במעבה ההר

כתב עת לארכיאולוגיה והיסטוריה של

אזור ההר

קובץ שישי

עורכים:
אהרן טבגר • זהר עמר

אריאל-נווה צוף
תשע"ז (2016)





ועדת המערכת:
פרופ׳ יואל אליצור, האוניברסיטה העברית; מכללת הרצוג; מכללת ירושלים
פרופ׳ אסתר אשל, אוניברסיטת בר אילן
ד״ר אייל ברוך, אוניברסיטת בר אילן
פרופ׳ עמוס פרומקין, המרכז לחקר מערות, האוניברסיטה העברית בירושלים
ד״ר יצחק שי, אוניברסיטת אריאל בשומרון

קובץ זה ראה אור בסיוע:
מועצה אזורית מטה-בנימין
מרכז יסלזון לחקר תולדות ישראל לאור האפיגרפיה, אוניברסיטת בר אילן





© כל הזכויות שמורות לאוניברסיטת אריאל ולמדרשת הרי גופנא, תשע״ז (2016)
מסת״ב 978-965-7632-13-0

שער קדמי: מתחם ׳אל־עצירה׳ למרגלות הכפר בית־אילו (צילום: ח׳ ולדר)
שער אחורי: חוליית בור בחורבת זבדה (צילום: א׳ שניידר)

עריכה לשונית: גב׳ שושי הייזלר (עברית), גב׳ רחל קסל (אנגלית)
עיצוב גרפי: ניב עימוד ספרים, הרצליה
עיצוב עטיפה: מחלקת הגרפיקה, אוניברסיטת אריאל בשומרון

תוכן העניינים

אהרן טבגר וזהר עמר — בפתח הקובץ..... 7

עפר שיאון — לזכרו של אדם זרטל ז"ל, 1936-2015..... 10

שער ראשון: מחקרים בהר אפרים ובסביבתו בתקופות שונות

אהרן טבגר, בנימין הר־אבן, יבגני אהרונוביץ׳ ודביר רביב — סקר ארכאולוגי באתרי תקופת הברזל לאורך דרך ההר ממערב לשילה והערה בדבר זיהויו האפשרי של בית מיכה..... 15

דרור בן־יוסף — בקעת הירדן בתקופת הברזל 2 - רועים ומצודות..... 39

אמיתי ברוכי־אונא — סיפור קנאת פינחס ובכי עדתי במקדש בית אל..... 67

יבגני אהרונוביץ׳ — חורבת כפר מָהּ - ישוב יהודי מימי הבית השני בהר בית אל וחומה מתקופת המרד הגדול..... 85

דביר רביב, בנימין הר־אבן ואהרן טבגר — חורבת אל־קט - כפר יהודי מבוצר משלהי ימי הבית השני ועד מרד בר־כוכבא בדרום השומרון..... 107

זאב ספראי — יהודי ירושלים לאחר חורבן בית שני: קדושה ומעשה..... 129

שער שני: מחקרים במעבה האדמה

עמוס פרומקין — ארכיטקטורה של מפעלי מים קדומים: קמרונות חביתיים במערכות תת־קרקעיות בישראל.....157

ינון שבטיאל — "מפני מדין עשו להם בני ישראל את המנהרות בהרים ואת המערות" - מקורות היסטוריים לתופעת המסתור בחללים תת־קרקעיים בעתות מצוקה.....175

איתן קליין — הערכה מחודשת של תבליט הרקולס מחורבת אל-כרמיל שבדרום הר-חברון.....201

שער שלישי: אשנב להצעות זיהוי חדשות

משה גרסיאל — כתובת אשבעל בן בדע שנחשפה במצודת המלך דוד שבעמק האלה: פענוחה וחשיבותה להיסטוריה של התקופה.....219

תקצירים בעברית.....237

רשימת משתתפים.....239

חלק לועזי

בריאנט ג' וד — מיקומה של העי: החפירות בחורבת אל־מקטיר בשנים 1995-2000 ו־2009-2014.....17*

דביר רביב — חורבת קלפה - יישוב יהודי משלהי ימי בית שני ועד מרד בר־כוכבא בצפון הר חברון.....51*

תקצירים באנגלית.....67*

ארכיטקטורה של מפעלי מים קדומים:
קמרונות חביתיים במערכות תת־קרקעיות בישראל

עמוס פרומקין

תקציר

קמרונות חביתיים בנויים על גבי מנהרות ונקבות צרות שרוחבן 50-70 ס״מ, באזור ההר נבנו לרוב באבני גזית עשויות גיר או דולומיט, מסותתות היטב בגימור משובח. במיוחד בולטים קמרונות כאלה במתקני מים מרכזיים של הערים שכם וירושלים וכן בנקבות של מעיינות בסביבת ערים אלו. קמרונות כאלה אינם מחויבי המציאות מבחינה קונסטרוקטיבית מאחר שניתן לקרות את החללים הצרים בפחות מאמץ בעזרת לוחות אבן. קמרונות חביתיים צרים קיימים בעיקר במתקנים שתוארכו לתקופה ההלניסטית והרומית. הקמרונות הצרים שנבנו בתקופה הרומית מייצגים אולי אפנת בנייה יוקרתית ואיכותית, כפי שניתן ללמוד מספרו של ויטרוביוס.

קמרון בנוי אבני גזית במתקני מים וחשיבותו

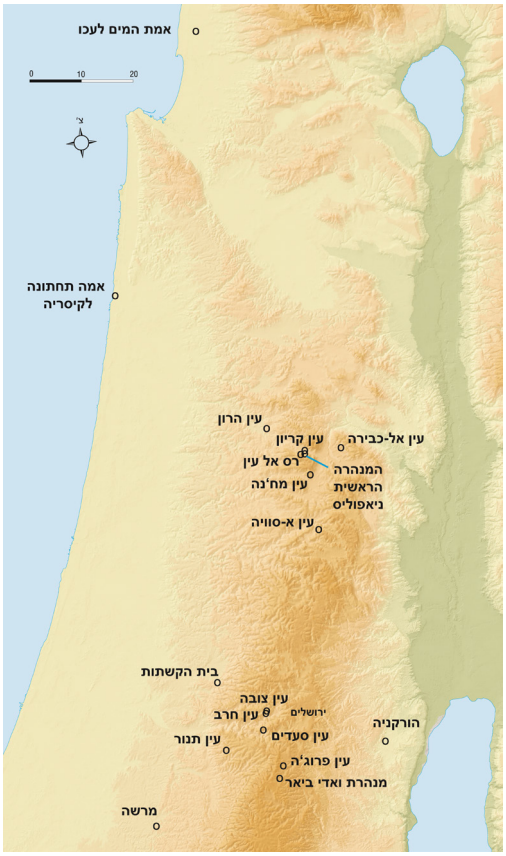
בתקופות קדומות נהגו לקרות חללים רחבים בקורות עץ וענפים. קירוי כזה לא התאים למתקני מים בשל הלחות הגבוהה.

קמרונות בנויים אבני גזית שימשו כפתרון קונסטרוקטיבי לקירוי חללים רחבים בעיקר החל בתקופות הקלסיות. לסוג הקמרון הראשון שבו השתמשו היה חתך רוחב בצורת חצי מעגל, דהיינו קמרון חביתי. סוגי הסלע ששימשו כמקור לאבני בנייה הם עמידים למאמצי לחיצה יותר מאשר למאמצי מתיחה. הקמרון מנצל את עקרון הקשת המונע מאמצי מתיחה, ומחליפם במאמצי לחיצה תוך פיזורם לצדדים. בתל ג׳מה ובתל דן נעשה שימוש בקמרון בנוי מלבנים כבר בתקופת הברונזה (נצר 1992, 25).

להלן מובא תיאור תמציתי של דוגמאות אחדות למתקני מים בעלי קמרונות חביתיים, שאותרו במחקרי המלח״ם וחוקרים אחרים בעיקר באזור שכם וירושלים

(איור 1). כמו כן, מתוארים בקצרה קמרונות דומים באזורים מרוחקים יותר בארץ ישראל. השוואה ויזואלית בין הקמרונות מתאפשרת באמצעות תמונות. תכניות של מתקני מים שטרם פורסמו מובאות כאן לראשונה, וכן מצוטטים מראי מקום לתכניות שפורסמו בעבר. מתקני המים נבנו למטרות מגוונות. המכנה המשותף הוא קירוי חלל צר וארוך בקמרון חבית.

מעניין במיוחד לבדוק מנהרות ונקבות מעיין שרוחבן 50-70 ס"מ בלבד. ככל הנראה, נקבות מעיין מופיעות בארץ ישראל מתקופת הברזל ואילך (יחזקאל ופרומקין בדפוס). קטעים של מתקנים כאלה שנחפרו כתעלה ואחר כך כוסו באבנים, קורו לרוב בקורות אבן שטוחות, ולעִתים בשתי שורות אלכסוניות מנוגדות של קורות בצורת גמלון או באבנים גדולות בלתי רגולריות. קמרונות חביתיים בנויים אבני גזית נמצאו במנהרות ובנקבות מים במקרים נדירים יחסית (רון 2001; פרומקין 2015). שאלה מתבקשת היא אם קיים צורך ארכיטקטוני־קונסטרוקטיבי בבניית קמרון חביתי במתקנים צרים וקרובים לפני השטח, או שמא יש סיבה נוספת לבניית קמרון במקרים כאלה.



איור 1: מפת האתרים המופיעים מאמר

קמרונות במתקני מים בשומרון[1]

עין הרון, נקורה

במעיין זה, כ־2 ק"מ מדרום־מזרח לשומרון־סבסטיה, נקבה מפוארת שאורכה 88 מ'. הנקבה בנויה אבני גזית מהוקצעות היטב ומקורה בקמרון חביתי ברוב אורכה (איור 2: A). יוסף ברסלבי (ברסלבסקי 1926) תיאר ומיפה אותה לראשונה.



איור 2: מתקני מים עם קמרון חביתי בנוי אבני גזית: A. נקבת עין הרון, נקורה; B. מנהרת ראס אל עין, שכם (צילום: ז"ח ארליך [ז'אבו]); C. קטע מהמנהרה הראשית של שכם (צילום: ע' לביא); D. עין קריון, שכם (צילום: ז"ח ארליך [ז'אבו]).

[1] נוסף על המתקנים שבדקנו, קיימים מתקנים שטרם נחקרו, לדוגמה: נקבה מקורה בקמרון חביתי באורך של כ־15 מ' בעין אל פוקא, מדרום מערב למכורה (תודה לדביר רביב על שהפנה את תשומת לבי לאתר זה). מן הראוי לבדוק גם את נקבת עין והירי שמצפון לנווה צוף ואת נקבת עין ג'ריות שמצפון מזרח לבית חורון (תודה לרפרנט אלמוני שהסב את תשומת לבי לכך).

ראס אל עין, שכם־ניאפוליס

בראס אל עין, המפואר במעיינות שכם־פלאביה ניאפוליס, נבנתה מנהרה באיכות סיתות גבוהה. חלק קטן מן המנהרה נמצא במעלה הזרימה מבית המעיין, ועיקרה במורד הזרימה מפיר זה לאורך כ־150 מ'. תפקיד המנהרה הוא להזרים את המים מנקבת המעיין אל העיר. חוקרים שונים (למשל מגן 2005, 66) הזכירו את המעיין, והוא נסקר ומופה על ידי המלח"ם (פרומקין 2012). המנהרה מקורה בקמרון חביתי בנוי היטב (איור 2: B).

המנהרה הראשית, שכם־ניאפוליס

מנהרת המים הראשית של העיר נבנתה לאורך העמק המרכזי של העיר ושימשה להובלת מים ולניקוז. רוברט בול (1965) הזכירה בקצרה, והיא נסקרה על ידי המלח"ם (פרומקין בדפוס). המנהרה עוברת 14 מ' מתחת הדקומנוס - הרחוב הראשי של העיר בתקופה הרומית - בקטע שנחפר מתחת לבית ספר זעפר אל מצרי (מגן 2005, 59). המנהרה בנויה אבן, מקורה בחלקה בלוחות אבן, ובחלקה בקמרון חביתי בנוי אבני גזית (איור 2: C). המנהרה עברה שיפוצים בתקופות שונות.

עין קריון, שכם־ניאפוליס

עין קריון נמצא במרכז הקסבה של שכם הבנויה על ניאפוליס הרומית. את המעיין הזכירו חוקרים שונים, והוא נסקר ומופה על ידי המלח"ם (פרומקין 2012). למעיין מערכת של מנהרות, מקורות ברובן בלוחות אבן. אחת המנהרות חוצה קטע באורך 8 מ' של מנהרה מקורה בקמרון חביתי בנוי אבני גזית שרוחבו 1.5 מ'. רוחב זה חריג וגדול משאר המנהרות הנדונות כאן (איור 2: D). בשולי מנהרה זו נבנתה תעלה קטנה יותר להולכת מים. מערכת המנהרות עברה שיפוצים ושינויים בתקופות שונות.

עין אל־כבירה

בעין אל־כבירה שלמרגלות הר כביר והיישוב אלון מורה נמצאה נקבה באורך 45 מ' (פלג וגרינפלד 2006), שרובה בנויה אבני גזית (איור 3: A). הנקבה (ברוחב כ־60 ס"מ) מקורה בקמרון חביתי בנוי מאבנים מהוקצעות היטב, למעט קטע קצר במוצא הנקבה. קירות הנקבה בנויים מאבני גזית באיכות סיתות נמוכה בהשוואה לקמרון.

עין מח'נה

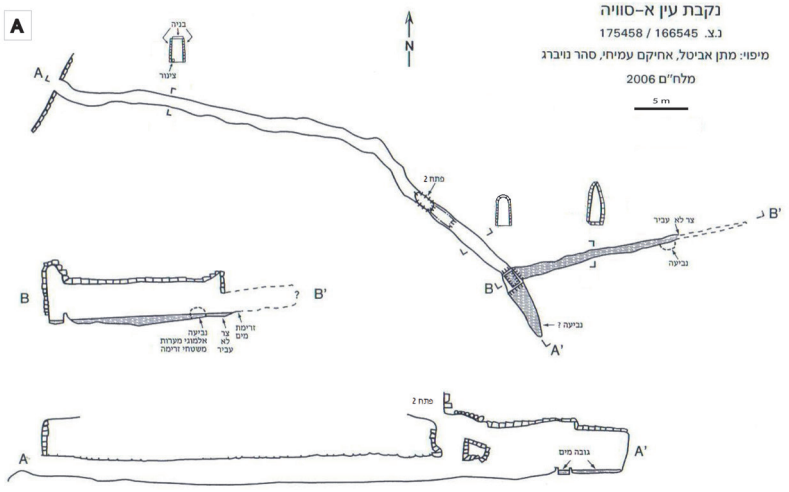
במעיין זה, בדרום־מזרח הר גריזים, למרגלות היישוב ברכה, נבדקו בעבר שני קטעים של נקבה בנויה: קטע שאורכו 5.7 מ', רוחבו 1.5 מ' וגובהו 1.6 מ', וקטע נוסף שאורכו 3 מ', רוחבו 1.5 מ' וגובהו 1.9 מ' (פלג וגרינפלד 2006). שני הקטעים מקורים בקמרון חביתי בנוי אבני גזית (איור 3: B). כיום (אביב 2016) הגישה למערכת התת־קרקעית חסומה.



איור 3: נקבות מעיינות ממזרח ומדרום לשכם: A. נקבת עין אל־כבירה; B. נקבת עין מח'נה (מתוך פלג וגרינפלד 2006); שימו לב להבדלים באיכות הבנייה בין שני המעיינות

עין א־סוויה

מעיין זה נמצא 14 ק"מ מדרום לשכם, סמוך ליישוב עלי. למעיין נקבה שאורכה כ־50 מ', וחלקיה הפנימיים בנויים אבני גזית מהוקצעות היטב. הנקבה נסקרה ומופתה על ידי מלח"ם בשנת 2006 (איור 4).



איור 4: נקבת עין א־סוויה מדרום לשכם: תוכנית וחתכים

לנקבה שני פתחים: פתח אופקי (A) במוצא הנקבה שמידותיו כ־1X1.5 מ', ופתח נוסף (2) שהוא פיר אנכי, ומידותיו כ־1X1 מ'. לאורך כ־25 מ', בין שני הפתחים, הנקבה בנויה אבני גוויל בחתך רוחב מלבני שמידותיו כ־1X1.5 מ', והיא מקורה בלוחות אבן. מפתח 2 פנימה, לאורך כ־8 מ' הנקבה גבוהה יותר (כ־1X2 מ'), בנויה אבני גזית מהוקצעות היטב, ותקרתה מקורה בקמרון חביתי שרוחבו כ־70 ס"מ (איור 5). במעלה הקטע המקורה הקמרון מתפצלת הנקבה לשתי נקבות משנה המוליכות אל הנביעות. לקטעים אלה חתך רוחב משולש שתקרתו גמלונית, והם בנויים אבני גזית מהוקצעות.



איור 5: עין א־סוויה - הקמרון החביתי מדרום מזרח לפתח 2

קמרונות במתקני מים ביהודה

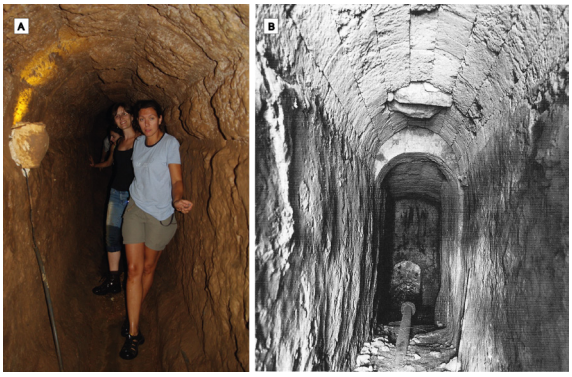
מנהרת הניקוז בירושלים

מנהרת הניקוז לאורך הגיא נחצבה בסלע וקורתה בקמרון חביתי ליד הפינה הדרום־מזרחית של הר הבית (שוקרון ורייך 2011). דרומה יותר, במורד המנהרה, התעלה בנויה ומקורה בלוחות אבן. הקטע המקורה בקמרון של המנהרה עוקף את הפינה הדרום־מזרחית של הר הבית, ומכאן שהמנהרה מתחשבת בפינת הר הבית המורחב, ולכן היא מתוארכת לתקופה הרומית סביב המאה הראשונה לסה"נ (שוקרון ורייך 2011). אלי שוקרון ורוני רייך שיערו שהמנהרה נבנתה בקטע זה בד בבד עם בניית הנדבך הראשון של הכותל המערבי כדי לנקז מי נגר של הגיא במקום שבו חסמה הרחבת הר הבית את אפיק הגיא.

מנהרת ואדי ביאר

המנהרה מתחילה במערת מעיין טבעית שלה תוספת חציבה (מירון ופרומקין 1986), ונמשכת כתעלה מקורה ומנהרה חצובה. אורכה הכללי כ־2.8 ק"מ, והיא מהווה את ראשית אמת ואדי ביאר שמימיה הוזרמו לברֵכה העליונה בברֵכות שלמה, ומשם לירושלים. קטע מנהרה נגיש כיום, שאורכו 110 מ', מחבר בין מערת המעיין לבין הפיר הראשון בשרשרת הפירים של המנהרה. חלק מקטע זה הוא תעלה חצובה מקורה

בקמרון חביתי שרוחבו כ־70 ס"מ, בנוי אבני גזית מהוקצעות בסיתות שוליים בעל זיז גס (איור 6: A). קמרון חביתי מופיע גם בהמשך מנהרת הביאר, למשל בין פיר 22 לפיר 23 (צוק ואחרים 1986). בפיר (פתח) 23 נבנה מעל המנהרה מתקן ביקורת שגם תקרתו עשויה קמרון חביתי שרוחבו 2.3 מ'.



איור 6: קמרונות חביתיים במערכת הספקת המים לירושלים מתקופת בית שני: A. מנהרת ואדי ביאר (שימו לב לסיתות השוליים עם זיז גס בולט); B. עין פרוג'ה (מתוך מזר 1989, 187)

עין פרוג'ה

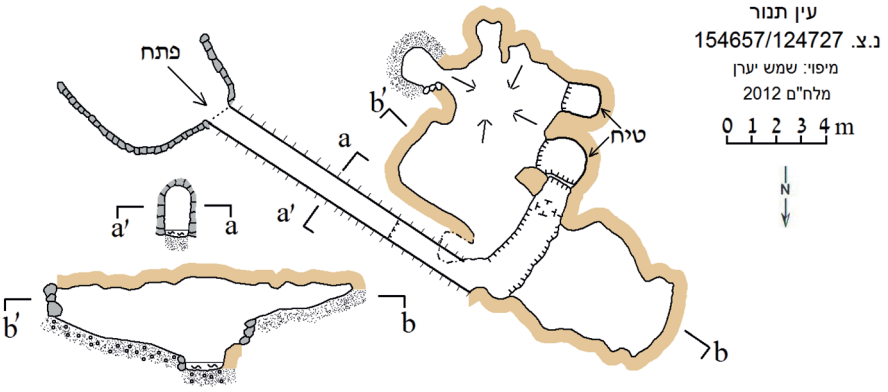
עין פרוג'ה נובע מתחת לחלקה המזרחי של הברֵכה התחתונה בברֵכות שלמה (מזר 1989, 186-187). הוא היווה מקור מים של האמה התחתונה שסיפקה מים לירושלים. אל מקום הנביעה מוליכה מנהרה משופעת שאורכה 13 מ' ורוחבה 1.5 מ', מקורה בקמרון חביתי בנוי באבני גזית מסותתות היטב (איור 6: B). קמרונות ברוחב מטרים אחדים נמצאו בעין צלח ובעין אל בוראך הסמוכים, שגם מימיהם הוזרמו לירושלים.

עין תנור

מי עין תנור הסמוך למושב מטע ממערב לירושלים, נובעים בחלל תת־קרקעי ומתנקזים ממנו החוצה דרך נקבה בנויה אבני גזית שאורכה 14 מ' ורוחבה כ־80 ס"מ. הנקבה מקורה בקמרון חביתי בנוי אבני גזית מהוקצעות היטב (איור 7). הנקבה נסקרה ומופתה על ידי המלח"ם בשנת 2012 (איור 8).



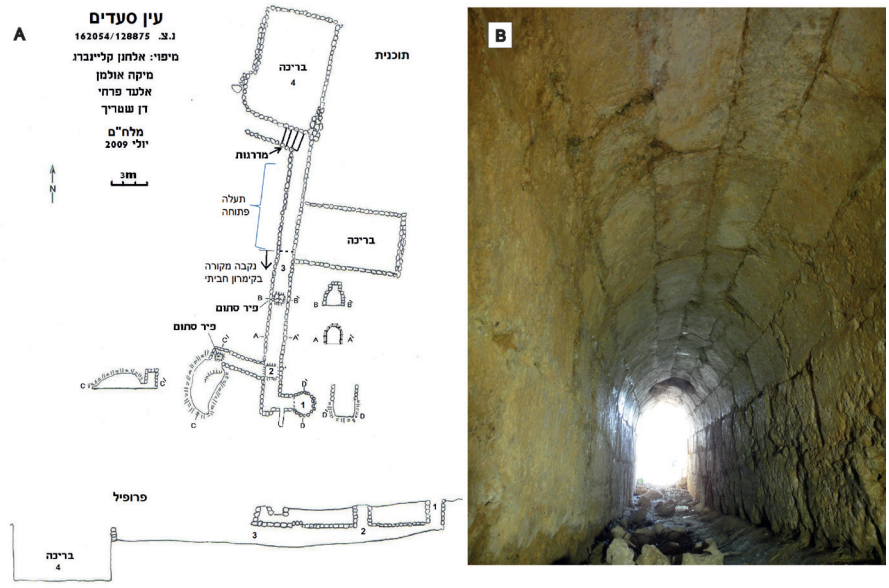
איור 7: נקבת עין תנור- קמרון חביתי בגובה משתנה



איור 8: נקבת עין תנור - תכנית וחתכים

עין סעדים

עין סעדים הסמוך למושב עמינדב מדרום־מערב לירושלים, נובע בשני חללים תת־קרקעיים קטנים המתנקזים דרך נקבה בנויה שאורכה הכללי כ־20 מ'. הנקבה מקורה בקמרון חביתי שרוחבו כ־70 ס"מ, בנוי אבני גזית. היא נסקרה ומופתה על ידי המלח"ם בשנת 2009 (איור 9).



איור 9: עין סעדים: A. תוכנית וחתכים; B. קמרון חביתי בנקבת המעיין

עין צובה

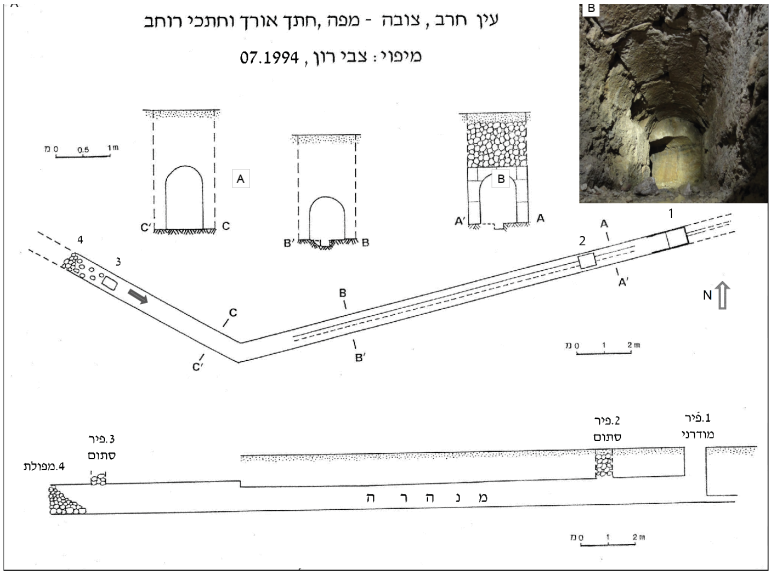
מי עין צובה שממערב לירושלים מתנקזים דרך נקבות נביעה קצרות אל חדר בנוי שבו קמרון חביתי רחב בנוי אבני גזית, וממנו במנהרה חפורה לאורך כ־44 מ׳ אל בְּרֵכה חיצונית (רון 2001). המנהרה מקורה בקמרון חביתי שרוחבו כ־70 ס״מ, בנוי אבני גזית מהוקצעות (איור 10). בתחתיתה בנויה תעלה צרה המזרימה את מי המעיין. מהבְּרֵכה החיצונית זורמים המים באמה פתוחה אל מאגר תת־קרקעי גדול.



איור 10: נקבת עין צובה

עין חרב

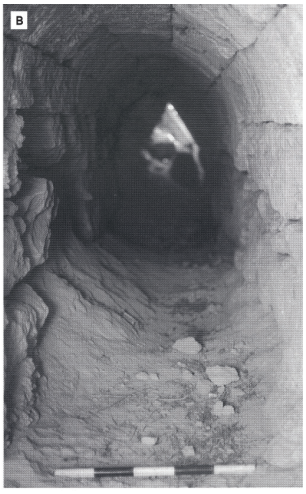
עין חרב, המצוי 160 מ׳ מדרום־מערב לעין צובה, מתנקז דרך נקבה בנויה ומקורה בקמרון חביתי מהוקצע שרוחבו 70 ס״מ לאורך 23 מ׳ לפחות, עד למפולת הסותמת את הנקבה (איור 11). את המעיין סקר ומיפה צבי רון בשנת 1994. סמיכות המעיינות והארכיטקטורה הדומה מרמזות אולי על פיתוח משותף של שתי הנקבות באותה תקופה.



איור 11: נקבת עין חרב, צובה: A. תוכנית וחתכים (באדיבות צבי רון); B. קמרון חביתי

הורקניה

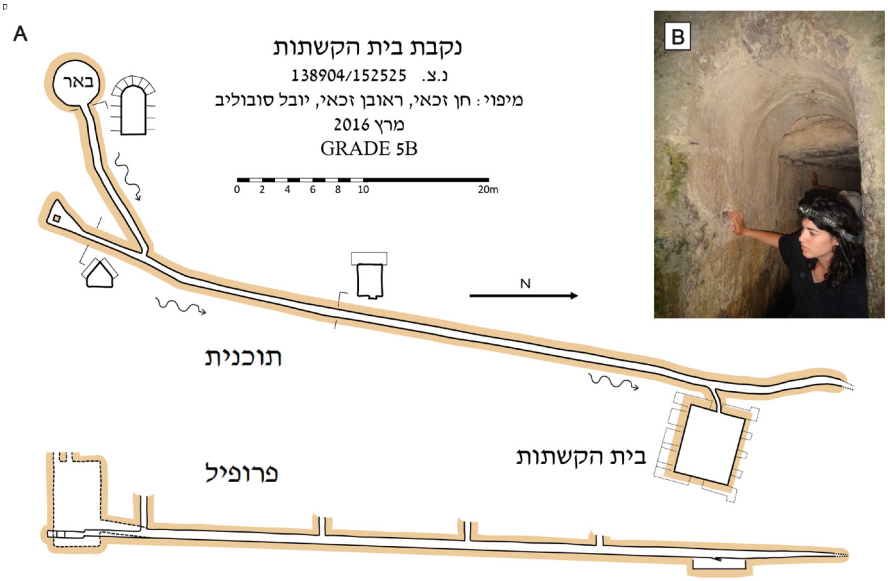
אמת המים שהוליכה מי נגר אל מבצר הורקניה בצפון מדבר יהודה התפצלה בהגיעה למבצר (פטריך 1989). בסעיף הדרומי העליון נבנתה מנהרה מאבני גזית מהוקצעות לאורך 11.5 מ'. המנהרה מקורה בקמרון חביתי שרוחבו 75 ס"מ (איור 12).



איור 12: מנהרת אמת המים של הורקניה במדרון הדרומי של המבצר (מתוך פטריך 1989, 258)

בית הקשתות (ביר אל ביארה)

נקבת מעיין זה נבנתה בשולי תל איילון, כנראה, בתקופה הרומית. בנקבה נעשה שימוש בשלוש שיטות קירוי: קורות אבן שטוחות לאורך רוב הנקבה, קירוי גמלוני בסעיף הדרום־מזרחי וקירוי בקמרון חביתי סמוך לבאר, בסעיף הדרום־מערבי. נראה כי הקמרון החביתי נבנה כחלק מן הבאר (איור 13).



איור 13: נקבת בית הקשתות (ביר אל ביארה): A. תוכנית וחתכים; B. הקמרון החביתי הקצר במעלה הנקבה

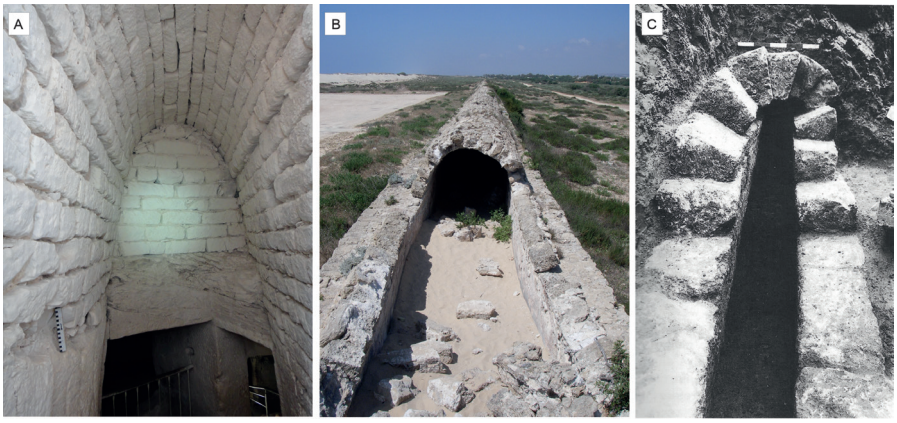
מרשה

בעיר התת־קרקעית של מרשה נחצבו בורות מים רבים בעלי מתקני גישה מפני השטח לתוך הבורות. בבורות המים, במתקני הגישה ובמתקנים נוספים נמצאו קמרונות חביתיים בנויים אבני קירטון (איור 14: A) שאורכם מטרים אחדים, ורוחבם נע בין 70 ס"מ למטרים אחדים (קלונר 1993). הקמרונות מהווים חלק מן העיר התחתית והתת־קרקעית, דוגמת מערת בורות המים.

הקמרונות מתוארכים למאות השלישית-השנייה לפסה"נ, ולא יאוחר מחורבן העיר בשנת 111 לפסה"נ. ההבדלים בפונקציה ובמסלע בין אתר זה לאתרי נקבות המעיין מחייבים בחינה זהירה של הקשר ביניהם.

אמת המים התחתונה לקיסריה

אמה זו מוליכה מים מהסכר בנחל תנינים תחתון אל העיר. רוחב האמה בקטע הסמוך לקיסריה 1.8 מ'. היא בנויה מאבני כורכר ומתוארכת לתקופה הביזנטית, אך התיארוך אינו ודאי (פלג 2002). האמה מקורה בקמרון חביתי (איור 14: B). הקמרון החביתי בנוי כפתרון קונסטרוקטיבי יעיל משום הרוחב הניכר של האמה ואבני הכורכר הפריכות.



איור 14: קמרונות חביתיים במתקני מים בשפלה ובמישור החוף: A. מנהרת הגישה למערת בורות המים, מרשה; B. אמת המים התחתונה של קיסריה; C. מנהרה באמת המים ההלניסטית מכברי לעכו (מתוך פרנקל 1989, 86)

אמת המים לעכו־פתולמאיס

אמת מים תת־קרקעית הוליכה מים ממעיינות כברי לעיר עכו־פתולמאיס (פרנקל ואחרים 1989, 84-87). בקטעים שבהם עברה האמה בתוך מילוי אלוביאלי, היא נחפרה כתעלה ואחר כך נבנתה מאבני גזית עשויות כורכר בעלות קמרון חביתי (איור 14: C). רוחב הקטע הבנוי שנבדק הוא 50 ס"מ בתחתית ו־30 ס"מ מתחת הקמרון. חתך הרוחב של האמה התעוות בגלל לחץ צִדי של הקרקע החרסיתית לאחר הבנייה. האמה מתוארכת לתקופה ההלניסטית בסביבות 300 לפסה"נ או מוקדם יותר (פרנקל 2002) לפי נרות חרס שנמצאו בתוכה.

דיון

קמרון חביתי בנוי, כפתרון קונסטרוקטיבי לגישור על פני מפתח רחב של תקרה או בהעדר קורות ארוכות וחזקות, היה בשימוש בתקופות שונות, החל בתקופת הברונזה התיכונה 2 (נצר 1992, 25).

מתקני מים אינם קלים לתיארוך מאחר שהממצא שבתוכם מעיד לרוב על השימוש האחרון שנעשה בהם, ולא על תאריך בנייתם. למרות זאת, חלק מהמתקנים תוארכו (לעיל) על סמך שיקולים שונים.

הן במרשה הן במנהרת המים לעכו הסלעים המצויים בקרבת מקום (קירטון וכורכר בהתאמה) אינם חזקים מספיק למתיחה, ולכן לא היה אפשר לקרות את המנהרות בקורות העשויות מסלעים אלה. היה ניתן להשקיע מאמץ לצורך קירוי בלוחות עבים או מאבן חזקה יותר, או לחלופין לבנות קמרון שימנע מאמצי מתיחה ויפזר את מאמצי הלחיצה לצדדים. הקמרון נבחר כפתרון קונסטרוקטיבי יעיל תוך שימוש מיטבי באבנים השכיחות בקרבת מקום. בכך שונים הקמרונות במנהרת עכו ובמרשה מכמה מתקנים אחרים בעלי מנהרות צרות, שנבנו מסלעים חזקים יותר (לרוב גיר ודולומיט), ובהם היה אפשר להשתמש גם בקורות אבן שטוחות. קשה אם כן ללמוד מהמתקנים בעכו ובמרשה, שתוארכו לתקופה ההלניסטית, על תיארוך מתקני ההר.

במתקני המים באזור ההר, שבהם נבנה קמרון חביתי מאבני גיר או דולומיט חזקות על גבי חלל ארוך וצר (50-70 ס"מ), ספק אם היה צורך קונסטרוקטיבי בבניית קמרון. זאת מאחר שברוחב קטן כזה ניתן בקלות לקרות את החלל בעזרת קורות אבן ישרות או תקרת אבן גמלונית. ואכן כך נעשה ברוב מתקני המים בארץ, שהיריעה קצרה מלמנותם. תקרות פשוטות של קורות אבן יכלו לשאת מאמצי לחיצה

שהתפתחו מעל תעלה מקורה שרוחבה 50-70 ס"מ, והמרחק בינה לבין פני השטח הוא מטרים ספורים.

ברוב המתקנים שהוזכרו לעיל, הבנייה איכותית מאוד, מאבני גזית עשויות גיר, מסותתות היטב ומתאימות זו לזו במדויק. איכות הבנייה של הקמרונות והיעדר צורך קונסטרוקטיבי חיוני מעלים את האפשרות שהקמרון קשור למסורת בנייה שהייתה אולי רווחת במתקנים בעלי חשיבות, ככל הנראה, בעיקר בתקופה הרומית. ויטרוביוס כתב במאה הראשונה לסה"נ: "את אמות המים יש לבנות בבנייה חזקה ומלאה... כמו כן יש לקרות את אמת המים הבנויה בקמרון" (*ויטרוביוס*, 184). עדות זו מתיישבת עם קיום מסורת בנייה איכותית של מתקני מים בעלי קמרון חביתי בתקופה הרומית.

ברסלבי (ברסלבסקי 1926) הציע שהבנייה המפוארת בעין הרון היא מסיבות פולחניות. לאור המתקנים הנדונים כאן, שברובם אין סימנים המעידים על פולחן, סביר להניח שמתקנים כאלה נבנו בדרך כלל ללא קשר לפולחן. עם זאת, ראוי לציין כי הקמרונות החביתיים והסיתות המשובח של אבני הגזית אינם שכיחים בנקבות של מעיינות.

אם מדובר במסורת בנייה ארכיטקטונית ולא בצורך קונסטרוקטיבי, נשאלת גם השאלה אם הקמרונות המגשרים על חלל שרוחבו 50-70 ס"מ בלבד, נבנו בתקופות שונות או בתקופה מסוימת בלבד.

מתקני המים באזור בְּרֵכות שלמה מכילים קמרונות מסותתים היטב באבני גזית. בתחילת מנהרת ואדי ביאר רוחב הקמרון הוא כ־60 ס"מ, ולאבניו סיתות שוליים בעלי זיז גס בולט המאפיין בנייה מהתקופה ההלניסטית (צוק 2011, 279). במעיינות שסביב בְּרֵכות שלמה רוחב הקמרונות הוא מטר ומעלה. אמת המים התחתונה מבְּרֵכות שלמה לירושלים מתוארכת לתקופה ההלניסטית משיקולים שונים (מזר 1989, 187-189; עמית וגיבסון 2014), בעוד חלקים אחרים במערכת האמות לירושלים מתוארכים בדרך כלל לתקופה הרומית. לפיכך קיימת אפשרות שמתקני הקמרונות במערכת זו נבנו בתקופה ההלניסטית או הרומית.

מערכות המים הקדומות לסבסטיה הובילו מים בצינורות חרס תת־קרקעיים ממעיינות סמוכים לעיר, בכללם עין הרון (פרומקין 2002). מתקני מים תת־קרקעיים כאלה מתוארכים לרוב לתקופה ההלניסטית (למשל הירשפלד 1989; טסיוס 2006; והשוו הוג' 1992), וכך הוצע גם לגבי צינורות החרס לסבסטיה (פרומקין 2002). לפיכך סביר לשייך את המערכת התת־קרקעית של עין הרון, מקור המים העיקרי, לתקופה ההלניסטית.

מנהרת המים הראשית של שכם־ניאפוליס עוברת 14 מ' מתחת הדקומנוס - הרחוב הראשי של העיר בתקופה הרומית (פרומקין בדפוס). המנהרה בנויה לכל

אורכה, ולכן סביר שנחפרה כתעלה, דופנה באבן וכוסתה בקמרון. עם זאת, לא סביר שנחפרה תעלה בעומק כה רב במקביל להקמת הדקומנוס. שכם־ניאפוליס ידועה במהלך ההיסטוריה כעיר פגיעה מאוד לרעידות אדמה (עמירן ואחרים 1994). מקובל כי אחת הרעידות החזקות ביותר פגעה בארץ ישראל בשנת 31 לפסה"נ (מיגובסקי ואחרים 2004; קרץ' 2004). האזור החפור של הדקומנוס נמצא לרגלי מדרון תלול מאוד של הר גריזים (36^{O} ב־200 המטרים שמעל הדקומנוס), ולכן ייתכן שהמנהרה כבר הייתה קיימת, וכוסתה בשנת 31 לפסה"נ בחומר שגלש מהמדרון ובמבנים שהתמוטטו. כך ניתן להסביר את העובי הגדול של המילוי שעליו נבנה מאוחר יותר הדקומנוס. לענייננו ייתכן אם כן, שמנהרת המים הראשית נבנתה כבר בתקופת העיר ההלניסטית מעברתא, אך הדבר מחייב מחקר נוסף מאחר שלעיר זו אין כמעט תיעוד ארכאולוגי עד כה (מגן 2005, 34).

חיזוק לתיארוך מנהרת המים הראשית בשכם לתקופה ההלניסטית ניתן לקבל מהעובדה שמתקני מים תת־קרקעיים, לרבות מנהרות ארוכות, היו שכיחים בתקופה ההלניסטית מחוץ ללבנט, ואילו בתקופה הרומית נהגו לבנות לרוב אקוודוקטים על פני השטח, למעט מקרים של צורך קונסטרוקטיבי, דוגמת חציית רכסים (למשל הירשפלד 1989; הוג' 1992; פרנקל 2002; טסיוס 2006).

ניתן לסכם כי קמרון חביתי מופיע במתקני מים החל בתקופה ההלניסטית. השימוש בו מתרחב ואף נעשה סטנדרטי בתקופה הרומית, ונמשך בתקופה הביזנטית.

המתקנים שתועדו כאן קשורים לפחות בחלקם לערים חשובות: סבסטיה, שכם־מעברתה־ניאפוליס, אמות המים לירושלים, מרשה ומנהרת המים לעכו־פתולמאיס. סביב ערים אלו ובעיקר סביב שכם וירושלים נמצאו מעיינות נקבה בעלי קמרונות בנויים אבני גזית. ייתכן שהם נבנו בהשראת המתקנים של הערים המרכזיות. ייתכן שהמתקנים המרוחקים מן הערים המרכזיות הנ"ל היו סמוכים לאתרים חשובים אחרים, דוגמת יישובים או מחנות צבא. נושא זה ראוי לבדיקה בעתיד.

סיכום

מאחר שקמרון חביתי מהווה ביסודו אלמנט קונסרוקטיבי, ככלל אין בעצם קיומו להגדיר תקופה מסוימת. כמה ממפעלי המים שהוזכרו אינם מתוארכים עדיין בוודאות, והם עשויים היו להיבנות בעיקר בתקופות ההלניסטית, הרומית או הביזנטית. נראה כי במהלך תקופות רבות נעשה שימוש בקמרון חביתי מסיבות קונסטרוקטיביות לשם גישור על פני מפתח תקרה רחב או בהעדר לוחות אבן חזקים.

במנהרות שבהן רוחב המפתח אינו מחייב קמרון חביתי כצורך קונסטרוקטיבי, ניתן אולי לשייך מתקנים כאלה לסוג של מסורת בנייה או הנחיות מגבוה. ייתכן שבנייה כזו מאפיינת מפעלים ממלכתיים ואחוזות של המעמד הגבוה, שהעדיפו בנייה משובחת מחיסכון כספי, בעיקר בתקופה הרומית או הביזנטית. תפרוסת המתקנים הללו בעיקר סביב ערים מרכזיות מרמזת אולי גם כן על מסורת בנייה הקשורה לערים.

לאור קיומם של מתקני מים תת־קרקעיים אחדים בתקופה ההלניסטית, לרבות כאלה בעלי קמרונות חביתיים, ניתן להציע בזהירות כי קיימת אפשרות שגם מתקנים בלתי מתוארכים באזור ההר הכוללים קמרון חביתי על מנהרות צרות, החלו להיבנות כבר בתקופה ההלניסטית. זאת בניגוד לדעה המקובלת שהם שייכים דווקא לתקופה הרומית (למשל פלג וגרינפלד 2006). עם זאת, דרוש מחקר נוסף לקביעת גיל המתקנים שנסקרו כאן באופן ראשוני.

תודות

ברצוני להודות לצוות המרכז לחקר מערות (שכלל בין השאר את מתן אביטל, מיקה אולמן, ולדימיר בוסלוב, דרור בן חיים, שמש יערן, עופר לביא, בועז לנגפורד, אחיקם עמיחי, אלחנן קליינברג־הראל) על סיוע במיפוי ובסקר של המערכות התת־קרקעיות, לצבי רון על מידע ורשות להשתמש במיפוי של עין חרב, לחן זכאי על מיפוי נקבת בית הקשתות, לולדימיר בוסלוב על שרטוט המפות של מלח"ם, לראובן קליפון על סיוע באיתור עין חרב, לזאב ח' ארליך (ז'אבו), יוסף פטריך, יובל פלג, רפאל פרנקל וזאב רדובן על צילום תמונות ולדביר רביב על עצות ודיווח על נקבת עין אל פוקא.

רשימת מקורות

בול 1965:

Bull, R.J., 1965, Appendix 4: Water Sources in the Vicinity, in: Wright, G.E., *Shechem: The Biography of a Biblical City*, New York & Toronto, pp. 215–228.

ברסלבסקי 1926:

ברסלבסקי, י', 1926, שרידים בשומרון ובשרון, בתוך: צפרוני, א', רבינוביץ, א"ז ושמעונוביץ, ד' (עורכים), *ספר השנה של ארץ ישראל*, שנה ב-ג, תל אביב, עמ' 72-77.

הוג' 1992:

Hodge, A.T., 1992, *Roman Aqueducts and Water Supply*, London.

הירשפלד 1989:

הירשפלד, י', 1989, אמות המים בעולם היווני־רומי, בתוך: עמית, ד', הירשפלד, י' ופטריך, י' (עורכים), *אמות המים הקדומות בארץ ישראל*, ירושלים, עמ' 3-27.

טסיוס 2006:

Tassios, T.P., 2006, Selected Topics of Water Technology in Ancient Greece, in: Angelakis, A.N. & Koutsoyiannis, D. (editors), *Proceedings of the 1st IWA International Symposium on Water and Wastewater Technologies in Ancient Civilizations,* Iraklio, pp. 3–26.

יחזקאל ופרומקין בדפוס:

Yechezkel, A. & Frumkin, A., in press, Spring tunnels (Niqba'): The Jerusalem Hills Perspective, in: Angelakis, A.N., Chiotis, E., Eslamian, S. & Weingartner, H. (editors), *Underground Aqueducts Handbook,* Boca Raton.

מגן 2005:

מגן, י', 2005, *פלאביה ניאפוליס, שכם בתקופה הרומית*, ירושלים.

מזר 1989:

מזר, ע', 1989, סקר אמות המים לירושלים, בתוך: עמית, ד', הירשפלד, י' ופטריך, י' (עורכים), *אמות המים הקדומות בארץ־ישראל - קובץ מחקרים*, ירושלים, עמ' 169-195.

מיגובסקי ואחרים 2004:

Migowski, C., Agnon, A., Bookman, R., Negendank, J.F. & Stein, M., 2004, Recurrence Pattern of Holocene Earthquakes along the Dead Sea Transform Revealed by Varve-Counting and Radiocarbon Dating of Lacustrine Sediments, *Earth and Planetary Science Letters* 222, pp. 301–314.

מירון ופרומקין 1986:

מירון, י' ופרומקין, ע', 1986, עין ואדי אל־ביאר - מערת המעיין הגדולה בישראל, *נקדות צורים* 13, עמ' 104-108.

נצר 1992:

Netzer, A., 1992, Massive Structures: Processes in Construction and Deterioration, in: Kempinski, A. & Reich, R. (editors), *The Architecture of Ancient Israel: From the Prehistoric to the Persian Periods, in Memory of Immanuel (Munya) Dunayevsky*, Jerusalem, pp. 17–27.

עמית וגיבסון 2014:

Amit, A. & Gibson, S., 2014, Water to Jerusalem: The Route and Date of the Upper and Lower Level Aqueducts, in: Ohlig, C. & Tsuk, T. (editors), *Cura Aquarum in Israel II, In Memory of Yehuda Peleg, Prof. Ehud Netzer, Dr. David Amit: Proceedings of the 15th International Conference on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Israel, 14-20 October 2012*, Seigburg, pp. 9–41.

פטריך 1989:

פטריך, י׳, 19989, אמות המים להורקניה, בתוך: עמית, ד׳, הירשפלד, י׳ ופטריך, י׳ (עורכים), *אמות המים הקדומות בארץ־ישראל - קובץ מחקרים*, ירושלים, עמ׳ 243-260.

פלג 2002:

Peleg, Y., 2002, The Dams of Caearea's Low-level aqueduct, in: Amit, D., Patrich, J. & Hirschfeld, Y. (editors), *The Aqueducts of Israel*, Portsmouth, pp. 141–148.

פלג וגרינפלד 2006:

פלג, י׳ וגרינפלד, ע׳, 2006, שתי נקבות־מעיין בנויות מן התקופה הרומית באזור שכם, *מחקרי יהודה ושומרון* טו, עמ׳ 161-168.

פרומקין 2002:

Frumkin, A., 2002, The Water-Supply Network of Samaria-Sebaste, in: Amit, D., Patrich, J. & Hirschfeld, Y. (editors), *The Aqueducts of Israel*, pp. 267–277.

פרומקין 2012:

פרומקין, ע׳, 2012, מערכות מים תת־קרקעיות במעיינות הגדולים של שכם, *במעבה ההר* ב, עמ׳ 141-149.

פרומקין 2015:

Frumkin, A., 2015, Shafts and Survey Errors of Ancient Tunnel Engineering in Jerusalem and Caesarea Water Systems, Israel, in: Parise, M., Galeazzi, C., Roberto Bixio, R. & Germani, C. (editors), *Proceedings of International Congress of Speleology in Artificial Cavities, Hypogea*, Rome, pp. 170–177.

פרומקין בדפוס:

Frumkin, A., in press, The Underground Water Systems of Ma'abarta - Flavia Neapolis (Hellenistic-Roman Shechem), *Geoarchaeology*.

פרנקל 2002:

Frankel, R., 2002, The Hellenistic Aqueduct of Akko-Ptolemais, in: Amit, D., Patrich, J. & Hirschfeld, Y. (editors), *The Aqueducts of Israel*, Portsmouth, pp. 83–89.

פרנקל ואחרים 1989:

פרנקל, ר', גיצוב, נ' ופרידמן, ד', 1989, אמות המים לעכו ואמות המים בנחלי הגליל המערבי, בתוך: עמית, ד', הירשפלד, י' ופטריך, י' (עורכים), *אמות המים הקדומות בארץ-ישראל - קובץ מחקרים*, ירושלים, עמ' 81-96.

צוק 2011:

צוק, צ', 2011, *מים בקצה המנהרה: לטייל במפעלי המים הקדומים*, ירושלים.

צוק ואחרים 1986:

צוק, צ', מירון, י', וולובלסקי, ק', 1986, סקר אמת הביאר, *נקרות צורים* 13, עמ' 109-129.

קלונר 1993:

קלונר, ע', 1993, מרשה - מערכת 61, *נקרות צורים* 19, עמ' 97-110.

קרץ' 2004:

Karcz, I., 2004, Implications of Some Early Jewish Sources for Estimates of Earthquake Hazard in the Holy Land, *Annals of Geophysics* 47, pp. 759–792.

רון 2001:

Ron, Z., 2001, Ein Suba - Underground Flow and Ponding Systems, New Discoveries, in: *11th International conference on water in antiquity, Israel, 7-12 May 2001: in Memory of Dr. Ya'akov Eren*, Tel Aviv, pp. 1–5.

שוקרון ורייך 2011:

שוקרון, א' ורייך, ר', 2011, תעלת הניקוז המרכזית מימי הבית השני בירושלים עם השלמת חשיפת חלקה הדרומי בשנת 2011, *מחקרי עיר דוד וירושלים הקדומה* 6, עמ' 157-185.

מקורות היסטוריים

***ויטרוביוס*:**

ויטרוביוס, 1997, *על אודות האדריכלות בעשרה ספרים*, רייך, ר' (תרגום), תל אביב.