

## אמת המים לתל תנינים (אמה E) מהתקופה הביזנטית

יוסף פורת

כתובות ביוונית המזכירה הגמון (ח"א תשמ"ב) וכותרות קורינתיות מעוטרות בצלבים — ככל הנראה שרידים של מנזר (ח"א תשל"א; Stieglitz 1996; 1997; 1998). האתר נהנה מספקת מים סדרה באמצעות אמת מים E<sup>2</sup> (איור 1), שמייה נאגרו בבריכה שלגאל הtal (איור 1:V).

### תולדות המחקר

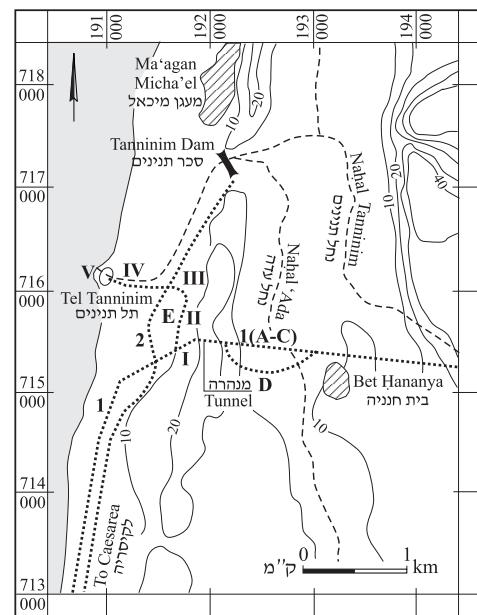
כבר באפריל 1873 סקרו אנשי 'הסקר של ארץ ישראל המערבית' את שרידיה של אמה E לאורך כ-300 מ' מדרום לאפיק נחל תנינים (Olami and Peleg 1882:11–29 ; ר' גם Kitchener 1977:135 ; הם סיימו במפה VII את התפצלותה של אמה E מאמת המים הנמוכה לקיסריה (איור 1:2), והציעו שהאמה הנמוכה היא מקור המים של אמת תל תנינים (E).<sup>3</sup> הצעתם של הסוקרים הבריטיים הייתה מקובלת על ידי רוב החוקרים עד לשנת 1990, למורות שלא נמצא לה כל סימוכין.<sup>4</sup>

בדיקה מחודשת שערכתי בנקודות כניסה המים ליריכת תל תנינים החבר שריד שאמת המים הנמוכה ליריכת לא יכולה לשמש מקור מים ליריכת תל תנינים (איור 1:V), שכן מפלס המים באמה נמוך מ-6.25 מ' מעל פני הים.<sup>5</sup> גובה הרצפה של מתקן החלוקה המרבי של פני המים באמה הנמוכה היה כ-6.3 מ' (Fig. 3) והוא 6.3 מ' מעל פני הים. מפלס זה אינו מאפשר זרימה של מים מהאמה הנמוכה לקיסריה אל היריכה, ולכן יש לחפש מקור מים אחר. תוצאותיה של כמה חפירות שנערכו בין השנים 2001–1990<sup>6</sup> המזגגות במאמר זה, זורות או רוחות, ולבסוף מוצאו המים לתל תנינים, ומראשות את הצעתי שמקור המים לתל תנינים הוא אמת המים הגבוהה לקיסריה.

בסקר שערך יהושע דריי בשקע מוקמי בדиона, כ-70 מ' ממערב למוצא המנהרה של אמת המים

### הקדמה

תל תנינים (תל אל-מלאת) נמצא לחוף הים התיכון, מדרום לשפך נחל תנינים (נ"ג 10.1, נצ"מ ר"ח 1910/7161, ר"י 1410/2161 ; איור 1), על גבעה כורכר מגודדת בחלקה המערבית.<sup>1</sup> בתל ובביבתו הקרובת התגלו שרידי מבנים ושברי כלי חרס מהתקופה ההלניסטית ועד למאה ה-с. בראש התל נחשפו שרידי בנייה דלים מהתקופה הרומית, ושרידים של אתר עשיר מהתקופה הביזנטית — רצפות פסיפס צבעוניות, שבאתה מהן מושלבת



(A-C) The High Aqueduct (Channels A-C)  
 (B) The Low Aqueduct  
 (D) deviation channel  
 (E) Tel Tanninim aqueduct (Sections I-V)  
 (F) To Caesarea  
 (G) Tunnel  
 (H) Bet Hananya  
 (I) House  
 (J) Tel Tanninim  
 (K) Naphal River  
 (L) Naphal River  
 (M) Naphal River  
 (N) Naphal River  
 (O) Naphal River  
 (P) Naphal River  
 (Q) Naphal River  
 (R) Naphal River  
 (S) Naphal River  
 (T) Naphal River  
 (U) Naphal River  
 (V) Naphal River  
 (W) Naphal River  
 (X) Naphal River  
 (Y) Naphal River  
 (Z) Naphal River

איור 1. מפת אמות המים לקיסריה ולתל תנינים.

(Porath 2002a: 110–113, 116–117 שנערכה בשנת 1990 (ר' העירה 6) התקבר שלב对她 היפר הצמוד לדופן הצפונית של תעלת A<sup>7</sup>, ומתחת לתעלה C, נבנה מתקן פיצול (תוכנית 1; איורים 2, 3) שנועד לוסת את זרימת המים מתעלת A לאמה E. היפר, השיך למערכת היפרים של תעלת A, קורה בלוחות אבן, בדומה לפירם אחרים לאורן האמה הגובה.<sup>8</sup> כיוון שמתיקן הפיצול מתחשב במבנהו בקיומה של תעלת C, אפשר להסיק שאמת המים לתל תנינים מואוחרת לתעלת C.

מתקן הפיצול נועד כאמור לוסת את זרימת המים באמה E מתקן פיצול על כמותם (תוכנית 1: חתך 1–1).<sup>9</sup> המתקן מורכב מאגן ומצינור צר. פתח ההזונה מתעלת A נמצא בדופן הדרומית, כמטר אחד מעל מפלס קרקעיה. מי תעלת A גלש מעלה סף הפתוח וזרמו אל אגן בניו ( $2.5 \times 1.0$  מ') שרצפתו משופעת קומה מדרום לצפון 0.68 מ' לעומת 0.62 מ'). פתח הייזיה של המים מהאנן לאמה E נקבע בדופן הצפונית-מערבית של האגן, וממנו נמשך צינור חרס צר (קוטרו 10.5 ס"מ), אופקי בתהילתו ומשופע בהמשכו. קרקעיה של אמה E בגובה במוצאת צינור ההזונה ב-0.94 מ' ממפלס קרקעיה של תעלת A, וב-0.32 מ' מקרקעית האגן, ונמוכה ב-6 ס"מ מגובה סף פתח ההזונה. הפרשי גבהים אלה – בין קרקעיה של תעלת A לסף וצינור היפר – מאפשרים את זרימת המים מתעלת A אל אמה E רק כשבוק המים בתעלת A היה גבוה ממטר אחד. אפשר היה להפחית את כמות המים שזרמה מהמתקן אל אמה E בעוזרת שליטה בצינור, או, לחופין, להגביר אותה (ביחוד כאשר עומק המים בתעלת A היה נמוך מסף פתח ההזונה למתקן) באמצעות מילוי חלקי של תעלת A באבנים, אשר גרמו להגביה מקומית של עומק המים. מתקן הפיצול ואמה E צופו מחוץ ומןפנים בשכבה אחת של טיח שפנוי ורודוט ולבתו אפורה (נוסחה II, 2–3). בדופן הצפונית-מערבית של מתקן הפיצול, בחלק הפונה אל אמה E, נתגלה צלב עשוי מקונכיות של נעמיה מצויה משוקעות בטיח (נוסחה II, 2; איור 4).

אמה E השתמרה טוב יותר במוצאה מתקן היפצול מאשר בהמשכה (ר' להלן, קטע II); גובהה המרבי 0.75 מ' (0.25 מ' עובי כל דופן, 0.24 מ' רוחב התעללה). בדומה לרוב התעלות אשר הוליכו מישתיה (ובוודאי אלו שנבנו באזרחי דינה), היא הייתה מכוסה בלוחות אבן<sup>10</sup> (תוכנית 1: חתך 2–2; איור 3). בקרבת מתקן הפיצול השתמרו

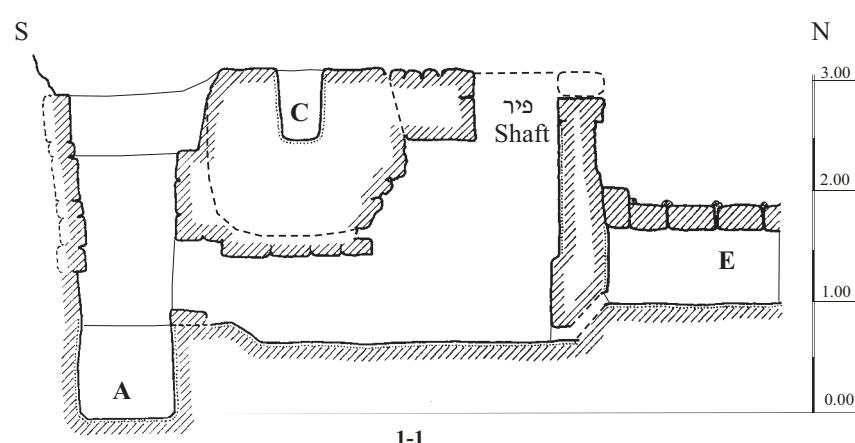
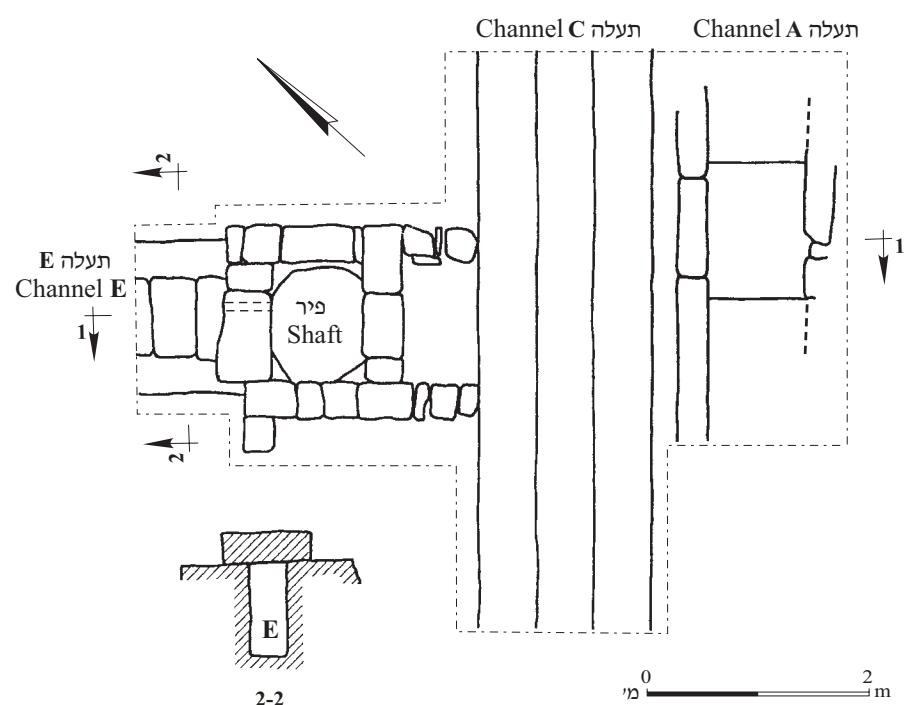
הגבוהה לקיסריה וכ-30 מ' מצפון לתוואי של אמה זו, נתגלו שרידי בנייה. בעקבות הගילוי נערכה חפירה במקום בשנת 1990, שבמהלכה נחשפו שני קטעים של אמה E: מתקן פיצול מאמת המים הגבוהה לקיסריה (איור 1:I) ותעלת מים (כ-20 מ' אורך), שכיוונה הכללי צפון–דרום (איור 1:II). על סמך תוצאות החפירה העתית שאמה E היא מקור המים לבירכת תל תנינים, והשלקיה עדין חבוים מתחת לדיונת חול. בדיקת הגבהים במקום העתלה כי אפשר היה להזרים את המים מנוקודת הפיצול של אמה E מתעלת A של אמת המים הגבוהה לקיסריה (8.2 מ' מעל פני הים) אל בריכת תל תנינים (6.3 מ' מעל פני הים), שהפרש הגבהים ביןיהם 1.9 מ'. בשנת 2000 נחשף קטע II של אמה E, ונחפר קטע IV (להלן). בשנת 2001 (ר' העירה 5) נחשף חלק מקטע III של אמה E שאפשר לשחזר את מהלכה (איור 1).

כבר בשנת 1988 העתית (ר' פורת ונאמן תש"ז) שאמה E שימשה בשני שלבים: בשלב הראשון זרמו המים בצינור חרס, ואילו בשלב השני והחלף הциינור בתעללה פתוחה (תעללה כבידה). הצעה זו התבססה על מציאותם של קטעי בנייה מעובים צמודים למעטפת היצואה של הциינור ובמרוחקים קבועים, כפי שהובחנו בסקר (להלן). לפי הצעה זו, הקטעים המעוביים הם שרידי אומנות שנשאו קשותות, שעליהן עברה תעללה אשר החליפה את הциינור המקורי. החפירות והסקרים שנערכו מאז מאשרים את ההצעה.

#### אמה E: מבנה ותוואי

עד כה נתגלו חמישה קטעים של אמת המים לתל תנינים (איור 1): (I) מתקן פיצול מהאמה הגבוהה לקיסריה; (II) תעללה וצינור מצפון למתקן הפיצול; (III) קטע של צינור חרס הנתן במעטפת בתהומי היישוב ג'סר א-זרקא; (IV) צינור ותעללה לאורן נחל תנינים; (V) מערכת של בריכות ומתקני מים בקצה האמה, לרגלי תל תנינים. הקטעים יתוארו להלן מתקן הפיצול ועד לבירכה.

I. **מתקן הפיצול מהאמה הגבוהה לקיסריה.** אמת המים לתל תנינים מסתעפת כאמור מתעללה A של אמת המים הגבוהה לקיסריה, כ-70 מ' ממערב למוצאת התעללה מהמנהרה שחצתה את רכס הרכורכ (נ"צ ר"ח 191715/715445, ר"י 141715/215445; פורת תשנ"ג: 26; תשנ"ז;



תוכנית I. קטע I : תעלות A ו-C באמה הגבוהה לקיסריה, ומתקן הפיצול מתעלה A לאמה E לתל תנינים : תוכנית וחתכים.

0.48 מ'). בסד התעללה נוצק מתעורובת של טיט-סיד, אבני מסותתות ואבני גוויל (תוכנית 2 : חתך 3-3). התעללה (כ- 0.25 מ' עובי כל דופן) יצוקה מתעורובת של אבני לקט וטיט-סיד אפור (טיפוס 2), ומטויחת מפנים ומחוץ בשכבה אחת של טיח (נוסחה II, 2-3). כיוון שקטע זה זהה ברוחבו, בתוויו ובאיכות הטיח שלו למתעללה היוצאת ממתקן הפיצול (לעיל, I), סביר שעומקה המלא היה דומה.

לוחות הcisioי באתרים, והמיישקים נאטמו מן החוץ בטיט-סיד אפור (טיפוס 2 ; ר' פורת תשמ"ט :<sup>11</sup> Porath 2002b ; 71–70

II. קטע תעללה וצינור חרס. קטע II של אמה E נחף לאורך כ-45 מ' בשנים 1990 ו-2000 (תוכנית 2 ; אירום, 5, 6). רוחב התעללה בקטע זה הוא 0.24 מ'; היה לא השתמרה למלא גובהה (עומקה המרבי



איור 2. פיר מס' 7 של תעלת A (משמאל), תעלה C (במרכז) ומתקן הפיצול לתעלה E ( מתחת לתעלה C ומימינה), מבט למערב.



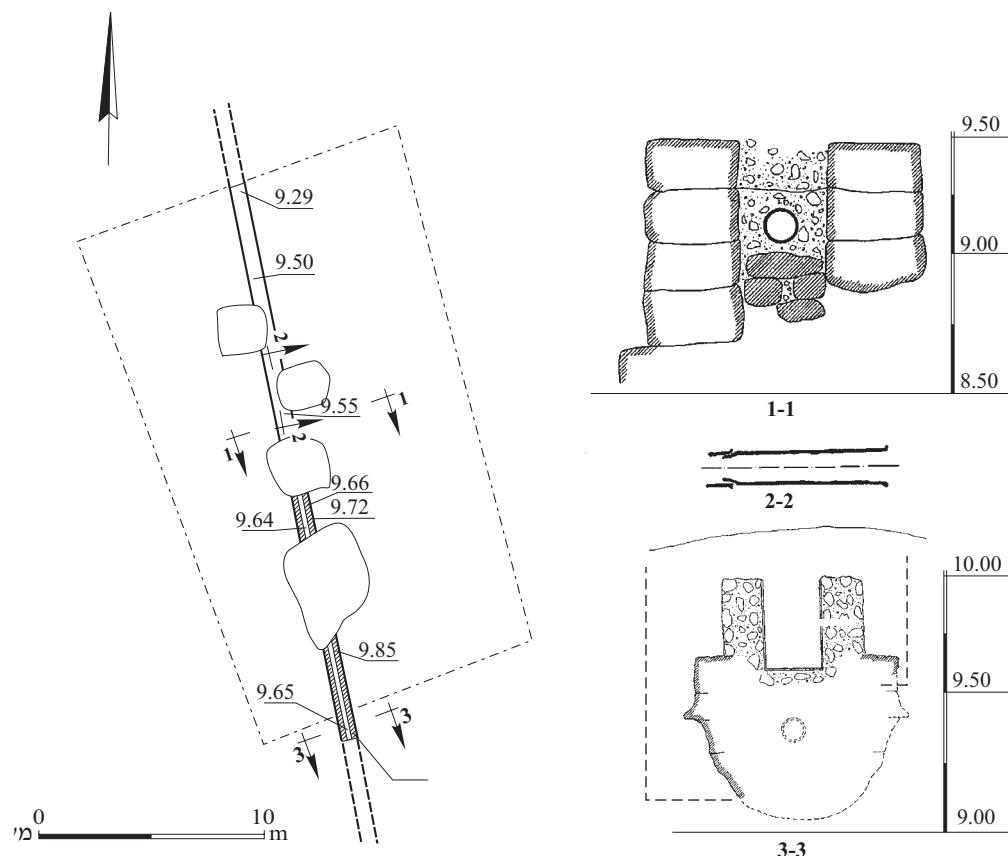
איור 4. הצלב בדופן הצפונית של מתקן הפיצול, מבט לדרום.



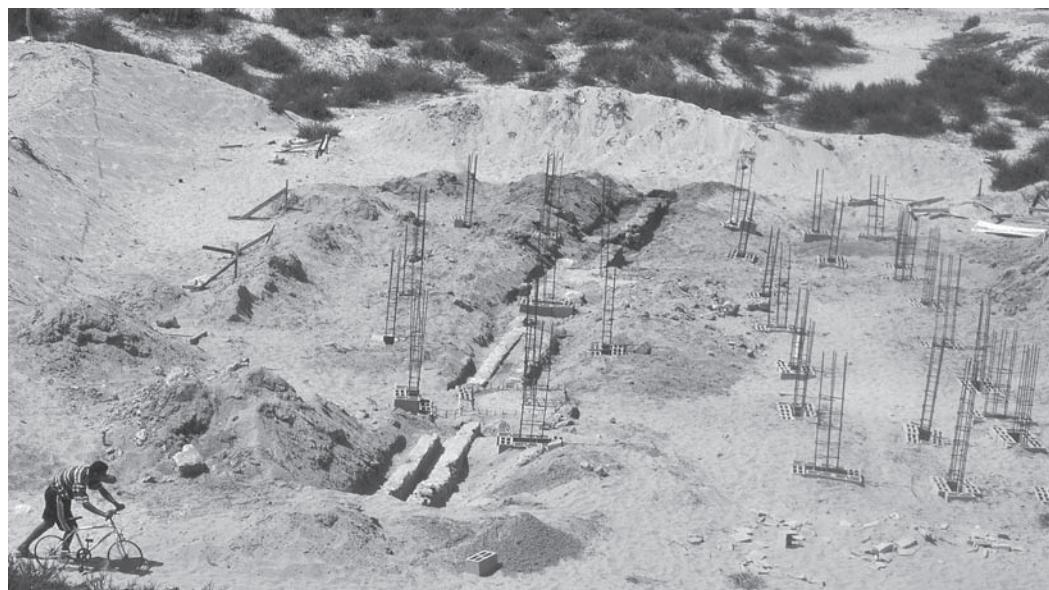
איור 3. מתקן הפיצול, מבט לדרום. בחזית — תעלת E, במרכז — פיר השיליטה של מתקן הפיצול, ובגובה העליון — תעלת C.

אמנם לא נערכה עד כה בדיקה כימית לטיט-סיד ששימש לאיטום חיבורו החוליות, אך נראה שהנחת צינור חרס בקטע II ואיתומו תואמת את הנחיותיו של ויטרובויס. הצינור נקבע במעטפת שנוצקה מתעורבת של אבני לקט עם טיט-סיד מטיפוס 2 (1 מ' רוחב; תוכנית 2: חתך 1-1) ומוצבת בין שני קירות הבנויים מאבנים מסותתות. כאמור, הצינור הוטמן בגובה 0.30–0.28 מ' מתחת לתעללה, גם בנקודות שבהן היא נשתרמה. מכך הסתקתי שצינור החרס קדם לבניית תעלת הכבידה, ועם החלפתו של הצינור בתעללה שימושה מעתפת הצינור מסד לתעללה (תוכנית 2: חתך 3-3). חלקו הדרומי של קטע II נוקה, ובשני צדי הוכחן בלט של טיט מוקשה, עדות למפלס פני השטח או לגובה תחתית היסוד החדש שהותקן בעת בניה התעלה.

השתמרותה של התעללה דלה ככל שמצפינים בקטע II. במקום אחד נהרסה התעללה לחולוין, ונחשף צינור חרס שגובהו ראשון 9.26 מ' מעל פני הים. הצינור עשוי חוליות (כל חוליה 0.63 מ' אורך, 8–10 ס"מ קוטר פנימי, 1.5–1.0 ס"מ עובי הדופן; תוכנית 2: חתך 1-1). החוליות סדורות בשיטת 'זכר-נקבה', כשהחלק הצר של כל חוליה מורה צפונה (איור 6), עדות לכיוון הזורימה. החיבורים בין החוליות נאטמו בטיט-סיד לבן (טיפוס 1), שהגיע כדי 5 ס"מ מקצה החוליה. בספרו על אודות הארכיאקטורה (ח', ר', 8), מלין ויטרובויס להשתמש בטיט-סיד המכיל שמן לאיטום חיבורו חוליות של צינור חרס. שימוש בטיט-סיד מטיפוס 1 לאיטום חיבורו חוליות הוכחן גם ב'צינור הדרומי' לקיסריה (פורת תש"ז: 102–106; איור 5).



תוכנית 2. קטע II: התעללה והצינור שקדם לה: תוכנית וחתכים.



איור 5. אמת המים בשטח באסם ג'רבען (חלקו הצפוני של קטע II), מבט לדרום.

III. צינור חרס בתהומי ג'סר א-זורקא. כ-30 מ' של אמה E, החשופים לשירוגין בתוואי דרום-מזרח – צפון-מערב, נתגלו בסקר שנערך בשנת 2001<sup>12</sup>. קצחו המזרחי של הקטע, שנפגע בעבודות פיתוחה ובינוי מודרניות, התגלה כ-50 מ' ממערב לאמת המים הנמוכה (נ"צ רי"ח 1918/7160, רי"י 1418/2160 ; איור 1:III; איור 1:IV). צינור החרס של קטע III קבוע במעטפת יゾקה מתחurobot של אבני מלוכדרות בטיט-סיד מטיפוס 2, בדומה לקטעים II (לעיל), IV ו-V. בקטע זה לא התגלו עדויות לכך שהצינור הוחלף בתעליה (בדומה לקטע II), ולא נמצא על המעטפת עדויות לבנייה או מנותק לששתו שנshawו תעליה (בדומה לקטע IV).

IV. צינור ותעלת לאורך נחל תנינים. המשכו של צינור החרס מרובה נסקרו לאורך כ-150 מ' נוספים מדרום-מערב לאפיק נחל תנינים (ח"א תשל"א; Peleg 1992:146–147, Abb. 11 ונאמן תש"ז ; Stieglitz 1996:16, Fig. 11(10–12; שרידיו ניכרים על פני השטח, ממורכו המרובה שבין רכסי הרכס התיכון והמערבי (עליו שכון תל תנינים) ועד כ-200 מ' מזרחה לבריכת האגירה שלרגלי התל V, להלן). המשך הצינור עד לבריכה נותר מכוסה בדионаה.



איור 6. קטע II : תעלת E (מאחור) וצינור החרס בחזית, מבט לצפון.

להלן), ובhem שבר של דופן תעלת 0.44 מ' עומק לפחות מצופה בטיח-סיד (נוסחה II, 2–3; פורת ונאמן תש"ז: 32). גם יהודיה פלג גילה שבר דופן נוסף של התעלה באותו קטע (Peleg 1992: Abb.) נחשפו בשנת 2000 בחלקה הדרומי של תעלת 12. בחפירה שנערכה במקום בשנת 2000 נחשפו הוכחות ברורות לקיום של שני שלבים, בדומה לקטע II. בשלב הראשון הונח כאן צינור חרס בתוך המעתפה בנייה (1.5–1.3 מ' רוחב), ובשלב השני הורח נחשפו קטעי בנייה מעובים. מידותיהם של קטעי הבניה המעובים במרווחם של קטע IV הם 1.7–1.6 × 0.7–0.6 מ', המרחק ביניהם כ-2.6 מ', והם נצמדו רק לפן הצפוני של המעתפה. רוחב מעתפה השני, שחילקים ממנה התמוטטו לתוך שולי אפיק נחל תנינים כתוצאה מסחף קרקע, היה 1.5–1.3 מ'. ראש המעתפה ופניה צופו בשכבה טיח אפור (נוסחה I, 2). הגדלת הקטעים המעוביים אל הטיח מעידה על כך שבנויותם מאוחרת למעתפה השני.

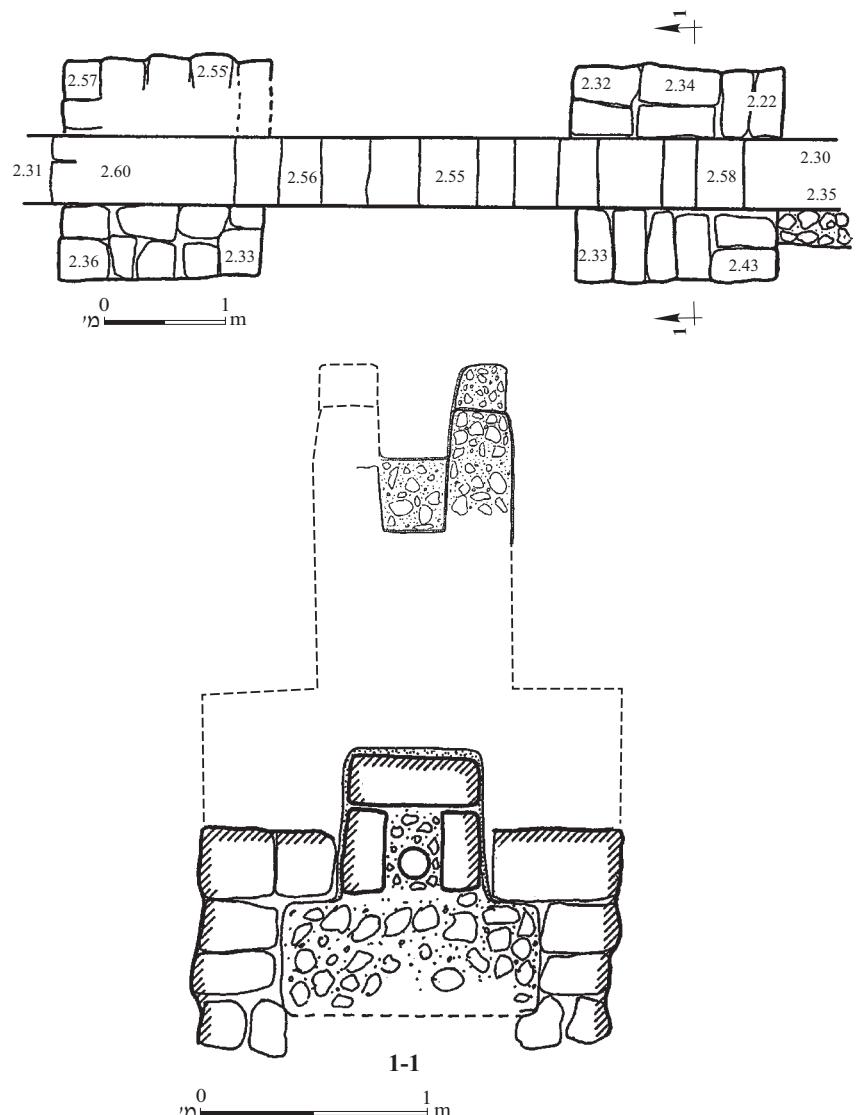
גם בהמשך האמה מערבה, במקום שבו הциינור מרוחק כ-20 מ' מדורות לאפיק הנחל, נחשפו קטעים מעוביים צמוד לפן הצפוני של הциינור. האפשרות שהקטעים המעוביים הם חיזוק לצינור, וכןudo מנעו את התמוטטוו במקומות שבהם הוא קרובה לאפיק הנחל, נפסלה משתה סיבות: (1) הקטעים המעוביים נבנו גם במקומות שבהם מתרחק הциינור מאפיק הנחל; (2) לקטעים המעוביים היה המשך בניוי כלפי מעלה.

הציינור בניו חוליות (2–0.42 מ' אורך כל חוליה, 12.5–8.0 ס"מ קוטר פנימי, 1.5–1.0 ס"מ עובי הדופן; תוכנית 3; איורים 1, 7<sup>14</sup>, IV: 7, 14, שהונחו בשיטת 'זכר–נקבה' כשהחלק הדרי פונה מערבה בכיוון זיקמת המים. כמו בקטעים II ו-III, הциינור קבוע במעטפת יצוקה (0.85–0.60 מ' רוחב עליון, 1.1 מ' רוחב תחתון). בקטע החשוף של הциינור לא נמצא נקודות ביורחת דוגמת אלו שנתגלו במערכות מים אחרות מהתקופות הרומיות והביזנטיות, למשל בצינורות תעלת C של אמת המים הגבוהה לקיסריה (פלג תש"ט: 121, איורים 8–10; פורת Olami and Peleg; 12, 11, 109–106, איורים 1, 109–106; 1977: 133–134, Figs. 5, 6) הדרה לקיסריה (פורת תש"ז: 102, איורים 7–9) ובצינורות של מערכת המים הפנים–ערונית בקיסריה (פורת תשנ"ז: 39).<sup>15</sup>

לאורך הциינור הובחנו בסקר שנערך בשנת 1988<sup>16</sup> קטעי בנייה מעוביים (כ-1.6 × 1.7 מ' ; תוכנית 3); הצמודים למעתפה הциינור (פורת ונאמן תש"ז: 32); הקטעים מרווחים כ-3 מ' במאוזע זה זה. בראשי הקטעים המעוביים היה המשך בניוי כלפי מעלה, אשר פורק בתקופה מאוחרת. העיבויים פורשו כחלקו התיכון של אומנות, אשר נשאו קשתות שעלייהן נבנתה תעלת, והם ניצלו את מעתפה הциינור כתשתית וכייסוד עבור. אישוש נוסף להצעתי שזהו קיר קשתות לתעלה נמצא בעיימם של האמה שנתגלו כ-50 מ' מזרחית לבירכה שבקרה האמה (ר' V



איור 7. הциינור השבר ומעתפתו מדורות לנחל תנינים, מבט למערב.



תוכנית 3. קטע IV: תוכנית וחתך.

דופןותיו). בקצתו המערבי נחתר מושולש, הצינור רודר לכדי קונוס והושחל לקצתה השבורה של צינור החרס. הקצה המזרחי של צינור המתכת חסר, ואין לדעת כיצד חוברו צינורות העופרת והחרס לצד זה. המשך האמה לכיוון מערב, בקטע המרוחק מאפיק הנחל, השתמר בתוך סוללה חול. בחפירה בשנת 2000 נחשפה המעטפת הבנوية של הצינור (0.55–0.75 מ' רוחב, כ-0.12 מ' קוטר פנימי, 1 ס"מ עובי

בקטע הצינור שבקרבתה הנחל הובחן שראשה המוחלך של המעטפת 'נgeom' במקוון. בחפירה בשנת 2000 התברר שהוא תיקון שבמהלכו הוסר קטע מהיציקה; לאחר סיום העבודה כוסה התקיקון באבני, ללא חומר מליטה. התקיקון נועד לטפל בשבר בגוף החוליה של צינור החרס (ולא בקצתה), והמתחזקים החליפו אותו בциינור עופרת (0.91 מ' אורך השתמרות, 0.1 מ' קוטר פנימי, כ-3 ס"מ עובי

ו. קצת האמה. יעדה של אמת תל תנינים היה כאמור בדירת האגירה שלרגלי התל. מתקן חלוקה, שהשולב בראש הפינה הדרומית-מערבית של הבירכה, הזרים את מי האמה אל הבירכה. המתקן, הבירכה וסביבותה הקרובה נחפרו בראשותו של Stieglitz 1996:12–15; 1997:7–9; (1998). בחפירה התברר שהחלקה העליון של בירכת האגירה לא שרד, ושבדרום הבירכה והתקן קיר צור יותר (כמטר אחד גובה) מעל לדופן. שטיגליץ שיחזר בירכה מקורה בקמרון חבית, והציג שהוא פורק או התמוטט בתקופה מאוחרת (Stieglitz 1996: Fig. 7). המדידות הפנימיות של הבירכה הן  $13.60 \times 5.44$  מ'. הבירכה טויחה בשכבה עבה של טיח-סיד (נוסחה II, 2–3) ובה חרסים רבים. לפי סימני הטרוורטן קבוע שטיגליץ כי גובה עמודות המים בירכה 2.72 מ', וכי קיבולתה כ-200 מ"ק.<sup>20</sup> שטיגליץ הבחין בשני שלבים בבירכת האגירה ובמתקן החלקה, שניהם מהתקופה הביזנטית. גם המאוחר מבין החרסים שבשכבות הטיח-סיד של הבירכה "נראה שייך לשלב מאוחר במאה ה' לספריה" (Stieglitz 1998:58).

מתקן החלוקה תיעל את המים לבירכת האגירה או לבירכה לגידול דגים (*piscina*) או בבית מרחץ, שחשפו אף הם בחפירות שטיגליץ. לצד הבירכה שרד כבש, שעליו הונח צינור חרס (0.13 מ' קוטר חיצוני), שמננו שרדו שלרים רבים מדורם לכבש.

## דיון

חמשת קטועי האמה שתוארו לעיל (I–V) שייכים לאמה E, אשר השתעה מתחילה A של האמה הגבוהה לקיסריה; אורכה הכלול כ-1.3 ק"מ ויעדה — תל תנינים. בין קטע II לקטע III מכוסה האמה בדונה, כך שההתוואי המדריך שלה ואופי בנייתה לא הוכרו. אף על פי כן ברור שהאמה המשיכה לכיוון צפון, בכו גובה 6.5 מ' מעל פני הים לערך. בנקודת כלשהי, נראה מזרחה לקטע III, חצחה אמה E את אמת המים הנמוכה לקיסריה, ומעניין יהיה לגלות כיצד פתרו המתכננים את המפגש: במעבר עלי באמצעות גשר או צינור, או במעבר תחת באמצעות סיון.

באמה E הוכחנו כאמור שני שלבי בנייה. בשלב הראשון הוזרמו מי האמה בצינור חרס שתיפיקד כסיפון בלחץ נמוך מאוד (ר' תוכניות 2: חתך 1–1; 3; איורים 6, 7). מוצאו של הצינור מתקן הפיצול היה כנראה אופקי. הנחת צינור באזורי של דונה

הዶפן; תוכנית 3<sup>17</sup>, שדופןוותיה ובניהם טויחו בטיט-סיד אפור (נוסחה I, 2). מעטפת הצינור הושתתה על מסד הרחוב ב-0.27–0.30 מ' מרוחבה העליון בכל צד, כך שרוחבה המלא הגיע לכדי 1.2 מ'. משני עבריו המעטפת נתגלו קטעי בנייה מעוביים, זהים בגודלם (1.7–1.6 × 0.6–0.7 מ' כל אחד), המרוחקים כ-2.7 מ' זה מזה. גם כאן נבנו הקטעים המרוחקים לאחר שהמעטפה הושלמה. לצד סוללת החול המכסה את האמה, לכיוון צפון, נתגלו שלרים נוספים של תעלת מים יצוקה מתערובת של אבניים קטנים וטיט-סיד אפור. התעלה (0.43 מ' עומק) צופתה מנפים ומחוץ בטיח ורוד (נוסחה II, 2–3). הגдол מבין השברים מורכב מדופן הצפונית של התעלה, קרקעיתה וחלקה העליון של הדופן צרה יותר בחלקה העליון, ולכן חלקה רוחבה הכוללת של התעלה (כ-0.75 מ') נעשה על פי הנתונים של קטע זה ובהשוואה לקטעים I ו-II של אמה E (לעיל). בקטע שנשمر ניכרים סימנים לשיפור התעלה: הגבהה הקרקעית ב-0.26 מ', עיבוי הדפנות ב-0.17 מ' ומריחת של שכבת טיח מנוסחה II, 3–2 על התקון.

רוב אבני הקשתות פורקו ונשדרו בתקופה מאוחרת<sup>18</sup> ונותרו כאמור רק חלון התחתון של האומנות ואבני התעלה. קטעי התעלה, שנמצאו מושלמים לצד, מלמדים שהיא הופלה במכoon כדי לשודד את אבני הקשתות. על פי רוב, בתעלות מים הנישאות על אומנות, רוחב האומנות צור מרווח המסדר שלhan (הקטעים המרוביים), בהתאם לרוחב התעלה ('ר' שחזור קטע IV של אמה E בתוכנית 3: חתך 1–1). גם בחלות A ו-B של האמה הגבוהה לקיסריה ניכר הבדל בין רוחב המסדר לבין רוחב האומנות על (Porath, 2002a: Fig. 3a–b) שחזור גובה האומנות מעל למעטפת התהשך בהפרש הגובה שבין ראש המעטפת בקטע IV לבין קרקעית מתקן כניסה המים לבירכה (קטע V) — 3.7 מ', ובמרווחי הקטעים המרוביים — 2.7 מ'. נראה כי רדיוס הקשתות היה גדול במעט ממוחקי הקטעים המרוביים<sup>19</sup> (1.5–1.4), ושהעובי הכלול של אבני ראש הקשת ושבכות קרקעית התעלה היה כ-0.5 מ', ולכן גובה האומנות מעל מעטפת הצינור עמד על 1.7 מ' לערך (3.7-[1.5+0.5]=1.7). בקטע שליד הנהל, שם מעטפת הצינור נמוכה, גובה האומנות רב יותר.

כלי חרס, שהמאוחר בהם תוארך למאה ה' לסה"ג (לעיל).

ג. מתקן הפייצול בשלבו המאוחר (שלב התעללה)

עוטר בצלב (ר' איור 4).

ד. בתל תנינים נמצאו שרידים של מבנה נוצרי מפואר, ככל הנראה מנזר.

לפייך נראה שאמת המים לתל תנינים, על שני שלבייה, נבנתה התקופה הביזנטית כדי לספק מים ליישוב בתל ולמבנה המפואר (מנזר?) שבמרכזו. יש דמיון רב בין מערכת המים לתל תנינים לבין זה של תל א-תדרוירה (לעיל): בשני האתרים יש מבני ציבור גדולים (מנזרים?) עם רצפות פסיפס צבעוניות מהתקופה הביזנטית בראש גבעה הגבוהה ממפלס אמת המים הגבוהה לקיסריה; אמות המים של שניהם השתעפו מהאמה הגבוהה לקיסריה והוליכו את המים בצינור אל בריכת אגירה שנבנתה לרגלי האתר מזרחה.

הנחתו של 'צינור לחץ' פשוטה וולה יותר מבניתה 'תעלת כבידה', כיון שלא נדרשת בניה של קירות במקומות הנמוכים, אולם החזוקתו מסוככת יותר. בצינור שלחץ המים בו נמוך, בדומה לזה של אמה E בשלבה הראשון, עלולות להתעורר בעיות שבגינן תוקנן ספיקתו המתוכננת: סתימה חלקית או מלאה בשל חדרה של גופים זרים; הצלברות של משקעים על הדפנות; והיווצרות של פקקי אוויר (לдинן על בעיות בצינורות מים, ר' Hodge 1992:215–245). הצינור אטום למראה ולגיישה, ולכן, כאשר נסתם בגוף זו כלשהו, קשה לאטר בו את נקודת החסימה המדוקית. דוגמאות לצינורות שנסתמו בשל הצלברות של משקעי טרוורטין מוכחות מבית שאן (צפריר תשמ"ה:328), שם הוחלו הצלברות הצינורות היישנים בחדים, ובוואדי אל-קלט (פורת תשמ"ה:74, איור 43), שם פרצו את החלקו העליון של הצינור והפכו אותו לעין תעללה. פקקי האויר שוחררו באמצעות נקודות ביקורת שהותקנו בתוואי הצינור,<sup>22</sup> בדומה לשיטותי האויר בקווי הצנרת המודרניים. אחת הדריכים לעקוף את מגבלות הצינור היא החלפתו בתעללה, כפי שנגנו בוניה של אמה E.

היא פתורן פשוט וזול להעברת מים, והוא פועל לפי עקרון 'כלים שלובים'. פתורן מסווג זה קיים גם בהסתעפויות של אמת המים הגבוהה לקיסריה ל'מבנה הנוצרי' שמצוון-مزוחה לעיר ולמבנים מהתקופה הביזנטית שבטל א-תדרוירה שמצפון-Leleg 1992; Porath ; 121: (2002a: 116–117). הצינור של השלב הראשון באמה E לא צלח, בדומה לצינורות של תעללה C באמת המים הגבוהה לקיסריה (פורת תש"ז: 74–110, בוואדי אל-קלט (פורת תשמ"ה: 75, איור 43) ובבית שאן (צפריר תשמ"ה: 328).

בשלב השני הוחלף הצינור בתעללה שקרעיתה בקטע II הייתה גובהה מmeno ב-0.30–0.28 מ'. כיוון שלמעלה מ-0.5 ק"מ של האמה לא נחרקו, לא ברור אם הצינור הוחלף בתעללה לאורך כל תוואי האמה או רק בקטעים שתוראו לעיל.

היעדר מצא, כמו כתובות יסוד או מטבחות, והעובדה שהאמה אינה נזכרת במקורות ההיסטוריים, מקשים על תיאורcum המדוק ששל שני השלבים. להלן כמה נקודות שבאמצעותן אפשר לקבוע תיאורcum מקורב לזמןה של האמה:

א. אמה E מאוחרת כאמור לתעללה C של אמת המים הגבוהה לקיסריה. מקובל שתעללה C נבנתה לכל המוקדם במאה ה' לסה"ג, ושirthה את העיר קיסריה עד סוף התקופה הביזנטית (פורת Olami and Peleg 1977:137; Porath ; 109: 21–27<sup>21</sup>).

ב. תעללה A של אמת המים הגבוהה לקיסריה, שהזינה את אמה E, נבנתה בין זמן יסודה של העיר קיסריה בימי הורדוס לבין ראשית המאה ה' לסה"ג, והיתה האמה העיקרית לעיר עד תום התקופה הביזנטית (ר' דיוון כרונולוגי אצל פורת Levine 1975: 38–37 ; תשנ"ז: 110–107; פורת תש"ז: 31–35; Porath 2002a:125–127).

ג. הטיח במתיקן הפייצול (I), בקטעי אמה E (IV–II), בבריכת האגירה (V) ובבריכת הדרגים שלידה, הוא מנוסחה II, 2–3, המוכרת בארץ מזוזה המאה ה' לסה"ג (פורת תשמ"ט; Porath 2002b).

בתשתית הטיח של בריכת האגירה נמצאו שרידי

## הערות

<sup>10</sup> רוב התעלות שיועדו לשטחים עירוניים כוסו באבני כיסוי (ר' הערתא 8) או בקמרון בניו, ולפיכך יש לקרוא להן 'תעלות מכוסות' או 'מקורות', ואילו תעלות לצורכי הקלאות היו גלויות לרוב אורכין, וכן יש לכנותן 'תעלות פתווחות'.

<sup>11</sup> שני המאמרים המובאים כאן דנים במפורט בשיטת סיוג הטיח ואפיונו. הגדרות הטיח בהמשך המאמר מתבססות על השתנות המבאות שם.

<sup>12</sup> במקביל להתחפשותו הבנייה בעירה ג'סר א-זרקא, ערכתי סקר במקומות כדי לאתר את המשך אמת המים הנמוכה לקיסריה לזרק שימורה. בסקר נתגלה קטע III של אמת תל נגיניות.

<sup>13</sup> ר' גם Olami and Peleg 1977:135 ר' גם Olami, עלמי ופלג זיהו את הצינור בטיעות כשלוחה של אמת המים הנמוכה לתל נגיניות.

<sup>14</sup> אין לי הסבר להבדלים שבין מידותיהם של חוליות הציינור בקטע IV לבין אלה של החוליות בקטע II. ייתכן שהבדלים מוצעים על שני שלבים בקיומה של האמה, על תיקון האמה, או על שיוקלי בניה שנבעו מהנתאים הגיאוגרפיים בכלל אחד מהתקעים שבם הונח הציינור.

<sup>15</sup> גם בציינור לירושלים מהתקופה העות'מאנית הובחנו נקודות ביקורת דומות (סדור תשמ"ט:174).

<sup>16</sup> הסקר נערך במהלך פיקוח שערך המחבר עם יהודיה נאמן ואלי שנבה.

<sup>17</sup> דופנות המעטפת צורת יותר בחלקו העליון ולבן המדידות אין איחדות.

<sup>18</sup> בעת פיקוח שנערך בשנת 2004 במרחב ג'סר א-זרקא (נ"צ ר"ח 19160/71575, ר"י 19160/21575) התגלה קיר ישן שאורכו למעטה מ-50' מ' ורוחבו כ-0.7' (גדקה? יסוד לקיר לבנים?). הקיר בנוי בבנייה יבשה מאבנים מסוימות בשימוש משני, וכן מגושים של דופן עבה 0.25' ('עובי' שהונחו על צד). מקורות של גושי התעללה הוא לנראה אמה E. בקיר לא נתגלה ממצא ולבן לא ניתן היה לקבוע מתי נבנה. אני מודוה לעקב שרביט, ארכיאולוג המחווז, ולמפקחים מרואן מסרואה והבר א-סלאם סעד שהודעוני על התגלית ואפשרו לי להשתמש במידע זה טרם פרסומו.

<sup>19</sup> המרחק שבין הקטועים המובאים שווה לפעמים קוטר הקשת. המרחק שמדד הוא 2.7 מ', ולבן קוטר הקשת היה למעלה מ-1.35 מ'.

<sup>20</sup> שטיגליץ חישב את ספיקת הציינור במעט יותר מ-0.25 מ' מ' לשעה (Stieglitz 1997:7). מכאן שלילי בירכה שקיבולה 200 מ' מ' נדרשה ספיקה רציפה של יותר מחודש ימים. סביר שספקת הציינור היהת גבוהה מהמצעתו.

<sup>21</sup> יהודה פרג מציע שתעללה C היא מן התקופה הצלבנית (פלג תשמ"ט:121), אך החפירות הארכיאולוגיות בקיסריה, שנערכו בשנים 1997–1989, הוכיחו שמקורות המים של קיסריה בימי הביניים היו בארות, ברות מים או נביעות קטנות בקרבת חוף הים בתחום העיר המבוצרת, ולא מקורות חיצוניים (פורת, נאמן וברדי תשנ"ז:41–42; רבן תשנ"ו:59–63; Porath ; 2002a:127–129).

<sup>22</sup> נקודות ביקורת רבותיו לאורך צינור הרס הובחנו בציינור העובר בתוואי קדרו W1 בקיסריה, מדרום ל'במת המקדש' (Porath 2002a:122–124, Figs. 20, 21).

<sup>1</sup> הגבעה היא הקצה הצפוני הגלוי של רכס הרכורר המערבי בשרון (ניר תש"א:87–98; ניר ובר-יוסט תש"ז:82–88; קרמן תש"ט:112–113; קרמן 1961:113–114). חלקו הצפוני של הרכס, בתהומי הוף הכרמל, מגודד ברובו.

<sup>2</sup> במאמרם המסכם של עלמי ופלג סומנו שלוש התעלות של אמת המים הגדולה לקיסריה באורחות Olami and C-A (Peleg 1977:130–134), ועליה עליידי עללה D (Porath 2002a:113) וכאן האמה הנדונה במאמר זה מכונה אמה E.

<sup>3</sup> אמתת תנינים (E) מופיעה בגליון VII של מפת ה-SPW, Conder and Kitchener 1882:(). תל תנינים אינו נזכר שם כאחד ארכיאולוגי, אלא בשם של מקום (Tell el-Malat) במפיה, וכך גם ברישימת השמות אצל פלמר (Palmer 1881:140).

<sup>4</sup> ר' Olami and Peleg 1977:135 פרג התעלם מאמת המים לתל תנינים במאמרו על אספקת המים לקיסריה (פלג תש"ט), אם כי הוא מציין שם את קווי הצינורות לתל א-תדווירה ול'מבנה הנוצרי' שבקרבת קיסריה, אשר הफצלו מאמת המים הגדולה (פלג תש"ט:121:1).

<sup>5</sup> בחפירות שנערכו בסקר נחל תנינים ובאהמה הנמוכה היוצאת ממנו (פורת, עד וסעד בהכנה) התברר שروم הרצפה של אמת המים הנמוכה לקיסריה אינו אחיד כל אורך: בקרבת סקר תנינים גובה הרצפה 4.4 מ' מעל פני הים, מעורב לא-זרקא גובה הרצפה 4.8 מ' מעל פני הים, בקרודה המרוחקת כ-500 מ' מ' מחומרה העיר הביזנטית ('חוף האקוודוקט') גובהה 5.46 מ' מעל פני הים, ובקרבת החומה הצפונית של קסירה הביזנטית גובהה 5.25 מ' מעל פני הים. האמה הנמוכה נשתרמה בזרחה טוביה ב'חוף האקוודוקט', שם נמצא על דופנותיה סימני טרוורטין עד לגובה 0.8 מ' מהקרקעית, ומכאן שגובה מפלס המים דהיה כ-6.25 מ' מעל פני הים.

<sup>6</sup> לאורך האמה נערכו מספר חפירות בשנים 1990 (הרשות מס' A-3371–A-1709), 1991 (A-1757), 1997 (הרשות מס' A-2735), 1999 (הרשות מס' A-2880), 2000 (הרשות מס' A-3137) ו-2004 (הרשות מס' A-3030 ו-A-3266). בשנת 2001 נערך לאורך האמה סקר משלים (לפרטים ר' הערתא 12). החפירות והסקר נערכו בראשות המחבר, אשר גם צילם את השדרדים בשטח, רבקה מшиб שרטטה את התוכניות.

<sup>7</sup> זה פיר בניו, הריבעี่ מעורב למוצא תעלת A מהמנהרה שברכס הרכורר (מס' 7 בדוח על חפירת המנהרה; פורת תשנ"ז: פיר 7, תוכנית 2, טבלה 1). כיוון שתעלות C–A של האמה הגדולה לקיסריה כוסו בלוחות אבן לכל אורכו (ר' הערתא 8) היה צורך לתקן פירים לתחזקה שוטפת. הפירים, בניוים או חצובים (בקטע המנהרה), הותקנו במרחקים לא קבועים.

<sup>8</sup> הפירים והתעלות קרוו בלוחות אבן גדולים, שהונחו אופקית או בכעין גמלו, כדי לשמר על ארכות מי השתייה. אבני הרכס שלהם נשדרו (כמו אבני הרכס של פיר מס' 7 ושל מתקן הפיקוח), ורוק מעוטן נמצא באתרן (כמו פירים מס' 9 ו-20 בקטע המנהרה; ר' פורת תשנ"ז:33, איורים 14–12, טבלה 1).

<sup>9</sup> קרקעית תעלת A צוינה כגובה 0.0 (ר' תוכנית 1: חתך 1–1). כל הגבהים מתיחסים לנקודות גובה יחסית זו.

### הפניות

- פורת י' תשנ"ו. משלחת רשות העתיקות. בתוך י' פורת, א' רבן ו' פטירן. מפעל חפירות קיסריה — מרץ 1992–יוני 1994. *חדשות ארכיאולוגיות* קה: 46–37. 1994.
- פורת י' תשנ"ז. המנהרה של אמת המים הגבולה לקיסריה ברכס הוכרבר (ג'סר א-זרקא). *עתיקות* 30: 23–43.
- פורת י' ונאמן י' תש"ז. אמת המים לתל תנינים. *חדשות ארכיאולוגיות* צד: 31–32. 1994.
- פורת י' נאמן י' וברדי ר' תש"ז. קיסריה. *חדשות ארכיאולוגיות* צה: 40–42. 1994.
- פורת י' עד ע' וסעיד ע"ס. בהכנה. *החפירות הארכיאולוגיות* בסכ"ר תנינים. פלג י' תשמ"ט. מערכת אספקת המים של קיסריה. בתוך ד' עמית, י' הירושפלד ו' פטירן, עורכים. *אמות המים הקדומות בארץ-ישראל. ירושלים. עמ' 115–122.*
- צפריר י' תשמ"ה. ארץ ישראל מחרובן בית שני ועד הכיבושים המוסלמיים: הממצאים הארכיאולוגיים והאמנותי. *ירושלים. קרמן י' תש"ט.* התנאים הפיסיוגרפיים של השרון והשפעתם על ההתפתחות היישובית. *ידיעות גג*: 111–113.
- רבן א' תשנ"ו. מפעל חפירות קיסריה, המשלחת המשולבת (ב). *חדשות ארכיאולוגיות* קה: 54–71.
- ויטרוביוו. על אודות האדריכלות (תרגום רוני רייך). תל אביב תשנ"ז.
- ח"א תשל"א. סקר באזורי שפך נחל תנינים. *חדשות ארכיאולוגיות* מ: 10: 13–14.
- ח"א תשל"ב: תל תנינים. *חדשות ארכיאולוגיות* עז: 14–23.
- מזר ע' תשמ"ט. סקר אמות המים לירושלים. בתוך ד' עמית, י' הירושפלד ו' פטירן, עורכים. *אמות המים הקדומות בארץ-ישראל. ירושלים. עמ' 169–195.*
- ניר ד' תשל"א. *גיאומורפולוגיה של ארץ ישראל בתקופת הריביון. תל אביב.*
- ניר ד' ובר-יוסף ע' תשל"ג. *אדם ונוף בארץ ישראל בתקופת הריביון. תל אביב.*
- פורת י' תשמ"ה. הקלאות שלחין קדومة ומתקנית באזורי השחונים של ארץ ישראל. *עבדות דוקטו, אוניברסיטה תל אביב. תל אביב.*
- פורת י' תשמ"ט. טיח באמות מים כאנדרטורה כרונולוגית. בתוך ד' עמית, י' הירושפלד ו' פטירן, עורכים. *אמות המים הקדומות בארץ-ישראל. ירושלים. עמ' 69–76.*
- פורת י' תש"ז. אספקת מים לקיסריה בימי צינוריו חרט. *עתיקות* 101: 101–110.
- פורת י' תשנ"ג. אמת המים הגבולה לקיסריה (ג'סר א-זרקא). *חדשות ארכיאולוגיות* צט: 25–26.

- Conder C.R. and Kitchener H.H. 1882. *The Survey of Western Palestine II: Samaria*. London.
- Hodge T.A. 1992. *Roman Aqueducts and Water Supply*. London.
- Karmon Y. 1961. Geographical Influences on the Historical Routes in the Sharon Plain. *PEQ* 93: 43–60.
- Levine L.I. 1975. *Roman Caesarea* (Qedem 2). Jerusalem.
- Olami Y. and Peleg Y. 1977. The Water Supply System of Caesarea Maritima. *IEJ* 27:127–137.
- Palmer E.H. 1881. *The Survey of Western Palestine: Arabic and English Name List*. London.
- Peleg J. 1992. Tonrohrableitungen in Caesarea. *Mitteilungen* 117:143–156.
- Porath Y. 2002a. The Water Supply to Caesarea Maritima—A Reassessment. In Y. Patrich, Y.

- Hirschfeld and D. Amit eds. *The Ancient Aqueducts of Israel* (JRA Supplement Series 41). Portsmouth. Pp. 104–129.
- Porath Y. 2002b. Lime Plaster in Aqueducts as Chronological Indicator. In D. Amit, Y. Hirschfeld and Y. Patrich eds. *The Ancient Aqueducts of Israel* (JRA Supplement Series 46). Portsmouth. Pp. 25–36.
- Stieglitz R.R. 1996. *Tanninim Archaeological Project: Excavations at Tel Tanninim, Preliminary Report 1996*. Newark.
- Stieglitz R.R. 1997. *Tanninim Archaeological Project: Excavations at Tel Tanninim, Preliminary Report 1997*. Newark.
- Stieglitz R.R. 1998. A Late Byzantine Reservoir and Piscina at Tel Tanninim. *IEJ* 48:54–65.

## THE TEL TANNINIM AQUEDUCT (CHANNEL E) FROM THE BYZANTINE PERIOD

YOSEF PORATH  
(PP. 13\*-24\*)

The ruins of Tel Tanninim are situated on a *kurkar* hill (elevation 10.1 m above sea level) south of the Nahal Tanninim outlet to the Mediterranean, approximately 4 km north of Caesarea (map ref. NIG 1910/7161; OIG 1410/2161). Pottery fragments and building remains indicate settlement on the tell since the Hellenistic period, the most extensive remains being those of a prosperous Byzantine monastery.

The monastery enjoyed an abundant water supply, conveyed via a ceramic pipeline, partially exposed at its connection point with a reservoir on the eastern side of the tell (Fig. 1:V). The surveyors of the PEF concluded that the Tel Tanninim aqueduct connected to the Low Aqueduct of Caesarea (*SWP, Sheet VII*). In 1988, the author, noticing rectangular constructions at regular intervals along the pipeline, suggested that they are arcade pillars that bore a gravitation channel, which replaced the pipeline in a later phase. A recent survey of the Tanninim reservoir has indicated that its inlet was higher than the Low Aqueduct, and therefore the latter could not possibly have supplied water to the reservoir.

In 1990, a section of the gravity channel (Channel E), which diverts northward from the High Aqueduct to Caesarea, was found c. 70 m west of the High Aqueduct tunnel (see Fig. 1). The water level of Channel E at its diversion point from the High Aqueduct is higher than the Tel Tanninim reservoir, and thus it has been suggested that this channel fed the Tel Tanninim aqueduct (Plan 1; Figs. 2–4). Additional sections of the aqueduct were subsequently excavated and surveyed between 1990 and 2001, and two phases were discerned (Plans 2, 3; Figs. 5–7): first a ceramic pipeline (section length 42–63 cm, diam. 8–12 cm, wall thickness 1.0–1.5 cm) was laid; later, the pipeline was replaced

by a gravity channel (width 22–25 cm, height 68–70 cm, wall thickness c. 25 cm) that was either placed directly above the enveloped pipe or borne atop an arcade in the lower areas. The arcade's pillars (1.6–1.7 × 1.8–1.9 m, span 2.6–2.7 m) utilized the cemented envelope of the pipe as a solid foundation.

The installation diverting water from the High Aqueduct, the Channel E segments (II, III) and the Tel Tanninim reservoir (V) were treated with Formula II, 3–2 plaster, characteristic of the Late Roman and Byzantine periods. The diversion installation, decorated with a cross of seashells embedded in the plaster (see Fig. 4), suggests that the Tel Tanninim aqueduct and the monastery are both part of the same building project.

Replacement of the low-pressure pipeline with a gravity channel is common in antiquity, evidenced also in Channel C of the High Aqueduct to Caesarea.

### CAPTIONS TO ILLUSTRATIONS

Fig. 1. Map of the aqueducts to Caesarea and Tel Tanninim.

Plan 1. Section I: Channels A and C in the High Aqueduct to Caesarea and the water diverting installation from Channel A to Channel E to Tel Tanninim: plan and cross-sections.

Fig. 2. Shaft No. 7 of Channel A (left), Channel C (center), and the diversion installation (beneath and to the right of channel C), looking west.

Fig. 3. The diversion installation, looking south. Channel E (foreground), control shaft of the diversion installation (center), and Channel C (top).

Fig. 4. The cross embedded in the northern side of the diversion installation, looking south.

Plan 2. Section II: the channel and the pipe of the earlier phase: plan and cross-section.

Fig. 5. The aqueduct on Bassam Jarban's land (northern part of Section II), looking south.

Fig. 6. Channel E (from behind) and the ceramic pipe in front of Section II, looking north.

Fig. 7. The broken pipe and the construction covering it south of Nahal Tanninim, looking west.

Plan 3. Section IV: plan and cross-section.