

סקר מעיינות סובב בנימין

ניתוח איכויות וכמויות מים

על בסיס ממצאי הדיגום - אביב 2015



אריאל כהן

תחום סקרים ומחקרים סביבתיים

חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים

נובמבר 2015, כסלו תשע"ו, ירושלים

תודות

עבודה זו נעשתה בעזרתם המקצועית של האנשים הבאים:

בני אלבו - קמ"ט איכות סביבה, המנהל האזרחי איו"ש
דוד צדוק - סגן / פרויקטור קמ"ט איכות סביבה, המנהל האזרחי איו"ש
אלי דרור - מנהל היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים
דינה פיימן - סוקרת בתחום סקרים ומחקרים סביבתיים, רשות הטבע והגנים
נטשה קולר - סוקרת בתחום סקרים ומחקרים סביבתיים, רשות הטבע והגנים
ברק שחם - מנהל תחום איכות מים, רשות הטבע והגנים
אורית כץ - פקחית איכות מים, רשות הטבע והגנים
אבי ציפורי - פקח ניטור נחלים, רשות הטבע והגנים
אוהד אלט - פקח אזור השומרון, רשות הטבע והגנים
לב סטרנין - מתכנן סביבתי, משרד קמ"ט איכות הסביבה, המנהל האזרחי
נינה לויבסקי - מהנדסת תשתיות זורמות, משרד קמ"ט איכות הסביבה, המנהל האזרחי איו"ש
סמיר חיגאז - מרכז לוחמה במזיקים, משרד קמ"ט איכות הסביבה, המנהל האזרחי
מעייין דרוגר - מפקחת תשתיות, משרד קמ"ט איכות הסביבה, המנהל האזרחי

תמונת שער: עין א- זרקא, ואדי עין אל זרקא

צילום: נטשה קולר

פתח דבר

אני מתכבד להציג בפניכם את סקר מעיינות בנימין לשנת 2015, הכולל את הממצאים הבאים:

- תיאור מפורט של מעיינות האזור, לרבות הגיאולוגיה, ההידרולוגיה העילית ואזורי ההזנה שלהם.
- מדידת שפיעת המעיינות.
- מדידה וניתוח איכות המים בנביעות.
- סקירת המפגעים הפוטנציאליים בכל המעיינות.
- שכבות ממי"ג (G.I.S) המציגות את המידע שנאסף בסקר.

מעיינות ההר היוו בעבר משאב מים חשוב לשימוש האדם לצרכי שתיה וחקלאות. בשנים האחרונות, המעיינות מהווים אתרים המחברים את האדם עם הטבע, ולראיה ישנה מגמה של שיקום ושיפוץ מעיינות. לתהליך מבורך זה ישנם גם היבטים שליליים, הקשורים להתערבות יתר של האדם ושינוי מרכיבים טבעיים בסביבת המעיינות.

סקר זה הינו סקר ראשון באזור זה, ובעקבותיו צפויים סקרי מעיינות נוספים באזור יהודה ושומרון. סקרי מעיינות שנעשו באזורים שונים בארץ הוכיחו את עצמם כבעלי חשיבות רבה הבאה לידי ביטוי בשימוש בצורה תדירה בקרב אנשי מדע ומתכנני סביבה.

סקר זה מהווה השלמה לניטור נחלי יהודה ושומרון וסקר מתקני איסוף וטיפול בשפכים בהתיישבות הישראלית ביהודה ושומרון, אותם מבצעת היחידה הסביבתית ברשות הטבע והגנים.

חשיבות הסקר הינה רבה, וזאת לאור ההיבטים המרחביים הייחודיים, המציאות הגיאופוליטית המורכבת וההיבטים הסביבתיים חוצי הגבולות ביהודה ושומרון.

המטרה המרכזית של סקר זה הינה למפות, לתעד ולספק תמונת מצב עדכנית אודות המעיינות ואיכות המים בהם בסובב בנימין. המידע הנאסף חשוב ליצירת כלי עבודה שימושי בידי הרשויות ובידי מקבלי החלטות בדרגים השונים.

אני מבקש להודות לראש המינהל האזרחי, לסגן ראש המינהל האזרחי ולראש ענף תיאום אזרחי, על שתמכו ואפשרו את הכנת הסקר החשוב המוצג להלן.

אני מבקש להודות, כמובן, לעובדי יחידת קמ"ט איכות הסביבה, אשר עושים את מיטב המאמצים על מנת לקדם את הטיפול בסוגיות סביבתיות באיו"ש, תוך הפגנת מקצועיות ומסירות ראויה לשבח.

ולסיום, תודה ליחידה הסביבתית ברשות הטבע והגנים, אשר עשו עבודה מצוינת כהרגלם באיסוף הנתונים, ניתוחם והצגתם.

בברכה

בני
אלבו
קמ"ט איכות הסביבה

תוכן העניינים

| מספר | תאור | עמוד |
|-----------|---|------|
| | תקציר | 3 |
| .1 | מבוא | 4 |
| 1.1 | מטרות העבודה | 5 |
| 1.2 | שיטות העבודה | 6 |
| .2 | תיאור הסביבה | 7 |
| 2.1 | גיאולוגיה והידרוגיאולוגיה | 9 |
| 2.2 | סטרטיגרפיה | 10 |
| 2.3 | הידרולוגיה עילית ופיסיוגרפיה | 12 |
| 2.4 | מעיינות | 13 |
| 2.5 | נגר עילי | 14 |
| 2.6 | קרקעות | 14 |
| 2.7 | אקלים | 15 |
| .3 | תוצאות | 16 |
| .4 | סיכום והמלצות | 18 |
| .5 | מקורות | 19 |
| | מעיינות אגן נחל שילה | |
| | מעיינות אגן נחל נטוף | |
| | מעיינות אגן נחל מכמש | |
| | מעיינות אגן נחל איילון | |
| | מעיינות אגן נחל שורק | |
| | נספחים | |
| נספח 1 | תוצאות מרוכזות של סקר מעיינות סובב בנימין, 2015 | |

רשימת איורים

| מספר | תאור | עמוד |
|-----------|---|------|
| .1 | חתך תלת מימדי של אקוויפר החר | 10 |
| .2 | חתך גאולוגי עמודי ביהודה ושומרון | 10 |
| .3 | נביעת מעיינות הניזונים מאקוויפר שעון | 13 |
| .4 | כמות המשקעים השנתית הממוצעת בשנים 1981-2010 | 15 |

רשימת מפות

| מספר | תאור | עמוד |
|-----------|--|------|
| .1 | סקר מעיינות סובב בנימין - מפת מיקום | 8 |
| .2 | תצורות גיאולוגיות הנחשפות בפני השטח באזור הסקר | 11 |
| .3 | התפלגות שפיעות הנביעות במעיינות הסקר | 16 |
| .4 | התפלגות איכויות מי הנביעות במעיינות הסקר | 17 |

רשימת טבלאות

| מספר | תאור | עמוד |
|------|--|------|
| .1 | כמויות משקעים בתחנות מייצגות בבנימין בשנים 2006-2015 | 15 |

רשימת תמונות

| מספר | תאור | עמוד |
|------|--------------------------------------|------|
| .1 | ניצול מי עין מער'ה למילוי בריכת שחיה | 4 |
| .2 | הפרה מאסיבית של עיינות עיסא (בית אל) | 5 |
| .3 | דיגום עין אבו סועייפן | 6 |
| .4 | מדידת שפיעה בעין איילון | 6 |

תקציר

מעיינות עונתיים שימשו את האדם לאורך ההיסטוריה כמקור מים עיקרי, לצרכי התיישבות וחקלאות באזורי ההר בישראל. סביב המעיינות נחצבו נקבות, נחפרו תעלות, נבנו בריכות איגום ופותחו מערכות שלחין. רוב המעיינות מנקזים אקוויפרים שעונים, בעלי נפח מים מוגבל. באזור סובב בנימין (תחום הסקר מפורט בפרק תיאור הסביבה) ישנם כ-150 מעיינות, אשר חלקם נסקרו בסקר זה. בשל הנחיות ביטחוניות, הגישה למעיינות הוגבלה רק למעיינות הנובעים בשטח C ואשר מאושרים על ידי הצבא. לפיכך, רק 44 מעיינות (פחות מ-1/3) נסקרו.

רוב המעיינות נמצאים בשטחים הפתוחים וחלקם נמצאים בתוך אזורים מיושבים או בסמוך להם. השפעת פעילות האדם אינה מוגבלת רק למעיינות שבאזור ההזנה שלהם, שכן גם בשטחים הפתוחים במרחב אזור הסקר חלו בעשורים האחרונים שינויים רבים בפני השטח, הקשורים לפעילות האדם. בנייה מואצת של ישובים חדשים והרחבות של ישובים קיימים, הכשרת שטחים חקלאיים, לצד הקמת תשתיות חדשות של מים, ביוב ודלק גרמו לפגיעה פיסית במעיינות ובאזורי ההזנה שלהם. בנוסף, מזהמים פוטנציאליים באזורי ההזנה של המעיינות עלולים לחלחל מפני השטח לתת הקרקע ולפגוע באיכות מי המעיינות.

בשנות ה-80 ערכו רשות שמורות הטבע והשרות ההידרולוגי סקר מעיינות מקיף באזור הרי בית אל, במהלכו נבדקו איכויות מים במעיינות ובחלקם נמדדו שפיעות.

מטרת סקר זה הינה למפות, לתעד ולספק תמונת מצב עדכנית אודות המעיינות בסובב בנימין. באזורי ההזנה של המעיינות יש מזהמים פוטנציאליים, שעלולים להיספח למים ולהגיע למי התהום. ההרכב הכימי של המים עשוי לסייע בהבנת הקשר ההידרולוגי בין פני השטח למי התהום.

בראשית אביב, 2015, נסקרו 44 מעיינות בסובב בנימין. ב-38 מעיינות בהם נמצאו מים נבדקו יונים ראשיים. ב-30 מעיינות, מתוך 38 המעיינות בהם נמצאו מים, נמדדו שפיעות.

ב-31 מעיינות נמדדו איכויות מים טובות מאוד. ב-4 מעיינות נמדדו איכויות מים בינוניות המעידות על השפעות אנתרופוגניות קלות. ב-3 מעיינות נמדדו איכויות מים ירודות, המעידות על השפעות אנתרופוגניות, ככל הנראה, של תשתיות ביוב לקויות.

ברוב המעיינות הנמצאים בתחומי שמורות טבע ושטחים פתוחים נמדדו איכויות מים טובות מאוד, ללא השפעות אנתרופוגניות.

על אף שכמויות המשקעים בחורף 2014-2015 היו מעט מעל הממוצע הרב שנתי, ועל אף שהדיגום נערך בראשית האביב, שפיעות המעיינות לא היו גבוהות. ככל הנראה, התפלגות המשקעים בחורף זה והמרווחים הארוכים בין אירועי הגשם המרכזיים, נתנו את אותותיהם בשפיעת המעיינות.

ב-3 מעיינות נמדדו שפיעות גבוהות (>10 מ"ק/שעה). איכויות המים, שנמדדו ב-3 מעיינות אלו, מעידות על הזנת מים טבעית, ללא השפעה אנתרופוגנית.

סילוק שפכים לסביבה מהווה פוטנציאל עיקרי לזיהום מים. בשנים האחרונות חל שיפור קל בנושא, אולם עדיין קיימות הזרמות שפכים גולמיים לסביבה, בעיקר מכפרים פלסטיניים.

ממסקנות העבודה עולה כי מומלץ לבצע סקר מעיינות מסוג זה אחת לחמש שנים. תדירות כזו תאפשר מעקב טוב יותר אחר שינויים באיכויות המים, בשפיעות ובהסרת מזהמים פוטנציאליים.

מומלץ לערוך בדיקות בקטריאליות במעיינות אלו, על מנת לבחון את שרידות החיידקים.

יש לפעול לשימור המעיינות וסביבתם הקרובה לצרכי שמירת טבע, ניטור הידרולוגי ונופש בטבע.

1. מבוא

במרחב הגיאוגרפי של סובב בנימין ישנם כ-150 מעיינות, הנובעים על גבי שכבות אטימות ומאופיינים בשפיעות שנתיות נמוכות. בעבר, שפיעות המעיינות היו גבוהות יותר ורציפות לאורך רוב השנה, לצד איכות המים שהייתה טובה מאוד, ונטולה השפעות אנתרופוגניות.

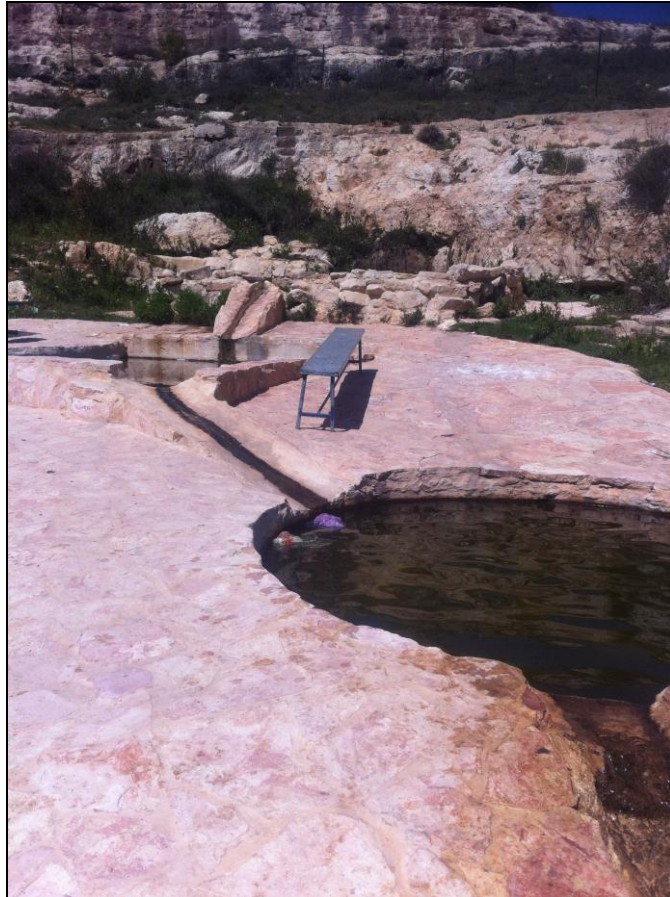
בהעדר מערכות שאיבה והובלה, שימשו בעבר המעיינות כמקור מים עיקרי, בקרבתם התרכזה התיישבות וחקלאות. המעיינות נוצלו לשתייה ולפיתוח מערכות שלחין והתבססו על שלושה יסודות:

1. מעיין ששפיעתו המצומצמת הוגדלה באמצעות חציבת נקבות עמוקות ורוכזה בתעלות.
 2. מערכת עילית או תת קרקעית לאיגום מי המעיין ולשימוש בהם בפרקי זמן קצרים.
 3. מערכת שדות מדורגת, הכוללת מערכת תעלות להובלת מים ממתקני האיגום לשדות. בעידן המודרני איבדו חלק המעיינות מחשיבותם, רובם נזנחו, ומיעוטם שוקמו למטרות תיירות ונופש. יחד עם זאת, עדיין ישנם מעיינות המהווים משאב מים לפעילות חקלאית (בעיקר בקרב התושבים הפלסטינים), תיירותית ונופש בחיק הטבע.
- בשנות ה-80 ערכו רשות שמורות הטבע והשרות ההידרולוגי סקר מעיינות מקיף בהרי בית אל. בסקרים אלו נבדקו איכויות מים בכל המעיינות בהם נמצאו מים ונמדדו שפיעות בחלק מהמעיינות. במהלך השנים נבדקו באקראיות ובאופן מצומצם איכויות המים ונמדדו שפיעות על ידי רשות הטבע והגנים. יחד עם זאת, לא בוצעה עבודה כמותית ואיכותית מקיפה אודות מעיינות האזור כמקשה אחת.

באזור הסקר חלו בשנים האחרונות שינויים רבים בפני השטח, הקשורים לפעילות האדם. בניית ישובים מואצת והרחבות של ישובים קיימים, הכשרת שטחים חקלאיים, ובניית תשתיות מים, ביוב ודלק סמוך למעיינות גרמו לפגיעה פיסית במעיינות ובאזורי ההזנה שלהם (תמונות מס' 1+2). בנוסף, מזהמים פוטנציאליים באזורי ההזנה עלולים לחלחל לתת הקרקע ולפגוע באיכות המים.



תמונה מס' 1: ניצול מי עין מעריה למילוי בריכת שחיה



תמונה מס' 2 : הפרה מאסיבית של עיינות עיסא (בית אל)

בעבודה זו נסקרו 44 מעיינות (מפה מס' 1). בפרק מס' 5 ישנו תיאור איכותי וכמותי של כל אחד מהמעיינות, אשר סווגו לפי אגני הניקוז העיליים בהם הם מצויים. בנספח 1 מרוכזות כל תוצאות הסקר.

1.1 מטרות העבודה

במהלך השנים חלו שינויים רבים במצבם הפיסי של מעיינות סובב בנימין: חלקם התייבשו, בחלקם בוצע איחוז ישיר, חלקם נקברו תחת תשתיות חדשות וחלקם נהרסו בהעדר תחזוקה. מאידך, נחשפו בפעילות חציבה ותשתיות מעיינות חדשים, וניכרת פעילות לטיפול וניקוי המעיינות וסביבתם. מטרת הסקר הנוכחי הינה למפות, לתעד ולספק תמונת מצב עדכנית אודות המעיינות. באזורי ההזנה של המעיינות ישנם מזהמים פוטנציאליים, שעלולים לפגוע באיכות מי המעיינות. ההרכב הכימי של המים עשוי לסייע בהבנת הקשר ההידרוגאולוגי בין הנעשה בפני השטח למי התהום. ממצאי הסקר עשויים לשמש גורמי מחקר, תכנון ואכיפה בתחומי המים ומניעת זיהום מים. רשות הטבע והגנים מתכננת לבצע בשנת 2016 סקר הידרו-אקולוגי במעיינות נבחרים מסקר זה.

1.2 שיטות העבודה

בראשית עונת האביב, 2015, נסקרו 44 מעיינות באזור סובב בנימין. ב-38 מעיינות בהם נמצאו מים בוצע דיגום בודד. ב-30 מעיינות, מתוך 38 המעיינות, נמדדה שפיעה. דיגום המים בוצע בנביעה (תמונה מס' 3), על מנת למנוע השפעות סביבתיות של מבקרים ובע"ח. במעבדת בקטוכס נבדקו יונים ראשיים הכוללים: סידן (Ca), מגנזיום (Mg), נתרן (Na), אשלגן (K), כלוריד (Cl), ניטראט (NO_3), סולפאט (SO_4) וביקרבונט (HCO_3). מעבדה זו מוסמכת לבדיקות כימיות של קרקע ומים ברשות הלאומית להסמכת מעבדות. מדידת השפיעה (ליטר בשניה / מ"ק בשעה) התבצעה באמצעות מילוי מיכל בעל נפח ידוע בזמן נתון. השפיעה חושבה על פי ממוצע שתי מדידות ספיקה. במעיינות בהם לא קיים מוצא מים המאפשר מדידה מדויקת, נעשה שימוש בצינור פלסטיק¹, לו חובר בצידו ספוג מלופף, למניעת זליגת מים. המים בתעלה זו זרמו למיכל בעל נפח ידוע, למדידת השפיעה (תמונה מס' 4).



תמונה מס' 3 : דיגום עין אבו סועייפן



תמונה מס' 4 : מדידת שפיעה בעין איילון

¹ צינור PVC באורך כ-1 מ' מסוג ציפורית ©

2. תיאור הסביבה

סקר המעיינות נעשה במרחב התחום **מצפון** באפיק נחל שילה, **ממזרח** בהרי בית אל, **ממערב** במורדות המזרחיים של שפלת השומרון (אזור בית אריה) ו**מדרום** בצפון ירושלים (מפה מס' 1).
משרע הגבהים באזור הסקר נע מכ-250 מ' במעיינות במערב אזור הסקר (פארק קנדה), ועד לכ-860 מ' בפסגות הרי בית אל וצפון ירושלים.

רוב הנחלים באזור הסקר הינם נחלי אכזב, הזורמים רק בשטפונות החורף ועונות המעבר. בהעדר מערכות איגום, מקור מים זה לא היה זמין לתושבי האזור בתקופות היסטוריות.

המעיינות בסובב בנימין, המנקזים אזורי הזנה מצומצמים, מאופיינים בספיקות שנתיות נמוכות. במעיינות, נבעו מים בשפיעות גבוהות יחסית בחורף ובאביב, ובשפיעות נמוכות יותר בקיץ ובסתיו. יוצאים מן הכלל מעיינות ואדי אל חכם ועין בובין, בהם נמדדו שפיעות גבוהות, באופן יחסי, גם בקיץ.

לעיצוב הנוף, המושפע מתהליכים טבעיים (גיאולוגיה, גיאומורפולוגיה, פדולוגיה ואקלים) ותהליכים הקשורים לפעילות האדם הייתה משמעות רבה בהתפתחות ההתיישבות וחקלאות ההר. מדרגים טבעיים בנוף נוצרו בחילופים בין תשתית סלעי גיר ודולומיט, אשר יצרה מדרג צר וקשה ובין תשתית חווארית, אשר יצרה מדרג רחב ורך. מדרגים אלו היוו מצע נוח לפיתוח הטראסות החקלאיות, בהן התפתחה חקלאות ההר. רצף התצורות עמינדב, מוצא, בית מאיר ושורק מאופיינות בחילופים טבעיים אלו.

2.1 גיאולוגיה והידרוגיאולוגיה

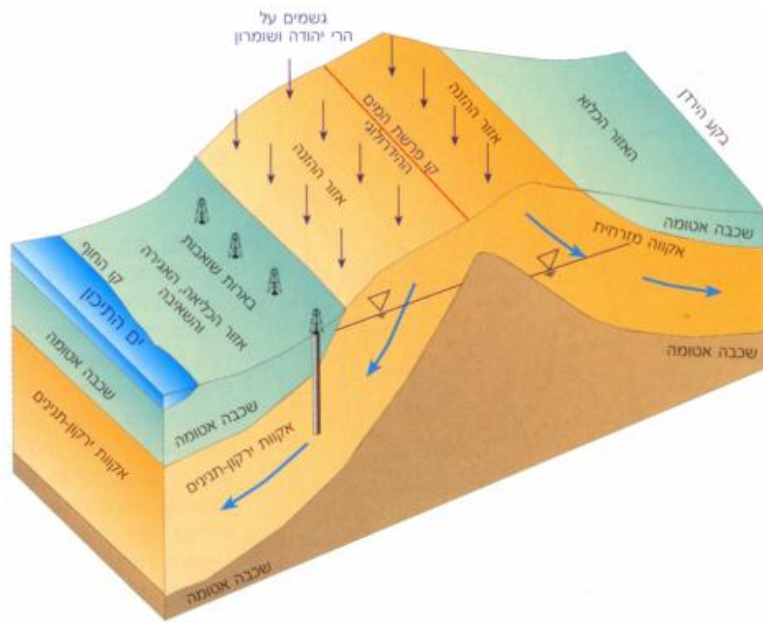
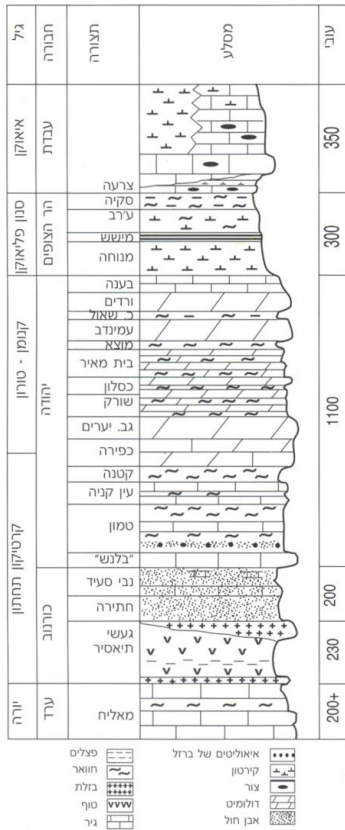
הרי יהודה ממוקמים על רכס יהודה ושומרון - קמר המקביל לבקע ים המלח ורוחבו כ-50 ק"מ, משפלת יהודה הפנימית במערב עד לבקע ים המלח במזרח. על גבי התרוממות רחבה זו מופיעים מספר קמרי משנה, שהבולטים ביניהם הם קמר חברון בדרום וקמר רמאללה בצפון, אשר צירם בכיוון צפון-צפון-מזרח. המבנה הגיאומורפולוגי של הרי יהודה עוצב בתהליכי קימוט ושבירה. למרות תפוצתם הרבה, השברים הגיאולוגיים קטנים ובעלי זריקה קטנה, של עשרות מטרים. בהרי יהודה ישנה חפיפה רבה בין המבנה הגיאולוגי למבנה הטופוגרפי, אולם החפיפה אינה מלאה, בשל תהליכי בלייה וסחיפה. קו פרשת המים הטופוגרפי נמצא מזרחית לקו פרשת המים ההידרוגיאולוגי הקובע את כיוון זרימת מי התהום.

המשמעות ההידרולוגית של המבנה התת-קרקעי היא יצירת אגני היקוות תת-קרקעיים נפרדים. צירי הקמרים הראשיים, שמהם נוטות השכבות לשני הכיוונים, הם קווי פרשת המים תת-קרקעיים, ובכך הם מגדירים את גבולות אגני ההיקוות של מי התהום. מלבד החלוקה לאגנים תת-קרקעיים, ישנה חלוקה אנכית לאקוויפר עליון ותחתון, וכל תת-אקוויפר נחלק לאזור פריאטי ולאזור כלוא. מי הגשמים מחלחלים אנכית דרך הסלעים בעלי המוליכות הידראולית הגבוהה החשופים על פני השטח. המים מחלחלים לעומק של עשרות עד מאות מטרים ומגיעים עד לפני מי התהום של האקוויפר החופשי. משם זורמים מי התהום לצדדים, בדרך כלל מזרחה ומערבה, אל האזור הכלוא של האקוויפר הרגיונלי ושמם הם נאגרים ונובעים כמעיינות או נשאבים בקידוחים (איור מס' 1).

זרימת מי התהום באקוויפר ההר מוגבלת למערכת הקארסט, המהווה חלק קטן מהמרחב הכולל. מערכת הקארסט בנויה מרשת צינורות תת-קרקעית המוליכה מים במהירות מפני השטח עד למי התהום ומשם למעיינות ולקידוחים. מערכת הקארסט מתפתחת לאורך נתיבי זרימת מים, בהם תהליך ההמסה היה יעיל ונמשך זמן רב. מערכת הקארסט נפוצה בעיקר בסלעי הגיר והדולומיט, בעלי תכולת גיר גבוהה ומאופיינת בחללים שונים. בשכבות המכילות חוואר וקירטון, סלעים שאינם מעודדים המסה, הזרימה חלשה יותר. התצורות העשירות בחללים קארסטיים הן כפירה וגבעת יערים (אקוויפר תחתון) עמינדב, ורדים ובינה (אקוויפר עליון).

אזורי ההזנה של האקוויפר התחתון מצויים במעלה הרי יהודה, ואזורי ההזנה של האקוויפר העליון מצויים במורדם. ההערכה היא שכ-2/3 מהמים חודרים ליחידה העליונה ו-1/3 ליחידה התחתונה. מחשופי התצורות כפירה וגבעת-יערים מהווים את אזורי המילוי של היחידה התחתונה ומחשופי הטורון ותצורות ורדים ועמינדב מהווים את אזורי המילוי של היחידה העליונה. ישנו חלחול מהאקוויפר העליון לתחתון, כתוצאה מהעתקים היוצרים קשר הידראולי בין שני האקוויפרים. מקדמי המילוי החוזר משתנים בהתאם ליכולת החידור והחלחול של כל תצורה. מקדמי המילוי החוזר של מחשופי היחידה התחתונה גבוהים במקצת ממקדמי המילוי החוזר של היחידה העליונה. ככלל, מקדמי המילוי החוזר בתצורת כפירה נעים סביב 0.4 לערך, מקדמי המילוי החוזר בתצורות עמינדב וגבעת יערים נעים סביב 0.35 לערך, מקדמי המילוי החוזר בתצורות כסלון ושורק נעים בטווח 0.2-0.3 לערך, בעוד שהמקדמים בתצורות מוצא ובית מאיר נעים בטווח 0.1-0.2 לערך.

הקימוטים והשברים הרבים משפיעים על נתיבי הזרימה. בנוסף, קיימת שונות גבוהה בסוג המסלע, אשר משפיעה על המוליכות ההידראולית. לכל האמור לעיל יש השפעה על פוטנציאל הזיהום והתפשטותו במרחב. כיווני הזרימה באקוויפר ההר הינן ממזרח למערב, ממערב למזרח ומדרום לצפון. משך הסעת המים והמזהמים הנספחים אליהם מפני השטח למי התהום נע בין מספר ימים בתוך סדוק בעל מוליכות הידראולית גבוהה למספר שנים בתוך עם מוליכות הידראולית נמוכה.



איור מס' 1: חתך תלת מימדי של אקוויפר ההר.

על פי גבירצמן ובבנישתי (1993), מתוך גבירצמן (2002)

איור מס' 2: חתך גאולוגי עמודי ביהודה ושומרון.

על פי מימרן (1991), מתוך גבירצמן (2002)

2.2 סטרטיגרפיה

רוב התשתית הגיאולוגית הנחשפת בפני השטח בהרי יהודה מורכבת מסלעי גיר ודולומיט, לצד חואר ומעט קירטון, מהאקוויפר התחתון והעליון של חבורת יהודה (תצורת כפירה בבסיס ועד תצורת בינה בגג). מעל חבורת יהודה התשתית הגיאולוגית מורכבת מחואר וקירטון רך מחבורת הר הצופים (תצורות מנוחה ומישאש). בערוצי הנחלים התשתית צעירה ואלוביאליה (סחף נחלים).

חבורת יהודה מהווה את שלד אקוויפר ההר, וממנה שואבים את מי התהום. חבורת הר הצופים המורבדת על גביה נחשפת בחלק מצומצם של הרי יהודה, בעיקר ע"י תצורת מנוחה הקירטונית. תצורה זו, המאופיינת במוליכות הידראולית נמוכה, נחשפת במגע עם מדבר יהודה / שפלת יהודה. עובי אקוויפר חבורת יהודה נע בין 650-900 מ', בעוד שעובי כל תצורה הוא כ-10-160 מ'. האקוויפר הנחלק לשתי יחידות מופרדות, כולל את רוב תצורות חבורת יהודה (איור מס' 2+3, מפה מס' 2).

א. אקוויפר תחתון מגיל אלביאן. היחידה כוללת את התצורות כפירה, גבעת יערים, שורק וכסלון.

עובי היחידה נע בין 400-500 מ'. המוליכות ההידראולית ביחידה בינונית עד גבוהה. ביחידה קיימים אופקים חוארים בעלי מוליכות הידראולית נמוכה אשר פוגמים בריצפות האקוויפר.

ב. יחידה תיכונה מגיל אלביאן-קנומן תחתון. היחידה כוללת את התצורות בית מאיר ומוצא. עוביה הכולל נע בין 60-90 מ'. היחידה מורכבת מדולומיט דק עם שכבות חואריות. תצורות בית מאיר ומוצא בנויות מגיר, חואר וקרטון. חלקים גדולים של היחידה אטומים למים והיחידה בכללותה בעלת מוליכות הידראולית נמוכה וגורמת לרוב לחציצה בין היחידה התחתונה לעליונה.

ג. אקוויפר עליון מגיל קנומן עליון - טורון. היחידה כוללת את התצורות עמינדב, כפר-שואל, ורדים ובינה. עוביה הכולל נע בין 250-350 מ'. סלעי הדולומיט הינם בעלי מוליכות הידראולית גבוהה

2.3 הידרולוגיה עילית ופיסיוגרפיה

מערכות הניקוז הגיאולוגית יצרו נוף מבוותר המלא בחומר אלוביאלי צעיר הבא לידי ביטוי במדרונות תלולים וארוכים ובמערכת נחלים צפופה ומסועפת בכל אגני הניקוז במרחב של סובב בנימין.

קו פרשת המים הארצית והאזורית עובר בהרי בית אל. באזור זה מתפתחים חמישה אגנים מרכזיים. ארבעה אגני ניקוז מערבים (שילה, נטוף, שורק ואיילון) ואגן ניקוז מזרחי (מכמש). במצב טבעי, מערכת הנחלים באגנים המערביים מנקזת את המים לים התיכון ומערכת הנחלים באגן המזרחי מנקזת את המים לבקעת הירדן.

נחל שילה מנקז את השטח הצפוני של אזור הסקר. באגן נחל שילה נסקרו בעבודה זו 22 מעיינות.

נחל נטוף מנקז את השטח המרכזי של אזור הסקר. באגן נחל נטוף נסקרו בעבודה זו 11 מעיינות. באזור הסקר, יש לנחל נטוף שני יובלים עיקריים: נחל מודיעים ונחל דולב.

נחל מכמש מנקז את השטח המזרחי של אזור הסקר. באגן נחל מכמש נסקרו בעבודה זו 3 מעיינות.

נחל איילון מנקז את השטח הדרומי-מערבי של אזור הסקר. באגן נחל איילון נסקרו בעבודה זו 5 מעיינות.

נחל שורק מנקז את השטח הדרומי של אזור הסקר. באגן נחל שורק נסקרו בעבודה זו 3 מעיינות.

2.4 מעיינות

אקוויפר חבורת יהודה בנוי, בנוסף לאקוויפר האזורי, גם מאקוויפרים שעונים שהינם מאגרי מי תהום קטנים, המצויים על גבי שכבות אטימות. אקוויפר שעון נוצר באזור הבלתי רווי, כתוצאה מהצטברות מים על שכבה אטימה או אטימה למחצה. האקוויפר השעון מוזן מכמות גשם מצומצמת המצליחה לחלחל לשכבות המוליכות של האקוויפר. מי התהום באקוויפר שעון מתרוקנים מדליפת מים אל האקוויפר האזורי. חלק ממי האקוויפרים השעונים מתרוקנים כמעיינות שעונים, הקרויים לעיתים מעיינות שכבה, מפני שנביעתם מתרחשת במגע בין שכבות עם ליתולוגיה שונה (איור מס' 3). רובם המוחלט של מעיינות הסקר שעונים, הנובעים משכבות אקוויפריות (בדרי"כ גיר ודלומיט) ונשענים על תצורות המכילות תשתית חווארית.

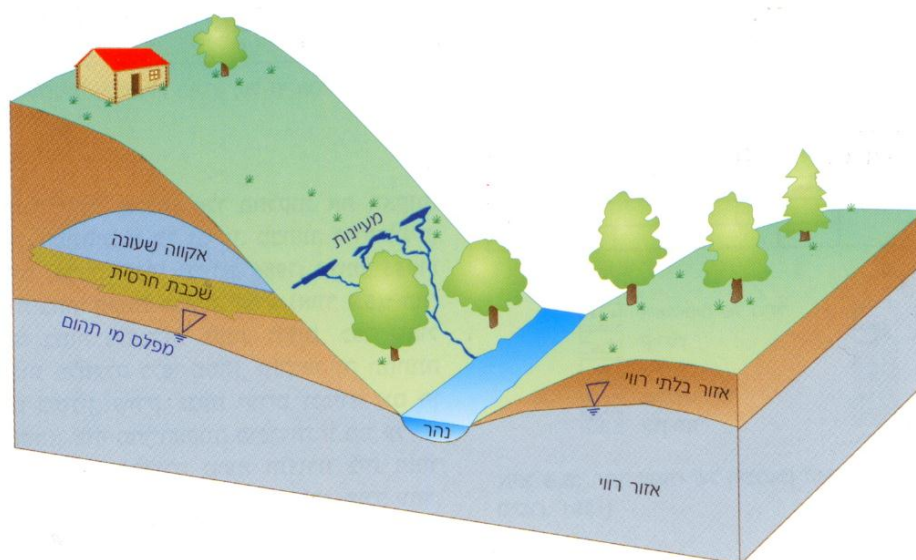
פוטנציאל חידור המים לאקוויפרים שעונים מוערך בכ-40-5% מכמות המשקעים השנתית, כתלות בעוצמות הגשם, שימושי הקרקע והתשתית המזינה את המעיינות.

האקוויפר השעון מתרוקן באיטיות לאורך השנה, באמצעות נביעות ממעיינות או חלחול אנכי. מפלס המים באקוויפר השעון משתנה לאורך השנה: בקיץ, המפלס יורד כתלות בקצב ההתרוקנות ואילו בחורף המפלס עולה כאשר תרומת מי הגשמים המחלחלים לאקוויפר גדולה מקצב ההתרוקנות.

המעיינות באזור סובב בנימין מנקזים עד כשליש מכמות המים המחלחלים לאקוויפרים השעונים. רצף שנים שחונות מקטיין את כמות המים האגורה באקוויפר שעון, עד למקרים בו הוא מתייבש. ההידרוגרף מתאר את מהלך שפיעת המעיין לאורך ציר הזמן. תגובות המעיינות לגשם הינן מהירות, ובאות לידי ביטוי בשפיעות גבוהות יחסית בחורף ובאביב, ובשפיעות נמוכות יותר בקיץ ובסתיו.

קיימים מדרונות, לאורכם נובעים מספר מעיינות, דוגמת ואדי אל חכם, ואדי זייתון, ואדי קתיליא וואדי א-נוקע. במדרונות אלו אזורי המילוי החוזר של המעיין העליון כוללים את מחשופי הסלעים דרכם חודר הגשם. אזורי המילוי החוזר של המעיינות התיכונים כוללים את מחשופי הסלעים דרכם חודר הגשם בתוספת חלחול מהאקוויטרד העליון. אזורי המילוי החוזר של המעיין התחתון כוללים את מחשופי הסלעים דרכם חודר הגשם בתוספת חלחול מהאקוויטרד העליון והתיכון.

תפוצת המעיינות בסובב בנימין גבוהה, אולם שפיעתם אינה גבוהה. מבדיקות שנערכו עולה כי רמות הרקע של ה-Cl ו-NO₃ במעיינות שאינם מזוהמים נמוכות (כ-30-40 / <10 מג"ל, בהתאמה).



איור מס' 3: נביעת מעיינות הניזונים מאקוויפר שעון, על פי Fetter (1994), מתוך גבירצמן (2002)

2.5 נגר עילי

הנגר העילי הנוצר בזרימה מתועלת או משטחית (sheet flow) אינו נפוץ בשטח הטבעי של אזור הסקר ורק כ-2-5% מהמשקעים זורמים כנגר עילי. הסיבה לכך היא התשתית הקרסטית המעודדת חידור וחלחול לתת הקרקע ובשל אופי המשקעים, שאינם מרובים באירועי גשם עם עוצמות גבוהות. כושר ספיגת הקרקע משתנה בהתאם לסוג המינרל החרסיתי הבונה את שכבות הקרקע העליונות. בשטחים הטבעיים מתחילה זרימה על פני השטח רק לאחר ירידת משקעים של 30 מ"מ, כאשר גם אז מקדם הנגר הינו 1.5% בלבד.

מחקרים שנעשו בשנות ה-70 הראו הבדל משמעותי באחוזי החלחול למי התהום בין אזורים חסרי צמחיה לאזורים מיוערים. באזורים חשופים מצמחיה שיעור החלחול עשוי להגיע עד לכ-60% מכמות הגשם. באזורים המכוסים בצומח טבעי שיעור החלחול מגיע לכ-20-30% מכמות הגשם. באזורים המיוערים בצפיפות בעצים ירוקי-עד, אחוז החלחול הוא כמעט אפסי. באזורים אלו, מים המחלחלים לתת הקרקע נתפסים על ידי מערכת שורשים ענפה המדייתים אותם חזרה לאטמוספירה. בשטחים בהם נטועים עצים בצפיפות גבוהה מתרחשת זרימה מתועלת על פני השטח בנתיבים מועדפים. תופעה זו מתרחשת בעיקר באירועי גשם בעוצמה גבוהה.

הנגר העילי הנוצר בזרימה מתועלת או משטחית נפוץ מאוד בשטחים בנויים, בשל התשתית האטימה המונעת חידור וחלחול לתת הקרקע. אחוז קטן בלבד מכמות הגשם מצליח לחדור את התשתית הבנויה ולחלחל לתת הקרקע. בשטחים הבנויים מתחילה זרימה על פני השטח מיד לאחר ירידת משקעים של מספר מ"מ, כאשר מקדם הנגר הינו גבוה ומוערך בעשרות אחוזים. זרימות מים בנחלים המנקזים שטחים בנויים מאופיינות בריכוזים נמוכים של מזהמים ובעכירות נמוכה. בנחלים המנקזים שטחים בנויים, ספיקת השיא מתרחשת כעבור זמן קצר מראשית הגשם. מידע זה חיוני בהקשר של שטיפת והסעת מזהמים ברחבי האגן.

2.6 קרקעות

על גבי המסלע באזור הסקר מתפתחות קרקעות ובתי גידול שונים. ישנן מספר סוגי חבורות קרקע, כשהנפוצות שבהן הן טרה רוסה, כשלצידן מופיעה בתפוצה נמוכה חבורת קרקעות קולוביות-אלוביות, רנדזינות וגרומוסולים. קרקע הטררה רוסה הינה קרקע רדודה בצבע חום - אדמדם הענייה בתכולת הגיר. קרקע זו מתפתחת בעיקר על גבי גיר ודולומיט, ונפוצה בנוף הקרסטי, בעיקר במרכז אזור הסקר. קרקע הרנדזינה מתפתחת בעיקר ברכסי ההרים, על גבי התשתית החווארית של התצורות החוצצות בין האקוויפרים הראשיים של חבורת יהודה.

קרקעות קולוביות-אלוביות וגרומוסולים מצויות בעיקר בפשטי הצפה סמוך לאפיקי הנחלים, היכן שהסחף הנחלי והמדרוני מושקע. קצב החידור בקרקעות מסוג טרה רוסה הינו הגבוה ביותר ומגיע ל-40 מ"מ/שעה. בקרקעות מסוג רנדזינה קצב החידור נמוך יותר ומגיע ל-15 מ"מ/שעה. קצב החידור בקרקעות גרומוסוליות הינו הנמוך ביותר, ומוערך ב-8 מ"מ/שעה. לקצבי חידור אלו ישנה חשיבות הידרולוגית רבה, בכל הקשור להעשרת מי התהום.

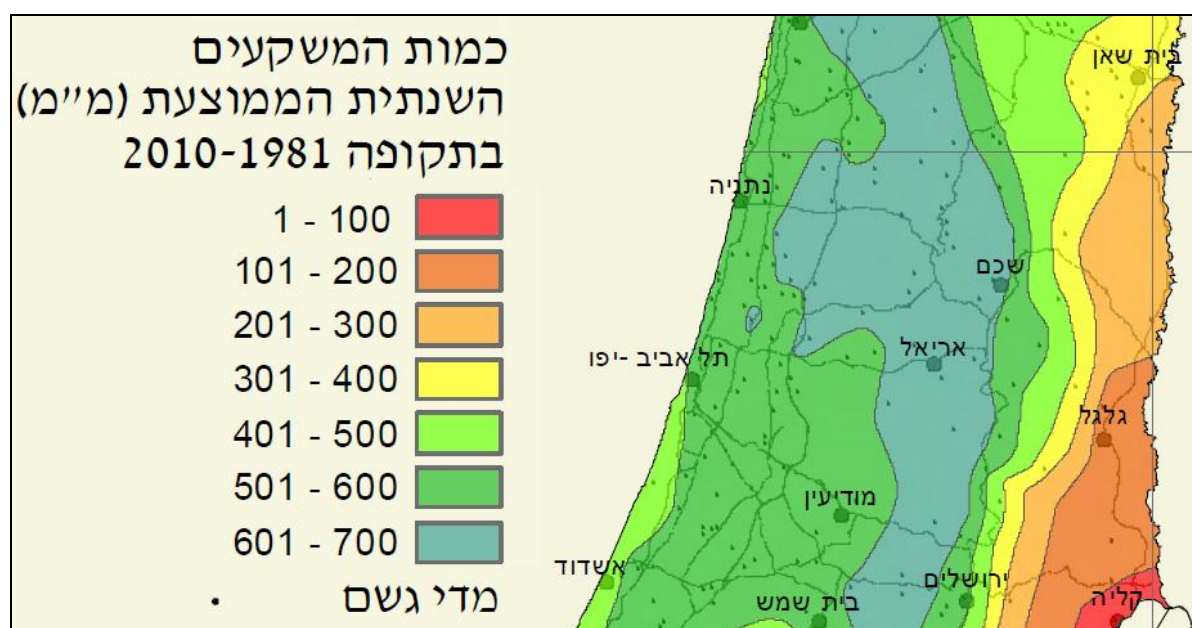
2.7 אקלים

אזור בנימין מאופיין באקלים ים תיכוני טיפוסי, בעוד חלקו המזרחי מושפע מקרבתו לספר המדבר וכמויות המשקעים בו נמוכות יותר. החורף קריר וגשום, הקיץ חם ויבש, כמות המשקעים הרב שנתית הממוצעת נעה בטווח 400-650 מ"מ בשנה היורדים בכ-40-30 ימי גשם (טבלה מס' 1 + איור מס' 4). מתוך 9 השנים האחרונות, 4 שנים אופיינו כשנות בצורת, או על גבול הבצורת, בהן כמות המשקעים השנתית הייתה נמוכה מהממוצע הרב שנתי. חורף 2013/2014 היה שחון במיוחד. במהלך חורף זה ירדו כ-55-80% מכמות המשקעים הרב שנתית הממוצעת.

המשקעים יורדים בעיקר בחורף ובחלקם בעונות המעבר. כ-75% מכמויות המשקעים יורדים כתוצאה ממערכות ים תיכוניות מסוג שקע קפריסאי בין החודשים דצמבר - פברואר. ככל, אזור בנימין אינו מאופיין בעוצמות גשם גבוהות עקב המרחק מהים התיכון החם. שאר המשקעים יורדים מאפיקי ים סוף הפעילים בעונות המעבר והמאופיינים בעוצמות גשם גבוהות.

טבלה מס' 2 : כמויות משקעים בתחנות מייצגות בבנימין בשנים 2006-2015

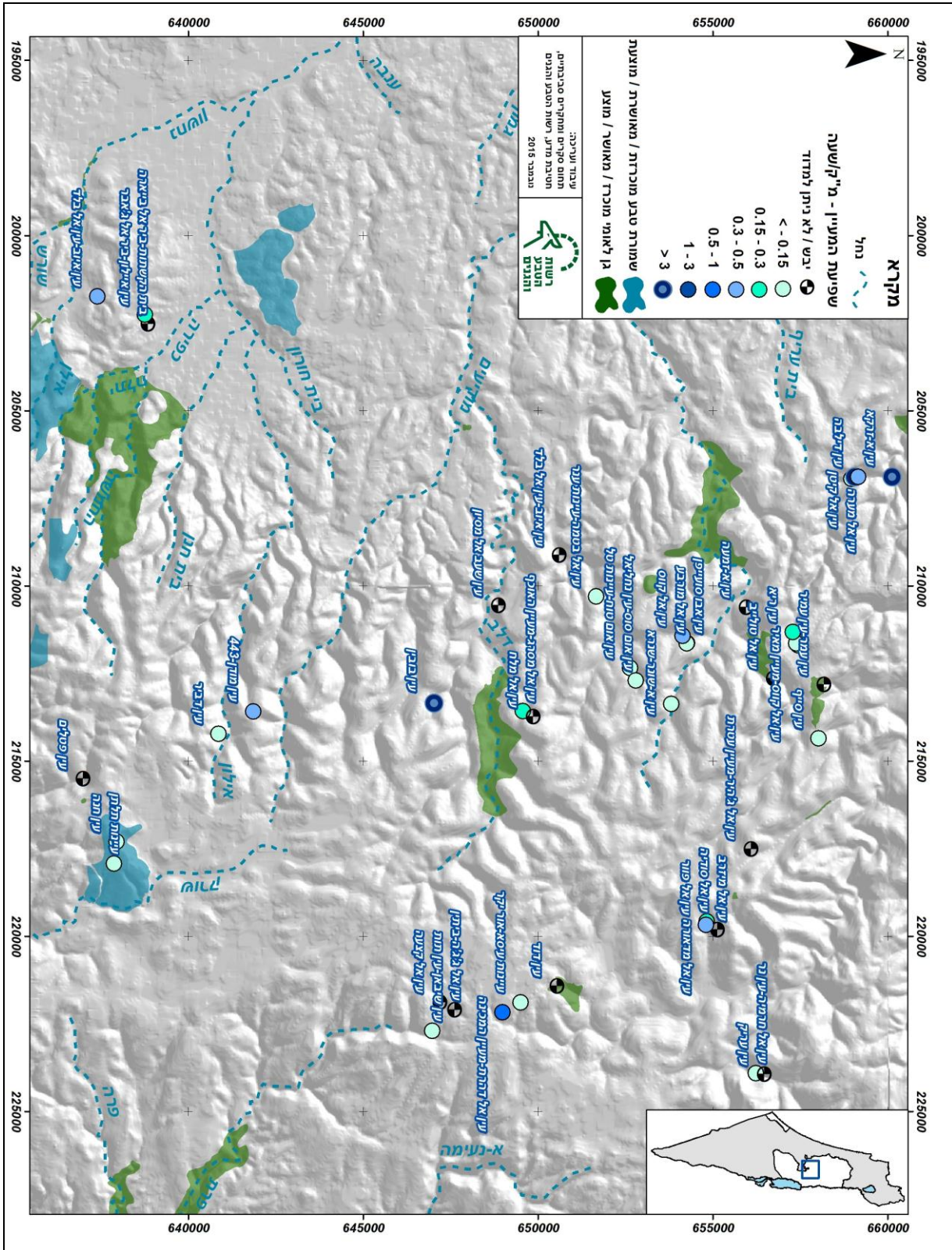
| שנה | עפרה | בית אל | טלמון |
|--------------|------------|------------|------------|
| 2006/2007 | 509 | 659 | 657 |
| 2007/2008 | 419 | N.D | 445 |
| 2008/2009 | 337 | 512 | 496 |
| 2009/2010 | 446 | 623 | 596 |
| 2010/2011 | 360 | 414 | 414 |
| 2011/2012 | 493 | 776 | 733 |
| 2012/2013 | 588 | N.D | 697 |
| 2013/2014 | 397 | N.D | 494 |
| 2014/2015 | 558 | N.D | 702 |
| ממוצע | 456 | 597 | 582 |



איור מס' 4 : כמות המשקעים השנתית הממוצעת בשנים 1981-2010, מתוך השרות המטאורולוגי

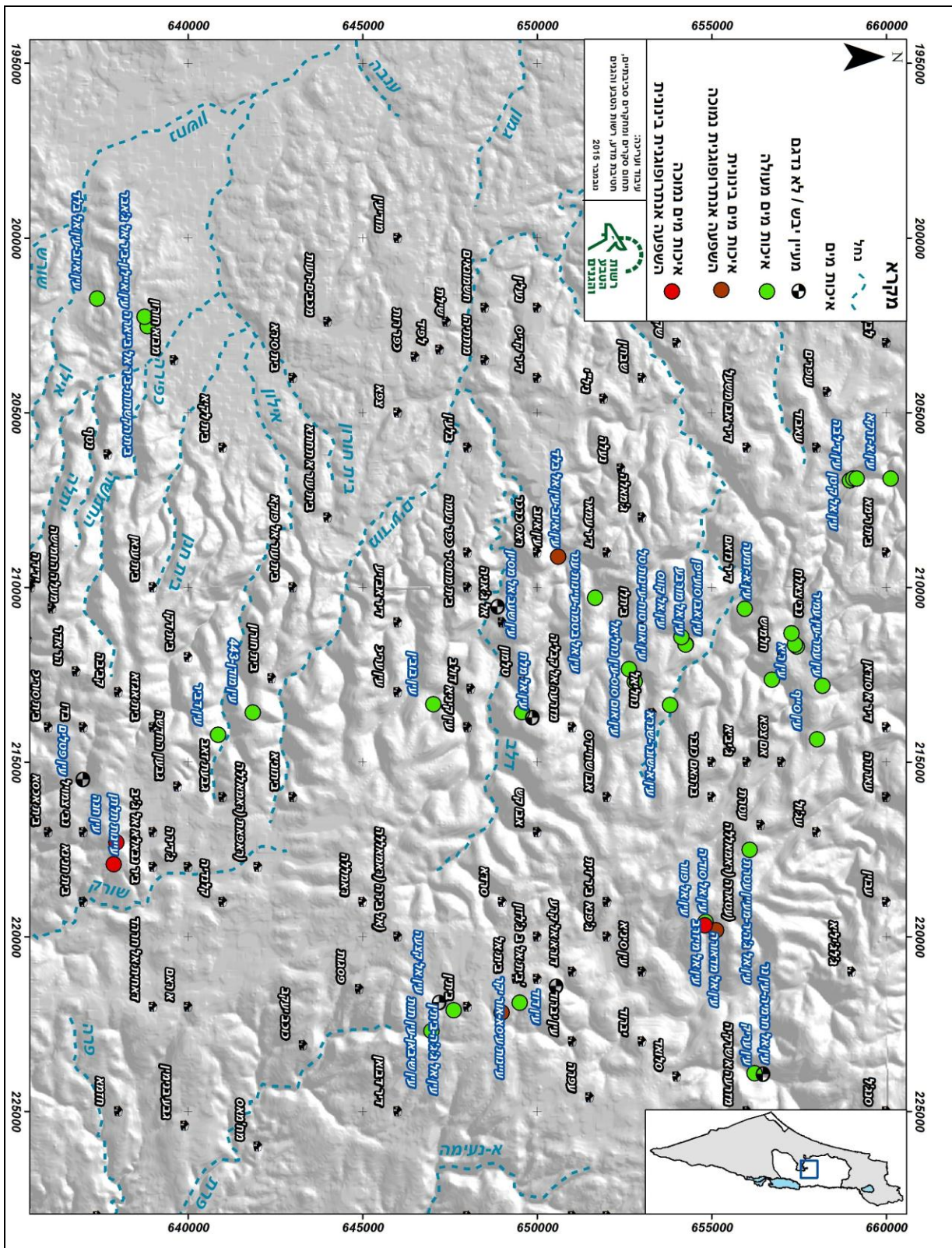
3. תוצאות

על אף שכמויות המשקעים בחורף 2014-2015 היו מעט מעל הממוצע הרב שנתי, ועל אף שהדיגום נערך בראשית האביב, שפיעות המעינות לא היו גבוהות. ככל הנראה, התפלגות המשקעים בחורף זה והמרווחים הארוכים בין אירועי הגשם המרכזיים, נתנו את אותותיהם בשפיעת המעינות.



מפה מס' 3: התפלגות שפיעות הנביעות במעינות הסקר

ברוב המעינות הנמצאים בתחומי שמורות טבע ושטחים פתוחים נמדדו איכויות מים טובות מאוד, ללא השפעות אנתרופוגניות, בעוד שבחלק מהמעינות הנמצאים בשולי אזורים בנויים נמדדו איכויות מים המעידות על השפעות אנתרופוגניות.



4. סיכום ומסקנות

באזור סובב בנימין (תחום הסקר מפורט בפרק תיאור הסביבה) ישנם כ-150 מעיינות, אשר חלקם נסקרו בסקר זה. בשל הנחיות ביטחוניות, הגישה למעיינות הוגבלה רק למעיינות הנובעים בשטח C ואשר מאושרים על ידי הצבא. לפיכך, רק 44 מעיינות (פחות מ-1/3) נסקרו. רוב המעיינות נמצאים בשטחים הפתוחים וחלקם נמצאים בתוך אזורים מיושבים או בסמוך להם. השפעת פעילות האדם אינה מוגבלת רק למעיינות שבאזור ההזנה שלהם, שכן גם בשטחים הפתוחים במרחב אזור הסקר חלו בעשורים האחרונים שינויים רבים בפני השטח, הקשורים לפעילות האדם. בנייה מואצת של ישובים חדשים והרחבת של ישובים קיימים, הכשרת שטחים חקלאיים, לצד הקמת תשתיות חדשות של מים, ביוב ודלק גרמו לפגיעה פיסית במעיינות ובאזורי ההזנה שלהם. בנוסף, מזהמים פוטנציאליים באזורי ההזנה של המעיינות עלולים לחלחל מפני השטח לתת הקרקע ולפגוע באיכות מי המעיינות.

בשנות ה-80 ערכו רשות שמורות הטבע והשרות ההידרולוגי סקר מעיינות מקיף באזור הרי בית אל, במהלכו נבדקו איכויות מים במעיינות ובחלקם נמדדו שפיעות. מטרת סקר זה הינה למפות, לתעד ולספק תמונת מצב עדכנית אודות המעיינות בסובב בנימין. באזורי ההזנה של המעיינות יש מזהמים פוטנציאליים, שעלולים להיספח למים ולהגיע למי התהום. ההרכב הכימי של המים עשוי לסייע בהבנת הקשר ההידרולוגי בין פני השטח למי התהום. בראשית אביב, 2015, נסקרו 44 מעיינות בסובב בנימין. ב-38 מעיינות בהם נמצאו מים נבדקו יונים ראשיים. ב-30 מעיינות, מתוך 38 המעיינות בהם נמצאו מים, נמדדו שפיעות. ב-31 מעיינות נמדדו איכויות מים טובות מאוד. ב-4 מעיינות נמדדו איכויות מים בינוניות המעידות על השפעות אנתרופוגניות קלות. ב-3 מעיינות נמדדו איכויות מים ירודות, המעידות על השפעות אנתרופוגניות, ככל הנראה, של תשתיות ביוב לקויות. ברוב המעיינות הנמצאים בתחומי שמורות טבע ושטחים פתוחים נמדדו איכויות מים טובות מאוד, ללא השפעות אנתרופוגניות.

על אף שכמויות המשקעים בחורף 2014-2015 היו מעט מעל הממוצע הרב שנתי, ועל אף שהדיגום נערך בראשית האביב, שפיעות המעיינות לא היו גבוהות. ככל הנראה, התפלגות המשקעים בחורף זה והמרווחים הארוכים בין אירועי הגשם המרכזיים, נתנו את אותותיהם בשפיעת המעיינות. ב-3 מעיינות נמדדו שפיעות גבוהות (<10 מ"ק/שעה). איכויות המים, שנמדדו ב-3 מעיינות אלו, מעידות על הזנת מים טבעית, ללא השפעה אנתרופוגנית. סילוק שפכים לסביבה מהווה פוטנציאל עיקרי לזיהום מים. בשנים האחרונות חל שיפור קל בנושא, אולם עדיין קיימות הזרמות שפכים גולמיים לסביבה, בעיקר מכפרים פלסטיניים. ממסקנות העבודה עולה כי מומלץ לבצע סקר מעיינות מסוג זה אחת לחמש שנים. תדירות כזו תאפשר מעקב טוב יותר אחר שינויים באיכויות המים, בשפיעות ובהסרת מזהמים פוטנציאליים. מומלץ לערוך בדיקות בקטריאליות במעיינות אלו, על מנת לבחון את שרידות החיידקים. יש לפעול לשימור המעיינות וסביבתם הקרובה לצרכי שמירת טבע, ניטור ההידרולוגי ונופש בטבע.

5. מקורות

- ארקין י., בראון מ., בוכבינדר ב., דיאמנט א., יצחקי י., לסמן נ., רוט י. ושחנאי א., (1997), מפה גיאולוגית של ישראל, גליון II-11, ירושלים וסביבתה, משרד התשתיות הלאומיות, המכון הגיאולוגי.
- בורג א., (1998), גאוכימיה והידרולוגיה של מעיינות שעונים בסלעים קרבונאטיים בצפון ומרכז ישראל, עבודת דוקטור, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- גבירצמן ח., (2002), משאבי המים בישראל, פרקים בהידרולוגיה ובמדעי הסביבה, יד בן צבי, ירושלים.
- השרות ההידרולוגי, (2013), שנתון הידרולוגי לישראל - 2011/12.
- כהן א. ופיימן ד., (2011), סקר מעיינות הרי יהודה, היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים.
- כהן א., פיימן ד. וקולר נ., (2014), איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים להשקיה חקלאית - סקר ארצי 2012, היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים.
- פלג נ., (2009), מודלים הידרולוגיים למעיינות שעונים בהרי יהודה ושומרון - עבודת גמר לתואר מוסמך במדעי הטבע, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- רשות הטבע והגנים, היחידה הסביבתית - מאגר מידע איכות מים.
- שילמן ב., טפליאקוב נ. וגבריאלי א., (2004), זיהוי מקורות זיהום במי תהום בעזרת איזוטופים של חנקן וחמצן בניטרטים: אזור ואדי קלט - יריחו כדוגמא - דו"ח שנתי, משרד התשתיות הלאומיות, המכון הגיאולוגי.
- Fetter, C.W., (1994), Applied Hydrogeology, New York: Macmillian.
- Weiss M. and Gvirtzman H., (2007), Estimating ground water recharge using flow models of perched karstic aquifers, Ground Water, Vol. 45(6), pages 761-773.

מעיינות אגן נחל שילה

עין א-זרקא
עין אל ג'היר - מעיין עטרת
עין אל דהרת - מעיין המכינה
עין אל ח'ליד - מעיין מאיר
עין אל חרמיה - עין נר
עין אל טולייב
עין אל מדאורה
עין אל מורבע
עין אל מיזרב
עין אל מע'רה
עין אל סודיה
עין אל פוור
עין אל קווס
עין אל קווס - מעיין מאיר
עין אל קיטן
עין דילבה
עין סייף
עין עמר - עין עמיר
עין ריא
עיינות עיסא - אור יקר
עין דוד
עין עריק



עין א-זרקא

תיאור המעיין וסביבתו

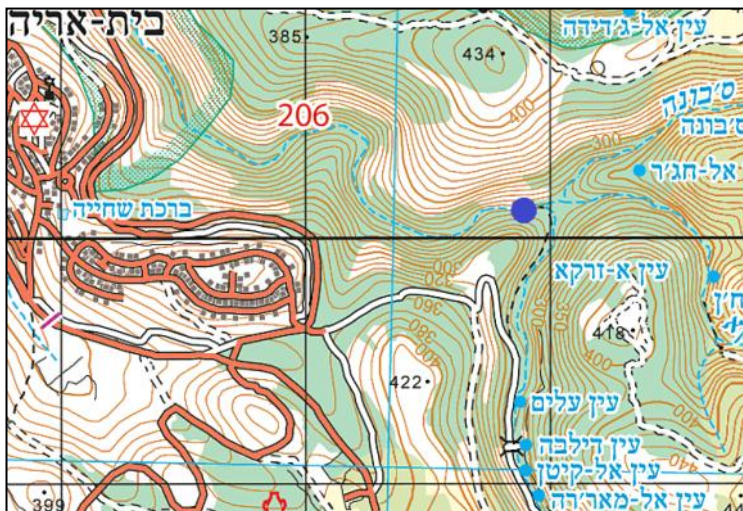
מעיין הנובע במפגש הנחלים ואדי עין אל זרקא - ואדי אל חכם. המים נאגמים בבריכה טבעית בעומק של כ-40 ס"מ ובקוטר משתנה המגיע עד לכ-5 מ'. במורד איגום זה המים זורמים באפיק ומחלחלים לתת הקרקע. במעלה המעיין, בואדי אל חכם ישנו רצף מעיינות באפיק הנחל. המעיין נובע במגע בין תצורות עמינדב ומוצא. אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד מתחם מיושב (בית אריה ממערב ועאבוד מדרום).



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-------------------------|----------------|------------------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| בית מאיר | חבורת יהודה - אקוויקלוד | שילה | ואדי עין אל זרקא | 255 | 660115 | 206890 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| 12.2 | 3.39 | 16.5 | <0.02 | <1 | 10:00 | 10.05.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 269 | | 13.6 | 1.2 | 33 | 18.13 | 70.1 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת. שפיעת המעיין גבוהה, ביחס למעיינות הסקר.

עין אל ג'היר - מעין עטרות

תיאור המעין וסביבתו

מעין הנובע במדרון מעל ואדי ח'ילת חודייב, בסמוך לישוב עטרות. נביעה בתוך סלע מתנקזת לשתי בריכות שממדי כל אחת מהן 5 X 5 מ' ועומקן כ-0.8-1 מ'. סביבת המעין מופרת באופן קיצוני, באמצעות ריצוף כל שטח המעין.

אזור ההזנה של המעיינות מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי הישוב עטרות.

| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|----------------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| כפירה | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | שילה | ואדי ח'ילת חודייב | 685 | 656080 | 217510 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|---------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| N.D | N.D | 10.5 | 0.011 | 0.24 | 13:00 | 18.3.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 311 | | 20 | <0.2 | 28 | 23.4 | 48 |

סיכום

איכות המים במעין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת. המעין מופר מאוד בהיבט הערכיות האקולוגית שלו.



עין אל דהרת - מעין המכינה

תיאור המעין וסביבתו

מעין במורד בית אל הכולל שתי נביעות המזינות בריכת איגום שממדיה 4 X 4 מ' ועומקה כ-1.5 מ'. מבריכה זו זורמים המים לבריכה נוספת שממדיה 2.5 X 3 מ'. מהבריכה הקטנה יוצא צינור האוסף את המים למיכל המפזר את המים להשקיה חקלאית. אזור ההזנה של המעין מאופיין במתחם מיושב (בית אל), לצד שטחים פתוחים וטבעיים.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|----------------------------|-------------------|------------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| מוצא | חבורת יהודה - אקוויקלוד | שילה | ואדי אל מסיאת | 860 | 648975 | 222165 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 2.58 | 0.72 | 28.7 | 0.025 | 1.1 | 11:00 | 18.03.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 358 | | 58.5 | 2.9 | 78 | 11.7 | 80 |

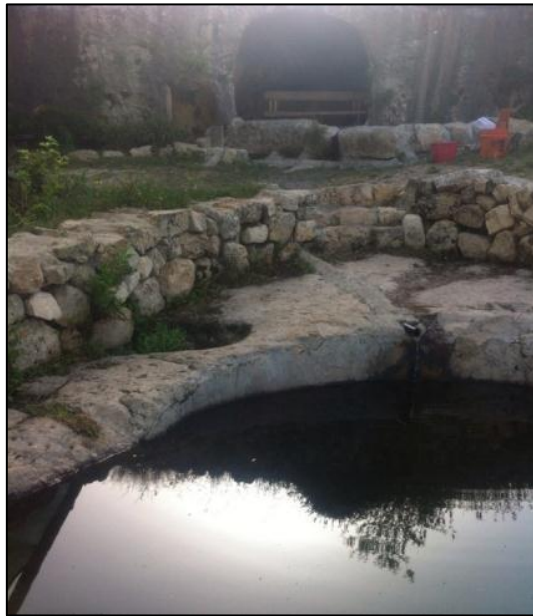
סיכום

איכות המים במעין טובה, אם כי המליחות מעט גבוהה מרמות הרקע שנמדדו ביתר מעיינות האזור. המעין מופר מאוד בהיבט הערכיות האקולוגית שלו.

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין הנובע בסמוך לכביש חוצה בנימין. המים נובעים מפתח מערה חצובה וזורם לשתי בריכות משורשרות. בבריכה נצפו חלזונות ושפיררים. השפיעה נמדדה במוצא הצינור המזין את הבריכה התחתונה, שממדיה כ-1.5 X 4 מ'. אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד מתחם מיושב (חלמיש).

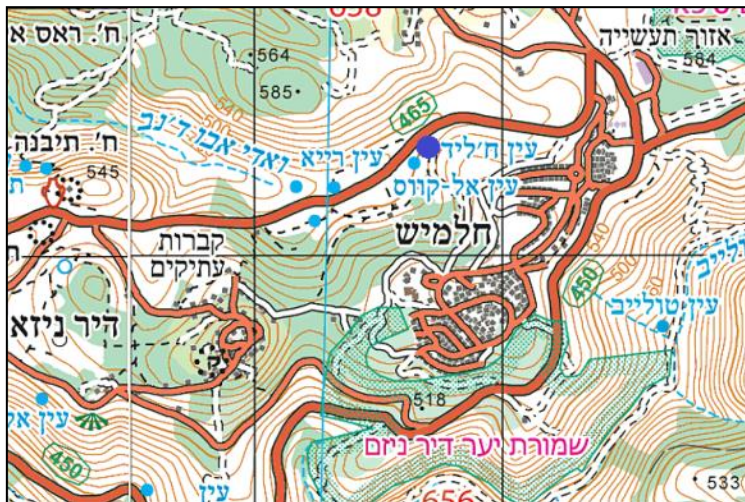
עין אל ח'ליד - מעיין מאיר



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-------------------------|----------------|--------------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| בית מאיר | חבורת יהודה - אקוויקלוד | שילה | ואדי אל ד'יב | 505 | 657430 | 211690 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.133 | 0.037 | 12.64 | 0.008 | 2.66 | 9:10 | 28.04.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 277 | | 18.9 | 0.8 | 33 | 18.13 | 39.27 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת.

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין בצד כביש עפרה-שילה, בסמוך לאחד מיובליו של ואדי אל חרמיה. המעיין נובע מתוך מערה ממנה יוצא צינור המזין שוקת שממדיה כ-40 X 80 ס"מ. במקום שרידי בריכה רומית. אזור ההזנה שלו מאופיינים בעיקר בשטחים פתוחים וטבעיים. בשנת 2010 שופץ המעיין ונוקה על ידי המועצה האזורית בנימין.

עין אל חרמיה

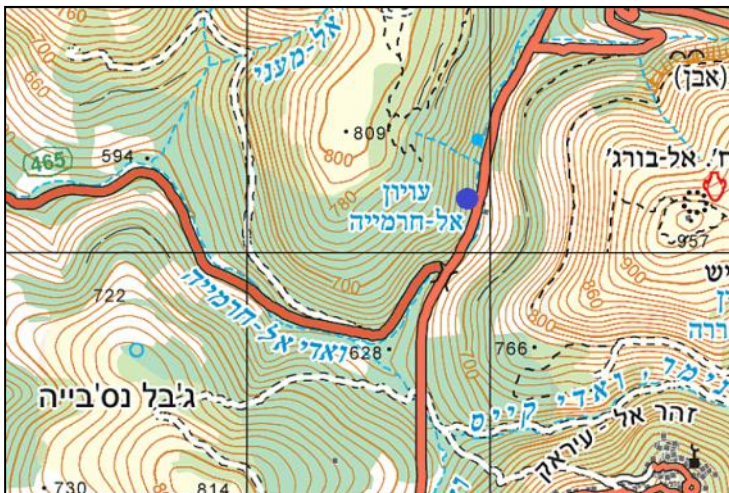
- עין נר



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-----------------------------|----------------|----------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | שילה | אל חרמיה | 670 | 656220 | 223900 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| 0.0864 | 0.024 | 11 | 0.015 | 0.25 | 8:00 | 18.03.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 311 | | 16.3 | <0.2 | 29 | 22.2 | 50 |



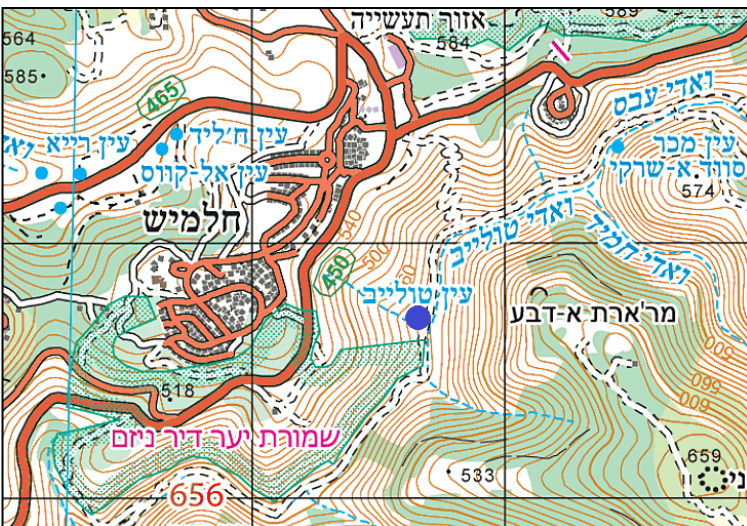
סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת.

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין באפיק ואדי טולייב, בשולי שמורת יער דיר ניוזאם. מדובר בסדרת נביעות הנובעות ממצוק לח. הנביעה המרכזית מנוקזת לבריכה טבעית שוקקת חיים שממדיה כ-2 X 2 מ'.
אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים.

עין אל טולייב



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-------------------------|----------------|-------------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| מוצא | חבורת יהודה - אקוויקלוד | שילה | ואדי טולייב | 415 | 656720 | 212640 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| N.D | N.D | 13.7 | <0.004 | 0.58 | 14:00 | 28.04.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 205 | | 15.4 | 1.1 | 30 | 20.58 | 43.95 |

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת.

עין אל מורבע

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין הנובע במעלה ואדי קתיליא, בסמוך לכפר ביתילו. נביעה בתוך סלע מתנקזת לבריכה שקוטרה כ-1 מ'. ישנה בריכה נוספת, במרחק של כ-30 מ' ממנה.

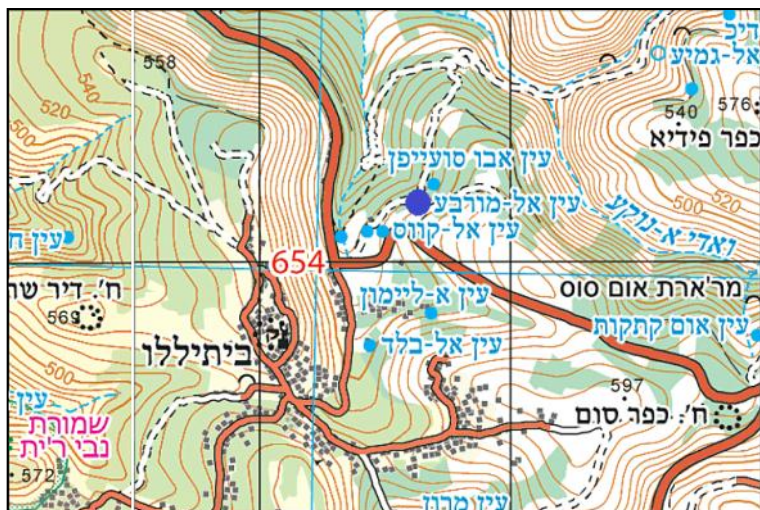
אזור ההזנה של המעיינות מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי הכפר ביתילו.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-----------------------------|----------------|-------------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | שילה | ואדי קתיליא | 485 | 654245 | 211635 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| 0.11 | 0.03 | 11 | 0.01 | 0.5 | 11:15 | 18.3.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 287 | | 22.5 | 1 | 25 | 23.0 | 42.8 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת.

עין אל מיזרב

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין בשולי הכביש מצפון לביר זית, מצפון לקבוצת המעיינות עין אל מדאורה, עין אל פוור ועין אל סודיה. מדובר בסדרת נביעות הנובעות ממצוק לח. מי המעיין זורמים בתעלה לצד הכביש. צינורות השקיה, שאינם פעילים מעידים על השימוש במי המעיין בעבר.

אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | שילה | ואדי א- זייתון | 730 | 655120 | 219815 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| N.D | N.D | 23.99 | 0.018 | 0.658 | 13:00 | 28.04.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 241 | | 35.5 | 13.3 | 74 | 30.1 | 44.49 |



סיכום

איכות המים במעיין מעידה על השפעות אנטרופוגניות קלות. ריכוזי הכלוריד גבוהים במעט (74מג"ל) מרמות הרקע. ייתכן כי הכפר עטארה, הנמצא במעלה המעיין, משפיע על איכות המים.

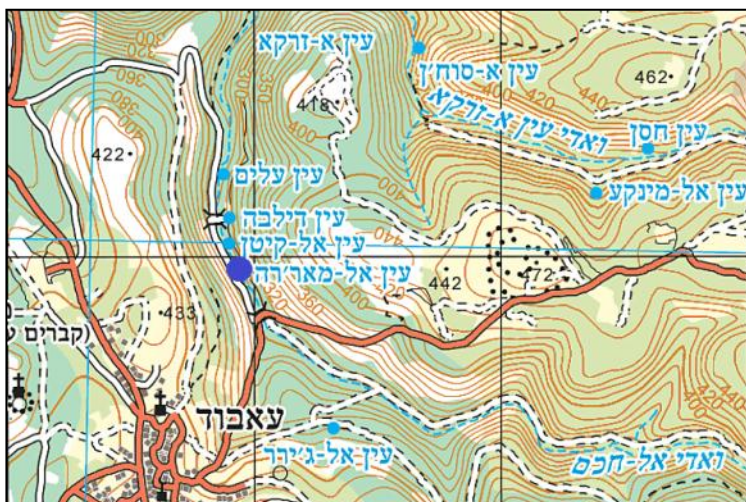
תיאור המעיין וסביבתו

מעייין הנובע במורד ואדי אל חכם. המים נובעים ממערה שעומקה כ-5 מ', רחבה, ולמרגלותיה שרידי בריכה שממדיה 2 X 2 מ'. בנוסף, מזיין המעיין בריכת שכשוך. המעיין נובע במגע בין תצורות עמינדב ומוצא.

במורד המעיין ישנו רצף מעיינות באפיק הנחל.

אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד מתחם מיושב (בית אריה ממערב ועאבוד מדרום).

עין אל מע'רה



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| עמינדב | חבורת יהודה - אקוויפר עליון | שילה | ואדי אל חכם | 305 | 658955 | 206940 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.5 | 0.14 | 11.47 | 0.015 | <0.5 | 8:45 | 10.05.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 257 | | 12.8 | 1.4 | 26 | 11.28 | 47.05 |

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת.

עין אל פוור

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין בשולי ביר זית, במורד המעינות עין אל מדאורה ועין אל סודיה. הנביעה מזינה בריכה שממדיה 3 X 3 מ', באמצעות צינור 4 צול הקבור מתחת לפני השטח. מי המעיין נמצאים בשימוש חקלאי בשטחים אשר במורד המעיין.

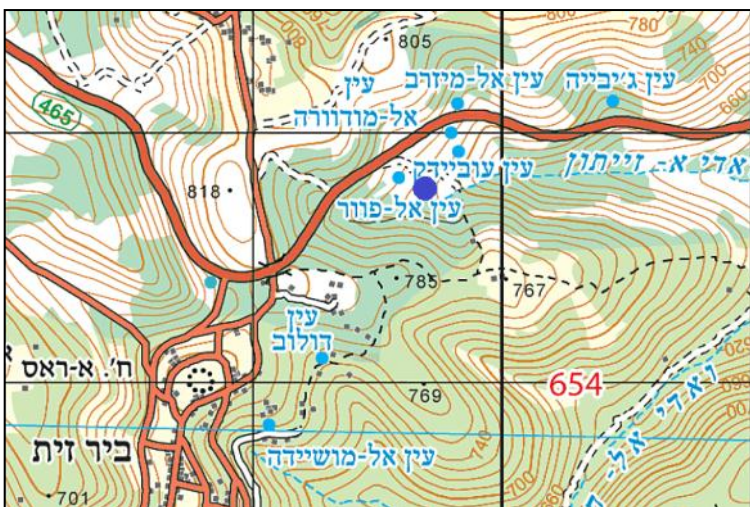
אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | שילה | ואדי א- זייתון | 720 | 654790 | 219675 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 1.21 | 0.34 | 49.06 | 0.026 | 4.99 | 12:30 | 28.04.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 314 | | 88.5 | 35.6 | 133 | 42.66 | 78.8 |



סיכום

איכות המים במעיין מעידה על השפעות אנטרופוגניות. ריכוזי הכלוריד גבוהים (133 מג"ל), פי 5 לערך מרמות הרקע, כך גם ריכוזי הניטראט (35.6 מג"ל) וריכוזי הנתרן (49 מג"ל). הדבר בולט במיוחד, על רקע העובדה כי במעינות הצמודים לעין פוור נמצאו איכויות מים טובות מאוד. ייתכן כי למספר בתים הנמצאים באזור המעיין, ישנה השפעה סביבתית.

עין אל קווס

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע במעלה ואדי קתיליא, בסמוך לכפר ביתילו. נביעה בתוך סלע מתנקזת לבריכה שממדיה כ-5 X 4 מ'. הבריכה רדודה משום שמימיה נשאבים לשתייה. מבריכה זו ממשיכים המים לבריכה שממדיה כ-2 X 2.5 מ' ועומקה כ-1 מ'.

אזור ההזנה של המעיינות מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי הכפר ביתילו.

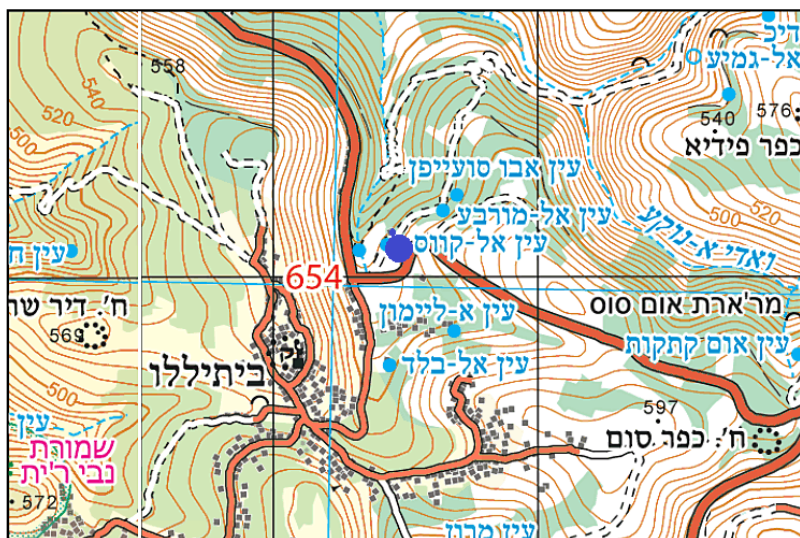
| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-----------------------------|----------------|-------------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | שילה | ואדי קתיליא | 470 | 654120 | 211425 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 1.28 | 0.35 | 10 | 1.0 | <0.5 | 11:30 | 18.3.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 263 | | 17.7 | 2.6 | 24 | 21.0 | 45.8 |

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת. המעיין מופר מאוד בהיבט הערכיות האקולוגית שלו.



עין אל קווס - מעין מאיר

תיאור המעין וסביבתו

מעין הנובע ממצוק בסמוך לכביש חוצה בנימין. המים זורמים לבריכת אגירה שממדיה 2 X 2 מ' ועומקה כ-0.5 מ'. בבריכה נצפו צפרדעי נחלים.

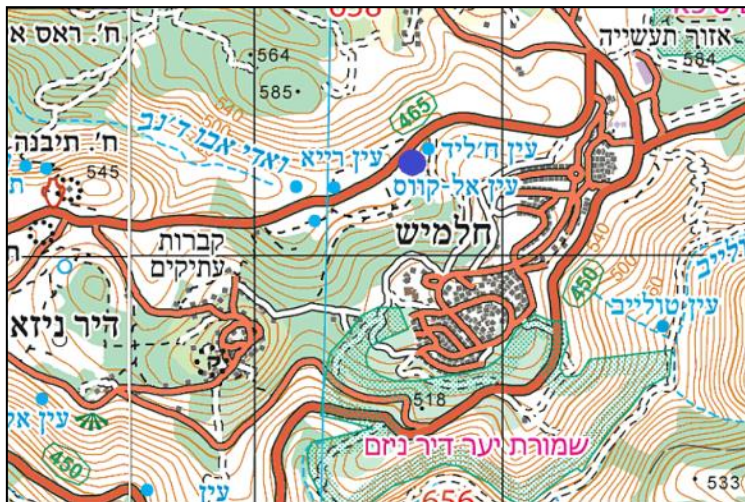
אזור ההזנה של המעין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד מתחם מיושב (חלמיש).



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| בית מאיר | חבורת יהודה - אקוויקלוד | שילה | ואדי אל ד'נב | 500 | 657370 | 211640 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.133 | 0.037 | 13.63 | 0.008 | 1.75 | 9:00 | 28.04.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 277 | | 16.4 | 0.6 | 31 | 18.08 | 47.02 |



סיכום

איכות המים במעין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת.

עין דילבה

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין הנובע במורד ואדי אל חכם. המים נובעים ממצוק במספר נביעות זעירות. המים מתנקזים לתעלה. המעיין נובע במגע בין תצורות עמינדב ומוצא.

אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד מתחם מיושב (בית אריה ממערב ועאבוד מדרום).



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-----------------------------|----------------|-------------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| עמינדב | חבורת יהודה - אקוויפר עליון | שילה | ואדי אל חכם | 295 | 659150 | 206890 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 1.76 | 0.49 | 12.48 | <0.02 | <1 | 9:30 | 10.05.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 269 | | 11.8 | 1.5 | 27 | 14.55 | 67.45 |

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת.

מעיינות ואדי אל חכם

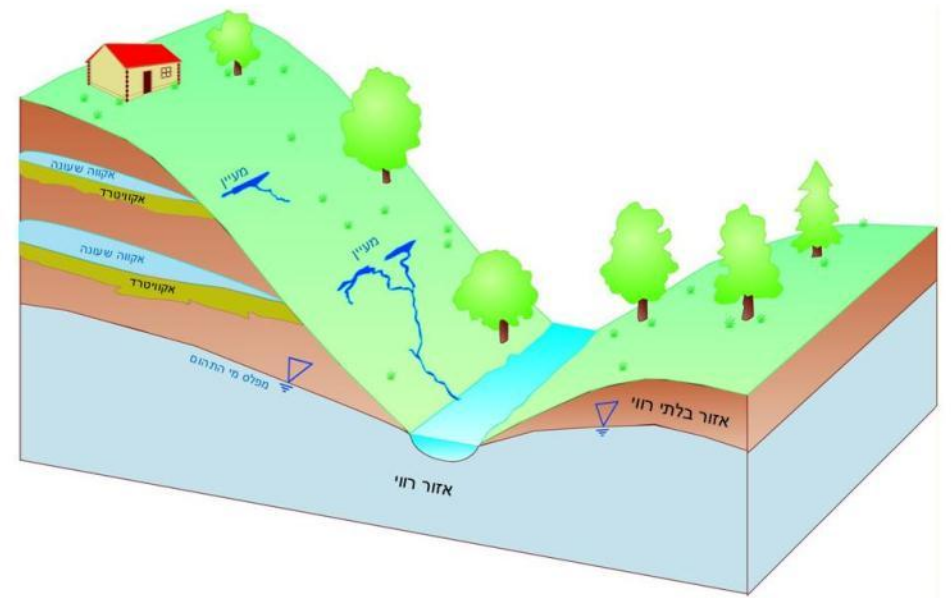
כמות המילוי החוזר הממוצע במעיינות עין אל קיטן ועין אל מעירה בשנים 1987-1998 הינו 156 אלמ"ק/שנה. אחוז המילוי החוזר השנתי הממוצע למעיינות אלו עומד על כ-23% (פלג, 2009).

המעיינות נובעים במגע בין תצורות מוצא ועמינדב.

רצף המעיינות בואדי אל חכם, אליהם מתווסף מעיין עין א-זרקא במורד, מתרחש ככל הנראה בשל קיומן של מספר אקוות שעונות.



| | | | | |
|------|------|---------------|----------------------|-------------------|
| Kubm | Kuks | תצורות | מעיינות, מחקר זה | העתקים |
| Kuke | Kua | Kub | מעיינות, סביבת המחקר | קווי גובה |
| Kus | Kumo | Kuw | | אזור המילוי החוזר |



עין סייף

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין בשולי שמורת הטבע אום ס'פא, הנובע בתוך מערה קטנה. השפיעה הדלה יוצרת מספר שלוליות, עם זרימה מועטה ביותר.

אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | שילה | ואדי אל אסל | 515 | 658015 | 214345 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|---------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| 0.018 | 0.005 | | | | 11:00 | 28.04.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 374 | | 20.7 | 1.1 | 45 | | |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת.

עין עמר - עין עמיר

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין בשמורת הטבע אום סיפא, הנובע בתוך מערת ענק מרהיבה. המערה מזוהמת בצואת צאן השייך למאהל בדואי, הנמצא בסמוך. בתוך המערה ישנו בור מים, אשר לא נדגם. מחוץ למערה ישנו בור מים, שם נצפתה זרימה, המגיעה בסופו של דבר לבריכת איגום מזוהמת שממדיה כ-2 X 2 מ'. הדיגום נעשה בבור זה, באמצעות דלי.

אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| מוצא | חבורת יהודה - אקוויקלוד | שילה | ואדי א- סינן | 520 | 658165 | 212820 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| N.D | N.D | 17.5 | 0.121 | 0.695 | 9:45 | 28.04.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 422 | | 20 | 1.1 | 35 | 26.3 | 61.4 |

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת. המעיין מופר מאוד בהיבט הערכיות האקולוגית שלו.



עין ריא

תיאור המעיין וסביבתו

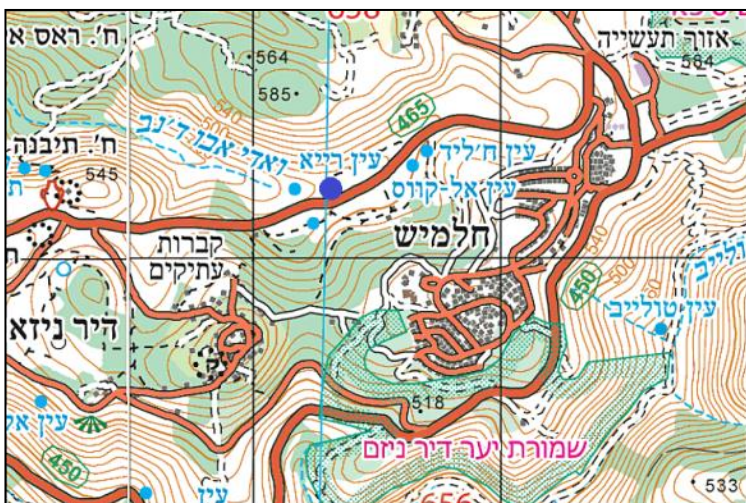
מעייין הנובע במעלה ואדי אבו ד'נב. המים נובעים במעביר מים תחת כביש חוצה בנימין. חלק המים זורמים לבריכת אגירה גדולה שממדיה 3 X 10 מ' ועומקה כ-2.5 מ' וחלק מהמים זורמים ישירות להשקיה בשטחים החקלאיים, בסמוך למעיין. ישנה נביעה נוספת המקיימת בריכה מקומית, טבעית, בה נצפו צפרדעי נחלים. אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד מתחם מיושב (חלמיש).



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-------------------------|----------------|--------------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| מוצא | חבורת יהודה - אקוויקלוד | שילה | ואדי אל ד'נב | 485 | 657275 | 211315 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.735 | 0.2 | 12.85 | 0.014 | 0.55 | 8:00 | 28.04.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 314 | | 16.9 | 2.5 | 27 | 21.2 | 49.58 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת. המעיין מופר מאוד בהיבט הערכיות האקולוגית שלו.

עיינות עיסא - אור יקר

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין במורד בית אל הכולל שתי נביעות המזינות שלוש בריכות: בריכה "אקולוגית" עגולה עם צמחי מים, ראשנים ודגי זהב, בריכת מרובעת (3 X 3 מ') ובריכת שכשוך עגולה בקוטר של כ-2 מ'. מהבריכה האחרונה זורמים עודפי מים למדרון. הנקבה המערבית (שופעת בעיקר בחורף) מצויה בתוך מערה בעומק של כ-1.5 מ'. הנקבה המזרחית מזינה את שלוש הבריכות. תחת נביעה זו התגלו בור מים ושרידי בריכה עתיקה.

במעלה המעיינות ישנו בית מבודד המזרים את שפכיו באופן גולמי למדרון במורד המעיין. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במתחם מיושב (בית אל), לצד שטחים פתוחים וטבעיים.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|------------------------|----------------|---------------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| מוצא | חברת יהודה - אקוויקלוד | שילה | ואדי אל מסיאת | 855 | 649490 | 221880 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 1 | 0.028 | 8.7 | 0.005 | 0.34 | 11:00 | 18.03.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 215 | | 10 | 0.6 | 22 | 13.3 | 39 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד. המעיין מופר מאוד בהיבט הערכיות האקולוגית שלו.

עין דוד

מעיין במורדה הצפוני של בית אל. המעיין נובע מתוך סדק בסלע, ומזין שקע טופוגרפי קטן. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במתחם מיושב (בית אל), לצד שטחים פתוחים וטבעיים.

בדיגום, נמצאו מים עומדים, אשר לא נדגמו.

במעלה המעיין זורם ביוב גולמי, שמקורו במתחם הקראונים.

| נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|----------|-----------------------------|----------------|
| | | Y | X |
| עין יברוד | 815 | 650530 | 221420 |
| תצורה גיאולוגית | | אקוויפר | אגן ניקוז עילי |
| שורק | | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | שילה |

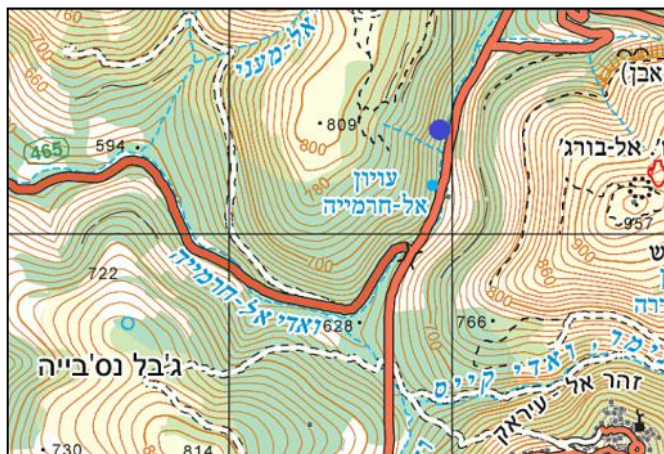


עין עריק

מעיין בצד כביש עפרה-שילה, בסמוך לאחד מיובליו של ואדי אל חרמיה. המעיין נובע מתוך סדק בסלע, ומזין שקע הנמצא בטרסות שמעל אפיק הנחל. אזור ההזנה של המעיין מאופיינים בשטחים פתוחים וטבעיים.

בדיגום, נמצאו מים עומדים, אשר לא נדגמו.

| נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|----------|-----------------------------|----------------|
| | | Y | X |
| אל חרמיה | 670 | 656455 | 223940 |
| תצורה גיאולוגית | | אקוויפר | אגן ניקוז עילי |
| שורק | | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | שילה |



מעיינות אגן נחל נטוף

עין א-זמעה
עין א-שונר-שנרא (מעיין החוגלה)
עין אבו סועייפן
עין אום טוח - עיינות טל
עין אום סוס - עין נחליאל
עין איוב - עין אל בלד
עין אל בטמה - עיינות ענר
עין אל מסרג - מעיין האוכף
עין בובין
עין אל מלח
עין שעב אל מסיון



עין א-זמעה

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין הנובע במדרון מעל ואדי קתיליא, בסמוך לכפר דיר ניזאם. ישנן כ-8 נביעות בנקודות המגע בשכבות הסלע במצוק הצמוד לכביש. לשש מהנביעות קיים איגום בבריכות בטון בעומק של כ-80 ס"מ. אזור ההזנה של המעיינות מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי הכפר דיר ניזאם.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | נטוף | ואדי קתיליא | 420 | 655940 | 210615 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|---------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| N.D | N.D | 11.9 | 0.012 | 0.44 | 12:30 | 18.3.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 287 | | 26.5 | 1.3 | 34 | 21.8 | 47.7 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע בואדי א-נוקע, תחת הישוב נחליאל. נביעה קטנה, מתוך נקבה צרה בסלע, תחומה בבריכת איגום קטנה. בסמוך למעיין ישנו מפל קטן. מעין זה נובע מקו המגע בין השכבות ממנו בוקעים שאר המעיינות בואדי.

אזור ההזנה של המעיינות מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי הישוב נחליאל.

עין א-שונר-שנרא (מעיין החוגלה)

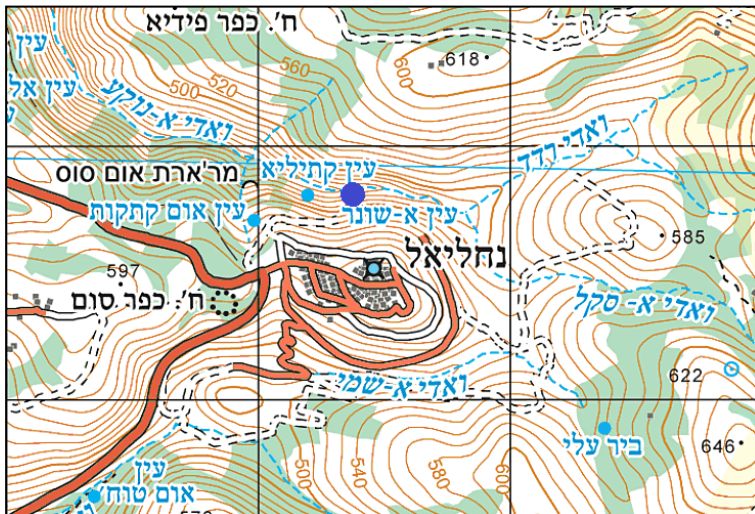
| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| גבעת יערים | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | נטוף | ואדי א- נוקע | 490 | 653805 | 213365 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|---------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.36 | 0.1 | 17 | 0.018 | <0.5 | 9:00 | 18.3.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 347 | | 19.5 | 0.6 | 44 | 20 | 69.9 |

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת.

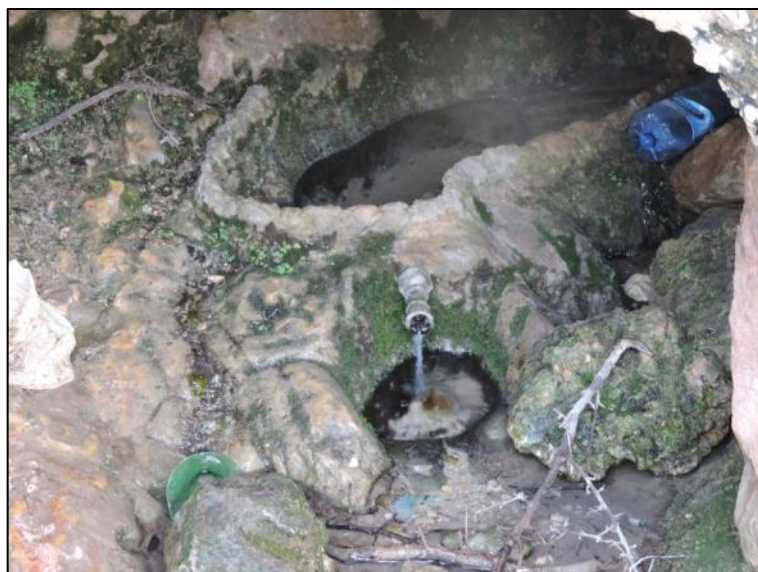


עין אבו סועייפן

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין הנובע במדרון ואדי קתיליא, בסמוך לכפר ביתיללו. המעיין נובע מנקבה באורך 2 מ' ומזין בריכה עונתית שממדיה כ-3 X 4.5.

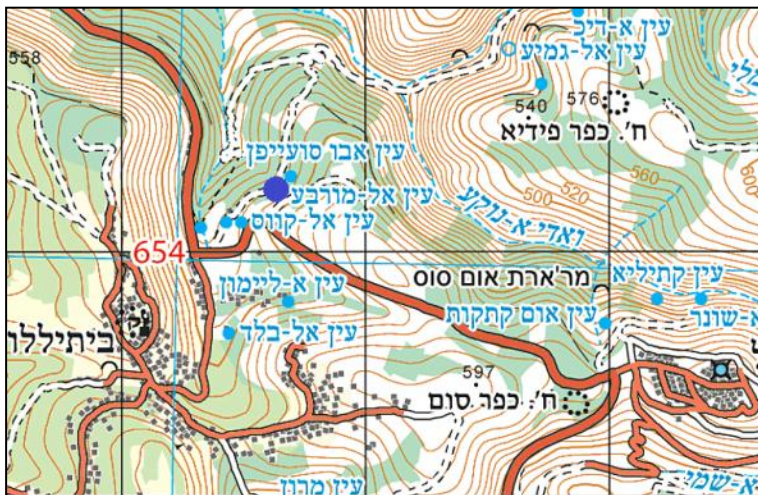
אזור ההזנה של המעייונות מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי הכפר ביתיללו.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | נטוף | ואדי קתיליא | 485 | 654250 | 211630 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|---------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.138 | 0.038 | 9.899 | 0.009 | 0.321 | 11:40 | 18.3.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 263 | | 17.5 | 0.3 | 24 | 20.93 | 40.5 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת

עין אום טוח - עיינות טל

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין הנובע בואדי אום טוח, בסמוך ליישוב נחליאל. המעיין מזין בריכה עגולה-אליפטית שממדיה 7 X 5 מ' ועומקה כ-0.5 מ'. בבריכה ישנם דגי זהב.

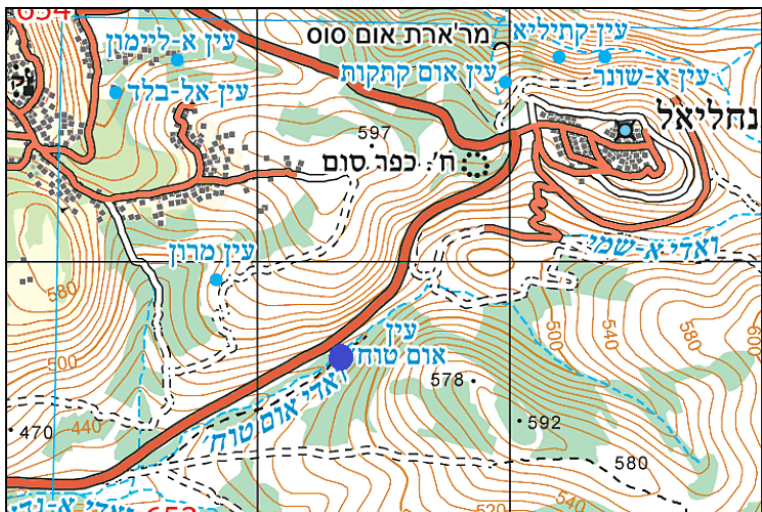
אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי היישוב נחליאל.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | נטוף | ואדי אום טוח | 465 | 652620 | 212345 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|---------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.18 | 0.05 | 12.86 | 0.014 | 0.427 | 10:00 | 18.3.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 370 | | 21.7 | 0.4 | 30 | 30.8 | 53.7 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת.

עין אום סוס - עין נחליאל

תיאור המעיין וסביבתו

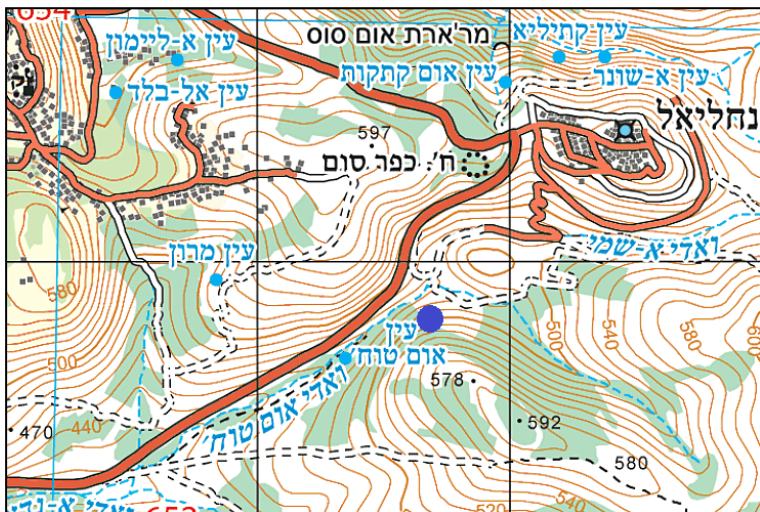
מעייין הנובע בואדי אום טוח, בסמוך ליישוב נחליאל. המעיין מזין בריכה עגולה-אליפטית שממדיה 3 X 4 מ' ועומקה המקסימלי כ-1 מ'. בבריכה ישנם דגי זהב. אזור ההזנה של המעיינות מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי הישוב נחליאל.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | נטוף | ואדי אום טוח | 495 | 652790 | 212695 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|---------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.252 | 0.07 | 12 | 0.012 | <0.5 | 10:30 | 18.3.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 346 | | 22.8 | 0.2 | 31 | 30 | 56 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת.

עין איוב - עין אל בלד

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין קטן הנובע בואדי א-שמי (נחל נטוף), תחת הכביש דולב-נעלה, סמוך לצומת הדואר.

מעיין זה נובע בבור שאיבה מבוסן. מי המעיין נשאבים ומנוצלים לחקלאות מקומית.

בסמוך למעיין ישנו גררטור ללא מאצרה. מסיבות טכניות, לא נמדדה שפיעה.

אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתים פזורים, ללא ביוב מוסדר.

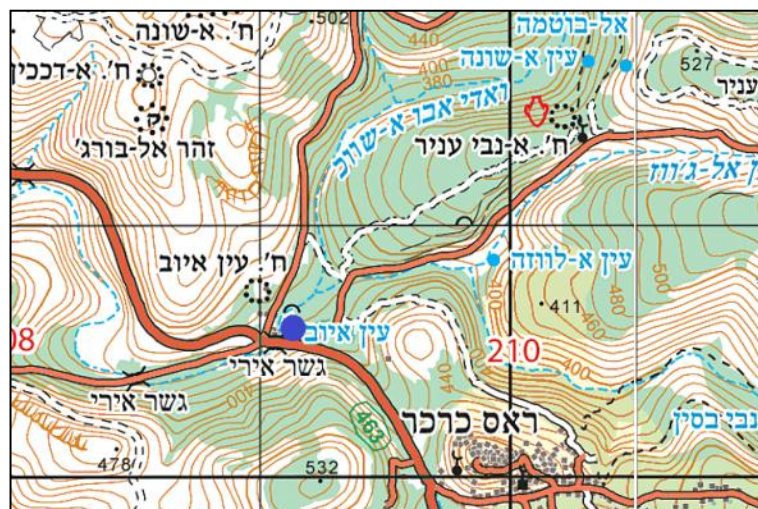
| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|----------------------------|-------------------|----------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| מוצא | חבורת יהודה - אקוויקלוד | נטוף | ואדי א- שמי | 365 | 650595 | 209120 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|---------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| N.D | N.D | 27.9 | 0.027 | 3.8 | 8:00 | 18.3.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 299 | | 42 | 12.3 | 68 | 23.9 | 64.4 |

סיכום

איכות המים במעיין מעידה על השפעות אנטרופוגניות קלות. ריכוזי הכלוריד (68 מג"ל) גבוהים מרמות הרקע. ייתכן כי שפכי הבתים הספורים הסמוכים למעיין, משפיעים על איכות המים. המעיין מופר מאוד בהיבט הערכיות האקולוגית שלו.



עין אל בטמה

- עיינות ענר

תיאור המעיין וסביבתו

סדרת מעיינות בואדי אבו א-שווק, תחת הכביש דולב-נעלה.

המעיין המרכזי נובע בתוך נקבה אל בריכת איגום הנבנית לצרכי טבילה ושכשוך.

אזור ההזנה של המעיינות מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתים פזורים, ללא ביוב מוסדר.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-------------------------|----------------|-----------------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| מוצא | חבורת יהודה - אקוויקלוד | נטוף | ואדי אבו א-שווק | 425 | 651650 | 210305 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.36 | 0.1 | 18.7 | 0.02 | <0.5 | 8:30 | 18.3.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 323 | | 18.5 | 0.9 | 35 | 18 | 82 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת.

עין אל מסרג - מעיין האוכף

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע במעלה ואדי א-שמי, ממזרח לשוב טלמון. נביעה המנוקזת לבריכת איגום שממדיה כ-4 X 5 מ' ועומקה כ-1.5 מ', וסביבה עצי בוסתן. סביבת המעיין מופרת באופן חלקי. אזור ההזנה של המעיינות מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי הישוב טלמון.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| כפירה | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | נטוף | ואדי א- שמי (נטוף) | 585 | 649555 | 213575 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-------|-----------------|-----------------|---------|-------|---------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.53 | 0.15 | 11.24 | 0.013 | 0.443 | 10:00 | 18.3.15 |
| HCO ₃ | | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca |
| (ppm) | | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) |
| 287 | | 22.5 | 0.7 | 31 | 18.7 | 62.87 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת.

עין בובין

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין הנובע ביובל של ואדי אל מג'ור, מדרום לשוב דולב. הנביעה נמצאת בתוך סלע במדרון ומנוקזת בעזרת צינור לבריכת ענק שממדיה 10 X 12 מ'. סביבת המעיין מופרת באופן קיצוני. חקלאי האזור שואבים את המים להשקיה חקלאית.

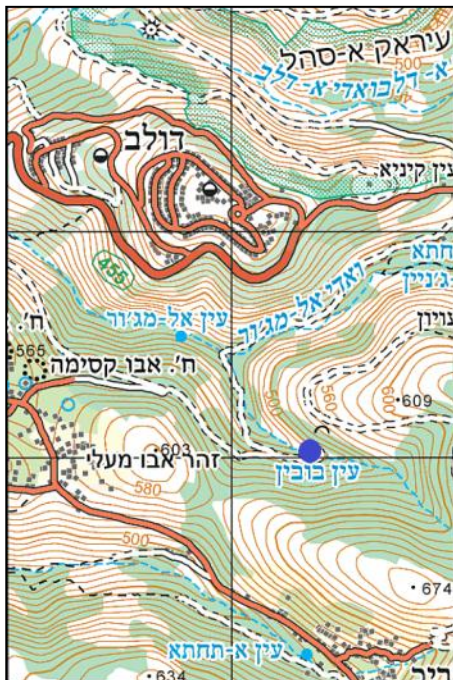
אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתי הישוב עטרת.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| כפירה | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | נטוף | ואדי אל מג'ור | 490 | 647015 | 213340 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-----------------|-----------------|-------|---------|-------|---------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 20.77 | 5.77 | 10.34 | 0.013 | 0.334 | 9:00 | 18.3.15 |
| HCO ₃ | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca | |
| (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | |
| 311 | 21.2 | 0.3 | 29 | 18.2 | 60.2 | |



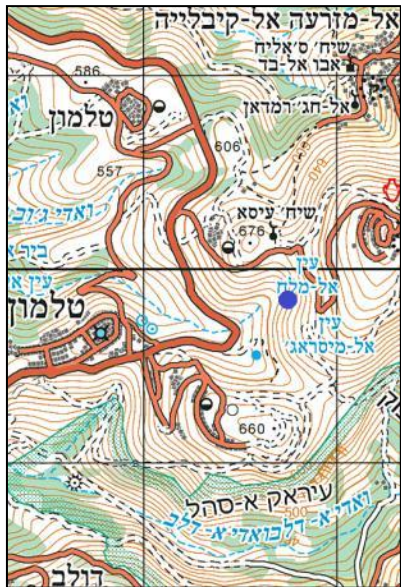
סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזהמת. המעיין מופר בהיבט הערכיות האקולוגית שלו. שפיעת המעיין גבוהה, ביחס למעינות הסקר.

עין אל מלח

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין מזרחית לטלמון ב', במעלה יובל של ואדי א-שמי. נובע כל השנה ויוצר שלולית קטנה בלבד. בשנים האחרונות המעיין הפסיק לנבוע. לא נלקחו דגימות ולא נמדדה שפיעה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין בעיקר בשטחים פתוחים וטבעיים.

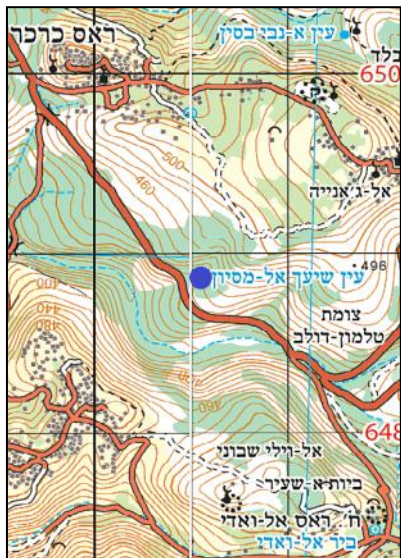


| נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-------------------|----------|-----------------------------|----------------|
| | | Y | X |
| ואדי א-שמי (נטוף) | 630 | 649850 | 213735 |
| תצורה גיאולוגית | | אקוויפר | אגן ניקוז עילי |
| כפירה | | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | נטוף |

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין בצד כביש ראס כרכר-צומת טלמון, במדרון שמעל נחל דולב. המעיין נובע מתוך סדק במצוק, לצד טראסה בנויה. אזור ההזנה של המעיין מאופיינים בשטחים פתוחים וטבעיים. בדיגום, נמצאו מים עומדים, אשר לא נדגמו.

עין שעב אל מסיון



| נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|----------|-------------------------|----------------|
| | | Y | X |
| דולב | 420 | 648860 | 210555 |
| תצורה גיאולוגית | | אקוויפר | אגן ניקוז עילי |
| מוצא | | חבורת יהודה - אקוויקלוד | נטוף |

מעיינות אגן נחל מכמש

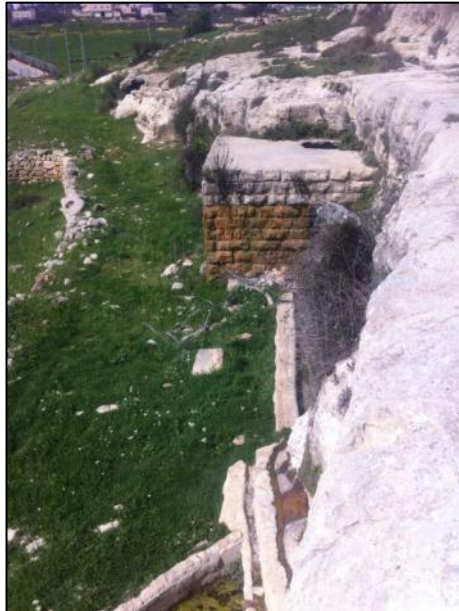
עין אל ג'ג'ה - ביתין
עין שיבן - עין תות
עין אל קצעה



עין אל ג'ג'יה - ביתין

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין בפאתי אל-בירה הנובע מתוך מצוק. במקום ישנן מערכות של מערות וכוכים, לצד בריכת איגום מקורה. דגימת המים נלקחה מדפנות הבריכה. מסיבות טכניות, לא נמדדה שפיעה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במתחם מיושב (כפר ביתין), לצד שטחים פתוחים וטבעיים.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | מכמש | ואדי שיבן | 825 | 647600 | 222100 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|---------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| N.D | N.D | 10 | 0.009 | <0.5 | 9:15 | 18.03.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 227 | | 23 | 0.4 | 24 | 11 | 47.5 |



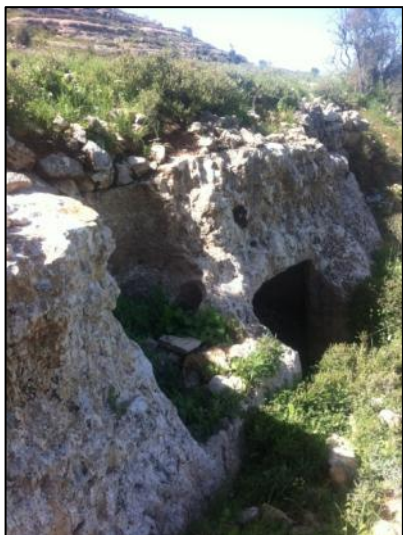
סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד,
התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת.

עין אל קצעה

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין בפאתי אל-בירה הנובע מתוך מצוק. המים עומדים בכוכים למרגלות המצוק. לא נלקחו דגימות ולא נמדדה שפיעה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין בעיקר בשטחים פתוחים וטבעיים.



| נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|----------|-----------------------------|----------------|
| | | Y | X |
| ואדי שיבן | 820 | 647180 | 221880 |
| תצורה גיאולוגית | | אקוויפר | אגן ניקוז עילי |
| שורק | | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | מכמש |

מעיינות אגן נחל איילון

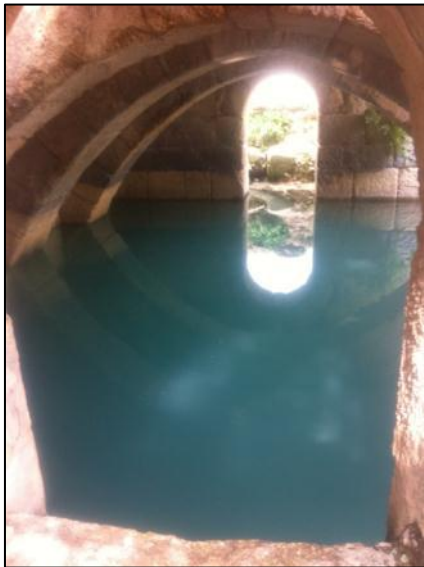
בית הקשתות - ביר אל בייארה
עין איוב - עין אל-בלד
עין איילון - ביר אל ג'באר
עין דביר
עין מודן (443)



בית הקשתות - ביר אל בייארה

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין במעלה פארק קנדה, הנובע בסמוך למבנה רומי מרשים. המים זורמים על פני השטח באופן שאינו מאפשר מדידת ספיקה. עומק המים בתוך המבנה מגיע לכ-1.5 מ'. בעת הדיגום המים היו צלולים וחסרי ריח. סביבת המעיין ואזור ההזנה שלו מאופיינים בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד חורש נטוע.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|------------|-------------------|-------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| אלוביום | חבורת עבדת | איילון | נחשון | 255 | 638840 | 202530 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|----------------------|-----------------|-----------------|-------|---------|-------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| N.D | N.D | 20 | 0.368 | 2.4 | 8:45 | 19.03.15 |
| HCO ₃ | SO ₄ | NO ₃ | Cl | Mg | Ca | |
| (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | (ppm) | |
| 290 | 11 | 3 | 43 | 13 | 85 | |



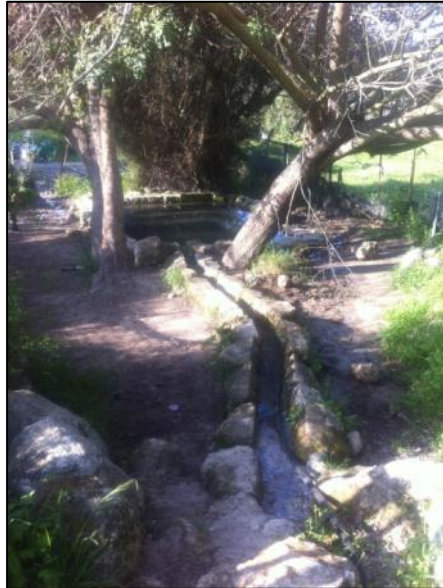
סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת

עין איוב - עין אל-בלד

תיאור המעיין וסביבתו

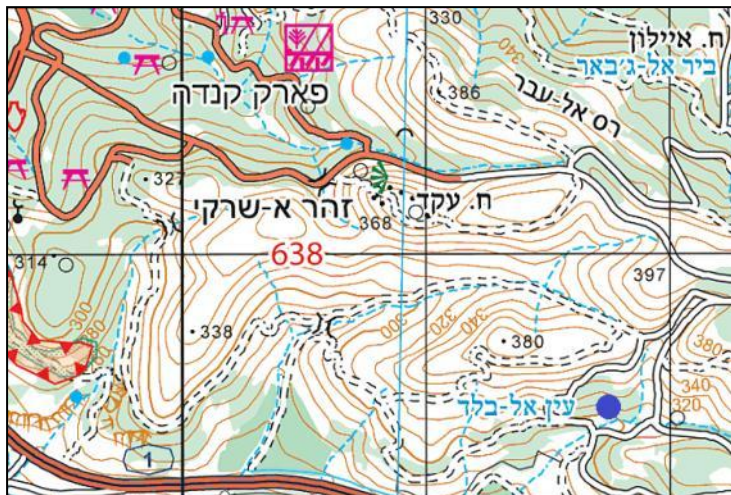
מעיין במעלה פארק קנדה, הנובע בתוך בריכה עגולה עתיקה מדופנת אבני גזית. כ-20 מ' במורד הנביעה ישנה בריכה ששטחה 2.5 X 2.5 מ', בעומק של כ-0.5 מ'. בעת הדיגום המים היו צלולים וחסרי ריח. סביבת המעיין ואזור ההזנה שלו מאופיינים בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד חורש נטוע.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-----------------|----------------|-------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| טקיה | חבורת הר הצופים | איילון | נחשון | 305 | 637385 | 201735 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| 1.14 | 0.32 | 24 | 0.52 | 0.76 | 7:30 | 19.03.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 386 | | 9.0 | 2.1 | 50 | 14 | 100 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת

עין איילון - ביר אל ג'באר

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין במעלה פארק קנדה ומושב מבוא חורון, הנובע באפיק אחד מיובלי נחל כפירה. בסמוך לאפיק ישנו שביל, תחתיו יש מעביר מים עם צינור. הצינור מזרים את רוב מי הנביעה לבריכת איגום מבטון ששטחה 3 X 3 מ'. שאר מי הנביעה גם כן מגיעים לבריכת האיגום כנגר עילי. מבריכת האיגום גולשים המים לשוקת קטנה ומשם לסביבה הפתוחה.

בעת הדיגום המים היו צלולים וחסרי ריח. סביבת המעיין ואזור ההזנה שלו מאופיינים בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד חורש נטוע.

| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|------------|-------------------|-------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| אלוביום | חבורת עבדת | איילון | כפירה | 280 | 638750 | 202260 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|---------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.81 | 0.225 | 70 | 0.5 | 1.67 | 8:00 | 19.03.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 435 | | 13 | 0.9 | 81 | 20.5 | 117 |

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת, ריכוזי הכלוריד מעט גבוהים מרמות הרקע



עין דביר

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין בצדה המערבי של וגבעת זאב, הנובע במעלה אחד מיובלי נחל מודיעים. המעיין נובע בנביעה קטנה מתוך מערה הזורמת לבריכה שקוטרה כ-6 מ' ועומקה כ-0.8-1 מ'. המעיין מלא כל השנה. בעת הדיגום המים היו צלולים וחסרי ריח. סביבת המעיין ואזור ההזנה שלו מאופיינים בעיקר בשטחים פתוחים וטבעיים.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|---------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| גבעת יערים | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | איילון | מודיעים | 650 | 640860 | 214215 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|---------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| 0.3 | 0.08 | 20 | 0.044 | 33 | 12:00 | 19.03.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 217 | | 23 | 3 | 26 | 10.4 | 52 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת

עין מודן (443)

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין בין בית חורון וגבעת זאב, הנובע במעלה אחד מיובלי נחל מודיעים. המעיין נובע ממצוק, בסמוך לכביש 443 וזורם באופן חופשי בתעלה בצדי הכביש.

בעת הדיגום המים היו צלולים וחסרי ריח, אולם סביבת המעיין מלוכלכת בפסולת רבה. סביבת המעיין ואזור ההזנה שלו מאופיינים בעיקר בשטחים פתוחים וטבעיים.



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|---------|-------------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| שורק | חבורת יהודה - אקוויפר תחתון | איילון | מודיעים | 710 | 641850 | 213580 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|---------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| 1.13 | 0.31 | 90 | <0.02 | 0.89 | 10:30 | 19.03.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 193 | | 23 | 3 | 30 | 21 | 38 |



סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, התואמת סביבה טבעית בלתי מזוהמת

מעיינות אגן נחל שורק

עין חנה
עיינות תלתן
עין פטלים



עין חנה

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין בגן הלאומי נבי-סמואל. המעיין נובע מתוך מערה. מדובר בסדרת נביעות הנובעות ממצוק לח. הנביעה המרכזית מנוקזת לבריכה טבעית שוקקת חיים שממדיה כ-2 X 2 מ'.

אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד שטחי הגן הלאומי.

| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-------------------------|----------------|------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| מוצא | חבורת יהודה - אקוויקלוד | שורק | שורק | 860 | 637940 | 217295 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na | Ba | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | (ppm) | (ppm) | | | |
| 0.225 | 0.063 | 56 | 0.025 | 35.5 | 9:30 | 22.3.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 267 | | 62.5 | 17.5 | 83 | 45 | 52 |

סיכום

איכות המים מעידה על השפעות אנטרופוגניות קלות. ריכוזי הכלוריד גבוהים במעט (83 מג"ל) מרמות הרקע. בהשוואה לדיגום שנערך בשנת 2011 נרשמה ירידה גדולה בריכוזי המזהמים, אז נמדדו ריכוזי כלוריד וניטראט גבוהים מ-100 מג"ל. ייתכן כי קיים מקור שפכים לא מוסדר סביב הגן הלאומי המשפיע על איכות המים. שפכי הגן נאגרים ונשאבים בצורה מסודרת.



תיאור המעיין וסביבתו

מעייין במורד הגן הלאומי נבי-סמואל. מדובר בסדרת נביעות הנובעות מתוך מערה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין בשטחים פתוחים וטבעיים, לצד בתים פזורים, ללא ביוב מוסדר.

עיינות תלתן



| תצורה גיאולוגית | אקוויפר | אגן ניקוז עילי | נחל | רום (מ') | נקודת ציון | |
|-----------------|-------------------------|----------------|------|----------|------------|--------|
| | | | | | Y | X |
| מוצא | חבורת יהודה - אקוויקלוד | שורק | שורק | 810 | 637860 | 217925 |

תוצאות מעבדה

| Discharge | | Na (ppm) | Ba (ppm) | K (ppm) | Time | D-M-Y |
|------------------------|-------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----------|
| m ³ /hour | l/sec | | | | | |
| 0.234 | 0.065 | 63 | 0.043 | 3.97 | 10:00 | 22.3.15 |
| HCO ₃ (ppm) | | SO ₄ (ppm) | NO ₃ (ppm) | Cl (ppm) | Mg (ppm) | Ca (ppm) |
| 314 | | 49 | 17 | 111 | 25.5 | 98 |



סיכום

איכות המים במעיין מעידה על השפעות אנטרופוגניות. ריכוזי הכלוריד גבוהים (111 מג"ל) פי 3 לערך מרמות הרקע. ייתכן כי שפכי הבתים הספורים המפוזרים במדרון, משפיעים על איכות המים.

נספח מס' 1: תוצאות מרוכזות של סקר מעיינות - סובב בנימין, 2015

| כימיה | | | | | | | | | מועד דיגום | | שפיעה | | גובה (מ') | קואורדינטות | | נחל | אגן ניקוז | שם המעיין |
|----------|-------|-----|-----------------|-----------------|------------------|-------|--------|-------|------------|---------|----------------------|-------|--------------|-------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|
| Ca | Mg | Cl | NO ₃ | SO ₄ | HCO ₃ | K | Ba | Na | שעה | יום | m ³ /hour | l/sec | | X | Y | | | |
| 85 | 13 | 43 | 3 | 11 | 290 | 2.4 | 0.37 | 20 | 08:45 | 19.3.15 | N.D | N.D | 255 | 202530 | 638840 | נחשון | איילון | בית הקשתות-ביר אל ביארה |
| 100 | 14 | 50 | 2.1 | 9 | 386 | 0.76 | 0.52 | 24 | 07:30 | 19.3.15 | 0.32 | 1.14 | 305 | 201735 | 637385 | נחשון | איילון | עין איוב-עין אל בלד |
| 117 | 20.5 | 81 | 0.9 | 13 | 435 | 1.67 | 0.50 | 70 | 08:00 | 19.3.15 | 0.23 | 0.81 | 280 | 202260 | 638750 | כפירה | איילון | עין איילון-ביר אל ג'אבר |
| 52 | 10.4 | 26 | 3 | 23 | 217 | 33 | 0.04 | 20 | 12:00 | 19.3.15 | 0.08 | 0.30 | 650 | 214215 | 640860 | מודיעים | איילון | עין דביר |
| 38 | 21 | 30 | 3 | 23 | 193 | 0.89 | 0.02> | 90 | 10:30 | 19.3.15 | 0.31 | 1.13 | 710 | 213580 | 641850 | מודיעים | איילון | עין מודן-443 |
| 47.5 | 11 | 24 | 0.4 | 23 | 227 | 0.5> | 0.01 | 10 | 09:15 | 18.3.15 | N.D | N.D | 825 | 222100 | 647600 | ואדי שיבן | מכמש | עין אל ג'א-ביתין |
| מעין יבש | | | | | | | | | | | | | 820 | 221880 | 647180 | ואדי שיבן | מכמש | עין אל קצעה |
| 45 | 10 | 23 | 0.6 | 16.8 | 215 | 0.5 | 0.01 | 8.7 | 09:15 | 18.3.15 | 0.03 | 0.10 | 795 | 222700 | 646965 | ואדי שיבן | מכמש | עין שיבאן-עין תות |
| 47.7 | 21.8 | 34 | 1.3 | 26.5 | 287 | 0.44 | 0.01 | 11.9 | 12:30 | 18.3.15 | N.D | N.D | 420 | 210615 | 655940 | ואדי קתיליא | נטוף | עין א-זמעה |
| 69.9 | 20 | 44 | 0.6 | 19.5 | 347 | 0.5> | 0.02 | 17 | 09:00 | 18.3.15 | 0.10 | 0.36 | 490 | 213365 | 653805 | ואדי א-נוקע | נטוף | עין א-שונר-שנרא |
| 40.5 | 20.93 | 24 | 0.3 | 17.5 | 263 | 0.321 | 0.01 | 9.899 | 11:40 | 18.3.15 | 0.04 | 0.14 | 485 | 211630 | 654250 | ואדי קתיליא | נטוף | עין אבו סועייפן |
| 53.7 | 30.8 | 30 | 0.4 | 21.7 | 370 | 0.427 | 0.01 | 12.86 | 10:00 | 18.3.15 | 0.05 | 0.18 | 465 | 212345 | 652620 | ואדי אום טוח | נטוף | עין אום טוח-עיינות טל |
| 56 | 30 | 31 | 0.2 | 22.8 | 346 | 0.5> | 0.01 | 12 | 10:30 | 18.3.15 | 0.07 | 0.25 | 495 | 212695 | 652790 | ואדי אום טוח | נטוף | עין אום סוס-עין נחליאל |
| 64.4 | 23.9 | 68 | 12.3 | 42 | 299 | 3.8 | 0.03 | 27.9 | 08:00 | 18.3.15 | N.D | N.D | 365 | 209120 | 650595 | ואדי א-שמי | נטוף | עין איוב-עין אל בלד |
| 82 | 18 | 35 | 0.9 | 18.5 | 323 | 0.5> | 0.02 | 18.7 | 08:30 | 18.3.15 | 0.10 | 0.36 | 425 | 210305 | 651650 | ואדי אבו א-שווק | נטוף | עין אל בטמה-עיינות ענר |
| מעין יבש | | | | | | | | | | | | | 630 | 213735 | 649850 | ואדי א-שמי | נטוף | עין אל מלח |
| 62.87 | 18.7 | 31 | 0.7 | 22.5 | 287 | 0.443 | 0.01 | 11.24 | 10:00 | 18.3.15 | 0.15 | 0.53 | 585 | 213575 | 649555 | ואדי א-שמי | נטוף | עין אל מסרג-מעין האוכף |
| 60.2 | 18.2 | 29 | 0.3 | 21.2 | 311 | 0.334 | 0.01 | 10.34 | 09:00 | 18.3.15 | 5.77 | 20.77 | 490 | 213340 | 647015 | ואדי אל מגיור | נטוף | עין בובין |
| מעין יבש | | | | | | | | | | | | | 420 | 210555 | 648860 | דולב | נטוף | עין שעב אל מסיון |
| 98 | 25.5 | 111 | 17 | 49 | 314 | 3.97 | 0.04 | 63 | 10:00 | 22.3.15 | 0.07 | 0.23 | 810 | 217925 | 637860 | שורק | שורק | עיינות תלתן |
| 52 | 45 | 83 | 17.5 | 62.5 | 267 | 35.5 | 0.03 | 56 | 09:30 | 22.3.15 | 0.06 | 0.23 | 860 | 217295 | 637940 | שורק | שורק | עין חנה |
| מעין יבש | | | | | | | | | | | | | 675 | 215500 | 636980 | לוז | שורק | עין פטלים |
| 39 | 13.3 | 22 | 0.6 | 10 | 215 | 0.34 | 0.01 | 8.7 | 11:00 | 18.3.15 | 0.03 | 1.00 | 855 | 221880 | 649490 | ואדי אל מסיאת | שילה | עיינות עיסא-אור יקר |
| 70.1 | 18.13 | 33 | 1.2 | 13.6 | 269 | 1> | 0.02> | 16.5 | 10:00 | 10.5.15 | 3.39 | 12.20 | 255 | 206890 | 660115 | ואדי עין אל זרקא | שילה | עין א-זרקא |
| 48 | 23.4 | 28 | 0.2> | 20 | 311 | 0.24 | 0.01 | 10.5 | 13:00 | 18.3.15 | N.D | N.D | 685 | 217510 | 656080 | ואדי ח'לת חודייב | שילה | עין אל ג'היר-מעין עטרת |
| 80 | 11.7 | 78 | 2.9 | 58.5 | 358 | 1.1 | 0.03 | 28.7 | 11:00 | 18.3.15 | 0.72 | 2.58 | 860 | 222165 | 648975 | ואדי אל מסיאת | שילה | עין אל דהרת-מעין המכינה |
| 39.27 | 18.13 | 33 | 0.8 | 18.9 | 277 | 2.66 | 0.01 | 12.64 | 09:10 | 28.4.15 | 0.04 | 0.13 | 505 | 211690 | 657430 | ואדי אל דינב | שילה | עין אל ח'ליד-מעין מאיר |
| 50 | 22.2 | 29 | 0.2> | 16.3 | 311 | 0.25 | 0.02 | 11 | 08:00 | 18.3.15 | 0.02 | 0.09 | 670 | 223900 | 656220 | ואדי אל חרמיה | שילה | עין אל חרמיה-עין נר |
| 43.95 | 20.58 | 30 | 1.1 | 15.4 | 205 | 0.58 | 0.004> | 13.7 | 14:00 | 28.4.15 | N.D | N.D | 415 | 212640 | 656720 | ואדי טולייב | שילה | עין אל טולייב |
| 51.6 | 28.35 | 53 | 5.5 | 27 | 302 | 0.37 | 0.01 | 19.16 | 12:00 | 28.4.15 | 0.26 | 0.95 | 730 | 219580 | 654820 | ואדי א-זייטון | שילה | עין אל מדאורה |

נספח מס' 1: תוצאות מרוכזות של סקר מעיינות - סובב בנימין, 2015

| כימיה | | | | | | | | | מועד דיגום | | שפיעה | | גובה (מ') | קואורדינטות | | נחל | אגן ניקוז | שם המעיין |
|----------|-------|-----|-----------------|-----------------|------------------|-------|-------|-------|------------|---------|----------------------|-------|--------------|-------------|--------|----------------|--------------|-----------------------|
| Ca | Mg | Cl | NO ₃ | SO ₄ | HCO ₃ | K | Ba | Na | שעה | יום | m ³ /hour | l/sec | | X | Y | | | |
| 42.8 | 23 | 25 | 1 | 22.5 | 287 | 0.5 | 0.01 | 11 | 11:15 | 18.3.15 | 0.03 | 0.11 | 485 | 211635 | 654245 | ואדי קתיליא | שילה | עין אל מורבע |
| 44.49 | 30.1 | 74 | 13.3 | 35.5 | 241 | 0.658 | 0.02 | 23.99 | 13:00 | 28.4.15 | N.D | N.D | 730 | 219815 | 655120 | ואדי א-זייתון | שילה | עין אל מיזרב |
| 47.05 | 11.28 | 26 | 1.4 | 12.8 | 257 | 0.5> | 0.02 | 11.47 | 08:45 | 10.5.15 | 0.14 | 0.50 | 305 | 206940 | 658955 | ואדי אל חכם | שילה | עין אל מע'רה |
| 52.9 | 30 | 40 | 4.7 | 25 | 338 | 0.264 | 0.01 | 16.7 | 12:10 | 28.4.15 | 0.15 | 0.54 | 730 | 219580 | 654820 | ואדי א-זייתון | שילה | עין אל סודיה |
| 78.8 | 42.66 | 133 | 35.6 | 88.5 | 314 | 4.99 | 0.03 | 49.06 | 12:30 | 28.4.15 | 0.34 | 1.21 | 720 | 219675 | 654790 | ואדי א-זייתון | שילה | עין אל פוור |
| 45.8 | 21 | 24 | 2.6 | 17.7 | 263 | 0.5> | 1.00 | 10 | 11:30 | 18.3.15 | 0.35 | 1.28 | 470 | 211425 | 654120 | ואדי קתיליא | שילה | עין אל קווס |
| 47.02 | 18.08 | 31 | 0.6 | 16.4 | 277 | 1.75 | 0.01 | 13.63 | 09:00 | 28.4.15 | 0.04 | 0.13 | 500 | 211640 | 657370 | ואדי אל ד'יב | שילה | עין אל קווס-מעין מאיר |
| 57.1 | 12.67 | 24 | 1.7 | 11.2 | 293 | 1.38 | 0.02 | 12.4 | 09:15 | 10.5.15 | 3.84 | 13.82 | 300 | 206890 | 659050 | ואדי אל חכם | שילה | עין אל קיטן |
| מעין יבש | | | | | | | | | | | | | 815 | 221420 | 650530 | ואדי עין יברוד | שילה | עין דוד |
| 67.45 | 14.55 | 27 | 1.5 | 11.8 | 269 | 1> | 0.02> | 12.48 | 09:30 | 10.5.15 | 0.49 | 1.76 | 295 | 206890 | 659150 | ואדי אל חכם | שילה | עין דילבה |
| | | 45 | 1.1 | 20.7 | 374 | | | | 11:00 | 28.4.15 | 0.01 | 0.02 | 515 | 214345 | 658015 | ואדי אל אסל | שילה | עין סייף |
| 61.4 | 26.3 | 35 | 1.1 | 20 | 422 | 0.695 | 0.12 | 17.5 | 09:45 | 28.4.15 | N.D | N.D | 520 | 212820 | 658165 | ואדי א-סינן | שילה | עין עמר-עין עמיר |
| מעין יבש | | | | | | | | | | | | | 670 | 223940 | 656455 | ואדי אל חרמיה | שילה | עין עריק |
| 49.58 | 21.2 | 27 | 2.5 | 16.9 | 314 | 0.55 | 0.01 | 12.85 | 08:00 | 28.4.15 | 0.20 | 0.74 | 485 | 211315 | 657275 | ואדי אל ד'יב | שילה | עין ריא |