנחם שעשה את התיאומים מאחורי הקלעים. תודה לבית הספר לקציני ים שפתח בפנינו את שערו.

להתראות בשנה הבאה.