מתקני נמל ועגינה בקיסריה והרס הנמל ההרודיאני –

הערכה מחודשת על פי ממצאי סקרים וחפירות תת־ימיים

אהוד גליל[1], דב צביאלי[2], עמוס סלמון[3] וברוך רוזן[1]

1 - רשות העתיקות; 2 - המכון ללימודי ים ע"ש ליאון רקנאטי, אוניברסיטת חיפה; 3 - המכון הגיאולוגי, ירושלים

Harbor and Anchorage Installations in Caesarea and the Destruction of the Herodian Harbor, a Re-evaluation Based on Finds from Underwater and Coastal Research

Ehud Galili, Dov Zviely, Amos Salamon and Baruch Rosen

מבוא

בארבעים וחמש השנים האחרונות נערכו מחקרים ארכיאולוגיים תת־ימיים וחופיים לאורך חופי ישראל. חלק נכבד מהם בוצע בקיסריה. החפירות והסקרים חשפו ממצאים רבים, ביניהם שרידי כלי שייט, מטעני ספינות עתיקות, נמלים, מעגנים, מתקני חוף שונים ושרידי יישובים שהוצפו על־ידי הים באלפי השנים האחרונות. הממצאים הללו מוסיפים נדבך חשוב להבנת תולדותיה של ארץ־ישראל ומלמדים על מאפייני הספנות הקדומה, כלי השייט והנמלים, וכן על ההתיישבות ופעילויות המסחר והדיג לאורך החוף.

קיסריה הימית

המלך הורדוס בנה בקיסריה נמל ימי, מהגדולים והמפוארים בנמלי הים התיכון בעת ההיא. מחקרים ארכיאולוגיים שנערכו בים וביבשה בקיסריה שפכו אור על עברה המפואר וחשפו שרידים של עיר חוף ונמל חשובים אלה (איור 1). עם זאת, עדיין קיימות סוגיות שטרם הובהרו ויש חילוקי דעות לגביהן. אחד הנושאים המרכזיים המעסיקים את חוקרי קיסריה הן הסיבות להקמת הנמל ההרודיאני במקום שהוקם והגורמים להריסתו, למרות שנבנה על־ידי מהנדסים רומים שעשו שימוש במיטב הידע, הטכנולוגיות והחומרים של התקופה. מאמר זה סוקר את השרידים הימיים והחופיים שהתגלו בקיסריה: נמלים, מעגנים, מתקנים ימיים וחופיים ושרידי ספינות. בהמשך, על סמך הידע שהצטבר במהלך חצי מאה של מחקר ארכיאולוגי ימי וחופי בישראל בכלל ובקיסריה בפרט, ייבדקו השיקולים שהשפיעו על בחירת מיקומו של נמל הורדוס, מהן הסיבות שגרמו להריסתו ולהפסקת תפקודו ומה הייתה השפעתו על הסביבה החופית.

התנאים הפיזיים בחופי ישראל והשפעתם על הנמלים הקדומים

מימי החופים של ארץ־ישראל שימשו נתיב ספנות פעיל במשך למעלה מ־5,000 שנה. התנאים הפיזיים ומצב הים בחוף היקשו על הספנות, וההפלגה בחופי הלבאנט הדרומי הייתה מסוכנת. סערות הפורצות בפתאומיות ויוצרות גלים המגיעים לעתים לגובה של מעל עשרה מטרים (צביאלי תשס"ו, איור 2) גרמו לכך, שכלי שייט רבים טבעו בלב ים או נקלעו למצוקה קשה, נסחפו על־ידי הזרמים החזקים אל החוף ונטרפו בקרבתו (Galili 2005). החוף הארץ־ישראלי, שאורכו כ־200 ק"מ, הינו ישר ונעדר מקומות מחסה טבעיים לכלי שייט, להוציא מעגנים מעטים שאינם מספקים לספנים הגנה ראויה מסערות

איור 1. מפת נמל קיסריה וסביבתו

איור 2. סערת חורף בנמל קיסריה

החורף. לאורך החוף משתרעים מספר רכסי כורכר המוצפים בחלקם על־ידי הים ויוצרים איים זעירים ושרטונות סלע במרחק של 100–600 מ' מהחוף. אולם גם תצורות טבעיות אלו יכלו לספק מחסה ארעי בלבד לספינות בעת חניית לילה, המתנה לרוח טובה, או לצורכי פריקה וטעינה של סחורות ונוסעים. התנאים הבסיסיים המיוחדים הללו הכתיבו את אופי הפעילות הימית והספנות העתיקה בחוף הארץ־ישראלי בפרט ובחופי הלבאנט הדרומי בכלל.

סוגי הנמלים והמעגנים בחופי ישראל בעת העתיקה

התנאים הפיזיים הקשים ומצב הים הכתיבו פתרונות שונים ומגוונים לבעיית העגינה ותפיסת המחסה של כלי שייט לאורך חופי ישראל. פתרונות אלו הסתמכו ברובם על צורת החוף הטבעית והם מסווגים להלן בהתאם לטיפולוגיה של נמלים ומעגנים (Friedman and Galili 2001; Galili and Sharvit 1994; Galili and Rosen 2008a).

נמל בנוי: מכלול הכולל רציפים ושוברי גלים. מתקנים כאלו נבנו בחוף הארץ החל בתקופה הפרסית, בדרך כלל על־ידי השלטון. שלושה נמלים מסוג זה מצויים בחופנו: עכו, עתלית וקיסריה. שניים מהם נבנו תוך שימוש בתצורות טבעיות: בעכו נבנה הנמל מדרום לראש–עכו, אזור המוגן מרוחות מכיוון צפון וצפון־מערב; בעתלית נבנה הנמל במפרץ הצפוני, המוגן חלקית מכיוון דרום ודרום־מערב. מעמדו המיוחד של נמל קיסריה יידון להלן.

נמל ראשוני (proto–harbor) (עומק 3–7 מ'): אזור מוגן מגלים, הממוקם בדרך כלל בצד היבשתי של רכס כורכר מוצף ובמרחק מה מהחוף, שנוספו לו שיפורים קטנים בידי האדם. מעגנים מסוג זה שימשו החל בתקופת הברונזה התיכונה לעגינת לילה או להמתנה לרוחות טובות להפלגה. שרידיהם נתגלו בקיסריה, אפולוניה, יבנה־ים ותל רידן.

מעגן טבעי במים עמוקים (עומק 3–7 מ'): רכס כורכר מוצף חלקית, היוצר שרטונות ואיים קטנים. טיפוס מעגן זה, הדומה

לנמל הראשוני אך אינו כולל שיפורים מעשה ידי אדם, היה בשימוש החל בתקופת הברונזה התיכונה. מעגנים כאלו נמצאו באכזיב, שבי ציון, עתלית, נווה־ים, דור, מעגן מיכאל, תל תנינים, קיסריה, מכמורת ויפו.

מעגן טבעי במים רדודים (עומק 1–3 מ'): מחסה שנוצר על־ידי תצורות טבעיות הסמוכות לקו החוף. סוג זה של מעגן מתבסס על מפרצונים קטנים ושרטונות סלע, המשמשים לעגינת סירות דיג קטנות. דייגים מסורתיים עדיין משתמשים בימינו במעגנים כגון אלה בג'סר א־זרקא, שקמונה, עכו ואכזיב.

מעגן בים הפתוח: רכס כורכר מוצף, המשתרע במרחק 300–600 מ' מהחוף ופסגתו נמצאת בעומק 4–12 מ' מתחת לפני הים. מעגן מסוג זה סיפק משטח אחיזה הולם לעוגנים במקומות שבהם לא נמצא מחסה טבעי או מלאכותי לספינות, שנאלצו לעגון בים הפתוח. ספינות עתיקות בחרו מקומות כאלה לעגינה, באזורים שמהם נעדרו מחסות טבעיים ומתקני נמל וקרקעית הים הייתה חולית. מעגנים מטיפוס זה נתגלו בחוף הדרומי ומול מכמורת שבמרכז הארץ.

מתקני קשירה חצובים בסלע: זקיפים חצובים (bollards) נמצאו בשקמונה ובאכזיב. נקבים שנחצבו בחוף הסלעי ושימשו לקשירת כלי שייט תועדו בחוף הדרומי של המפרץ שמדרום לתל דור.

נמל בשפך נחל: הוצע ששפכי נחלי החוף של ארץ־ישראל שימשו בתקופת הברונזה כנמלי ים, אולם עד כה לא נמצאו לכך עדויות ארכיאולוגיות. עם זאת ישנן עדויות ארכיאולוגיות, כתובות ומצולמות לכך, שערוצי הנחלים שימשו לשייט פנימי ולהובלת תוצרת חקלאית מהעורף החקלאי אל החוף עד לתחילת המאה הכ' (אביצור תשל"ח 235–256).

קיסריה הימית – הממצא הארכיאולוגי

נמלה של מגדל סטרטון

במאה הד' לפנה"ס הוקמה באזור קיסריה עיר חוף קטנה בשם מגדל סטרטון או מגדל שרשן. העיר ונמלה הוקמו במרכז רצועת החוף של ארץ־ישראל ובקרבת מקורות מים ושימשו הן לחניית רענון והן כנקודת מסחר, שחיברה את העורף החקלאי עם נתיבי השייט בין פיניקיה למצרים.

קיימות סברות אחדות לגבי מקור השם סטרטון. אחת מהן גורסת כי העיר הוקמה על־ידי הפיניקים ונקראה על שם מייסדה – עבד–עשתרת הא' מלך צידון, ששמו ההלניסטי היה סטרטון (וילנאי תשל"ט, 6576). לפי דעה אחרת (Stieglitz 1996), היישוב הוקם על־ידי תלמי הב' פילדלפוס ונקרא על שם אדמירל יווני, ולאחר שנכבש על־ידי החשמונאים הוסב שמו למגדל שר, כפי שנכתב בכתובת הפסיפס של בית הכנסת בתל רחוב. על פי שטיגליץ, סטראבו מציין כי בעיר הייתה רק נקודת נחיתה אחת לספינות. העובדה שלא נקב במונח 'נמל' אלא ב'נקודת נחיתה' היא משמעותית לדעת שטיגליץ, שכן סטראבו השתמש בדרך כלל בתיאוריו בטיפולוגיה של נמלים המבוססת על שישה סוגים מוגדרים והקפיד לדייק בפרטים. גם יוסף בן־מתתיהו מציין כי בין דור ליפו לא היה נמל פעיל לפני הקמת נמל הורדוס בקיסריה, וכי במגדל סטרטון לא היו שירותי־ים הולמים (*מלחמת* א, כ"א, ה–ז [מהדורת חגי]). לדעת רבן (תשמ"א) היו במגדל סטרטון שני נמלים – צפוני, במקום שבו התגלו שרידי בנייה מהתקופה ההלניסטית, ודרומי, בתחומי הנמל ההרודיאני. שטיגליץ (Stieglitz 1996) מטיל ספק בקיומו של נמל צפוני.

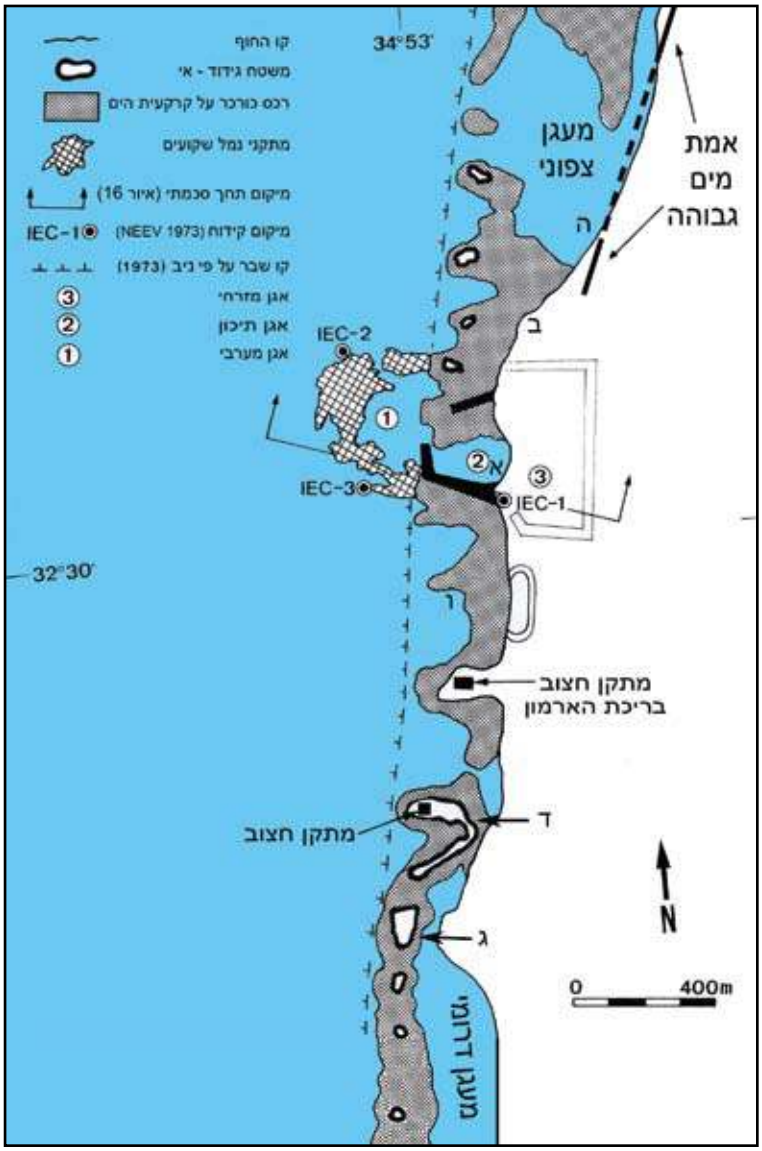
הבנייה רחבת ההיקף של הנמל ההרודיאני כיסתה חלקים רבים משרידיה של מגדל סטרטון. בחפירות בחלקו המזרחי של האגן התיכון של נמל הורדוס, סמוך לכניסה לאגן המזרחי, התגלה מגדל עגול הבנוי באבני גזית בבניית ראשים, המכוסה על־ידי הים (איור 3:א). הוא תוארך על־ידי החופרים לתקופה ההלניסטית ושויך לנמל של מגדל סטרטון. ראוי לציין, כי מגדלים עגולים היו בשימוש גם בביצורי קיסריה ההרודיאנית ולפיכך אין להוציא מכלל אפשרות, שמגדל זה נבנה בתקופה הרומית על־ידי הורדוס (י' פורת, בעל־פה 2007). מצפון לנמל הורדוס, באזור המעגן הצפוני של קיסריה, נחשפו שרידי מבנה שעל פי רבן (תשמ"א) היה רציף הנמל הצפוני של מגדל סטרטון (איור 3:ב). מאחר שהים בחזית המבנים הללו רדוד מאוד וקיימים בו שרטונות ושוניות ומכיון שלא התגלו במקום ממצאים ימיים מובהקים שניתן ליחסם לנמל, נראה כי גם כאן מדובר בבנייה שאינה קשורה כלל לנמל של מגדל סטרטון.

הנמל ההרודיאני של קיסריה

נמל סבסטוס נבנה על־ידי המלך הורדוס בין השנים 21–10 לפנה"ס ונקרא על שמו של אוקטביאנוס קיסר, מיטיבו של הורדוס, אשר קיבל את התואר אוגוסטוס (סבסטוס ביוונית) בשנת 27 לפנה"ס. יוסף בן־מתתיהו, שחי כמה דורות לאחר הקמת הנמל, תיאר את מלאכת הבנייה בפירוט (*מלחמת* א, כ"א, ה–ז).

בחפירות התת־ימיות הראשונות בנמל קיסריה, שנערכו בשנת 1960 בראשות א"ד לינק, נחשף קו המתאר של הנמל הרומי המוצף, אשר אותר גם באמצעות תצלומי אוויר (איור 4). בין השנים 1963–1972 נערכו חפירות בתחומי הנמל הרומי מטעם האגודה למחקר תת־ימי בישראל בראשות א' לינדה. מאז שנת 1975 נחפר האתר בידי המרכז ללימודי־ים באוניברסיטת חיפה בראשות א' רבן. המחקר המתמשך באתר העלה כי מכלול הנמל ההרודיאני מורכב משלושה אגנים:

האגן המערבי (איור 1:3) נבנה בים הפתוח מחומרי בנייה מיובאים, בעיקר בטון ימי המורכב מאפר וולקני (פוצולנה), גיר כתוש וחצץ, שאותם יצקו לתוך תבניות עץ צפות ששוקעו מאוחר יותר. המזחים העיקריים של האגן המערבי נבנו באבני גזית שהונחו על צדן הצר ובגושים גדולים של בטון ימי. שובר הגלים הראשי הרחב נבנה בצורת האות רי"ש הפונה צפונה. במקביל לו נבנה בצדו החיצוני שובר גלים צר נוסף, שנועד להפחית את אנרגיית הגלים. בחלק הצפון־מערבי של האגן המערבי נחשפו שני מגדלים משני צדי תעלת הכניסה לנמל, בדיוק כפי שתיאר בן־מתתיהו. שובר הגלים הצפוני קטן יחסית ונבנה לכיוון מערב, בניצב לחוף.



איור 3. נמל קיסריה, המאפיינים הפיזיים של חוף קיסריה, המעגנים והשרידים הארכיאולוגיים המוזכרים בטקסט

איור 4. צילום אוויר של נמל קיסריה: האגן המערבי השקוע בים; קטע אמת המים שנהרס כתוצאה מבניית הנמל נמצא ממזרח למעגן הצפוני

האגן התיכון (איור 2:3) נבנה על גבי רכס הכורכר החופי תוך ניצול פער או מפרץ בו. בחלקו הצפון־מזרחי ובחלקו הדרומי של אגן זה נתגלו באתרם מספר מזחים. כן התגלו תעלות שטיפה שנועדו להזרים את ראשי הגלים הגבוהים אשר פקדו את חלקו הדרומי של הנמל, ולהחדירם לבריכות העגינה בכדי ליצור בהן עודפי מים וזרימה מהנמל החוצה. זרימה זו נועדה לצמצם את חדירת החול מפתח הנמל ולסלק חול שנלכד בתוכו, ובכך למנוע את סתימתו.

האגן הפנימי (המזרחי) (איור 3:3) נחפר ביבשה ממזרח לרכס הכורכר החופי, וכלל בריכת עגינה, רציף בנוי ומתקני קשירה לספינות (ראו מאמרו של ר' טואג בקובץ זה). בחפירות שנערכו באגן זה נחשפו המזחים והרציפים שתחמו אותו. ברציף המזרחי התגלתה אבן עם נקב ששימשה לקשירת ספינות.

שרידי ספינות טרופות אחדות נתגלו מעל שובר הגלים המרכזי של הנמל ההרודיאני וסביבו, וביניהם שבר ספינה שנשאה מטען מטילי עופרת מסוף המאה הא' לספירה וספינה מהמאה הג'. מכאן ניתן ללמוד, כי הנמל יצא מכלל שימוש זמן קצר יחסית לאחר שנבנה. בתקופה הביזאנטית נעשו ניסיונות להכשירו מחדש, כפי שמעידים תיאורים כתובים על תיקונים שנעשו במתקני האגן המזרחי ורציף בנוי באבני גזית, שהתגלה בחלקו הדרומי של האגן התיכון, בתחום נמל הדייגים המודרני.

לאחרונה חידשו עמותת ידידי קיסריה העתיקה, אוניברסיטת חיפה והחברה לפיתוח קיסריה פארק ארכיאולוגי תת־ימי, שהוקם בנמל ההרודיאני על־ידי אבנר רבן בשנת 1992. בפארק סומנו מסלולי צלילה המאפשרים צפייה בשרידי הנמל הקדום (ראו מאמרה של ש' ארנסון בקובץ זה).

המעגן הדרומי

בסקרים תת־ימיים שנערכו החל בשנות השמונים של המאה הכ' התגלו שרידי כלי שייט, מטענים ומתקני עגינה באזור שרטונות הכורכר שמצפון לנמל קיסריה ומדרומו (Galili, Dahari and Sharvit 1993). ממערב לקיבוץ שדות־ים מצויים בים, במקביל לחוף ובמרחק 100–150 מ' ממנו, שרידי רכס כורכר שקוע היוצר רצועת איים ושרטונות. האזור המשתרע ממזרח לרכסי הכורכר השקועים מוגן יחסית ויכול לשמש מחסה זמני לכלי שייט (איורים 1, 3). בסקרים תת־

ימיים שהתבצעו במעגן זה נתגלו ממצאים מתקופות שונות (גלילי וארצי תש"ן), הכוללים: מטען מטילי עופרת עם סימני כתב מתקופת הברונזה המאוחרת (איור 5); עוגני אבן בעלי נקב אחד, שתוארכו לאותה תקופה (איור 6); מטבעות ברונזה אחדים מהתקופה ההלניסטית; ממצאים רבים מהתקופה הרומית, ובהם מטבעות ברונזה של הקיסרים נירון, אספסיאנוס, טיטוס וטריאנוס ושל הנציבים פונטיוס פילטוס (תחת שלטון טיבריוס) ואנטוניוס פליקס (תחת שלטון נירון), פסלון ברונזה בדמות אפרודיטה החולצת סנדל הנשענת על הרפוקרטס – דמות גברית גרוטסקית (איור 7), ופרוטומה (ראש, כתפיים וחזה) של אישה לבושה בטוגה (איור 8). נמצאו גם חמישה פעמונים חרוטיים, קופסת עופרת עם מכסה, גושי זכוכית גולמית צהובה, ידית של קרטר (כלי קיבול גדול) מברונזה המעוטרת בראשי ברווזים ובעלי צומח (איור 9), מסמרי ברונזה, משקולות עופרת לרשת דיג, מחטי ברונזה לתיקון רשת דיג, ידיות של פיטסים ואמפורות מחרס ושני אנכי עופרת למדידת עומק המים. המטבעות המאוחרים הם משלהי המאה הא' לספירה, ונראה כי היו חלק ממטען של ספינה מתקופה זו. מטען נוסף, מספינה מהתקופה הרומית המאוחרת, כלל עשרים לוחות עופרת (900x120x5 מ"מ) שפורקו, ככל הנראה, מגג של מבנה ציבורי לשימוש חוזר או להתכה. הלוחות, במשקל כולל של 750 ק"ג, קופלו ככרוכית לנוחיות ההובלה. במכלול זה היו גם מטבעות ברונזה של הקיסר קונסטנטינוס הב', שברי קנקנים, מסמרי ברונזה ושני עוגני ברזל (גלילי וארצי תש"ן, 36; Galili, Dahari and Sharvit 1993).

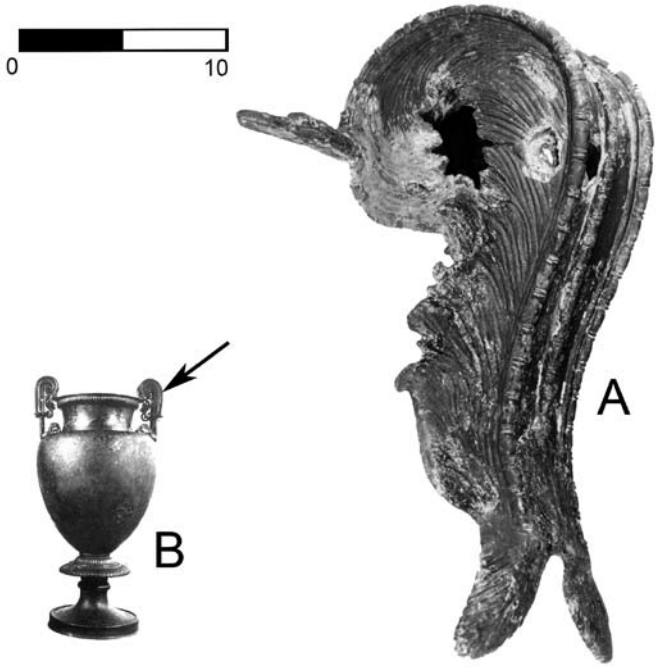
קבוצה נוספת של ממצאים מהתקופה הרומית המאוחרת כללה מטמון של מאות מטבעות ברונזה, רובן שחוקות, של הקיסר קונסטנטינוס הב', ומסמרי ברונזה. מטען של 35 לוחות שיש מנוסרים באופן גס, כמה חוליות עמודים וקערות, נתגלה בפינה הדרומית של המעגן (איורים 10–11). צלבים שנחרטו על ידיות הקערות ומטבע ברונזה מתארכים את המטען לתקופה הביזאנטית (Ibid.).

איור 5. קבוצת מטילי עופרת עם סימני כתב מהמעגן הדרומי, תקופת הברונזה המאוחרת (קנה המידה באורך 9 ס"מ)

איור 6. ריכוז של חמישה עוגני משקל מאבן עם נקב אחד בקרקעית המעגן הדרומי, תקופת הברונזה המאוחרת

איור 7. פסלון ברונזה בדמות אפרודיטה החולצת סנדל מהמעגן הדרומי, התקופה הרומית

איור 8. משקולת ברונזה בדמות פלג גוף עליון של אישה העוטה טוגה מהמעגן הדרומי, התקופה הרומית (גובה 5 ס"מ)



איור 9. ידית ברונזה של קרטר (כלי קיבול גדול) המעוטרת בראשי ברוזים מהמעגן הדרומי, התקופה הרומית

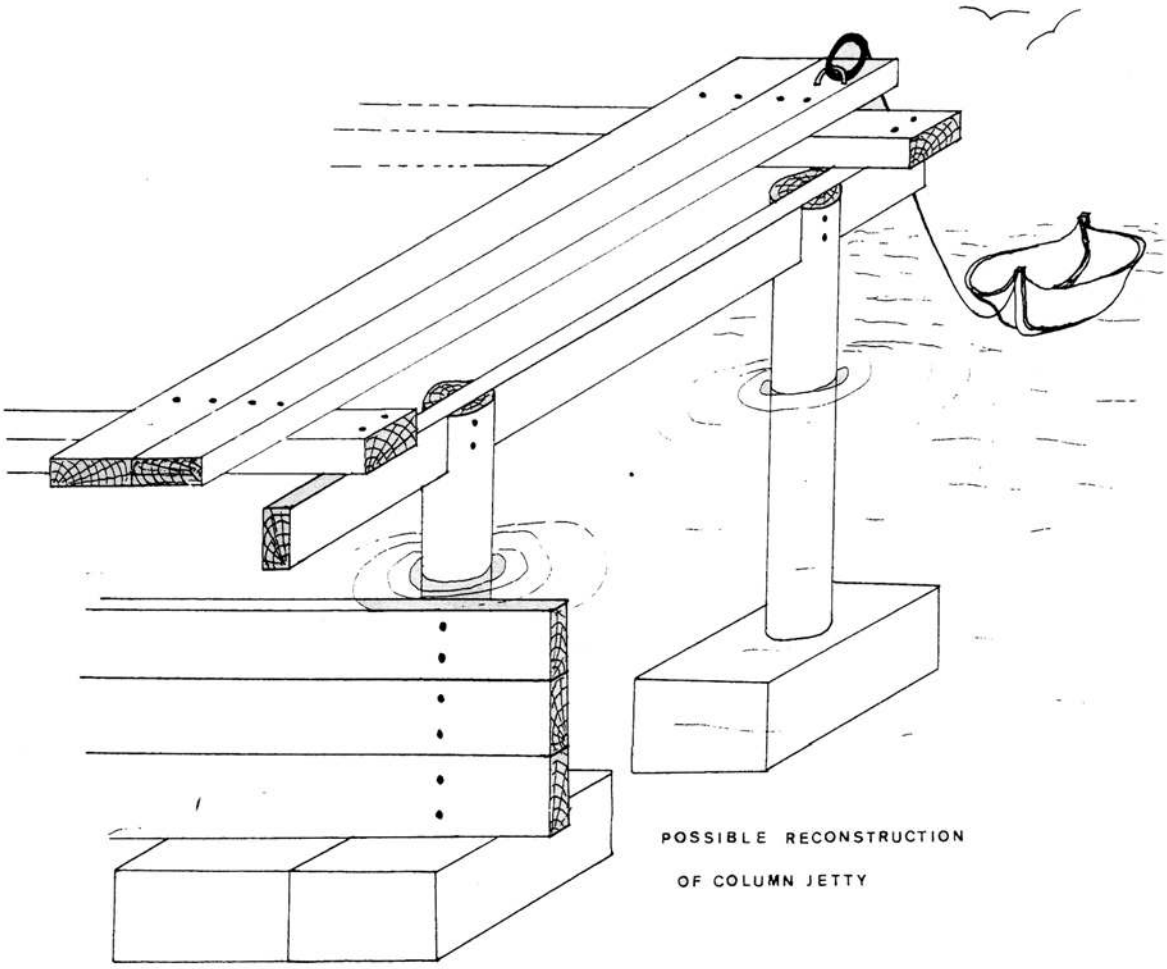
מבנה ימי ששימש, כנראה, מזח לעגינת כלי שייט התגלה על קרקעית הים ממערב לחלקו הדרומי של קיבוץ שדות־ים (איור 3:ג). המבנה עשוי שני טורים מקבילים של אבני גזית מלבניות (1.5x0.6x0.5 מ') שבמרכזן נקבים עגולים (קוטר 0.25 מ'; איור 12). אורכו כ־75 מ', רוחבו כ־5 מ' והוא נמשך משוליו המזרחיים של שרטון הכורכר לכיוון מזרח, בעומק 1.5–3 מ' מתחת לפני הים. סביר להניח, שבנקבים הוצבו עמודי עץ ועליהם גשר שחיבר את השרטון עם החוף או מזח ששימש לקשירת כלי שייט קטנים שעגנו במעגן הדרומי (איור 13; גלילי, רבן ואנגרט תש"ן).

מן הממצאים ניתן ללמוד, כי המעגן היה בשימוש החל בתקופת הברונזה המאוחרת. משקלם של מרבית עוגני האבן שנמצאו בו אינו עולה על 50–60 ק"ג, ומכאן שהוא שימש כלי שייט קטנים ובינוניים לחניית לילה ולהמתנה לרוחות טובות בקיץ ובעונות המעבר. הוא לא יכול היה לשמש מחסה לספינות מסערות החורף. סביר להניח שאחדים מהמכלולים שהתגלו בתחום המעגן מקורם בספינות שנטרפו בסערות בעת שעגנו בו.

איור 10. מטען של לוחות שיש עם גימור חלקי מהמעגן הדרומי, התקופה הביזאנטית

איור 11. צוללים מציפים לוח שיש באמצעות מצנח הצפה

איור 12. אבני גזית מחוררות ששימשו בסיס למזח במעגן הדרומי



איור 13. שחזור משוער של מזח העץ המוצב על אבנים מחוררות במעגן הדרומי

בשנת 1990 התגלה במפרץ הנמצא מצפון למעגן רציף שאורכו כעשרה מטרים, הבנוי באבני גזית בבניית ראשים (אורך כל אחת כ־1.5 מ') (איור 21; למיקום המזח ראו איור 3:ד; גלילי ואחרים תשנ"ב). הוא נהרס בעת שנבנה במקום המעגן המודרני. בריכה בנויה שהוזנה במי ים בגרוויטציה באמצעות תעלה וצינור חרס, נחשפה על החוף דרומית לרציף (איור 20).

המעגן הצפוני

מצפון לנמל ההרודיאני מצוי רכס כורכר מוצף חלקית היוצר שרטונות ואיים קטנים במרחק של 200–300 מ' מהחוף. ביניהם נוצר אזור מוגן יחסית בעומק 3–5 מ', שיכול היה לשמש לעגינת כלי שייט (איורים 1, 3, 4). בסקרים תת־ימיים שנערכו במקום התגלו תשעה עוגני אבן בעלי נקב אחד מתקופת הברונזה (אורך 0.6–1 מ', משקל 50–120 ק"ג), שעל אחד מהם חרות עיטור דמוי צלב. כמו כן התגלו שם שבר כותרת המעוצבת בצורת ראש דקל, כלי שיש ובהם קערות וכלי קיבול קוניים עמוקים, חפצי עופרת וברונזה וכלי חרס רבים מהתקופות ההלניסטית, הרומית והביזאנטית. התגלה גם חלק מגוף עץ של ספינת סוחר גדולה מהמאה הא' לפנה"ס (איור 3:ה). מטענה כלל חומרי בנייה וטוף וולקני מאיטליה, שנועדו, כנראה, לבניית הנמל ההרודיאני (Fitzgerald 1994). כ־30 מ' מדרום לספינה התגלה מכל עופרת מלבני המחובר לשני צינורות עופרת, אשר היה, כנראה, חלק ממערכת לשאיבת מי שיפוליים בספינה.

הממצאים שהתגלו במעגן הצפוני מלמדים, כי הוא שימש לעגינת כלי שייט החל בתקופת הברונזה ועד לבניית הנמל ההרודיאני, ואולי גם לאחר מכן. בחלקו הדרומי התגלו שרידים שיוחסו על־ידי רבן (תשמ"א) לנמל ההלניסטי של מגדל סטרטון.

סמוך לחוף המפרץ הצפוני, בעומק של עד מטר אחד מתחת לפני הים ובמרחק 10–15 מ' מהחוף, התגלו שרידי האומנות של קשתות אמת המים הגבוהה, שנהרסה על־ידי הים (איורים 1, 3, 4). חלקים מיסודות האמה השתמרו על קרקעית הים כשהם מבוססים על גבי סלע כורכר פריך והאבנים עדיין מסודרות באותו מתווה שבו נבנו. לא ברור אם היסודות נבנו במקורם מעל פני הים (בדומה ליסודות האמה שנחשפו בחוף האקוואדוקט – Porath 2002) ושקעו בשלמותם לאחר שהחול שמתחתם נסחף על־ידי הים, או שנבנו על גבי סלע הכורכר בקרקעית הים, במפלס שבו הם מצויים היום. רצועה צרה וארוכה של לוחות סלעי חוף שטוחים, שעוביים כ־0.5 מ', נמצאה בעומק 0.5–1.5 מ' מתחת לפני הים ובמרחק כ־60 מ' ממערב ובמקביל לשרידי אמת המים ולקו החוף הנוכחי (איור 1). רצועת סלעים זו מסמנת את מיקום קו החוף הקדום לפני בניית הנמל ואמת המים.

מפרץ ההיפודרום

ממערב למפרץ ההיפודרום (איור 3:ו) גילו צוללים בשנות ה־60 שרידי כלי שייט טרופים אחדים, וביניהם מטען של עשרות רימוני חרס ("אש יוונית") וריכוז של כ־110 מטבעות זהב רומיים. מטען מטבעות נדיר זה, שעקבותיו אבדו, תועד על־ידי א' קינדלר ממוזיאון ארץ־ישראל, שהשכיל לרשום את פרטי הזיהוי המלאים של המטבעות בעת שהצוללים ביקשו לאמוד את ערכם לצורכי מסחר. המטבעות הקדומים הוטבעו בימי הקיסרים אוגוסטוס, טיבריוס ונירון, והמאוחרים – בתקופת טריאנוס, פרק זמן של כמאה שנים (קינדלר תשנ"ט). מאחר שהמטבעות שונים זה מזה יתכן שהמכלול השתייך לאספן קדום, שהקפיד לרכוש מטבעות מסוגים שונים (א' קינדלר בעל־פה, 2007).

רציף עגינה באפיק נחל חדרה

בעת הסדרת אפיק נחל חדרה בשנת 1997 התגלה במעלה הנחל (איור 1) ריכוז של כארבעים אבני גזית גדולות (1.6x0.5x0.5 מ') וכעשר אבנים שבורות. בחלקן סותתו מגרעות רוחב לחיבור אטבי מתכת. במספר מקומות עליהן ניתן היה להבחין בשרידי בטון ימי עם אפר וולקני, הדומה לבטון שהיה בשימוש בנמל ההרודיאני בקיסריה. מצורת האבנים ומאיכות הבטון הימי אפשר להסיק, כי מקורן במתקן מהתקופה הרומית, אולי רציף בנוי בבניית ראשים שהוקם בגדת הנחל (שרביט

וגלילי תשנ"ח). הרציף שימש, כנראה, לשייט פנים יבשתי ואִפשר פריקה וטעינה של סירות, שהפליגו לאורך הנחל והעבירו סחורות ותוצרת חקלאית אל החוף. בעת שהוקם פארק נחל חדרה שוחזר הרציף, הנמצא בחלק המזרחי של הטיילת המודרנית, וכיום ניתן לצפות בו ולהשתמש בו לעגינת סירות (איור 14).

איור 14. שחזור הרציף הרומי בפארק נחל חדרה

דיון

הסיבות להקמת הנמל בקיסריה

התנאים הפיזיים הימיים באזור קיסריה אינם מקנים למקום עדיפות בבניית נמל ימי. אין בהם יתרונות משמעותיים ביחס למקומות עגינה אחרים בתחום ממלכתו של הורדוס, כגון יבנה־ים, יפו, אפולוניה ומכמורת, או מעגנים בחוף של צפון הארץ, מחוץ לתחום זה, כמו עכו ושפך הקישון במפרץ חיפה או מפרצי עתלית ודור. החוף באזור זה ישר, סלעי וחשוף לרוחות, משברי גלים וזרמים. פרט לשרטונות כורכר קטנים היכולים לספק הגנה חלקית לכלי שייט קטנים בים נוח, אין במקום מפרץ או אזור מוגן היכול לשמש בסיס לנמל ימי גדול. לפיכך נראה, כי הסיבות לבניית הנמל במקום זה נעוצות בגורמים חברתיים וכלכליים שאינם קשורים דווקא לסביבה הימית. בהקשר הימי נראה, כי בחוף של מרכז הארץ, שחסרו בו מקומות מחסה טבעיים לכלי שייט, היה צורך לספק שרותי נמל, מקום עגינה ומחסה לאניות שהפליגו בין חופי מצרים, ארץ־ישראל ואירופה. הספקה שוטפת של חיטה ממצרים הייתה צורך אסטרטגי של האימפריה הרומית ונמל קיסריה נבנה, בין השאר, כדי להבטיח אותה. התנאים הפיזיים ביבשה והקשר עם העורף החקלאי של השרון הצפוני, רמת מנשה וצפון־מערב השומרון היוו, כנראה, גורמים חשובים בבחירת קיסריה כמקום הנמל.

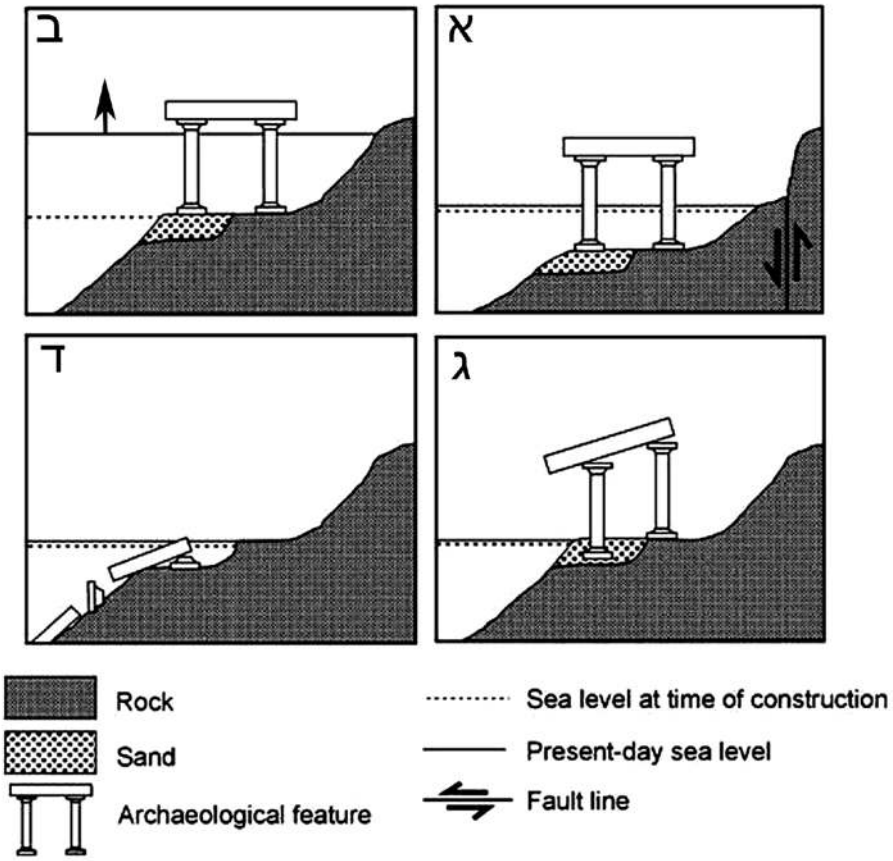
מדרום לקיסריה השתרעו ביצות חדרה ומצפון לה – ביצות כבארה, ואלה היוו סביבה עוינת שלא אפשרה פעילות חקלאית והקשתה על התעבורה. בעורף היבשתי הסמוך לעיר, לעומת זאת, היו שטחים חקלאיים נרחבים ומנוקזים טוב יחסית. קיסריה הוקמה בצפון השרון, שהיה קטע החוף הצפוני ביותר בממלכת הורדוס. מדרום לה משתרע מצוק חוף השרון היוצר הפרשי גובה ניכרים בין החוף לעורף היבשתי, מהווה חיץ בין הסביבה הימית לסביבה היבשתית ומקשה על המעבר ביניהן.

עיר רומית משגשגת נזקקה לכמויות גדולות של מים לצורך הפעלת מרחצאות ציבוריים, בריכות, מזרקות, תעשיות שונות ולשימושים ביתיים. נראה כי מעיין שנמצא באזור בית הכנסת והבארות שניצלו את מי התהום לא סיפקו את צריכת המים של קיסריה. לפיכך סבורים חוקרים אחדים (ניר תשמ"א; פלג 1989), שאמת המים הגבוהה נבנתה על־ידי הורדוס בסוף המאה הא' לפנה"ס או על־ידי אחד הנציבים בתחילת המאה הא' לספירה, בעוד חוקרים אחרים סבורים שהיא הוקמה מאוחר יותר (Porath 2002; וראו מאמרו ב*מכמני קיסריה* ב'). האמה הזרימה מים ממעיינות באגן נחל התנינים, השופעים במשך כל השנה. נראה כי כל הגורמים הללו, כמו גם מיקומה של קיסריה בצומת דרכים שהובילו לאורך החוף ולפנים הארץ (Roll 1996), הם שהביאו להקמת הנמל במקום זה, נמל שהיה החשוב ביותר בארץ־ישראל בכלל ונמלו של אזור השומרון בפרט.

ממצאים ארכיאולוגיים המלמדים על הפסקת פעילותו של הנמל

חוקרים שחפרו בנמל קיסריה גילו ממצאים ארכיאולוגיים המעידים, לדעתם, על שקיעה טקטונית צעירה של האגן המערבי של הנמל ההרודיאני, הנמצא כיום בעומק 5–6 מ' מתחת לפני הים ואינו מתפקד עוד כנמל (רבן תשמ"א). בין השאר התגלה שם, בעומק 6 מ' מתחת לפני הים, משטח בנוי באבנים מסותתות, שלדעת החופרים נמצא על קרקעית הים עקב שקיעת חלק זה של הנמל (רבן תשל"ו). מתקני האגן התיכון של הנמל, לעומת זאת, שנבנו על רכס הכורכר, שמרו על מפלסם המקורי (שם; רבן תשמ"א). בין שרידי כלי שייט מסוף המאה הא' לספירה, שהתגלו על גבי שוברי הגלים של האגן המערבי, נמצא מטען של מטילי עופרת שתוארכו לפי כתובות לשנים 83–96 לספירה. הם מלמדים שחלק זה של הנמל נהרס ופסק לתפקד כמאה שנים לאחר בנייתו (רבן תשל"ו; Reinhardt and Raban 1999). לאחרונה הוצע שצונאמי, שפקד את חופנו בשנת 115 לספירה, היווה גורם מרכזי בהרס הנמל (Reinhardt et al. 2006).

להלן נדון בשיטות לבדיקת מפלסי הים והיציבות הטקטונית של אזור החוף בעבר ובממצאים המלמדים על הרס נמל קיסריה והפסקת הפעילות בו, תוך התייחסות להצעות ולהשערות השונות שהועלו בספרות המחקר בסוגיה זו.



איור 15. סכמה המדגימה אפשרויות שונות לתזוזה אנכית של מתקן עתיק ביחס לפני הים

השימוש בסמנים ארכיאולוגיים לאיתור שינויים יחסיים בגובה פני הים

למחקר העוסק בשחזור השינויים שחלו בגובה פני הים וביציבות הטקטונית של החוף הישראלי יש ערך יישומי, כלכלי ותיירותי רב. מחקר מסוג זה מהווה כלי ראשי להבנת התהליכים הגורמים להרס ערי חוף עתיקות כמו קיסריה ולשינויים סביבתיים בעלי השלכות כלכליות, חברתיות, נופיות ותרבותיות נרחבות על ריכוזי האוכלוסין ועל התשתיות בסביבה החופית. לאחרונה מתחוללת עלייה משמעותית במפלס פני הים. עלייה זו, ומחסור בחול כתוצאה מכרייה ומהקמת מבנים ימיים, גורמים לנסיגת קו החוף ולהרס מבנים, תשתיות וערכי תרבות (Galili, Raban and Sharvit 2002).

ניתן לזהות מפלסי ים קדומים ושינויים יחסיים בין הים ליבשה באמצעות סמנים גיאולוגיים, גיאומורפולוגיים וביולוגיים, כגון סלעים הבנויים מצינורות של שלשולן משולש וצינורן בונה, המתפתחים על משטחי הגידוד, חורים של רכיכות קודחות, סלעי חוף וצנירים, המאפיינים את אזור הגאות והשפל. מבנים ומתקנים עתיקים הנמצאים כיום במפלס שאינו מאפשר תפקוד הולם בגלל גובה פני הים, יכולים גם הם לשמש סמנים לשינויים בגובה זה. לכל סוג של סמן יש דרגת דיוק, המוגבלת בהתאם לאופיו. אחדים מצביעים על מפלס הים בתקופת קיומם בדיוק של עשרות סנטימטרים ואילו אחרים מאפשרים רמת דיוק של מטרים אחדים. כדי להשתמש בשרידים הארכיאולוגיים כסמנים יש להבין את ייעודם המקורי ולברר, מהן הסיבות שגרמו לכך שאינם מתפקדים כיום, כגון בריכות הניזונות ממי הים בגרוויטציה ומצויות כיום רחוק מהים וגבוה ממנו, או בתי מגורים הנמצאים כיום על קרקעיתו. ממצא ארכיאולוגי עשוי להימצא במקום שאינו מאפשר את תפקודו המקורי מהסיבות הבאות:

1) שינוי אנכי טקטוני שגרם להתרוממות האזור שבו נמצא המתקן ביחס לים או להשתפלותו (איור 15:א);

2) עלייה גלובלית של מפלס הים הנובעת מתקופה חמה ומהפשרת קרחונים (איור 15:ב);

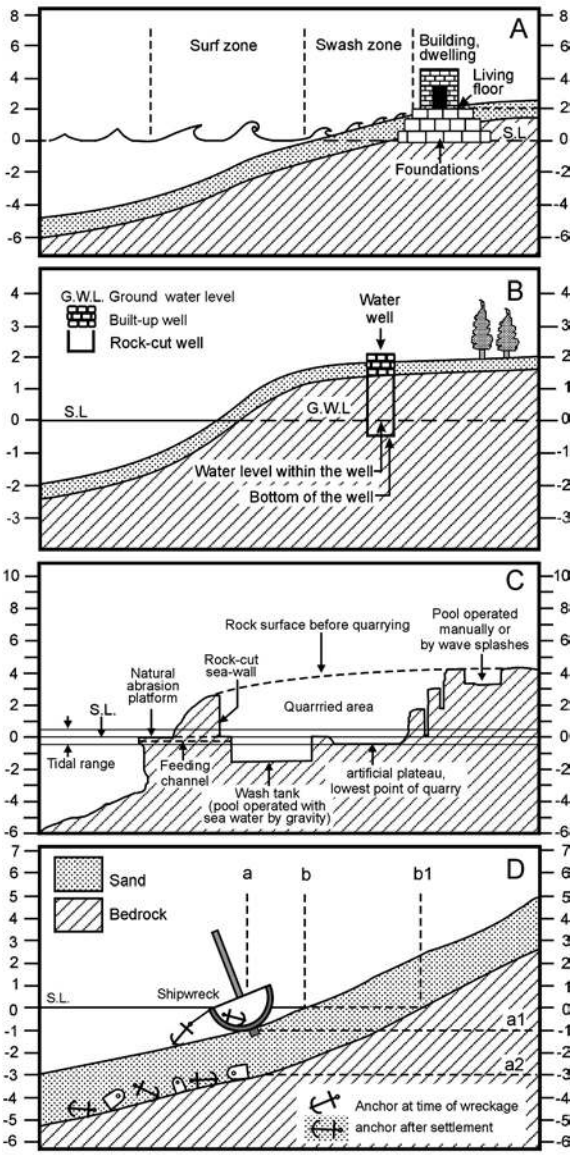
3) שקיעת המסד שעליו נבנה המתקן בתוך חול או בוץ כתוצאה מביסוס רעוע או מבעיות גיאוטכניות מקומיות (איור 15:ג);

4) התמוטטות המבנה והדרדרותו במדרון בכוח הגרוויטציה (גלישת קרקע או מדרון) (איור 15:ד).

5) שינויים במיקום קו החוף כתוצאה מתהליכי סדימנטציה (השקעה או הסרה), שחלו גם כאשר המקום יציב מבחינה טקטונית ומפלס הים נשאר קבוע.

מובן שייתכן גם שילוב של כל הגורמים הללו או חלקם. זיהוי מפלס הים הקדום על פי סמנים ארכיאולוגיים הוא על כן בעייתי ומורכב וגרם בעבר לחילוקי דעות בין החוקרים, אשר פירשו סמנים אלה כל אחד בדרכו והגיעו לעיתים למסקנות שונות.

יש מתקנים היכולים לספק גבול עליון אפשרי או גבול תחתון אפשרי למפלסי הים, ויש כאלו היכולים לספק גבול עליון וגבול תחתון כאחד. בין המתקנים המספקים גבול עליון ותחתון: בריכות הניזונות ממי הים בגרוויטציה (איור C:16), בארות באזור החוף (איור B:16), שוברי



איור 16. שרידים ארכיאולוגיים המשמשים סמנים למפלסי ים בתקופות קדומות

גלים, רציפים ומתקני נמל. מתקנים המסמנים גבול עליון אפשרי של מפלס הים בתקופת תפקודם, אך לא גבול תחתון, הם מחצבות חוף (איור C:16), בתי מגורים (איור A:16) וקברים. במקרים אלה מפלס הים עשוי היה להיות נמוך בעשרות מטרים מהגבול העליון האפשרי שהמתקן מסמן. בין השרידים המשמשים לקביעת גבול תחתון אפשרי, הנפוצים ביותר הם שרידי ספינות טרופות (איור D:16). כאשר ניתן להוכיח שספינה מסוימת נסחפה אל החוף והתפרקה באזור המשברים, היא יכולה ללמד על מפלס הים האפשרי העליון והמפלס האפשרי התחתון בזמן האירוע ברמת דיוק של מטר אחד (Galili and Sharvit 2000).

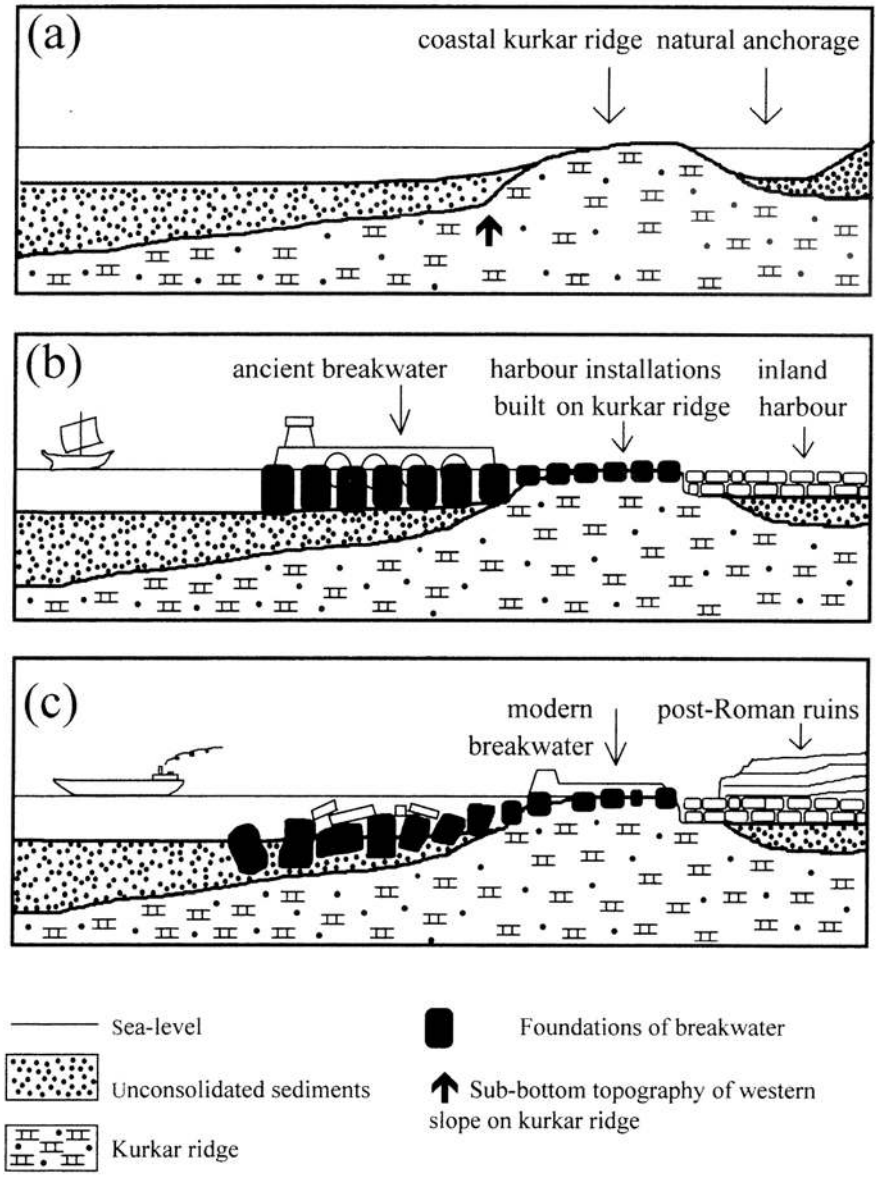
יציבות קו החוף של ישראל בתקופות ההיסטוריות

במחקר מקיף שנערך לאורך החוף הישראלי (גלילי ושרביט תשנ"ה; Galili and Sharvit 1995; 1998) נבדקה יציבותו הטקטונית באמצעות סמנים ארכיאולוגיים ואחרים. מתקנים שנבנו בקרבת החוף חשופים בדרך כלל לסחף ולהרס ולעיתים שוקעים בתוך סדימנט בלתי מלוכד, ולפיכך אינם יכולים לשמש סמנים מהימנים למפלסי ים קדומים. מתקנים חופיים שנחצבו בסלע הטבעי, לעומת זאת, אינם מתמוטטים או שוקעים ולפיכך ניתן להיעזר בהם לקביעת מפלסים אלה באופן מהימן. מיפוי המתקנים החצובים לאורך החוף ומדידתם אִפשרו לבודד את מרכיבי אי־הוודאות השונים, המאפיינים סמנים ארכיאולוגיים אחרים. מחקרים עדכניים מראים, שמפלס הים בעולם התייצב לפני כ־4,000 שנה ומאז לא חלו בו שינויים של ממש (Galili, Weinstein–Evron and Ronen 1988; Sivan et al. 2001; Galili, Zviely and Weinstein–Evron 2005). מאחר שהמתקנים בחוף הישראלי נחצבו במהלך 2,000–3,000 השנים האחרונות, השימוש בהם כסמנים מנטרל את רכיב השינויים שחלו בגובה פני הים ומאפשר לבודד ולבדוק בנפרד את רכיב השינויים הטקטוניים. המחקר הראה כי קו החוף של ישראל היה יציב מבחינה טקטונית באלפיים השנים האחרונות ולא חלו בו שינויים אנכיים גדולים מ־0.20 מ' לכאן או לכאן. ממצא זה שולל השערות קודמות, שלפיהן חלו בקו החוף בתקופות ההיסטוריות שינויים אנכיים של עשרה מטרים ויותר (Neev, Bakler and Emery 1987) גם חפירות ארכיאולוגיות שנערכו מדרום לעיר הצלבנית בקיסריה העלו, כי באזור קיסריה לא חלו שינויים טקטוניים, כפי שהוצע (פורת תשנ"ו, 38).

הרס הנמל כתוצאה משבירה טקטונית שגרמה לשקיעת האגן המערבי שלו

בסקר סיסמי רדוד (רפלקציה בהפרדה גבוהה) שמיפה את תת־קרקעית הים בסביבת נמל הורדוס התגלתה ממערב לנמל המודרני מדרגה ברכס הכורכר, שכיוונה צפון–דרום. חוקרי הנמל הציעו שמדרגה זו היא העתק גיאולוגי המצוי בתת־הקרקע (איור 3; Mart 1996a; Neev et al. 1973). קידוחים ימיים וחופיים שבוצעו בנמל ובסביבתו (איור 3: IEC 1–3) הראו, כי שכבת כורכר וחלוקים בתת־הקרקע נמצאת בחוף בגובה שונה מאשר בים, ממערב לנמל המודרני (Ibid.). בהסתמך על הנתונים הללו ובהתאמה לממצאים הארכיאולוגיים שפורטו לעיל הציעו החופרים שחקרו את נמל קיסריה משנות ה־70 עד שנות ה־90, כי ממערב לנמל הדיג המודרני בקיסריה עובר קו שבר טקטוני בציר צפון–דרום. לדעתם העתק זה פעל לאחר התקופה הרומית, והוא שגרם לשקיעת חלקו המערבי של הנמל ההרודיאני ולהפסקת תפקודו (רבן ומרט תשנ"ה; Neev et al. 1973; Neev, Bakler and Emery 1987; Mart 1996a; 1996b). השערה זו תאמה להצעתם של ניב וחובריו (לעיל), שלפיה קו החוף של מזרח הים התיכון, לרבות באזור קיסריה, עוצב לאחר התרוממות החלק המזרחי של החוף ושקיעת החלק המערבי, כחלק מקו חוף ליניארי, וכי הפעילות הטקטונית הצעירה שלו באה לידי ביטוי בהסטה לאורך העתקים ואולי אף ברעידות אדמה.

לנוכחותו של העתק פעיל לאורך קו החוף של ישראל יש חשיבות קריטית בהערכת הסיכונים לרעידות אדמה ויציבות התשתית, הן בניתוח אירועי עבר והן בהיערכות ובנייה אנטי–סיסמית בעתיד, ועל כן הנושא עורר עניין מחקרי ויישומי רב. במיוחד ראוי לציין סקר גיאוטכני מפורט אשר בדק אתר שהוצע להקמתה של תחנת כוח כ־15 ק"מ מדרום־מערב לאשדוד (Sargent and Lundy 1977). חוקרים אלה בדקו את כל האתרים שלגביהם הועלו עדויות לשבירה פעילה, אך לא הצליחו לאשש את דבר קיומו של העתק כזה. גם עבודות נוספות (גיל תשנ"ט; Mazor 1974) בחנו את אפשרות קיומו



איור 17. שחזור תהליך השקיעה של האגן המערבי של הנמל ההרודיאני בקיסריה

של העתק זה ולא מצאו בה ממש. לאחרונה נבחן הנושא שוב בהרחבה (Sneh 2000) והמסקנה הייתה, כי אין כל הוכחה להעתקה שחלה לאורך קו החוף הישראלי במהלך הפלייסטוקן המאוחר ועד ההולוקן.

במפה הגיאולוגית של ישראל (Sneh et al. 1998) לא סומנו העתקים בפני השטח בקיסריה או בסביבתה הקרובה. בקטלוג ובמפת ההעתקים החשודים בפעילות צעירה (ברטוב ואחרים 2002), המציינת העתקים שפעלו בחמישה מיליון השנים האחרונות (מתקופת הפליוקן עד ימינו) לא מופיעים העתקים באזור קיסריה. גם המחקר המתואר כאן, הכולל ניתוח של היבטים גיאולוגיים וארכיאולוגיים חופיים וימיים חדשים מסביבת קיסריה בפרט ומהחוף הישראלי בכלל, מציע כי סביבת העיר הייתה יציבה מבחינה טקטונית במהלך אלפיים השנים האחרונות. מחקר מקיף של מתקנים חצובים בחוף הארץ־ישראלי, לרבות בקיסריה (כגון בריכת הארמון, איור 3; או בריכה בנויה ממערב לקיבוץ, איור 20) מצביע על יציבות החוף (Galili and Sharvit 1998). המִתאם המוחלט בין מיקום קו השבר הטקטוני המוצע לבין שוליו המערביים של רכס הכורכר התת־ימי מלמד, כי המדרגה הנראית בחתכים הסיסמיים הינה למעשה שולי רכס הכורכר המכוסים בחול ולא העתק טקטוני, כפי שנטען. יתירה מזו: לו היה קו שבירה בכורכר, כפי שהוצע בזמנו, הרי תצורת הכורכר (בין אם מדובר בכורכר "דור" או בכורכר "רמת־גן") התגבשה לפני עשרות אלפי שנים. לפיכך יכול היה אירוע השבירה להתרחש, אם בכלל, עשרות אלפי שנים לפני בניית הנמל. הריצוף השקוע בים, שהוצג כסמן לשקיעה טקטונית, נבנה באבנים עבות במיוחד

ונראה, כי לא מדובר בריצוף ששקע אלא במתקן שנבנה מלכתחילה על קרקעית הים. בנייה כזאת הייתה ידועה ומקובלת בתקופות הקדומות (למשל "אי הזבובים" בעכו). יוסף בן־מתתיהו מתאר בניית מבנים בעומק מספר פאטום (יחידת עומק השווה ל־1.83 מ') על קרקעית הים בקיסריה ולכן אין להתפלא על כך, שמוצאים שם מתקנים אשר נבנו במקורם במיקום זה. מכאן שבנייה בעומק חמישה מטרים מתחת לפני הים אינה בהכרח סמן לשקיעה טקטונית צעירה, שהרסה את האגף המערבי של הנמל, כפי שהוצע. שכבות חלוקים שנמצאו במפלסים שונים בקידוחים באזור הנמל, בהנחה שהן קורלטיביות (Neev et al. 1973), יכלו לשקוע על גבי מישור משופע ולהיות תוצאה של הרבדה אלכסונית, ואינן בהכרח שבורות.

להערכתנו שקיעת החלק המערבי של נמל הורדוס נגרמה משום ששוברי הגלים שלו נבנו על קרקעית בלתי יציבה, המורכבת מסדימנטים (חולות וחרסיות) בלתי מלוכדים. גלים וזרמים חזקים, המאפיינים את סערות החורף הפוקדות את החוף הישראלי, גרמו לשינויים במורפולוגיה של קרקעית הים בסביבת שוברי הגלים וכתוצאה מכך שקעו יסודות המבנים הימיים בקרקעית הים (איור 17).

הרס הנמל כתוצאה מרעידת אדמה

בזמנו הוצע, שנמל קיסריה נפגע כתוצאה מפעילות סיסמית בתקופה שבין סוף המאה הא' לתחילת המאה הב' לספירה (Reinhardt and Raban 1999). לדעתם, הפריסה הנרחבת של שכבת החורבות (rubble unit) על קרקעית האגן הפנימי של הנמל, והשקיעה המהירה של שובר הגלים החיצוני, הן תוצאה של פעילות סיסמית, שאירעה, כנראה, לאורך ההעתק החוצה את הנמל מצפון לדרום. הם העלו סברה חלופית, שלפיה שובר הגלים החיצוני שקע עקב התנזלות[1] או שקיעה דיפרנציאלית כתוצאה מאירוע סיסמי ואולי גם מגלי צונאמי. ריינהרדט ורבן לא פסלו את האפשרות שהועלתה בעבר (Galili and Sharvit 1998), שלפיה הנזק נגרם בעקבות סערות חזקות, כתוצאה משקיעת יסודות הנמל בסדימנט בלתי מלוכד (settling).

בחינת קטלוגים ומחקרים אודות רעידות אדמה בתקופות היסטוריות, המסתמכים על מקורות כתובים בני התקופה, מעלה, שבזמן שבו פעל נמל קיסריה אירעו בארץ־ישראל ובסביבתה רעידות אדמה אחדות, אך רק לגבי שתיים מהן דווח על נזק שנגרם בעיר. על הרעש שהתרחש בין השנים 127–130 לספירה נאמר, שקיסריה וניקופוליס (אמאוס) נהרסו (Guidoboni, Comastri and Traina 1994, 234), אם כי קארץ' (Karcz 1987, 32) מזכיר טענה, שלפיה אירוע זה התרחש דווקא בניקופוליס ובניאוקיסריה שבאזור הפונטוס בתורכיה, ועל כן הנושא דורש בירור נוסף. בדיווחים על הרעידה שאירעה בלילה שבין 18 ל־19 במאי 363 לספירה נאמר, שחלק מהעיר קיסריה נהרס (Guidoboni, Comastri and Traina 1994, 264). בשני המקרים המקורות אינם מפרטים, אילו מבנים או איזה חלק מהעיר נהרסו. סביר אם כן להניח, שקיסריה נפגעה ברעש אדמה אחד או שניים בתקופה הנדונה, אולם לדעתנו הממצאים הארכיאולוגיים שהוזכרו לעיל אינם משקפים זאת באופן חד משמעי.

גם לגבי מגדל סטרטון הועלו השערות, כי נפגעה ברעידת אדמה. שטיגליץ (Stieglitz 1996, 605) הציע, שמגדל שר (סטרטון) נפגעה ברעש ובצונאמי של שנת 92 לספירה, אולם לפי קארץ' (Karcz 2004, 765) רעידה זו כלל לא התרחשה באזור קיסריה אלא במקום אחר במזרח התיכון. אשר לרעש של שנת 31 לפנה"ס, שעליו מספר בן־מתתיהו (*מלחמת* א, י"ט, ג, נ"ה [מהדורת שמחוני]) כי התרחש ביהודה, אין דיווח על נזק שנגרם למגדל סטרטון, וההשערה שלפיה היא נפגעה מבוססת, כנראה, על ממצאים ארכיאולוגיים (Karcz 2004, 778). כך או כך, כדי לקבוע שרעידת אדמה אכן גרמה נזק לנמל, נדרש מחקר ממוקד כדי ללמוד את סיבות ההרס והעיתוי שבו הוא קרה, ולהפריד בין סיבות טבעיות, הנדסיות, גיאוטכניות, אנושיות או סיסמיות. במקרה שהנזק נגרם על־ידי פעילות סיסמית יש לקבוע, אם מקורו בהעתקה, בתנודות קרקע חזקות, בגלישת קרקע, בהתנזלות או בצונאמי. אין זו משימה קלה כלל ועיקר, מאחר שעקבות ההרס הטשטשו עם הזמן ובדיעבד לא ניתן לזהות בבירור ובאופן חד משמעי מה גרם לו.

---

1 Liquefaction, כשל־תשתית בזמן רעידת אדמה חזקה, המתרחש כאשר סדימנט גרגרי רווי במים, בדרך כלל חול, מתנהג כנוזל בזמן הזעזוע הסיסמי ומאבד את חוזקו ואת יכולתו לתמוך במבנים הניצבים עליו.

הרס הנמל על־ידי גלי צונאמי

מחקר סדימנטולוגי וארכיאולוגי שפורסם לאחרונה (Reinhardt et al. 2006), ואשר התבסס על חפירות בדיקה שבוצעו בנמל ובים הפתוח ממערב לו, הציע, שהרס הנמל נגרם כתוצאה מגלי צונאמי שפגעו בו לאחר רעידת האדמה שהתחוללה ב־13 בדצמבר 115 לספירה. להערכתנו לא ניתן לשלול על הסף את האפשרות, שגלי צונאמי אכן פגעו בחופי הארץ בתקופת קיומו של נמל קיסריה. אולם לא ברור מה הייתה עוצמתם ואיזו השפעה הייתה להם על מתקניו. לדעתנו, הממצאים הארכיאולוגיים והסדימנטולוגיים בקיסריה אינם חד משמעיים וניתנים לפרשנויות אחרות, ועל כן מצאנו לנכון לדון במורכבות הנושא ובמסקנות שנגזרו מהנתונים.

דיווחים היסטוריים על אירועי צונאמי

ישנם דיווחים היסטוריים לא מעטים על הצפה של החוף, נסיגת מי הים ופגיעה בערי חוף ובנמלים במזרח הים התיכון על־ידי נחשולי ים, בעיקר לאחר רעידות אדמה. סביר להניח, שהתיאורים הללו או חלקם מתייחסים לאירועי צונאמי (Salamon et al. 2007). לאחרונה גם נרשם צונאמי חלש בנמל יפו (גולדשמיט וגלבוע תשמ"ו), לאחר רעידת אדמה חזקה שאירעה בים האגאי. מכך ניתן ללמוד, שגלי צונאמי אכן פוגעים מעת לעת בחוף המזרחי של הים התיכון. בתיאורים ההיסטוריים אין דיווח ספציפי על פגיעת צונאמי בנמל קיסריה או על נזק שנגרם לו עקב כך. עם זאת סביר להניח, שהצונאמי שפגע בעכו ובדלתה של הנילוס לאחר הרעש של 25 בנובמבר 1759 (Salamon et al. 2007, 709) הגיע גם לקיסריה. באופן דומה יתכן שגלי צונאמי פגעו בקיסריה גם לאחר רעידות האדמה של השנים 551, 746, 1033 ו־1303, אם כי לא כל רעש חזק באזור גרם בהכרח לצונאמי. מעניינת במיוחד פרשנותו של שלם (תשט"ז, 168) על סמך מקורות תלמודיים (ובעקבותיו גם Amiran, Arieh and Turcotte 1994), אודות הצונאמי של שנת 115: "ב־13.12.115. – בתיאור הרעש ביבנה נזכר נחשול שבים, המכוון כנראה לצונאמי. רעש זה היה אחד האדירים ביותר שהתחוללו בסוריה, והביא לחורבנה של אנטיוכיה. הוא התפשט הרחק בים התיכון, והגיע עד רומי. ספרותנו מציינת את קיסריה ויבנה, ומסתבר שהחוף בין שתי ערים אלו נפגע על־ידי צונאמי (עיין שמות רבה פרשה כט; ירושלמי מועד קטן ג, א; בבלי בבא מציעא נט, ב)".

בחינת המקורות התלמודיים שעליהם הסתמך שלם (Karcz 1987, 31) מעלה, שאין בהם ציון מפורש של המקום שבו אירע הנחשול ומתי הדבר קרה (ד' עמית, בעל־פה 2006). יתכן שהפרשנות של שלם התבססה על קישור אסוציאטיבי של הזמן והמקום, שאליהם מתייחס המקור המדרשי–ספרותי, עם האירועים שחלו באותה תקופה. ראוי לציין, שבכל התיאורים בני התקופה המתארים את הרעש של שנת 115 לא נזכר אירוע צונאמי, ושלם הוא היחיד שהציע זאת על סמך מקורות מאוחרים יותר. מוקד רעידת האדמה הזאת היה, כנראה, לאורך השבר הסורי–אפריקני בתחום סוריה (Meghraoui et al. 2003), הרחק צפונה מהמיקום שהוצע לצונאמי הנדון. זאת בשעה, שאירועי צונאמי אחרים במזרח אגן הים התיכון התרחשו בדרך כלל בחופים שמול מוקד הרעש. קיימים דיווחים היסטוריים על אירועי צונאמי נוספים בתקופה שבה פעל נמל קיסריה, אך העיר אינה נזכרת בהם במפורש (Guidoboni, Comastri and Traina 1994): א) נחשול שהציף את החוף בין עכו לצור באמצע המאה הב' לפנה"ס; ב) הצפה בין אלכסנדריה לפלוסיום שבצפון סיני בסוף המאה הא' לפנה"ס; ג) נחשול ים שפגע קשות באלכסנדריה לאחר רעש חזק מאוד שאירע בכרתים בשנת 365 לספירה.

ממצאים סדימנטולוגיים וסוגיית הצונאמי

הממצאים הסדימנטולוגיים ניתנים לפירוש במספר אופנים. בחפירות בדיקה שנערכו מחוץ לנמל קיסריה בעומק 10–12 מ' לערך מתחת לפני הים, נמצאו שכבות שבהן הורבדו שברי צדפים קטנים מתחת לצדפים שלמים. דגם הרבדה כזה נוצר בדרך כלל במקומות שבהם הייתה תנועה חזקה של זרמי מים, וחוקרים הציעו (Reinhardt et al. 2006), כי הוא אופייני למשקעי צונאמי. גם הימצאות צדפים רבים עם שברים "טריים" מצביעה, לדעתם, על כך, שמדובר במשקעים כאלה. אולם להערכתנו לא ניתן לשלול את האפשרות, ששכבות הצדפים עם המאפיינים האלה (שיכוב מדורג על פי גודל ושברים טריים) הורבדו על־ידי סערות חורף חזקות שפקדו את האזור.

הצדפים ממין נעמית (Glycymeris) שהתגלו במשקעים מחוץ לנמל תוארו במחקר הנדון (Ibid., 1062) כשלמים ולא מעוגלים. אולם בהמשך (Ibid., 1063) נכתב, שהם נמצאו כשהם מחוברים (articulated). ראוי לציין, כי צדפים בוגרים, רובם ממין נעמית מצויה (Glycymeris violescens, המכונה גם G. insubrica), הנמצאים במצב של קשוות מחוברות, נדירים ביותר בחוף הישראלי ובמהלך המאה הכ' נמצאו רק פרטים בודדים כאלה (Mienis, Ben-David and Bar-Yosef 2006). אם אמנם השתמרו פרטים מחוברים של צדפים אלה בשכבות הצדפים המיוחסות לצונאמי, כפי שטוענים החוקרים (Reinhardt et al. 2006), הרי שהדבר מעיד דווקא על תנאי ים שקט ואנרגיה נמוכה בקרבת הנמל בתקופה שבה הם הורבדו. הרכיכות ממין G. insubrica היו נפוצות מאוד בחוף הארץ־ישראלי במשך תקופות ארוכות והתקיימו בעומקים שונים בסביבה חופית (עומק 8–16 מ') וכן במים שעומקם עד 200 מ' (Mienis, Ben-David and Bar-Yosef 2006). בים האדריאטי דווח על סביבות מחיה שלהם בעומק 2–40 מ' (Legac and Hrs-Brenko 1999). במחקר הנדון (Reinhardt et al. 2006) נמסר, שרכיכות אלו מתקיימות רק בעומק העולה על 18 מ' ולפיכך הוצע, שהן נסחפו אל החוף והורבדו במשקעי הנמל על־ידי הצונאמי של שנת 115. אולם, כאמור, קשוות של רכיכות אלו נפוצות ביותר בכל סביבות ההרבדה בחוף והתקיימו בעבר בסביבה החופית הרדודה, ולכן הטיעון הזה אינו סביר.

לו היה נמל קיסריה נהרס ומפסיק לתפקד כתוצאה מאירוע צונאמי שהתרחש בשנת 115 לספירה, כפי שהוצע, היה צפוי שבנמל הפנימי יימצאו סדימנטים האופייניים לאירוע כזה. במחקר שנערך במשקעי הנמל הזה (Reinhardt and Raban 1998) התגלתה שכבה דקה של סדימנטים מהמאות הא'–ב' לספירה, ומעליה שכבת סדימנטים מעורבים שיוחסו על־ידי החופרים לפעולות העמקה וניקוי שבוצעו בנמל בתקופות קדומות. לפי הממצאים הם קבעו, כי במאה הא' וכנראה עד המאה הג' שררו באגן המזרחי (הפנימי) תנאים של גוף מים בראקיים[2] עם סירקולציה טובה. לדעתנו אין הממצאים הסדימנטולוגיים משכבות מהמאות הא'–ב' לספירה מאפיינים אירוע צונאמי, שיכול היה לגרום להרס טוטאלי של הנמל ולהפסקת תפקודו. הממצאים מלמדים על ביצוע פעולות תחזוקה והעמקה ועל רצף שימוש בנמל במהלך המאות הראשונות לספירה, לרבות לאחר שנת 115.

סביר להניח, שאירוע צונאמי הרסני היה מותיר אחריו חורבן ומשקעים אופייניים במקומות רבים לאורך החוף הישראלי. בסקרים ובחפירות שנערכו בקיסריה, ביבנה־ים ובאשקלון התגלו שכבות צדפים ממין נעמית בגובה מטרים ספורים מעל פני הים. ריכוזים אלו הוצגו כעדות לטקטוניקה צעירה בשיעור של מטרים אחדים, שארעה באזור החוף (Neev et al. 1973; Neev, Bakler and Emery 1987), וניתן לפרשם גם כתוצרי הרבדה של אירועי צונאמי. בבדיקות שנערכו בריכוזי הצדפים באשקלון נמצא, כי הם קשורים למבנים מעשה ידי אדם (רונן וזמר תשמ"א). ביבנה־ים נמצאות שכבות הצדפים בתוך מבנים קדומים וסמוך להם. בקיסריה, שכבות צדפים שנמצאו מעל שרידי העיר הביזאנטית מדרום לחומה הצלבנית הושלכו לשם במהלך העמקת הנמל בתקופה המוסלמית הקדומה (ראו מאמרה של י' ארנון בקובץ זה). מכך עולה, כי הצדפים שנמצאו מעל פני הים באתרים אלה לא הורבדו על־ידי גלי צונאמי אלא הובאו לשם בידי אדם.

ממצאים ארכיאולוגיים כעדויות לאירוע צונאמי

בחומר שהוצא מהנמל בחפירות התת־ימיות נמצאו שכבות מעורבות של משקעים, שתוארו על־ידי החופרים כאשפה. מאחר שבשכבות אלו התגלו חפצי נוי בעלי ערך כגון פסלוני ברונזה, נטען, כי אין מדובר באשפה אלא בתערובת של משקעים ימיים ויבשתיים הנותרת אחרי גלי צונאמי (Reinhardt et al. 2006). אולם לאורך החוף הארץ־ישראלי ובנמלים עתיקים התגלו שרידי מאות כלי שייט ומטעני ספינות קדומות, ובהם עשרות פסלוני ברונזה וחפצי ערך ונוי (Galili and Rosen 2008a; 2008b). גם באזור קיסריה נטרפו ספינות רבות במהלך השנים, כפי שמעידים ממצאים רבים מהן שהתגלו בנמל ובמעגנים שבקרבתו (גלילי ואחרים תשנ"ב; Galili, Dahari and Sharvit 1993). לכן סביר יותר להניח, שמקורם של חפצי הנוי שהתגלו בתוך הסדימנטים בנמל הוא במטעני ספינות שנטרפו בסערות בו ובסביבתו, או שאלה חפצים שנפלו למים בעת פריקת המטען או טעינתו, ולפיכך אינם בהכרח עדות לאירוע צונאמי.

2 מים מליחים שמליחותם פחותה מזו של מי ים.

סיכום נושא הרס הנמל על־ידי צונאמי

ככל הידוע, אין תיעוד היסטורי לצונאמי הרסני שהתחולל בחוף הארץ־ישראלי בשנת 115 לספירה, כפי שניתן היה לצפות במקרה של אירוע טראומטי, שהרס את הנמל החשוב ביותר בעת ההיא תוך שעות אחדות. אין בכך, כמובן, כדי לשלול את האפשרות, שצונאמי אכן התחולל בעקבות רעש בשנת 115 או במועד אחר באותה תקופה, אירוע אשר דיווח עליו לא הגיע לידינו. אם אכן אירע אז צונאמי, הוא יכול היה להיווצר מול צפון סוריה ולהגיע לישראל, או להיווצר מול חופי קיסריה ויבנה־ים. אולם יש להכיר במגבלות המידע ההיסטורי ובאי־הוודאות שמאחורי ההשערה לגבי צונאמי כזה, ולהבחין בין מידע מוצק לבין השערות (Galili et al. 2008). בכל מקרה, ראוי להציג בפני הקורא את המידע כפשוטו ואת מגוון הפרשנויות הסבירות, גם אם הן סותרות.

להערכתנו, ניתן להסביר ללא קושי את מצבו של הנמל, כפי שהוא נחשף לעינינו כיום, בהתפרקות התשתית החולית שלו כתוצאה מסערות השכיחות באזור ולאו דווקא בגלל צונאמי נדיר. היות שהאגן המערבי של הנמל נבנה על מצע של חול, ניתן לשער שתזוזתו כתוצאה מסערות חורף חוזרות ונשנות היא שגרמה לשקיעה איטית של שוברי הגלים (איור 17). את החוף הישראלי פוקדות בעונת החורף עד כ־30 סערות דרום־מערביות, המעוררות גלים שגובהם המשמעותי (Hs) בדרך כלל 2–3 מ' ופעם בשנה כ־5 מ'. סערות אלה נמשכות לעיתים עד חמישה ימים. לעיתים נדירות, אחת ל־20 שנה לערך, פוקדות את החוף סערות חזקות במיוחד, שבהן נמדדו גלים חריגים שגובהם המשמעותי היה מעל 7 מ' וגובהם המרבי (Hmax) מעל 13 מ' (צביאלי תשס"ו). פעילות הגלים באזור המשברים מעוררת זרמי אורך חזקים, שמהירותם עולה על 2 מ'/שנייה (שם; Galili and Weinstein–Evron 1989), היוצרים תזוזות ניכרות של חול על קרקעית הים ויכולים לגרום לשקיעת שוברי הגלים שנבנו עליו. עם זאת אין להוציא מכלל אפשרות, שגלי צונאמי בעוצמה זו או אחרת תרמו להרס הנמל בכך שהזיזו את החול בדומה לסערת חורף בעלת עוצמה קיצונית, ובכך גרמו לשקיעת היסודות. גם בנמל אשדוד, שנבנה בטכנולוגיה מודרנית ומתקדמת, נצפתה לאחרונה תופעה דומה של שקיעת חלקים של שוברי הגלים והריסתם כתוצאה מתזוזות חול שגרמו הסערות.

נמל קיסריה כמודל להשפעות ארוכות טווח של מבנה ימי על החוף שמצפון לו

הקמת מבנים ימיים לאורך החוף הישראלי והשפעתם המורפולוגית על החוף הסמוך אליהם נלמדו בהרחבה מאז אמצע המאה הכ' (ניר תשל"ו; תשמ"ט; דגני תשנ"ד; צביאלי תש"ס; תשס"ו; צביאלי וקליין תשס"ב; Rim 1950). מהמידע שהצטבר ניתן ללמוד, שממדי המבנה ומרחק חדירתו אל הים בניצב לקו החוף, הם הגורמים המשפיעים ביותר על התהליכים המורפודינמיים (משטר הגלים והזרמים) והסדימנטולוגיים (תהליכי צבירה וסחיפה של חול) המתרחשים בקרבתו. נמל הורדוס בקיסריה הוא מבנה ימי הדומה בגודלו למרינות (אשקלון, הרצליה) ולנמלים קטנים (אל־עריש, קצא"א באשקלון, חדרה), שהוקמו בחוף הדרום־מזרחי של הים התיכון בעשרות השנים האחרונות. לפיכך הוא יכול לשמש מודל לבחינת ההשפעות של מבנה ימי בממדים אלה על החוף הסמוך לו. בקטע החוף שמנמל קיסריה ועד תל תנינים שמצפון לו, שאורכו כ־3 ק"מ, נסוג קו החוף מזרחה בהשוואה למיקומו ולכיוונו הכללי מדרום לנמל (איור 17). ניתוח של תצלומי אוויר עדכניים מלמד, כי קטע החוף המרוחק ביותר מזרחה מקו המתאר הכללי של החוף הנוכחי, נמצא במרחק של 300–800 מ' לערך מצפון לנמל. בקטע זה מגיע קו המים למרחק של עד 15 מ' ממזרח לאמת המים הגבוהה, שנהרסה וששרידיה חשופים כיום בחוף הים (איורים 1, 3, 4, 18, 19). אמת המים הגבוהה נבנתה בקטע זה בעורפו של מפרצון חולי ובמרחק כמה עשרות מטרים ממזרח לקו החוף של אותו זמן. על פי רצועת סלעי החוף, שהתגלו במרחק של כ־50 מ' ממערב לשרידיה (ראו הסעיף הדן במעגן הצפוני לעיל) נראה, כי לאחר הקמת הנמל נדד קו החוף מזרחה כדי 50–60 מ' והציף את יסודות האמה. לעומת זאת, בקטע החוף המשתרע עד כ־200 מ' מצפון לנמל לא ניכרת כמעט נסיגה בקו החוף.

בעבר הוצע, כי הקמת הנמל העתיק היא שגרמה לנסיגת החוף ולהרס מבנים ומתקנים יבשתיים מצפון לו, לרבות קטע באורך כמה מאות מטרים של אמת המים הגבוהה (איורים 3, 18; זיו תשנ"ח; ניר תשמ"א; Rim 1950; Nir 1985). כמאה שנים לאחר הקמת נמל הורדוס שקעו שוברי הגלים מתחת לפני הים, ושרידיהם המשיכו להוות גורם מפריע של ממש

איור 18. קטע הרוס של אמת המים הגבוהה בחוף המעגן הצפוני

איור 19. קטעים של אמת המים הנמצאים בים

לתהליכים המורפודינמיים הטבעיים באזור (ניר תשמ"א). הם השפיעו על מאזן הסדימנטים במקום ולכן קו החוף מצפון לנמל לא השתקם ולא חזר למצבו הטבעי גם לאחר שהנמל ששקע הפסיק לפעול.

אולם האם בניית הנמל הייתה הסיבה העיקרית להרס אותו קטע של אמת המים, כפי שהוצע, או שמא היו מעורבים בכך גורמים אחרים? תצפיות ומחקרים על מבנים ימיים מודרניים הדומים בגודלם לנמל הורדוס הראו, כי בחופים חוליים תהליך נסיגת קו החוף מצפון למבנה מתחיל מיד עם הקמתו, ומרחק הנסיגה מזרחה מגיע בשיאו לכדי עשרות מטרים. מקובלת הדעה, כי תהליך זה נמשך שנים אחדות עד ליצירת שיווי משקל ולהתייצבות פרופיל החוף וקו החוף במיקומם החדש. על פי מודל זה ניתן להניח, שמיד לאחר הקמת הנמל ההרודיאני החל תהליך הנסיגה של החוף מצפון לו, שנמשך שנים אחדות, ולאחר מכן התייצב קו החוף במקום זה.

הממצאים הארכיאולוגיים מלמדים, כי אמת המים הגבוהה המשיכה לתפקד עד לתקופה הביזאנטית לפחות (פלג 1989; Porath 2002). י' ניר (תשמ"א; Nir 1985) העלה את ההשערה, שאמת המים הגבוהה נפגעה ברעידת האדמה של שנת 130 לספירה, וזאת בהסתמך על תיקונים שנעשו בה. על פי הממצאים הארכיאולוגיים נראה, כי גם אם נפגעה האמה ברעש זה, היא תוקנה והמשיכה לשמש. מכך ניתן להסיק, כי הרס האמה במקום זה חל לאחר התקופה הביזאנטית, למעלה מ־600 שנים לאחר שקו החוף אמור היה להתייצב בעקבות נסיגתו מזרחה עם בניית הנמל. ניתן להסביר את ההרס המאוחר של אמת המים בשתי צורות:

א. בניית הנמל גרמה תוך שנים אחדות לנסיגה של עשרות מטרים בקטע החוף שמצפון לו, אך בלי שנגרם נזק לאמה. היא נפגעה לאחר התקופה הביזאנטית על־ידי גורמים טבעיים כמו רעש אדמה, או בעקבות התערבות אנושית כמו כריית חול או בנייה במים, וזאת ללא קשר לבניית הנמל.

ב. בניית הנמל גרמה לנסיגה משמעותית של קו החוף מצפון לו ותוך שנים אחדות הציף הים את יסודות האמה ואף עבר אותם מזרחה. אולם בשל המבנה היציב של האמה ויסודותיה החזקים, תחזוקה הולמת, מיגון מלאכותי ושרטונות הכורכר שסיפקו הגנה, היא המשיכה לתפקד במשך מאות שנים, למרות שקטע שלה באורך מאות מטרים ניצב בתוך מי הים הרדודים. ראוי לציין, כי חפירה לצד היסודות של אמת המים בחוף האקוודוקט העלתה, כי הם לא נבנו על סלע כורכר קשה אלא על חול (Porath 2002) או על כורכר פריך. לפיכך ספק אם היסודות והאמה יכלו לשרוד הצפה של הים ללא תחזוקה קבועה. לדעת ניר (תשמ"א), ייתכן שנבנה קיר ים או מיגון ימי אחר ממערב לאמת המים, שלא שרד ממנו דבר או שאבניו נלקחו לשימוש חוזר. לעומתו סבור קרני (תשמ"ג), כי לא היה צורך במיגון מאחר שממערב לאמה היו רצועות של סלעי כורכר שהגנו עליה.

בתקופה הביזאנטית התרחבה העיר לכיוון צפון, מעבר לתחומי העיר הרומית. ייתכן שניתן היה להשתמש במים שהובאו באמה לפאתי העיר הביזאנטית למרות שבאזור המעגן הצפוני שמצפון לעיר התמוטטו קטעים שלה כבר בתקופה הרומית, זמן קצר לאחר בניית הנמל. אולם אפשרות זו אינה עולה בקנה אחד עם הממצאים הארכיאולוגיים הקובעים, כי האמה המשיכה לתפקד בכל אורכה עד התקופה הביזאנטית.

מסקנות

1. הבנייה המסיבית של נמל הורדוס ושל העיר קיסריה גרמה להרס היישוב הקדום מגדל סטרטון. השרידים ההלניסטיים המעטים שהתגלו בקיסריה אינם מאפשרים לקבוע בוודאות אם למגדל סטרטון היה נמל בנוי. לפיכך נראה, כי יש לקבל את התיאורים של סטראבו ושל בן־מתתיהו (לעיל) כפשוטם ולקבוע, שלעיר זו לא היה נמל בנוי. נראה כי נקודת הנחיתה שתוארה על־ידי סטראבו הייתה למעשה המעגן הצפוני הטבעי או מעגן במפרץ הטבעי הנמצא כיום בתחום האגן התיכון של נמל הורדוס.

2. הנמל ההרודיאני בקיסריה נבנה כדי לשמש מקום עגינה, מחסה, המתנה לרוח טובה, הצטיידות וקבלת שירותים לכלי שייט שהפליגו לאורך החוף הארץ־ישראלי בדרכם ממצרים לאירופה. אוניות אלו העבירו לרומא הספקה חיונית של חיטה ממצרים, וכן מוצרי מותרות כמו משי ותבלינים, שהגיעו בשיירות מהמזרח. כמו כן שימש הנמל בסיס אסטרטגי לצי

הרומאי בדרום הלבאנט ונמל ליצוא תוצרת חקלאית מקומית כמו יין, שמן וסיבי פשתה ולמסחר עם ארצות הים התיכון.

3. הסיבות העיקריות לבחירת מיקומו של הנמל לא היו קשורות לסביבה הימית דווקא. הסיבות היו: הנגישות הטובה והמעבר הנוח בין החוף לעורף היבשתי, הקרבה לשטחים חקלאיים נרחבים ומשובחים בעורף הנמל, הקרבה למקורות מים השופעים כל ימות השנה, והמיקום במרכז רצועת החוף של ארץ־ישראל ובחוף הצפוני של ממלכת הורדוס.

4. שרטונות הכורכר שמצפון לנמל קיסריה ומדרומו שימשו לעגינת ספינות החל בתקופת הברונזה המאוחרת, יותר מאלף שנים לפני הקמת מתקני נמל הורדוס במקום.

5. אפיק נחל חדרה שימש בתקופה הרומית ובתקופות מאוחרות יותר לשייט פנימי ולשינוע סחורות ותוצרת חקלאית מפנים היבשת אל החוף. שרטון החול שבשפך הנחל אפשר חדירה חלקית של מי ים אל אפיק הנחל, אולם המים הרדודים שם מנעו כניסה של ספינות מהים לתוך אפיק הנחל.

6. בחינה מקיפה של הסמנים הארכיאולוגיים, הגיאולוגיים והביולוגיים לאורך חופי ישראל בכלל ובקיסריה בפרט, מצביעה על יציבות יחסית של קו החוף באלפיים השנים האחרונות. העדויות הארכיאולוגיות והגיאולוגיות אינן תומכות בהנחה, ששקיעת חלקו המערבי של הנמל ההרודיאני בקיסריה נגרמה כתוצאה מקו שבר טקטוני.

7. נראה כי הסיבה העיקרית להרס החלק הזה הינה גיאוטכנית ביסודה ונובעת מכך, שמתקניו נבנו על גבי תשתית חולית אשר הוסטה על־ידי גלי הים וזרמיו בסערות החורף החזקות. עקב כך שקעו היסודות והתמוטטו שוברי הגלים והמזחים.

8. אין לשלול על הסף אפשרות של פגיעת צונאמי בעוצמה זו או אחרת באזור קיסריה בתקופה שבה תפקד הנמל. עם זאת לא ניתן להסיק בוודאות מהעדויות ההיסטוריות, הגיאולוגיות והארכיאולוגיות שהוצגו לעיל, שצונאמי אכן התחולל ומה הייתה השפעתו על מתקני הנמל, אם בכלל.

9. הקמת נמל הורדוס שינתה את התהליכים הסדימנטולוגיים הטבעיים שהתקיימו באזור הרדוד של החוף הסמוך לו. בעקבות זאת חלה סחיפה של חול מצפון לנמל וקו החוף נסוג מזרחה למרחק של כ־60 מ'. נסיגה זו תרמה, ככל הנראה, להרס קטע באורך כ־500 מ' של אמת המים הגבוהה, ששרידיה באזור המעגן הצפוני נמצאים כיום בים. משך הזמן שבו התרחש תהליך ההרס אינו ברור. אפשרות נוספת היא, שהחוף שמצפון לנמל התייצב זמן קצר לאחר בנייתו ולמרות שיסודות האמה הוצפו, היא שרדה במשך מאות שנים נוספות תודות לחוסנה ולתחזוקה הולמת, ואולי גם בזכות מיגון ימי והגנה של רכסי הכורכר שממערב לקו החוף. אין להוציא מכלל אפשרות, שהרס האמה נגרם בחלקו כתוצאה מסחיפה חופית שהתחוללה מסיבות שונות לאחר התקופה הביזאנטית, ללא קשר לנמל ההרודיאני.

10. המקורות ההיסטוריים מציינים שקיסריה נפגעה ברעידת אדמה, ככל הנראה בין השנים 127–130 לספירה ובשנת 363, אך בלי לפרט את היקף ההרס ומהם המבנים שנפגעו. לפיכך יתכן שהעיר הרומית נפגעה ברעש, אם כי בחפירות לא נמצאה לכך עדות ישירה. לדעתנו הממצאים הארכיאולוגיים אינם מאפשרים בשלב זה של המחקר לקבוע באופן חד משמעי, האם ניזוקו העיר או הנמל ברעש, מתי הוא ארע, באלו מבנים ומתקנים פגע ובאיזה היקף.

איור 20. בריכת מים בנויה (כיום מכוסה בחול) בחוף בסמוך למעגן הדרומי – ראו מיקום הבריכה באיור 3, מסומן באות ד'

איור 21. מזח בנוי בבניית ראשים בחוף שממערב לקיבוץ (כיום לא קיים) – ראו מיקום המזח באיור 3, מסומן באות ד'

ביבליוגרפיה

אביצור ש', תשל"ח. *תמורות בחקלאות ארץ־ישראל, 1875-1975*. תל־אביב.

ברטוב י', סנה ע', פליישר ל', ארד ו' ורוזנזפט מ', 2002. *ההעתקים החשודים כפעילים בישראל (שלב ב' במסגרת פרוייקט קטלוג ההעתקים של ישראל)*. המכון הגיאולוגי, דו"ח מס' GSI/29/2002. ירושלים.

גולדשמיט ו' וגלבוע מ', תשמ"ו. גאות ושפל בישראל. *אופקים בגיאוגרפיה* 15:11-46.

גיל ד', תשנ"ט. שקיעת הנמל ההרודיאני בקיסריה. *הכנס השנתי של החברה הגיאולוגית הישראלית, ים המלח*. 14 (תקציר).

גלילי א' וארצי מ', תש"ן. מימצאים מהים. *חדשות ארכיאולוגיות* צד:34-36.

גלילי א', דהרי ע', אנגרט א' ושרביט י', תשנ"ב. שדות ים. *חדשות ארכיאולוגיות* צז:90.

גלילי א', רבן א' ואנגרט א', תש"ן. מימצאים מהים. *חדשות ארכיאולוגיות* צד:34-35.

גלילי א' ושרביט י', תשנ"ה. הרס מתקני חוף עתיקים ויציבות החוף הישראלי בתקופות היסטוריות. בתוך גליל ב' ומרט י' (עורכים), *קובץ תקצירי הרצאות יום העיון השביעי, חקר שולי היבשת הים תיכוניים של ישראל*. חקר ימים ואגמים. חיפה. 28-30.

דגני א', תשנ"ד. הערכת תהליכי סחיפה, השקעה והסעת חול, בעזרת תצלומי אוויר, בחוף המרכזי והדרומי של ישראל. חיבור לקבלת התואר מוסמך, אוניברסיטת בר־אילן. רמת גן.

וילנאי ז', תשל"ט. אריאל, *אנציקלופדיה לידיעת ארץ־ישראל*. תל־אביב.

זיו י', תשנ"ח. חופים. *טבע וארץ* י':315.

מלחמת - יוסף בן־מתתיהו, *תולדות מלחמת היהודים עם הרומאים* (תרגם שמחוני י"נ). ירושלים-תל־אביב 1961.

מלחמת - יוסף בן־מתתיהו, *מלחמת היהודים* (תרגם חגי ש'). ירושלים 1993.

ניר י', תשל"ו. *שוברי־גלים מנותקים, דרבנות, וגופים מלאכותיים אחרים בחוף הים התיכון, והשפעתם על מבנה החוף של ישראל*. המכון הגיאולוגי, דו"ח מס' ג"י/76/2. ירושלים.

ניר י', תשמ"א. הרס אמת־המים של קיסריה כתוצאה מבניית נמל הורדוס. *קתדרה* 18:50-56.

ניר י', תשמ"ט. *חופי הים התיכון של ישראל וצפון סיני - היבטים סדימנטולוגיים*. המכון הגיאולוגי, דו"ח מס' GSI/39/88. ירושלים.

פורת י', תשנ"ו. מפעל חפירות קיסריה - מרץ 1992-יוני 1994, משלחת רשות העתיקות. *חדשות ארכיאולוגיות* קה:37-46.

פלג י', 1989. מערכת אספקת המים של קיסריה. בתוך עמית ד', הירשפלד י' ופטריך י' (עורכים), *אמות המים הקדומות בארץ־ישראל*. ירושלים. 115-122.

צביאלי ד', תש"ס. השפעת הקמת המרינה בהרצליה על רוחב החופים בסביבתה. עבודת גמר לקבלת התואר מוסמך. אוניברסיטת חיפה. חיפה.

צביאלי ד', תשס"ו. *תהליכים סדימנטולוגיים במפרץ חיפה והקשרם לתא הליטורלי של הנילוס*. חיבור לשם קבלת התואר "דוקטור לפילוסופיה". אוניבר־סיטת חיפה. חיפה.

צביאלי ד' וקליין מ', תשס"ב. השפעת מבנים ימיים בעיר עזה, על רוחב וצורת החופים בסביבתם: היבטים מורפולוגיים ופוליטיים. *אופקים בגיאוגרפיה* 54:68-77.

קינדלר א', תשנ"ט. מטמון מטבעות זהב רומיים מהמאה הראשונה והשנייה לספה"נ. *עלון* ג:69-78, 99-101.

קרני ח', תשמ"ג. עוד על הרס אמת־המים של קיסריה. *קתדרה* 25:172-175.

רבן א', תשל"ו. *מחקר ארכיאולוגי ימי בקיסריה, עדויות לשינויים במפלס מבנים*. דו"ח סופי 2/76. המרכז ללימודי־ים, אוניברסיטת חיפה. חיפה. 7-58.

רבן א', תשמ"א. נמליה העתיקים של קיסריה. *קדמוניות* יד (55-56):80-88.

רבן א' ומרט י', תשנ"ה. קיסריה, סיור שדה מספר 5. בתוך ארקין י' (עורך), *החברה הגיאולוגית הישראלית כנס שנתי, זכרון יעקב, מדריך סיורים*. (אין מקום הוצאה). 89-103.

רונן א' וזמר א', תשמ"א. מבנה של צדפים ליד אשקלון. *קדמוניות* יד (53-54):47-51.

שלם נ', תשט"ז. על נחשולי־ים סייסמיים (צונאמים) במזרח הים התיכון. *ידיעות* כ':159-170.

שרביט י' וגלילי א', תשנ"ח. נחל חדרה. *חדשות ארכיאולוגיות* קח:54-55.

Amiran D.H.K., Arieh E. and Turcotte T. 1994. Earthquakes in Israel and Adjacent Areas: Macroseismic Observations Since 100 B.C.E. *IEJ* 44:260-305.

Fitzgerald A.M. 1994. The Ship. In Oleson P.J., Fitzgerald A.M., Sherwood A.N. and Sidebotham E.S. (eds.), *The Harbours of Caesarea Maritima* (BAR IS 594). Oxford. 163-223.

Friedman Z. and Galili E. 2001. Ancient Harbors in Israel. *The NAVIS II Project, Supported by the European Commission Directorate General X Information*, Communication and Culture, Brussels (http://home.rhein-zeitung.de/~rzentral).

Galili E. 2005. Underwater Archaeology: Introduction to Marine Archaeology in Israel. The Israel Antiquities Authority http://www.antiquities.org.il (Hebrew/English).

Galili E., Dahari U. and Sharvit J. 1993. Underwater Survey and Rescue Excavations off the Israeli Coast. *International Journal of Nautical Archaeology* 21:61-77.

Galili E., Raban A. and Sharvit J. 2002. Forty Years of Marine Archaeology in Israel. In Tzalas H. (ed.), *Tropis VII, Proceedings of the 7th International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Greece, Pylos 1999*. Athens. 927-961.

Galili E. and Rosen B. 2008a. Marine Archaeology. In: Stern E. (ed.) *The New Encyclopedia of Archaeological Excavations in The Holy Land*. 5:1925-1934.

Galili E. and Rosen B. 2008b. Acco: the harbor. In: Stern E. (ed.) *The New Encyclopedia of Archaeological Excavations in the Holly Land*. 5:15585-1561.

Galili E. Salamon A. and Zviely D.. 2008. Decline of Carmel coast sites: Neolithic village Atlit–Yam and Caesarea harbor – gradual or catastrophic. *Proceedings of the Israel Geological Society Annual Meeting*, Nazareth, April 2008:26.

Galili E. and Sharvit J. 1994. Classification of Underwater Archaeological Sites along the Mediterranean Coast of Israel: Finds from Underwater and Coastal Archaeological Research. In Angelova C. (ed.), *Actes du Symposium International Thracia Pontica V, Sozopol 1991*. Sozopol. 269-296.

Galili E. and Sharvit J. 1995. The Destruction of Ancient Coastal Installations and the Stability of the Israeli Coast during Historical Times. In Arkin Y. and Avigad D. (eds.), *Proceedings of the Israel Geological Society Annual Meeting*, Zikhron Ya'aqov, March 1995. Jerusalem. 27, 34 (Hebrew/English).

Galili E. and Sharvit J. 1998. Ancient Coastal Installations and the Tectonic Stability of the Israeli Coast in Historical Times. In Stewart I.S. and Vita-Finzi C. (eds.), *Coastal Tectonics*. Geological Society, London, Special Publications 146:147-163.

Galili E. and Sharvit J. 2000. The Use of Archaeological Features as Indicators for Coastal Displacement in the Israeli Coastal Region. In Grinbaum N. and Kutiel H. (eds.), *The Mediterranean: Culture, Environment and Society*. Haifa. 1-7.

Galili E. and Weinstein-Evron M. 1989. Rate of Coastal Transport along the Southeastern Mediterranean Coast during Storms Using Water Hyacinth. *Geo-Marine Letters* 9:103-108.

Galili E., Weinstein-Evron M. and Ronen A. 1988. Holocene Sea-Level Changes Based on Submerged Archaeological Sites off the Northern Carmel Coast in Israel. *Quaternary Research* 29:36-42.

Galili E., Zviely D. and Weinstein-Evron M. 2005. Holocene Sea-level Changes and Landscape Evolution in the Northern Carmel Coast (Israel). *Méditerranée: Revue géographique des pays Méditerranéens* 104-1/2:79-86.

Guidoboni E., Comastri A. and Traina G. 1994. *Catalogue of Ancient Earthquakes in the Mediterranean Area up to the 10th Century*. Bologna.

Karcz I. 1987. *Bibliographic Reliability of Catalogues of Historic Earthquakes in and around Israel, II Catalogue of Turcott and Arieh (1986)*. Geological Survey of Israel, Report GSI/10/87. Jerusalem.

Karcz I. 2004. Implications of Some Early Jewish Sources for Estimates of Earthquake Hazard in the Holy Land. *Annual Geophysics* 47:759-792.

Legac M. and Hrs-Brenko M. 1999. A Review of Bivalve Species in the Eastern Adriatic Sea. *Natura Croatica* 8/1:9-25.

Mart Y. 1996a. Caesarea Maritima: Unique Evidence for Earthquake Patterns and Sea Level Fluctuations in the Late Holocene. In Raban A. and Holum G. (eds.), *Caesarea Maritima - A Retrospective after Two Millennia*. Leiden. 23-25.

Mart Y. 1996b. Destructive Earthquakes in Historic Times on the Continental Shelf off Caesarea. *Center for Maritime Studies, Report 23*. University of Haifa. 7-10.

Mazor E. 1974. On the Stability of the Mediterranean Coast of Israel Since Roman Times. *Israel Journal of Earth Science* 23:149-150.

Meghraoui M., Gomez F., Sbeinati R., Van der Woerd J., Mouty M., Darkal A.N., Radwan Y., Layyous I., Al Najjar H., Darawcheh R., Hijazi F., Al-Ghazzi R. and Barazangi M. 2003. Evidence for 830 Years of Seismic Quiescence from Palaeoseismology, Archaeoseismology and Historical Seismicity along the Dead Sea Fault in Syria. *Earth and Planetary Science Letters* 210:35-52.

Mienis H., Ben-David Z. and Bar-Yosef D.E. 2006. Glycymeris in the Levant Sea, Finds of Recent Glycymeris Insubrica in the South Corner of the Mediterranean Sea. *Triton* 13:5-9.

Neev D., Bakler N., Moshkovitz S., Kaufman A., Magaritz Y. and Gophna R. 1973. Recent Faulting along the Mediterranean Coast of Israel. *Nature* 245 (5423):254-257.

Neev D., Bakler N. and Emery K.O. 1987. *Mediterranean Coasts of Israel and Sinai*. New York.

Nir Y. 1985. The Destruction of the Roman High Level Aqueduct and the Herodian Harbour of Caesarea. In Raban A. (ed.), *Harbour Archaeology. Proceedings of 1st International Workshop on Ancient Mediterranean Harbours, Caesarea Maritima* (BAR IS 257). Oxford. 185-194.

Porath Y. 2002. The Water Supply to Caesarea Maritima: A Reassessment. In Amit D., Hirschfeld Y. and Patrich J. (eds.), *The Aqueducts of Israel* (JRA Suppl. Ser. 46). Portsmouth. 104-129.

Reinhardt E., Goodman B.N., Boyce J., Lopez G., Hengstum van P., Rink W.J., Mart Y. and Raban A. 2006. The Tsunami of 13 December A.D. 115 and the Destruction of Herod the Great`s Harbor at Caesarea Maritima, Israel. *Geology* 34/12:1061-1064.

Reinhardt E. and Raban A. 1998. Paleoenvironmental Evolution of the Inner Basin of the Ancient Harbor at Caesarea Maritima, Israel; Foraminiferal and Sr Isotop Evidence. *Revue de Paléobiologie* 17:1-21.

Reinhardt E. and Raban A. 1999. Catastrophic Destruction of Herod the Great's Harbor at Caesarea Maritima, Israel - Geoarchaeological Evidence. *Geology* 27/9:811-814.

Rim M. 1950. Sand Soil in the Coastal Plain of Israel. *IEJ* 1:33-48.

Roll I. 1996. Roman Roads to Caesarea Maritima. In Raban A. and Holum K. (eds.), *Caesarea Maritima - A Retrospective after Two Millennia*. Leiden. 549-558.

Salamon A., Rockwell T., Ward S.N., Guidoboni E. and Comastri A. 2007. Tsunami Hazard Evaluation of the Eastern Mediterranean: Historical Analysis and Selected Modeling. *Bulletin of the Seismological Society of America* 97/3:705-724.

Sargent and Lundy Engineers 1977. *Geotechnical Investigations for Site Feasibility NP-1 Power Station, Report SL-3613*. Chicago.

Sivan D., Widowinski S., Lambeck K., Galili E. and Raban A. 2001. Holocene Sea-level Changes along the Mediterranean Coast of Israel, Based on Archaeological Observations and Numerical Model. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 167:101-117.

Sneh A. 2000. Faulting in the Coastal Plain of Israel during the Late Quaternary. *Israel Journal of Earth Science* 49/1:21-29.

Sneh A., Bartov Y. and Rosensaft M. 1998. *Geological Map of Israel 1:200,000*. Israel Geological Survey. Jerusalem.

Stieglitz R. 1996. Stratonos Pyrgos - Migdal Sar - Sebastos: History and Archaeology. In Raban A. and Holum K. (eds.), *Caesarea Maritima - A Retrospective after Two Millennia*. Leiden. 593-608.