

שיקום עינות רעף

חלק א

רקע סביבתי והיסטורי



מוגש לרשות ניקוז ונחלים קישון

ע"י

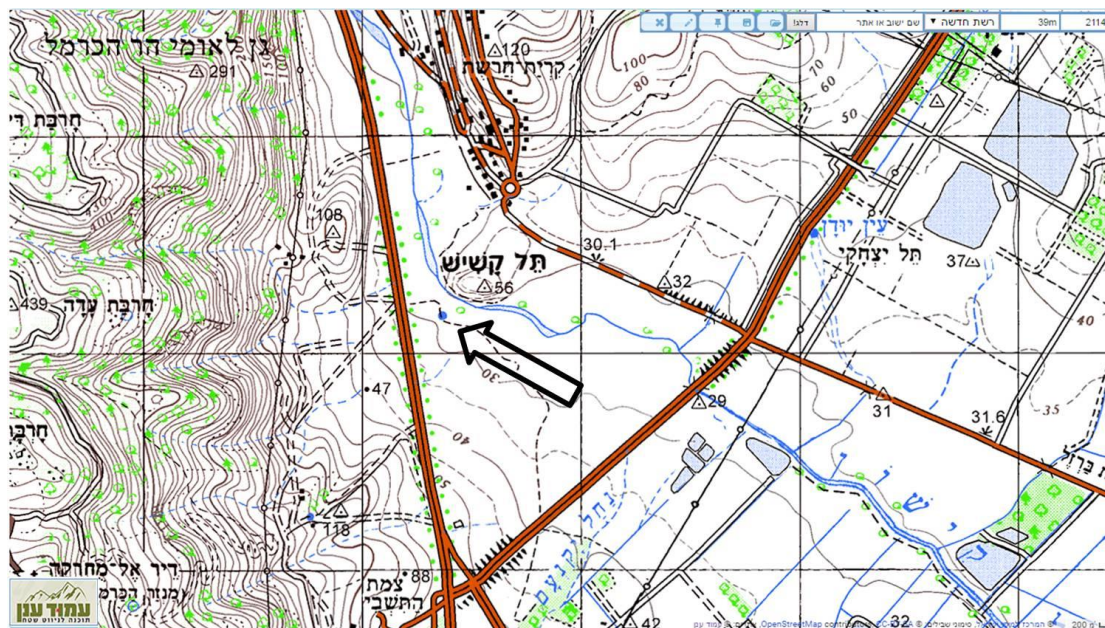
מורן ייעוץ ופיתוח

דצמבר 2016



תקציר

עינות רעף הינם סדרת נביעות בשוליים המערביים של עמק יזרעאל, בין קרית-חרושת ליקנעם, כ- 100 מטרים מדרום לתל קשיש. בתחומי המעיין מספר בריכות נובעות ואחו לח ביניהן. רום הנביעה 30 מטרים מעל פני-הים. שטחם הכולל של עינות רעף הוא כ- 6 דונם. מיקום הבריכה העיקרית במתחם הוא בנצ. 210382/732148.



איור מס' 1: מפת התמצאות. עינות רעף מסומנים בחץ (מקור: 1:50,000, עמוד ענן)

מבחינה סטטוטורית אזור עינות רעף משתרע על-פני 4 חלקות, הרשומות על שמם של שלושה פרטיים ושל מדינת ישראל. המעיין נושק לסוללת העפר התחתונה של מחלף התשבי, חלק מכביש מס' 6, הנבנית מדרום לו.

במהלך 2013, במקביל לעבודות עפר לפיתוח הכביש באזור, כוסו הנביעות באדמת מילוי על-ידי חקלאי המעבד את הקרקעות הסמוכות, לצרכי הגדלת שטחי העיבוד.





איור מס' 2: איזור עינות רעף לאחר כיסויים בעפר (מקור: לרמן, 2015)



איור מס' 3: איזור עינות רעף לאחר כיסויים בעפר (מקור: אקולוג, 2015)

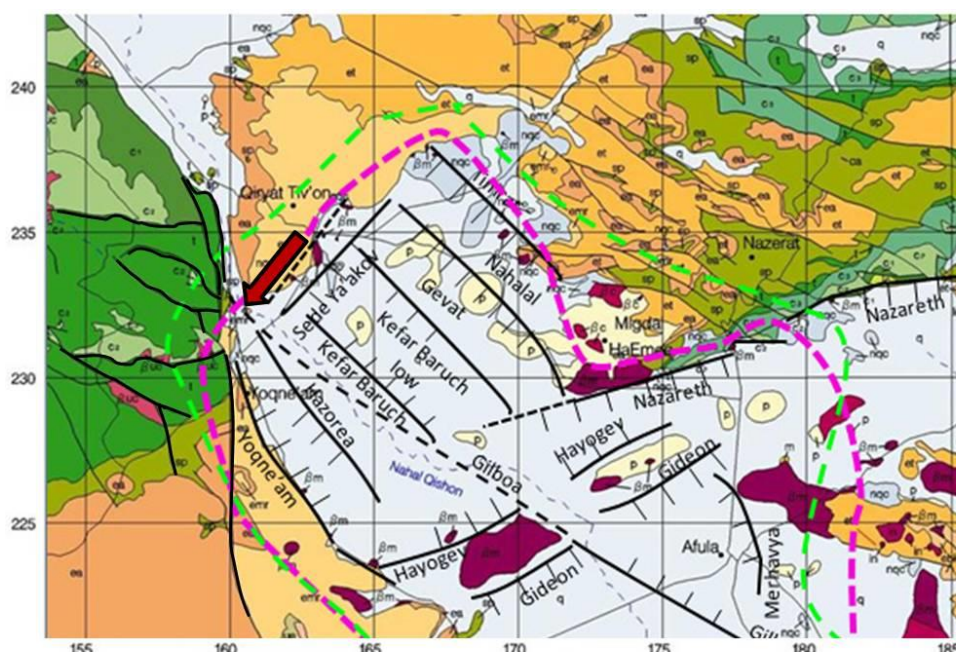
סקירה זו נועדה לשתי מטרות: האחת, לספק מידע על המעיין בטרם כוסה. המטרה השנייה היא לשמש כבסיס ידע לשיקום המעיין וסביבותיו.



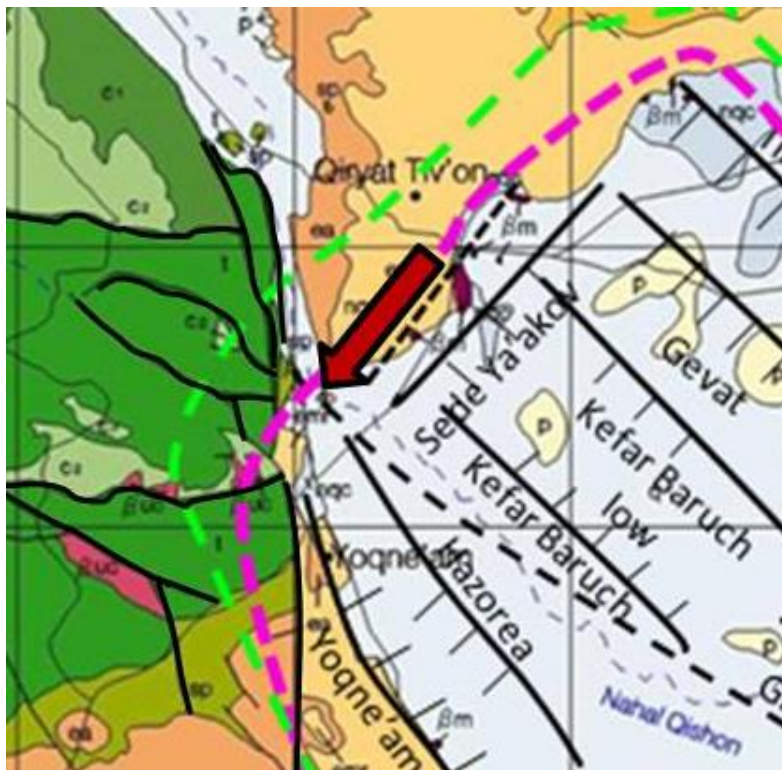
סקירה גיאוהידרולוגית

עיצובו המורפוטקטוני של עמק יזרעאל בא לידי ביטוי לאחר מספר אירועי העתקה שנוצרו מסוף תקופת הטורון ועד לתקופת הפליסטוקן. היותו שקע הינה תוצאה של תהליך טקטוני שנוצר כשבר-משנה לשבר-בקע-ים-המלח בתקופת המיוקן העליון, בתקופה שלפני 9-13 מיליוני שנים (ולד וחוב', 2010). תהליכי בליה מאוחרים, כגידוע וסחיפה, הביאו להרבדת משקעים אלוביאליים דקי-גרגר וקולוביאליים גסי-גרגר מההרים הסובבים את העמק, שבעקבותם נוצרו קרקעות בעמק (גורן-סנדלר, 2012). חלקו המערבי של עמק-יזרעאל, התחום ברכסי רמת מנשה והכרמל, כולל שטח בן כ-1100 קמ"ר המנוקז על-ידי נחל הקישון. אורכו של נחל הקישון עצמו כשבעים קילומטרים: החל במעלה הנחל במורדותיה המערביים של העיר ג'נין, דרך מפער הקישון - שם, בעקבות התזוזה האופקית שמאלה של שבר הכרמל, פרץ הנחל את נתיבו בתפר שבין שבר הכרמל לבין גבעות קרית טבעון (פרלברג וחוב', 2012) וכלה במוצאו, דרך עמק זבולון, אל הים התיכון.

כתוצאה מסדרת דפורמציות והעתקים גיאולוגיים, ניתן למצוא במקומות שונים בעמק-יזרעאל שכבות גיאולוגיות שונות המונחות זו על זו באי-התאמה בכל מרחב העמק (ולד וחוב', 2010). פאזת השבירה הגיאולוגית, שהתרחשה בסוף תקופת הפליוקן עד לתחילת תקופת הפליסטוקן, היא זו שקבעה את העמק לצורתו הנוכחית (גורן וסנדלר, 2012) ואת השיפוע הכללי הנמוך שלו לאורך בסיס הניקוז של נחל הקישון.



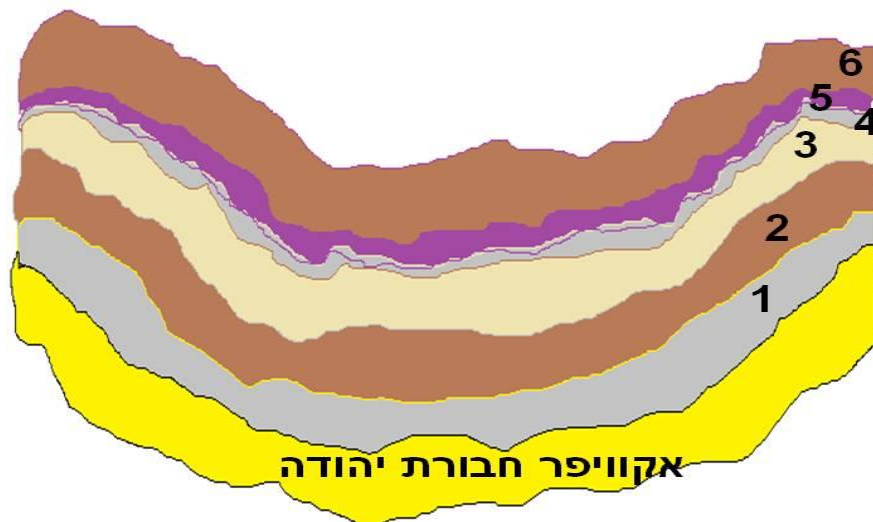
איור מס' 4: מפת העתקים כללית בעמק יזרעאל (בקווי שנתות שחורים) ובכרמל (בקווים שחורים). אזור המעיין מסומן בחץ אדום (מקור: וולד וחוב', 2010)



איור מס' 5: העתקים באזור המעיין (מקור: וולד וחוב', 2010)

המערכת ההידרו-גיאולוגית בעמק כוללת שש יחידות הידרולוגיות מעל אקוויפר חבורת יהודה (גורן וסנדלר, 2012) - הכלוא והקבור בעומק של כ-500 מטרים מתחת לפני השטח. מדידות של המכון הגיאולוגי הראו כי עומד המים הפיאוזומטרי באקוויפר זה משתנה בטווח של כ-10 מ' ביחס לגובה פני הים (גורן וסנדלר, 2012). בשל התהוותן המאוחרת מבין התהליכים הגיאולוגיים, הכוללת תהליכים פדוגנזיים ובהם השקעת סחופת אלוביאלית וקולוביאלית, מקובל לכנות שכבות אלה בשם "סדרת המילוי" (גורן וסנדלר, 2012). אפיונו ההידרו-גיאולוגי של העמק הוא בכך שהשכבות הגיאולוגיות השונות המרכיבות את העמק מהוות אקוויטרדים ואקוויפרים לסירוגין.





איור מס' 6: תרשים ריבוד השכבות הגיאולוגיות - סדרת המילוי - בעמק-יזרעאל (סכמטי, ללא קנה-מדה, על-פי גורן וסנדלר, 2012)

מעל אקוויפר חבורת יהודה מצויה שכבת בזלת (שכבה מס' 1 באיור מס' 6) שנוצרה בתקופת המיוקן התחתון-תיכון ומהווה אקוויפר. השכבה תחומה מעליה בגג שכבת חרסית, אף היא מגיל המיוקן התיכון (שכבה מס' 2). חרסית זו מהווה שכבה אקוויקלודית. מעליה נמצאת השכבה השלישית בדמות אקוויטרד מוליך למחצה העשוי חוואר מתצורת בירה בן תקופת המיוקן העליון (שכבה מס' 3). במקומות שבהם קיימים שרידים לשכבה בזלתית עליונה (בזלת הכיסוי), מהווה שכבה פליוקנית זו אקוויפר (שכבה מס' 4), אם כי שכבה זו הינה בעלת מוליכות הידראולית נמוכה (מירלס, 2013). יש לציין כי עובי שכבת בזלת הכיסוי הוא כ-10 עד 20 מ'. רציפותה בעמק מוגבלת והמקומות שבהם היא נחשפת נמצאים בגובה של כ-30 עד 80 מ' מעל פני הים (ולד וחובי, 2010).

שתי היחידות הגיאואהדרולוגיות העליונות ביותר הן שכבת חלוקי גיר חווארי קלאסטי, שמקורם בשברי סלעי משקע ימיים שהוסעו והושקעו בעמק, בעומק שבין שבעה לשלושים מטרים מגיל הפליוקן-פליסטוקן (שכבה מס' 5) שעליה מונחת השכבה העליונה ביותר, המהווה את שכבת הקרקע בה מתבצעת הפעילות החקלאית בעמק-יזרעאל והכוללת משקעים קולוביאליים-אלוביאליים חרסיתיים מגיל הפליסטוקן והחולוקן (שכבה מס' 6). שתי יחידות אלה מהוות אקוויפר ואקוויטרד, בהתאמה (גורן וסנדלר, 2012). שתי השכבות הגיאואהדרולוגיות הללו מגיעות יחדיו לעומק של עד 30 מטרים מפני הקרקע. עובי האקוויפר הפליוקני-פליסטוקני עצמו הינו כשני מטרים ועומד המים שבו נתון ללחצים ארטזיים תמידיים עד לרום מעל פני השטח (גב, 1989, מצוטט אצל גורן וסנדלר, 2012). האקוויפר העליון חופשי והביטוי לכך הוא שבמקומות רבים

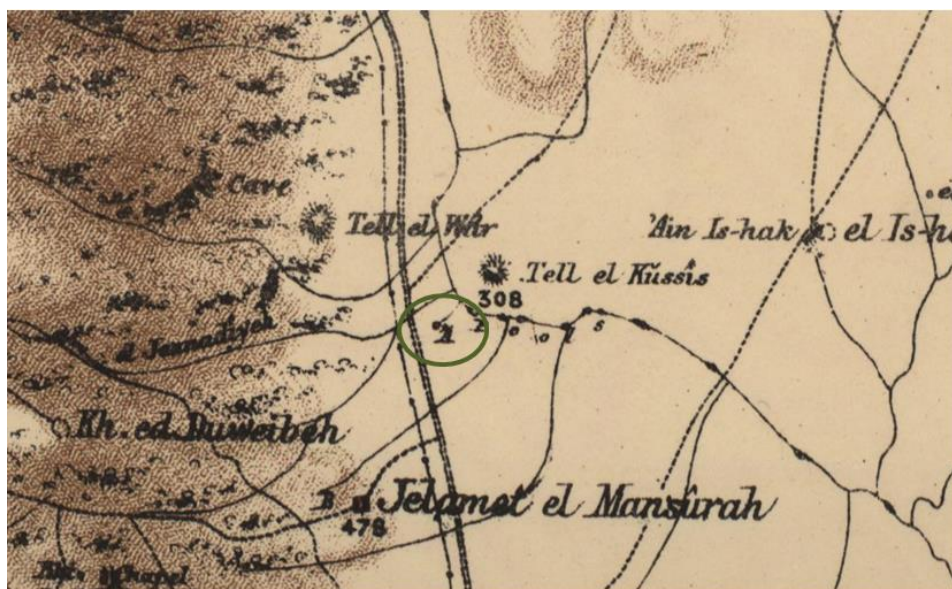


לאורך שולי ההרים התוחמים את העמק ממערב (הכרמל ורמת מנשה) - החל מאזור מגידו ועד
לאזור צוואר הבקבוק - הוא מתנקז בעשרות רבות של נביעות ומעינות.



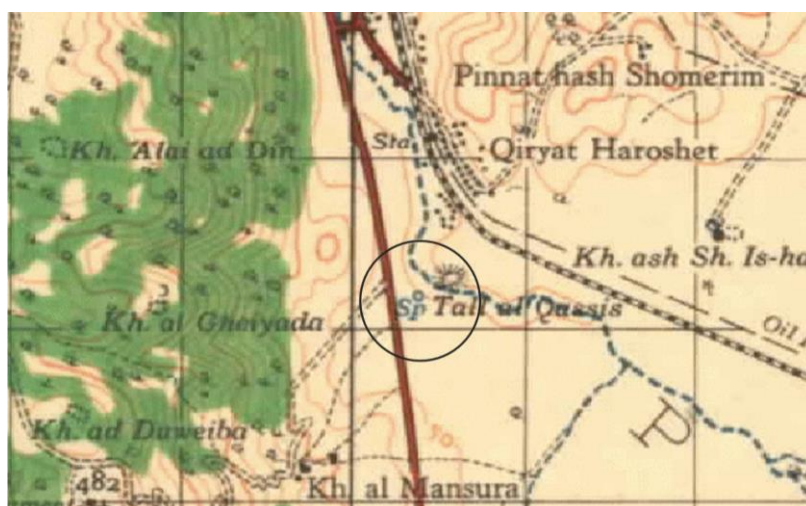
עינות רעף

עינות רעף מוכרים שנים ארוכות ומתועדים כבר במפות ישנות. במפת הקרן הבריטית לחקר ארץ ישראל (Palestine Exploration Fund או PEF) משנת 1880 הוא מצוין כנביעה חסרת שם.



איור מס' 7: עינות רעף במפת הקרן הבריטית PEF, 1880 (מקור: עמוד ענן)

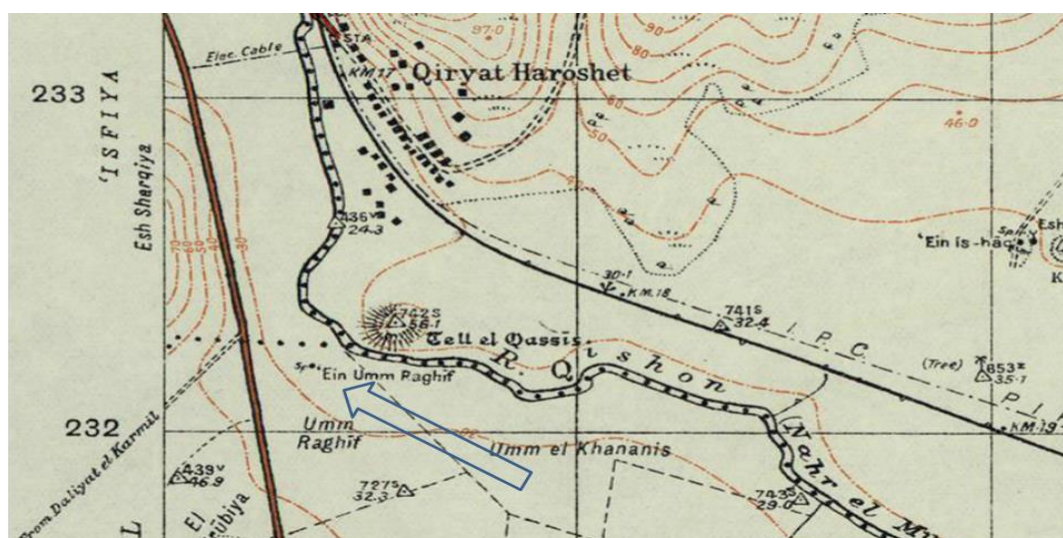
גם במפה משנת 1940, מופיע המעיין ללא שם.



איור מס' 8: עינות רעף במפה משנת 1940 (מקור: המרכז למיפוי ישראל)



במפת הסקר הבריטי, שנערכה בשנת 1941, מובא המעיין תחת השם Ein Umm Raghif.



איור מס' 9: עינות רעף (Ein Umm Raghif) במפת הסקר הבריטי, 1941 (מקור: ספרית החוג לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית)

נתונים על אודות המעיין אינם מרובים. בהעדר אנליזות כימיות שמספקות השוואה איכותית בין מי המעיין לבין מעיינות אחרים שנמצאים על ציר ההעתקים - ושמקור הזנתם ידוע - לא ניתן לקבוע במדויק מהו מקור ההזנה של הנביעה (מירלס, 2016). אולם, מיקומם של עינות רעף בשולי עמק יזרעאל, בין מורדות ההרים לנחל הקישון - בדומה לעשרות הנביעות האחרות שקיימות לאורך צירי ההעתקים הגיאולוגיים - מבטא, בסבירות גבוהה למדי, את המצאותם על נקודת שבר גיאולוגי שדרכה משתחררים מים מהאקוויפר הפליוקני-פליסטוקני העליון שבשולי העמק וזורמים לנחל הקישון (וייס, 2016; סנדלר, 2016). כיון שכך, נראה שהמילוי החוזר של עינות רעף מקורו הן במשקעים ישירים שיורדים על האגן באזור המעיין והן מחלחול על-גבי מחשופי ההרים (וייס, 2016). ספיקתו הקטנה והבלתי קבועה של המעיין, כמו גם מיקומו - מדרום מערב לקישון - מחזקים את האפשרות שמקור ההזנה של המעיין נמצא בשכבות אלוביאליות מקומיות, המאופיינות בעדשות חרסיות המכילות אופקים בלתי רציפים של חול וצרורות, ולא מאקוויטרד איאוקני הנמצא בסמוך לו (בר-נוי, 2015).





איור מס' 10: אזור עינות רעף (מקור: google; המרכז למיפוי ישראל)



איור מס' 11: עינות רעף, מבט מתל-קשיש לעבר הכרמל (מקור: גל-אור, 2012)





איור מס' 12: עינות רעף (בחץ כחול) במבט מהכרמל לעבר תל-קשיש (מקור: גל-אור, 2012)

בשרות ההידרולוגי מצויים דיווחים רק על שני סיורים שנערכו במקום. בראשון, מתאריך 27.05.1999, נמצא המעיין יבש, אם כי סביבתו סבוכה פטל ושיחים (דו"ח סיור, 1999). הסיור השני נערך בשנת 2014, אך צוות המדידה לא מצא את המעיין וציין כי המובל אליו סגור (וייס, 2016). בתקופה זו היה המעיין כבר לאחר כיסוי בעפר.

בסיור מקיף שנערך במקום, בראשות האקולוג ד"ר אלדד אלרון בשנת 2012, סיור שתמונות ממנו ניתן לראות באיורים 13-15 להלן, עולה כי באזור הנביעה המרכזית של עינות רעף נקוו שתי בריכות: האחת גדולה ועמוקה - במידות 13.5 מ' x 9 מ' ובעומק העולה על 1.5 מ'. הבריכה הסמוכה לה קטנה ורדודה - ומידותיה 6 מ' x 4 מ' ובעומק של כ-15 ס"מ. במורד הבריכות לכיוון הקישון ישנם שטחים בהם הקרקע לחה או שמפלס המים בה נמוך. בשטח הנביעות יש כתם של צמחייה עשירה במינים - למעלה מ-40 מינים שונים של צמחיה נצפו בו (אלרון וחובי, 2012), לצד כ-15 טקסונים של בעלי-חיים שונים (רכיכות, חרקים, פרוקי רגליים, דו-חיים ועוד).

כתם זה מוקף בשטח חקלאי מעובד (ר' איור 11-12 לעיל). מדידות ספיקה שנעשו בבריכה, באמצעות מד-זרימה, העלו כי הספיקה עומדת על כ-3 מ"ק/שעה (0.84 מטר/שניה) (אלרון וחובי, 2012) אם כי ההערכה הינה שהספיקה במעיין בפועל גדולה אף יותר שכן המים נובעים במספר נקודות ולא ממוצא יחיד. במהלך הסקר נבדקו מאפיינים אביוטיים במים ותוצאותיהם מובאות בטבלה שלהלן.



פרמטר נמדד	תוצאה
טמפרטורת המים (C°)	22.7
מוליכות חשמלית מתוקנת (מיקרוסימנס)	720
מליחות (‰)	0.85
הגבה (pH)	6.94
ריכוז חמצן (מג"ל)	7.3
רווית חמצן (%)	85
עכירות (NTU)	2.21
עומק סקי (ס"מ)	55
גוון המים	צלול

טבלה מס' 1: פרמטרים אביוטיים, עינות רעף (מקור: אלרון, 2012)

המעין מקושר ישירות לקישון על-ידי תעלה זורמת אל הנחל. תרומתו ההידרולוגית אינה גבוהה אך הוא בעל חשיבות רבה, כבית-הגידול המייצג את בית-הגידול הביצתי מן העבר (אלרון ומירוז, שם). עינות רעף משתייכים לקבוצה מצומצמת של מעיינות הסמוכים לנחל הקישון שייחודם בכך שאיכות המים בהם גבוהה ושמתיקיימים בהם, מצד אחד, מערכות הידרולוגיות ואקולוגיות לחות בתנאים שונים של איכות מים ומצד שני - הבדלים בהרכב חברת חסרי חוליות בהשוואה לחברה שמוצאים כיום בנחל (אלרון ומירוז, 2015). איכות המים הגבוהה אותה מציין אלרון עומדת במתאם טוב להיותו של המעין נקז טבעי של אקוויפר חופשי מתחדש.





איור מס' 13: בריכה בנביעה המרכזית בעינות רעף ברקע תל קשיש (תצלום: אלדד אלרון)



איור מס' 14: בריכה משנית (קטנה ורדודה) בעינות רעף ברקע תל קשיש (תצלום: אלדד אלרון)





איור מס' 15: אחו לח בעינות רעף ברקע תל קשיש (מימין) ומורדות הכרמל (תצלום: אלדד אלרון)



מקורות

אלרון, א., ינאי, ז., שיצר, ד., שכנאי, ע., ספיר, ג., ויינבלום, נ. וכהנא, א. 2013. סקר מעיינות אגן נחל קישון. רשות הטבע והגנים - חטיבת מדע/ DHV MED.

אלרון, א. וא. מירוז. 2015. סקר אקולוגי מקיף בנחל הקישון שלב א' - סתיו 2014. DHV, המשרד להגנת הסביבה ורשות ניקוז קישון.

בר-נוי, נ. אקולוג הנדסה בע"מ. 2015. סקר הידרוגיאולוגי למקטעים 3 ו-7 בכביש 6 (עדכון 2).

גל-אור, ע., וד. גל-אור. 2012. תל-קשיש: לא לעבודה זרה, כן לפריחה ירוקה. Ynet (נדלה מתוך: <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4203549,00.html>)

השרות ההידרולוגי, דוח סיוור, 27.03.1999.

וייס, מנחם. 2016. ראיון בעל-פה.

ולד, ר., אורי, ש. עמית, ש. וצבי, ב. 2010. עמק יזרעאל - מבנה וטקטוניקה. דו"ח המכון הגיאולוגי GSI-36-2010.

גורן, א. ועמיר, ס. 2012. הרכב המים והקרקעות במערכת ההידרולוגית הרדודה בעמק יזרעאל - יחסי גומלין והשפעת האדם דו"ח המכון הגיאולוגי GSI-02-2012.

לרמן אדריכלים. 2015. תמ"א 14ד' - אתרי ויסות וטיפול בעודפי עפר. מפגש שיתוף ציבור, מנהל התכנון.

מירלס, ו. 2013. המלחת קרקע. מדריך שימור קרקע. מדור 2. משרד החקלאות ופיתוח הכפר.

מירלס, ו. 2016. ראיון בעל-פה.

משרד המשפטים, הלשכה לרישום מקרקעין, 2016.

סנדלר, ע. 2016. ראיון בעל-פה.

פרלברג, א., ירון ה., זוהר י., אוריה א., אורי ע., ואורי ר. 2012. רגישות סביבתית לפעולות תחזוקה של הערוצים ברשות ניקוז ונחלים קישון. מכון דש"א: תל-אביב.

Tel Kashish & Jezreel Valey. 2012. From:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tel_Kashish_%26_Jezreel_Valley_\(1\).JPG#filehistory](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tel_Kashish_%26_Jezreel_Valley_(1).JPG#filehistory)

תמונת השער צולמה על-ידי ד"ר אלדד אלרון, 2012.

