בארות־מנהרה ויישובים מהתקופה האסלאמית הקדומה בערבה

יוסף פורת

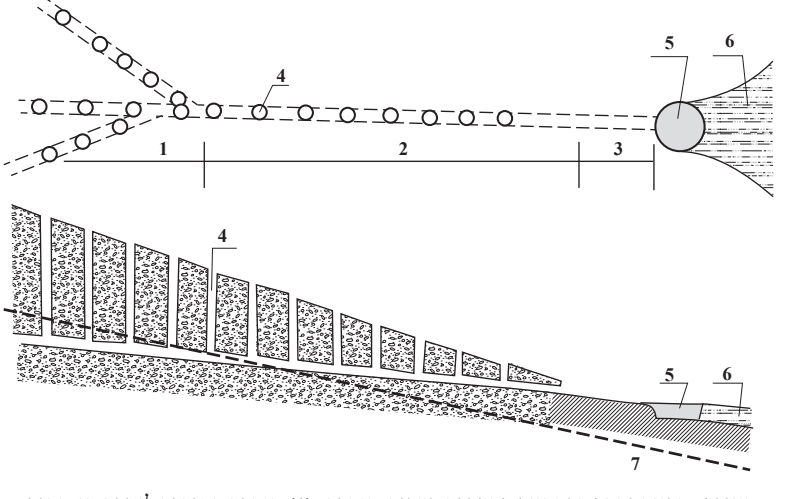
מבוא[1]

קיומו של יישוב קבע מותנה במציאותם הרצופה של מים זמינים באיכות המתאימה לשתייה, הן באזורים ברוכי גשם הן באזורים שחונים. ואכן, בעת העתיקה הוקמו היישובים בקרבת מקורות מים טבעיים, עיליים ואיתנים, כמו מעיינות, נהרות או אגמים. הקמת יישובים במקומות נעדרי מים ממקורות איתנים חייבה את המתיישבים לשפר את הנתונים הטבעיים במגוון שיטות: הובלת מים ממקור טבעי המרוחק מהיישוב במכלים או הזרמתם באמות מים; אגירת השפיעה העונתית במכלים, בבורות מקורים או במאגרים פתוחים; או הפקת מי תהום בעזרת בארות או מנהרות. לעתים אף שולבו כמה שיטות.

קיומה של חקלאות באזורים שחונים מחייבת תוספת מים, מעבר לכמות המשקעים הטבעיים, לצמחים העונתיים ולגידולים הרב־שנתיים. לצורך כך, הוטו מי נגר לחלקות נבחרות בעונה הגשומה (כמו ב׳חקלאות הנגר׳ בנגב; ר׳ אבן־ארי, שנן ותדמור תש״ם), או לחלופין, החלקות הושקו באופן סדיר ממקורות איתנים (׳חקלאות שלחין׳; ר׳ פורת תשמ״ה). ההשקיה התבצעה הן במים ממקורות טבעיים, עיליים, שהוטו אל השדות באמצעות סכרים ותעלות, הן במי תהום שנשאבו מבארות. אחד ממקורות המים ששימשו את האדם ואת החקלאות באזורים השחונים הוא מי תהום רדודים שהופקו בשיטת ׳בארות־מנהרה׳ (בלועזית: tunnel wells, chain wells, qanats, karez, fogaras).[2]

בארות־המנהרה

בארות־מנהרה הן שיטה מתוחכמת להשיג מי תהום ולהביאם אל פני השטח בכוח הכבידה באמצעות מנהרה ותעלה, בשונה משאיבה בעזרת שרירי אדם או בהמה, כפי שהיה מקובל בבארות ׳רגילות׳, לפני המצאת המשאבות המכניות. בבארות־מנהרה התנקזו מי התהום אל מנהרה שנכרתה בשיפוע מתון משיפוע פני השטח וזרמו דרכה עד שיצאו אל פני השטח (איור 1). כך נוצר מעיין מלאכותי שבמימיו אפשר היה להשתמש לצרכים ביתיים ולחקלאות שלחין. לשיטת בארות־המנהרה חשיבות רבה באזורים שחונים בעלי אגן ניקוז סגור ובו מלחה.



איור 1. תכנית וחתך סכמתיים במערכת בארות־מנהרה: (1) מנהרה החודרת לאופק מי־תהום; (2) מנהרה ותעלה מקורה המוליכות מים; (3) תעלה פתוחה; (4) פירים; (5) ברכת אגירה; (6) שטח מעובד; (7) אופק מי תהום.

מי התהום הרדודים נספגו במניפות הסחף ונאגרו בהן לפני שהומלחו, וכך אפשר היה לנצלם לשתייה או לחקלאות.

מקובל ששיטת בארות־המנהרה הומצאה באיראן באלף הא׳ לפסה״נ,[3] ומשם לקוחים המונחים לתיאור חלקי המערכת (Noel 1944; Cressy 1958; English 1968; Goblot 1979; Beaumont, Bonine and McLachlan 1989:x–xv). מאיראן נפוצו בארות־המנהרה עד סין במזרח ועד צ׳ילה ופרו במערב. בארץ מוכרות מערכות של בארות־מנהרה בערבה (ר׳ להלן) ובבקעת הירדן (פורת תשמ״ה:35–37; Conder and Kitchener 1882:392; Ionides 1939:168–169). במערכת אופיינית של בארות־מנהרה יש שלושה מרכיבי יסוד: באר־האם, מנהרה ותעלה.

באר־האם (בפרסית: madar cha). זו הבאר הראשונה במערכת, אשר נחפרה לאיתור מפלס מי התהום ולהערכת ספיקת המים. גובה המים בבאר־האם והשיפוע של פני השטח הכתיבו את תוואי המנהרה ואת מקום יציאת המים ממנה.

מנהרה. המנהרה מוליכה את המים בשיפוע מתון ומסתיימת בתעלה (ר׳ להלן). באיראן מקובל שיפוע של 1.0–2.5 פרומיל במנהרה החפורה בעפר (בסלע קשה אפשר לחצוב בשיפוע גדול יותר). חלק מהמנהרה כרוי בשכבה נושאת מים (בפרסית: *ab deh*, שפירושו ״נותן מים״), וחלקה עובר בשכבות שאינן מכילות מים (בפרסית: *kushiki kar*, דהיינו ״עבודה ביבש״). פירים אנכיים מחברים בין פני השטח למנהרה. בעת החפירה שימשו הפירים להוצאת החומר החפור ולאוורור, ולאחריה, אפשרו גישה נוחה לכל חלקי המנהרה לתחזוקה ולשיפוצים. החומר החפור נערם סביב הפיר ויצר תלולית מעוגלת שבמרכזה שקע (בפרסית: *kavull*). המרחק בין הפירים אינו קבוע, והוא גדל והולך מכ־10 מ׳ במנהרה רדודה לכ־150 מ׳ במקום שבו העומק רב יותר.

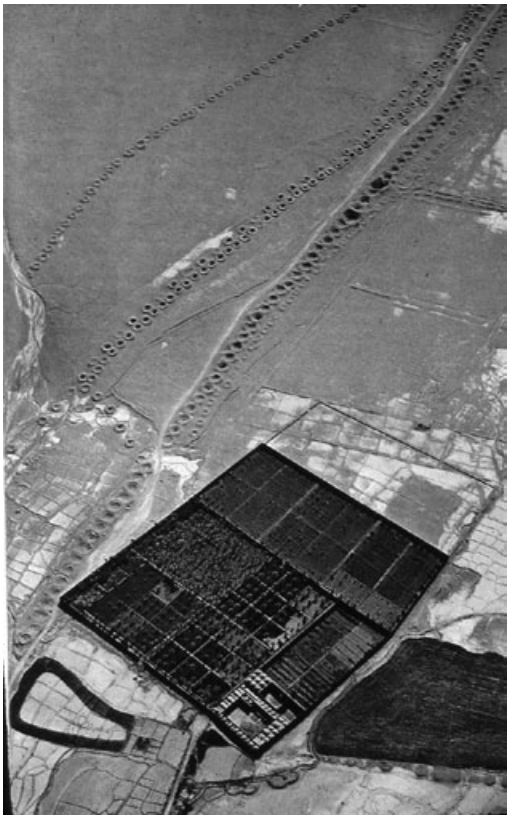
תעלה. בין קצה המנהרה הכרויה לחלקה העילי של המערכת נחפרה תעלה לעומק 3–4 מ׳; עומקה פחת והלך ככל שהתקרבו לקצה. המעבר ממנהרה כרויה לתעלה פתוחה נעשה על פי רוב בתעלה מקורה.

בארות־המנהרה סיפקו מים בחברות מסורתיות באיראן ובצפון אפריקה גם בעת המודרנית, ומהן אפשר ללמוד את שיטות העבודה.[4] לאחר גילוי מי התהום בבאר־האם וחישוב המקום המתוכנן ליציאת המים אל פני השטח, התחילה החפירה מהקצה הגלוי אל עבר השכבה נושאת המים כדי לאפשר את ניקוז המים שבהם נתקלו החופרים במהלך עבודתם. חפירת קטעי מנהרה בין פירים סמוכים התבצעה לרוב על ידי שתי קבוצות שהתקדמו זו לעבר זו. בחפירה עסקו צוותים של שלושה עד ארבעה עובדים: שניים במנהרה — אחד חופר והאחר מעביר את החומר לתחתית הפיר — ואחד (או שניים, אם הפיר עמוק) ניצב בראש הפיר, מניף את החומר בעזרת גלגל הרמה (windlass) ושופך אותו מסביב לפיר (איור 2). מהירות החפירה במנהרה הייתה תלויה בעומקה מפני השטח, במספר העובדים וברמת הקושי של החפירה. נואל כתב במחקרו, שבאיראן מספיק צוות בן שלושה עד ארבעה עובדים לחפור מנהרה באורך 1.2–3.8 מ׳ (מותנה בעומק) במהלך יום עבודה אחד (Noel 1944:193).

יש להבחין בין בארות־מנהרה — טכנולוגיה שמקורה באיראן — לבין מנהרות־פירים, אנכיים או משופעים, שהיו נפוצות בעולם היווני־הרומי (בלטינית: *cuniculus*). מנהרות־הפירים נועדו בעיקר לקיצור התוואי של אמות מים ודרכים, או לניקוז (ויטרוביוס, **על אודות האדריכלות** ח, ו, 3; Judson and Kahane 1963; White 1984:158–161, 213). למרות הדמיון החיצוני בין בארות־המנהרה לבין מנהרות־הפירים קיים ביניהן הבדל מהותי הניכר בחתכי האורך שלהן. לאורך מנהרת־פירים יש כמה פתחי כניסה ויציאה, ואילו לבאר־מנהרה יש רק פתח אחד המשמש ליציאת המים. בארות־מנהרה נועדו להפיק מים לצריכה אנושית — בין במישרין בין באמצעות בעלי חיים — או לחקלאות שלחין, ואילו עיקר תפקידן של מנהרות־הפירים היה להעביר מים שמקורם מחוץ למנהרה.[5] מסתבר שהדמיון בבעיות שעמדו בפני חופרי שתי השיטות — מדידה, אוורור, כרייה והוצאת החומר הכרוי — הביא לפתרונות טכנולוגיים דומים במהלך העבודה ולדמיונן החיצוני לאחר השלמתן.

מערכות בארות־המנהרה דורשות טיפול מתמיד של ניקוי ותחזוקה. כאשר נפסקת פעילותה של מערכת בארות־מנהרה, או מוזנח הטיפול בה, נסתמים עד מהרה הפירים, התעלה וחלקים במנהרה. במקרה זה ניכרת המערכת על פני השטח בעיקר בטורי התלוליות המעוגלות והתעלות הקשורות אליהן. טורי התלוליות בולטים בתצלומי האוויר (איור 3).

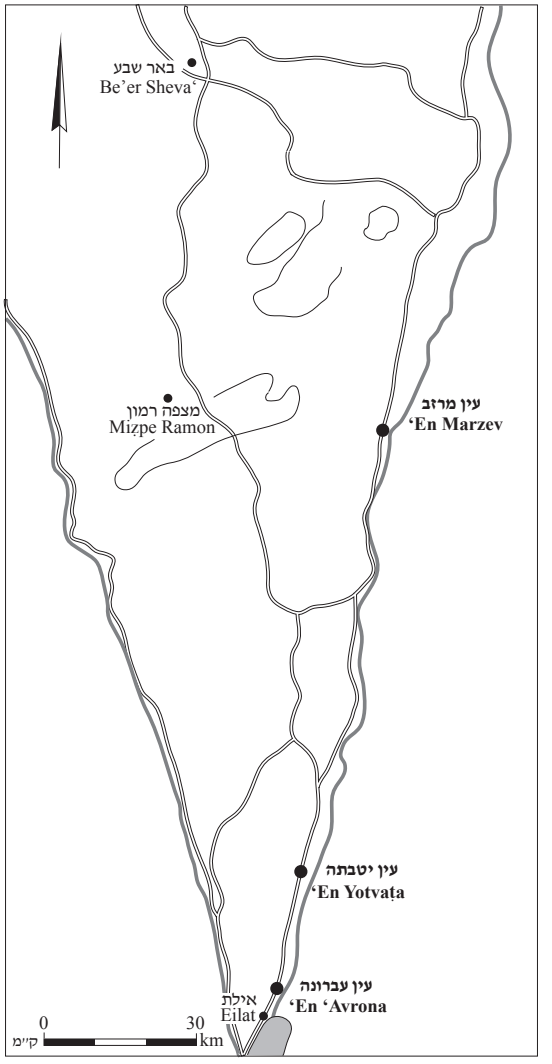
איור 2. חפירת מערכת בארות־מנהרה באיראן.



איור 3. מערכות של בארות־מנהרה באיראן, מראה מן האוויר.

בארות־המנהרה בערבה: תולדות המחקר

מערכות של בארות־מנהרה נסקרו ונחקרו באגף המערבי של הערבה בשלושה אתרים: עין מרזב, עין יטבתה ועין עברונה (איור 4). הראשונים שחקרו את בארות־המנהרה בערבה והציגו אותן כתופעה התיישבותית משותפת היו אבן־ארי, שנן ותדמור (1959). בשנת 1954 הם סקרו במדוקדק, בסיוע תצלומי אוויר, את מערכות בארות־המנהרה ואת שרידי המבנים בשלושת האתרים. עד אז, וגם מאוחר יותר, נסקרו המערכות והמבנים כחלק מהמצאי הארכיאולוגי הכללי בערבה (רותנברג 1967א; 1967ב; Frank 1934; Glueck 1934–1935). בסקרים שערכו פרנק וגליק באזור יטבתה הובחנו באר־האם ותלוליות הפירים, אך לא יוחסה להם המשמעות הנכונה (Frank 1934:250; Glueck 1934–1935:40). לאחר שיונידס הפעיל מחדש בהצלחה מערכת קדומה של בארות־מנהרה בבקעת הירדן (Ionides 1939), זיהה גליק את התלוליות ביטבתה כשייכות למערכות כאלה (Glueck 1943:9). אבן־ארי ועמיתיו, שהיו ערים למקור האיראני של בארות־המנהרה, כתבו: "שפע החרסים שנמצאו בבניינים הקשורים למערכות אלו מעידים כי המערכות היו בשימוש בתקופות הפרסית והרומית" (אבן־ארי, שנן ותדמור 1959: 199), בלי לפרש יותר.[6]



איור 4. אתרי בארות־מנהרה בערבה: עין מרזב, עין יטבתה ועין עברונה.

מחקר בארות־המנהרה בארץ ישראל התחדש בעקבות חפירות ההצלה שערך המחבר באזור פצאל בשנים 1972–1973, מטעם אגף העתיקות, לקראת הכשרת שטחים לחקלאות מודרנית. במהלך בדיקת מערכות בארות־המנהרה ששרדו במקום, הגיע כותב שורות אלו למסקנה שהן נחפרו בתקופה האסלאמית הקדומה (פורת תשמ"ה:37–39, 43–44), בניגוד לתאריך שהיה מקובל עד אז, דהיינו התקופה הרומית או הביזנטית (אבן־ארי, שנן ותדמור 1959:199, 204, 205; Glueck 1943:9; 1951:357–363). כדי לבחון את התאריך החדש שהוצע, ביקש המחבר לחפור יישוב הקשור לבארות־מנהרה באחד מאתרי הערבה. האתר בעברונה נמצא המתאים מבין השלושה, שכן מקור המים היחיד בו היא מערכת של בארות־מנהרה. כאן שרד מכלול שלם של יישוב קטן, שהתקיים לצד שטח חקלאי אשר הושקה במים שהופקו מבארות־מנהרה. ואכן, בחפירה הארכיאולוגית שהחלה בעין עברונה ב־1973 התגלה שהמכלול הוקם ופעל בתקופה האסלאמית הקדומה (ר' להלן). מאוחר יותר הורחב המחקר גם לעין יטבתה[7] ולעין מרזב שליד מושב עין יהב — שם נפגעו חלקים חשובים של המכלולים מהפיתוח המודרני — וגם בהם התגלו שרידי יישוב מהתקופה האסלאמית הקדומה הקשורים למערכות בארות־המנהרה (להלן).

שרידי מערכות של בארות־מנהרה מוכרים רק באגף המערבי של הערבה. עד היום לא התגלו בארות־מנהרה באגף המזרחי של הערבה, אף על פי שכמות מי השיטפונות הזורמים בנחלים היורדים מהרי אדום ונבלעים במניפות הסחף גדולה בהרבה מהמים הזורמים לערבה מהר הנגב. ייתכן שהיעדר מערכות של בארות־מנהרה באגף המזרחי של הערבה נובע מכך שמניפות הסחף באזור זה מכילות כמות רבה של חול, כך שלא נוצרו שם תנאים מתאימים לכרייה של בארות־מנהרה.

עין עברונה

מלחת עברונה היא אגן סגור בערבה הדרומית, ומרכזה מרוחק כ־12 ק"מ מצפון לחוף אילת. בחלקה הצפוני־המערבי של המלחה נסקרה ונחפרה חווה חקלאית, ובה מערכת של בארות־מנהרה, שטח חקלאי מגודר שהושקה במים שהופקו בבארות־המנהרה ושלושה מבני מגורים (תכנית 1). זהו מכלול בארות־המנהרה השלם והשמור ביותר בישראל.

חוות עברונה נסקרה בשנת 1954 על ידי אבן־ארי, שנן ותדמור (1959:201–204). הם תארכו אותה לתקופות הפרסית והרומית (ר' הערה 6, לעיל). רותנברג סקר את המקום בשנות ה־60 למאה הכ' וקבע שהשרידים הם מהתקופה הביזנטית (רותנברג 1967א:286). בין השנים 1973 ו־1990 נערכו בחוות עברונה חמש עונות חפירה בהנהלת המחבר ועוזי אבנר, מטעם אגף העתיקות.[8] הממצאים בשלושת המבנים תוארכו לתקופה האסלאמית הקדומה, ולפיכך תוארכה החווה לתקופה זו. כיוון שחוות עברונה מבודדת מיישובים אחרים —

בשונה מאתרי בארות־המנהרה בפצאל, בעין מרזב ובעין יטבתה — יש לקביעה זו חשיבות ראשונה במעלה לתארוך התקופה שבה נקלטה שיטת בארות־המנהרה בארץ.

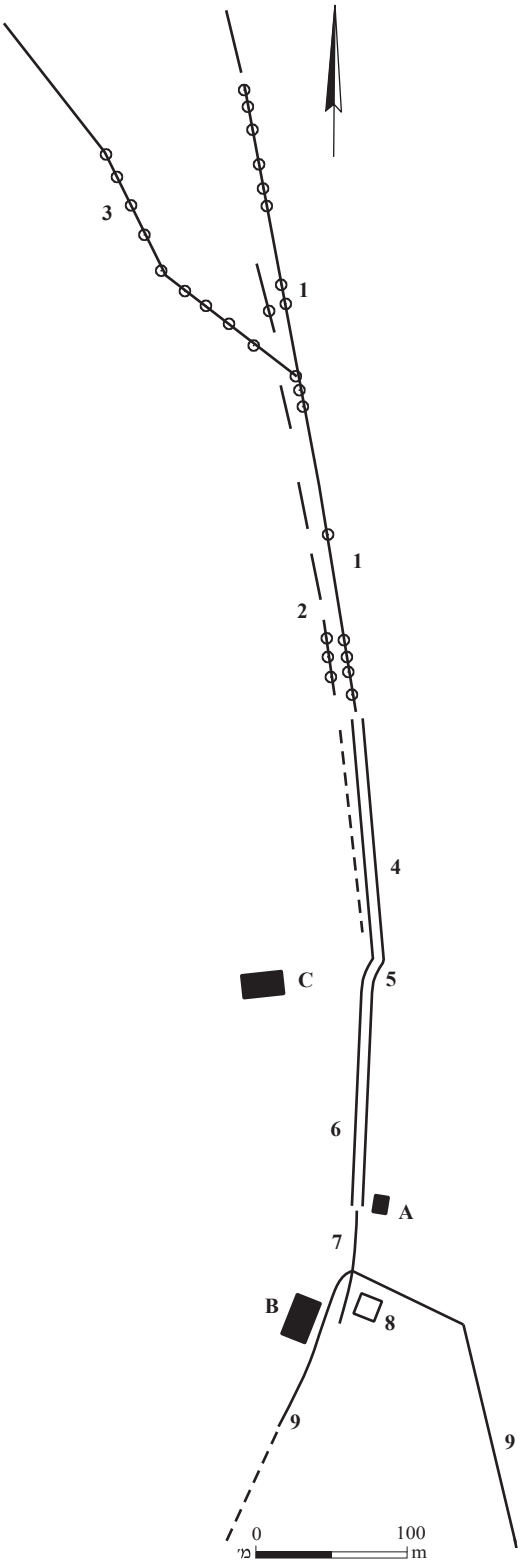
בארות־המנהרה

כל המרכיבים של מערכת בארות־המנהרה בחוות עברונה נשתמרו ברצף, ולכן היא משמשת דוגמה שאליה אפשר להשוות חלקים ממערכות אחרות שהשתמרו במקוטע ולהציבם במקום הראוי לאורך המערכת (ר׳ להלן). במערכת יש מנהרות חצובות שלאורכן פירים; תעלה בנויה ומקורה בלוחות אבן (להלן ׳תעלה מקורה׳), ההופכת בהמשך לתעלה בנויה, ללא קירוי (להלן ׳תעלה פתוחה׳); ברכת אגירה; ותעלות עיליות להשקיה.

מנהרות חצובות (תכנית 1:1–3).— בסקר ובתצלומי האוויר הובחנו שני טורים מקבילים של תלוליות מעוגלות בכיוון כללי צפון–דרום, במרחק 15–20 מ׳ זה מזה. אל הטור המזרחי (תכנית 1:1), הארוך מהשניים, התחבר טור נוסף מצפון־מערב (תכנית 1:3). המרחק בין התלולית הצפונית לדרומית בטור 1, שתלוליותיו לא השתמרו ברצף מלא, הוא 410 מ׳. המרחק הממוצע בין מרכזי התלוליות שהשתמרו בקטע הרצוף הדרומי הוא כ־18 מ׳. אורך המנהרה של טור 3, בין התלולית הקיצונית בצפון־מערב לבין מקום המפגש בין מנהרות 1 ו־3 הוא 375 מ׳. בבדיקות מכ״ם חודר־קרקע אותר המשכן לצפון של מנהרות 1 ו־2 (Avner and Magness 1998:47), אף על פי שעל פני השטח לא הובחנו תלוליות מעוגלות סביב מיקומם המשוער של ראשי הפירים.

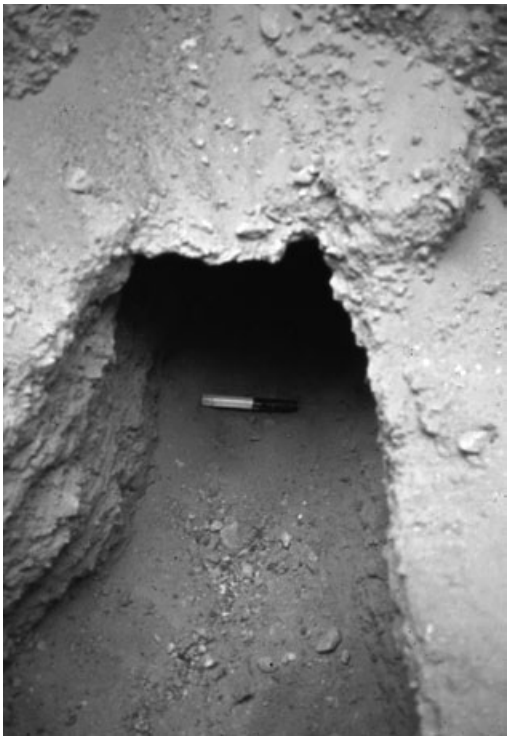
שתי תלוליות מעוגלות, סמוכות, הדרומיות בטור 1, נבדקו בחפירה ארכיאולוגית. אלה נבחרו לחפירה בהנחה שבמרכזן ייחשפו הפירים הרדודים ביותר לאורך מנהרה 1. בחפירה התגלה שחלקו העליון של כל פיר, עד 2.5 מ׳ מתחת לפני השטח, נחפר לתוך שכבות של סחף נחלים לא ממוין (תכנית 2; איורים 5, 6). שולי הפיר שנחפר בסחף לא דופנו בבניית אבנים, ולכן התמוטטו לתוכו. חלקו התחתון של הפיר נחצב לתוך שכבה של קונגלומרט־גבס מתחת לסחף, ולו צורה הקרובה למלבן שציר האורך שלו בתוואי המנהרה (1.6 × 0.6–0.8 מ׳). המנהרה בתחתית הפיר נחצבה אף היא בקונגלומרט.

שולי הפירים יוצבו באמצעים מודרניים כדי שלא לסכן את החופרים וכדי לאפשר כניסת

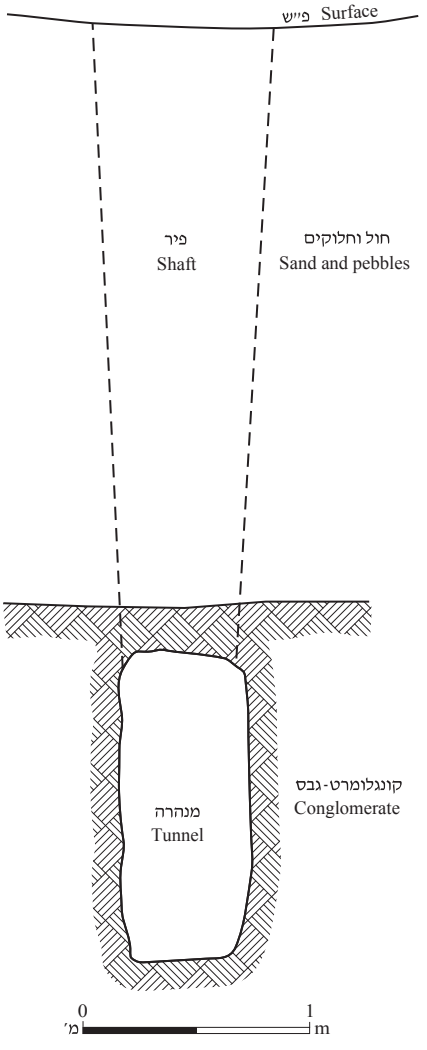


תכנית 1. עין עברונה. (1–3) טורי תלוליות של בארות מנהרה; (4–6) קטעי תעלה בנויה ומקורה; (7) תעלה פתוחה; (8) ברכת אגירה; (9) גדר המקיפה את השטח החקלאי; (A–C) מבנים.

איור 5. עין עברונה. הפיר הדרומי: חפירה בחומר ואדי עד החציבה בקונגלומרט.



איור 6. עין עברונה. חציבה בקונגלומרט בתחתית הפיר הדרומי, מבט לדרום.

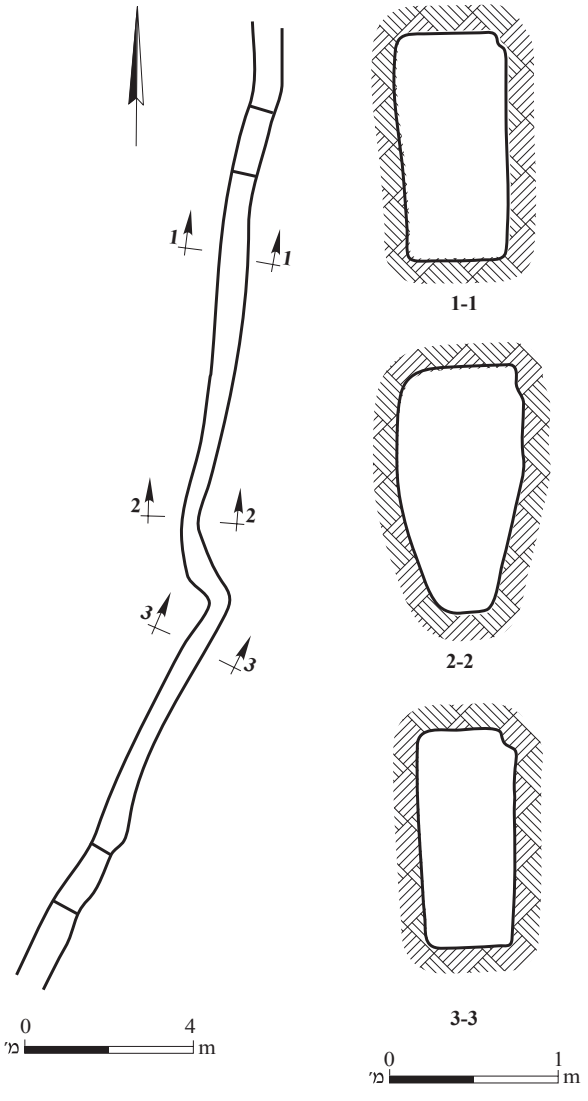


תכנית 2. עין עברונה. חתך בפיר ובמנהרה שבתחתיתו.

מבקרים לקטע המנהרה בין פירים סמוכים. בראש הקונגלומרט נוצק תא בטון, ומעליו הונחו יחידות בטון המשמשות ברכות ביקורת של מערכות ביוב מודרניות (איור 7).[9] לאחר ייצוב הפירים החלה חפירה מחדש של המנהרה החצובה (איור 8). בקרבת הפירים הייתה המנהרה מלאה בעפר עד ראשה; כמות העפר הלכה ופחתה ככל שהמנהרה התרחקה מהפירים, פרט למקומות שבהם התמוטטו התקרה או הדפנות. מידות המנהרה (1.3–1.4 מ׳ גובה, 0.6 מ׳ רוחב ממוצע) אפשרו לעבוד בכריעה או בכפיפה. החוצבים לא הקפידו על מידות אחידות או על דפנות חלקות לאורך המנהרה. ברוב

איור 7. עין עברונה. ייצוב פיר בעזרת יחידות בטון המשמשות במערכות ביוב מודרניות.

איור 8. עין עברונה. הוצאת העפר החפור מהפיר המשוחזר.



תכנית 3. עין עברונה. המנהרה בין פירים סמוכים, תכנית וחתכים.

המקומות חתך המנהרה הוא כמעט מלבני, והיא מעט צרה יותר בקרבת הרצפה והתקרה (תכנית 3).

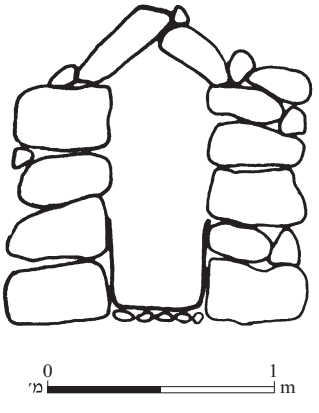
המנהרה לא נחצבה בקו ישר בין שני הפירים (תכנית 3). מסתבר שהחציבה נעשתה משני הצדדים במגמה להיפגש באמצע, אלא שהחופרים לא דייקו בכיוון החציבה ונוצר הפרש של כמטר אחד בין שני החלקים. לאחר שהחוצבים עמדו על טעותם שונה התוואי לעבר מקום המפגש, וכך נוצר התוואי המפותל במנהרה (בין חתכים 2—2 ו־3—3; תכנית 3). החלק התחתון של המנהרה במקום המפגש

איור 9. עין עברונה. מקום המפגש בין שתי קבוצות החופרים.

איור 10. עין עברונה. חתך התעלה המקורה בגמלון, מבט לדרום.

הוצר ל־0.35 מ׳ בלבד, המידה המזערית הדרושה למעבר המים (תכנית 3: חתך 2–2; איור 9). בקטע המנהרה שנחשף אין סימנים לטיח על הרצפה או על הדפנות. מכאן, שקטע זה עבר בשכבה אטימה למים, ולכן החוצבים לא ראו צורך לטייחו.[10]

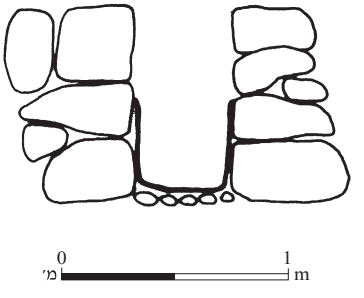
תעלה בנויה.— בהמשך התוואי הפכה המנהרה החצובה בקונגלומרט לתעלה בנויה (כ־400 מ׳ אורך), המסתיימת בברכת מים (תכנית 1). בגלל מגבלות תקציב וכוח אדם בחפירה, לא נחשף המעבר מהמנהרה החצובה לתעלה המקורה, אך נראה שהיה במקום שבו שיפוע המנהרה היה מתון ולא נותרה שכבת קונגלומרט לתקרה מוצקה. דופנות המנהרה נבנו מטור אחד של אבני גוויל, ללא טיט־סיד מלכד ביניהן (0.4 מ׳ רוחב ממוצע). רק הרצפה וחלקן התחתון של הדפנות, עד גובה 0.4 מ׳ מעל הרצפה, צופו בשכבת טיח־סיד אטים למים (כ־1.5 ס״מ עובי). תוואי התעלה המקורה (כ־330 מ׳ אורך) עובר בשכבת סחף. תקרתה, לרוב בגובה 1.2 מ׳, מעוצבת במקומות העמוקים כגג גמלוני מאבנים שהונחו זו כנגד זו (תכנית 4; איור 10). במקומות הקרובים יותר לפני השטח בדרום



תכנית 4. עין עברונה. חתך בתעלה מקורה בגמלון, מבט לדרום.

עוצבה התקרה כגג אופקי. סמוך לפני השטח בדרום הופכת התעלה המקורה לתעלה פתוחה שרצפתה ודופנותיה מצופות בטיח־סיד בדומה לקטע המקורה (תכניות 1: 7; 5; איור 11). התעלה הפתוחה חצתה את הגדר שהקיפה את השטח

איור 11. המעבר מתעלה מקורה לתעלה פתוחה, לאחר גשם, מבט לצפון.



תכנית 5. עין עברונה. חתך בתעלה הפתוחה, מבט לדרום.

המעובד מבעד לפתח שהותקן בקרבת פינתה הצפונית־המערבית, שהיא המקום הגבוה ביותר בשטח שהוכשר לחקלאות שלחין (ר׳ להלן). מפנים לגדר היה מפלס הרצפה של התעלה הפתוחה בגובה פני השטח, והיא הפכה לתעלה העילית הראשית (ר׳ להלן). קטע קצר של התעלה מחוץ לגדר כוסה בלוחות אבן, כנראה כדי לאפשר מעבר נוח וכדי למנוע גלישה של סחף לתוך התעלה בזמן שיטפון. מחציתה הצפונית של התעלה המקורה ממשיכה את תוואי המנהרה החצובה המזרחית (תכנית 1:1, 4). בהמשך היא יוצרת תפנית כפולה (תכנית 1:5) ועוברת מעט מערבה לתוואי הממשיך את המנהרה החצובה המערבית (תכנית 1:2, 6). בסקר שנערך באזור שמדרום לתפנית, בקטע שלא נפגע בסחף, הובחנו שני שקעים מוארכים, המקבילים זה לזה. השקע המזרחי מבין השניים עובר בתוואי הממשיך את המנהרה המזרחית, ואילו השקע המערבי ממשיך את המנהרה המערבית. בשקע המערבי נמצא חציה הדרומי של התעלה המקורה (תכנית 1:6), ואילו בשקע המזרחי לא נמצאו שרידי בנייה כלשהם.

נראה שכפל המערכות הוא תוצאה של שני שלבים בהכנת מערכת ההשקיה של חוות עברונה. בשלב הראשון הוכנה המערכת המערבית (תכנית 1:2), ומאוחר יותר היא הוחלפה במערכת המזרחית (תכנית 1:1), אולי בעקבות התמוטטות קטע של המנהרה המערבית או של המחצית הצפונית בתעלה המקורה שבהמשכה.[11] בשלב השני חודשה מערכת בארות־המנהרה של החווה עם כרייתה של מנהרה 1 והכנת חציה הצפוני של התעלה המקורה, בשימוש חוזר בחלק הדרומי של המערכת המקורית. קטע 5 (תכנית 1:5) של התעלה המקורה שימש אזור התחברות בין החלק שהוכן בשלב הראשון לבין זה שנעשה בשלב השני.

בזמן שהמערכת פעלה נעשה שינוי בתעלה הבנויה, בקרבת המקום שבו היא הופכת מתעלה מקורה לתעלה פתוחה. לרוחב התעלה נבנה קיר מאבנים קטנות, מלוכדות בטיט־סיד, לגובה כ־0.25

מ׳, ובו פתח מעוגל לזרימת המים. ליד הפתח נמצא מגוף אבן, שהותאם במדויק למידותיו של הפתח, ובו חור (איור 12). נראה שהחסימה נועדה להרים את מפלס המים בקטע התעלה שמצפון לה;

איור 12. עין עברונה. המגוף במוצא התעלה המקורה, מבט לצפון.

בהסרת המגוף אפשר היה לשחרר בזמן קצר את המים שנאגרו מאחורי החסימה.[12] המים שהצטברו מאחורי החסימה אינם מזדהמים ואינם חשופים להתאיידות המהירה האופיינית לערבה.[13]

רום הרצפה המטויחת בתעלה הבנויה הצביע על שיפוע מדרום לצפון, בניגוד לכיוון המתוכנן לזרימת המים. לא הצלחנו לברר אם השיפוע ה״הפוך״ של התעלה הוא תוצאה של תנועה טקטונית בערבה הדרומית או טעות במדידה של חופרי המערכת.

תעלות עיליות.— המקום הגבוה ביותר בשטח שהוכשר לחקלאות והוקף בגדר נמצא בקצהו הצפוני־המערבי. משעברה התעלה הבנויה את הגדר הייתה רצפתה גבוהה מפני השטח הקרובים, וניתן היה להפנות את המים שזרמו בה להשקיית השדה בתלמים או בערוגות (ישירות מהתעלה הראשית או בתעלות משנה), או אל ברכת אגירה (ר׳ להלן).

התעלה העילית בנויה ומטויחת בתחילתה, עד לפיצול מתעלת ההשקיה הראשית לתעלת ההזנה של הברכה, בדומה לתעלה הבנויה שמחוץ לגדר. בקטע שלאחר הפיצול דופנו שולי התעלה העילית בקרבת הברכה באבני גוויל, ללא טיט־סיד (איור 13). בהמשך היו התעלות העיליות חפורות בקרקע, ולא נותר מהן שריד. בסקר

איור 13. עין עברונה. התעלה העילית בכניסה לשטח החקלאי, מבט לצפון־צפון־מזרח; התעלה המדופנת באבנים מקיפה את ברכת האגירה ממערב, וממנה נמשך הסעיף לברכה; בשטח הברכה נותרו מחיצות החפירה.

איור 14. עין עברונה. ברכת האגירה לאחר גשם, מבט למזרח; בשטח הברכה נותרו מחיצות החפירה.

השטח שהוכשר לחקלאות לא התגלו רצועות שבהן שאריות חומר אורגני או קונכיות של שחריר נחלים, בדומה לשרידי התעלות העיליות בעין יטבתה (ר׳ להלן).[14]

ברכת אגירה (תכנית 1:8).— סעיף מהתעלה העילית הראשית הוליך אל שקע רדוד בצפון־מערב השטח המגודר. לשקע מתאר מלבני (ר׳ להלן), וסעיף מהתעלה העילית הראשית הגיע אל פינתו הצפונית־המערבית (איורים 13, 14). אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: 204) הבחינו כבר ב־1954 בטור של אבני גוויל בשולי השקע והציעו שאלה שרידים של ברכה, אשר נועדה לאגור את מי הספיקה הלילית או עודפים אחרים. בעונת 1973 נחפר בור בדיקה בשקע, והתברר שהברכה היא למעשה בור חפור בקרקע, שצופה בשכבת חרסית למניעת חלחול המים. בחרסית הציפוי לא הובחנו קונכיות של שחריר הנחלים (Melanopsis) או של מגדלון מליחות קוני (Potamides conicus) — שניהם מינים של חלזונות אופייניים למים מתוקים (עד כ־2000 מ״ג כלור בליטר), אולם מעל שכבת החרסית נחשפה שכבה של חול חרסיתי, ובה כמות גדולה של קונכיות מסוגים אלה (איור 15). בשולי הברכה הונחו אבנים זו לצד זו, ללא טיט־סיד

איור 15. עין עברונה. חלק מקונכיות שחריר הנחלים (*melanopsis*) שנלקטו בחפירת הברכה.

ביניהן, כדי למנוע את הרס דופנות החרסית מאדוות הרוח.

בעונת 1978 נחפרה הברכה בשלמותה, למעט מחיצה בצורת צלב בצירי האורך והרוחב שלה, והתברר כי הברכה נחפרה לתוך הקרקע הטבעית — חול מעורב בחלוקי נחל במגוון גדלים — ורצפתה עשויה משכבת חרסית שהובאה ממרכז המלחה (0.1–0.2 מ׳ עובי). הדופן הדרומית של הברכה נבנתה במאונך מאבנים מהוקצעות ומצופות

בטיח־סיד. הדפנות בצפון, במזרח ובמערב משופעות בזווית של כ־40 מעלות ומצופות בשכבת חרסית שבה שוקעו אבנים לחיזוק.[15] בדפנות המזרחית והמערבית נחשף טור אחד של אבני דיפון. בתחתית הדופן הצפונית נמצאו שני טורים של אבנים, האחד עמוק ב־0.15 מ׳ מהאחר ומרוחק כדי 0.2 מ׳ מדרום לו. מסתבר שהטור התחתון קדום לעליון, ומעיד על תיקונים שנעשו במהלך השימוש בברכה. למרגלות הכניסה של תעלת ההזנה לברכה נחשף לוח אבן חול אשר נועד לבלום את זרימת המים מהתעלה ולהגן על דופן החרסית של הברכה. מידות הברכה הן 12.5 × 14.0 מ׳ ברצפה ו־17.5 × 14.0 מ׳ בשפתה; עומקה 0.65 מ׳ ונפחה כ־135 מ״ק. בהנחה שנפח הברכה חושב לפי ספיקת יום מלא, הרי שספיקת המערכת של בארות־המנהרה בעברונה הגיעה לכ־5.5 מ״ק/שעה.

על רצפת החרסית נחשפה הצטברות (עד 0.45 מ׳ עובי) של רובדי חול וחרסית מעורבים בכמות גדולה מאוד של קונכיות שחריר הנחלים ומגדלון. נראה שרובדי החול והחרסית הם משקעים שמקורם בסערות חול ואבק במי הברכה, והקונכיות הן שארית מהפאונה שגדלה במים אלה. מצפון לברכה מצויה ערמה של חול מעורב בחרסית ובקונכיות, תוצר של ניקוי המשקעים בברכה בתקופה שבה פעלה המערכת.

בחתכים ניתן להבחין כי במרכז הברכה יש שקע משנה, כעין ברכה פנימית, מעוגלת, שנחפרה לתוך המשקעים בברכה המקורית (0.35 מ׳ עומק, כ־3.5 מ׳ קוטר). שקע משנה זה מלא אף הוא ברובדי חול וחרסית, מעורבים בקונכיות של שחריר הנחלים ומגדלון, בדומה להצטברות על רצפת הברכה המקורית. סביב ברכת המשנה נחשפו חמישה מוקדים שקוטרם 0.5–0.8 מ׳, ותחתיתם חודרת לתוך שכבת ההצטברות. לכן, הם מאוחרים לימים שבהם הייתה הברכה מלאה במים. אפשר שהמוקדים בערו בימים שבברכת המשנה עמדו מים שיכלו להרוות את צימאונם של רועים או של עוברי אורח ובהמותיהם. ייתכן שברכת המשנה היא עדות לירידה בספיקת המערכת, אולי לאחר שהחווה ננטשה.

השטח המעובד

רוב המים שהופקו בבארות־המנהרה נועדו להשקות שדות שהוכשרו בשוליה הצפוניים של מניפת הסחף של נחל עמרם. השטח שהוכשר לעיבוד הוקף בקיר לבנים על יסוד אבן, ולו תכנית של מצולע מחודד, שהתעלה הבנויה הגיעה אל פינתו הצפונית־המערבית (תכנית 1:9; איורים 16, 17). הקיר המערבי של הגדר נבנה בראש סוללה, שנוצרה מסיקול אבנים ועודפי עפר בעת פילוס השדות. הסוללה שימשה גם סכר הטיה למי השיטפונות. יסוד האבן של הגדר (0.5 מ׳ רוחב) נבנה משני טורים של אבני גוויל שביניהם מילוי של אבנים קטנות ועפר. הנדבך העליון של היסוד יושר בקפידה ושימש מסד לבניית לבנים מיובשות בשמש אשר התפוררו מאוחר יותר.[16] הקיר שהקיף את השטח החקלאי נועד להגדיר את תחום השדות ולמנוע כניסה לא מבוקרת של בעלי חיים ובני אדם. קירות־גדר כאלה נסקרו ונחפרו באחוזות הצמודות לארמונות מהתקופה האסלאמית הקדומה בפצאל ובח׳ירבת אל־מפג׳ר שבבקעת הירדן (פורת תשמ״ה:30–31, ציור 6; 58–59, ציור 35; Hamilton 1959:5, Pl. I, Fig. 1), ובקצ׳ר אל־חיר (מזרח) שבמדבר הסורי (Gabriel 1927:307–310, Pls. XXV–XXVI, Fig. 4; Grabar et al. 1979:99, Pls. 181, 182).

השטח המעובד סוקל ויושר, והותאם להשקיה בשיפוע מתון מצפון־מערב לדרום־מזרח. אבני הסיקול שימשו לבנייה, והיתרה רוכזה בערמות ובסוללה שממערב לשטח שעובד. בדרום־מזרח השטח המעובד נותרו כמה ערמות סיקול.[17] במרכז השטח לערך נבנה קיר תמך בגובה 0.2–0.3 מ׳, שחילק את השדות לשתי מדרגות נרחבות. החלק הדרומי של השטח שהוכשר לחקלאות, והקיר התוחם אותו, נשטפו בנחל עמרם (כולל המשכה דרומה של סוללת ההטיה), ועל כן מידותיו המלאות אינן ידועות.[18] בצפון שרדה הגדר לכל אורכה (כ־85 מ׳), במזרח שרדה הגדר לאורך כ־300 מ׳, ובמערב — לאורך כ־100 מ׳. מכאן, שהשטח המעובד השתרע על פני יותר מ־30 דונמים.

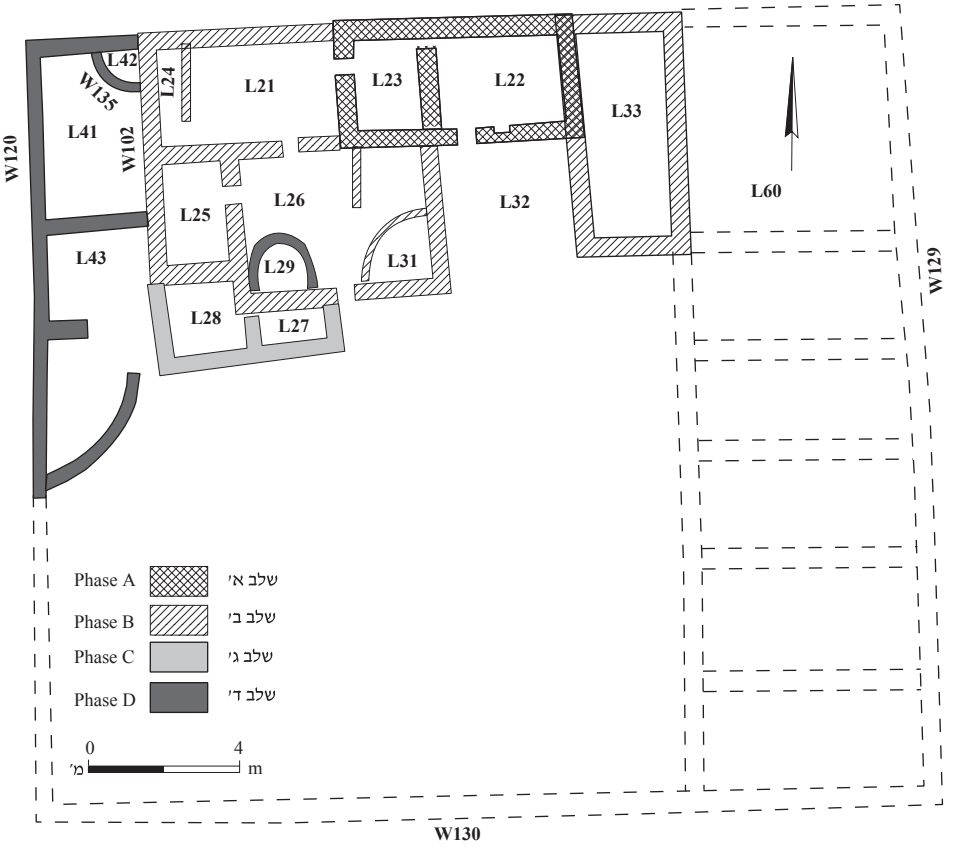
מבני המגורים

שלושת מבני המגורים שנחשפו בחוות עברונה (תכנית 1:A–C) מצויים מחוץ לשטח שהוקף בגדר והוכשר לחקלאות. קירותיהם בנויים מלבני טין מיובשות בשמש (48 × 24 × 12 ס״מ), ורק לחלקם יסוד מאבני גוויל (ר׳ להלן). טין הלבנים מכיל כמות גדולה של גבס, שהובא ככל הנראה מהמלחה. לטין הוסיפו חומר ואדי מנופה (חול, חלוקים וחצצים, עד גודל 5 ס״מ).

לאחר שהמבנים חדלו לשמש בתפקידם המקורי וננטשו, התמוטטו קירות הלבנים, ובשטח נותרו רק שלוש התגבהויות בצבע שונה מסביבתן. כל

איור 16. עין עברונה. השטח המעובד ומבנה B (למטה משמאל), מראה מן האוויר לכיוון מזרח.

איור 17. עין עברונה. שרידי הקיר התוחם (גדר) בפינה הצפונית־המערבית, לפני החפירה, מראה מן האוויר לכיוון מזרח; הברכה מפנים לפינת הקיר.



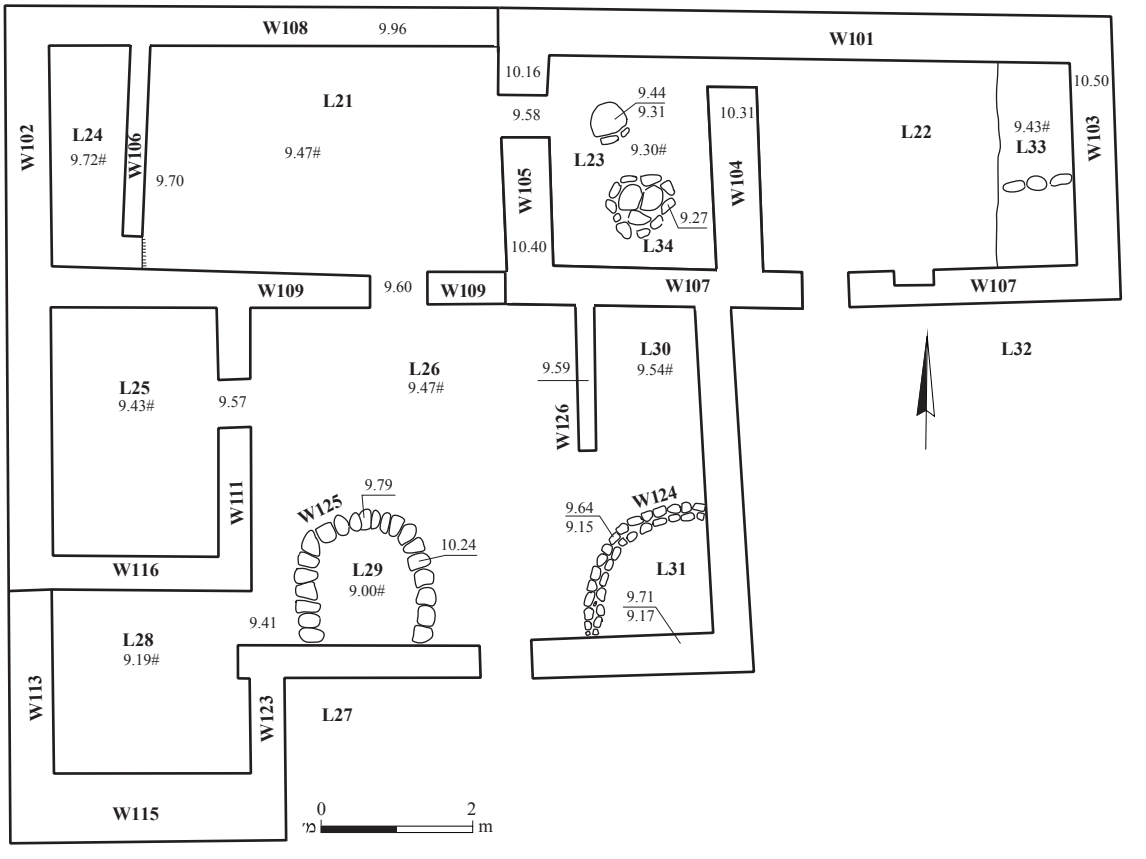
תכנית 6. עין עברונה. מבנה B.

המבנים חד־תקופתיים, אך במבנים B ו־C אפשר היה להבחין בשינויים ובתוספות שנעשו במהלך השימוש בהם. כולם נבנו על הקרקע הטבעית, ללא שרידי בנייה קדומים, ומעליהם לא הוקמו מבנים מאוחרים. בכמה מקומות התגלו מוקדים במפולת של המבנים ההרוסים, כנראה שרידי מדורות של עוברי אורח שחנו ליד שרידי הקירות. ליד קיר במבנה C נחשף קבר שוחה שנחפר לתוך המפולת; גם הוא מאוחר לנטישת המבנים.

מבנה A. המבנה מרוחק כ־40 מ׳ מצפון לגדר השטח החקלאי וכ־10 מ׳ ממזרח לתעלה הבנויה (תכנית A:1). במבנה חדר מלבני (4.3 × 7.9 מ׳), שפתחו (0.96 מ׳ רוחב) בקיר המזרחי. מהקירות שרדו באתרם יסודות מאבני גוויל (כ־0.45 מ׳ רוחב). הנדבך העליון של היסודות פולס כדי לשמש תשתית לבניית־על בלבנים, שהתמוטטו והתפוררו ברובן. הרצפה היא שכבה של קרקע חרסית מהודקת (כ־5 ס״מ עובי), ומעליה הצטברות (כ־15 ס״מ עובי) של חומר אורגני (גללי צאן ובהמות משא, שרידי צמחים, צמר גולמי ומעובד) מעורב במעט שברי כלי חרס וזכוכית. מעל שכבת ההצטברות הובחנו מפולת הגג (שכבת קרקע חרסית שהונחה על קנים) וקירות הלבנים, ומילוי של סחף רוח.

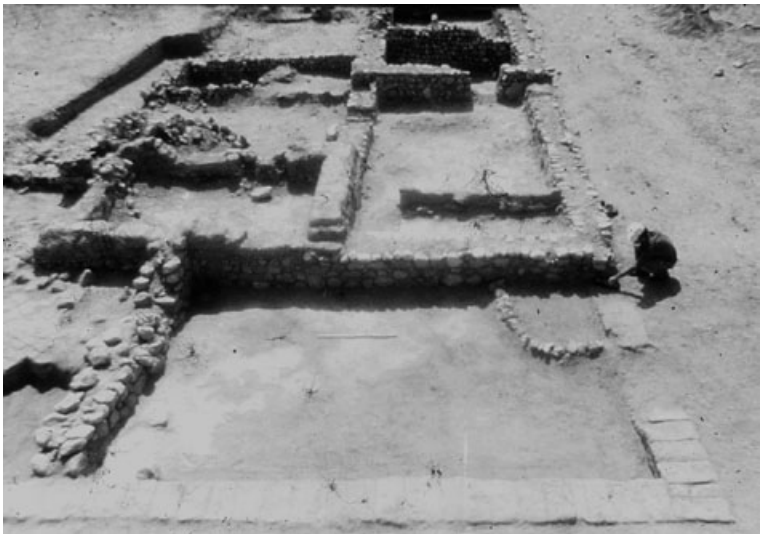
מבנה B. המבנה הוקם על שטח מוגבה מעט מסביבתו, כ־15 מ׳ ממערב לחלקן הצפוני של הסוללה והגדר אשר תחמו את השטח החקלאי במערב (תכנית B:1; איור 16). במבנה מספר רב של חדרים וחצרות היוצרים כעין מלבן גדול (כ־26.5 × 29.5 מ׳; תכניות 6, 7; איורים 18–23). במבנה הובחנו ארבעה שלבים:

שלב א׳: בתחילה היו במבנה שני חדרים (L22 ו־L23). הכניסה לחדר 22 הייתה בפתח בקיר 107, וממנו הוליך פתח בקיר 104 אל חדר 23. קירות המבנה משלב זה נבנו באבנים (עד 0.9 מ׳ גובה מעל לרצפה) שנשאו בניית־על בלבנים שהתמוטטו ברובן. רצפת החדרים נעשתה משכבת קרקע



תכנית 7. עין עברונה. החלק הצפוני של מבנה B.

איור 18. עין עברונה מבנה B, חדרים 21 ו־24, מבט למזרח.



איור 19. עין עברונה. מבנה B, החלק הצפוני, מבט למזרח.

איור 20. עין עברונה. מבנה B בשלב מתקדם של החפירה, מראה מן האוויר לכיוון צפון־מזרח.

חרסית מהודקת. בחדר 22 נותרה מגרעת מלבנית (0.2 × 0.8 מ׳) ממזרח לפתח בקיר 107, לכל גובה השתמרות הקיר, ששימשה מעין ארון קיר.[19]

שלב ב׳: המבנה הורחב למערב ולדרום בתוספת חדרים (L21 + L24 ו־L25) וחצר 26, ובה מתקנים (L29 ו־L31). הפתח שבין חדרים 22 ו־23 נסתם בבניית לבנים (W112; אינו מסומן בתכנית), והגישה אל חדר 23 התאפשרה בפתח שנפרץ בקיר 105 מחדר 21. הקירות משלב זה נבנו מלבנים על יסוד אבן נמוך. הרצפה והקירות בחדרים החדשים צופו בטיח־סיד לבן, ובחדר 21 השתמר קטע של טיח לבן מעוטר בקווים בצבע שחור. ברצפת העפר המהודק של חדר 23 נמצא ריצוף אבנים מעוגל (L34; כ־1 מ׳ קוטר) ועליו סימני אפר; נראה ששימש תשתית למוקד זעיר (לחימום מזון? לחימום בחורף? לתאורה?). בלוקוס 30 נחשף

איור 21. עין עברונה. מבנה B, חדר 22 וסביבתו, מבט לצפון.

איור 22. עין עברונה. מבנה B, חדר 23 (למעלה) וממגורה 31 (למטה), מבט לצפון.

מוקד גדול יותר, ועל רצפתו נמצאה שכבת אפר מעורבת בשיירי מזון (עצמות, קליפות של ביצי תרנגולת, נוצות וזרעים). נראה שהמוקד בלוקוס 30 שימש לבישול, שכן הוא הותקן בחצר פתוחה (בשונה מהמוקד בלוקוס 23). סביר שלוקוס 30 שימש מטבח, וכי מתקן 31 שימש ממגורה. נראה שהמכלול הגדול (L21, L23, L25 וחצר L26 על מתקניה) שימש יחידת מגורים למשפחה שבה כמה נפשות, אולי משפחה מורחבת.

במזרח חדר 22, צמוד לקיר 103, הונחה רצועה של רצפת טיח־סיד (כ־1 מ׳ רוחב). ייתכן שמרחב 33, הצמוד ממזרח לחדר 22, נוסף כבר בשלב ב׳. אם הנחה זו נכונה, הרי שמרחב 33 יצר יחידת־משנה ארכיטקטונית עם חצר 32.

שלב ג׳: בשלב זה נעשו השלמות ליחידת המגורים משלב ב׳. נוספו חדר 28 מדרום לחדר 25 ומתקן 27 מדרום לחצר 26. קירות ההשלמה — W113, W122, W123 ו־W134 — משיקים לקירות משלב ב׳ (W114 ו־W116). נראה שהזמן שחלף בין הבנייה של שלב ב׳ להשלמות משלב ג׳ היה קצר למדי.

שלב ד׳: בשלב זה הגיע המבנה לממדיו המרביים (26.5 × 29.5 מ׳). נוספו שני אגפים במערב ובמזרח, וביניהם משתרעת חצר גדולה התחומה בדרום בקיר 130. הקירות משלב ד׳ עשויים לבנים.

איור 23. עין עברונה. מבנה B, קיר מטויח עשוי לבנים על יסוד אבן (W109), מבט לדרום.

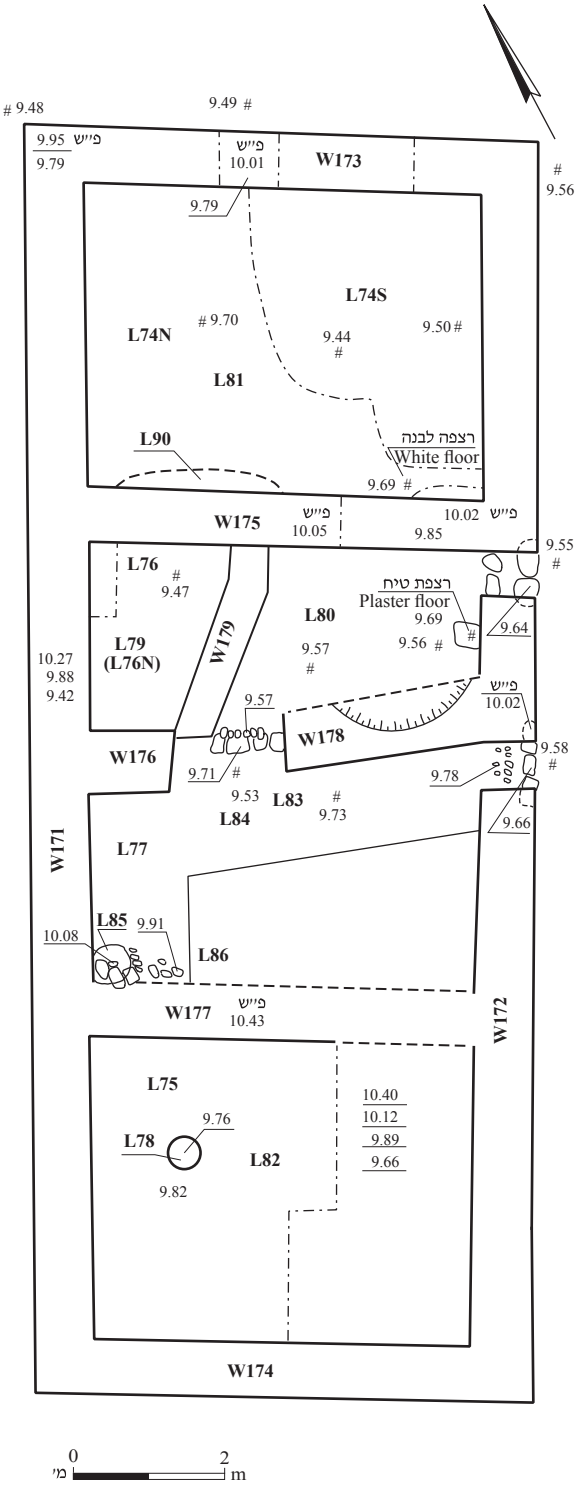
רק לחלקם היה יסוד מנדבך אחד של אבני גוויל, אולם אלה לא השתמרו לכל אורך הקירות, בניגוד לממצא בשלבים א׳–ג׳ (ר׳ לעיל). הרצפות בחלקי המבנה משלב ד׳ היו ברובן מעפר מהודק, ועליו הצטברות דלה של חומר אורגני ואפר; בחדרים 43 ו־60 נחשפו מטליות של ריצוף לבני טין. בפינה הצפונית־המזרחית של לוקוס 41 נבנה קיר מעוגל (W135) אשר תחם את מתקן 42 (אחסון?). במתקן 42 נמצאה שכבה עבה של גללי צאן, ככל הנראה ריכוז של חומר בערה.[20]

החלוקה הפנימית של התוספות למבנה בשלב ד׳, בעיקר באגף המזרחי, משוחזרת בחלקה בשל השתמרותם הגרועה של הקירות. נראה שהיו אלה חללים גדולים למדי (3–4 × 5–7 מ׳), מקורים בחלקם; ייתכן כי המקום שימש לחניית שיירות שעברו בדרך הערבה, בין יטבתה לעקבה/איילה, בדומה למבנה שחפר משל ביטבתה (משל תשנ״א; תשנ״ב).

מבנה B ניטש, ותושביו לקחו עמם את כל חפצי הערך שהיו בו. מאוחר יותר חנו במבנה ההרוס למחצה רועים ועוברי אורח. מעל לשכבה של מפולת הגג והקירות בחלקו הצפוני של המבנה (בעיקר החלק שנבנה בשלבים א׳–ג׳) נמצאו רבדים של גללי צאן ומוקדי אפר, ללא חרסים. בשכבת המפולת מעל רצפה 60 נחשף מצבור של חוטי צמר וגיזת צמר, אשר תוארך בבדיקת פחמן־14 לתקופה העות׳מאנית (ר׳ Shamir, this volume[a]). לשלב זה יש לשייך גם את מתקן 29, שנבנה בתוך בור שנחפר במפולת הקירות בפינה הדרומית־המערבית של חצר 26, והוא מפריע לכניסה לחדר 28. במרכז הקיר המעוגל (W125) של מתקן 29 יש פתח ברוחב 0.47 מ׳, שספו גבוה בכ־0.3 מ׳ מרצפת חצר 26. בתוך המתקן נמצאה שכבה עבה של פחמי עץ וסיד לבן מפורר (0.8 מ׳). אפשר שמתקן 29 שימש להפקת סיד ששימש ׳חומר מגביר בערה׳ (flux) בתהליך הפקת נחושת מאבני בצר הנחושת.

מבנה C. המבנה הוקם על גבעה נמוכה, כ־250 מ׳ מצפון למבנה B וכ־75 מ׳ ממערב לתעלה המקורה (תכניות C:1; 8). למבנה תכנית מלבנית (כ־7 × 17 מ׳) שציר האורך שלו נוטה כ־30 מעלות לכיוון צפון־מזרח. במהלך השימוש במבנה חלו בו כמה שינויים, וניתן להבחין בשלושה שלבים עיקריים.

שלב 1: בשלב המקורי היו במבנה שלוש יחידות משנה: חדר 81 בצפון, חדר 82 בדרום (מידותיהם הפנימיות 5.2 × 4.0 מ׳) וחצר 84 בתווך (5.2 × 5.8 מ׳). במרכז הקיר המערבי (W171) שולבה אומנה (W176), שבלטה כדי 1.05 מ׳ לתוך חצר 84. הקירות (0.8 מ׳ רוחב) עשויים מלבנים (12 × 24 × 48 ס״מ), שהונחו על נדבך של אבני גוויל. הלבנים הונחו ראשים ופתינים לסרוגין. הרוחב המלא של הקיר התקבל בתוספת טיט־טין בין הלבנים וטיח־טין שציפה את שני פניו. הכניסה לחצר 84 הייתה דרך פתח בקיר המזרחי (W172), מול אומנה 176,



תכנית 8. עין עברונה. מבנה C.

וממנה לחדרים שמצפון ומדרום לה. הרצפות עשויות מטין המכיל גבס, בדומה לטין הלבנים אשר הונח לאחר פילוס הקרקע הטבעית (חומר ואדי לא ממוין ולא מלוכד) ויצר מעליה שכבה קשה. על הרצפות בחדרים ובחצר הצטברה שכבה של חומר אורגני מפורר, מעורב באפר, בשברים של כלי חרס ובכמה שברים של כלי סטיאטיט. אפשר שחלקה המערבי של חצר 84 קורה בגג שנשען על אומנה 176.

שלב 2: שלב זה הובחן רק בחצר 84. החצר נחלקה לשלוש יחידות־משנה בבניית קירות (W178 ו־W179). קיר 178 נבנה מהמזוזה הצפונית בפתח החצר לעבר אומנה 176, וביניהם פתח. קיר 178 תוחם את מרחב 83 שמדרום להם. קיר 179 נבנה בין קצה אומנה 176 למזוזה המערבית בפתח שבקיר 175, והוא מחלק את השטח שמצפון לאומנה 176 ולקיר 178 בין ממגורה L76 לבין מרחב L80. הקירות החדשים עשויים מלבנים בלבד, ללא יסוד מאבני גוויל. הנדבך התחתון של קיר 178 הונח על הצטברות של חומר אורגני מפורר, אפר וחרסים (2–3 ס"מ עובי) מעל הרצפה המקורית בחצר 84. היסוד של קיר 179 חתך את רצפת חצר 84 עד כ־0.15 מ' מתחתיה. כל שטח ממגורה 76 הועמק עד מתחת לרצפה המקורית, ורצפת טין חדשה הונחה בתחתיתה. ההצטברות במרחבים L80 ו־L83 נמשכה ללא הבחנה מההצטברות על רצפת 84, מבלי שהונחה רצפה חדשה, והיא משיקה לפני הקירות החדשים. בשלב זה נפרץ פתח נוסף בקיר 172, שאפשר כניסה ישירה מבחוץ אל לוקוס 80 ומשם לחדר 81. לא ברור אם חלקי החצר היו מקורים, אך סביר שלפחות ממגורה 76 הייתה מקורה בגג. ייתכן שהשינויים בשלב 2 מלמדים על חלוקת מבנה C בין שתי משפחות גרעיניות.

שלב 3: שלב זה מאופיין בהרמת רצפות (0.15–0.25 מ' מעל הרצפות המקוריות) בכל המבנה, למעט בממגורה 76, מבלי לפגום בקירות מהשלבים הקודמים ובלי להוסיף עליהם. הרצפות החדשות הונחו כמילוי מסודר של לבנים, לעתים בתוספת עפר ואבנים, שכיסה את ההצטברות מהשלבים הקדומים. בדרום לוקוס 79 השתמרה מטלית של רצפה עשויה טיח־סיד.

בפינה הדרומית־המערבית של לוקוס 77 הותקן טבון מעוגל (L85; כ־0.45 מ' קוטר פנימי) שהדופן שלו עשויה טין מעורב בקש ומצופה באבני גוויל.

איור 24. עין עברונה. מבנה C, קבורה מוסלמית צמוד לקיר 175, מבט לדרום.

ליד התנור נחשף מדף (L86) בנוי מאבנים ומטין. תוספת הטבון בלוקוס 77 מרמזת על האפשרות שחלק זה לא היה מקורה (בגלל בעיית העשן), לפחות בשלב זה. על רצפת הלבנים בחדר 75 הותקן כבשן מעוגל להתכת נחושת (L78), שתחתיתו נחפרה לתוך הלבנים (0.42 מ׳ קוטר). פנים הכבשן, שהשתמר רק בחלקו התחתון, צופה בשכבת חרסית שקיבלה גוון ירקרק מהנחושת שהותכה בו. בין שרידי הכבשן ועל רצפת החדר נמצאה כמות גדולה של טיפות נחושת, שניתזו במהלך ההתכה. בקרבת כבשן 78 נחשפה ערמה של אבני גיר ועליהן סימנים שהיו באש; נראה ששימשו חומר מגביר בערה (flux) בתהליך ההתכה. נראה שבשלב 3, אולי לקראת סופו, הפך חדר 75 למקום שבו הפיקו נחושת משאריות שנלקטו בערמות פסולת של כבשני התכה בסביבה (נחל עמרם או תמנע), או מגרוטאות.[21]

לאחר שמבנה C ניטש ונהרס, השתמשו בשרידי קיר 175 כדופן בבור קבורה 90. בקבר נמצא שלד של גבר בוגר בתנוחת קבורה מוסלמית אופיינית: שוכב אפרקדן על צד ימין, הראש למערב והפנים לדרום, לכיוון מכה (איור 24).

הממצאים

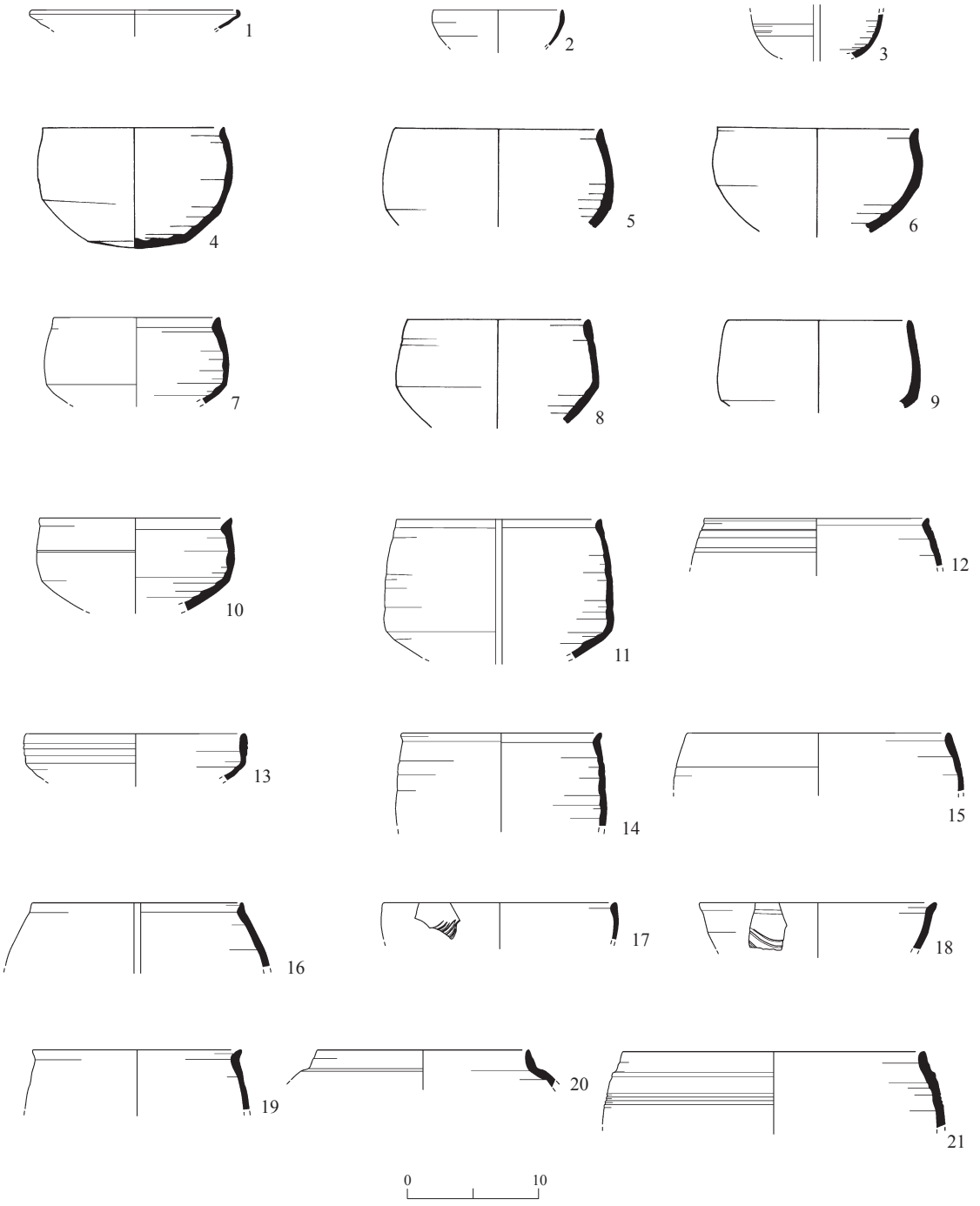
רוב הממצאים משלבי החיים בשלושת המבנים של חוות עברונה נחשפו בהצטברות מעל הרצפות. אלה כללו בעיקר שברי כלי חרס, מעט שברי כלי אבן, שאריות מזון, חומרים אורגניים גולמיים ומעובדים (ר׳ Shamir, this volume[a]), חלקי תכשיטים, מטבעות אחדים (Ariel and Berman, this volume) ושרידים מהפקת נחושת.

כלי החרס

שברים מעטים של כלי חרס נמצאו פזורים על פני השטח בכל האתר, ובריכוז גבוה במבנים A–C. למרות ריבוי החרסים בהצטברות מעל רצפות המבנים, לא נמצא בהם אפילו כלי תמים אחד. רק קערת־ספל אחת (איור 25:4) רופאה בשלמותה משברים שנחשפו בפינת חדר 23 במבנה B, מתחת למפולת הגג והקירות. נראה שכאשר נטשו דיירי המבנים את החווה, הם לקחו עמם את כל הכלים השלמים, ואף את אלה מבין השבורים־קמעה שניתן היה להמשיך ולהשתמש בהם. החרסים במבנה פוזרו ללא סדר, ואלה שנמצאו בשטח המעובד הגיעו כאשפה ביתית שפוזרה לטיוב השדות.

כמעט כל החרסים שנאספו באתר מתוארכים לתקופה האסלאמית הקדומה, התקופה שבה הותקנה מערכת בארות־המנהרה והוקמו המבנים. מהתקופה שקדמה להכנת המערכת נמצאו רק כמה חרסים קטנים (1 × 1–3 ס״מ): שבר קערה נבטית (איור 25:1); שבר גוף של פכית מטיפוס סיגילטה מזרחית מחופה אדום בחוץ (לא צויר); שבר זעיר של בסיס נר דיסקוס רומי מהמאות הא׳–הב׳ לסה״נ (לא צויר); שני שברים של קערה דקת־דופן (איור 25:2); ושבר גוף של פכית דקת־דופן (איור 25:3). אפשר ששברים זעירים אלה הגיעו לשטח המבנים כפסולת שהשליכו עוברי אורח אקראיים, אך סביר יותר שהובאו מאזור עין עברונה (בערבית: עין דפיה), שם התגלו שרידי אתר נבטי (רותנברג 1967ב:151; כהן תשמ״ד), עם החומר שממנו נעשו הלבנים ששימשו לבניית הבתים והגדר בחוות עברונה.

רוב כלי החרס (כ־90%) שנחשפו באתר מתוארכים לתקופה האסלאמית הקדומה ועשויים מטין חולי; פניהם בגוונים של צהוב — מצהוב־זית (5Y6/6) עד צהוב בהיר (5Y8/4, לפי Munsell 1975), כנראה בגלל מליחות חומר הגלם והמים שבהם השתמשו יוצרי הכלים (אדלשטיין וגלס 1973: הערה 9). לעתים, נותרה ליבת החרס בכלים אלה בגוני הצהוב, ולעתים נצרפה לגוונים של אדום, מאדום בהיר (2/5YR6/6) עד צהוב אדמדם (5YR7/6). בחלק מהכלים אפשר להבחין גם בעין בלתי מזוינת בגריסי קוורץ גדולים (עד 3 מ״מ קוטר), עדות לכך שנוצרו באזור הקרוב לסלעי גרניט או אבן חול גסת־גרגר.[22] רבים מהכלים עוטרו בחריטת קווים אופקיים או גליים, אם בסימון של קווים אחדים בחרט אם בקבוצות באמצעות מסרק. כלי חרס מטיפוס זה הוגדרו קבוצה נפרדת בחפירות עקבה, שם נקראו ׳כלי מהש׳



איור 25. עין עברונה. כלי חרס מהתקופה הקדם־אסלאמית (1–3) וקערות־ספל מקבוצת 'כלי מהש' (4–21).

◂ איור 25

מס׳	הכלי	סל	לוקוס/מבנה	הערות
1	קערה נבטית	20/2	B/21	
2	קערה דקת־דופן	552/1	C/77	
3	פכית דקת־דופן	66/2	B/26	
4	קערת־ספל	13	B/23	
5	קערת־ספל	10/2	B/21	
6	קערת־ספל	14/1	B/22	
7	קערת־ספל	70/1	B/28	
8	קערת־ספל	10/3	B/21	
9	קערת־ספל	10/1	B/21	
10	קערת־ספל	79/1	B/26	
11	קערת־ספל	163/1	B/41	
12	קערת־ספל	153/1	B/41	
13	קערת־ספל	12/2	B/23	
14	קערת־ספל	519/1	C/80	
15	קערת־ספל	70/3	B/28	
16	קערת־ספל	189/1	?	
17	קערת־ספל	79/2	B/26	עיטור גלי במסרק על הדופן מתחת לשפה
18	קערת־ספל	63/11	B/25	עיטור פסים אופקיים מתחת לשפה, ומתחתיו עיטור גלי במסרק
19	קערת־ספל	516/1	C/77	
20	קערת־ספל	158/1	B/44	
21	קערת־ספל	63/1	B/25	דופן זקופה, רכס מתחת לשפה, ומתחתיו עיטור של פסים אופקיים

(Whitcomb 1989 ; Mahesh Ware), ומוכרים באתרים מן התקופה האסלאמית הקדומה בסביבות אילת (אבנר תשנ״ח:29, ור׳ שם מראי מקום).

׳כלי מהש׳

מכלול ׳כלי מהש׳ מחוות עברונה הוא המגוון והעשיר מבין אלה שנחשפו באתרים מהתקופה האסלאמית הקדומה בחלק הישראלי של הערבה ופורסמו עד מועד כתיבת שורות אלו.

קערות־ספל (10–16 ס״מ קוטר, העומק גדול מהרדיוס; איור 25:4–21).— אלו הם כלי החרס הנפוצים בחוות עברונה. לדופן קערות־הספל מתאר כמעט חצי־כדורי שלו זיווי קל במחצית גובהו לערך. בסיס הכלים שטוח, הדופן דקה (4–6 מ״מ עובי) והשפה מעוגלת או מחודדת. השפה ממשיכה את תוואי הדופן או נטויה מעט חוצה. הדופן של רוב קערות־הספל חלקה, ללא עיטור, ובמיעוטן נוסף עיטור חרוט של קווים גליים במסרק (איור 25:17), או של קווים אופקיים, מקבילים, ומתחתם קווים גליים במסרק (איור 25:18). בחפירה נמצאו שברי שפה של 109 קערות כאלה, אך רק אחת (איור 25:4) ניתנה לרפאות של פרופיל מלא. פני 76 מקערות־הספל בגוונים של צלהב, 30 מהן בגוונים של אדום בהיר (יותר על הפן הפנימי ופחות על החיצוני); שלוש היו מפויחות ולא היה אפשר להגדיר את צבען.

קערות־ספל דומות נחשפו באתרים רבים בערבה ובהר הנגב הדרומי, ובהם: עקבה (Whitcomb 1989:273, Fig. 4:a–o), אילת־אילות (אבנר תשנ״ח:29, איור 12:1–7), נחל שחק (ישראל, נחליאלי ובן־מיכאל תשנ״ה:5, איור 6:1), עין

מרזב (ר׳ להלן) ויטבתה (זאב משל, מידע בעל פה).[23] ראוי לציין שקערות־הספל מחוות עברונה ומאתר אילת־אילות אינן ממורקות או מעוטרות בצבע כמו חלק נכבד מקערות־הספל בעקבה (Whitcomb 1989:273, Fig. 4:e–k), ועל כן נראה שהן מייצגות שלב קדום בקבוצת ׳כלי מהש׳. מקובל שקערות־הספל מקבוצת ׳כלי מהש׳ הן גרסה מקומית לקערות־הספל מקבוצת ׳הכלים הביזנטיים העדינים׳ (FBW) משלהי התקופה הביזנטית, אשר המשיכו לשמש בתקופה האסלאמית הקדומה (ישראל, נחליאל ובן־מיכאל תשנ״ה:5; אבנר תשנ״ח:29; Gichon 1974:139; Brosh 1986:66–67, Fig. 1:1, 2; Whitcomb 1989:273; Magness 1993:193–198, ושם הפניות נוספות).

לצד קערות־הספל עדינות־הדופן נמצאו מעט שברים של קערות במתאר דומה, שלהן דופן עבה יותר (6–9 מ״מ עובי), דירוג בדופן החיצונית מתחת לשפה ועיטור במסרק של פסים אופקיים על גופן (איור 25:21).

קערות בינוניות (20–30 ס״מ קוטר; איור 26).— בקערות אלה הובחנו שני טיפוסים:

1) קערות פתוחות: מעין צלחות, ששפתן נטויה חוצה (איור 26:1–5);

2) קערות עמוקות, שלהן שפה מעוצבת במשופע עד שפת מדף (איור 26:6–21), חלקן מעוטרות במסרק בחריטות גליות על השפה (איור 26:14–21).

קערות דומות, עשויות מטין של ׳כלי מהש׳ — בעיקר מטיפוס 2 — נחשפו באתרים מהתקופה האסלאמית הקדומה בערבה, כגון עקבה (Whitcomb 1989:273, Fig. 3), אילת־אילות (אבנר תשנ״ח:29, איור 12:12–16) ועין מרזב (ר׳ להלן).

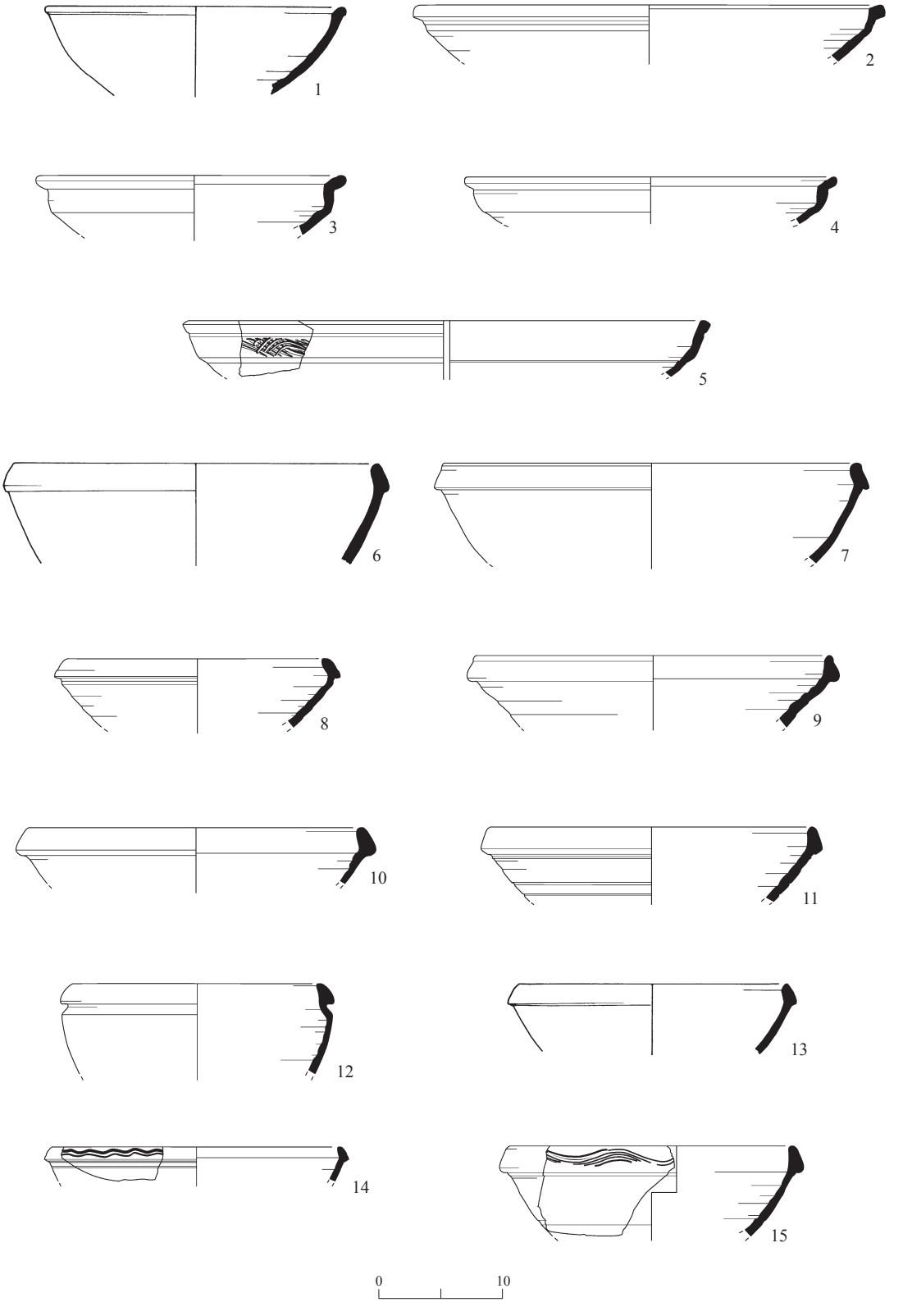
קערות גדולות (25–50 ס״מ קוטר; איור 27).— לקערות אלה דופן עבה (8–11 מ״מ עובי) ושפה מעוצבת, מעובה. שפת הקערות מעוטרת בחריטות של קווים אופקיים (איור 27:1, 2), בקו גלי אחד (איור 27:3) או בקווי מסרק גליים (איור 27:4–7). רבות מהן מעוטרות גם על הדופן החיצונית, מתחת לשפה, בקווי מסרק גליים או בקו גלי אחד (איור 27:3, 4). נראה שהבסיס המעוטר בקווי מסרק גליים בראש שבר הדופן (איור 27:8) שייך אף הוא לכלי מטיפוס זה. כלים מגושמים אלה, העשויים מחרס פריך למדי, נשברו במהלך השימוש בהם. חלקם חוברו מחדש בעזרת חוט שהוכנס לחור־תיקון שנקדח בדופן (איור 27:3, 7).

קערות גדולות מקבוצת ׳כלי מהש׳ נפוצות באתרי הערבה מהתקופה האסלאמית הקדומה, למשל בעקבה (Whitcomb 1989:273, Fig. 2), באילת־אילות (אבנר תשנ״ח:29, איור 12:8–11) ובעין מרזב (ר׳ להלן).

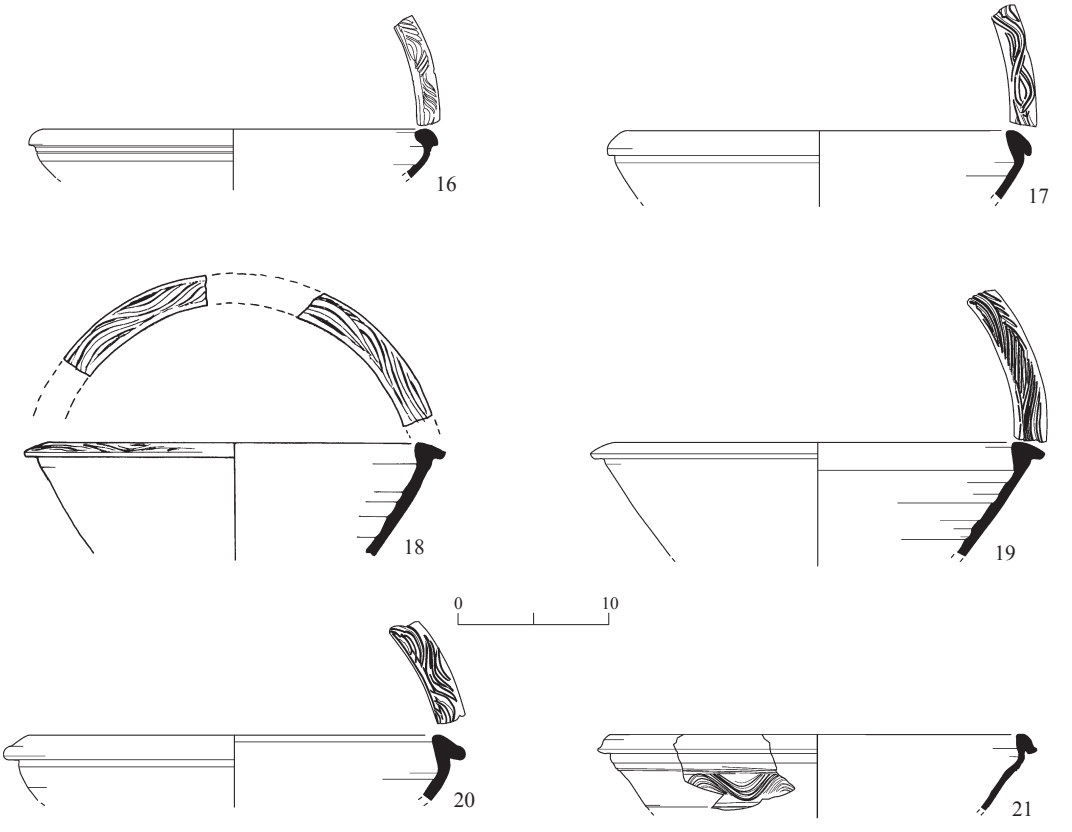
מכסים לכלי בישול (איור 28:1–4).— לקבוצת ׳כלי מהש׳ אפשר ליחס רק מכסים לסירי בישול; לא נמצאו סירי בישול מקבוצה זו (ר׳ להלן). למכסה צורת קערה ששפתה מעוגלת, אשר הונחה במהופך על הסיר. ידית כפתור מגושמת הודבקה אל מרכז חלקו העליון של המכסה (= בסיס הקערה) ושלושה חורים מוארכים (8–12 מ״מ אורך, 1–3 מ״מ רוחב) נפרצו סביב הידית. החורים נעשו בנעיצת להב מבחוץ כלפי פנים לפני הצריפה ונועדו לשחרר אדי מים בעת הבישול.[24] מכסים דומים נמצאו בקבוצת ׳כלי מהש׳ שנחשפו בעקבה (Whitcomb 1989: Fig. 4:v–x). אנו מציעים לראות בשבר מאתר אילת־אילות (אבנר תשנ״ח: איור 12:17) מכסה לכלי בישול, ולא קערה כהצעת החופרת.

המכסים לכלי הבישול מקבוצת ׳כלי מהש׳ הם גרסה מקומית למכסי קדרות הבישול (casserole) מהתקופה הרומית ומהתקופה הביזנטית, הממשיכים לתקופה האסלאמית. ראוי לציין שבכל האתרים בערבה ובנגב הדרומי לא התגלו כלי בישול עשויים מטין האופייני ל׳כלי מהש׳, אלא מכסים בלבד. לפיכך, סביר שהמכסים האלה הונחו על כלי בישול מסטיאטיט (Steatite), המוכרים בארץ מאז ראשית התקופה האסלאמית (ר׳ להלן). ייתכן שמסורת השימוש בכלי בישול מסטיאטיט שהייתה נהוגה באזור (ר׳ להלן) קשורה לאיכות הטין המקומי, שלא התאימה לייצור כלי בישול חסינים למגע ישיר עם האש.[25]

פכים ופכיות (איור 28:5–14).— שברים רבים של פכים ופכיות נחשפו בחוות עברונה, אך לא הצלחנו לרפא פרופיל שלם של אף אחד מהם. מהשברים אפשר לשחזר פך שלו שפה מעובה בראש צוואר רחב (איור 28:5–8), גוף רחב (איור 28:10, 11), ידית מהשפה אל הגוף, וכנראה בסיס שטוח.[26] גוף הפך מעוטר בדרך כלל בחריטות של פסים מקבילים, שנעשו בחוד יחיד (איור 28:5, 10–13), המחקים את הצילוע האופייני לכלי חרס מהתקופות הרומית והביזנטית. נדיר יותר הוא עיטור בקווי מסרק גליים או עיטור משולב של קווים אופקיים וקווי מסרק גליים (איור 28:14). פכים דומים פורסמו מעקבה

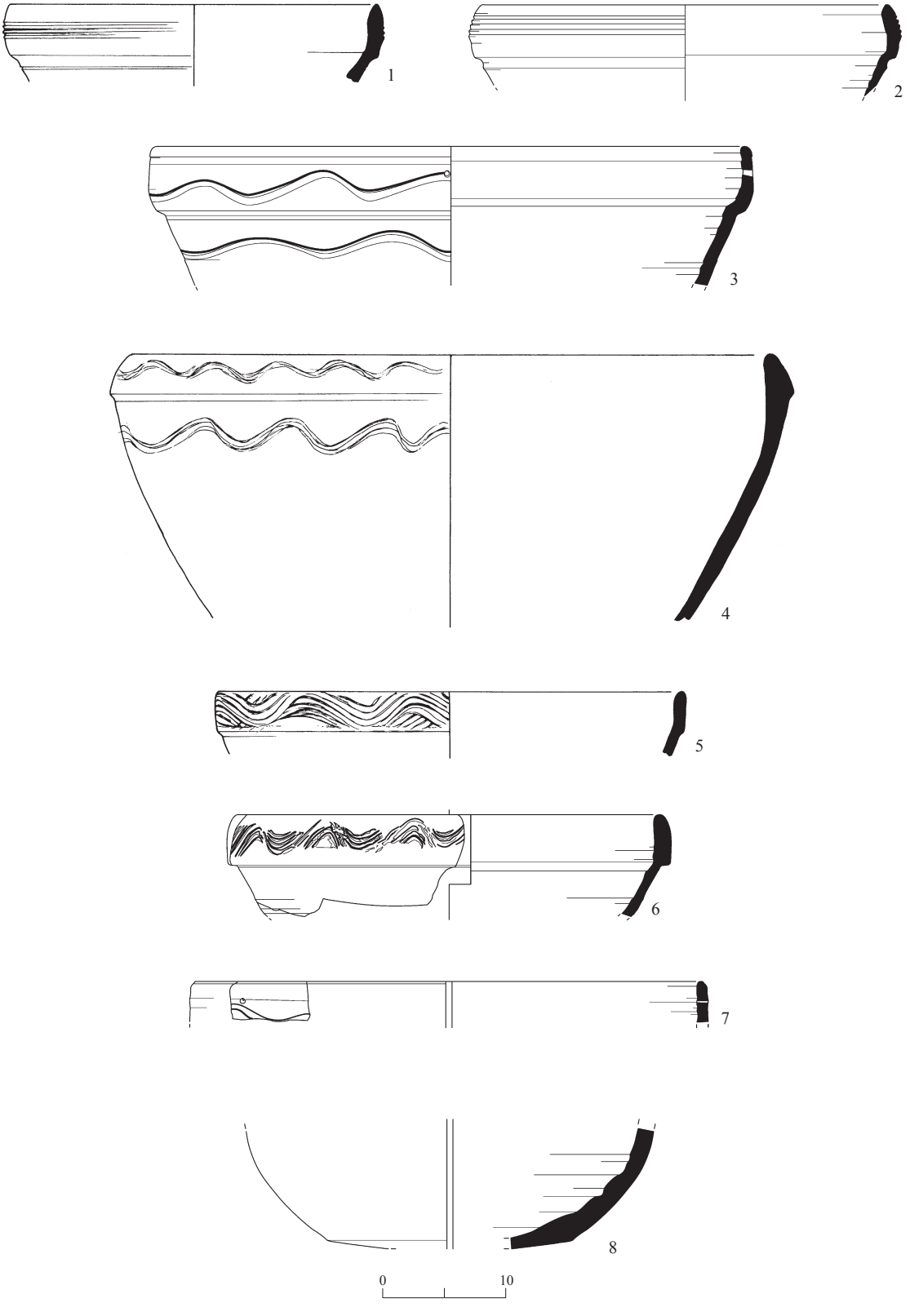


איור 26. עין עברונה. קערות בינוניות מקבוצת ״כלי מהש״.



איור 26. (המשך)

מס׳	סל	לוקוס/מבנה	הערות
1	12/1	B/23	שפה מעוגלת, נטויה חוצה
2	153/2	B/41	שפה נטויה חוצה
3	63/2	B/25	שפה נטויה חוצה
4	79/3	B/26	שפה נטויה חוצה
5	70/2	B/28	שפה נטויה חוצה, עיבוי רחב מתחת לשפה, עיטור בקווי מסרק
6	502/1	C/פ״ש	שפה מעוצבת נטויה פנימה
7	519/2	C/80	שפה מעוצבת
8	519/1	C/80	שפה מעוצבת
9	68/1	B/27	שפה מעוצבת
10	514/1	C/76	שפה מעוצבת
11	153/3	B/41	שפה מעוצבת
12	531/1	C/83	שפה מעוצבת
13	11/1	B/23	שפה מעוצבת
14	153/4	B/41	שפה מעוצבת, עיטור בקו גלי; צרוף לאדמדם־חום בהיר 2.5YR6/4
15	519/3	C/80	שפה מעוצבת, עיטור בקווי מסרק גלי
16	82/1	B/30	שפה מעוצבת, עיטור בקווי מסרק גלי
17	66/1	B/26	שפה מעוצבת, עיטור בקווי מסרק גלי
18	5/1	B/21	עיטור מסרק על השפה
19	5/2	B/21	עיטור מסרק על השפה
20	510/1	C/75	עיטור מסרק על השפה; צרוף לאדום בהיר 2.5YR6/6
21	70/11	B/28	עיטור מסרק מתחת לשפה



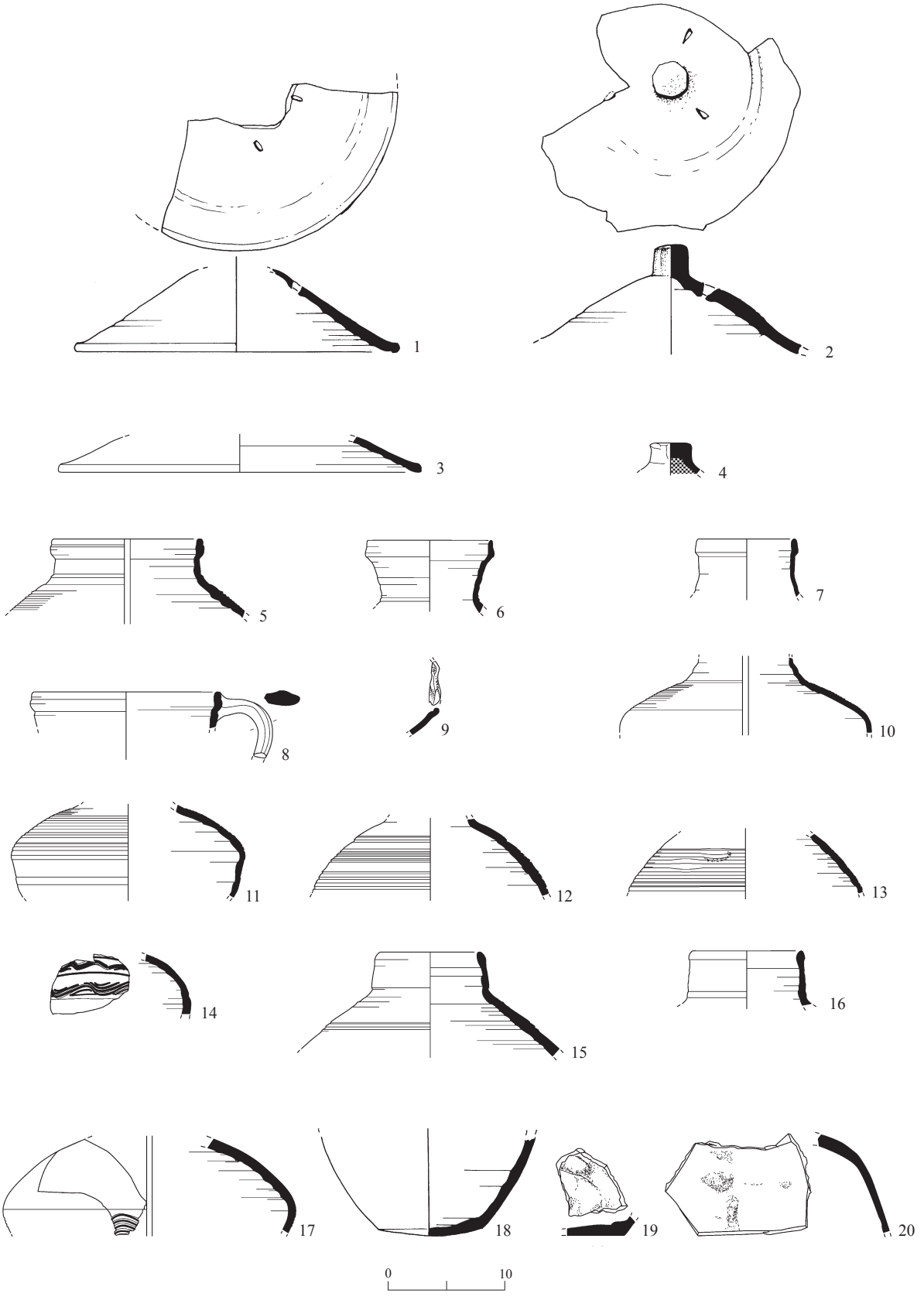
איור 27. עין עברונה. קערות גדולות מקבוצת 'כלי מהש'.

איור 27

מס׳	סל	לוקוס/מבנה	הערות
1	153/5	B/41	שפה מעוצבת, עיטור בקווים אופקיים
2	189/1	?	שפה מעוצבת, עיטור בקווים אופקיים
3	70/1	B/28	שפה מעוצבת, עיטור בפס גלי על השפה ועל הדופן; חור תיקון
4	557/1	C/77	שפה מעוצבת, עיטור במסרק גלי על השפה ועל הדופן
5	10/5	B/21	שפה מעוצבת, עיטור במסרק גלי
6	70/21	B/28	שפה מעוצבת, עיטור במסרק גלי
7	83/1	B/28	שפה מעוצבת, עיטור בפס גלי; חור תיקון
8	520/1	C/81	קצה עיטור מסרק

איור 28

מס׳	הכלי	סל	לוקוס/מבנה	הערות
1	מכסה לכלי בישול	16/1	B/23	חורים
2	מכסה לכלי בישול	571/1	C/85	חורים
3	מכסה לכלי בישול	555/1	C/פ״ש	
4	כפתור של מכסה לכלי בישול	82/2	B/30	
5	פך	189/2	B/פ״ש	
6	פך	72/4	B/30	
7	פך	12/2	B/23	
8	פך	12/3	B/23	
9	שפת תלתן של פכית	10/7	B/21	
10	פך מצולע	20/1	B/21	
11	פך מצולע	10/8	B/21	
12	פך	70/19	B/28	עיטור בחריצים אופקיים המחקים צילוע
13	פך	504/17	C/73	עיטור בחריצים אופקיים המחקים צילוע
14	פך	12/4	B/23	עיטור בקווים אופקיים ובקווי מסרק גליים לסירוגין
15	קנקן	82/4	B/30	עיטור בקבוצות של קווים אופקיים
16	קנקן	70/4	B/28	
17	קנקן	63/2	B/25	עיטור בקווי מסרק גליים
18	קנקן	71/1	B/30	
19	קנקן	63/1	B/25	
20	קנקן	63/1	B/25	עשוי ביד



איור 28. עין עברונה. קבוצת ״כלי מהש״: מכסים (1–4), פכים ופכיות (5–14), וקנקנים (15–20).

(Whitcomb 1989: Fig. 5:b, g, h) ומנחל שחק (ישראל, נחליאלי ובן־מיכאל תשנ״ה: איור 13:6). רוב שברי הפכיות מקבוצת ׳כלי מהש׳ שנחשפו בחוות עברונה נראים כגרסה מוקטנת של הפכים. לצדם נמצאו שברים של שתי פכיות שלהן שפת תלתן (ר׳ למשל איור 9:28).

קנקנים (איור 15:28–20).— בחפירה נחשפו שברים רבים של קנקנים, כמעט כולם שברי גוף או שברי בסיס, ולא היה אפשר להשלים מהם פרופיל מלא. הקנקן עשוי באבניים, ולו צוואר זקוף (3–4 ס״מ גובה), המסתיים בשפה מעוגלת, פשוטה (איור 15:28, 16), כתף רחבה ומשופעת (איור 17:28) וגוף המסתיים בבסיס שטוח (איור 18:28, 19) או בבסיס טבעת. נמצאו שברי גוף של לפחות קנקן אחד עשוי ביד, כפי שניתן ללמוד מסימני האצבעות על הפן הפנימי ומעובייה הלא־אחיד של הדופן (איור 20:28). קנקנים רבים אינם מעוטרים, ואילו אחרים עוטרו בקבוצות של קווים אופקיים, מקבילים (איור 15:28), או בקווי מסרק גליים (איור 17:28), בדומה לעיטור הפכים.

כלי חרס אחרים

כ־10% מכלי החרס בחוות עברונה שייכים לקבוצות שאינן ׳כלי מהש׳ (איור 29): יותר ממחציתם שברי גוף ובסיס של קנקנים; כחמישית מהם שברים של כלי בישול צרופים היטב; והשאר — פריטים יחידים מכמה קבוצות.

כלי בישול.— כלים אלו נעשו על אבניים, והם משני טיפוסים.

1) סירי בישול כדוריים. לסירים אלה צוואר נמוך, שפה מעובה וזוג ידיות אוזן אנכיות מהשפה לגוף (איור 1:29, 2). סירי הבישול עשויים מטין אדום (4/6R10) עד אדום כהה (3/4R10), ובו חול־קוורץ עדין. סירי בישול כאלה אופייניים לתקופה הביזנטית ולראשית התקופה האסלאמית הקדומה (אבנר תשנ״ח:31*, איור 8:13–10; בן־מיכאל, ישראל ונחליאלי תשס״ה: איור 14:11; Magness 1993:219–220). כן נמצא שבר של סיר בישול דק־דופן שצווארו זקוף ושפתו פשוטה (איור 3:29). אמנם מגנס מתארכת את הטיפוס הזה בירושלים למאות הה׳–הו׳ לסה״נ (Magness 1993:218 Form 3b), אך סביר שהוא המשיך גם למאות הז׳–הח׳ בדרום הארץ.

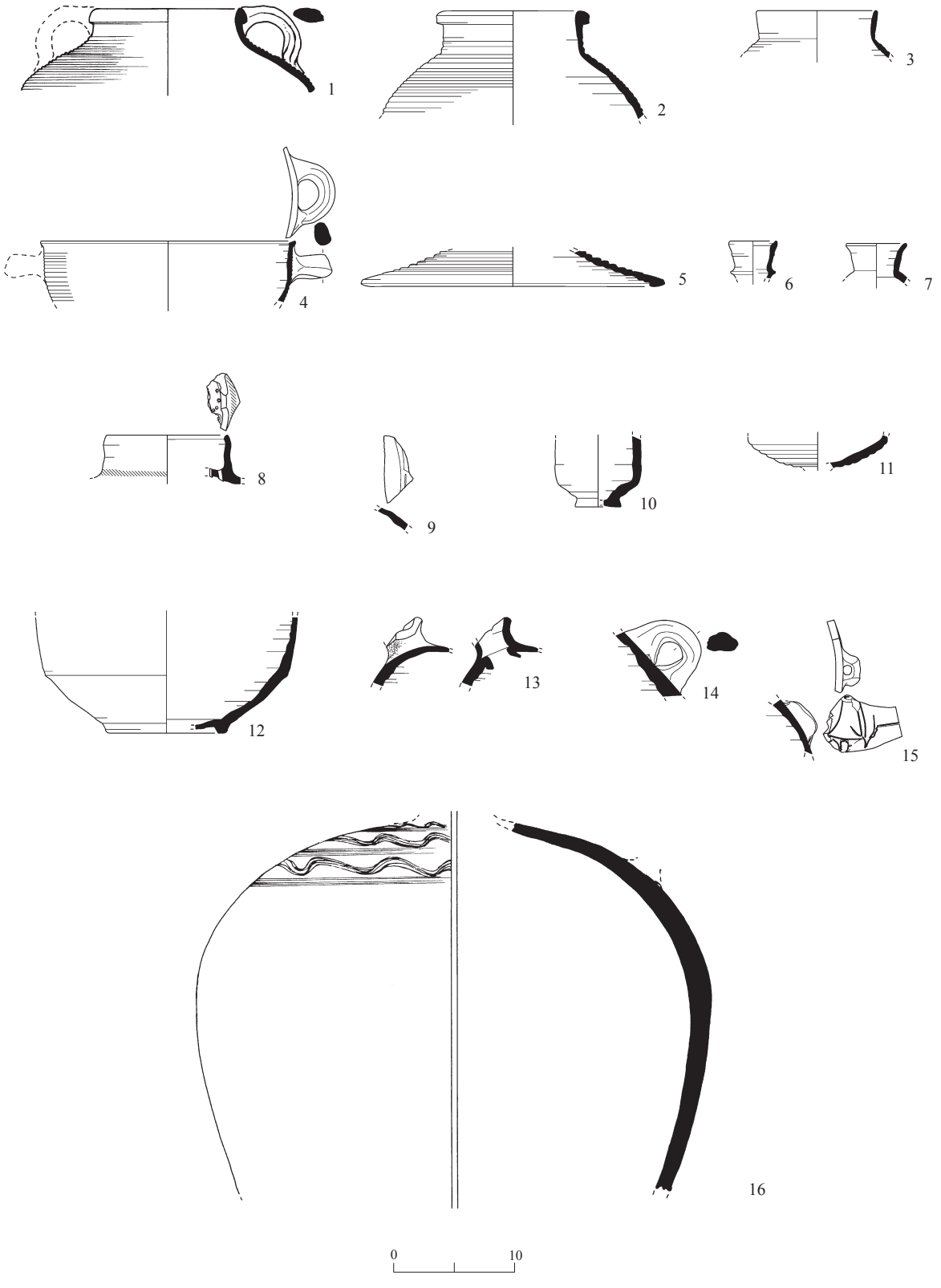
2) קדרות בישול כדוריות למחצה (casserole). הקדרות עשויות מטין זהה לזה של הסירים, ולהן זוג ידיות אוזן אופקיות ושפה חתוכה (איור 4:29) המיועדת לקלוט מכסה שלו ידית כפתור (איור 5:29; ר׳ Magness 1993:215). הצורה הכדורית של הקדרה והשפה הנוטה חוצה משייכות אותה לטיפוס Casseroles Form 3 של מגנס, המתוארך מסוף המאה הז׳ עד ראשית המאה הי׳ לסה״נ (Magness 1993:214).

יוצאת דופן היא ידית זיז ובה נקב אנכי (לתלייה?) של כלי מפויח, עשוי באבניים (איור 15:29), שמקורו אינו ידוע (חצי האי ערב?). נראה שהכלי שימש לבישול, אך צורתו אינה מוכרת. הטין של כלי זה אדום־חום (4/4YR2.5) ומכיל גבישי מיקה זעירים ונוצצים.

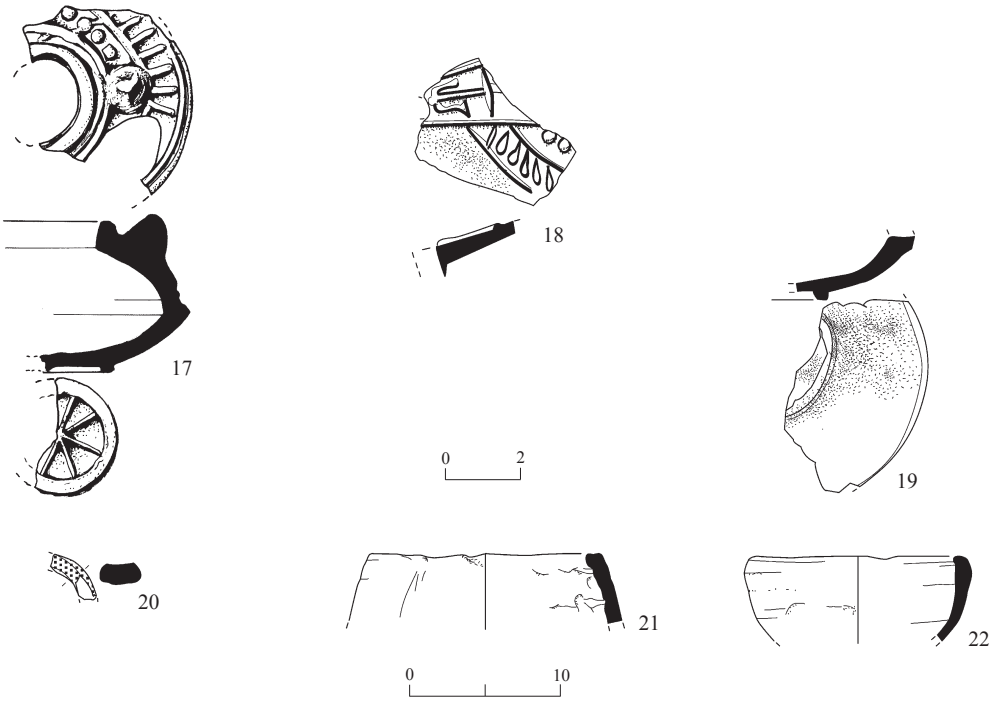
פכיות ופכים.— שברים מעטים של פכיות ופכים שאינם ממשפחת ׳כלי מהש׳ נמצאו בחפירה, ובהם חלקים עליונים של בקבוק (איור 6:29), המשתייך לקבוצה של פכים העשויים מטין של כלי בישול. אלה מתוארכים בירושלים למאות הו׳–הז׳ לסה״נ (Magness 1993:245, Form 5). כן נתגלה שבר של פכית (איור 7:29) מעוטר בצבע אדום. איכות הטין של הפכית והגוון הוורוד של פניה מלמדים שהיא תוצרת מצרית, ושייכת למשפחת הכלים הקופטיים אשר יוצרו מראשית התקופה הביזנטית עד התקופה האסלאמית הקדומה (המאות הד׳–הט׳ לסה״נ; ר׳ Egloff 1977:228–229). למשפחת הכלים הקופטיים שייכים גם שני שברים של פכים (צוואר מסננת וגוף), המעוטרים בפס אדום על הדופן (איור 8:29, 9). החלק התחתון של פכית כישור עבת־דופן (איור 10:29) שייך לטיפוס הממשיך מהתקופה הביזנטית (המאה הו׳ לסה״נ) לתקופה האסלאמית הקדומה (ראשית המאה הח׳ לסה״נ; ר׳ Magness 1993:246, Form 6A). השבר שבאיור 12:29 שייך לחלק תחתון של קנקן שלו בסיס טבעת, העשוי במסורת הכלים הארץ־ישראליים מאותה תקופה.

כן נמצאו שברים של שתי צפחות (איור 13:29). צפחות דומות נפוצות באתרים רבים מסוף התקופה הביזנטית ומהתקופה האומיית (בן־מיכאל, ישראל ונחליאלי תשס״ה: איור 1:12, 2; Rosenthal-Heginbottom 1988: Pl. III:140; Calderon 2000:110, Pl. IX:56).

קנקים ואמפורות.— נמצאו רק שברי גוף, חלקי בסיס וידיות של קנקנים מקומיים ושל אמפורות מיובאות, שאינם מקבוצת ׳כלי מהש׳. מבדיקתם בעין בלתי מזוינת נראה ששברי הקנקנים הם מכמה מקורות: דרום החוף הארץ־ישראלי (׳קנקי



איור 29. עין עברונה. כלי חרס שאינם מקבוצת ׳כלי מהש׳.



איור 29. (המשך)

מס׳	הכלי	סל	לוקוס/מבנה	הערות
1	סיר בישול	504/1	C/73	כדורי, צילוע
2	סיר בישול	515/1	C/76	כדורי, צילוע
3	סיר בישול	505/1	C/72	
4	קדרת בישול	10/4	B/21	צילוע
5	מכסה לקדרת בישול	519/4	C/80	צילוע
6	בקבוק/פכית	503/2	C/72	
7	פכית דקת־דופן	552/8	C/77	קופטי?
8	פך מסננת	163/1	B/41	קופטי, עיטור בפס אדום
9	פך	177/1	B/41	קופטי, עיטור בפס אדום
10	פכית כישור עבת־דופן	70/3	B/28	
11	פכית	82/4	B/30	צילוע
12	קנקן	520/2	C/81	
13	צפחת	191/1		מנוקבת מבחוץ כלפי פנים
14	ידית של קנקן עזה	70/9	B/28	
15	ידית נקב של קנקן	82/3	B/30	
16	אמפורה	76/1	B/30	עיטור בקווי מסרק אופקיים וגליים לסירוגין
17	נר	503/1	C/72	עשוי בדפוס
15	נר	10/6	B/21	עשוי בדפוס
19	נר	51/2	B/21	עשוי בדפוס
20	ידית	87/1	פ״ש/B	זיגוג טורקיז
21	?	554/1	C/81	עשוי ביד
22	קערה?	516/2	C/77	עשויה ביד

עזה׳; ר׳ איור 29:14) וצפון אפריקה. בלוקוס 30 נמצאו שברי גוף של אמפורה גדולה, המעוטרת במסרק ברצועות אופקיות וגליות לסירוגין על הכתף (לפחות 3 חילופים; איור 29:16). האמפורה נעשתה מטין חולי בצבע אדום בהיר (6/8YR2.5), ובו חללים זעירים רבים שנגרמו מתוספת תבן לטין. טכנולוגיה זו אופיינית לכלי חרס מטריפוליטניה ומטוניסיה, המתוארכים למחצית השנייה של המאה הז׳ לסה״נ (Bonifay 2004:143–146, Fig. 78: Type 54).

נרות.— נמצאו שברים של שלושה נרות חרס, העשויים בדפוס במסורת הנרות הארץ־ישראליים מהתקופה הביזנטית ומראשית התקופה האסלאמית הקדומה. לנרות גוף אגסי וידית זיז; הכתף מעוטרת בדגם נקודות וסולמות. בין הפייה ובין הפתח למילוי השמן מחברת תעלה (איור 29:17–19). נרות אלה שייכים לטיפוס Early Channel-Nozzle Lamp Form 4B של מגנס, המתוארך למאה הז׳ – ראשית המאה הח׳ לסה״נ (Magness 1993:255–257). בתעלה של אחד הנרות נראה עיטור של עוגן (איור 29:18). נר שעליו עיטור זהה התגלה בחפירות נווה־אור שבעמק בית שאן (Shalem 2002:169, Fig. 16:3).

פך מזוגג.— שבר ידית של פך מזוגג בצבע טורקיז נמצא על פני השטח בקרבת מבנה B (איור 29:20). מאיכות הטין והזיגוג אפשר להסיק שהוא נוצר במצרים בתקופה העבאסית או הפאטימית (Arnon 2003:195–196). נראה ששבר הידית שייך לפך מהשלב שלאחר נטישתו של מבנה B, ולא לתקופת החיים בו.

כלים ״נגביים״.— לצד כלי החרס העשויים באבניים נמצאו גם שברים של שני כלים עשויים ביד ולהם טין המכיל גריסי גיר בגודל 1–3 מ״מ. לאחד הכלים דופן נטויה מעט פנימה (איור 29:21),[27] והאחר הוא קערה חצי־עגולה (איור 29:22). נראה שאת הכלים האלה עיצבו ביד התושבים המקומיים גם לאחר המצאת האבניים, בדומה ל״כלים הנגביים״ מהר הנגב והערבה הדרומית (עמירן תשמ״ב:360) מתקופת הברזל.

כלי האבן

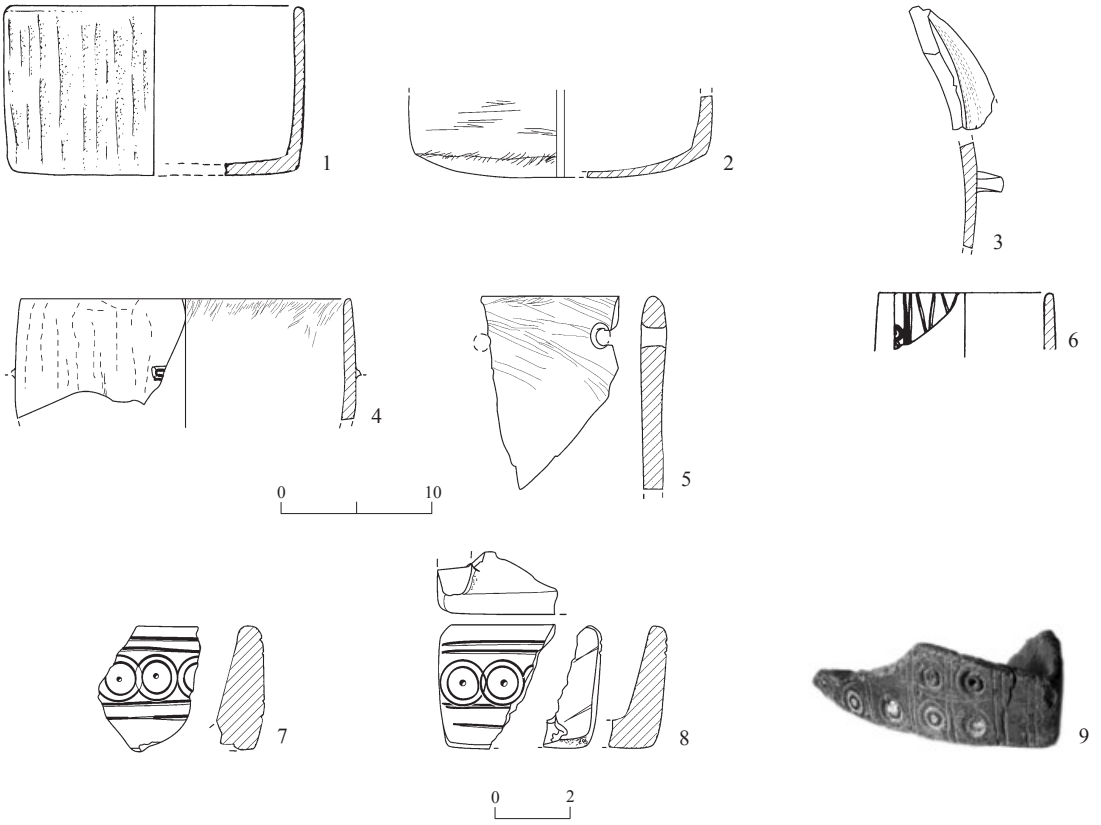
נמצאו רק שברים של כלי אבן, רובם עוצבו באבן סטיאטיט רכה (שיסט כלורידי), ומיעוטם באבני גיר או חול. מהיעדרם של כלי אבן שלמים, כמו כלי החרס, אפשר להסיק שהתושבים נטשו את האתר במתוכנן ולקחו עמם כל חפץ בר שימוש.

כלי סטיאטיט (איור 30).— נמצאו שברים של יותר מ־15 כלים עשויים מסטיאטיט. רוב השברים הם של קדרות גליליות (23 ס״מ קוטר מרבי, 10 ס״מ עומק מרבי), שלהן דופן כמעט אנכית, ללא עיטור, שפה מעוגלת, בסיס שטוח וזוג ידיות מדף נגדיות (איור 30:1–5).[28] על סמך הסימנים על דופנות הכלים אפשר להסיק שהקדרות עובדו ביד חופשית ולא במחרטה. הדופן החיצונית מכוסה בצמידה של פיח, עדות לשימוש ממושך בהן לבישול. אנו מציעים שקדרות הסטיאטיט היו כלי הבישול האופייני לאוכלוסייה שהתיישבה בחוות עברונה, וכי המכסים בקבוצת ׳כלי מהש׳ (איור 28:1–4, ר׳ לעיל) הותאמו לקדרות אלה.

השבר המעוטר בקווים אנכיים ואלכסוניים חרוטים בדופן החיצונית שייך לספל/קערה גלילי (כ־10 ס״מ קוטר, יותר מ־4 ס״מ עומק; איור 30:6), שעוצב בדומה לקדרות. הכלי הרדוד, שצורתו חרטום מזוות, ולו דופן אנכית (2.4 ס״מ גובה) ובסיס שטוח (איור 30:7), הוא חלק מנר סטיאטיט בצורת משולש (לדיון בנרות סטיאטיט, ר׳ Zarins et al. 1980: Pl. 25:23–25). דופן הנר מעוטרת מבחוץ בשתי שורות של מעגלים חד־מרכזיים וזוגות של קווים אנכים ביניהם. שברי הכלים הרדודים, המעוטרים ברצועה אחת של מעגלים חד־מרכזיים וזוג קווים אופקיים מעליהם ומתחתם (איור 30:8, 9), הם שברים של נרות דומים.

מרבצי סטיאטיט באזור הקרוב מצויים בדרום סיני ובערב, אך רק באלה שבערב התגלו מחצבות ובתי מלאכה לייצור כלי סטיאטיט (Zarins et al. 1980:27–29). כלי הסטיאטיט נפוצים ברחבי ערב באתרים מהתקופה הקדם־אסלאמית ואילך (Zarins 1978; Zarins et al. 1979: Pl. 24:170–175; 1980: Pl. 16–29; Zarins, Murad and Ai-Yish 1981: Pl. 27:29; Ingraham et al. 1981: Pl. 84:21). מספרם הרב למדי של כלי הסטיאטיט בחוות עברונה, בהשוואה למצאי באתרים בני־הזמן במרכזיים של ארץ ישראל, עשוי להצביע על זיקתם התרבותית, ואולי גם האתנית, של המתיישבים בחווה לערב.

רחיים סיבוביות של יד.— נמצאו שני שברים של אבן רכב השייכת לרחיים סיבוביות של יד שעוצבו בקונגלומרט גרניט. החור לציר המרכזי שנותר בשבר הגדול מאפשר לחשב שקוטרן היה כ־29



איור 30. עין עברונה. כלי האבן.

מס׳	הכלי	סל	לוקוס/מבנה	הערות
1	קדרת בישול	528/21	C/74	
2	קדרת בישול	57/1	A/?	
3	ידית מדף של קדרת בישול	166	B/43	
4	קדרת בישול	79/21	B/26	
5	קדרת בישול	177	B/49	חור תיקון
6	קדרת בישול	165	B/41	עיטור חרוט של קווים
7	נר	80	B/26	עיטור חרוט של קווים ועיגולים
8	נר	524	C/77	עיטור חרוט של קווים ועיגולים
9	נר	180	B/26	עיטור חרוט של קווים ועיגולים

ס״מ. החור לידית הסיבוב נחצב בשבר הקטן יותר במרחק כ־6 ס״מ מהשוליים.

כלי כתישה.— נמצאו שברים של מכתשים קטנים (7–8 ס״מ קוטר, 2.5–3.0 ס״מ עומק) ושבר עלי, שעוצבו באבני גיר מקומיות.

המטבעות[29]

נמצאו עשרה מטבעות, כולם מברונזה, שבעה מהם זוהו (ר׳ Ariel and Berman, this volume). מבין שבעת המטבעות המזוהים (טבלה 1), ארבעה נמצאו על הרצפות או בעיי החורבן במבנים B

טבלה 1. עין עברונה. מקום מציאתם של המטבעות שזוהו וייחוסם הסטרטיגרפי

מס׳	מס׳ סל	מס׳ רישום	לוקוס/מבנה	תאריך (לסה״נ)	סטרטיגרפיה
1	15	23987	B/21	יוסטיניאנוס הא׳ (527–537)	שלבים ב׳–ד׳; עיי חורבן, מעל הרצפה
2	19	23989	B/22	אומיי	שלבים ב׳–ד׳; ניפוי עיי החורבן, מעל הרצפה
3	170	23990	B/45	אומיי	שלב ד׳; ניפוי, מעל הרצפה
4	517	23992	פני שטח	אומיי	מדרום למבנה C; לא משוכב
5	518	22371	C/80	אומיי	מילוי מתחת לרצפה L79
6	55	23991	פני שטח	ממלוכי (1382–1388)	מצפון למבנה B; לא משוכב
7	9	23988	פני שטח	ממלוכי	מצפון למבנה B; לא משוכב

(טבלה 1:1–3) ו־C (טבלה 1:5), ושלושה נמצאו על פני השטח בקרבת המבנים (טבלה 1:4, 6, 7). שלושת המטבעות המאוחרים ביותר שנמצאו על הרצפות ובעיי המבנה מתוארכים לתקופה האומיית (טבלה 1:2, 3, 5), והם מתארכים למעשה את החיים בחוות עברונה לתקופה זו. לקבוצת המטבעות מתקופת החיים במבנים ראוי לצרף גם את המטבע מהתקופה האומיית שנמצא על פני השטח מדרום למבנה C (טבלה 1:4). נראה שהמטבע מימי יוסטיניאנוס הא׳ (טבלה 1:1) הובא על ידי האנשים שהתגוררו במבנה B בתקופה האומיית — אם כהליך מוניטרי או כאמצעי חליפין — ואינו שארית מהתקופה הביזנטית אשר אינה מיוצגת באתר. גם רשימת התשלומים (החובות?) באוסטרקון שנמצא במבנה B (ר׳ שרון, להלן) מציינת את מטבע הדרהם, שהפך למטבע המקובל בח׳ליפות המוסלמית מאז הרפורמה המוניטרית של הח׳ליף עבד אל־מלכ אבן מרואן (685–705 לסה״נ).

את שני המטבעות מהתקופה הממלוכית שנמצאו בפני השטח יש לייחס לעוברי אורח או לבדווים, שחנו בצל החורבות לאחר נטישת המקום בראשית התקופה העבאסית ולא לאנשי יישוב הקבע.

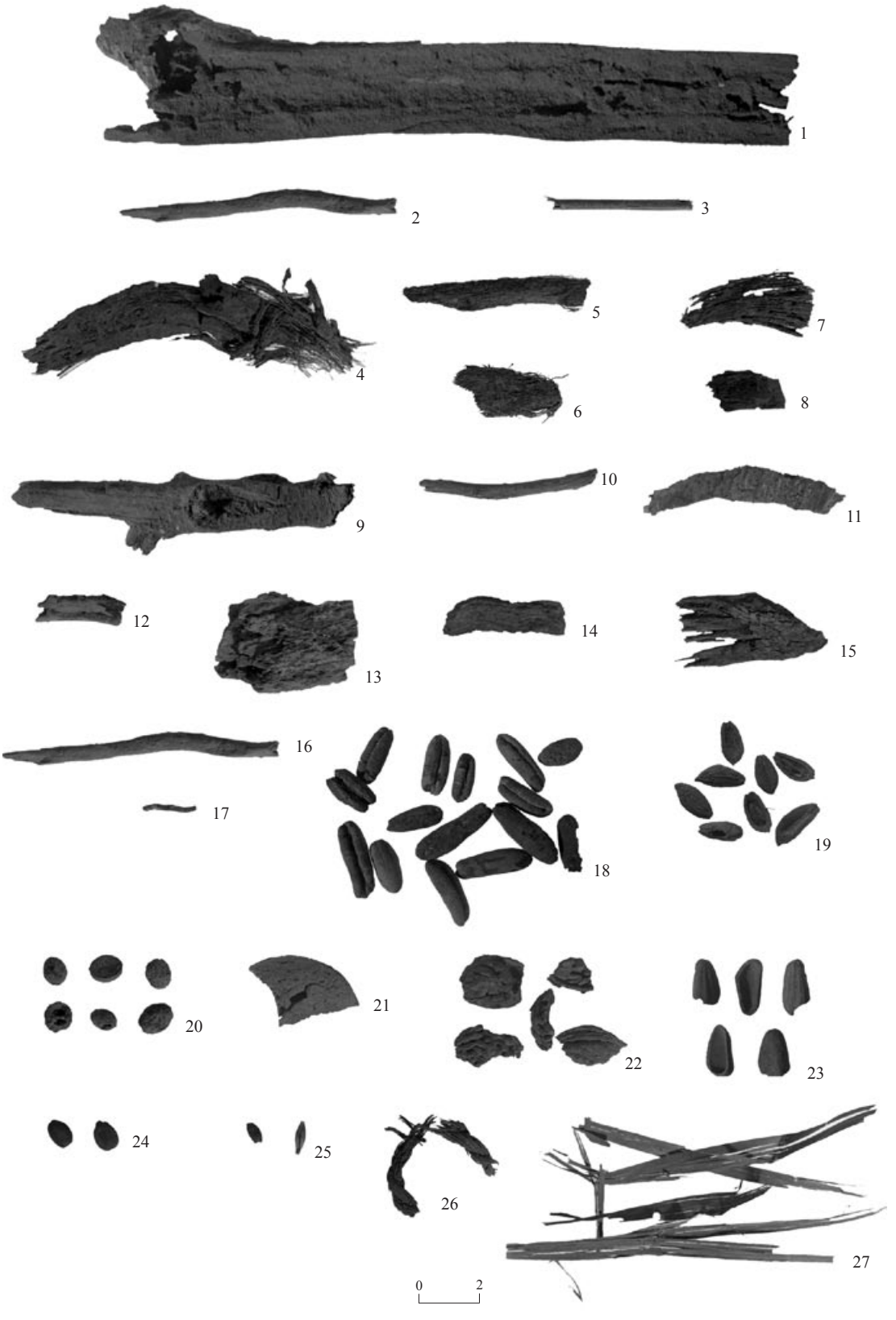
מחקר דנדרוארכיאולוגי

נילי ליפשיץ ויואל ויזל[30]

הודות ליובש הרב השורר במקום נשמרו היטב זרעים, חלקי פירות וחלקי עץ. דגימות העץ שנבדקו טופלו באתילן־גליקול, במתיל־בנזואט־צלואידין ובפרפין. בדגימות נעשו חתכי רוחב, חתכי אורך־טנגנציאלי וחתכי אורך־רדיאלי. על סמך מבנה העצה הוגדרו מיני העצים שנמצאו בחפירה. הפירות והזרעים הוגדרו על סמך השוואתם לפירות וזרעים בני ימינו.

התוצאות (איור 31; טבלה 2) מראות שחומר העץ שנמצא בעברונה שייך לשישה מיני צמחים: שלושה עצים — מורינגה רותמית (איור 31:1–3), דקל דום (איור 31:4–8)[31] ושיטת סוכך (איור 31:9–15), ושני שיחים — זוגן (איור 31:16) וצמח ממשפחת הסלקיים (כנראה פרקרק; איור 31:17); וכן חבל מסיבים של דקל מצוי (איור 31:26) ועלים של קנה מצוי (איור 31:27). שיטת הסוכך היא צמח רגיש לטמפרטורות נמוכות, ותפוצתו בארץ מוגבלת לחופי ים המלח ולעמק הערבה. היא נמנית עם הצומח כיום באזור עברונה. בגבול חגורת שיטת הסוכך מופיעים בעין עברונה עצי דקל הדום. דקל הדום מופיע בארץ גם באילת ובחופו המזרחי של סיני. המורינגה הרותמית רגישה אף היא לטמפרטורות נמוכות, ומצויה בארץ באזורים חמים: בנאות המדבר בבקעת הירדן ולחופי ים המלח, בערבה ובדרום סיני. הזוגן (זוגן לבן, זוגן השיח או זוגן אדום) והקנה המצוי גדלים היום במלחה שבאזור עין עברונה. פרקרק פרסי מופיע באזורי חולות בסביבה הקרובה. העצים גדלים אפוא בחום גבוה, בסביבה של מים מלוחים. אותם צמחים הגדלים היום בעין עברונה ובסביבתה גדלו במקום גם לפני כ־1300 שנה, וניתן להניח שתנאי האקלים ששררו אז במלחת עברונה דומים לאלו של היום.

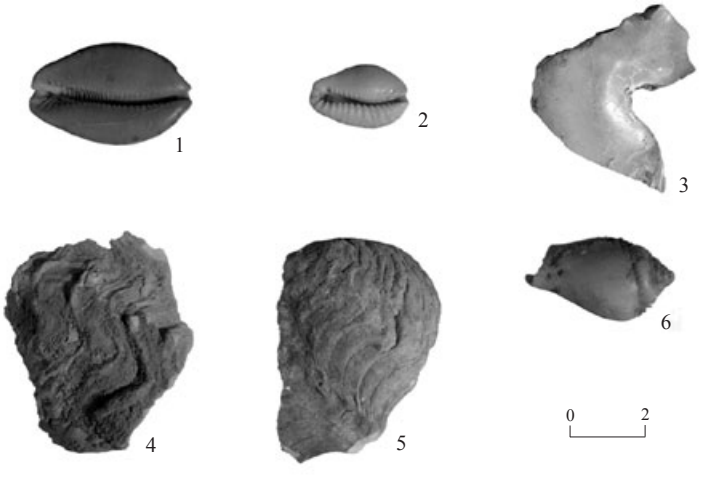
הפירות והזרעים שנמצאו בחפירה הם גלעינים של תמר מצוי (איור 31:18), זית אירופי (איור 31:19) ושיזף מצוי (איור 31:20); קליפות של שקד מצוי (איור 31:21), גלעין אפרסק (איור 31:22) ובוטנה (איור 31:23); זרעי חרוב מצוי (איור 31:24) וגרגירי חיטה ושעורה (איור 31:25). מכל הפירות שנמצאו בחפירה, רק שיזף מצוי מופיע היום באזור (למשל השיזף המצוי העתיק והידוע של עין חצבה). שאר הפירות והזרעים



איור 31. עין עברונה. שרידי צמחים: (1–3) מורינגה רותמית; (4–8) דקל דום; (9–15) שיטת סוכך; (16) זוגן; (17) צמח ממשפחת הסלקיים (פרקרק?); (18) חרצני תמר; (19) חרצני זית; (20) זרעי שיזף; (21) קליפת שקד; (22) קליפות גלעין אפרסק; (23) קליפות בוטנה; (24) זרעי חרוב; (25) חיטה ושעורה; (26) קטע חבל מסיבי דקל (27) עלים של קנה מצוי.

טבלה 2. עין עברונה. שרידי העץ, הפירות והזרעים

מס׳	מס׳ פריט	לוקוס/מבנה	הגדרה
1	30/1	B/23	מורינגה רותמית
2	21/9	B/21	מורינגה רותמית
3	21/10	B/21	מורינגה רותמית
4	4/15	A	דקל דום
5	4/18	A	דקל דום
6	4/23	A	דקל דום
7	21/11	B/21	דקל דום
8	21/12	B/21	דקל דום
9	4/13	A	שיטת סוכך
10	4/17	A	שיטת סוכך
11	4/20	A	שיטת סוכך
12	4/21	A	שיטת סוכך
13	4/22	A	שיטת סוכך
14	4/27	A	שיטת סוכך
15	26/2	B/22	שיטת סוכך
16	4/14	A	זוגן
17	30/5	B/25	צמח ממשפחת הסלקיים (פרקרק?)
18	4/5	A	חרצני תמר
19	21/2	B/21	חרצני זיתים
20	4/7	A	זרעי שיזף
21	26/3	B/22	קליפת שקד
22	21/6	B/21	קליפת גלעין אפרסק
23	21/7	B/21	קליפות בוטנה
24	4/8	A	זרעי חרוב
25	4/9	A	1 חיטה + 1 שעורה
26	4/46	A	חבל גלול מסיבי דקל
27	21/1	B/21	עלים של קנה מצוי



איור 32. עין עברונה. קונכיות וצדפות מים סוף.

מס׳	סל	לוקוס	תיאור, הגדרה	שימוש
1	32/1	21	קונכייה של פי כושי ערבי (*Cypraea arabicum*)	קישוט
2	32/4	21	קונכייה של פי כושי מצוי (*Cypraea nebrites?*)	קישוט
3	32/2	21	שבר של צדפת פנינים גדולה (*Pteria margaretifera*)	קישוט
4	32/5	21	שבר של קונכיית צדפה (*Tridacna* sp.)	מאכל, כלי
5	32/6	21	שבר של קונכיית צדפה (*Tridacna* sp.)	מאכל, כלי
6	25/1	22	קונכייה של חלזון (*Strombus gibberulus*)	מאכל, קישוט(?)

הובאו כפי הנראה מאזורים צפוניים ומרוחקים של הארץ. מעניין לציין שזו הפעם הראשונה שבה נמצאו זרעי חרוב מצוי בחפירות ארכיאולוגיות בארץ, והם למעשה הממצא הבוטני היחיד עד כה של מין זה.

קונכיות

בעונה הראשונה נחשפו כמה קונכיות ושברי צדפות שהובאו מים סוף (איור 32). אלה הוגדרו על ידי יעקב דפני מהמכון לחקר ימים ואגמים, אילת.

אוסטרקון הנושא כתובת בערבית

משה שרון

בכניסה לחדר 21 במבנה B נמצא שבר של אוסטרקון בן תשע שורות בערבית (איור 33). בכתובת רשימה של שמות, ולצדם סכומי כסף במטבע דרהם, כנראה רשימת חובות. הכתב המקצועי בכתובת זו מלמד שהאוסטרקון חובר בסביבות סוף המאה הראשונה להיג׳רה, בין סוף המאה הז׳ לתחילת המאה הח׳, פחות או יותר בתקופת שלטונו של עבד אלמלכ. על אף שהכתב בדרך כלל ברור, הרי שכאשר מדובר בשמות אנשים הקריאה אינה יכולה להיות החלטית. מכל מקום ברור, שהטקסט נכתב בידי פקיד שהכיר היטב את סגנון הכתיבה של זמנו. כבר מימי מעאויה (640–680 לסה״נ), הח׳ליף הראשון של השושלת האומיית, רכשו האומיים קרקעות, טייבו אותן ופיתחו חוות חקלאיות. על כן, שבר הכתובת, שנמצא בחווה חקלאית אומיית מפותחת, הוא עדות חיה לרישום כספים מסודר במנהל תקין שאפיין אחוזה ממלכתית.

נוסח הכתובת:

1 وعند .....
2 وعند يزيد بن مرة (?)
3 وعند ابرهيم... عَشَر درهم
4 وعند جبلة عشرون (?) درهم
5 وعند عبد الله ...درهم
6 وعند قاسم ثلث الدر[هم]
7 وربع الدرهم ونصف
8 وعند وثاب بن ...(?)
9 وعند منذر بن ليـ[ـث]

תרגומה:

1 ואצל [שבר]
2 ואצל יזיד בן מֵרה [שבר]

איור 33. עין עברונה. האוסטרקון.

3 ואצל אברהים... עָשָׂר דרהם (אפשרות מ־11 עד 19)
4 ואצל ג׳בלה עשרים(?) דרהם
5 ואצל עבדאללה... דרהם
6 ואצל קאסם שליש דרהם
7 ורבע הדרהם ומחצית
8 ואצל ות׳אב בן(?) ...
9 ואצל מֻנד׳ר בן לית׳(?)

עין יטבתה

מצפון למלחת יטבתה וממערב לה (איור 4) יש אופק גבוה של מי תהום המכונה ׳אקוויפר החלוקים׳. מקור המים בנחלים היורדים מזרחה מהר הנגב הדרומי ומתנקזים אל המלחה, וכן במים מאקוויפרים עמוקים יותר, העולים לאורך קו ההעתק המערבי של הערבה. האופק הגבוה של מי התהום ניכר בריכוז של עצי שיטים, המשתרע על פני שטח נרחב מדרום לקיבוץ יטבתה. בעבר נבע כאן עין יטבתה (בערבית: עין ע׳דיאן).[32] המים הזורמים בתת־הקרקע הולכים וממליחים בתנועתם מהשוליים לעבר מרכז המלחה כתוצאה מהתאיידות מתמשכת וממעבר בקרקע מלוחה. בעבר הופקו מי ׳אקוויפר החלוקים׳ בבארות־מנהרה בכמות גדולה, ואפשר היה להשקות בהם מאות דונמים של שדות שלחין, נוסף לסיפוק צורכי האדם ובהמתו.

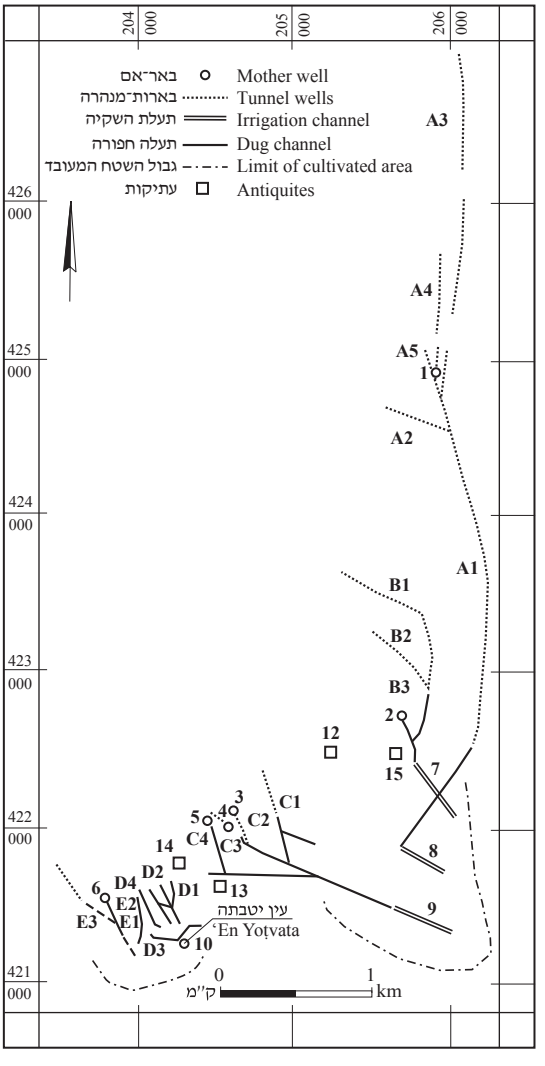
בקידוחים המודרניים באזור יטבתה וגרופית מפיקים מ׳אקוויפר החלוקים׳ מאות מ״ק/שעה של מים המכילים 500–1000 מ״ג/ל׳ כלור ו־800–900 מ״ג/ל׳ סולפטים (הרפז 1960: טבלה 8). סביר שאיכות המים אשר הופקו בבארות־המנהרה

הייתה ירודה משום שתחילתם בחלקים הנמוכים של המלחה וכיוון שבמהלך זרימת המים במנהרה נוצר מגע עם שכבות קרקע מלוחות. בחפירות ארכיאולוגיות ובסקרים שנערכו באזור יטבתה לא התגלו נתונים שאפשר לאמוד לפיהם את כמות המים שהופקה בבארות־המנהרה. עם זאת, אפשר לשער שספיקת המערכות הייתה עשרות מ״ק/שעה, בהתאמה לתנודות העונתיות.

בנווה יטבתה נסקרו ונחפרו שרידי יישוב, מצודות וקברים למן תקופת הברונזה הקדומה (לסיכום הממצא, ר׳ משל תשנ״א: 7–20; פורת תשמ״ב). מערכות בארות־המנהרה באזור יטבתה נסקרו במדוקדק ב־1954 על ידי אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: 205–214), ובשנים 1979–1981 על ידי כותב שורות אלו.[33]

באזור יטבתה הייתה המערכת המסועפת והמשוכללת ביותר של בארות־מנהרה בארץ (תכנית 9). בסקר שערכו אבן־ארי ועמיתיו הובחנו יותר מעשרים טורים של תלוליות מעוגלות וקטעים מהחלקים הגלויים של כמה מערכות. למרות ההרס שנגרם לשרידים מפעולות הפיתוח מאז שנות ה־50 למאה הכ׳ — כגון בניית הנקודה הצבאית, קיבוץ יטבתה, בנייני המועצה האזורית ומתחם התיירות, הכשרת שטחים לחקלאות מודרנית, סלילת דרכים, הנחת קווי צינורות למים ולדלק והכשרת החי־בר — ניתן היה לשחזר חלקים נכבדים ממערכת הפקת המים הקדומה. המערכות שסקר המחבר בשטח, ואלה שנצפו בתצלומי אוויר, שויכו לשבע יחידות מסועפות (G–A), חמש מהן מצפון לנחל יטבתה (תכנית 9: E–A).[34] רוב מי התהום שהופקו במערכות של בארות־המנהרה בנווה יטבתה שימשו להשקיית שדות השלחין בנווה, נוסף לכמות שנועדה לצרכים הישירים של האוכלוסייה המקומית או החולפת, או של בעלי החיים שלהם.

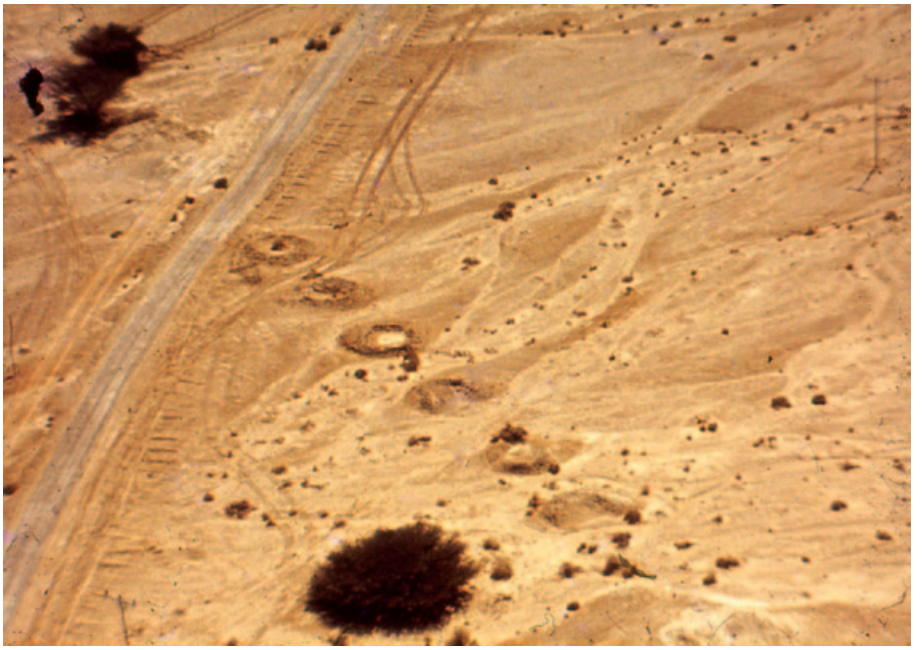
בקרבת המוצא של מערכת B אל פני השטח התגלו שרידי יישוב מהתקופה האסלאמית הקדומה (תכנית 9: 15), שאותם סקר בשנת 1952 אהרוני (תשי״ג: 114–115), ומאוחר יותר סקר אותם רותנברג (1967: 144). חלק מהיישוב נחפר בשנות ה־70 למאה הכ׳ מטעם אוניברסיטת תל אביב (משל תשנ״א; תשנ״ב).[35]



תכנית 9. עין יטבתה. מערכות המים ושרידי היישוב.

בארות־המנהרה

המערכות המסועפות להפקת מי תהום בנווה יטבתה שויכו כאמור לשבע יחידות (תכנית 9: G–A). במערכות C–A ו־E נסקרו שש מחפורות, מוקפות בסוללת עפר, הגדולות מהתלוליות המעוגלות המקיפות פירים ״רגילים״ של בארות־מנהרה (תכנית 9: 1–6). אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציורים 6, 7) פרשו את המחפורות כ׳בארות־האם׳ של המערכות האלה, וכאן נשמר המינוח שקבעו.[36] במערכות E–B שולבו יחידות הפקה, ובהן רק באר־אם ותעלה פתוחה היוצאת ממנה במורד, ולעתים רק תעלה, ללא באר־אם. יחידות אלה, האופייניות לנווה יטבתה בלבד, נקראות להלן ״יחידות מקוצרות״. נראה שהאקוויפר הקרוב לפני השטח באזור שבו נחפרו ה״יחידות המקוצרות״ מחד גיסא, והשיפוע הגדול למדי של פני השטח מאידך גיסא, אפשרו להפיק את מי התהום ללא מנהרה.[37]



איור 34. עין יטבתה. קטע מטור תלוליות במערכת A1 וכביש הערבה הישן, מבט לצפון.

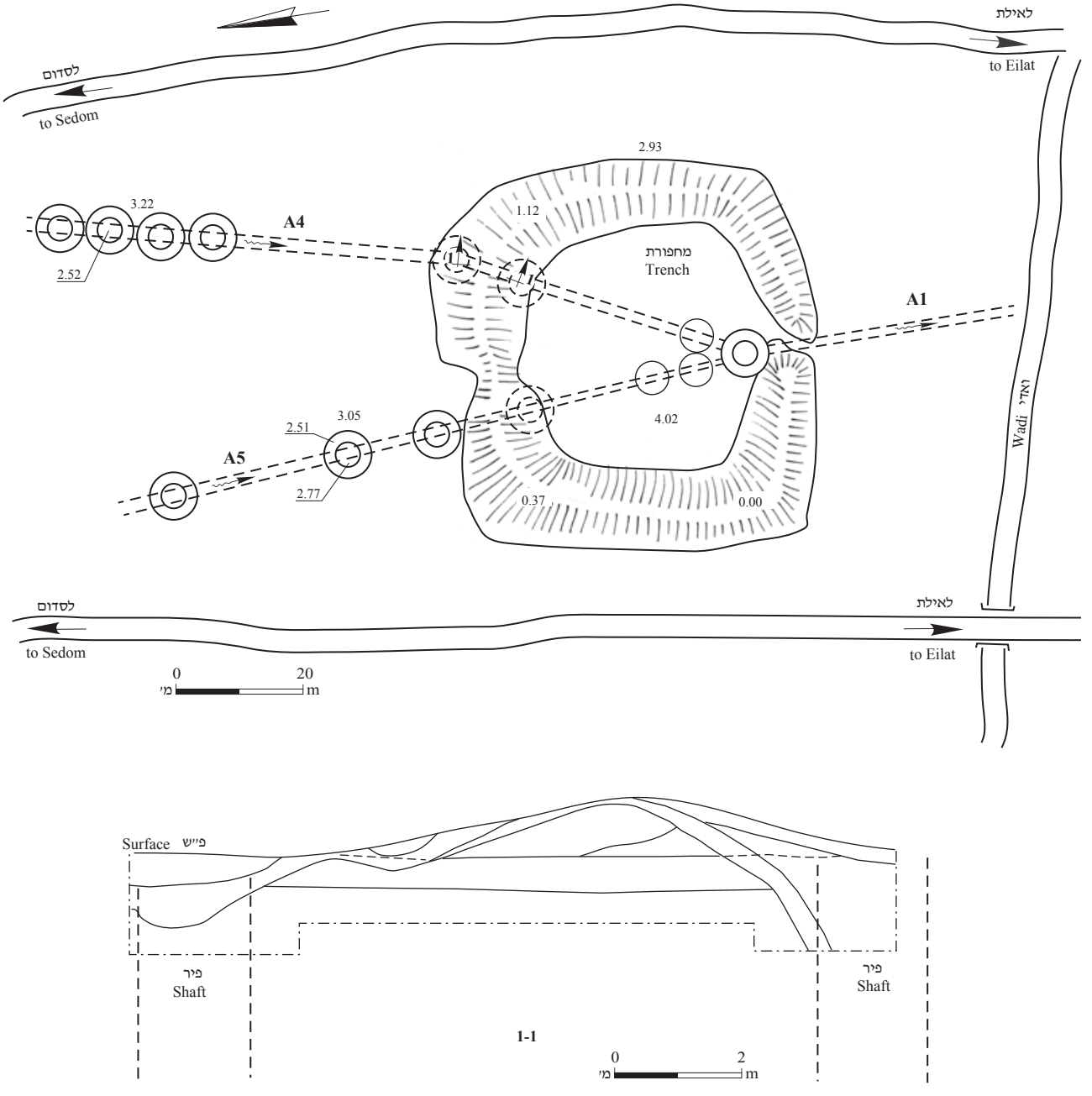
השוואת תוצאות הסקר שערך המחבר בשנים 1979–1981 לסקר שערכו אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציור 5) ולתצלום אוויר מיום 26.1.1954, מלמדת שיותר ממחצית טורי התלוליות המעוגלות שהיו באזור יטבתה נהרסו במהלך עבודות הפיתוח מאז ראשית 1954.

מערכת A (תכנית A5–A1:9; איור 34). מערכת A קלטה את מי השיטפונות המתנקזים מההרים שבמערב לעבר העמק שבין הקיבוצים יטבתה וגרופית של היום, ומשם למלחת יטבתה. המערכת ניכרת על פני השטח בטורי התלוליות המעוגלות, המעידות על מיקומם של הפירים אשר קשרו בין פני השטח למנהרה. במערכת A מנהרה ראשית (A1), שראשיתה בבאר־האם (תכניות 9, 10; איור 35),[38] ואליה הצטרפו ארבע מנהרות (A5–A2). מנהרה A1 משכה מים מבאר־האם לכיוון דרום. התלוליות של פיריה הובחנו לאורך כ־2.5 ק״מ (עד נ״צ 20630/42258); התלוליות הדרומיות נהרסו בעת הכשרת השטח ל׳חניון יטבתה׳. בהמשך דרומה הייתה תעלה פתוחה, חפורה בקרקע, לאורך כ־800 מ׳ עד שהפכה לתעלה עילית (תכנית 8:9), שנמשכה על פני השטח כרצועה מוארכת ובה ריכוז גבוה של קונכיות שחריר הנחלים (Melanopsis; ר׳ להלן).

בחפירת בדיקה שנערכה בחלק הצפוני־המזרחי של סוללת העפר המקיפה את באר־האם במערכת A (חפירת ע׳דיאן), התגלה, שלתוך הסוללה נחפרו פירים של מנהרה A4, ונראה שכך היה גם במנהרה A5 (תכנית 10; איור 35). מכאן, שמנהרה A4, וכנראה גם A5, נחפרו מבאר־האם לכיוון צפון לאחר שהושלמה כרייתן של באר־האם ומנהרה A1, כדי להגדיל את ספיקת המערכת.[39]

בראש סוללת העפר סביב חפירת ע׳דיאן נלקטו קונכיות רבות של שחריר הנחלים. אלה מעידות, שהמנהרה באזור באר־האם נוקתה לאחר שפעלה זמן ממושך, שבמהלכו נקלטו חלזונות שחריר הנחלים במים שזרמו במערכת A והתרבו בה.

בחפירות בדיקה שנערכו בכמה מהתלוליות המעוגלות של מנהרות A1 ו־A4 נחשפה בעומק כ־1.5 מ׳ מתחת לפני השטח שכבה של קונגלומרט־גבס שהגנה על הפירים ועל המנהרה מפני התמוטטות. בתלוליות של פירי מנהרה A1, מדרום להצטרפות של מנהרה A2, הובחנה כמות גדולה של חצצי גיר. תלוליות אלה הן השמורות ביותר במערכת A (איור 36). חצצי הגיר מעידים על כך שהמנהרה בקטע זה נחצבה בשכבת סלע גיר. באחת התלוליות נערכה חפירת בדיקה, ובעומק של כ־1.5 מ׳ מתחת לפני השטח נחשף ראשו של



תכנית 10. עין יטבתה. באר־האם של מערכת A (חפירת ע׳דיאן), תכנית וחתך.

קונגלומרט־הגבס שלתוכו נחצב הפיר. החפירה הופסקה לאחר שהעמיקה 2.2 מ׳ לתוך הפיר החצוב (תכנית 11).

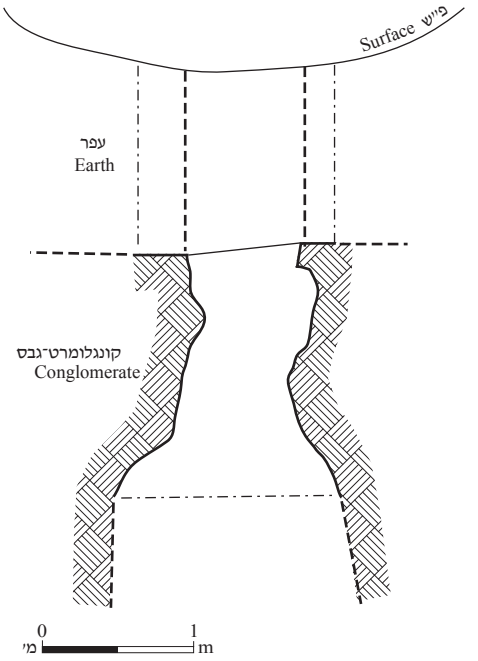
אורך המנהרה המשותפת ל־A1 ולסעיף A3 הוא כ־4.4 ק״מ, וזו מערכת בארות־המנהרה הארוכה ביותר בארץ.

מערכת B. במערכת שלוש יחידות־משנה (B1–B3; תכנית 9); היא נהרסה לחלוטין במהלך בניית קיבוץ יטבתה. במערכת נקלטו מים מ׳אקוויפר החלוקים׳ שבשטח הקיבוץ. תוואי המערכת שוחזר מתצלום אוויר מיום 26.1.1954 ובעזרת המפה במאמרם של אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציור 7). נראה

איור 35. עין יטבתה. ׳חפירת ע׳דיאן׳ (צילום: עוזי אבנר), מראה מן האוויר לכיוון מערב; שימו לב לתלוליות העגולות של מערכות A4 ו־A5 מימין לדופן הצפונית של המחפורת.

איור 36. עין יטבתה. תלוליות במערכת A1, בקטע העובר בסלע גיר, מבט לצפון.

שהמערכת החלה כ׳יחידה מקוצרת׳ B3, ששרידיה ניכרו על פני השטח במחפורת/באר־אם ו׳קו חילף׳ (ר׳ להלן).[40] לתעלה B3 הצטרפו מנהרות B1 ו־B2, אשר התחברו לקראת הפיכתן לתעלה פתוחה. בהמשך הפכה התעלה החפורה של מערכת B לתעלת עילית (תכנית 9:7), בדומה לתעלה העילית במערכת A (ר׳ לעיל).



תכנית 11. עין יטבתה. חתך בחלקו העליון של פיר במערכת A1.

מערכת C. במערכת נחפרו ארבע יחידות־משנה קצרות ממזרח למצוק של העתק מקומי — דרכו חדרו מים מאקוויפר עמוק יותר והעשירו את מי התהום שהופקו כאן בעבר (תכנית 9:C1–C4). אבן־ארי ועמיתיו הבחינו ב־11 תלוליות מעוגלות לאורך מנהרה C1, במרחק ממוצע של 13.5 מ׳ ממרכז למרכז. הם חתכו בעזרת כלי מכני בניצב למנהרה, במקומו של פיר מס׳ 9, והגיעו למי תהום בעומק של כ־7 מ׳ מתחת לפני השטח.[41] תת־מערכת C1 נמחקה בעת הנחת צינור הנפט מאילת לאשקלון.

את תת־מערכת C2 סקר המחבר בשנת 1980 וערך בה שני חתכי בדיקה. תחילתה של תת־המערכת במחפורת גדולה/באר־אם (תכנית 9:3; איור 37), ולאורך המנהרה שלה הובחנו עשר תלוליות במרחק ממוצע של כ־11 מ׳ ממרכז למרכז. תלוליות הפירים ב־C2 ערוכות כזוג קשתות מנוגדות ולא כמעגל שלם כמקובל. כיוון שתופעה זו חוזרת בכל התלוליות של תת־מערכת C2, נראה שהייתה מכוונת. אפשר שממדיהן המצומצמים של התלוליות מלמדים שכמות החומר שהוצאה

איור 37. עין יטבתה. מערכת C2, לפני החפירה, מבט למזרח; בקדמת התצלום: ׳באר־האם׳, ובהמשך מזרחה, תלוליות פירים בצורה קשתית.

בחפירה הייתה מועטה. בחתך שנחפר בבאר־האם העמקנו במילוי עד 3 מ׳ מתחת לפני השטח (כ־4.5 מ׳ מתחת לראש סוללת העפר הסובבת אותה), אך לא הצלחנו לאתר את הדופן שלה. בחתך שנחפר בתלולית המזרחית של C2 העמקנו עד 2.5 מ׳ מתחת לפני השטח. בעומק 0.6 מ׳ מתחת לפני השטח נחשפה שכבה של קונגלומרט־גבס שלתוכה נחצב הפיר, בדומה לפירים של מערכת A (ר׳ לעיל). הפיר היה מלא בעפר שגלש מהשוליים, ועל כן חשיפתו לא הושלמה. בראש סוללת העפר סביב באר־האם ובעפר שהוצא בחפירת הבאר והפיר המזרחי נמצאו הרבה קונכיות שחריר הנחלים, המעידות על פעולות תחזוקה במנהרה שפעלה זמן ממושך.

תת־מערכת C3 כוללת מחפורת/באר־אם ומנהרות ממזרח, ממערב ומצפון לה (תכנית 4:9, C3). נראה שתחילה נכרו באר־האם והמנהרה שממזרח לה, ובה שמונה פירים/תלוליות. בהמשך הוארכה המנהרה למערב, על כך מעידות שבע תלוליות שנסקרו באותו תוואי למערב. נראה שהתלוליות שמצפון לבאר־האם מייצגות מנהרה שנחפרה בתוואי העוקף את באר־האם. המנהרה העוקפת התחילה בקרבת הפיר האמצעי של המנהרה המערבית והתחברה למנהרה שממזרח לבאר־האם. גם כאן נמצאו קונכיות רבות של שחריר הנחלים, המעידות על פעולות ניקוי ותחזוקה.

תת־מערכת C4 טושטשה מסחף ונפגעה בעבודות עפר. בסקר בשנת 1980 הובחנו באר־האם וארבע תלוליות מעוגלות ממזרח לה (תכנית 5:9, C4). מספר רב של קונכיות שחריר הנחלים נלקטו על פני השטח בתלוליות של באר־האם והפירים.

מערכת D. במערכת ארבע ״יחידות מקוצרות״ (תכנית D4–D1:9). בסקר שנערך בשנת 1980 הובחנו ארבעה ״קווי חילף״ (ר׳ להלן) מקבילים, שכיוונם הכללי צפון־מערב–דרום־מזרח. שלושה מ״קווי החילף״ (D3–D1) התלכדו והמשיכו מזרחה בתוואי של D2. חלקו המזרחי של ״קו חילף״ D4 יוצר זווית לעבר ״קו החילף״ המשותף. סביר ש־D4 הצטרף בהמשכו לתעלה המשותפת, אך היה במפלס שלא חתך את שכבת הגבס לכל עוביה, ולכן לא נוצרו התנאים הדרושים לצמיחת ״קו חילף״ (ר׳ להלן). ממערב ל״קו חילף״ D3 הובחנו שתי גבשושיות קרקע — אולי שארית של תלוליות מעוגלות סביב הפירים בבארות־המנהרה. ייתכן שמפלס מי התהום באזור שבו נחפרה מערכת D היה גבוה, ולכן לא היה צורך בחפירת מנהרה בדומה לתת־מערכת B3 (ר׳ לעיל).

מערכת E. במערכת שלוש יחידות־משנה מצפון לנחל יטבתה (תכנית E3–E1:9): ״יחידה מקוצרת״ E1, הניכרת היום בשטח באמצעות ״קו חילף״, ומנהרות E2 ו־E3, אשר כל אחת מהן ניכרת בטור התלוליות סביב פיריהן. במנהרה E2 הובחנה באר־האם (תכנית 6:9), וממזרח לה — עשר תלוליות שנפגעו בחלקן מסחף. גם התלוליות לאורך מנהרה E2 מסודרות כזוג קשתות מנוגדות, בדומה לאלה שלאורך מנהרה C2 (ר׳ לעיל). מנהרה E3 נחפרה בשוליים הצפוניים של נחל יטבתה, ורוב תלוליותיה נפגעו בסחף. בשנת 1980 הובחנו לפחות שש תלוליות מעוגלות לאורך E3.

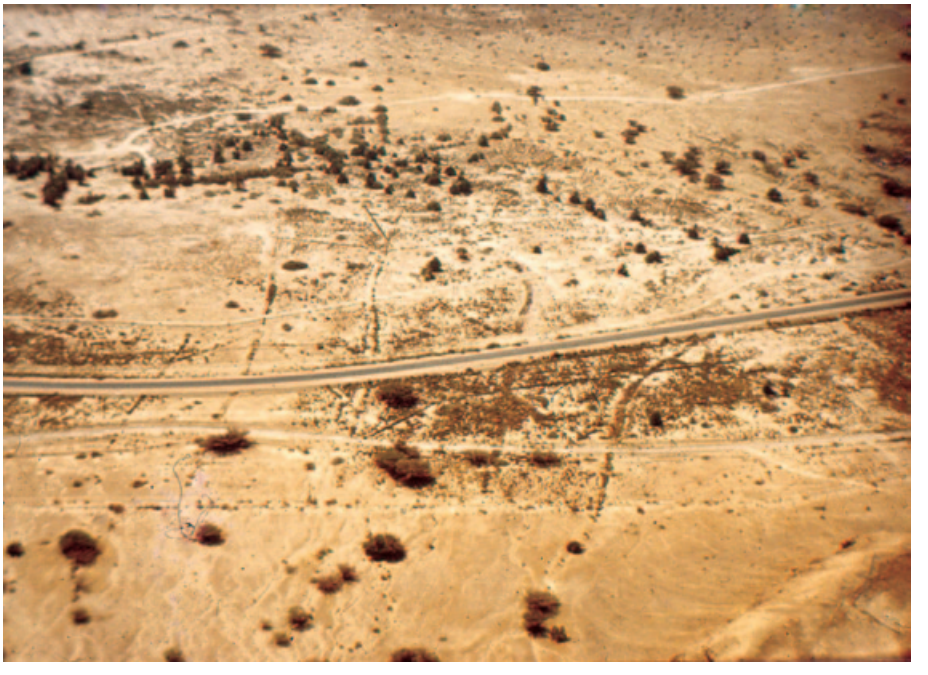
האזור שממזרח לקטע מפיק המים במערכת E נפגע בפעולות הפיתוח המודרני, ולא נותרו שם סימנים לתעלות העיליות. נראה שמערכות D ו־E נועדו להשקיית שדות בקרבת עין ע׳דיאן.

מערכות F ו־G. במניפת הסחף של נחל ארגמן, מדרום־מערב לעין ע׳דיאן, סקרו אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציור 5) כמה טורים של תלוליות מעוגלות.[42] רוב השרידים שהם תיעדו נהרסו מאז שנות ה־50 למאה הכ׳ בפעולות הפיתוח המודרני. בסקר שנערך ב־1980 ניתן היה להבחין רק בכמה תלוליות האופייניות לפירים של בארות־מנהרה. על סמך הכיוון של טורי התלוליות המעוגלות שתיעדו אבן־ארי ועמיתיו, אפשר לשייך את בארות־המנהרה לשתי יחידות מסועפות (מערכת F ומערכת G).

׳קווי חילף׳

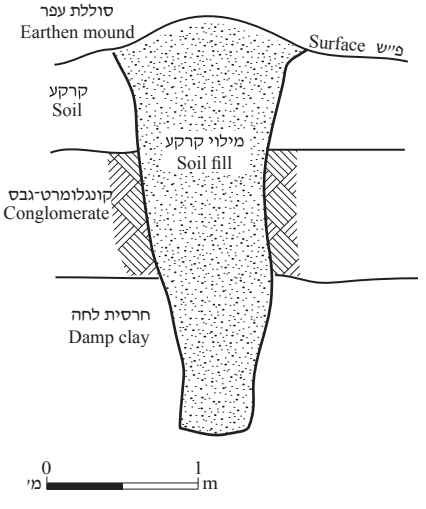
בהמשך מזרחה של תוואי המנהרות C4–C1, ממזרח לתלולית המזרחית בכל טור, יש קווים ישרים של צמחי חילף (*Eragrostis bipinnata*) שצפיפותם רבה פי כמה מהקיים בסביבה הקרובה. קווים אלה כונו ״קווי חילף״ (איור 38). מעבריהם של ״קווי החילף״ גדלים באקראיות צמחי ינבוט (*Prosopis farcta*) ועצי שיטה סלילנית (*Acacia raddiana*) וסוככת (*Acacia tortilis*). לאורך ״קווי החילף״ הצטבר עפר דק־גרגר, והם נראים כאילו הם גדלים על סוללות. אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: 207, 214) הציעו ש״קווי החילף״ צמחו במקומות שבהם היו תעלות ההשקיה העיליות של המים שהופקו בבארות־המנהרה.

בחתכים שערכנו ב־1980 ב״קווי החילף״ של מערכת C התברר שהקווים מסמנים את מקומן של התעלות הפתוחות, אשר נחפרו בקרקע בקטע שבין המנהרה (או התעלה המקורה שבהמשכה)



איור 38. עין יטבתה. ׳קווי חילף׳ במערב נווה יטבתה, מראה מן האוויר לכיוון מזרח.

לבין התעלה העילית של מערכת בארות־המנהרה. החתכים העלו שבעומק 0.5–1.0 מ׳ מתחת לפני השטח מצויה שכבה קשה של קונגלומרט־גבס (0.5–0.9 מ׳ עובי), שמתחתיה שכבה של אדמת חרסית רוויה במים. ׳קווי החילף׳ ממוקמים בתוואי של התעלות הקדומות אשר נחפרו מפני השטח, חתכו את קונגלומרט־הגבס וחדרו לתוך שכבת החרסית עד גובה המתאים לזרימה בכוח הכבידה של המים אשר הופקו בבארות־המנהרה של המערכת. רוחב התעלה הקדומה במפלס זרימת המים היה כ־0.5 מ׳ (תכנית 12). לאחר שהמערכת חדלה לפעול נסתמו התעלות בסחף ובמפולות. במילוי גדלו צמחי חילף שבאופן רגיל שורשיהם אינם מצליחים לחדור את שכבת קונגלומרט־הגבס ולהגיע לשכבת החרסית נושאת המים שמתחתיו. רק במקומות שבהם האדם חתך את שכבת קונגלומרט־הגבס הצליחו צמחי החילף להיקלט. תופעה דומה הובחנה גם לאורך קווי צנרת מודרניים שהוטמנו לעומק, חדרו את שכבת קונגלומרט־הגבס והגיעו לשכבת החרסית שמתחתיה. במשך הזמן שחלף מאז נכרו מערכות ההשקיה הקדומות, עצרה הצמחייה הרצופה של החילפים את סחף הרוח והמים, והביאה להיווצרות סוללה מוארכת. בתחתית התעלה הקדומה נמצאו קונכיות של שחריר הנחלים, עדות למים שזרמו בה. הפרש הגובה בתחתית התעלה בין שני חתכים,



תכנית 12. עין יטבתה. חתך בתעלה חפורה שהפכה ל׳קו חילף׳, מבט למזרח.

שנעשו במרחק של 52 מ׳ זה מזה, היה 0.48 מ׳, כך שהשיפוע הממוצע בקטע זה היה כ־9 פרומיל.

בארות־המנהרה של מערכת C התחברו יחדיו בתעלות פתוחות, הניכרות בפני השטח כ׳קווי חילף׳. לאחר התלכדותן לתעלה אחת מיטשטש ׳קו החילף׳, ככל הנראה משום שתחתית התעלה הייתה

איור 39. עין יטבתה. שרידי תעלה עילית, מבט לצפון־מערב.

קרובה לפני השטח ולא חתכה את קונגלומרט־הגבס. בהמשך לתוואי של ׳קו החילף׳ המשותף למערכת C נסקרו שרידים של התעלה העילית ושל ברכת האגירה (ר׳ להלן).

האזור שממזרח ל׳קווי החילף׳ של מערכת D נפגע בעת הכשרת שטחי השלחין הראשונים של קיבוץ יטבתה, ומאוחר יותר בפעולות הפיתוח, כמו סלילת כבישי הערבה, הנחת צינורות מים ודלק ותיחום החי־בר, ולא נותרו בו סימנים למערכת התעלות העיליות (ר׳ להלן).

תעלות עיליות

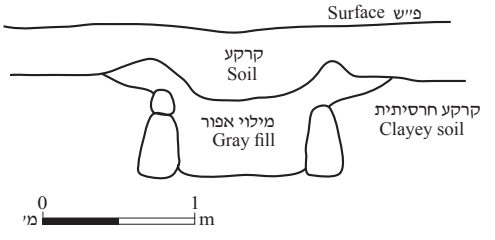
בסקר מדוקדק שערך כותב שורות אלו ב־1980 באזור המישורי שמדרום לחניון יטבתה הובחנו שלוש רצועות מוארכות של קרקע אפורה (כ־1 מ׳ רוחב ממוצע). הצבע האפור ברצועות הללו נוצר מהתפרקות של חומר אורגני, והן בולטות על הרקע הבהיר של הקרקע המקומית. לאורכן של הרצועות האפורות פזורות קונכיות רבות של שחריר הנחלים. רצועות אלה, שכיוונן הכללי צפון־מערב–דרום־מזרח (תכנית 9:7–9), מייצגות את התעלות העיליות במערכות A–C, שבאמצעותן השקו את שדות השלחין בנווה.

הרצועה הצפונית (תכנית 9:7) נסקרה לאורך כ־350 מ׳ בכיוון דרום־מזרח (מנ״צ 2058/4224), בתוואי הממשיך את התעלה הפתוחה הראשית במערכת B, עד לקטיעתה בברכות החמצון של קיבוץ יטבתה. בחתכים שנערכו בניצב לרצועה נחשף במרכזה שקע מוארך, מלא בחומר אורגני מפורק בצבע אפור ושפע קונכיות של שחריר הנחלים. מכאן, שהרצועה הצפונית הייתה במקור תעלה עילית חפורה בקרקע שזרמו בה מים ברציפות. המים אפשרו את התאקלמותה של צמחייה הידרופילית, שהתרבתה לאורך התעלה, ושל שחריר הנחלים בתוכה (איור 39).

הרצועה התיכונה (תכנית 9:8) נסקרה לאורך כ־250 מ׳. תחילתה בשקע רדוד (כ־10 מ׳ אורך, 3־4 מ׳ רוחב; נ״צ 2057/4218), והמשכה לדרום־מזרח עד שהיא נעלמת בשטחים שהוכשרו לחקלאות מודרנית. בחתך שנחפר בדרום השקע נחשף בעומק כ־0.5 מ׳ מתחת לפני השטח מפלס של חומר אורגני אפור, מעורב בקונכיות שחריר הנחלים. המפלס הסתיים בכעין דופן עפר המגיעה עד פני השטח. נראה שאלו הם שרידיה של ברכת תפעול חפורה בקרקע, שהייתה בקצה התעלה הפתוחה שיצאה ממערכת A. בחתכים שנחפרו בניצב לרצועה, מדרום־מזרח לברכה, התגלתה תעלה חפורה בקרקע ששוליה מדופנים באבני גוויל (0.40–0.45 מ׳ רוחב הדפנות; איור 40; תכנית 13). על הדפנות והרצפה לא נמצאו שרידי טיט־סיד או טיח. קטע באורך 15 מ׳ מהתעלה נוקה, אך לא התגלו בו פתחים לתעלות־משנה.

הרצועה הדרומית נסקרה בהמשך ל׳קו החילף׳ המשותף של מערכת C (תכנית 9:9), בשטח שהוכשר לחקלאות עבור ראשוני קיבוץ יטבתה.[43] בחתך שנעשה לרוחבה לא הובחנה תעלה חפורה

איור 40. עין יטבתה. חתך בתעלה עילית.



תכנית 13. עין יטבתה. חתך בתעלה עילית.

או מדופנת באבנים, כנראה בשל העיבוד החקלאי המודרני. בקצה המזרחי של רצועת שחריר הנחלים, המייצגת את התעלה העילית במערכת C, יש ריכוז של קונכיות המשתרע על פני כמה עשרות מטרים רבועים. ייתכן שריכוז זה מייצג ברכה חפורה בקרקע, בדומה לברכה המוצעת בראשה של התעלה המדופנת במערכת A (ר׳ לעיל) או כמו הברכה בעברונה (ר׳ לעיל), שגבולותיה טושטשו במהלך העיבוד המודרני.

מהנתונים שעלו בסקר ובחפירות, ומהשוואה למערכות השקיה קדומות אחרות (רון תשל״ז; פורת תשמ״ה; 1989; תשס״ו), מסתבר שלכל מערכת הייתה ברכה חפורה בקרקע באזור שבו הגיעה התעלה הפתוחה אל קרבת פני השטח, וממנה יצאו תעלות ההשקיה הראשיות. תעלות ההשקיה בנווה יטבתה היו חפורות בקרקע, ולעתים גם מדופנות באבנים.

השטח המעובד

מערכות בארות־המנהרה בנווה יטבתה תוכננו להשקות את השטח המישורי של אדמת החרסית שמצפון למלחה; מידותיו של השטח אינן ידועות. מיקומן של התעלות העיליות במערכות C–A מצביע על כך, שהשטח שהושקה במים שהופקו מהן השתרע על 500–600 דונם. אפשר לשער שהמערכות האחרות השקו שטח נוסף של 200–300 דונם, ומכאן, שסך כל שטחי השלחין בנווה היה 700–900 דונם; חלקם בגידולים רב־שנתיים (בעיקר דקלים), וחלקם בגידולים עונתיים בחורף (בעיקר לצריכה ביתית). בהנחה שצריכת המים בתנאי האקלים של הערבה הייתה כ־10 מ״ק ליום בחודשי הקיץ, ורק בשליש מהשטח המעובד גידלו צמחים רב־שנתיים, הרי שהשקיית 250 דונם בקיץ הצריכה ספיקה של לפחות 100 מ״ק/שעה, רובם במי מערכות C–A.

ארכיטקטורה וסטרטיגרפיה[44]

האתר מהתקופה האסלאמית הקדומה בנווה יטבתה (נצ״מ 2057/4224) מרוחק כ־1.75 ק״מ מצפון־מזרח לעין יטבתה (משל תשנ״א:18, מס׳ 5 ו־17 במפה), סמוך למקום שבו הופכת מערכת

בארות־המנהרה A לתעלה פתוחה (ר׳ לעיל). האתר השתרע על פני כ־20 דונם, והיו בו כמה מבנים; חלק מהמבנים נהרסו בשנות ה־50 למאה הכ׳ בעת כרייתה של ברכה לגידול דגים[45] ובעת הכשרת השטח לחקלאות מודרנית בידי ראשוני הקיבוץ. המבנה הגדול ביותר עשוי מלבנים, והוא נחפר במלואו מטעם אוניברסיטת תל אביב (ר׳ להלן, תכנית 18:2). שרידי מבנים נוספים, שתכניתם אינה ברורה בגלל ההרס המודרני, נסקרו עד למרחק כ־150 מ׳ ממערב למבנה הגדול ומדרום לו. לשני מבנים לפחות היו קירות אבנים, והדרומי שבהם שימש בית מרחץ.

הקירות החיצוניים במבנה הגדול ערוכים כמלבן (כ־33.5 × 35.0 מ׳), ומפנים להם טור אחד של אולמות סביב חצר גדולה. הכניסה למבנה ולחצר הייתה מבעד לבית־שער בקיר הדרומי, ומהחצר לאולמות. גרם מדרגות שנבנה לאורך הקיר הפנימי של האולם הדרומי, ממערב לפתח, הוליך לגג או לקומה שנייה. אל המבנה הגדול נצמדו מבחוץ מבני נספחות. במבנה הובחנו שלושה שלבים, שיתוארו להלן מהקדום למאוחר.

שלב א׳. המבנה המקורי כלל בית־שער במרכז האגף הדרומי ואולמות ברוחב כ־2.6 מ׳ בכל ההיקף. הקירות נבנו מלבני בוץ מיובשות בשמש. הקירות ורוב הרצפות צופו בטיח־סיד לבן. בית־השער נמצא שרוף, ועל רצפתו קורות מפוחמות של הדלת (ארז הלבנון ואורן).

שלב ב׳. בשלב זה הורחבו האולמות במזרח, בצפון ובדרום ל־4.5 מ׳. חלק מהקירות המקוריים נהרסו עד היסוד, והרצפה משלב זה כיסתה אותם. באולמות המורחבים נבנו אומנות מהקיר החיצוני כלפי פנים כדי לתמוך בגג ולחלקם ליחידות־משנה. בית־השער בדרום שופץ למידות החדשות, ובמעבר השער הונחה רצפת עפר מהודק. גרם המדרגות ומבני הנספחות שייכים לשלב זה.

שלב ג׳. המבנה משלב ב׳ ניטש מיושבי הקבע, ואת מקומם תפסו בדווים ועוברי אורח אשר הותירו אחריהם שכבות עבות של אפר, גללי צאן, פסולת מזון ולבוש.

רוב הממצאים מהחפירה הם משלב ב׳, ובהם מטבע זהב של הח׳ליף אל־מהדי משנת 780 לסה״נ ושברים של שתי כתובות בערבית, שנרשמו על עצם כתף של גמל.[46]

עין מרזב

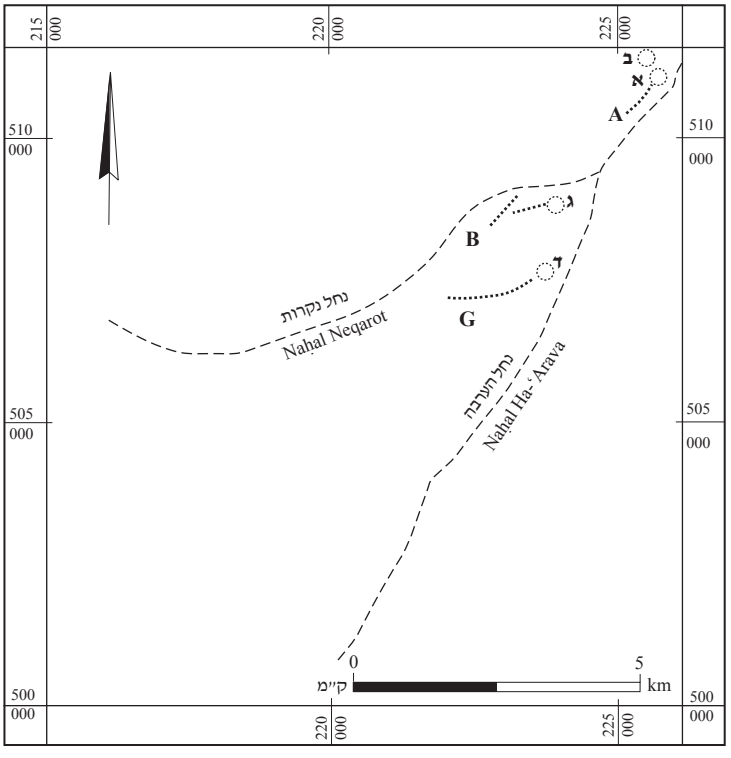
נווה עין מרזב (בערבית: עין זוריב) מצוי במרכז הערבה, באזור המפגש שבין נחל נקרות ונחל הערבה, רובו בשטח הבנוי או המעובד של מושב עין יהב (נצ״מ 224/508).[47] באזור זה אופק מי התהום נמצא בקרבת פני השטח, ועליו מלמדים ריכוזים של צמחייה רב־שנתית הזקוקה לכמות גדולה של מים זמינים, כגון שיטים, אשלים, קנים וסמר. במקומות הנמוכים נוצרו מקווי מים או מעיינות קטנים, דוגמת עין חפירה ועין מרזב. מים אלה הופקו בכמה מערכות של בארות־מנהרה (תכנית 14:A–G).

שש מהמערכות (G–B) נסקרו מדרום לנחל נקרות בשנת 1954 (תכנית 14; ר׳ אבן־ארי, שנן ותדמור 1959:204–205); המערכת השביעית (A) התגלתה מצפון לנחל באמצע שנות ה־70 (תכנית 14).[48] סמוך למערכות אלה חפר המחבר בשנים 1977–1978 שני מבני מגורים מהתקופה האסלאמית הקדומה (תכנית 14:א, ג).[49] מערכות השלחין של השדות, שהושקו במים אשר הופקו מבארות־המנהרה, נהרסו לחלוטין בזמן שחלף מאז שננטשו, בעיקר בעקבות הכשרת השטח לחקלאות מודרנית בעבור מושב עין יהב. גורל דומה פקד גם את רוב מערכות בארות־המנהרה, שעל חלקן נבנו בתי המושב. נראה גם שהמבנה שסקרו אבן־ארי ועמיתיו בקרבת המערכת הדרומית (תכנית 14:ד; אבן־ארי, שנן ותדמור 1959: ציור 3), ואשר נהרס בעת הכשרת הקרקע למושב עין יהב, היה שייך ליישוב מהתקופה האסלאמית הקדומה (ר׳ להלן).

בארות־המנהרה

בסקר שערך המחבר בשנת 1977 אפשר היה להבחין רק בשרידיהן של שלוש מערכות של בארות־מנהרה (תכנית 14:A, B, G). חפירת בדיקה נערכה בתלוליות המעוגלות של מערכות A ו־B.

מערכת A (תכנית 14:A; איור 41). המערכת נכרתה ממערב לנחל הערבה ובמקביל לו, מצפון למקום שבו מצטרף אליו נחל נקרות; כיוונה הכללי צפון–דרום. מהמערכת נותרו על פני השטח רק התלוליות שהיו בשולי הפירים. חלקים מהמערכת נהרסו בעת פריצת ׳דרך הפטרולים׳ לאורך נחל הערבה ובמהלך הכשרת השטח לחקלאות מודרנית. בשנת 1977 ניתן היה להבחין בקו תלוליות לאורך כ־150 מ׳, שהמרחק הממוצע בין מרכזיהן (מקום הפיר) כ־10 מ׳. בתצלום אוויר מיום 28.8.1970

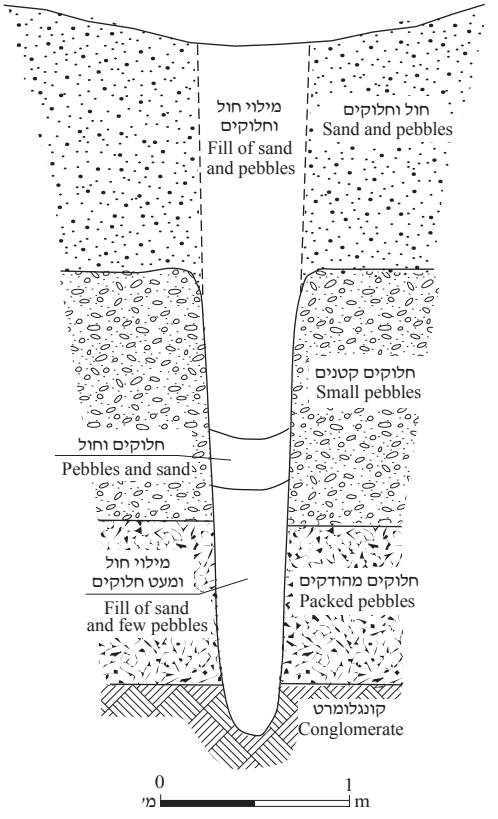


תכנית 14. עין מרזב. מערכות בארות־המנהרה והמבנים.

איור 41. עין מרזב. תלוליות הפירים במערכת A (במרכזן קנה־מידה ואנשים), לצד ׳דרך הפטרולים׳, מבט לדרום.

איור 42. עין מרזב. חפירת הפיר הצפוני במערכת A, מבט לדרום.

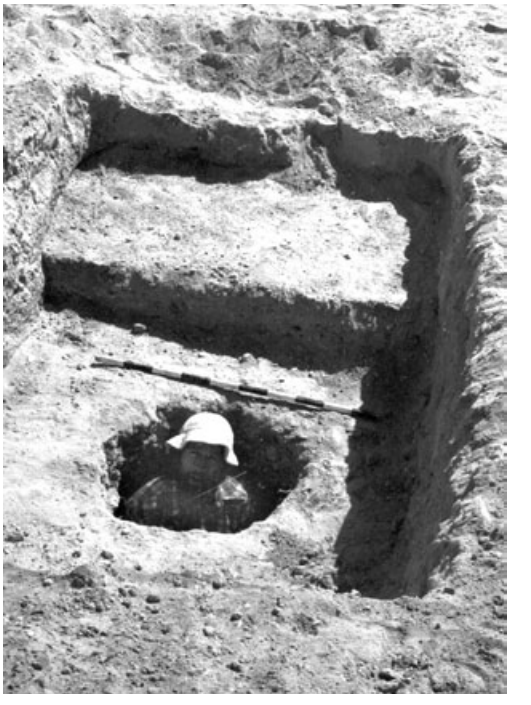
איור 43. עין מרזב. החלק התחתון, החצוב בסלע, של הפיר הצפוני במערכת A.



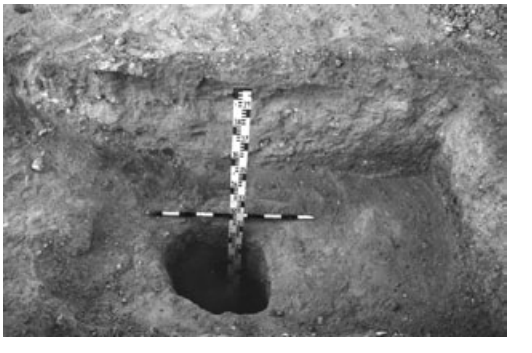
תכנית 15. עין מרזב. חתך בפיר הצפוני של מערכת A, מבט לצפון.

אפשר להבחין בכ־30 תלוליות של פירים, ומכאן שאורך מנהרת הפירים במערכת A היה כפול לפחות. בחפירת בדיקה נוקה הפיר הצפוני, הרדוד, במערכת (תכנית 15; איורים 42, 43). הפיר היה מלא במפולת קרקע מהתמוטטות חלקו העליון, ובחתך אפשר היה להבחין במתווה הפיר מ־1.2 מ׳ מתחת לפני השטח. הפיר ורוב חלל המנהרה נחפרו בקרקע, ללא דיפון אבן. רק חלקם התחתון, כאן החל מ־2.5 מ׳ מתחת לפני השטח, היה חצוב בסלע קונגלומרט. לא אותרו שרידים מהתעלה המחברת בין המנהרה לפני השטח או מהחלקים העיליים של המערכת.

מערכת B (תכנית B:14). בסקר של שנת 1977 ניתן היה להבחין רק בחלק מהתלוליות שראו אבן־ארי ועמיתיו 23 שנים קודם לכן. התלוליות שהובחנו ב־1977 היו ערוכות בקו ישר, שכיוונו הכללי דרום־מערב–צפון־מזרח. הקצה הדרומי־המערבי של המערכת מצוי בשטח שבו ריכוז של עצים וקנים (נצ״מ 2235/5090), המכונה ׳ג׳ונגל׳ בפי אנשי מושב עין יהב,[50] והקצה הצפוני־המזרחי שלו מצוי מעל שטח נמוך יותר המעובד בידי אנשי המושב. אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציור 4)



איור 44. עין מרזב. תגלית הפיר הסגלגל.



איור 45. עין מרזב. הפסקת החפירה בפיר בעומק כ־4 מ׳ מתחת לפני השטח.

הציעו, שעין מרזב היה המקום שממנו יצאו המים שהופקו במערכת לפני השטח. אולם, מהטופוגרפיה המקומית אפשר ללמוד שהמערכת ניקזה את אופק מי תהום הגבוהים באזור ה׳ג׳ונגל׳ לעבר שטחי שלחין בשטח הנמוך יותר.[51]

בסקר שערך המחבר ב־1977 הובחנו שבע תלוליות מעוגלות שנותרו ממערכת B, והמרחק הממוצע בין מרכזיהן 11.5 מ׳. שני פירים סמוכים נבדקו בחפירה ארכיאולוגית שנערכה ב־1978. בעומק של כמטר אחד מתחת לפני השטח הובחן הפיר המקורי שמתארו סגלגל (0.6 × 0.8 מ׳ בקירוב; איור 44). בעומק כ־4 מ׳ מתחת לפני השטח הגיעו החופרים למי תהום, והחפירה הופסקה בגלל מגבלות בטיחות (איור 45).[52] בתחתית החפירה נחשף חלל אופקי של מנהרה (או התמוטטות התקרה לתוכה). המנהרה והפיר נחפרו בקרקע חרסית, ללא דיפון כלשהו. הפיר היה מלא בעפר שנגרף מלמעלה או מהתמוטטות הדפנות. המנהרה הייתה פתוחה בחלקה, אך בגלל מצבה הרעוע לא ניתן היה להיכנס לתוכה ולבדוק אם החלל שייך למנהרה המקורית או שנוצר מהתמוטטות תקרת החרסית לתוך המנהרה הקדומה.

גם במערכת B לא אותרו שרידים מהתעלה המחברת בין המנהרה לפני השטח או מהחלקים העיליים של המערכת, ונראה שאלה טושטשו או נהרסו בעת הכשרת השטח לחקלאות מודרנית.

מערכות F–C. ארבע המערכות שסקרו אבן־ארי ועמיתיו מצויות בשטח שבו נבנה מושב עין יהב, והן נהרסו לחלוטין במהלך בנייתו. אבן־ארי ועמיתיו הבחינו גם בשרידי מבנה בגודל 27 מ״ר בקרבת ״אחת מן המערכות האחרות״ שמדרום לנחל נקרות, כלומר אחת ממערכות F–C לפי הסדר שקבע המחבר, והציעו שאלה שרידים של מאגר מים (אבן־ארי, שנן ותדמור 1959: 205). מתיאורם, אין זה ברור לאיזה מבין ארבע המערכות ניתן לשייך את המבנה/מאגר המים.

בסקרים שערך המחבר ב־1977 וב־1978 לא הובחנו שרידים של טורי התלוליות במערכות אלה או של חלקיהן הגלויים, או שרידי המבנה שתיארו אבן־ארי ועמיתיו.

מערכת G (תכנית G: 14). זוהי הדרומית מבין המערכות שסקרו אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציור 3), והיא מצויה בתחום המושב. בסקר שערך ב־1978 הצליח המחבר להבחין בשרידיהן של כמה תלוליות של פירים (בשולי כביש בדרום המושב), היוצרות טור שכיוונו הכללי מערב–מזרח, אך דבר לא שרד מחלקיה הגלויים של המערכת.

אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציור 3) מציינים חורבה במקום שבו יצאה המערכת הדרומית לפני השטח, אולי שרידים למבני מגורים (תכנית 14: ד). שרידי החורבה נעלמו בעת הכשרת השטח לחקלאות מודרנית.

עד היום לא תועדו שרידים של מערכת השקיה או של גדר התוחמת את שטחי השלחין, אשר בעזרתם אפשר יהיה להעריך את גודלו של השטח אשר הושקה במים שהופקו בבארות־המנהרה G–A. עם זאת, אפשר להעריך שהם השתרעו על יותר מ־100 דונם, בעיקר בשטחי קרקע החרסית של המדרגה התחתונה מעל עמק נחל הערבה.

ארכיטקטורה וסטרטיגרפיה

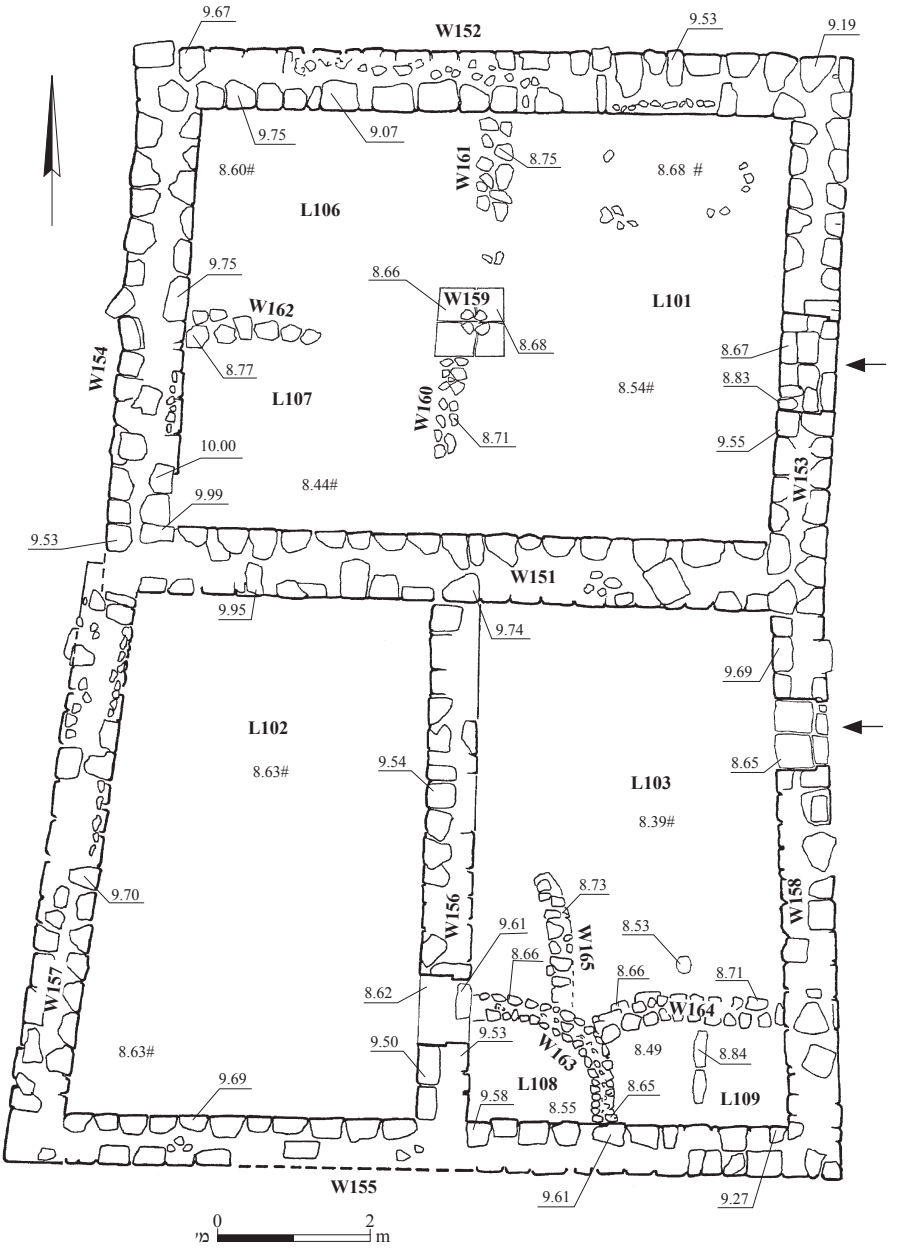
אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: 205) הבחינו בשרידי מבנה בגודל 27 מ״ר בקרבת אחת המערכות F–C, וציינו חורבות בתסריט מערכת G (אבן־ארי, שנן ותדמור 1959: 205, ציור 3). רותנברג (1967ב: 128–129, אתרים 58 ו־59) סקר שני מבנים/אתרים בקרבת המוצא של בארות־המנהרה שמדרום לנחל נקרות וזיהה אותם כאתרים מטלורגיים מהתקופה הביזנטית. א׳ יוסף סקר מבנה ובו כתובות בערבית בקרבת הקצה הצפוני של מערכת A, ובמקום נערכה חפירת הצלה בהנהלת המחבר בשנת 1977 (תכנית 14: א). בשנת 1978 נערכה חפירת הצלה בהנהלת המחבר באתר שממזרח למערכת B — זהו אתר 58 בסקר של רותנברג (תכנית 14: ג).

בחפירות הארכיאולוגיות נבדקו שלושה מבנים: שניים (א, ב) מצפון לתלוליות של מערכת A, ואחד (ג) ממזרח לתלוליות של מערכת B. מבנה ב׳ (תכנית 14: ב) הוא מצודה שלה ארבעה מגדלי פינה (*castelum quadriburgium*); תאריכה בתקופה הרומית המאוחרת/הביזנטית, בדומה למצודה שנחשפה בעין ביטבתה (משל תשנ״ב: 581–582; Meshel 1989; Roll 1989). המבנה אינו קשור לבארות־המנהרה (לתיאור ראשוני של המצודה, ר׳ פורת תשל״ח). להלן תיאור שני המבנים שנחפרו בקרבת המערכות של בארות־המנהרה.

מבנה א׳ (תכניות 14: א; 16; איורים 46–48). המבנה נמצא מצפון למערכת A. הוא היה קבור בדיונה בשולי עמק נחל הערבה, מצפון לנחל נקרות, והתגלה בעת הכשרת השטח לחקלאות מודרנית בעבור מושב עין יהב. המבנה מרובע (14.8 מ׳ אורך, 9.5–11.0 מ׳ רוחב), ובו שתי יחידות מגורים. קירותיו (0.65–0.85 מ׳ רוחב) עשויים משני פנים של אבנים משובבות, שביניהם טיט חרסית ואבנים קטנות. הקירות השתמרו לגובה 0.8–1.4 מ׳ מעל הרצפה. הבנייה נעשתה באבן חול לבנה, המכילה מנגן ויוצרת פטינה כהה על פניה בחשיפתה לאוויר. על קירות המבנה, מפנים ומחוץ, נחרטו כתובות בערבית (ר׳ להלן), בעיקר בחלקו הצפוני. נראה שרוב האבנים נשדדו מחורבות המצודה הרומית המאוחרת/הביזנטית המצויה במרחק כ־120 מ׳ מצפון למבנה.[53] בשכבת המפולת מעל הרצפות נחשפו אבני בניין רבות, ללא שרידי לבנים, ונראה שהקירות נעשו מאבנים לכל גובהם.

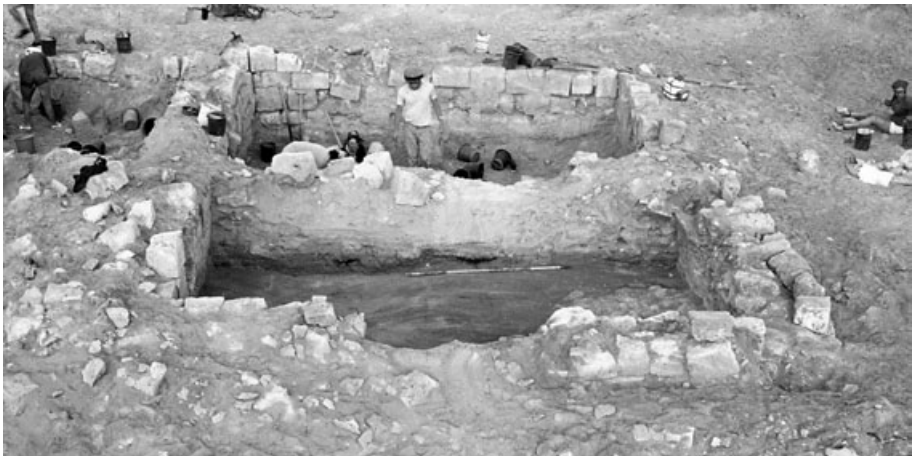
במבנה הובחנו שני שלבי בנייה. בשלב I נבנו שתי יחידות צמודות באותו סגנון, אך הדרומית שבהן מאוחרת מעט לצפונית. בשלב Ia הוקמה

איור 46. עין מרזב. מבנה א׳, לאחר חריש ולפני החפירה, מבט למערב.



תכנית 16. עין מרזב. מבנה א׳.

היחידה הצפונית (L107, L106, L101; כ־5.5 × 7.9 מ׳ חלל פנימי). הכניסה אליה הייתה בפתח מדורג (1.3 מ׳ רוחב) בקיר המזרחי (W153). במרכזה הוקם בסיס לעמוד (W159), וממנו נמתחו קירות W160, W161 ו־W162 אשר חילקו את היחידה לשלוש יחידות משנה: L101 במזרח, ו־L106 ו־L107 במערב. קירות החלוקה W160–162 נעשו מאבני שדה קטנות לגובה כ־0.2 מ׳ מעל הרצפות, ונראה שמעליהם היו מחיצות מחומר אורגני (מחצלת, מקלעת או עור) ולא בניית לבנים (איור 48). הרצפות היו של עפר מהודק, ומעליהן הצטברות בצבע אפור (אפר מעורב בחומר אורגני מפורר) ומעט ממצאים. על רצפה 107 נמצאו שרידי מחצלת קלועה,

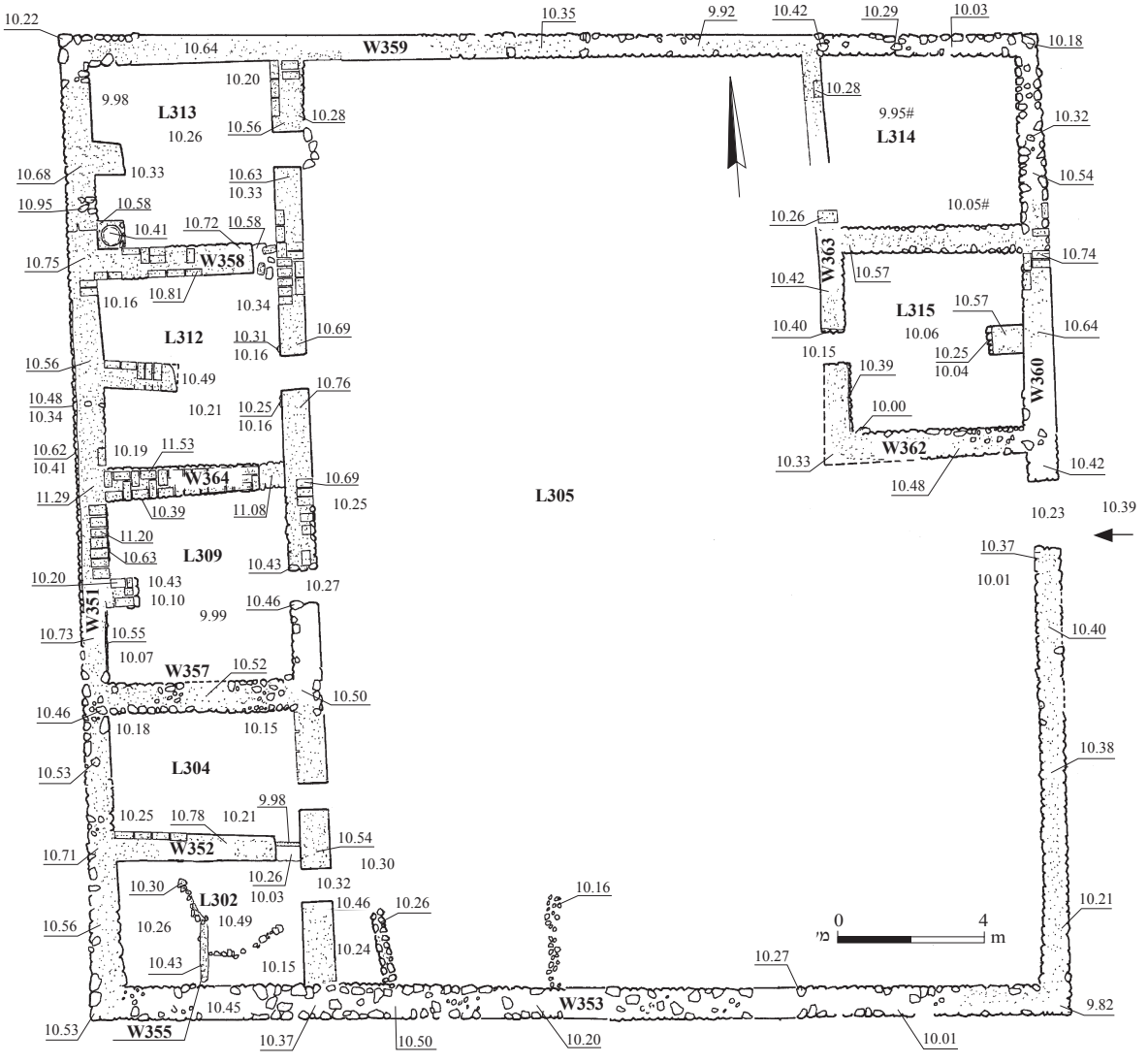


איור 47. עין מרזב. החפירה בחלק הצפוני של מבנה א׳, מבט למערב.

איור 48. עין מרזב. החלק הצפוני של מבנה א׳, מבט למערב.

שהתפוררה מיד לאחר החשיפה. בחלק הדרומי של לוקוס 101 הובחנו שני מפלסים של הצטברות אפורה וביניהם שכבת חול.

בשלב Ib הוקמה היחידה הדרומית (L102, L103; כ־6.8 × 8.8 מ׳ חלל פנימי), שהכניסה אליה הייתה מבעד לפתח מדורג (0.9 מ׳ רוחב) בקיר המזרחי (W158). הקירות החיצוניים של היחידה הדרומית (W157 ו־W158) משיקים לקיר הדרומי (W151) של היחידה הצפונית, ומלמדים שנבנתה אחריה. היחידה הדרומית נחלקת לשתי יחידות משנה — L103 במזרח ו־L102 במערב — וביניהן קיר אבנים (W156). גם הרצפות של היחידה הדרומית היו של עפר מהודק, ומעליהן הצטברות אפורה ומעט ממצאים.



תכנית 17. עין מרזב. מבנה ג'.

מחוץ למבנה משלב I לא התגלו שרידים לחצר מוקפת בקיר אבן או בלבנים. ייתכן שיחידת המשנה המזרחית בכל יחידה במבנה תפקדה כחצר הבית, ואילו החלקים המערביים שימשו חדרי מגורים. היחידה הדרומית ננטשה בסוף שלב I.

בשלב II נבנו ממגורות (L108 ו־L109) בחלק הדרומי של L103. הקיר המעוגל (W163) של ממגורה 108 חסם את הפתח בקיר 156 שקשר בין חדר 103 לחדר 102 של היחידה הדרומית. קיר 163 נבנה לאחר שהפתח נסתם. ממגורה 109 נבנתה לאחר ממגורה 108, והקיר שלה (W164) משיק לקירות 158 במזרח ו־163 במערב. בחפירה לא התגלו ממצאים שאפשר לשייכם בוודאות לשלב II.

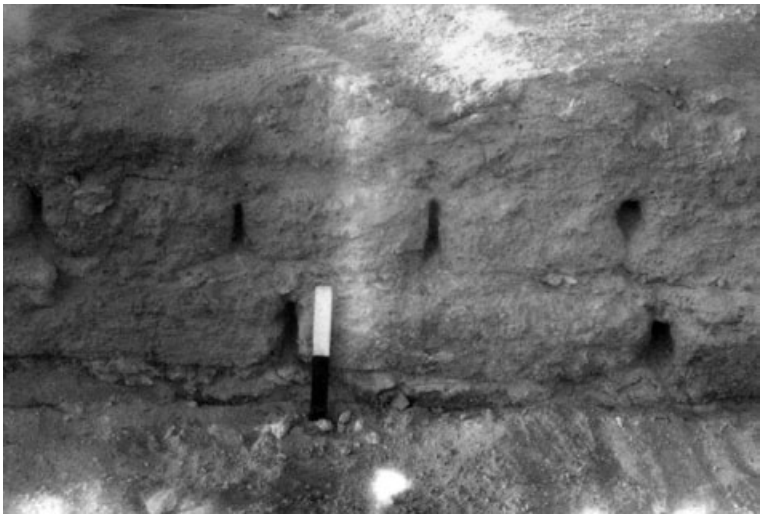
מבנה ג' (נ"צ 2244/5089; תכניות 14:ג; 17; איורים 49, 50). המבנה מצוי על התגבהות בשולי עמק הערבה, מדרום לנחל נקרות, ולו מתאר חיצוני רבוע (26.8 × 26.8 מ'). למבנה חמישה חדרים באגף המערבי (L302, L304, L309, L312 ו־L313), שני חדרים באגף הצפוני־המזרחי (L314 ו־L315) וחצר גדולה (L305) התופסת את יתרת

איור 49. עין מרזב. מבנה ג׳, מבט לצפון־מזרח.

איור 50. עין מרזב. מבנה ג׳, מבט לצפון.

שטחו. הכניסה (1.8 מ׳ רוחב) לחצר 305 הייתה במרכז הקיר המזרחי W360, וממנה פנו לחדרים האחרים. הקירות (0.7 מ׳ רוחב) בנויים מלבנים (10.5 × 21.0 × 32.0 ס״מ בממוצע) על יסוד של אבני גוויל קטנות ומצופים בטיח בוץ (1–2 ס״מ עובי; איורים 51–53). הרצפות עשויות משכבה של חרסית מהודקת (1–3 ס״מ עובי) שהונחה על הקרקע הטבעית (סחף נחלים, דהיינו תערובת של חול וחלוקים לא ממוינים). על הרצפות הייתה הצטברות של אפר, חומר אורגני מפורר בחלקו (גללי צאן, פיסות בד, גיזות צמר, חלקים מחפצי עור, מטליות של מחצלות, חלקי כפות תמר ושברי קנה), שברים של כלי חרס וכלי אבן, וכמה פריטי מתכת. בחדר 309 הובחנה רצפה נוספת עשויה מחומר לבנים, אשר הונחה על הצטברות מעל הרצפה המקורית, ומעליה הצטברות דומה. הממצאים מעל הרצפה המחודשת ומתחתיה היו זהים, ולכן נראה שהרצפה הייתה תיקון מקומי במהלך תקופת השימוש במבנה. בדרום חדר 302 נחשפה מחיצה (W355; 1.5 מ׳ אורך, 0.24 מ׳ רוחב) בניצב לקיר 353; רוחבה כרוחב לבנה בתוספת טיח.

איור 51. עין מרזב. מבנה ג׳, בניית לבנים על יסוד אבני גוויל (W359), מבט לצפון.



איור 52. עין מרזב. מבנה ג׳, בניית לבנים (W358), מבט לצפון.

איור 53. עין מרזב. מבנה ג׳, דיסקית ברזל באתרה (ליד קנה־המידה) בחדר 309, מבט למערב.

המבנה ניטש בסוף שלב I, ושוכניו לקחו עמם את כל חפצי הערך שהיו בו.[54] מעל שכבת ההצטברות נחשפו מפולת הגג וקירות הלבנים, שהתמוטטו לתוך חלל החדרים והחצר לאחר הנטישה. הגג היה עשוי מאדמת חרסית שהונחה על ענפים וקנים, אשר טביעותיהם נשתמרו במפולת.

רועים ונוודים המשיכו לפקוד את חורבות המבנה גם לאחר הנטישה, והותירו אחריהם מעט עקבות (שלב II). לתוך המפולת בחדר 302 נחפר בור מדופן באבנים (L310; אינו מסומן בתכנית), ולידו הצטברות של אפר וחומר אורגני מפורר (L306; אינו מסומן בתכנית) שכיסתה גם את שרידי קיר 355. לתוך המפולת בחדר 313 נחפר קבר שוחה לילד בן 18 חודשים,[55] שהונח בתנוחה מוסלמית אופיינית (איור 54).[56] בחלק העליון של העיים שהצטברו בחדר 313 נמצאה קבוצת מטבעות (ר׳ Ariel and Berman, this volume), שהמאוחר שבהם מראשית המאה הי״א לסה״נ, ככל הנראה מטמון או אבדה של עובר אורח שנטה ללון במקום החרב.

רוב שטחו של המבנה שממזרח למערכת B נתפס בחצר 305. באגפי החצר חדרים גדולים למדי (5.5–5.0 × 5.2–3.4 מ׳), ללא מתקנים האופייניים למגורים (כמו טבון, ממגורה או פינת מטבח). לפיכך, נראה שהמבנה שימש תחנה לעוברים בדרך הערבה. מבנים דומים בגודל ובתכנית — כלומר, יחידה מלבנית או ריבועית שאורך צלעותיה יותר מ־20 מ׳ ועיקר שטחה חצר גדולה — נחפרו בעין יטבתה (משל תשנ״ב:582–583) ובעין עברונה (ר׳ מבנה B, לעיל).

איור 54. עין מרזב. מבנה ג׳, קבורת ילד בתנוחה מוסלמית במפולת בחדר 313, מבט למערב.

הממצאים

רוב הממצאים התגלו במבנה ג׳ שממזרח למערכת B, הגדול מבין השניים הקשורים למערכות של בארות־המנהרה שנחפרו בנווה עין מרזב. עיקרם נחשף בשכבת ההצטברות האפורה מעל הרצפות.[57]

כלי החרס

בחפירה לא התגלה אף כלי חרס שלם, עדות לנטישה מתוכננת של המבנים. בשכבת ההצטברות מעל הרצפות התגלו שברים רבים של כלי חרס ומעט שברים של כלי אבן (ר׳ להלן), ונראה כי דרי המבנים לא הקפידו על סילוק הפסולת. רוב כלי החרס (כ־80%) הם מקבוצות מוכרות באזורי ׳הארץ הנושבת׳ ממזרח לבקע הערבה־ירדן (Rift Valley) וממערב לו, ורק כ־20% מהכלים שייכים לקבוצת ׳כלי מהש׳ (בניגוד לממצא מחוות עין עברונה, ר׳ לעיל).

כלים מקבוצות מוכרות[58]

ספל (איור 55:1).— לספל דופן מצולעת, והוא עשוי מטין אדמדם מחופה צלהב,[59] הדומה באיכותו לקערות שבאיור 55:5–8.

קעריות עמוקות (6–10 ס״מ קוטר, 6–8 ס״מ עומק; איור 55:2–4).— לקעריות שפה פשוטה, מעוגלת, ודופן דקה (2–4 מ״מ עובי) וחלקה למגע. קעריות אלה הן מקבוצת ׳הכלים הביזנטיים העדינים׳ (Fine Byzantine Ware) שנוצרו בשלהי התקופה הביזנטית והמשיכו לשמש בתקופה האסלאמית הקדומה (ישראל, נחליאלי ובן־מיכאל תשנ״ה:5; אבנר תשנ״ח:29; Gichon 1974:139; Brosh 1986:66–67, Fig. 1:1, 2; Whitcomb 1989:273). הקעריות עשויות מטין מפולם שנצרף לגוונים של חום־אדום, ולהן ליבה אפורה — אלה אופייניים לייצור באזור ירושלים. הקעריות משתייכות ל־FBW Form 1E של מגנס ומתוארכות למאות הח׳–הט׳ לסה״נ (Magness 1993:193–198).

קערות קטנות (10–20 ס״מ קוטר, 9–11 ס״מ עומק, 4–6 מ״מ עובי הדופן; איור 55:5–10).— לכלים אלו שפה פשוטה, מעוגלת (איור 55:5–8) או חתוכה במשופע (איור 55:9, 10). הקערות הקטנות האלה עשויות מטין אדמדם המכיל גריסי גיר. פניהן בגוון צלהב, ואינן חלקות למגע.

מקור הקערה שבאיור 55:5 אינו ידוע — אולי מהנגב או מדרום יהודה. היא מחקה קערות ירושלמיות מטיפוס FBW Form 1E של מגנס, שם הן מתוארכות למאות הח׳–הט׳ לסה״נ (Magness 1993:193–198). היא מעוטרת ברצועה אופקית מתחת לשפה וקו גלי מתחתיה, אשר נחרטו בעדינות בפן הצלהב שלה (כלומר, לאחר ההתייבשות ולפני הצריפה).

הקערות שבאיור 55:6–8 עשויות מטין אדמדם המכיל מעט גריסי גיר; הפן החיצוני שלהן בגוון צלהב וממורק קלות. קווי המירוק הותירו פסים אופקיים בגוון אדום בהיר על הדופן, המעידים שגם כאן נעשה העיטור לאחר הייבוש ולפני הצריפה. המקור אינו ידוע, אולי ממערב הנגב. קעריות אלה מחקות קערות ירושלמיות מטיפוס FBW Form 1A של מגנס, ומתוארכות שם לסוף המאה הז׳ ולראשית המאה הח׳ לסה״נ (Magness 1993:193–198).

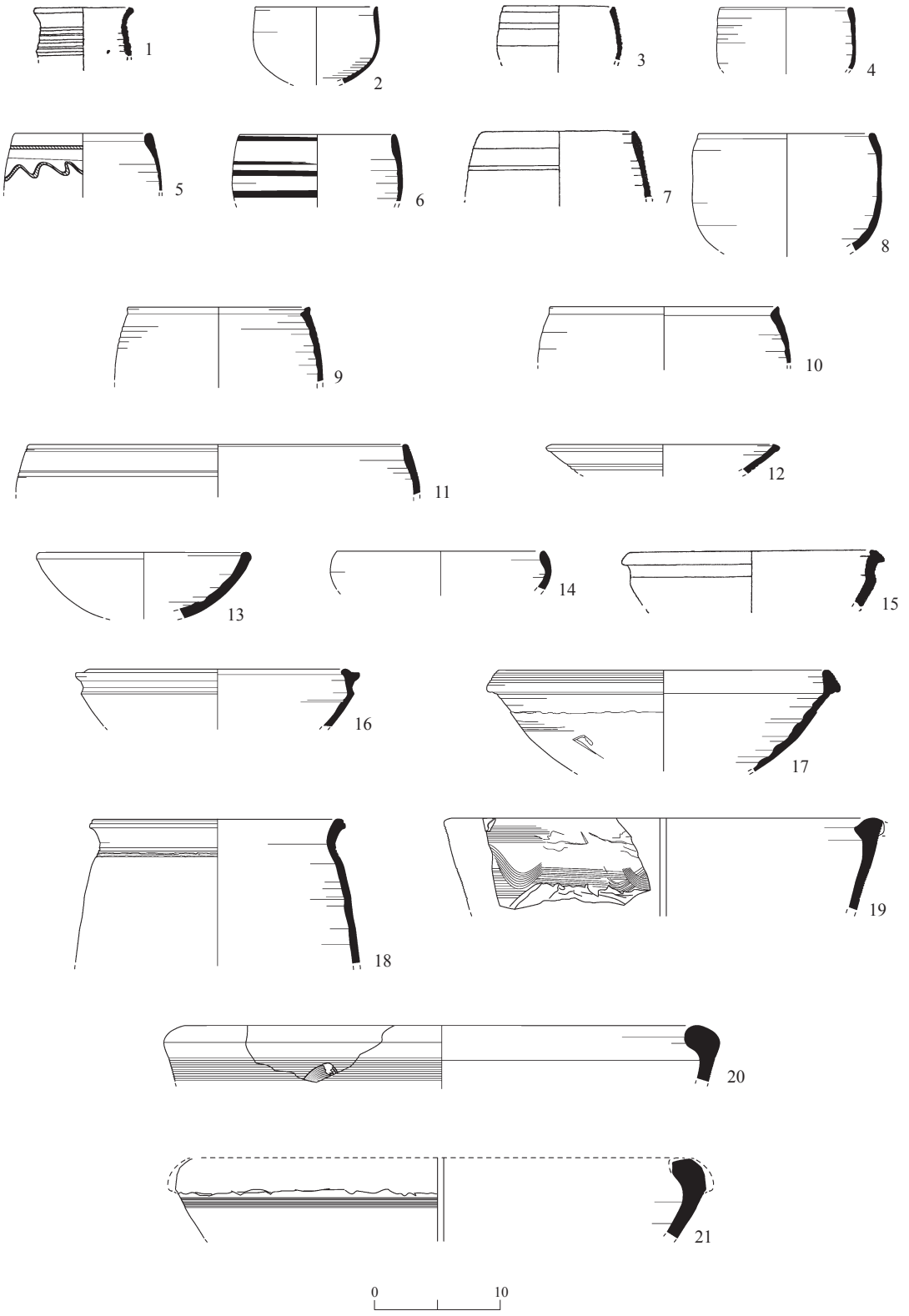
הקערות שלהן שפה חתוכה במשופע (איור 55:9, 10) עשויות מטין המכיל גריסי גיר וחלקיקים נוצצים (קוורץ?). הפן החיצון בגוון צלהב, גס למדי למגע. חלקן מעוטרות בפסים אופקיים של מירוק. מקום הייצור אינו ידוע. בצורתן הן מחקות את הקערות הירושלמיות מטיפוס FBW Form 1E של מגנס, המתוארכות למאות הח׳–הט׳ לסה״נ (Magness 1993:193–198).

מבין 32 הקערות מטיפוסים אלה שנחשפו בחפירה, 13 עמוקות (כ־40%), והשאר (19; כ־60%) קטנות.

קערה עדינת־דופן (30 ס״מ קוטר, 4–6 מ״מ עובי; איור 55:11).— לקערה שפה פשוטה, מעוגלת,

איור 55 ◂

מס׳	הכלי	סל	לוקוס	הערות
1	ספל	552/2	304	צילוע
2	קערית	516/1	305	צליל מתכתי, דק־דופן
3	קערית	590/1	317	צליל מתכתי, דק־דופן
4	קערית	555/6	304	צליל מתכתי, דק־דופן
5	קערה	586/10	315	צליל מתכתי, צלהב; עיטור בחריטת פס אופקי מתחת לשפה, ומתחתיו פס גלי
6	קערה	65/1	*102	צליל מתכתי, צלהב; עיטור בפסים אדומים
7	קערה	567/7	315	צליל מתכתי, צלהב; עיטור בפסים אדומים
8	קערה	555/16	312	צליל מתכתי, צלהב
9	קערה	540/4	302	צליל עמום
10	קערה	540/1	302	צליל עמום
11	קערה עדינת־דופן	61/3	*102	צליל מתכתי
12	צלחת	586/1	315	
13	קערה מעוגלת	556/8	304	
14	קערה מעוגלת	522/4		דופן עבה, טין חולי
15	קערה	591/3	313	שפת T
16	קערה	557/3	311	שפת T
17	קערה	557/1	311	שפת T; עיטור במסרק
18	קדרה		312	
19	קערת ענק	589/1	302	שרידי ידית אוזן; עיטור בקווי מסרק אופקיים ובקווי מסרק גליים
20	קערת ענק	552/1	304	עיטור בקווי מסרק אופקיים ובקווי מסרק גליים
21	קערת ענק	547/3	309	עיטור בקווי מסרק אופקיים



איור 55. עין מרזב. כלי חרס מהקבוצות המוכרות: כלי הגשה.

העשויה מטין מפולם היטב שנצרף לאדום בחוץ וליבה אפורה. היא חלקה למגע, ומפיקה צליל מתכתי. לפי איכות הטין, נראה שהיא מיובאת; מקורה אינו ידוע.

צלחת (איור 12:55).— הצלחת עשויה מטין דומה לזה של הקערות ששפתן חתוכה במשופע (ר׳ לעיל).

קערות מעוגלות (15–20 ס״מ קוטר, 5–7 מ״מ עובי הדופן; איור 13:55, 14).— לקערות שפה מעוגלת, והן עשויות מטין חולי אדמדם. הן מפיקות צליל עמום, בדומה לקערות ששפתן חתוכה במשופע (ר׳ לעיל).

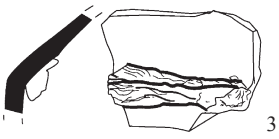
קערות (20–30 ס״מ קוטר, 5–8 מ״מ עובי הדופן; איור 15:55–17).— הקערות עשויות מטין חולי בגוון אדום בהיר (6/8YR2.5), ובו מעט גריסי גיר זעירים, ולהן שפת T מעוצבת. לא נמצאו מקבילות לקערות אלה, אך הן עשויות במסורת של כלי החרס מסוף התקופה הביזנטית – ראשית התקופה האומיית (Magness 1993:209–210).

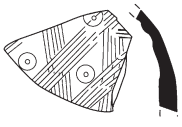
קדרה (איור 18:55).— שבר של קדרה נמצא במפולת הלבנים של חדר 312. הקדרה עשויה מטין חולי ומעוטרת בקווי מסרק אופקיים מתחת לשפה. כלי דומה מקיסריה תוארך לסוף המאה הז׳ – ראשית המאה הח׳ לסה״נ (Arnon 2003:43–44, Pl. 71:3).

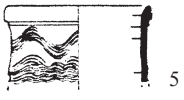
קערות ענק (יותר מ־35 ס״מ קוטר, 0.7–1.2 ס״מ עובי הדופן; איור 19:55–21).— לקערות אלה שפה מעובה ומופשלת פנימה. הן עשויות מטין אדום־חום המכיל מעט גריסי גיר בדומה לזה של קנקני עזה. קערות הענק מעוטרות בקווי מסרק אופקיים בחלקן העליון, ומתחתם קווי מסרק גליים. קערות ענק אלה היו בשימוש במשך זמן רב, מסוף התקופה הביזנטית עד התקופות העבאסית/הפאטימית (קוגן־זהבי תש״ס:119*, איור 4:8; נחשוני תש״ס:103, איור 9:5; Tushingham 1985: Fig. 29:12, 13; Brosh 1986: Fig. 4:18, 19; Boas 1992:159, Fig. 73:11; Avisar 1996:126–127, Figs. XII.79, 81; Stacey 2004:101, Fig. 5.15:5–7).

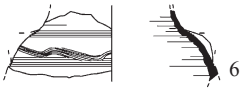
פכים.— התגלו שברי פכים מכמה קבוצות.
א) פכים עשויים בדפוס בחלקים שהוצמדו זה לזה לאחר ש״יבשו כעור׳ (איור 1:56–3). כלים כאלה התגלו באתרים רבים מהתקופה האסלאמית הקדומה (כמו ח׳ אל־מפג׳ר — Baramki 1942:74; קיסריה — Brosh 1986: Pls. III; IV; רמלה — רוזן־איילון ואיתן תש״ל; ויקנעם — Avissar 1996:158–159, Fig. XIII:1–3), והם אופייניים למאות הח׳–הט׳ לסה״נ.
ב) פך (איור 4:56) בצבע צלהב, העשוי על אבניים ומעוטר ברצועות אלכסוניות של קווי מסרק, וביניהן טביעות קש של מעגלים שבמרכזם נקודה. השבר שייך לפך ממשפחת כלי צלהב (Buff Ware), האופיינית למחצית הראשונה של התקופה העבאסית (Avissar 1996:159–160).
ג) פכים גדולים (איור 5:56, 6), המעוטרים בקווי מסרק אופקיים וגליים אשר הוטבעו בפני הכלי כאשר סבב על האבניים. המקום שבו הודבקה הידית בפך (איור 6:56) מלמד שהיא נוספה לאחר השלמת עיטור המסרק.
ד) פך מצולע (איור 7:56) שלו רכס על הצוואר. הפך עשוי מטין חולי אדום המזכיר באיכותו כלי בישול (להלן) וממשיך את מסורת הפכים הביזנטיים, המתוארכים מהמאה הו׳ עד ראשית המאה הז׳ לסה״נ (Magness 1993:245, Cooking Ware Jug Form 3).

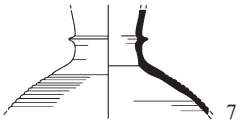
קנקנים.— הובחנו שלושה טיפוסי קנקנים.
א) ׳קנקני בית שאן׳ (איור 8:56–10). לקנקנים מטיפוס זה דופן דקה, טין מפולם היטב וצליל מתכתי. פני החרס, בצבע אפור־שחור, אופייניים לאתרי עמק הירדן ועבר הירדן מהמאה הו׳ עד ראשית המאה הז׳ לסה״נ (Adan-Bayewitz 1986:99–101, Fig. 2:1, Ill. 100; Calderon 2000:129–130, Pl. XVIII:16, 17). לקנקן שבאיור 10:56 עיטור מסרק גלי על הכתף. לא נתגלו לו מקבילות, אך העיטור אופייני לתקופה הביזנטית ולראשית התקופה האומיית.
ב) ׳קנקן עזה׳ (איור 11:56). לקנקן דופן עבה, והוא עשוי מטין חולי. לקנקנים מסוג זה צליל עמום, ופניהם בגוני חום־אדמדם. טיפוס זה של קנקנים נפוץ מאזור השרון עד הנגב המערבי, מהמאה הו׳ עד ראשית המאה הח׳ לסה״נ (Blakely 1987:140–141, Figs. 37:121, 128; 39:150, 152; 42:185, 186, 192; Rosenthal-Heginbottom 1988: Pl. II.7-26; Rapuano 1999:179, Fig. 7:95; Calderon 2000:131–132, Pl. XVIII:19, Fig. 22).
ג) ׳קנקני זיר׳ (איור 12:56, 13). הקנקנים מתוארכים מהמאה הז׳ עד ראשית המאה הח׳ לסה״נ (Magness 1993:227–230).

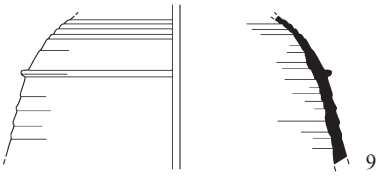


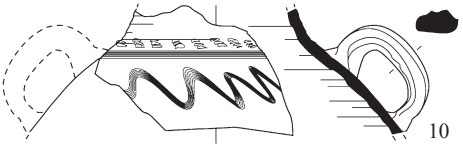


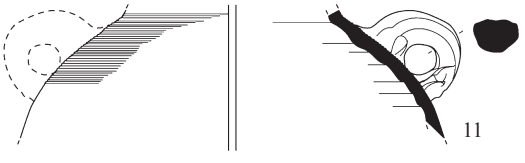


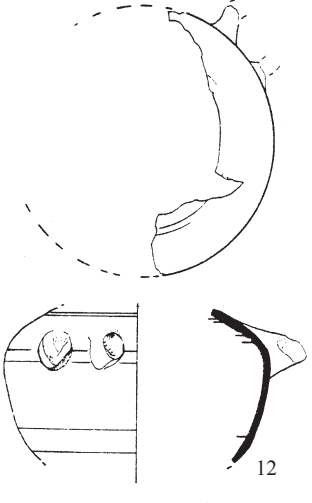


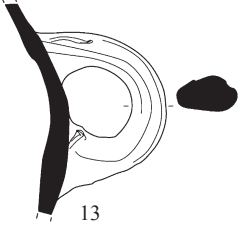












איור 56. עין מרזב. שברים של ״כלי רמלה״ (1–3) ושל כלי אגירה (4–13) מהקבוצות המוכרות.

◀ איור 56

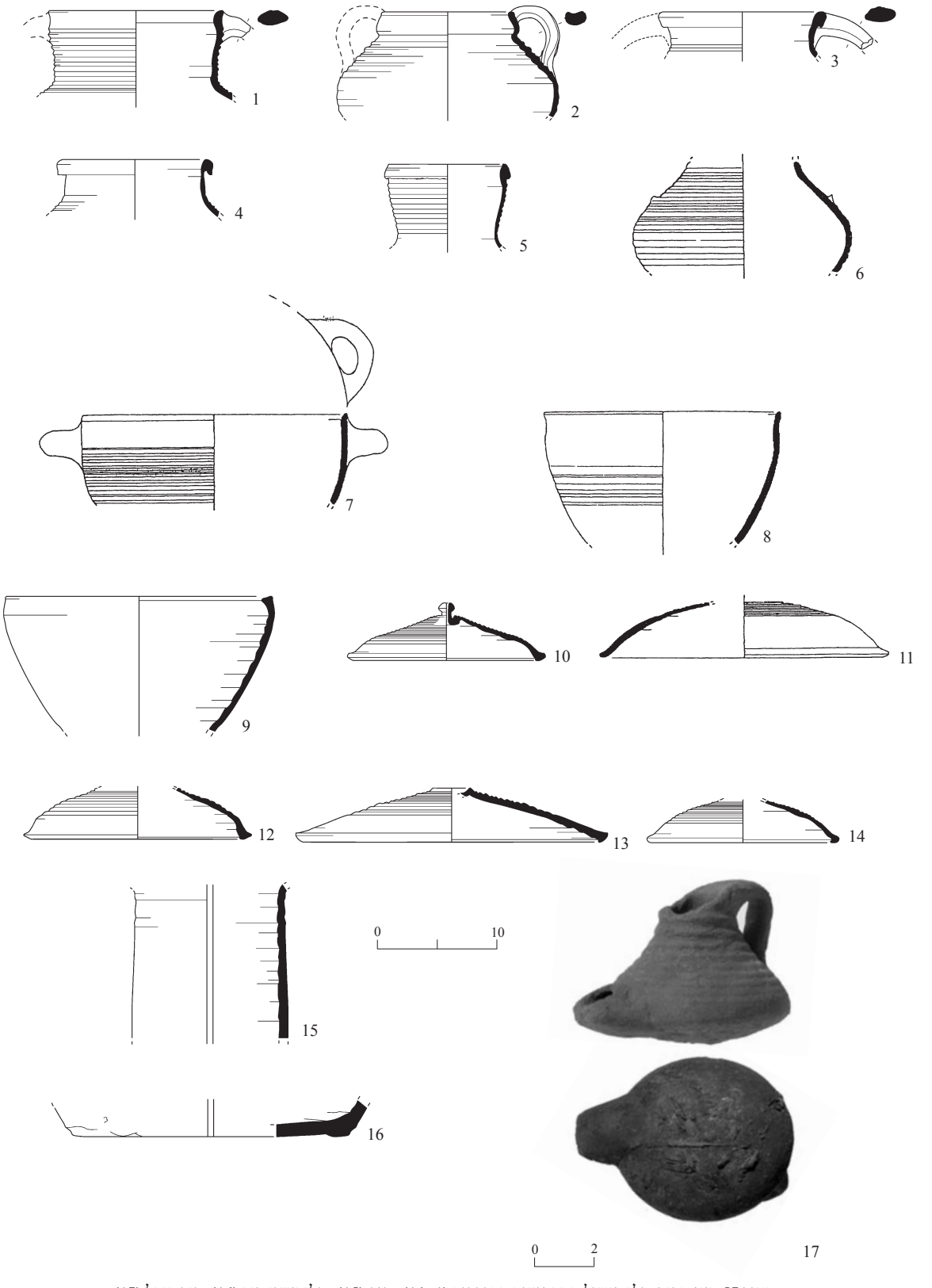
מס׳	הכלי	סל	לוקוס	הערות
1	׳פכי רמלה׳	596/1		
2	׳פכי רמלה׳	596/2		
3	׳פכי רמלה׳	596/3		רצועת הדבקה של שתי יחידות
4	פך	552/1	304	עיטור בפסים, טביעות קש
5	פך	591/1	313	עיטור בקווי מסרק גליים על הצוואר
6	פך	518/4	302	עיטור בקווי מסרק אופקיים וגליים, גם במקום חיבור הידית
7	פך	560/15	313	צילוע
8	׳קנקן בית שאן׳	504/1	302	
9	׳קנקן בית שאן׳	502/3	304	
10	׳קנקן בית שאן׳	555/1	312	עיטור בקווי מסרק אופקיים וגליים
11	׳קנקן עזה׳	502/7	304	
12	׳קנקן זיר׳	560/14	313	
13	׳קנקן זיר׳	560/13	313	

כלי בישול.— כלי הבישול נחלקים לשתי קבוצות.
א) סירי בישול שלהם שתי ידיות אוזן משוכות מהשפה לכתף. לחלק מהסירים גוף כדורי וצוואר גבוה או נמוך (איור 57:1–4), ולחלקם גוף פחוס־קמעה ושפה נטויה פנימה (איור 57:5, 6). סירים דומים נמצאו באתרים מסוף המאה הז׳ – ראשית המאה הח׳ לסה״נ (בן־מיכאל, ישראל ונחליאלי תשס״ה: איור 11:14; אבנר תשנ״ח:31*; Magness 1993:219–20; Arnon 2003:45–46, Pl. 72:7–9), והם מחקים סירי בישול האופייניים לקפריסין ולאתרי החוף של ארץ ישראל במאה הז׳ לסה״נ (נחשוני תש״ס:103, איור 5:12; Adan-Bayewitz 1986:108, n. 111, Fig. 4:3, 4; Magness 1992:132, 153, Fig. 69:6). כל סירי הבישול עשויים מטין חולי, ולהם דופן דקה (3–5 מ״מ עובי) וצילוע. בחפירת המבנה שממזרח למערכת B התגלו 22 שברי ידיות אוזן של סירי בישול, המעידות על שימוש ב־11 סירים לפחות.
ב) קדרות בישול שלהן גוף כדורי למחצה וזוג ידיות אוזן אופקיות מתחת לשפה (איור 57:7–9). לכל קדרה הותאם מכסה, שבמרכזו ידית כפתור מחוררת (איור 57:10–14). הקדרות והמכסים עשויים מטין חולי בגוני אדום, זהה לשל סירי הבישול; יש להם דופן דקה (3–4 מ״מ עובי) וחלק מגופם מצולע.[60] קדרות בישול אלה ממשיכות את מסורת כלי הבישול מהתקופה הביזנטית ומשתייכות לטיפוס Casseroles Form 3 של מגנס, המתוארך מסוף המאה הז׳ לראשית המאה הי׳ לסה״נ (Magness 1993:214). במבנה ג׳, שממזרח למערכת B, נמצאו חמישה כפתורים של מכסים לקדרות בישול.

כן (איור 57:15).— זהו שבר של כלי בצורת גליל, עשוי באבניים (כ־14 ס״מ קוטר); בדופנו (6–9 מ״מ עובי) נקרע פתח חתוך בסכין לפני הצריפה (לפחות 9 ס״מ גובה, רוחב לא ידוע). בטין גריסי קוורץ רבים (עד 1 מ״מ) ומעט חלוקי גיר זעירים (עד 2 מ״מ קוטר), והוא שונה מזה של שאר כלי החרס באתר (כלי מצרי?). מאחר שאין סימני פיח על הדופן הפנימית של השבר, נראה שהשבר שייך לכן גלילי ולא לכופח.

בסיס שטוח (איור 57:16).— זהו בסיס של כלי גדול, העשוי ביד מטין המכיל גריסי גיר רבים (עד 2 מ״מ).

נר.— הנר תמים (איור 57:17), עשוי באבניים, והוא מטיפוס ׳נר סנדל׳ האופייני לשלהי התקופה הביזנטית ולראשית התקופה האסלאמית הקדומה (השוו ל־Variant A אצל Rosenthal and Sivan 1978:122–123, Figs. 506, 507; Barag and Hershkovitch 1994:103–104, Fig. 27:207, 208).



איור 57 .עין מרזב. כלי בישול מהקבוצות המוכרות (1–14); כן ? (15); כלי עשוי ביד (16); ונר סנדל (17).

איור 57

מס׳	הכלי	סל	לוקוס	הערות
1	סיר בישול	564/14	304	צוואר גבוה, שפה פשוטה
2	סיר בישול	564/16	304	צוואר נמוך, שפה פשוטה
3	סיר בישול	504/5	302	צוואר גבוה, שפה מעובה
4	סיר בישול	65/4	*102	צוואר בינוני, שפה מקופלת חוצה
5	סיר בישול	560-1	313	צוואר גבוה, שפה מקופלת נוטה פנימה
6	סיר בישול	556/2	304	
7	קדרת בישול	560/10	313	צילוע
8	קדרת בישול	560/4	313	צילוע
9	קדרת בישול	567/13	315	
10	מכסה לקדרת בישול	550/13	309	צילוע
11	מכסה לקדרת בישול	560/11	313	צילוע
12	מכסה לקדרת בישול	560/12	313	צילוע
13	מכסה לקדרת בישול	556/9	304	צילוע
14	מכסה לקדרת בישול	556/6	304	צילוע
15	כן?	564/15	304	״חלון״ חתוך בדופן
16	בסיס שטוח	555/2	312	
17	נר סנדל	541/1	304	תמים

איור 58

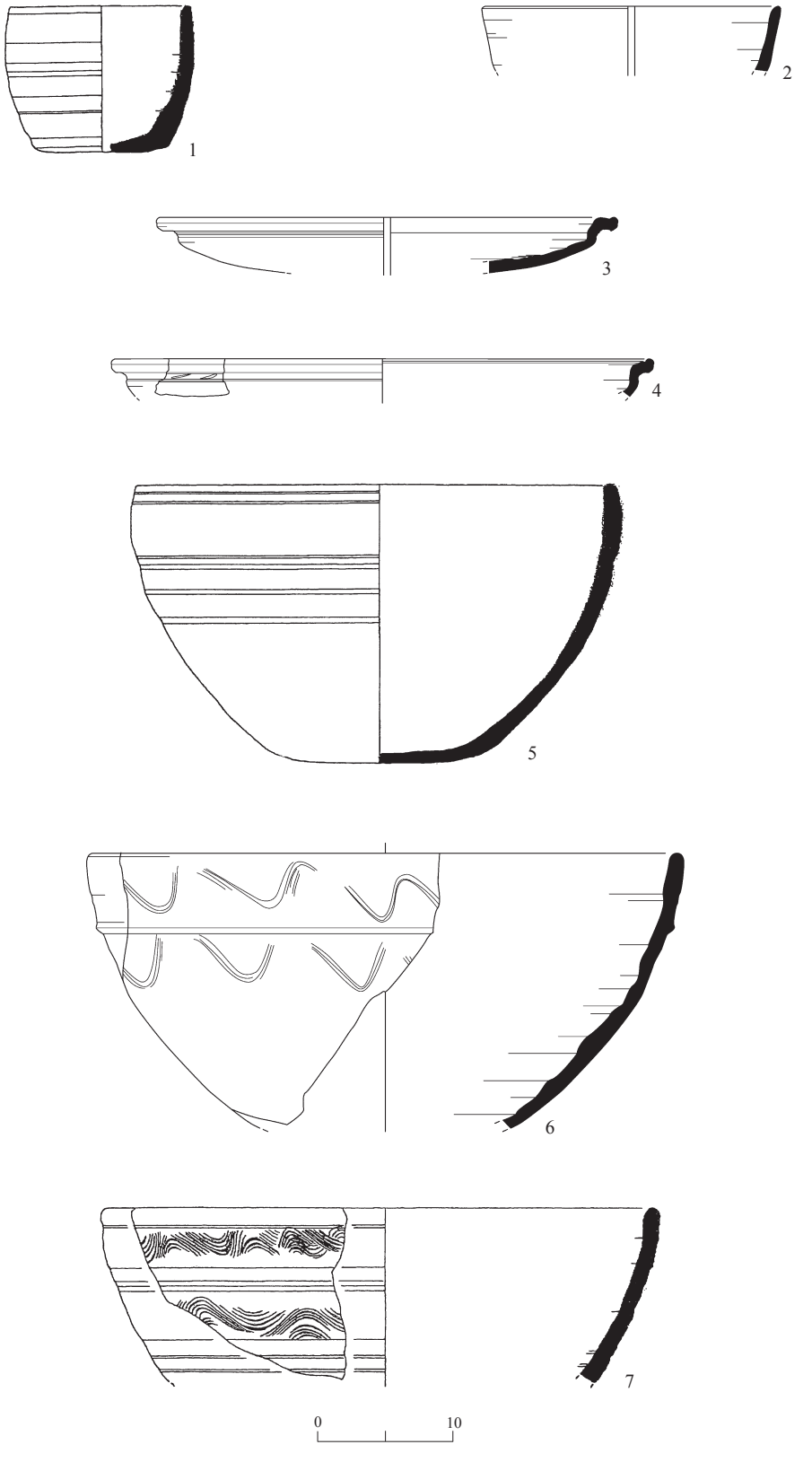
מס׳	הכלי	סל	לוקוס	הערות
1	ספל	590/2	317	
2	קערה	590/12	317	
3	צלחת	518/2	302	שפת מדף נוטה חוצה
4	צלחת	606/1	304	שפת מדף נוטה חוצה
5	קערה גדולה	567/1	315	
6	קערה גדולה	564/2	304	
7	קערה גדולה	601/1	315	
8	קערה גדולה	536/2	304	
9	קערה גדולה	536/3	304	
10	קערה גדולה	513/1	305	

׳כלי מהש׳

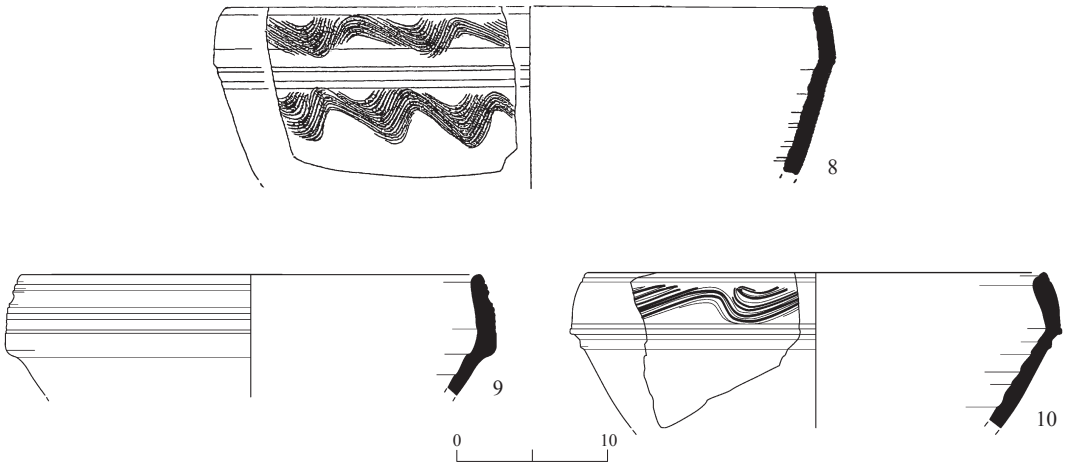
כ־20% משברי כלי החרס שנחשפו בחפירה הם מקבוצת ׳כלי מהש׳. מגוון הצורות של ׳כלי מהש׳ מעין מרזב מצומצם מאלה שנחשפו בעין עברונה, וכמעט כולם כלי הגשה או כלי אגירה בינוניים וגדולים. ראוי לציין שבעין מרזב לא נמצאו קעריות־ספל מקבוצת ׳כלי מהש׳ ואת מקומן מילאו קעריות מקבוצות אחרות (ר׳ לעיל).

ספל (איור 58:1).— הספל העמוק (13 ס״מ קוטר, 11 ס״מ גובה, 1.5 ס״מ עובי דופן מרבי) הוא תוספת למכלול ׳כלי מהש׳. עדיין לא פורסם כלי דומה לו מחפירות אחרות באתרי הערבה.

קערה בינונית (20–30 ס״מ קוטר; איור 58:2).— לקערות שפה פשוטה, מעוגלת, וגוף כדורי למחצה.



איור 58. עין מרזב. כלי חרס מקבוצת ״כלי מהש״.



איור 58. (המשך).

צלחות (30–40 ס״מ קוטר; איור 58:3, 4).— לצלחות שפת מדף נטויה חוצה. אלה הן גרסה רדודה של קערות עמוקות יותר שהתגלו בעקבה (Whitcomb 1989: Fig. 3:m, n).

קערות גדולות (25–50 ס״מ קוטר, יותר מ־15 ס״מ עומק; איור 58:5–10).— קערות אלה נפוצות בעין מרזב, והן כשליש משברי ׳כלי מהש׳ שהתגלו בחפירה. השפה בקערות הגדולות פשוטה ומעוגלת, והן שונות זו מזו בצורת עיבוד החלק שמתחת לשפה ובדגם העיטור שעל חלקן העליון (קווים אופקיים מקבילים בדקר, קווי מסרק אופקיים או גליים, או שילוב ביניהם). קערות דומות התגלו בעין עברונה (ר׳ לעיל), באתר אילת־אילות (אבנר תשנ״ח: איור 12:8–11) ובעקבה (Whitcomb 1989:273, Fig.2:a–d).

פכים וקנקנים.— מעט שברים קטנים של פכים ושל קנקנים השייכים ל׳כלי מהש׳ נחשפו באתר, רובם במבנה ג׳ (לא צוירו). שברי השפה של הפכים דומים לאלו של הפכים מעקבה (Whitcomb 1989: Fig. 5). אחד משברי הגוף מעוטר בקווי־חוד אופקיים, כעין צילוע. בשברי הקנקנים נמצאו שברי גוף קטנים, מעוטרים בזוגות של קווים אופקיים וגליים וקטעי בסיסים שטוחים.

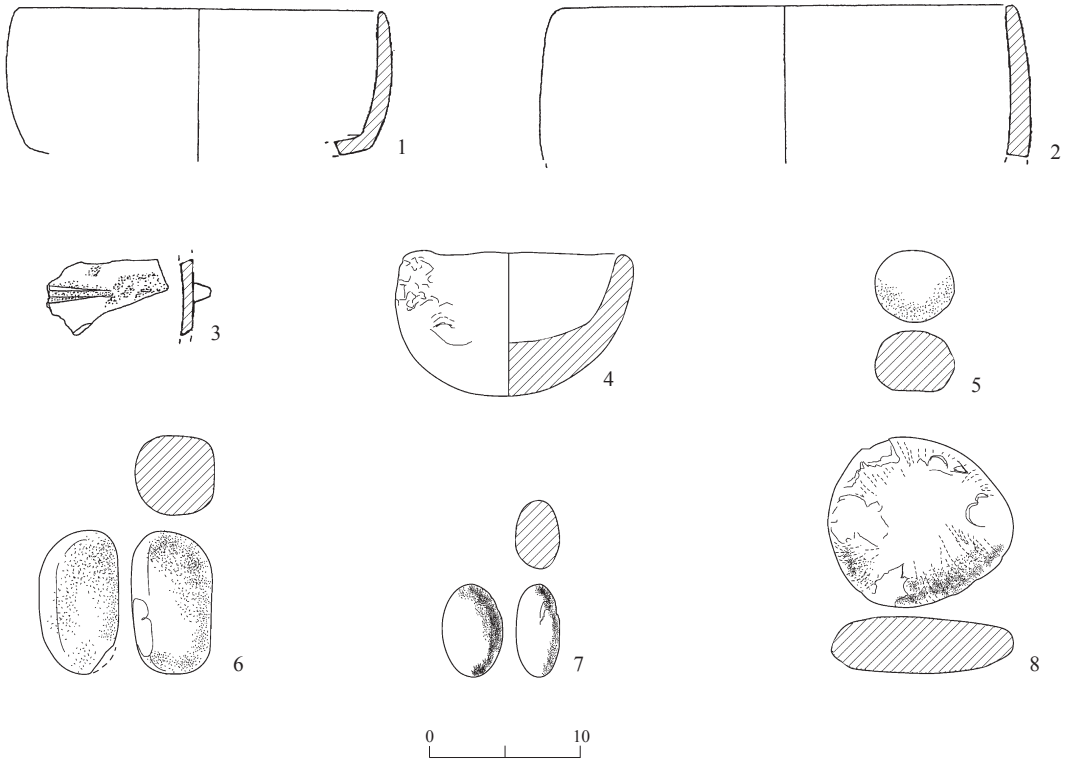
כלי אבן

בחפירה התגלו שברים של כלי אבן מכמה סוגים: סטיאטיט, גיר, צור ובזלת.

כלי סטיאטיט (איור 59:1–3).— בשני המבנים נמצאו שברים של יותר מ־10 קערות גליליות, באחד מהם (איור 59:3) נותרו שרידיה של ידית מדף. שכבה של פיח ציפתה את כל השברים האלה, עדות לכך ששימשו לבישול. קערות גליליות מסטיאטיט נפוצות באתרים מהתקופה האסלאמית הקדומה בערבה (ר׳ עין עברונה, לעיל, ושם מראי מקום). בחפירה לא נמצאו מכסים לכלי בישול מטיפוס ׳כלי מהש׳, ונראה שהשתמשו במכסים של קדרות בישול או בצלחות מקבוצות קרמיות אחרות.

כלים מגיר ומצור.— במפולת מעל רצפה 302 התגלתה קערה מאבן קרטון (איור 59:4). הקערה נמצאה הפוכה ובתוכה כדור מאבן דומה, שצד אחד שלו פחוס כתוצאה משימוש (איור 59:5); נראה שכתשו בהם חומרים רכים. כן נמצאו חלוק מאבן גיר קשה וחלוק מצור ועליהם סימני הקשה, המעידים ששימשו עלי במכתש (איור 59:6, 7), וחלוק שטוח מגיר מצורר שהפן הרחב שלו הוחלק בעת ששימש אבן שחיקה (איור 59:8).

כלי בזלת.— שברים של שלוש אבני רחיים סיבוביות של יד מבזלת התגלו בלוקוס 306 (לא צוירו), מהשלב שלאחר נטישת מבנה ג׳. עם זאת, אין לבטל את האפשרות שהן שייכות לשלב החיים העיקרי במבנה ונלקטו מאוחר יותר לשימוש חוזר. רחיים סיבוביות של יד הומצאו בארצות מערב הים התיכון במאה הה׳ לפסה״נ; הן הגיעו לארץ במאה הא׳ לסה״נ ושימשו עד המאה הכ׳ (פרנקל תשס״ד:46).



איור 59. עין מרזבה. כלי אבן.

מס׳	הכלי	סל	לוקוס	הערות
1	קערה גלילית	518/1	302	סטיאטיט
2	קערה גלילית	536/1	304	סטיאטיט
3	ידית מדף של קערה גלילית	597/1	309	סטיאטיט
4	קערה	521/1	302	אבן גיר רכה (קרטון)
5	כדור	531/1	302	אבן גיר רכה (קרטון)
6	עלי	597/1	309	חלוק מגיר קשה
7	עלי	556/3	304	חלוק צור
8	אבן שחיקה	560/3	313	חלוק גיר מצורר (מאובן?)

׳אבני משקל׳.— על רצפה 106 במבנה א׳ שמצפון למערכת A נמצאו שתי ׳אבני משקל׳ (איור 60): האחת מגיר (453 גרם), והשנייה מעופרת ולה ידית מברונזה (484 גרם; ר׳ Holland, this volume). בקרבתן נחשפו שרידים של קערת נחושת בשלבי התפוררות, אולי כף של מאזניים, אך בחדר לא נמצאו עדויות למוצר שנשקל בעזרתן.

איור 60. עין מרזב. שתי ׳אבני משקל׳ באתרן (L106).

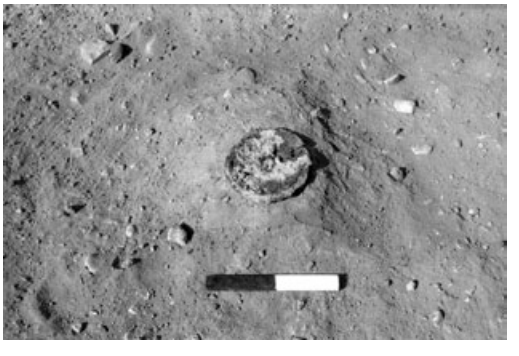
חפצי מתכת

חפצי ברזל.— במבנה ג׳ שממזרח למערכת B נמצאו דיסקית (14 ס״מ קוטר), ששימושה אינו ידוע (איור 61), וכן חלקי להב של סכין ושתי טבעות (לא צוירו).

חפצי ברונזה.— נמצאו כפית תמרוקים, אבזם (של חגורה?), טבעת ועגיל (לא צוירו).

המטבעות[61]

בחפירת המבנים הקשורים למערכות של בארות־המנהרה לא נמצאו מטבעות בסטרטיגרפיה של תקופת החיים בהם. במבנה ג׳ שממזרח למערכת B (תכנית 14:ג, B) נמצאו שני ריכוזים של מטבעות, שברי מטבעות ופיסות ברונזה, אשר הוטמנו בבורות רדודים שנחפרו לתוך המפולת וההצטברות בחצר 313 לאחר נטישת המבנה והתמוטטות הגג והקירות; האחד ליד קיר 358 (טבלה 3:1, 2, 6) והאחר ליד קיר 351 (טבלה 3:3–5). ריכוזים אלה אינם מלמדים על שלב חיים ביישוב קבע באתר, אלא מייצגים ליקוט של מתכות שנועדו להתכה מחדש. כל המטבעות הם מהתקופות העבאסית והפאטימית (טבלה 3; ר׳ Ariel and Berman, this volume), המאוחר שבהם הוטבע בימי החליף עלי אבו אל־חסן אל־זהיר (1021–1036 לסה״נ/411–427 להיג׳רה). ריכוזי הברונזה האלה הונחו בקרקע לאחר נטישת המבנה וחורבנו, ומכאן שהמבנה היה נטוש והרוס כבר במאה הי״א לסה״נ.



איור 61. עין מרזב. דיסקית הברזל באתרה.

הכתובות

על קירות מבנה א׳, שמצפון למערכת בארות־מנהרה A (תכניות 14:א; 16), נמצאו כתובות ביוונית ובערבית.

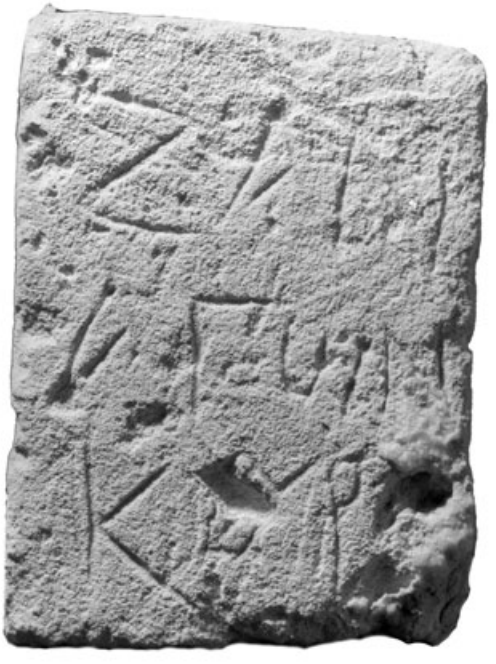
כתובות ביוונית (איור 62). במפולת של קירות 151 ו־152 נמצאו שני קטעים של כתובות ביוונית. אחת הכתובות נחקקה באבן (11.5 × 15.0 ס״מ), ושרדו ממנה חלקים משלוש שורות (גובה האותיות 5.5–6.3 ס״מ):

ZAN
ΑΓΩΝ
KYP

מהכתובת השנייה שרדה רק שורה אחת בת ארבע או חמש אותיות (10 ס״מ גובה, כ־1 ס״מ עובי). היא נצבעה באדום על פני האבן (29 × 51 ס״מ), ותעתיקה: TATO. לפני ה־T הראשונה יש שריד לקו אנכי, אולי האותיות I, N או Π. האותיות הברורות ששרדו משותפות ליוונית וללטינית, ולכן לא ניתן להחליט בביטחון באיזו משתי השפות נכתבה — ביוונית, כמו הכתובת הראשונה, או בלטינית, כמו הכתובת מימי דיוקליטיאנוס שנתגלתה במצודה ביטבתה (Meshel 1989; Roll 1989).

טבלה 3. עין מרזב: המטבעות ממבנה ג׳ (L313)

מס׳	מס׳ סל	מס׳ רישום	תאריך	הערות
1	566-1	23064	252–248 להיג׳רה/863–866 לסה״נ (אל־מוסתעין?)	5 ס״מ מתחת לפני השטח
2	566-2	23065	363–334 להיג׳רה/946–974 לסה״נ (מוחמד אבן טאג׳, אבו בקר אל־איחשיד)	סמוך לפני השטח
3	562-1	23060	427–411 להיג׳רה/1021–1036 לסה״נ (עלי אבו־אל־חסן אל־זהיר)	2 ס״מ מתחת לפני השטח
4	562-2	23061	התקופה הפאטימית	2 ס״מ מתחת לפני השטח
5	562-3	23062	התקופה הפאטימית	2 ס״מ מתחת לפני השטח
6	563	23063	התקופה הפאטימית	2 ס״מ מתחת לפני השטח



איור 62. עין מרזב. כתובת ביוונית.

משמעותן של הכתובות אינה ברורה. נראה שמקור הכתובות בקירות המצודה מהתקופה הרומית המאוחרת/הביזנטית (מבנה ב׳; ר׳ תכנית 14:ב), אשר אבניהן שולבו בשימוש משני בקירות מבנה א׳.

כתובות בערבית. בסקר מקדים ובחפירה אותרו כ־70 כתובות וחלקי כתובות בערבית, שנחקקו על קירות המבנה; 28 מהן פורסמו (Sharon 2004:159–181). הכתובות נרשמו בהקשת חפץ קשה (חלוק צור או גיר?) או בחריטה, שגרמה להתקלפות הפטינה הכהה המכסה את פני אבן החול המקומית שממנה נבנו הקירות. אחת־עשרה מהכתובות שפורסמו מצויות באתרן בקירות המבנה ומעידות שהכותבים רשמו אותן, ואת אלו שנמצאו במפולת, כאשר הקירות עמדו עדיין. לבד מהכתובות נרשמו באותה השיטה על אבני הקירות גם סימני בעלות (ואסם); כמה מהם מכסים כתובות ונעשו בתקופה מאוחרת לכתיבתן.

רוב הכתובות שפורסמו הן בקשות מחילה (invocation), הפותחות במלים ״הו אללה מחל ל...״, ובהמשך שמו של המבקש ופרטים נוספים (כמו מחילה למאמינים, לבני המשפחה ולכל קורא הכתובת, קללה למי שימחק או ישנה הכתובת). צורת האותיות אופיינית למאות הא׳–הג׳ להיג׳רה (דהיינו, המחצית השנייה של המאה הז׳ עד ראשית המאה הט׳ לסה״נ). בכתובת אחת נרשם המספר 180, כלומר שנת 180 להיג׳רה (796/7 לסה״נ), והיא היחידה שנזכר בה תאריך. תאריך זה תואם את התיארוך הכללי של הכתובות לפי צורת האותיות.

עצמות בעלי החיים

תוצאות המחקר של עצמות בעלי החיים שנאספו במבנה ג׳ בנווה עין מרזב (ר׳ Hellwing and Feig, this volume) מאפשרות לנו ללמוד על המרכיב החלבוני בתזונה של תושבי הנווה והעוברים דרכו ועל אורחות חייהם. המחקר מציג את החלוקה היחסית בין בעלי החיים שנאכלו בנווה. מאחר שהעצמות שנאספו במבנה ג׳ הן רק חלק מעצמות בעלי החיים שנאכלו, אפשר להסיק מסקנות איכותיות־יחסיות בלבד. בהיעדר נתונים על מספר האוכלים והאורך המדויק של הזמן שבו היה מיושב מבנה ג׳ הרי שלא ניתן לקבל נתונים כמותיים. לאור המחקר הארכיאוזואולוגי (ר׳ Hellwing and Feig, this volume: Table 1) בולטות עובדות אלה:

1) מספרם הרב של הצבאים — עצמות הצבאים הן כחצי ממספר העצמות המזוהות במבנה, והן שייכות ליותר מ־20 פרטים שניצודו בנווה ונאכלו בו. הכמות הגדולה של הצבאים מלמדת על שכיחותם בנחל הערבה, בייחוד בנווה עין מרזב שבו מפלס גבוה של מי תהום ושפע של צמחייה אכילה.

2) המספר המועט למדי של כבש/עז מפתיע. להלכה, אפשר היה לנצל את הצמחייה הטבעית בנחל הערבה ואת יובליו למרעה (יותר עזים ופחות כבשים בגלל רגישותן לחום), ואז לאכול את הזכרים ואת הנקבות המתבגרות, אך מספרן המועט של העצמות (רק 9.43%) מלמד שהעדרים היו קטנים ותוצרתם החשובה הייתה צמר ופחות מכך עור ובשר.

3) הכמות הרבה של הסוסים — כרבע מהעצמות המזוהות, לפחות 4 פרטים, וכן מספרם הגבוה של הסוסים בהשוואה לגמלים (4.53% מהעצמות המזוהות, לפחות 2 פרטים) יוצאת דופן ואינה ברורה. הגמל הוא בהמת המסע והמשא המתאימה לערבה ולא הסוס. האם הייתה בנווה חווה לגידול סוסים או תחנה להחלפת סוסים בדרך הערבה (דואר שליחים)? ואולי שימשו הסוסים למסעות ציד של צבאים באזור?

4) מיעוט הבקר אינו מפתיע, בגלל החום הרב בקיץ ומיעוטם של שטחים שבהם מרעה עסיסי. אמנם, היום מגדלים פרות לחלב בקיבוצי דרום הערבה, אך התנאים לפרות אלו משופרים מאוד בהשוואה לשטחי המרעה לבקר בעבר (הצללה, קירור, מזון משופר ומוגש ולא מרעה).

5) אווזים — עצמות העופות הן 1.32% מהעצמות המזוהות (לפחות 2 פרטים), ובהן גם עצמות אווז. אווזים אינם גדלים בר בערבה, אך אפשר שניצודו בנווה במהלך הנדידה העונתית (אם לא הובאו כמזון משומר).

6) דגים — 33 עצמות זוהו כשייכות לדגים (6.23%, לפחות פרט אחד), ומקורן ככל הנראה בדגים משומרים שהובאו ממרחקים.

מכלול העצמות ממבנה ג׳ מלמד שרוב הבשר על שולחנם של תושבי הנווה והעוברים בו היה מציד של חיות בר או מטבח של בעלי חיים גדולים (סוס, גמל) שבריאותם התדרדרה. מיעוטן היחסי של עצמות כבש/עז מרמז שלתושבי הנווה לא היו עדרי צאן גדולים שיכלו לשמש לצריכה מבוקרת. עצמות הדגים, ואולי גם העופות, מעידות שלנווה הגיע גם מזון חלבוני משומר, במסחר או שהובא על ידי העוברים בדרך הערבה.

בממצאים מעין מרזב יש גם קשווה תמימה של קונכייה מסוג ׳נעמית גדולה׳ (לוקוס 309, סל 570/4), שמוצאה מהים התיכון — נראה שהגיעה לאתר כתכשיט או כסחורה; ממצא אורגני (ר׳ Shamir, this volume [b]); וחפצי זכוכית (ר׳ לסטר, כרך זה).

דיון

לתוצאות החפירה באתרי בארות־המנהרה בערבה תרומה למחקר הארכיאולוגי בכמה היבטים.

׳כלי מהש׳

מכלול ׳כלי מהש׳ מאתרי הערבה — עין עברונה ועין מרזב (ר׳ לעיל), אילת־אילות (אבנר תשנ״ח) ועין יטבתה (טרם פורסם) — עשיר ומגוון, והוא מתוארך לתקופה קצרה המוגדרת טוב יותר מהחומר שפורסם עד כה מחפירות עקבה (Whitcomb 1989). הממצאים מהחפירות מלמדים שאתרי בארות־המנהרה פעלו בארץ כבר בתקופה האומיית, ומכאן שאפשר וצריך להקדים את ׳כלי מהש׳ לתקופה האומיית — מוקדם לתאריך שהציע Whitcomb. מהחפירות באתרי הערבה עולה בבירור, שכמות כלי החרס מקבוצת ׳מהש׳ הולכת ופוחתת ככל שמתרחקים ממפרץ אילת, ולכן נראה שיש לקבל את ההצעה שמקורם באזור עקבה או אף דרומה משם.

כלי הסטיאטיט

באתרי בארות־המנהרה בערבה הדרומית והתיכונה נמצאו כלי סטיאטיט רבים למדי, בעיקר קדרות בישול. מקורם של כלי הסטיאטיט בערב (Zarins 1978; Zarins et al. 1979; Blakely and Glanzman 1996), והם מלמדים על קשרי תרבות חומרית, ובוודאי גם על קשרים אתניים, של תושבי הערבה עם תושבי חצי־האי ערב.[62] כלי הסטיאטיט, ובעיקר חיקוייהם בחרס, נפוצים באתרי ארץ ישראל בתקופה האסלאמית הקדומה.[63] הקדרות מסטיאטיט נפוצות לא רק באתרים מהתקופה האסלאמית הקדומה (המאות הז׳–הח׳ לסה״נ) בערבה ובנגב שהוזכרו לעיל, אלא גם בשכבות מאותו הזמן ביישובים עירוניים בתחום הארץ הנושבת, אם כי בכמויות קטנות, למשל בקיסריה (Arnon 2003:35, Pl. 69:6–8, וידע אישי של המחבר).

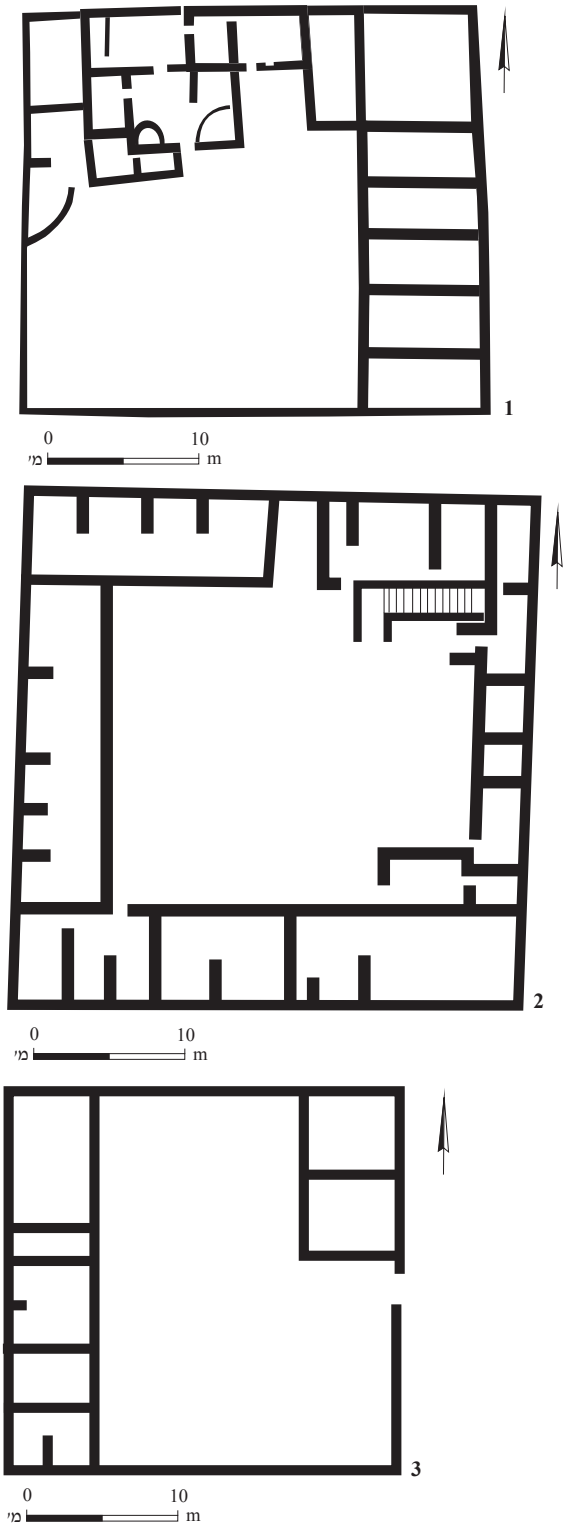
מפעל פיתוח התיישבותי

כרייתן של מערכות בארות־המנהרה בערבה נועדה לקדם מפעל פיתוח התיישבותי מתוכנן, ביזמת השלטון. זהו המפעל הגדול והחשוב באזור עד המאה הכ׳. במפעל פיתוח זה הוקמה מערכת של תחנות דרך משופרות בנאות מדבר מלאכותיים. בכל אחד מאתרי בארות־המנהרה בערבה הוקם מבנה חצר גדול ובקרבתו כמה מבנים קטנים יותר. נראה שהמבנה הגדול תפקד כתחנת דרך (ח׳אן), שבה יכלו הנוסעים למצוא מחסה בדרך הערבה. תכניות המבנים בכל אחד מהאתרים (תכנית 18), מידותיהם הדומות ושיטת הבנייה בלבנים מיובשות ומטויחות בטיח־טין או בטיח־סיד לבן, מעידות שכולם נעשו ביד מכוונת אחת. תחנות הדרך מהתקופה האומיית בעין מרזב ובעין יטבתה נבנו בקרבת מצודות בעלות ארבעה מגדלי פינה (*castelum quadriburgium*) מהתקופה הרומית המאוחרת/הביזנטית. ראוי לציון ההבדל בתפיסת השטח בין המבנים בשתי התקופות: התחנות הוקמו בעתות שלום, ומתאפיינות בפתיחות לסביבה ובפעילות חקלאית בקרבת מקורות מים מלאכותיים, שהופקו בכוח הכבידה ואפשרו חקלאות שלחין. המצודות, לעומתן, נבנו במגמה של השתלטות כוחנית (עוינת?) על הסביבה מבלי לשפר את התשתית הכלכלית של האתר (למעט חפירת באר והגנה).[64]

היעדרן של מערכות חקלאות שלחין בקרבת המצודות האלה, למרות הידע על קיום אופק גבוה של מי תהום, מלמד שבוניהן בתקופה הרומית המאוחרת לא הכירו את שיטת בארות־המנהרה להפקת מי תהום. רק במקומות שבהם נבעו מעיינות בקרבת המצודות פותחו מערכות משוכללות של חקלאות שלחין, דוגמת טולוחה (Ṭoloḥa), המזוהה עם א־טלח במוצא ואדי טלח לערבה (אבי־יונה תשי״א:177, ושם מראי מקום), חצבה (Eisiba), המזוהה עם א־חצב (אבי־יונה תשי״א:177, ושם מראי מקום) ומצד בוקק (קצר אל־באע׳ק; פורת תשמ״ה:116–121; Gichon 1993).

יצירת מקורות המים בנאות המדבר המלאכותיים באמצעות בארות־המנהרה הייתה כרוכה בהקצאה נכבדה של ממון, כוח אדם מיומן וחומרים. הממצאים שנחשפו ביישובים הזעירים הצמודים לבארות־המנהרה מעידים שפעילותם הרצופה החלה בשלהי המאה הז׳ ונמשכה עד לנטישתם במחצית השנייה של המאה הח׳.[65] מפעל כזה יכול היה להיעשות רק ביזמה ממלכתית, שהיה בה עניין בקיומו הרצוף לאורך זמן, ולא ביזמה פרטית. נראה שמטרת המפעל הייתה להבטיח ציר תחבורה נוסף מארץ ישראל הנושבת לאילת/עקבה, בדרך לערי הקודש המוסלמיות בחג׳אז. סביר שפעולת פיתוח נרחבת מעין זו נערכה בימיו של הח׳ליף עבד אל־מאלכ (בשנים 685–705; פורת תשמ״ה:173–174; Porath 2002:110). בשנות שלטונו הראשונות נאבק עבד אל־מאלכ במרד בני זוביר (680–692), שמרכזם היה בחג׳אז. צבא הח׳ליפים מבית אומיה, אשר כלל אלפי חיילים מארץ ישראל,[66] היכה את המורדים בקרב אל־ח׳רה (682), ובהמשך כבש את מכה וחיסל אותם (692).

הח׳ליפים מבית אומיה פעלו במקומות רבים כדי לשפר את מקורות המים לצריכה ביתית ולחקלאות, והם רתמו למטרה זו גם את הטכנולוגיה של בארות־המנהרה. דוגמות מתועדות לפיתוח מקורות המים באמצעות בארות־מנהרה הן פעולותיו של מעאויה — מצביא בכיר בצבא הכיבוש וח׳ליף בשנים 661–682 — בחג׳אז (חסון תשמ״ג). בארות־מנהרה שנכרו בתקופה האומיית, אך לא זכו לתיעוד כתוב הולם, סיפקו מים לארמונות האחוזה במדבר הסורי (כמו קצר אל־חיר אל־ע׳רבי — ר׳ Gabriel 1927; קצר אל־חיר אל־שרקי — Grabar et al. 1979) ובבקעת הירדן (כמו ח׳ אל־חלף שבאזור כראמה — Ionides 1939:168–169; ח׳ דשה שממזרח לפצאל — פורת תשמ״ה:35–37) ולנאות המדבר בערבה כפי שתואר לעיל.



תכנית 18. המבנים באתרי בארות־המנהרה: (1) עין עברונה, מבנה B; (2) עין יטבתה (על פי משל תשנ״א: איור 29); (3) עין מרזב, מבנה ג׳.

פיתוח אתרי הערבה באמצעות בארות־מנהרה השתלב במפעל הנרחב של עידוד התיישבותם של ערבים מוסלמים בדרום הארץ (הר הנגב) כפי שהתגלה בסקרים ובחפירות בהר הנגב (היימן תש"ן:120–124; Nevo 1985) וכמשתקף מהתעודות שלאחר הכיבוש המוסלמי אשר התגלו בניצנה (Kraemer 1958:153–304).[67] החליפים מבית אומיה דאגו להושיב בני שבטים אוהדים במרחב שבין בירתם הפוליטית דמשק ובין ערי הקודש בחג'אז. היישובים באזורי השוליים שגשגו כל עוד תמך בהם השלטון המרכזי. תפיסת השלטון בעולם המוסלמי על ידי בית עבאס לא עברה בשקט באל־שאם (סוריה, לבנון וארץ ישראל), ובעשורים הראשונים היו כמה מרידות נגדם; אחת מהן, בשנת 807, הייתה בהנהגת אבו אל־נדא שבסיסו היה אילה/עקבה (גיל תשמ"ג:232, 241). בעקבות המעבר של בירת החליפות מדמשק לבגדד חלה ירידה בחשיבותה של דרך הערבה, והיישובים בנאות המדבר המלאכותיים שלאורכה ננטשו ונהרסו, אם כתוצאה ישירה של מעשי האיבה בין השלטון המרכזי למורדים, אם במהלך פשיטות של בדווים פורקי עול. לשלטון העבאסי לא היו העניין או היכולת לשקם את המערכות היקרות של נאות המדבר המלאכותיים בערבה ולתמוך בהן, ולכן הן ננטשו בסופו של התהליך.

תיארוך תפוצתן של בארות־המנהרה מהסגנון האיראני[68] בארצות הים התיכון

במחקר יש מגוון דעות באשר למקורן של המנהרות להפקת מי תהום בכוח הכבידה ולתאריך תפוצתן בחבלי הארץ השונים. כל החוקרים מסכימים שהשיטה להפקת מי תהום באמצעות בארות־מנהרה הומצאה במרחב האיראני במחצית הראשונה של האלף הא' לפסה"נ, אם לא קודם לכן, וממנו נפוצה מזרחה, מערבה ודרומה. מקובל גם שפיתוחן של בארות־המנהרה משלב ידע אשר נצבר בעבודות של כריית מחצבים. הדעות חלוקות בעיקר בשאלות אלה:

א) האם כל המתקנים להפקת מי תהום בכוח הכבידה צריכים להיכלל תחת המונח 'בארות־מנהרה' (או מקבילותיו, כפי שנזכרו במבוא)?

ב) האם כל המתקנים הגיעו ישירות או בעקיפין מאיראן בתהליך כרונולוגי מדורג, או שהם הומצאו בכמה אזורים בנפרד ובתקופות אחדות?

התשובות לשאלות אלה כרוכות, להערכתי, בהגדרה הברורה מהי מערכת של 'בארות־מנהרה', שכן יש חוקרים הכוללים בהגדרה זו גם את 'מנהרות הפירים' (cuniculi) למיניהן (למשל לייטפוט 2004), אם במודע אם מחוסר ידע והבחנה. כדי להדגיש את ההבחנה בין השיטות כונו בארות־המנהרה ה'אמתיות', להבדיל מ'מנהרות הפירים', 'בארות־מנהרה מהסגנון האיראני' (ר' לעיל). כמו כן, יש חוקרים המחשיבים את המנהרות שנחצבו להגברת הספיקה של מעיינות, 'מעיינות הנקבה' (כמו אלה שנחקרו על ידי צ' רון ביהודה; רון תשל"ז), כחלק מהתופעה של בארות־המנהרה (לייטפוט 2004).

המאפיינים העיקריים של 'בארות־המנהרה בסגנון האיראני', בשונה מ'מנהרות הפירים', הם: (1) התחלה במניפת סחף או באזור של מי תהום גבוהים למדי, אך לא בנביעה פעילה; (2) המנהרה כרויה במניפות סחף של נחלים באזורים שחונים; (3) אל המנהרה הראשית צורפו מנהרות משנה במעלה הזרימה, במטרה להגדיל את שטח ההפקה ואת כמות המים. להלן נסקור את 'בארות־המנהרה' בארצות הלבנט וצפון אפריקה, אשר היו מחוץ לתחום ההשפעה והשלטון הפרתי והפרסי (המאה הב' לפסה"נ עד המאה הי"א לסה"נ):

המדבר הסורי. עד היום לא פורסמו בארות־מנהרה מהמדבר הסורי, שהיה בתחום השלטון הרומי והביזנטי, אשר תוארכו בוודאות לתקופה שקדמה לאמצע המאה הז', למרות הקרבה לתחום ההשפעה התרבותית והפוליטית של איראן. אמנם, וילסון כתב שראה בארות־מנהרה בסוריה, שאותן תיארך לתקופה הביזנטית, אך הוא לא ציין היכן או כיצד הגיע דווקא לתאריך זה (Wilson 2003:136). וילסון מזכיר מידע אישי דומה שקיבל מ־Wessels על בארות־מנהרה בסוריה מהתקופה הביזנטית, אך אין אפשרות לבקר את מסקנותיו משום שלא נמסרו פרטים מזהים על האתר ועל דרך הסקת המסקנות. כל המערכות שנחקרו בשיטות ארכיאולוגיות ופורסמו עד היום תוארכו ללא לפני התקופה האסלאמית הקדומה, דוגמת קצר אל־חיר אל־ע'רבי (Gabriel 1927) וקצר אל־חיר א־שרקי (Grabar et al. 1979). גם נווה דמשק קיבל תוספת מים מבארות־מנהרה, הניכרות בתצלומי האוויר שלה. אלה לא נבדקו בשיטות ארכיאולוגיות, אך נזכר שבימי החליף מעאויה נכרו בארות־מנהרה בסביבותיה (חסון תשמ"ג).

בתקופה הפרסית ובחלק נכבד מהתקופה ההלניסטית (מ־536 עד המחצית הראשונה של המאה הב' לפסה"נ) היו סוריה — שארץ־ישראל הייתה כפופה לה פוליטית ומנהלית[69] — ואיראן

חלק מאותה מערכת פוליטית. בהמשך התקופה ההלניסטית ועד סוף התקופה הביזנטית הן השתייכו למערכות פוליטיות יריבות. אם השליטים הפרסים האח׳מנים, או ראשוני המלכים הסלבקיים, היו מעודדים או מאפשרים את העברת הידע של כריית בארות־המנהרה מערבה, ביזמה ממלכתית או ב׳זליגה׳, הרי שצריך היה למצוא בסוריה או בארץ ישראל מערכות כאלה המתוארכות לתקופה הפרסית או לתקופה ההלניסטית.

ארץ ישראל. אתרי בארות־המנהרה התגלו בארץ ישראל בערבה ובבקעת הירדן. החפירות הארכיאולוגיות בעין עברונה, בעין יטבתה ובעין מרזב הוכיחו כי כל המערכות של בארות־המנהרה בערבה נכרו בימי הח׳ליפים מבית אומיה (661–750 לסה״נ) ופעלו גם תחת הח׳ליפים הראשונים מבית עבאס (עד סוף המאה הח׳ לסה״נ לערך). בבקעת הירדן התגלו בארות־מנהרה בפצאל (פורת תשמ״ה:35–37, 42–44) ובח׳ אל־חלף שבאזור כראמה (Ionides 1939:168–169). מערכות אלה נחפרו אף הן בתקופה האומיית, ונועדו לשפר את אספקת המים בחוות־ארמון של נכבדים ומקורבים לשלטון.[70]

לייטפוט ייחס את מערכות המים של ערי הדקפוליס בירדן לתקופה הרומית (לדעתי, בצדק) וכינה אותן בשם בארות־מנהרה (לייטפוט 2004), אך קביעתו מתייחסת למנהרות פירים בסגנון ה־cuniculi האיטלקי (כפי שמוכר למחבר כ׳מנהרות־פירים׳ מביקור בשטח). רק המערכת בקרבת אודרו (לייטפוט 2004) עונה על התיאור המתאים ל׳בארות־מנהרה מהסגנון האיראני׳. מאמרו של לייטפוט כללי, ואינו מציג עובדות ממחקרים בשטח או מראי־מקום שיתמכו במסקנותיו, ולכן אי אפשר לקבל את מסקנותיו הכרונולוגיות כפשוטן.

צפון אפריקה. בנאות המדבר של ארצות צפון אפריקה נכרו מערכות רבות של ׳בארות־מנהרה בסגנון האיראני׳, ושרידיהן מצויים מהמדבר המערבי של מצרים ועד לפאתי מרוקו. רבים מהחוקרים מסכימים שקשה לתארך את כרייתן של בארות־המנהרה. על בארות־המנהרה בנווה חרגה שבמצרים נכתב: ״עדיין לא ידוע על ידי מי נחפרו הבארות הראשונות בנאות המדבר. קל לקרוא להן ׳רומיות׳, כפי שזה נעשה לרוב, מאשר להוכיח זאת״ (Caton-Thompson 1931:224), ועל המערכות בנווה פזאן שבלוב כתבו החוקרים: ״...קשה באופן קיצוני לתארך בארות־מנהרה״ (Mattingly and Wilson 2003:43).

Caton-Thompson הניח, שמערכות בארות־המנהרה בנווה חרגה נחפרו בתקופה הפרסית־האח׳מנית, אך לא הציג עובדות העשויות לתמוך בכך. נראה שהידיעה כי בארות־המנהרה הומצאו באיראן והתפשטו ממנה לכל עבר הביאה אותו להנחה שהן יכלו להגיע אל מצרים רק בתקופה שבה נשלטה על ידי הממלכה הפרסית, וכדבריו: ״...איני יכול להימנע מלשער שבדיקה מעמיקה תראה שהן עבודת הפרסים...״ (Caton-Thompson 1931:224). פועל יוצא מהשערה זו היה תיארוך חפירתן של בארות־המנהרה בנאות חרגה ודחלה לתקופה הפרסית־האח׳מנית מבלי שציינו עובדות התומכות בהצעתם (Caton-Thompson and Gardner 1932:379, 403). גם בנווה בחריה שבדרום־מערב מצרים מצויות מערכות של בארות־מנהרה. פחרי ציין, שפיר של אחת מהמערכות בנווה בחריה נחפר ליד קבר מהשושלת ה־26 (664–525 לפסה״נ; סופה בכיבוש הפרסי), וכי הקבר התאים עצמו לצורת הפיר (Fakhry 1974:34–35). מכאן הסיק פחרי שהפיר קדם לקבר, ולכן יש לתארך את הפיר לתקופה הפרסית אף על פי שהכיבוש הפרסי בשנת 525 לפסה״נ מסיים את השושלת ה־26. פחרי לא פרסם תכנית, חתך או תמונות של הקבר והפיר, ולכן לא ניתן לבקר את מסקנותיו. החוקרים שהוזכרו לעיל התעלמו מכך שכיבוש מצרים העליונה על ידי הפרסים היה אלים ומלווה בשוד, והצטמצם בעיקר לעמק הנילוס. השלטון הפרסי במצרים כלל בדרום את אזור אסואן בלבד; כנבוזי נכשל בניסיון לכבוש את נוביה. לא סביר כי בזמן שהפרסים שלטו שם הם עסקו בפיתוח אזורים נידחים כמו נאות המדבר המערבי. לדעתי, שגה פחרי בפענוח היחס בין הקבר לפיר, בהיותו מושפע מדעותיהם של Caton-Thompson, Gardner ואחרים, וכי מערכת בארות־המנהרה בנווה בחריה, שאליה שייך הפיר, נחפרה בתקופה מאוחרת לקבר; להצעתי, היא נחפרה לאחר הכיבוש המוסלמי של מצרים (לא לפני אמצע המאה הז׳ לסה״נ).[71]

מערכות רבות של ׳בארות־מנהרה בסגנון האיראני׳ נכרו בנאות המדבר של מערב לוב (Fezzan, Wadi el-Agial ואחרים). בין חוקריהן יש שתי דעות עיקריות באשר לתאריך שבו החלו לכרותן:

א) התקופה הרומית. החוקרים הניחו, מבלי להציג עדויות, שכריית בארות־המנהרה הובאה לנווה בהשפעת הטכנולוגיה הרומית, כלומר של מנהרות־הפירים בסגנון האיטלקי (cuniculi;

Caputo 1937:309–310; Caputo 1951:216–218;) Goblot 1979:116).[72] דניאלס כתב, שבגלל העובדות המועטות הידועות לנו לא ניתן לקבוע אם בארות־המנהרה בנווה ואדי אל־אגיאל נכרו על ידי אנשי גרמה (Garama; נאות המדבר בדרום טריפוליטניה) בתקופה הרומית או בימי הביניים, כלומר לאחר הכיבוש המוסלמי. עם זאת, הוא שיער, בהסתמך על היחס הגאוגרפי בין המערכות לבין בתי הקברות שבמורד התלול מעל הנווה, כי עובדה זו תומכת בקדמותן (Daniels 1970:42).

ב) התקופה האסלאמית הקדומה. בהסתמך על תוצאות חפירות וסקרים נרחבים, יש חוקרים שהציעו שבארות־המנהרה בנווה פזאן נחפרו לא לפני התקופה האסלאמית הקדומה והצביעו על כך, שמיקום המבנים מהתקופה האסלאמית הקדומה (gsur) תואם את מוצאן של מערכות בארות־המנהרה (Klitzsch; Despois 1946:59–60 and Baird 1969:73–80). המערכות הקדומות של בארות־המנהרה לא האריכו ימים אחרי גלי הפלישה הערביים במאות הי״א, הי״ג והט״ו.[73]

החוקרים Mattingly ו־Wilson הראו שבארות־המנהרה בנווה פזאן חותכות בלי הבחנה בתי קברות בסגנון א־קרמי, האופייניים לאזור מושבם של הברברים מהתקופה הנאוליתית ואילך מחד גיסא, אך נשמרות מלעבור בבתי קברות גרמטיים מאידך גיסא. בבתי הקברות הגרמטיים נלקטו ממצאים מהתקופה הפונית עד התקופה הביזנטית (המאה הב׳ לפסה״נ עד המאה הה׳ לסה״נ). התגלתה התאמה בין מקומות היציאה של המערכות אל פני הקרקע לבין מיקומם של יישובים גרמטיים, בדומה לתופעת ה־gsur (מבני אדובה מבוצרים). ביישוב Fjayj, שבו נתגלו ממצאים מהמאות הא׳–ד׳ לסה״נ, נחשפו מוקדים בשקעים שנוצרו בשולי ערמת עפר שהוצאה מחפירות באר־מנהרה. Mattingly ו־Wilson מצאו קברים מוסלמיים (מבלי לתארכם במדויק בתוך התקופה המוסלמית) אשר נחפרו לתוך פירים סתומים של בארות־מנהרה. מנתונים אלה הם הסיקו שהטכניקה של ׳בארות־מנהרה בסגנון איראני׳ הייתה בשימוש בנווה פזאן כבר במאה הד׳ לסה״נ, אם לא מוקדם יותר (Mattingly and Wilson 2003:44–48).

העובדה שכורי מערכות בארות־המנהרה נמנעו מלפגוע בקברים גרמטיים, אך לא חששו לפגוע בקברים א־קרמיים קדומים יותר, אינה מחייבת לדעתי תיארוך בו־זמני לכריית המערכות ולשימוש בקברים הגרמטיים. אפשר לפרשה בכך שהתושבים המקומיים המשיכו לכבד את בתי הקברות הגרמטיים גם לאחר הכיבוש המוסלמי בגלל סיבות כמו המשכיות, קירבה תרבותית ואמונה. העובדה שאין קברים גרמטיים בתוך פירים סתומים של בארות־מנהרה (להבדיל מקברי מוסלמים כנזכר לעיל), שיכלו להצביע על קדמותן, מלמדת שאין עדיין הוכחה לכך שהמערכות פעלו כבר בתקופות הרומית והביזנטית. נראה לי, שמסקנותיהם של Mattingly ו־Wilson מהתגליות ביישוב Fjayj, שפרטיהן עדיין לא פורסמו, מרחיקות לכת, ואפשר שבאתר יש שרידים מאוחרים למאה הד׳ שלא נסקרו. הם לא הזכירו ממצאים מתארכים מהמוקדים שהתגלו בשולי ערמת העפר אשר הוצאה בחפירת באר־המנהרה, ואין לשלול את האפשרות שהמוקדים שייכים לתקופה מאוחרת ליישוב, אולי לכורי המערכת עצמם. ראוי לציין שמערכות בארות־המנהרה בנווה פזאן הן מהסגנון האיראני, ואינן דומות למנהרות הפירים האיטלקיות (cuniculi).

מקובל שמערכות בארות־המנהרה במרוקו, שם הן נקראות חתארה (*Khetara*), נכרו בשלבים מאוחרים בתקופה האסלאמית הקדומה. לפי הגאוגרף אלאדריסי, בארות־המנהרה באזור מרקש נחפרו בהנהלתו של מהנדס (יהודי?) שהובא מספרד (Goblot 1979:152–154; Wilson 2003:135).

מקובל שבארות־המנהרה בטוניס ובספרד הן חידוש טכנולוגי שהובא לאחר הכיבוש המוסלמי (Goblot 1979:117–122, 136–139). לעובדה זו חשיבות רבה להבנת תהליך תפוצתן של בארות־המנהרה ברחבי האימפריה הרומית. חצי האי האיברי שולב בכלכלה, בתרבות ובפוליטיקה הרומית מאז כיבושו במאות הג׳–הב׳ לפסה״נ. קרתגו הפונית נחרבה עד היסוד ב־146 לפסה״נ והפכה לקולוניה רומית בימי יוליוס קיסר. אלה אירעו בזמן מקורב להשתלטות הרומית על נווה פזאן, או כ־100 שנים לפני כיבוש סוריה בידי פומפיוס. אם בארות־המנהרה היו ידועות לרומאים מאזור סוריה, או מנווה פזאן, הרי שסביר כי היו מעתיקים אותן גם לספרד או לצפון אפריקה. התאריך המאוחר של הגעת בארות־המנהרה לספרד מצביע על כך שהרומאים לא הכירו מקרוב את הטכנולוגיה הזאת, ולכן לא הפיקו מים בעזרתה.

לסיכום, יש לחזור ולקבוע כי כל המערכות שנחקרו בשיטות ארכיאולוגיות במדבר הסורי ובארץ ישראל תוארכו לתקופה שאינה קדומה לימי החי׳ליפים מבית אומיה.[74] לדעתי, אין זה סביר שהידע לכריית

בארות־המנהרה דילג מאיראן לנאות המדבר הרחוקים במצרים ובלוב בלי להשאיר עקבות בסוריה ובארץ ישראל. תחילת הכרייה של בארות־המנהרה והשימוש בהן בארצות מזרח הים התיכון לא היו לפני ראשית התקופה האסלאמית הקדומה. יש בכך אישוש להצעתי, שאי אפשר להקדים את ראשית ההפקה של מי תהום בשיטת 'בארות־המנהרה' במצרים, בלוב ובארצות המגרב לפני תקופה זו. יש לשער, שאם שיטת בארות־המנהרה בנווה פזאן הייתה מוכרת כבר בתקופה הרומית (המאה הד', או מוקדם יותר לדעת Mattingly ו־Wilson) היא לא הייתה מוגבלת לנווה פזאן בלבד, אלא הייתה מתפשטת בכל רחבי צפון אפריקה הרומית. כיוון שהדבר לא קרה, נראה שההצעה להקדים את בארות־המנהרה בצפון אפריקה לתקופות הרומית–הביזנטית מוטעית.

סיכום

הפקת מי תהום בשיטת בארות־המנהרה נולדה באיראן והגיעה לארץ ישראל ולסוריה בחסות השליטים הערביים מבית אומיה. הח'ליפות המוסלמית הגדולה, אשר שלטה מהאינדוס במזרח ועד האוקיינוס האטלנטי במערב, אפשרה מעבר של פיתוחים טכנולוגיים, של גידולים חקלאיים ושל אוכלוסייה בין חלקי המרחב האדיר הזה, ובהם גם שיטת 'בארות־המנהרה בסגנון האיראני'. יתרונה הגדול של השיטה ביצירת מעיינות מלאכותיים במקומות שלמרגלותיהם נבנו יישובים ולצדם שדות שאפשר היה להשקותם בכוח הכבידה. אמנם, הפקת המים בבארות־המנהרה הייתה בכוח הכבידה, ללא מגע אדם או בהמה, אך זו הצריכה תחזוקה שוטפת ותיקונים מתמידים.

רק במקומות ספורים בארץ ישראל קיימים תנאי ההידרולוגיה, הטופוגרפיה והמסלע המאפשרים להפיק מים בטכנולוגיה זו: בקעת הירדן והערבה. כמות המים שהופקה בבארות־המנהרה הייתה גדולה בהרבה מהנדרש לצריכה ישירה של בני אדם ובהמותיהם, וכל היתרה נוצלה להשקיית שדות. מערכות בארות־המנהרה בערבה פותחו ושגשגו בסוף המאה הז'/ראשית המאה הח' ביזמת השלטון המרכזי, והן ננטשו בשלהי המאה הח', לאחר שהשלטון איבד את יכולתו לטפחן או את העניין בקיומן.

הקביעה שבארות־המנהרה בארץ נחפרו ופעלו בתקופה האסלאמית הקדומה בלבד, ושתחילתן לא לפני המחצית השנייה של המאה הז', תומכת בדעה שתחילת השימוש באותם מתקנים בנאות המדבר של צפון אפריקה נעשתה רק לאחר הכיבוש המוסלמי. מכאן עולה גם שהערבים היו האחראים לתפוצתה של הטכנולוגיה בארצות מזרח הים התיכון ודרומו, שנכללו קודם לכן בתחום האימפריה הרומית־הביזנטית.

הממצאים שהתגלו במבני החוות הצמודים לבארות־המנהרה, כגון כלי חרס, מטבעות וכתובות, מעידים כי שפתם של המתיישבים הייתה ערבית, וכי היו להם קשרים כלכליים ותרבותיים חזקים עם אזור אילה/עקבה. השפעתה הכלכלית של אילה/עקבה פחתה והלכה ככל שמתרחקים ממנה צפונה.

הערות

[1] תודתי לכל המתנדבים ובעלי התפקידים שסייעו במחקר בארות־המנהרה בערבה: עוזי אבנר (עין עברונה ועין יטבתה), ד"צ אריאל וא' ברמן (נומיסמטיקה), פטר גנדלמן (כלי חרס), י' דפני (קונכיות מעין עברונה), ליונל הולנד (חפץ דמוי משקולת מעין מרזב), שמואל הלווינג ונורית פייג (עצמות בעלי חיים מעין מרזב), נילי ליפשיץ ויואל ויזל (צמחים מעין עברונה).

[2] אבן־ארי, שנן ותדמור (1959) העדיפו את המונח chain wells, דהיינו 'בארות שרשרת'. לדעתי, המונח 'בארות־מנהרה' (tunnel wells) מתאר נכון יותר את השיטה המיוחדת הזו להפקת מי תהום (פורת תשמ"ח).

[3] המחקרים באיראן עדיין לא תארכו את הזמן שבו הומצאו בארות־המנהרה והוכנסו לשימוש נפוץ. הדעה המקובלת היא שראשיתן בתקופה האח'מנית (Glueck 1943:10, n. 5), אך יש שהקדימו את קיומן כבר למאה הח' לפסה"נ (Forbes 1955:152–154) בעקבות פרשנות לתעודה אשורית המתארת מסע צבאי של סרגון בשנת 714 לפסה"נ (Laessøe 1951), אם כי פרשנות זו שנויה במחלוקת (ר' פורת תשמ"ח:23–24; Burney 1972:181; Dalley 2001–2002).

[4] מאז אמצע המאה הכ', החליפו בארות המופעלות באמצעות משאבות מכניות בקצב הולך וגובר את מערכות בארות מנהרה באיראן וברוב ארצות צפון אפריקה. כיום, אפשר לראות מערכות פעילות במרוקו ובאזורים השחונים שממזרח לים הכספי.

[5] כך באמה הגבוהה לקיסריה (פורת תשנ"ז), באמות לירושלים (מזר 1989:173, 175, 177–180), ובאמת נערן

(קנאת מוסה) מעין עוג׳ה (פורת תשמ״ה:47). אמנם קטעים מהאמות לקיסריה ולירושלים עוברים בשכבות נושאות מים, שנקלטו למנהרות, אך עיקר תפקידן של המנהרות היה להעביר מים ממקור איתן ששפיעתו הוגברה בחציבת ניקבה כמו עין צברים ועינות אלונים באמת המים הגבוהה לקיסריה (ר׳ Siegelmann 2002) או עין ביאר באמה לירושלים (ר׳ מזר 1989: 177–180).

[6] כך במאמרם הראשוני, מבלי לציין איזה משתי תקופות השלטון הפרסי (האח׳מנית, 537–332 לפסה״נ, או הסאסאנית, 614–628 לסה״נ). מהקדמת התקופה הפרסית לתקופה הרומית אפשר להסיק שהכוונה לתקופה הפרסית האח׳מנית. אבן־ארי ועמיתיו מזכירים אתרים בבקעת הירדן ובמדבר הסורי שבהם נחפרו מבנים הקשורים למערכות של בארות־מנהרה המתוארכים למאה הז׳ לסה״נ. בחתך שערכו אבן־ארי ועמיתיו באחד מטורי התלוליות ביטבתה (מערכת A לשיטתם = מערכת C1, להלן) נמצא בתוך המנהרה נר ׳דמוי סנדל׳, האופייני למאות הו׳–הח׳ לסה״נ. תודתי לפרופ׳ אהרוני ז״ל, שהיה בזמנו הארכיאולוג האחראי על מחוז הדרום באגף העתיקות ושותף־מחקר לאבן־ארי ועמיתיו, על ידיעה בעל פה שמסר לי עשרים שנה מאוחר יותר (לא הצלחתי למצוא את הנר במחסני רשות העתיקות, י.פ.).

[7] שרידי היישוב מהתקופה האסלאמית הקדומה ביטבתה נחפרו מטעם משלחת מאוניברסיטת תל אביב, בהנהלתם של ז׳ משל וא׳ איילון. עד למועד כתיבת המאמר פורסמו מהחפירה ביישוב רק דוחות ראשוניים (משל תשנ״א; תשנ״ב).

[8] הרשאות מס׳ A-429, A-515, A-799, A-1008, A-1701.

[9] תודתנו לעיריית אילת על ייצוב הפירים, שנעשה בפיקוח עוזי אבנר.

[10] פחות סביר שקטע מנהרה זה נחצב בשכבה נושאת מים, שכן אז החציבה/הכרייה היו נעשות במעלה המנהרה כדי לאפשר ניקוז של המערכת.

[11] בגלל מחסור באמצעים לא נערכו חתכי בדיקה בקטע שבין המנהרה המערבית לבין התפנית בתעלה הבנויה והמקורה (בין קטעים 2 ו־5 בתכנית 1). מומלץ לבצע חתכים כאלה כדי לוודא אם נותרו עובדות העשויות לתמוך בהצעתנו.

[12] החסימה המבוקרת של התעלה נעשתה לאחר שהתעלה הושלמה. אין אפשרות לקשור את החסימה לשלב השני של המערכת ולכריית המנהרה המזרחית, אך אי אפשר גם לשלול זאת.

[13] אם השיפוע הממוצע של המערכת שמצפון לחסימה היה 1 פרומיל, אפשר היה לאגור מאחוריה כ־12 מ״ק; אם השיפוע הממוצע היה 5 פרומיל, אפשר היה לאגור כ־2.5 מ״ק.

[14] עוזי אבנר הציע שקווים הנראים בתצלום אוויר של החווה, במרחק של עד 3 ק״מ מהברכה, מייצגים את תעלות המשנה במערכת, אך המחבר לא הצליח להבחין בסימנים האופייניים לתעלות מים בסקר רגלי שערך שם. ראוי לציין שאין אפשרות להביא מים למרחק רב כל כך בתעלות חפורות בקרקע, שהרי המים ייספגו בקרקע המחלחלת ולא יגיעו למרחקים העולים על כמה עשרות מטרים.

[15] בחפירה לא הוברר הסיבה לשוני באיכות הבנייה של דופנות הברכה. נראה שהסיבה לכך היא הרוח הצפונית, הרוח הדומיננטית בערבה הדרומית, שיצרה אדוות במי הברכה וחייבה לחזק את הקיר הדרומי.

[16] אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציור 2) הגדירו בטעות את יסוד האבן לקירות בצפון ובמערב כתעלות השקיה בנויות.

[17] אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציור 2) הבחינו בערמות אלה בתצלום האוויר, והם פירשו אותן בטעות כטור של תלוליות מעוגלות במערכת בארות־מנהרה.

[18] בשנת 1984 הבחין עוזי אבנר בקטע של סוללת עפר במרחק כ־1.5 ק״מ מדרום לברכה. הוא הציע לשייכה לשטח החקלאי של חוות עברונה, שהשתרע לפיכך על פני יותר מ־3000 דונם (Avner, in prep.). לדעת המחבר, אין לקשור בין שתי הסוללות, שכן כמות המים שהופקה במערכת המקומית של בארות־המנהרה לא יכלה להשקות שטחים כה נרחבים (ר׳ גם הערה 14, לעיל).

[19] עוזי אבנר הציע שחדר 22 תפקד כחדר תפילה מוסלמי, וכי הגומחה בקיר 107 שימשה מיח׳רב (Avner, in prep.). אולם, למעט כיוון הגומחה לדרום (כלומר למכה) אין עדויות נוספות התומכות בהצעתו.

[20] מתחת למתקן 42 נמצא כתם של סיגי נחושת ומעט אבני בצר נחושת גולמי (כ־0.5 מ׳ קוטר). מסביב לכתם נחשף פיזור של סיגי נחושת ברדיוס של מטר אחד מתחת לרצפה 41. לכתם הסיגים לא התלוו ממצאים מתארכים, וברור שהוא קדום לשלב ד׳. בחפירת מבנה B לא נמצא מתקן להפקת נחושת, אך סביר שמתקן כזה היה בקרבת מקום וכי פרנסתם של שוכני המבנה כללה גם הפקת נחושת (ר׳ מבנה C, להלן).

[21] בקרבת הכבשן לא נמצאה כמות גדולה של סיגי הפקה. מכאן שכבשן 78 לא שימש להפקה ראשונית של נחושת מבצר, אלא להתכת תלכידי נחושת שנלקטו משאריות סמוך לכבשני הפקה, או להתכה חוזרת מגרוטאות.

[22] בגלל מחסור באמצעים לא נערכו בדיקות פטרוגרפיות לחרסים. הגדרת מקום ייצורם נעשתה בהשוואה לכלים מוכרים. ההבחנות בדבר מקום ייצורם של כלי החרס הן של פטר גנדלמן.

[23] תודתי לזאב משל מאוניברסיטת תל אביב, מנהל החפירה ביטבתה, על המידע.

[24] בדומה לחור בידית־כפתור של מכסה קדרת הבישול (איור 10:57), להלן.

[25] ׳כלי מהש׳ עשויים מטין פריך ביחס לזה של הכלים האחרים, וכלים רבים התפוררו בעת החשיפה או במהלך האחסון. החרס הפריך היה אחד הגורמים לכך שלא היה אפשר לרפאם טוב יותר.

[26] בחפירה נמצאו שברים רבים של בסיסים שטוחים מקבוצת ׳כלי מהש׳, אשר לפי עובי דופנותיהם ניתן לשער שהיו שייכים לפכים. ברפאות לא הצלחנו לחבר בסיס כזה לשבר גוף, ולכן נותרה אי־בהירות באשר לצורת הבסיס.

[27] שבר כלי החרס אינו נושא סימני פיח, כך שלא ניתן לייחסו לסיר בישול עשוי ביד.

[28] בשבר ממבנה B יש חור תיקון (איור 5:30).

[29] המטבעות נוקו במעבדות רשות העתיקות, בראשותה של אלה אלטמרק. כמה מהמטבעות זוהו לראשונה על ידי א׳ גיניו וניצן עמיתי־פרייס.

[30] קטע זה הוגש בתאריך 3.2.1975, וכלולים בו ממצאי העונה הראשונה בלבד.

[31] דקל הדום העתיק ליד עין עברונה הוא הפרט הצפוני ביותר שגדל בר בארץ.

[32] אופק מי ׳אקוויפר החלוקים׳ נמוך היום כתוצאה משאיבה נמשכת בבארות מודרניות. עין יטבתה אינו נובע יותר, וגם כמות עצי השיטים הולכת ופוחתת.

[33] הרשאה מס׳ A-927.

[34] מערכות F ו־G נמצאות מדרום־מערב למערכת E, ולכן אינן מופיעות בתכנית 9.

[35] יוחנן אהרוני ובנו רותנברג זיהו את השרידים כשייכים למצד מהתקופה הביזנטית או הרומית (בהתאמה), אך בחפירה התברר שהם שייכים לתקופה האסלאמית הקדומה.

[36] עוזי אבנר הציע שמערכות ההשקיה בנווה יטבתה פותחו בשתי תקופות היסטוריות. הוא מייחס את המחפורות האלה (׳בארות־האם׳ אליבא דאבן־ארי ועמיתיו) לתקופה הנבטית־הרומית ואת המערכות של בארות־המנהרה לתקופה האסלאמית הקדומה (Avner 2001–2002:408–409; in prep.). לדעת אבנר, מי התהום הופקו בתקופה הקדומה בשאיבה באמצעות קילון (שאדוף) שהופעל בשרירי אדם. לדעת המחבר, השרידים שהתגלו בשטח שוללים את הצעתו של אבנר מנימוקים אלה:

א) שאיבת מים בקילון נעשית מעומק 2.5–3.0 מ׳ בלבד. מעומק רב יותר יש צורך ב״שרשרת״ של קילונים, שבה הגבוה ב״שרשרת״ שואב מברכה שאליה רוקן זה שמתחתיו (אביצור 1976: 55–56). מהבדיקות בשטח ניתן היה לחשב שמפלס מי התהום במחפורות אלה (= ׳בארות־האם׳ של ׳בארות־המנהרה׳) היה בעומק שאינו קטן מ־7 מ׳ מתחת לפני השטח, ולגובה זה יש להוסיף גם את סוללת העפר שעיטרה אותן, כך שהשאיבה הייתה צריכה להיעשות ב״שרשרת״ של שלושה מפעילים לפחות. באף ׳באר־אם׳ לא נמצאו שרידים למעמד של קילון (או מתקן דומה), לעמדת מפעיל או לברכה שאליה רוקן המפעיל את המים שנשאבו.

ב) עד היום לא התגלתה באף מחפורת (= ׳באר־אם׳) עדות לברכה בנויה, שאליה רוקן המפעיל את המים ששאב, או לתעלת מים בקרבתה.

ג) הספיקה של שאיבה בעזרת קילון מחייבת תוספת של ברכת אגירה בקרבת המתקן לאגירת המים שנשאבו בזמן ממושך ולשחרורם בפרקי זמן קצרים, אך בשום מקום לא נמצאו שרידים לברכה בנויה או חפורה.

ד) הקרקע במקומות שבהם נחפרו ׳בארות־האם׳ מחלחלת מאוד (יש בה כמות גדולה של חלוקי נחל וצרורות), ואין בקרבתן שטחי קרקע מתאימים לחקלאות שלחין בשיטות ההשקיה הקדומות. בקרבת ׳בארות־האם׳ אין סימנים להכשרת הקרקע לחקלאות (סיקול, יצירת מדרגים, הכנת מערכת השקיה או טיוב) או לתעלה שהוליכה את המים מ׳באר־האם׳ לשטחי קרקע פוריים יותר, רצוי תעלה בנויה, מקורה ומטויחת בגלל חלחול הקרקע וההתאיידות הגבוהה. הדבר בולט במיוחד במערכת A, שם רחוקה ׳באר־האם׳ כדי 2 ק״מ משטחי הקרקע שעובדו בעת העתיקה.

כל אלה מחזקים לדעתי את המסקנה שתוספות או שינויים שהובחנו במערכות ׳בארות־מנהרה׳ הם שלבים במערכת פעילה, וכולם שייכים לתקופה האסלאמית הקדומה (ר׳ להלן).

[37] ראשוני יטבתה המודרנית חפרו תעלה פתוחה באורך כ־300 מ׳ עד לאופק מי התהום בקרבת עין ע׳דיאן ושאבו ממנה את המים לשימוש חקלאי לפני קידוח הבארות במקום (תכנית 9: 10).

[38] המחפורת במערכת A (׳באר־האם׳ של אבן־ארי ועמיתיו) גדולה פי כמה מהמחפורות במערכות האחרות של נווה יטבתה. הבדווים המקומיים כינו אותה בשם ״חפירת ע׳דיאן״ (Frank 1934:250; Glueck 1934–1935:40).

[39] מנהרות A4 ו־A5 נחפרו לתוך האקוויפר, וכדי שאפשר יהיה לכרות אותן מבלי ״לטבוע״ היה צורך לנקזן. מכאן שכריית כל התוואי של מנהרה A1 והתעלה (המקורה והפתוחה) שבהמשכה דרומה, נעשה לפני תחילת העבודה במנהרות A4 ו־A5 כדי שמי האקוויפר יוכלו להתנקז החוצה בכוח הכבידה ולא ימלאו את חלל המנהרה.

[40] בתצלום האוויר משנת 1954 אפשר להבחין במחפורת שממנה יוצא ״קו חילף״ (ר׳ להלן). המחפורת מצויה במקום שנזכר כ׳באר־אם׳ בדוח של אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: ציור 7, תכנית 10: 2). לדעת המחבר, שלא יכול היה לבדוק את פרטיהם משום שנהרסו, יש לפרש שרידים אלה כ״יחידה מקוצרת׳ להפקת מי תהום בכוח הכבידה.

[41] תת־מערכת C1 כונתה על ידי מ׳ אבן־ארי, שנן ותדמור (1959: 207, ציורים 8, 9, תמונה 3) בשם ׳מערכת A׳.

[42] נחל ארגמן נקרא אצל אבן־ארי ועמיתיו בשם נחל צאלה.

[43] שטח זה ננטש מאוחר יותר בגלל מליחות הקרקע.

[44] הדוח המדעי המלא על החפירות שנערכו מטעם אוניברסיטת תל אביב ביישוב מהתקופה האסלאמית הקדומה בנווה יטבתה עדיין לא פורסם. כדי שאפשר יהיה להשוות בין השרידים שהתגלו בעין יטבתה לבין אלה שהתגלו בעין מרזב ובעין עברונה הוספנו קטע על הארכיטקטורה והסטרטיגרפיה ביטבתה המבוסס על הפרסום הראשוני (משל תשנ״א: 31–34, 36–37).

[45] אהרוני, המפקח מטעם אגף העתיקות דאז, תיארך את האתר בטעות לתקופה הרומית–הביזנטית (אהרוני תשי״ג).

[46] הממצאים מחפירתו של זאב משל טרם פורסמו; הם מאוחסנים באוניברסיטת תל אביב.

[47] יש להבחין בין המעיין למושב הנושאים אותו השם — עין יהב. המעיין עין יהב (בערבית: עין וייבה) מצוי כ־6 ק״מ (נ״צ רי״י 2183/5033) מדרום־דרום־מערב למושב.

[48] המערכת התגלתה לאחר שלאורכה נפרצה ׳דרך פטרולים׳ צבאית, ומאוחר יותר הוכשרו מצפון וממערב לה שטחי חקלאות מודרנית. המידע על מערכת A הובא לידיעתי בשנת 1976 על ידי מר א׳ יוסף ממוזיאון ארץ־ישראל, תל אביב. תודתי למר יוסף על המידע.

[49] הרשאות מס׳ A-674, A-741.

[50] תודתי לז׳ פודולי, חבר המושב, שמסר לי מידע זה.

[51] במפות בקנ״מ 1: 100,000 שהודפסו עד לשנות ה־70 למאה הכ׳ צוין עין מרזב (זוריב) במקום המכונה ׳ג׳ונגל׳. במפות בקנ״מ 1: 50,000 ו־1: 100,00 שהודפסו משנות ה־70 ואילך מצוין עין מרזב מצפון למפגש של נחל נקרות עם נחל הערבה.

[52] השטח בקרבת תוואי המנהרה היה נטוע בעת החפירה תמרים והושקה בכמות גדולה של מים. אפשר שמפלס מי התהום במקום הורם, בהשוואה לעבר, כתוצאה מההשקיה המודרנית.

[53] בין אבני המבנה התגלתה אבן אחת, ועליה חלק מכתובת צבועה אדום ביוונית או בלטינית (ר׳ להלן). סביר שכתובת זו נרשמה על האבן כאשר הייתה במצודה.

[54] בחדר 302 נמצאו בראש שכבת ההצטברות מכתש אבן הפוך ובתוכו עלי אבן בצורת כדור. תנוחתם מעידה כי נפלו מלמעלה לאחר נטישת המבנה, ככל הנראה נותרו על מדף בחדר או על הגג.

[55] תודתי לג׳ו זיאס מאגף העתיקות שבדק את השלד.

[56] השלד בארטיקולציה, מונח על צדו; הראש במערב, הרגליים במזרח, והפנים לכיוון מכה (דרום).

[57] הממצאים המסומנים בכוכבית נחשפו במבנה א׳ שמצפון למערכת A.

[58] תודתי לפטר גנדלמן על כתיבת חלק זה במאמר.

[59] נראה שגון הצלהב התקבל כתוצאה מהצטברות של מלח על הדפנות לפני הצריפה (משח מי מלח? התאדות בזמן הייבוש?), ור׳ כלי החרס מעין עברונה, לעיל.

[60] הצילוע קיים על שליש ויותר משטח המכסים, ופחות על הקדרות, לרוב על חלק מהשטח שבין השפה למרכז הגוף.

[61] לדיון הוכנסו רק המטבעות שנחשפו במבנה ג׳ שממזרח למערכת בארות־מנהרה B. במבנה א׳ שמצפון למערכת בארות־מנהרה A לא נמצאו מטבעות. במבנה ב׳ (מצודה עם ארבעה מגדלי פינה מהתקופה הרומית המאוחרת/הביזנטית) ובקרבתו נמצאו בחפירה ובסקר כמה מטבעות — כולם מהמחצית השנייה של המאה הד׳ לסה״נ. תוצאות החפירה במבנה זה, החורג מנושא ׳בארות־מנהרה׳, יפורסמו בנפרד.

[62] עוזי אבנר גילה מכרה סטיאטיט בסיני. תודתי לו על המידע.

[63] בדרום ערב החליפו קדרות הבישול מסטיאטיט את קדרות החרס (Blakely and Glanzman 1996:24) במאה הד׳ לפסה״נ. בארץ ישראל הוחלפו כלי הסטיאטיט בכלי חרס מחופים שחור וממורקים, חלקם מקושטים בחריטה ממולאת לבן, בתקופות האומיית והעבאסית (כמו ברמלה — פריאל תשנ״ט:102, איור 4:157; קיסריה — ידע אישי, Brosh 1986: Pl. I:7, 8;, Arnon 2003:83, Pl. 78:10; חיפה — יבור תשנ״ט; ויקנעם — Avissar 1996:122, Type 12), ככל הנראה בגלל ניתוק ממקורות חומר הגלם והמחיר הזול של ייצור כלי החרס לעומת כלי האבן.

[64] למצודות בעין מרזב ובעין יטבתה יש להוסיף את המצודה מאותה תקופה שנבנתה בחצבה לצד דרך הערבה, ולה תכנית דומה (כהן וישראל תשנ״ז:88–89).

[65] מאוחר יותר שהו בשרידי המבנים הנטושים נוודים ובהמותיהם.

[66] בצבא האומיי היו 5000 חיילים מג׳ונד פילסטין ו־1000 מג׳ונד אל־אורדון (גיל 1981:54).

[67] השאלה אם ההתיישבות הנרחבת בהר הנגב במאה הז׳ הייתה גם היא ביזמת השלטון האומיי או רק המשכיות מהתקופה הביזנטית חורגת מהתחום שבו עוסק המאמר.

[68] להבדיל ממנהרות פירים (cuniculi) בסגנון האיטלקי, אשר הפיקו מים במעברן באקוויפר. ׳מנהרות פירים׳ מוכרות בארץ באמות המים לירושלים ולקיסריה (ר׳ לעיל), ליריחו (פורת תשמ״ה:47) ולגדרה שממזרח לירדן (ידע אישי). דומה שפרופ׳ לייטפוט ערבב בין מנהרות פירים בירדן לבין בארות־מנהרה וקרא לשני הסוגים בשם ׳קאנאטים׳ (לייטפוט 2004). אחד הדברים המבדילים בין בארות־מנהרה בסגנון איראני לבין מנהרות פירים הוא הצטרפותן של מנהרות משנה של בארות־מנהרה אל המנהרה הראשית במעלה הזרימה, במטרה להפיק מי תהום משטח גדול ככל האפשר.

[69] למעט תקופת שלטון בית תלמי על ארץ ישראל (301–198 לפסה״נ), שתחילתה וסופה התאפיינו במלחמות עם בית סלבקוס.

[70] ח׳ אל־חלף תוארכה ע״י Ionides (הידרולוג, לא ארכיאולוג) באופן כללי לתקופה הרומית, אך ראוי לציין כי באותם ימים ההבחנה בין התרבות החומרית של התקופה הביזנטית לבין זו של ראשית התקופה האסלאמית הקדומה לא הייתה ברורה.

[71] אם אכן קדם הפיר של מערכת בארות־המנהרה בנווה בחריה לקבר, הרי שיש בכך לחזק את טענות החוקרים המציעים שבארות־המנהרה במצרים ולוב הן המצאה מקומית מלפני המאה הו׳ לפסה״נ וללא השפעה חיצונית מאיראן (ר׳ להלן על נאות פזאן בלוב).

[72] לא מצאתי מקורות אלה באף ספרייה בישראל; ר׳ אצל Mattingly and Wilson 2003:44.

[73] לא מצאתי מקורות אלה באף ספרייה בישראל; ר׳ Mattingly and Wilson 2003:43.

[74] במקורות המוסלמיים נזכר שמועאויה העביר אוכלוסייה ממוצא פרסי לסוריה ולארץ ישראל (גיל תשמ״ג:89), ואלה יכלו להשתלב בפעולות הפיתוח של האחוזות החקלאיות בבקעת הירדן ובמדבר הסורי (גיל תשמ״ג:90).

הפניות

אבי־יונה מ׳ תשי״א. **גיאוגרפיה היסטורית של ארץ־ישראל**. ירושלים.

אביצור ש׳ 1976. **אדם ועמלו: אטלס לתולדות כלי עבודה ומיתקני ייצור בארץ־ישראל**. ירושלים.

אבן־ארי מ׳, שנן ל׳ ותדמור נ׳ 1959. החקלאות הקדומה בנגב הדרומי IV. **כתבים** ט:199–215.

אבן־ארי מ׳, שנן ל׳ ותדמור נ׳ תש״ם. **הנגב: מלחמת קיום במדבר**. ירושלים.

אבנר ר׳ תשנ״ח. אילת־אילות: כפר מן התקופה האסלאמית הקדומה. **עתיקות** 36:*21–*39.

אהרוני י׳ תשי״ג. הדרך הרומית לאילת. **ארץ־ישראל** ב:113–116.

אדלשטיין ג׳ וגלס י׳ 1973. ייחודה של הקירמיקה הפלשתית לאור בדיקות פטרוגרפיות. בתוך י׳ אהרוני, עורך. **חפירות ומחקרים: מוגש לפרופסור שמואל ייבין**. תל אביב. עמ׳ 125–131.

בן־מיכאל י׳, ישראל י׳ ונחליאלי ד׳ תשס״ה. נחל בשור עלי: כפר מן התקופה האסלאמית הקדומה בהר הנגב. **עתיקות** 48:*104–*122.

גיל מ׳ 1981. ארץ ישראל בימי השלטון המוסלמי (634–1099). בתוך י׳ פראוור, עורך. **ההיסטוריה של ארץ־ישראל ו: שלטון המוסלמים והצלבנים (634–1291)**. ירושלים. עמ׳ 15–160.

גיל מ׳ תשמ״ג. **ארץ־ישראל בתוקפה המוסלמית הראשונה (634–1099) א: עיונים היסטוריים**. תל אביב.

היימן מ׳ תש״ן. ההתיישבות החקלאית ברמת ברנע במאות הז׳–הח׳ לסה״נ. **עתיקות** י:111–124.

הרפז י׳ 1960. **מקורות המים בנגב הדרומי** (תה״ל פ.מ. 83). תל אביב.
חסון י׳ תשמ״ג. **סוגיות נבחרות בשלטונו של מעאויה אבן אבי ספיאן: עיונים במדיניותו השבטית, הצבאית והאגררית.** עבודת דוקטור. האוניברסיטה העברית. ירושלים.
יבור צ׳ תשנ״ט. חיפה, ח׳ תינאני. **חדשות ארכיאולוגיות — חפירות וסקרים בישראל** 109: 27–30.
ישראל י׳, נחליאלי ד׳ ובן־מיכאל י׳ תשנ״ה. אתר נחל שחק: יישוב מן התקופה האיסלאמית הקדומה בצפון הערבה. **עתיקות** 26: *1–*14.
כהן ר׳ תשמ״ד. ח׳ דפית. **חדשות ארכיאולוגיות** פד: 66–67.
כהן ר׳ וישראל י׳ תשנ״ז. החפירות בעין־חצבה/תמר המקראית והרומית. **קדמוניות** 112: 78–92.
לייטפוט ד׳ 2004. ״הקנאטים הרומיים״ בירדן. **הנדסת מים נוזלים והשקיה** 34 (נובמבר–דצמבר). תל אביב.
לסטר א׳ כרך זה. ממצא הזכוכית מנווה עין מרזב.
מזר ע׳ 1989. סקר אמות המים לירושלים. בתוך ד׳ עמית, י׳ הירשפלד וי׳ פטריך, עורכים. **אמות המים הקדומות בארץ־ישראל**. ירושלים. עמ׳ 169–195.
משל ז׳ תשנ״א. נווה יטבתה: תולדותיו, נופיו ואתריו. **אריאל** 78: 7–44.
משל ז׳ תשנ״ב. יטבתה. בתוך א׳ שטרן וא׳ לוינסון־גלבוע, עורכים. **האנציקלופדיה החדשה לחפירות ארכיאולוגיות בארץ ישראל** 2. ירושלים. עמ׳ 579–583.
נחשוני פ׳ תש״ס. אתר מהתקופה הביזנטית מצפון לשכונת מגדל, אשקלון. **עתיקות** 38: *99–*111.
עמירן ר׳ תשמ״ב. **הקראמיקה הקדומה של ארץ־ישראל מראשית התקופה הניאוליתית ועד חורבן בית ראשון** (הדפסה שנייה). ירושלים.
פורת י׳ תשל״ח. עין יהב — 1978. **חדשות ארכיאולוגיות** סה־סו: 54–55.
פורת י׳ תשמ״ב. יטבתה. **חדשות ארכיאולוגיות** עז: 44–45.
פורת י׳ תשמ״ה. **חקלאות שלחין קדומה ומתקניה באזורים השחונים של ארץ ישראל**. עבודת דוקטור. אוניברסיטת תל אביב. תל אביב.
פורת י׳ תשמ״ח. בארות־מנהרה בערבה. **קדמוניות** 79: 80–114.
פורת י׳ 1989. שרידי החקלאות הקדומה בנווה קדש ברנע. בתוך ד׳ עמית, י׳ הירשפלד וי׳ פטריך, עורכים. **אמות המים הקדומות בארץ־ישראל**. ירושלים. עמ׳ 325–335.
פורת י׳ תשנ״ז. המנהרה של אמת המים הגבוהה לקיסריה ברכס הכורכר (ג׳סר א־זרקא). **עתיקות** 30: *23–*43.
פורת י׳ תשס״ו. סקר של המערכות החקלאיות הקדומות בנווה עין גדי. **עתיקות** 50: *1–*20.
פריאל מ׳ תשנ״ט. רמלה (ב). **חדשות ארכיאולוגיות — חפירות וסקרים בישראל** 109: 101–102.
פרנקל ר׳ תשס״ד. רחיים ומתקני טחינה בספרות התלמודית בחינתם מחדש לאור הממצא הארכיאולוגי. **קתדרה** 110: 43–60.
קוגן־זהבי א׳ תש״ס. שרידים רומיים־ביזנטיים באשקלון. **עתיקות** 38: *113–*126.
רוזן־איילון מ׳ ואיתן א׳ תש״ל. **חפירות רמלה: ממצאים מהמאה השמינית לסה״נ** (קטלוג מוזיאון ישראל 66). ירושלים.
רון צ׳ תשל״ז. ניצול מעיינות לחקלאות שלחין בהרי יהודה. בתוך א׳ שמואלי, ד׳ גרוסמן ור׳ זאבי, עורכים. **יהודה ושומרון: פרקים בגיאוגרפיה יישובית**. ירושלים. עמ׳ 230–250.
רותנברג ב׳ 1967א. אתרים ארכיאולוגיים בערבה הדרומית ובהרי אילת. בתוך צ׳ רון, עורך. **סקר חבל אילות**. חבל אילות. עמ׳ 283–332.
רותנברג ב׳ 1967ב. **צפונות נגב: ארכיאולוגיה בנגב ובערבה**. גבעתיים–רמת גן.

Adan-Bayewitz D. 1986. The Pottery from the Late Byzantine Building (Stratum 4) and Its Implications. In L.I. Levine and E. Netzer. *Excavations at Caesarea Maritima 1975, 1976, 1979—Final Report* (Qedem 21). Jerusalem. Pp. 90–129.
Ariel D.T. and Berman A. This volume. The Coins from ‘En ‘Avrona and ‘En Marzev.
Arnon Y.D. 2003. *Development and Continuity in the Early Islamic Pottery Types from the 7th Century to the 12th Century C.E: The Caesarea Data as a Study Case.* Ph.D. diss. University of Haifa. Haifa.
Avissar M. 1996. The Medieval Pottery. In A. Ben-Tor, M. Avissar and Y. Portugali. *Yoqne‘am* I: *The Late Periods* (Qedem Reports 3). Jerusalem. Pp. 75–172.
Avner U. 2001–2002. Ancient Water Management in the Southern Negev. *Aram* 13-14:403–421.
Avner U. In preparation. Desert Farming in the Southern ‘Araba Valley, Israel, 2nd Century B.C. to 11th Century A.D.
Avner U. and Magness J. 1998. Early Islamic Settlement in the Southern Negev. *BASOR* 310:39–57.
Barag D. and Herskovitch M. 1994. Lamps. In *Masada* IV: *The Yigael Yadin Excavations 1963–1965, Final Reports.* Jerusalem. Pp. 1–147.
Baramki D.C. 1942. The Pottery from Khirbat el Mefjar, QDAP 10:65–103.
Beaumont P., Bonine M. and McLachlan K. eds. 1989. *Qanat, Kariz and Khattara: Traditional Water Systems in the Middle East and North Africa.* London.
Blakely J.A. 1987. *The Pottery and Dating of Vault 1: Horreum, Mithraeum and Later Uses* (ASOR, The Joint Expedition to Caesarea Maritima Excavation Reports IV). Lewiston, N.Y.
Blakely J.A. and Glanzman W.D. 1996. From Clay to Stone? Cooking Bowls of South Arabia. In J.D. Seger ed. *Retrieving the Past: Essays on Archaeological Research and Methodology in Honor of Gus W. Van Beek.* Winona Lake. Pp. 3–26.

Boas A. 1992. Islamic and Crusader Pottery (c. 640–1265) from the Crusader City (Area TP/4). In R.L. Vann ed. *Caesarea Papers: Straton's Tower, Herod's Harbour, and Roman and Byzantine Caesarea* (*JRA* Suppl. S. 5). Ann Arbor. Pp. 154–166.

Bonifay M. 2004. *Études sur la céramique romaine tardive d'Afrique* (BAR Int. S. 1301). Oxford.

Brosh N. 1986. Ceramic Remains: Pottery of the 8th–13th Centuries C.E. (Strata 1–3). In L.I. Levine and E. Netzer. *Excavations at Caesarea Maritima 1975, 1976, 1979—Final Report* (Qedem 21). Jerusalem. Pp. 66–89.

Burney C. 1972. Urartian Irrigation Works. *Anatolian Studies* 22:179–186.

Calderon R. 2000. Roman and Byzantine Pottery. In Y. Hirschfeld. *Ramat Hanadiv Excavations: Final Report of the 1984–1998 Seasons.* Jerusalem. Pp. 91–165.

Caputo G. 1951. Parte seconda. In B. Pace, S. Sergi and G. Caputo. *Scavi Sahariani. Ricerche nell' Uadi el-Agial e nell'Oasi di Gat* (Monumenti Antichi XLI). Rome. Pp. 201–442.

Caputo S. 1937. Archeologia. In *Il Sáhara italiano* I: *Fezzàn e oasi di Gat.* Rome. Pp. 301–330.

Caton-Thompson G. 1931. Kharga Oasis. *Antiquity* 5:221–226.

Caton-Thompson G. and Gardner E.W. 1932. The Prehistoric Geology of Kharga Oasis. *Geographical Journal* 80:369–409.

Conder C.R. and Kitchener H.H. 1882. *The Survey of Western Palestine* II: *Samaria*. London.

Cressy G.B. 1958. Qanats, Karez and Foggaras. *Geographical Review* 48:27–44.

Dalley S. 2001–2002. Water Management in Assyria from the Ninth to Seventh Centuries BC. *Aram* 13–14:443–460.

Daniels C.M. 1970. *The Garamantes of Southern Libya.* Cambridge–New York.

Despois J. 1946. *Mission scientifique du Fezzân (1944–1945)* III: *Géographie humaine.* Algiers.

Egloff M. 1977. *Kellia, la poterie copte: Quatre siècles d'artisanat et d'échanges en Basse-Égypte* (Recherches suisses d'archéologie copte III) (2 vols.). Geneva.

English P.W. 1968. The Origin and Spread of Qanats in the Old World. *Proceedings of the American Philosophihcal Society* 112. Philadelphia. Pp. 170–181.

Fakhry A. 1974. *The Oases of Egypt* II: *Bahrīah and Farafra Oases*. Cairo.

Forbes R.J. 1955. *Studies in Ancient Technology.* Leiden.

Frank F. 1934. Aus der Araba I: Reiseberichte. *ZDPV* 57:191–280.

Gabriel A. 1927. Kaṣr el Ḥeir. *Syria* 8:302–329.

Gichon M. 1974. Fine Byzantine Wares from the South of Israel. *PEQ* 106:119–139.

Gichon M. 1993. *En Boqeq*; *Ausgrabungen in einer Oase am Toten Meer* I: *Geographie und Geschichte der Oase. Das spätrömisch–byzantinische Kastell*. Mainz am Rhein.

Glueck N. 1934–1935. *Explorations in Eastern Palestine* II (AASOR XV). New Haven.

Glueck N. 1943. Some Ancient Towns in the Plains of Moab. *BASOR* 91:7–26.

Glueck N. 1951. Explorations in Eastern Palestine IV (AASOR XXV–XXVIII). New Haven.

Goblot H. 1979. *Les qanats: Une technique d'acquisition de l'eau* (Industrie et artisanat 9). Paris.

Grabar O., Holod R., Knustad J. and Trousdale W. 1979. *City in the Desert: Qasr al-Hayr East* (Harvard Middle Eastern Monographs XXIII–XXIV) (2 vols.). Cambridge, Mass.

Hamilton W. 1959. *Khirbat al Mafjar: An Arabian Mansion in the Jordan Valley*. Oxford.

Hellwing S. and Feig N. This volume. Animal Bones from 'En Marzev.

Holland L. This volume. A Lead Weight-Like Object from 'En Marzev.

Ingraham M.L., Johnson T.D., Rihani B. and Shatla I. 1981. Saudi Arabian Comprehensive Survey Program: Preliminary Report on a Reconnaissance Survey of the Northwestern Province (with a Note on a Brief Survey of the Northern Province). *Atlal* 5:59–84.

Ionides M.G. 1939. *Report on the Water Resources of Transjordan and Their Development.* London.

Judson S. and Kahane A. 1963. Underground Drainageways in Southern Etruria and Northern Latium. *PBSR* 31:74–99.

Klitzsch E. and Baird D.W. 1969. Stratigraphy and Palaeohydrology of the Germa (Jarma) Area, Southwest Libya. In W.H. Kanes ed. *Geology, Archaeology and Prehistory of the Southwestern Fezzan, Libya* (Petroleum Exploration Society of Libya, Eleventh Annual Field Conference 1969). Tripoli. Pp. 67–80.

Kraemer C.J. 1958. *Excavations at Nessana (Auja Hafir, Palestine)* 3: *Non-Literary Papyri.* Princeton.

Laessøe J. 1951. The Irrigation System at Ulḫu, 8th century B.C. *Journal of Cuneiform Studies* 5:21–32.

Magness J. 1992. Late Roman and Byzantine Pottery, Preliminary Report, 1990. In R.L. Vann ed. *Caesarea Papers: Straton's Tower, Herod's Harbour, and Roman and Byzantine Caesarea* (*JRA* Suppl. S. 5). Ann Arbor. Pp. 129–153.

Magness J. 1993. *Jerusalem Ceramic Chronology: Circa 200–800 CE* (*JSOT*/ASOR Monograph Series 9). Sheffield.

Mattingly D. and Wilson A. 2003. Farming the Sahara: The Garamantian Contribution in Southern Lybia. In M. Liverani ed. *Arid Lands in Roman Times (Papers from the International Conference, Rome, July 9th–10th 2001)* (Arid Zone Archaeology Monographs 4). Florence. Pp. 37–50.

Meshel Z. 1989. A Fort at Yotvata from the Time of Diocletian. *IEJ* 39:228–238.

Munsell 1975. *Soil Color Charts 1975 Edition.* Baltimore.

Nevo Y.D. 1985. Sde Boqer and the Central Negev 7th–8th centuries AD. 3rd *International Colloquium: From Jāhiliyya to Islam, Jerusalem, June 30 to July 6, 1985.* Jerusalem. Pp. 37–42.

Noel E. 1944. Qanats. *Journal of the Royal Central Asian Society* 31:191–202.

Porath Y. 2002. The Role of Central Administration in the Evolution of Agricultural Water Systems in the Arid Zones of Eretz Israel. In C. Ohlig, Y. Peleg and T. Tsuk eds. *Cura Aquarum in Israel* (Proceedings of the 11th International Conference on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Israel, 7–12 May 2001) (Schriften der deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft 1). Siegburg. Pp. 107–111.

Rapuano Y. 1999. The Hellenistic through Early Islamic Pottery from Ras Abu Ma'aruf (Pisgat Ze'ev East A). *'Atiqot* 38:171–203.

Roll I. 1989. A Latin Imperial Inscription from the Time of Diocletian Found at Yotvata. *IEJ* 39: 239–260.

Rosenthal R. and Sivan R. 1978. *Ancient Lamps in the Schloessinger Collection* (Qedem 8). Jerusalem.

Rosenthal-Heginbottom R. 1988. The Pottery. In Y. Tsafrir. *Excavations at Rehovot-in-the-Negev* I: *The Northern Church* (Qedem 25). Jerusalem. Pp. 78–96.

Shalem D. 2002. Nevé Ur: An Early Islamic Period Village in the Bet She'an Valley. *'Atiqot* 43: 149–176.

Shamir O. This volume (a). Textiles, Cordage and Fleece from 'En 'Avrona.

Shamir O. This volume (b). Textiles and Fleece from 'En Marzev.

Sharon M. 2004. *Corpus Inscriptionum Arabicum Palaestinae* III: *D–F.* Leiden–Boston.

Siegelmann A. 2002. The Tunnels of Taninim and Snunit. In D. Amit, J. Patrich and Y. Hirschfeld. *The Aqueducts of Israel* (*JRA* Suppl. S. 46). Portsmouth, R.I. Pp. 130–140.

Stacey D. 2004. *Excavations at Tiberias, 1973–1974: The Early Islamic Periods* (IAA Reports 21). Jerusalem.

Tushingham A.D. 1985. *Excavations in Jerusalem 1961–1967* I. Toronto.

Whitcomb D. 1989. Mahesh Ware: Evidence of Early Abbasid Occupation from Southern Jordan. *ADAJ* 33:269–285.

White K.D. 1984. *Greek and Roman Technology.* London.

Wilson A.I. 2003. Classical Water Technology in the Early Islamic World. In C. Bruun and A. Saastamoinen eds. *Technology, Ideology, Water: From Frontinus to the Renaissance and Beyond* (Papers from a Conference at the Institutum Romanum Finlandiae, May 19–20, 2000) (Acta Instituti Romani Finlandiae 31). Rome. Pp. 115–141.

Zarins J. 1978. Typological Studies in Saudi Arabian Archaeology: Steatite Vessels in the Riyadh Museum. *Atlal* 2:65–93.

Zarins J., Ibrahim M., Potts D. and Edens C. 1979. Saudi Arabian Archaeological Reconnaissance 1978: The Preliminary Report on the Third Phase of the Comprehensive Archaeological Survey Program—The Central Province. *Atlal* 3:9–42.

Zarins J., Whalen N., Ibrahim M., Mursi A. and Khan M. 1980. Comprehensive Archaeological Survey Program: Preliminary Report on the Central and Southwestern Provinces Survey 1979. *Atlal* 4:9–36.

Zarins J., Murad A. and Al-Yish K.S. 1981. The Comprehensive Archaeological Survey Program: The Second Preliminary Report on the Southwestern Province. *Atlal* 5:9–42.

SUMMARIES OF THE HEBREW SECTION

Tunnel-Well (*Qanat*) Systems and Settlements from the Early Islamic Period in the ʻArava

Yosef Porath
(Pp. 1*–81*)

Qanat systems operated mainly in arid and semi-arid regions to obtain ground water by means of gravitation. This sophisticated technology is believed to have originated in Iran (Figs. 2, 3) in the first half of the first millennium BCE, later spreading east, through the Chinese Sea, and west, via the Atlantic Ocean, to South America. This technology is known by several names—*falaj* in Arabic, *galleria* in Spanish and *chain-wells* or *tunnel-wells* in English—some of which are specific to different regions, such as *qanat* in Iran, *karez* in central Asia and *fogara* or *khetara* in North Africa.

The cross-section of a typical *qanat* system (Fig. 1) exhibits its three principle elements: a 'mother well', a tunnel and a channel. Initially, a 'mother well' was dug to detect a water table (Fig. 1:7) and determine the water's flow rate. Then, a channel (Fig. 1:1–3) was dug from the outlet upward toward the 'mother well'. The channel alternates from an open channel to a tunnel, as the topography rises. The tunnel was connected to the surface by several shafts (Fig. 1:4), which allowed air ventilation for the workers and served as openings for the removal of quarried materials. The soil removed through the shaft was piled around its opening, creating a circular mound. Once the *qanat* system operated, these shafts were used for maintenance.

This artificial water system provided water all year round, similar to a spring, and was used to supply household needs and irrigation systems. When a *qanat* system seized to function, due to economic or political reasons, the shafts were filled with soil and could be identified as a line of circular mounds with a depression in their center. Several *qanat* systems were observed in aerial photographs in two regions in Israel: the semi-arid Jordan Valley, near Faẓa'el and in the vicinity of Karame, and the extremely arid ʻArava, near ʻEn Marzev, ʻEn Yotvaṭa and ʻEn ʻAvrona (Fig. 4).

Scholars suggested various dates for the introduction of this water system in Israel, ranging from the Achaemenid Persian period, in the sixth–fourth centuries BCE, to the Persian conquest of the Levant in 614 CE. However, excavations carried out by Israeli archaeologists in the ʻArava settlements of ʻEn ʻAvrona, ʻEn Yotvaṭa and ʻEn Marzev in the 1970s, revealed pottery, coins and epigraphical finds dating to the Early Islamic period (late seventh–ninth centuries CE). This late date for the introduction of the *qanat*-system technology in Israel is in accordance with the evidence from other countries in the Levant, e.g., the Omayyad desert palaces, Qaṣr el-Ḥeir (West and East) in the Syrian desert, and the numerous *qanat* systems in the vicinity of Damascus, the capital of the Omayyad dynasty. Thus, it took about 1500 years for the Iranian *qanat* technology, with its vertical shafts and characteristic mounds, to reach the Levant. *Qanat* systems were introduced in Morocco, where they are named *Khetara*, only after the Islamic conquest. The late date for the introduction of *qanats* to the Levant and Morocco supports the later dating of this technology in the oases of Egypt and Libya.

'En 'Avrona. At this site, a small agricultural farm was unearthed, comprising a *qanat* system (Plans 1–5; Figs. 5–14); a fenced cultivated area (Figs. 16, 17), irrigated by means of the water system; and three structures with a rectangular plan (A–C; Plans 1, 6–8; Figs. 18–24). The finds were mostly retrieved from the debris above the structures' floors, and included pottery (Figs. 25–29); stone vessels (Fig. 30); botanical remains (Fig. 31); textiles, cordage and fleece (see Shamir, this volume); and coins (see Ariel and Berman, this volume). Within the reservoir, *melanopsis* shells were found (Fig. 15).

'En Yotvaṭa. The most complex of the water systems was surveyed and excavated at this site. Seven separate water systems were identified (A–G; Plan 9). System A is well-preserved, consisting of a central channel and four sub-channels (Plans 9–11; Figs. 34–36), stretching along 4.4 km—the longest *qanat* system in the country. System B comprises three sub-channels, Systems C (Fig. 37) and D include four short sub-channels, and System E—three sub-channels. Systems F and G were destroyed by modern construction. Some of the channels could be traced only by Halfa-grass (*Eragrostis bipinnata*) lines, which preserved the original course of the channels (Fig. 38; Plan 12). The remains of an Early Islamic-period settlement were excavated and documented at the site by Tel Aviv University. The main building (Plan 18:2) was built in three phases, the major one (Phase b) was dated by a gold coin and Arabic inscriptions to 780 CE.

'En Marzev. Several water systems were observed (A–G; Plan 14), three of them well-preserved (A, B, G; Plans 14, 15; Figs. 41–45). Two Early Islamic buildings were excavated: one to the north of System A and one to the east of System B. Building א (Plan 16; Figs. 46–48) is square, including two units that served during two phases. Building ג (Plan 17; Figs. 49–53) includes rooms surrounding a large courtyard. Many finds were found upon the floors of Building ג, such as pottery (Figs. 55–58), stone artifacts (Figs. 59, 60), metal finds (Fig. 61), glass (see Lester, this volume) organic material (see Shamir, this volume) and animal bones (see Hellwing and Feig, this volume). After the building was abandoned, nomads and shepherds resided within its ruins. To this later phase belong a child's burial (Fig. 54) and a group of coins (see Ariel and Berman, this volume). On the walls of Building א, several inscriptions were observed, written in Greek (Fig. 62) and in Arabic.

CAPTIONS TO ILLUSTRATIONS

Fig. 1. Schematic plan and section of a typical *qanat* system: (1) tunnel dug into water table; (2) tunnel conveying water; (3) open channel; (4) shafts; (5) reservoir; (6) cultivated area; (7) water table.

Fig. 2. Quarrying of a *qanat* system in Iran.

Fig. 3. A *qanat* system in Iran, aerial view.

Fig. 4. *Qanat* systems in the 'Arava: 'En Marzev, 'En Yotvaṭa and 'En 'Avrona.

Plan 1. 'En 'Avrona: (1–3) line of circular mounds; (4–6) tunnel and roofed channel; (7) open channel; (8) reservoir; (9) fence delimiting the cultivated area; (A–C) structures.

Fig. 5. 'En 'Avrona. The southern shaft: excavation through wadi soil up to the conglomerate layer.

Fig. 6. 'En 'Avrona. Hewing through the conglomerate layer in the southern shaft, looking south.

Plan 2. 'En 'Avrona. Section of a shaft and tunnel.

Fig. 7. 'En 'Avrona. Shaft stabilization by means of modern cesspits' inspection elements.

Fig. 8. 'En 'Avrona. Soil extraction from a reconstructed shaft.

Plan 3. 'En 'Avrona. Tunnel between two shafts, plan and sections.

Fig. 9. 'En 'Avrona. Meeting point of two clearing groups.

Fig. 10. 'En 'Avrona. Section of the gabled roofed channel, looking south.

Plan 4. 'En 'Avrona. Section of the gabled roofed channel, looking south.
Fig. 11. 'En 'Avrona. The point where the gabled roofed channel turns into an open channel, looking north.
Plan 5. 'En 'Avrona. Section of the open channel, looking south.
Fig. 12. 'En 'Avrona. Valve at the end of the roofed channel, looking north.
Fig. 13. 'En 'Avrona. Upper channel at the entrance to the cultivated area, looking north-northeast; the stone-lined channel circulates the reservoir on its western side; a short channel conveys water to the reservoir (divided by the excavation baulks).
Fig. 14. 'En 'Avrona. The reservoir after rain, looking east; the excavation baulks still remain.
Fig. 15. 'En 'Avrona. Some of the *melanopsis* shells collected during the excavation of the reservoir.
Fig. 16. 'En 'Avrona. Cultivated area and Structure B (lower left), aerial view to the east.
Fig. 17. 'En 'Avrona. Fence remains in the northwestern corner prior to excavation, aerial view to the east; the reservoir is located in the corner.
Plan 6. 'En 'Avrona. Structure B.
Plan 7. 'En 'Avrona. Northern part of Structure B.
Fig. 18. 'En 'Avrona. Structure B, Rooms 21 and 24, looking east.
Fig. 19. 'En 'Avrona. Northern part of Structure B, looking east.
Fig. 20. 'En 'Avrona. Structure B in the late stage of excavation, aerial view to northeast.
Fig. 21. 'En 'Avrona. Structure B, Room 22 and the adjacent area, looking north.
Fig. 22. 'En 'Avrona. Structure B, Room 23 (top) and Silo 31 (bottom), looking north.
Fig. 23. 'En 'Avrona. Structure B, plastered W109, constructed from mud bricks atop a stone foundation, looking south.
Plan 8. 'En 'Avrona. Structure C.
Fig. 24. 'En 'Avrona. Structure C, Muslim burial near W175, looking south.
Fig. 25. 'En 'Avrona. Pre-Islamic pottery (1–3) and Mahesh Ware (4–21).
Fig. 26. 'En 'Avrona. Mahesh Ware medium bowls.
Fig. 27. 'En 'Avrona. Mahesh Ware large bowls.
Fig. 28. 'En 'Avrona. Mahesh Ware: lids (1–4), jugs and juglets (5–14) and storage jars (15–20).
Fig. 29. 'En 'Avrona. Pottery other than Mahesh Ware.
Fig. 30. 'En 'Avrona. Stone vessels.
Fig. 31. 'En 'Avrona. Botanical remains.
Fig. 32. 'En 'Avrona. Shells and mollusks from the Red Sea.
Fig. 33. 'En 'Avrona. Ostracon.
Plan 9. 'En Yotvaṭa. Water systems and settlement remains.
Fig. 34. 'En Yotvaṭa. Circular mounds of System A1 and the old 'Arava road, looking north.
Plan 10. 'En Yotvaṭa. 'Mother well' of System A, plan and section.
Fig. 35. 'En Yotvaṭa. 'Mother well' of System A, aerial view to the west.
Fig. 36. 'En Yotvaṭa. Circular mounds of System A1 in a limestone locality, looking north.
Plan 11. 'En Yotvaṭa. Section of the upper part of a shaft in System A1.
Fig. 37. 'En Yotvaṭa. System C2 prior to excavation, looking east; in front, the 'mother well', and farther east—circular mounds of the shafts.
Fig. 38. 'En Yotvaṭa. 'Halfa-grass lines' in western part of the 'En Yotvaṭa oasis, aerial view to the east.
Plan 12. 'En Yotvaṭa. Section of a channel that was turned into a 'Halfa-grass line', looking east.
Fig. 39. 'En Yotvaṭa. Remains of an upper channel, looking northwest.
Fig. 40. 'En Yotvaṭa. Section of an upper channel.
Plan 13. 'En Yotvaṭa. Section of an upper channel.
Plan 14. 'En Marzev. Water systems and settlement remains.
Fig. 41. 'En Marzev. Circular mounds of System A (marked by scale and people), near the 'patrol road', looking south.

Fig. 42. 'En Marzev. Excavation of the northern shaft of System A, looking south.
Plan 15. 'En Marzev. Section of the northern shaft of System A, looking north.
Fig. 43. 'En Marzev. Lower, rock-cut part of the northern shaft of System A.
Fig. 44. 'En Marzev. Discovery of the rounded shaft.
Fig. 45. 'En Marzev. Cessation of the excavation of the shaft, 4 m below the surface layer.
Fig. 46. 'En Marzev. Structure א after plowing and prior to the excavation, looking west.
Plan 16. 'En Marzev. Structure א.
Fig. 47. 'En Marzev. Excavation of the northern part of Structure א, looking west.
Fig. 48. 'En Marzev. Northern part of Structure א, looking west.
Plan 17. 'En Marzev. Structure ג.
Fig. 49. 'En Marzev. Structure ג, looking northeast.
Fig. 50. 'En Marzev. Structure ג, looking north.
Fig. 51. 'En Marzev. Structure ג, mud-brick construction above a fieldstone foundation (W359), looking north.
Fig. 52. 'En Marzev. Structure ג, mud-brick construction (W358), looking north.
Fig. 53. 'En Marzev. Structure ג, *in situ* iron disc (near scale) in Room 309, looking north.
Fig. 54. 'En Marzev. Structure ג, Muslim child burial found within collapse debris in Room 313, looking west.
Fig. 55. 'En Marzev. Pottery: tableware of well-known types.
Fig. 56. 'En Marzev. Pottery: fragments of Ramla Ware (1–3) and of storage vessels (4–13) of well-known types.
Fig. 57. 'En Marzev. Pottery: cooking vessels of well-known types (1–14), pedestal(?) (15), handmade vessel (16) and sandal lamp (17).
Fig. 58. 'En Marzev. Pottery: Mahesh Ware.
Fig. 59. 'En Marzev. Stone vessels.
Fig. 60. 'En Marzev. Two *in situ* stone weights.
Fig. 61. *In situ* iron disc.
Fig. 62. Greek inscription.
Plan 18. Plans of structures in the *qanat*-system sites: (1) 'En 'Avrona, Structure B; (2) 'En Yotvaṭa (after *NEAEHL* 4:1520); (3) 'En Marzev, Structure ג.
Table 1. 'En 'Avrona. The Findspots of the Coins and their Stratigraphical Sequence.
Table 2. 'En 'Avrona. Tree, Fruit and Stone Remains.
Table 3. 'En Marzev. The Coins from Building ג (L313).