



סקר מעיינות הרי יהודה

ניתוח איכויות וכמויות מים
על בסיס ממצאי הדיגום
לשנת 2011

אריאל כהן ודינה פיימן
תחום סקרים ומחקרים הידרולוגיים
היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים

ספטמבר 2011, אלול תשע"א
ירושלים



השרות ההידרולוגי



סקר מעיינות הרי יהודה

ניתוח איכויות וכמויות המים
על בסיס ממצאי הדיגום לשנת 2011

אריאל כהן ודינה פיימן

תחום סקרים ומחקרים הידרולוגיים
היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים

ספטמבר 2011, אלול תשע"א

ירושלים

תודות

עבודה זו נעשתה בעזרתם המקצועית של האנשים הבאים:

ד"ר עמיר גבעתי - מנהל תחום מים עיליים, השרות ההידרולוגי
פיראס תלחמי - מרכז בכיר גאוכימיה, השרות ההידרולוגי
גיא רשף - ממונה בקרת איכות מים וניטור, אגף איכות מים, רשות המים
ניסים קשת - מנהל אגף סביבה, רשות הטבע והגנים
אבי ציפורי - פקח ניטור נחלים, ירושלים והסביבה, רשות הטבע והגנים
אבי אוזן - אקולוג בתי גידול לחים, רשות הטבע והגנים
נטשה קולר - תחום סקרים ומחקרים הידרולוגיים, רשות הטבע והגנים
ד"ר דנה מילשטיין - אקולוגית בתי גידול לחים, רשות הטבע והגנים
עמוס טל - מנהל גן לאומי נבי סמואל, רשות הטבע והגנים
ד"ר אירנה פנקרטוב - מנהלת המעבדה לניטור מים, רשות המים
גיא גסר - המעבדה לניטור מים, רשות המים
ארז רמון - המעבדה לניטור מים, רשות המים

האיורים בעמ' 79,26,22,8 הינם פרי עטה של המאיירת סטייסי וולף, מתוך הרי ירושלים
ושפלת יהודה - מדיניות שימור ופיתוח בר קיימא.
האיורים בעמ' 16,15,11 התקבלו באדיבות פרופ' חיים גבירצמן, האוניברסיטה העברית
בירושלים, מתוך ספרו "משאבי המים בישראל".

תמונת שער: מעיין עין ספיר

צילום: דינה פיימן

תוכן העניינים

מספר	תיאור	עמוד
	תקציר	5
.1	מבוא	6
1.1	מטרות העבודה	7
1.2	שיטות העבודה	7
.2	תיאור הסביבה	8
2.1	גיאולוגיה והידרוגיאולוגיה	10
2.2	סטרטיגרפיה	11
2.3	הידרולוגיה עילית ופיסיוגרפיה	14
2.4	מעיינות	15
2.5	נגר עילי	17
2.6	קרקעות	17
2.7	צומח	18
2.8	אקלים	19
.3	סיכום והמלצות	20
.4	מקורות	21
.5	סקר מעיינות הרי יהודה	22
5.1	מעיינות אגן נחל איילון	22
5.2	מעיינות אגן נחל שורק	26
5.3	מעיינות אגן נחל האלה	79
	נספחים	82
נספח 1	תיאור התצורות המרכיבות את חבורת יהודה ובסיסה	
נספח 2	תוצאות מרוכזות של סקר מעיינות הרי יהודה	

רשימת איורים

מספר	תיאור	עמוד
.1	הכשרת שטחים חקלאיים, במעלה עין קובי	6
.2	מדידת ספיקה במעיין עין תמר	7
.3	חתך אורך בין הר אורה להר איתן	8
.4	חתך תלת מימדי של אקוויפר ההר	11
.5	חתך גיאולוגי עמודי ביהודה שומרון	11
.6	תצורות כסלון ושורק נחשפות במדרון המערבי של נחל גילה	12
.7	נביעת מעיינות הניזונים מאקוויפר שעון	15
.8	הקשר בין כמות המשקעים השנתית ל-% המילוי החוזר השנתי במעיינות נבחרים ביהודה ושומרון	16
.9	הידרוגרף מעיין עין יעל בשנים 1991-1994	16

רשימת מפות

מספר	תיאור	עמוד
.1	מיקום מעיינות הרי יהודה, שנסקרו בעבודה זו	9
.2	תצורות גיאולוגיות הנחשפות בפני השטח בהרי יהודה	13
.3	כיסוי הצומח בהרי יהודה	18

רשימת טבלאות

מספר	תיאור	עמוד
.1	כמויות משקעים בתחנות מייצגות בהר יהודה בשנים 2000-2011	18

תקציר

מעיינות הרי יהודה שימשו את האדם לאורך ההיסטוריה כמקור מים עיקרי, לצרכי התיישבות וחקלאות. סביב המעיינות נחצבו נקבות, נחפרו תעלות, נבנו בריכות איגום ופותחו מערכות שלחין. במרחב הרי יהודה 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 פיזית 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 שני סקרי מעיינות מקיפים באזור הרי יהודה ושומרון. בסקרים אלו נבדקו איכויות מים במעיינות ובחלקם נמדדו ספיקות. מאז ועד היום, לא בוצעה עבודה כמותית ואיכותית מקיפה אודות מעיינות הרי יהודה. מטרת הסקר הנוכחי הינה למפות, לתעד ולספק תמונת מצב עדכנית אודות המעיינות בהרי יהודה. באזורי ההזנה של המעיינות יש מזהמים פוטנציאליים, שעלולים להיספח למים ולהגיע למי התהום. ההרכב הכימי של המים עשוי לסייע בהבנת הקשר ההידרוגאולוגי בין הנעשה בפני השטח למי התהום. כמו כן, ניתן להשתמש בחלק מהמעיינות כ"תחנות גשם" המספקות מידע הידרואקלימי. ממצאי הסקר עשויים לשמש גורמי מחקר, תכנון ואכיפה בתחומי המים ומניעת זיהום מים. בראשית עד אמצע עונת האביב, 2011, נסקרו 67 מעיינות בהרי יהודה. ב-46 מעיינות בהם נמצאו מים נבדקו יונים ראשיים. ב-22 מעיינות, מתוך 46 המעיינות בהם נמצאו מים, נמדדו ספיקות. ב-29 מעיינות נמדדו איכויות מים טובות מאוד, ב-8 מעיינות נמדדו איכויות מים בינוניות, המעידות על השפעות אנתרופוגניות קלות וב-9 מעיינות נמדדו איכויות מים ירודות, המעידות על השפעות אנתרופוגניות, ככל הנראה, של תשתיות ביוב לקויות.

ככלל, הספיקות שנמדדו במעיינות בסקר זה נמוכות. להערכתנו, הסיבות העיקריות לכך הן רצף שנות בצורת ושינויים בשימושי הקרקע, לשימושים שאינם מעודדים חידור. ב-4 מעיינות נמדדו ספיקות גבוהות מהצפוי, ככל הנראה בשל תרומת מים שאינה טבעית. איכויות המים הירודות, שנמדדו במעיינות אלו, מחזקות השערה זו.

ממסקנות העבודה עולה כי מומלץ לבצע סקר מעיינות מסוג זה אחת לחמש שנים. תדירות כזו תאפשר מעקב טוב יותר אודות שינויים באיכויות המים, בספיקות ובהסרת מזהמים פוטנציאליים מפני השטח. לחילופין, ניתן לבחור כ-10 מעיינות מייצגים ולבצע בהם ניטור חודשי רציף.

ניטור איכויות מים וספיקות במעיינות בהם קיים חשש להשפעות אנתרופוגניות, כדוגמת עין ליפתא ועין צובה, אינו מייצג את הסביבה הטבעית. יש להשתמש במעיינות אבו עיזי, עין חוד, עין כפירה, עין לימון ועין נקעה, בהם לא קיימות השפעות אנתרופוגניות, כמעיינות רקע.

במספר מעיינות נמדדו ריכוזי NO_3 (ניטראט) גבוהים. בדיקת היחסים האיזוטופים באטומי החמצן והחנקן המרכיבים את הניטראט עשויה לזהות בצורה מדויקת יותר את מקורות ה- NO_3 . בנוסף, מומלץ לערוך בדיקות בקטריאליות במעיינות אלו, על מנת לבחון את שרידות החיידקים.

על רשות המים, משרדי הבריאות והגנת הסביבה לפעול לחיבור ישובים בהם לא קיימת תשתית ביוב למתקן לטיפול בשפכים. המשך סילוק שפכים לבורות ספיגה מהווה פוטנציאל לזיהום מים.

על רשות הטבע והגנים, השרות ההידרולוגי וקק"ל לפעול לשימור המעיינות וסביבתם הקרובה לצרכי שמירת טבע, ניטור הידרולוגי, חינוך ותיירות.

1. מבוא

במרחב הגיאוגרפי של הרי יהודה ישנם כ-90-80 מעיינות, הנובעים על גבי שכבות אטימות ומאופיינים בספיקות שנתיות נמוכות. בעבר הרחוק, איכות מי המעיינות הייתה טובה מאוד. מאז תקופת בית ראשון ועד לראשית המאה ה-20, בהעדר מערכות שאיבה והובלה, שימשו המעיינות כמקור מים עיקרי, בקרבם התרכזה התיישבות וחקלאות. המתישבים והחקלאים, אשר ניצלו את מי המעיינות לשתיה ולפיתוח מערכות שלחין התבססו על שלושה יסודות מרכזיים:

1. מעיין ששפיעתו המצומצמת הוגדלה באמצעות חציבת נקבות עמוקות ורוכזה בתעלות.
 2. מערכת עלית 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 המעיינות מחשיבותם, רובם נזנחו, ומיעוטם שוקמו למטרות תיירות ונופש. בשנות ה-80 ערכו רשות שמורות הטבע והשרות ההידרולוגי שני סקרי מעיינות מקיפים בהרי יהודה ושומרון: סקר מעיינות הר חברון וסקר מעיינות הרי ירושלים ובית אל. בסקרים אלו נבדקו איכויות מים בכל המעיינות בהם נמצאו מים ונמדדו ספיקות בחלק מהמעיינות. בשנות ה-90 סקר מנחם מרקוס, רשות שמורות הטבע, באופן מקיף את הסובב הטבעי והאתרים היסטוריים בהרי יהודה. בעבודה זו ניתן דגש לתיאור המעיינות, בליווי מיפוי מפורט. מאז ועד היום, לא בוצעה עבודה כמותית ואיכותית מקיפה אודות מעיינות הרי יהודה. במהלך השנים נבדקו איכויות המים ונמדדו ספיקות על ידי רשות הטבע והגנים. בדיקות אלו נערכו באופן אקראי והוגבלו למספר מעיינות מצומצם. במעיינות המרכזיים בהרי יהודה: עין חמד, עין סטף, עין ביכורה, עין ליפתא, עין אל חניה ועין צובה נבדקות בשנים האחרונות איכויות מים ונמדדות ספיקות בידי השרות ההידרולוגי. במרחב הרי יהודה חלו בשנים האחרונות שינויים רבים בפני השטח, הקשורים לפעילות האדם. בנייה מואצת של ישובים חדשים והרחבות של ישובים קיימים, הכשרת שטחים חקלאיים (איור מס' 1), לצד הקמת תשתיות חדשות של מים, ביוב ודלק סמוך למעיינות גרמו לפגיעה פיסית במעיינות ובאזורי ההזנה שלהם. בנוסף, מזהמים פוטנציאליים באזורי ההזנה של המעיינות עלולים לחלחל מפני השטח לתת הקרקע ולפגוע באיכות מי המעיינות.
- בעבודה זו נסקרו 67 מעיינות בהרי יהודה (מפה מס' 1). בפרק מס' 5 ישנו תיאור איכותי וכמותי של כל אחד מהמעיינות, אשר סווגו לפי אגני הניקוז העיליים בהם הם מצויים (איילון, שורק והאלה). בפרקים 5.1-5.3 נסקרו המעיינות לפי הסדר, מצפון לדרום. בנספח 2 מרוכזות כל תוצאות הסקר.



איור מס' 1: הכשרת שטחים חקלאיים, במעלה עין קובי

1.1 מטרת העבודה

במהלך השנים חלו שינויים רבים במצבם הפיסי של מעיינות הרי יהודה: חלקם התייבשו, בחלקם בוצע איחוז ישיר, חלקם נקברו תחת תשתיות חדשות וחלקם נהרסו בהעדר תחזוקה. מאידך, נחשפו בפעילות חציבה ותשתיות מעיינות חדשים, וניכרת פעילות רבה לטיפול וניקוי המעיינות וסביבתם. מטרת הסקר הנוכחי הינה למפות, לתעד ולספק תמונת מצב עדכנית אודות המעיינות בהרי יהודה. 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. כמו כן, ניתן להשתמש בחלק מהמעיינות כ"תחנות גשם" המספקות מידע הידרואקלימי. ממצאי הסקר עשויים לשמש גורמי מחקר, תכנון ואכיפה בתחומי המים ומניעת זיהום מים. בעקבות סקר זה, עורכת רשות הטבע והגנים סקר הידרוביולוגי להערכת העושר והמגוון הביולוגי במעיינות הרי יהודה. בנוסף, החלו רשות המים, האוניברסיטה העברית ורשות הטבע והגנים בביצוע בדיקות בקטריאליות, שאריות תרופות וחומרי הדברה במעיינות החשודים כמזוהמים.

1.2 שיטות העבודה

בראשית עד אמצע עונת האביב, 2011, נסקרו 67 מעיינות בהרי יהודה. ב-46 מעיינות בהם נמצאו מים בוצע דיגום בודד¹. ב-22 מעיינות, מתוך 67 המעיינות, נמדדה ספיקה במעיינות בוצעה "בדיקות שדה" הכוללות: הגבה (pH), מוליכות חשמלית (EC), חמצן מומס (DO) וטמפרטורה (Temp). במעבדה לניטור מים של רשות המים נבדקו יונים ראשיים הכוללים: סידן (Ca), מגנזיום (Mg), נתרן (Na), אשלגן (K), כלוריד (Cl), ניטראט (NO₃), סולפאט (SO₄) וביקרבוט (HCO₃). מעבדה זו מוסמכת לבדיקות כימיות של קרקע ומים ברשות הלאומית להסמכת מעבדות. מדידת הספיקה (ליטר בשניה / מ"ק בשעה) התבצעה באמצעות מילוי מיכל בעל נפח ידוע בזמן נתון. הספיקה חושבה על פי ממוצע שתי מדידות ספיקה. במעיינות בהם לא קיים מוצא מים המאפשר מדידה מדויקת, נעשה שימוש בצינור פלסטיק², לו חובר בצידו ספוג מלופף, למניעת זליגת מים. המים בתעלה זו זרמו למיכל בעל נפח ידוע, למדידת הספיקה (איור מס' 2). דיגום המעיינות נערך במגבלות ביטחוניות, שכן ישנם מעיינות בשטחו הצפוני והדרומי של אזור העבודה, הנמצאים בשולי אזור יו"ש. בנוסף, תקציב העבודה אפשר לבצע דיגום בודד בכל מעיין.



איור מס' 2: מדידת ספיקה במעיין עין תמר

¹ למעט עין מבשר, שנדגם פעמיים

² צינור PVC באורך כ-1 מ' מסוג ציפורית ©

2. תיאור הסביבה

סקר המעיינות נעשה במרחב התחום **מצפון** בשכונותיה הצפוניות של ירושלים, עמק הארזים ומעלה הנחלים כסלון וכפירה, **ממזרח** בבמת העיר ירושלים, **ממערב** בקו המצלעות המפריד בין הרי יהודה ושפלת יהודה ו**מדרום** בבמת צור הדסה ונחל סנסן (מפה מס' 1).

בהרי יהודה ישנן שבע שלוחות (מעלה החמישה, שורש, צובה, עמינדב, יעלה, מטע וסנסן) המשתרעות בכיוון מזרח-מערב ומאופיינות בשיפועים מתונים. השלוחות מופרדות על ידי שישה נחלים (יתלה, כסלון, שורק, רפאים, זנוח וסנסן) המבתרים את הנוף ויוצרים מדרונות תלולים (איור מס' 3). משרע הגבהים בהרי יהודה נע מכ-300 מ' מעל פני הים בערוצי הנחלים הנמצאים במגע עם שפלת יהודה, ועד לכ-850 מ' בפסגות ההרים סביב ירושלים.

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

מעיינות הרי יהודה, המנקזים אזורי הזנה מצומצמים, מאופיינים בספיקות שנתיות נמוכות.

במעיינות, נבעו מים בשפיעות גבוהות יחסית בחורף ובאביב, ובשפיעות נמוכות יותר בקיץ ובסתיו.

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, ולראיה כ-50% מכלל השטח בו מופיעה תצורת מוצא בפני השטח היה

מעובד לצרכי חקלאות.



איור מס' 3: חתך אורד בין הר אורה להר איתן, החתך אויר בהגזמה אנכית

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, ואשר צירם בכיוון צפון-צפון-מזרח. בין שני קמרים אלו מפריד קער ירושלים-עמינדב, שצירו משתרע מירושלים לואדי פוכין. קער זה יצר את התוואי הכללי לנחלים שורק ורפאים.

המבנה הגיאולוגי והגיאומורפולוגי של הרי יהודה עוצב בתהליכי קימוט ושבירה. למרות תפוצתם הרבה, השברים הגיאולוגיים קטנים ובעלי זריקה קטנה, בשיעור 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.

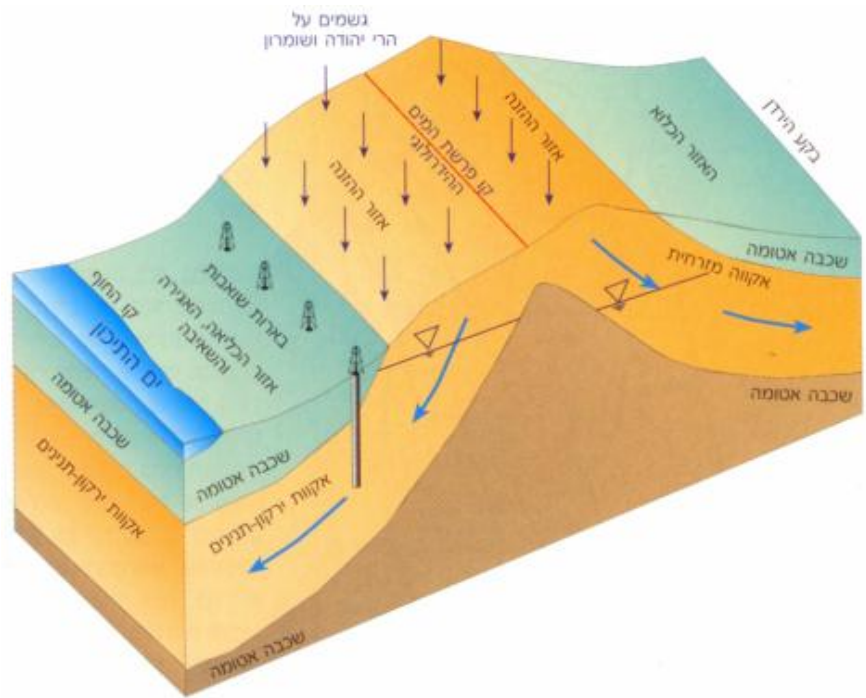
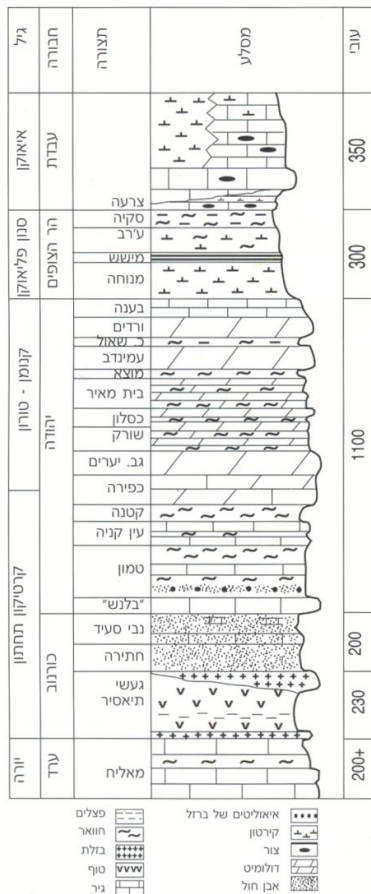
מי הגשמים מחלחלים אנכית דרך הסלעים בעלי המוליכות הידראולית הגבוהה החשופים על פני השטח. המים מחלחלים לעומק של עשרות עד מאות מטרים ומגיעים עד לפני מי התהום של האקוויפר החופשי. משם זורמים מי התהום לצדדים, בדרך כלל מזרחה ומערבה, אל האזור הכלוא של האקוויפר הרגינולי ושם הם נאגרים ונובעים כמעיינות או נשאבים בקידוחים (איור מס' 4).

בניגוד לאקוויפר החוף, שזרימת מי התהום שלו מתרחשת בכל המרחב התת-קרקעי, באקוויפר ההר זרימת מי התהום מוגבלת למערכת הקארסט, המהווה חלק קטן מהמרחב הכולל. המוליכות ההידראולית בשני סוגי האקוויפרים הינה גבוהה יחסית, אף על פי שאופי הזרימה שונה לחלוטין. 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 במערות, פירים, סדקים וחללים. 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).

האזורים המזינים את האקוויפר התחתון מצויים במעלה הרי יהודה, והאזורים המזינים את האקוויפר העליון מצויים במורדם. ההערכה היא שכשני שליש מהמים חודרים ליחידה העליונה ושליש ליחידה התחתונה. מחשופי התצורות כפירה וגבעת-יערים מהווים את אזורי המילוי החוזר של היחידה התחתונה ומחשופי התצורות ורדים, עמינדב ומחשופי הטורון מהווים את אזורי המילוי החוזר של היחידה העליונה. קיימים אזורים בהם מתרחש מעבר מים מהאקוויפר העליון לאקוויפר התחתון, 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 בתווך סדוק בעל מוליכות הידראולית גבוהה למספר שנים בתווך עם מוליכות הידראולית נמוכה.



איור מס' 5: חתך גאולוגי עמודי ביהודה ושומרון, על פי מימרן (1991), מתוך גבירצמן (2002)

איור מס' 4: חתך תלת מימדי של אקוויפר ההר, על פי גבירצמן ובנבנישתי (1993), מתוך גבירצמן (2002)

2.2 סטרטיגרפיה

מרבית התשתית הגיאולוגית הנחשפת בפני השטח בהרי יהודה מורכבת מסלעי גיר ודולומיט, לצד חוואר ומעט קירטון, מהאקוויפר התחתון והעליון של חבורת יהודה (תצורת כפירה בבסיס ועד תצורת בינה בגג). מעל חבורת יהודה התשתית הגיאולוגית מורכבת מחוואר וקירטון רך מחבורת הר הצופים (תצורות מנוחה ומישאש). בערוצי הנחלים התשתית צעירה ואלוביאלית (סחף נחלים). בהרי יהודה נחשפות תצורות מחבורות יהודה והר הצופים. עובי כל תצורה נע בטווח 10-160 מ'. חבורת יהודה, הבנויה בעיקר מסלעי גיר ודולומיט מגיל קנומן-טורן, חשובה ביותר מבחינה הידרולוגית מכיוון שהיא מהווה את שלד אקוויפר ההר, וממנה שואבים את מי התהום. חבורת הר הצופים המורבדת על גבי חבורת יהודה נחשפת בחלק מצומצם של הרי יהודה, בעיקר על

ידי תצורת מנוחה הקירטונית, הידועה במוליכות הידראולית נמוכה. תצורה זו נחשפת בשוליים המזרחיים והמערביים של הרי יהודה במגע עם מדבר יהודה / שפלת יהודה, בהתאמה. עובי אקוויפר חבורת יהודה נע בין 650-900 מ' וכולל את רוב התצורות של חבורת יהודה (איור מס' 4+5, מפה מס' 2). החתך הגיאולוגי של אקוויפר חבורת יהודה באזור ההר מורכב מרצף תצורות גריות, דולומיטיות, קירטוניות וחואריות מגיל אלביאן - קנומן - טורון. אקוויפר חבורת יהודה שעון על גבי אקוויקלוד "החוארים" מגיל קרטיקון תחתון. האקוויפר נחלק לשתי יחידות, עליונה ותחתונה, המופרדות ע"י תצורות חואר וקירטון שמוליכותן ההידראולית נמוכה.

א. אקוויפר תחתון מגיל אלביאן. היחידה כוללת את התצורות כפירה, גבעת יערים, שורק וכסלון (איור מס' 6). עובי היחידה נע בין 400-500 מ'. המוליכות ההידראולית ביחידה בינונית עד גבוהה בהתאם לתכונות הליתולוגיות. קטעים בעלי מוליכות הידראולית טובה נמצאים באזורים בעלי סידוק מפותח והרבה חללים קרסטיים. בתוך היחידה קיימים אופקים חוארים בעלי מוליכות הידראולית נמוכה אשר פוגמים ברציפות האקוויפר. ממערב לאזור זה נמצא האקוויפר התחתון במצב פריאטי כאשר מזרחה הוא עובר למצב כלוא ומתכסה ע"י השכבות החוצצות.

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 גביש, 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. במקומות מסוימים ישנו קשר הידרולוגי בין היחידה התחתונה לעליונה.

ג. אקוויפר עליון מגיל קנומן עליון - טורון. היחידה כוללת את התצורות עמינדב, כפר-שאול, ורדים ובינה. עוביה הכולל נע בין 250-350 מ' והמוליכות ההידראולית בינונית עד גבוהה. סלעי הדולומיט באקוויפר העליון הינם בעלי מוליכות הידראולית גבוהה מאוד, בשל הסידוק וחללי הקרסט, אולם מיקומה של תצורת כפר-שאול פוגם ברציפות האקוויפר ומקטין את המוליכות ההידראולית שלו. בכל הרי יהודה נמצא האקוויפר במצב פריאטי, כאשר מזרחה מתכסה חבורת יהודה ע"י השכבות האטימות של חבורת הר-הצופים ואז האקוויפר במצב כלוא. בנספח 1 ישנו תיאור קצר של תצורות חבורת יהודה המתוארות מהעתיקה לצעירה.



איור מס' 6 : תצורות כסלון ושורק נחשפות במדרון המערבי של נחל גילה

2.3 הידרולוגיה עילית ופיסיוגרפיה

מערכות הניקוז הגיאולוגית יצרו נוף מבותר המלא חומר אלוביאלי צעיר הבא לידי ביטוי במדרונות תלולים וארוכים ובמערכת נחלים צפופה ומסועפת בכל אגני הניקוז במרחב הרי יהודה. קו פרשת המים הארצית והאזורית עובר במרכז העיר ירושלים, כאשר ממזרח לקו זה ישנם שלושה אגנים: אוג (צפון), קדרון (מרכז) ודרגה (דרום) וממערב ישנם שלושה אגנים: איילון (צפון) שורק (מרכז) והאלה (דרום). במצב הטבעי, מערכת הנחלים באגנים המערביים מנקזת את המים אל הים התיכון ומערכת הנחלים באגנים המזרחיים מנקזת את המים אל הים המלח.

נחל שורק מנקז את השטח הגדול ביותר בהרי יהודה. שטחו הכולל של אגן נחל שורק הינו כ-720 קמ"ר, מתוכם כ-180 קמ"ר בתחומי הרי יהודה. אורך הנחל מתחילתו, דרומית לרמאללה, ועד לסופו בים התיכון הוא כ-65 ק"מ. בצפון מזרח הרי יהודה, ערוץ נחל שורק מתחתר על גבי תשתית גאולוגית מהאקוויפר העליון של חבורת יהודה - תצורות עמינדב וכפר שאול לצד אלוביוס. במרכז הרי יהודה, ערוץ נחל שורק מתחתר על גבי תשתית גאולוגית מהיחידה החוצצת בין האקוויפר העליון והתחתון של חבורת יהודה - תצורות מוצא ובית מאיר לצד תצורת שורק מהאקוויפר התחתון ואלוביוס. במורד הרי יהודה, ערוץ נחל שורק מתחתר על גבי תשתית גאולוגית מהאקוויפר התחתון של חבורת יהודה - תצורות שורק, גבעת יערים וכפירה, לצד אלוביוס.

באגן נחל שורק נסקרו בעבודה זו 61 מעיינות. לנחל שורק יש שלושה יובלים עיקריים בהרי יהודה. נחל רפאים, יובל של נחל שורק, נמצא בחלק הדרומי של הרי ירושלים. שטח אגן נחל רפאים הינו כ-74.3 קמ"ר, אורך הנחל מתחילתו בדרום ירושלים ועד למפגש עם נחל שורק, במורד מט"ש שורק-רפאים, הינו 22 ק"מ. נחל כסלון, יובל של נחל שורק, נמצא בחלק הצפוני של הרי ירושלים. שטח אגן נחל רפאים הינו כ-45.3 קמ"ר, אורך הנחל מתחילתו מזרחית להר אדר ועד למפגש עם נחל שורק בשפלת יהודה, מצפון לבית שמש, הינו כ-21.5 ק"מ. נחל זנוח, יובל של נחל שורק, נמצא בחלק הדרום - מערבי של הרי ירושלים. שטח אגן נחל זנוח הינו כ-31.8 קמ"ר, אורך הנחל מתחילתו, סמוך לצור הדסה, ועד למפגש עם נחל שורק בשפלת יהודה, סמוך להר טוב, הינו כ-10 ק"מ.

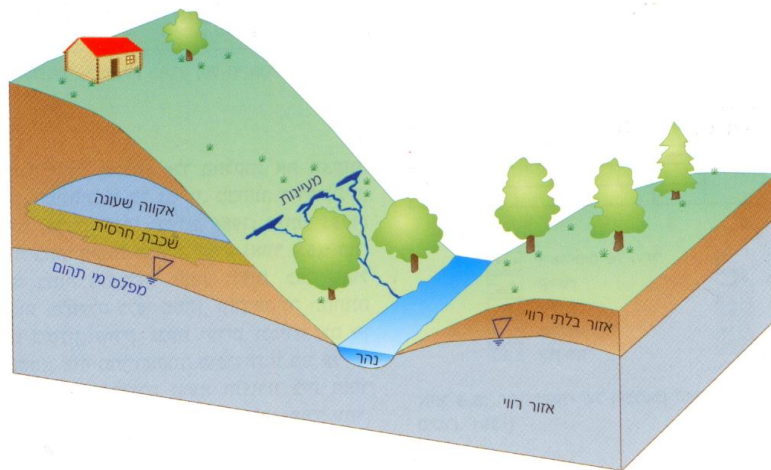
נחל איילון מנקז את השטח הצפוני של הרי יהודה. שטחו הכולל של אגן נחל איילון הינו כ-815 קמ"ר, מתוכם כ-33 קמ"ר בתחומי הרי יהודה. אורך הנחל מתחילתו, בדרום השומרון, ועד לסופו במישור החוף הוא כ-63 ק"מ. באגן נחל איילון נסקרו בעבודה זו 4 מעיינות. לנחל איילון יש שלושה יובלים עיקריים בהרי יהודה. נחל כפירה, יובל של נחל איילון נמצא בחלקו הדרומי של האגן. שטח אגן נחל כפירה הינו כ-13 קמ"ר, אורך הנחל מתחילתו, סמוך לכפר קטנה, ועד למפגש עם נחל יתלה הינו כ-10 ק"מ. נחל יתלה, יובל של נחל איילון נמצא בחלקו הדרומי של האגן. שטח אגן נחל יתלה הינו כ-12 קמ"ר, אורך הנחל מתחילתו, סמוך לקריית יערים, ועד למפגש עם נחל כפירה הינו כ-8 ק"מ. נחל אילן, יובל של נחל איילון נמצא בחלקו הדרומי של האגן. שטח אגן נחל אילן הינו כ-8 קמ"ר, אורך הנחל מתחילתו, סמוך לנווה אילן, ועד לסופו, סמוך לשער הגיא, הינו כ-8 ק"מ.

נחל האלה מנקז את השטח הדרומי של הרי יהודה. שטחו הכולל של אגן נחל האלה הינו כ-432 קמ"ר מתוכם כ-35 קמ"ר בתחומי הרי יהודה. אורך הנחל מתחילתו, בהרי גוש עציון, ועד למפגשו עם נחל לכיש, סמוך לים התיכון הוא כ-53 ק"מ. באגן נחל האלה נסקרו בעבודה זו 2 מעיינות. לנחל האלה יש יובל מרכזי אחד בהרי יהודה. נחל סנסן, יובל של נחל האלה נמצא בחלקו הצפוני של האגן. שטח אגן נחל סנסן הינו כ-20 קמ"ר, אורך הנחל מתחילתו, סמוך לצור הדסה, ועד למפגש עם נחל עציונה הינו כ-12 ק"מ.

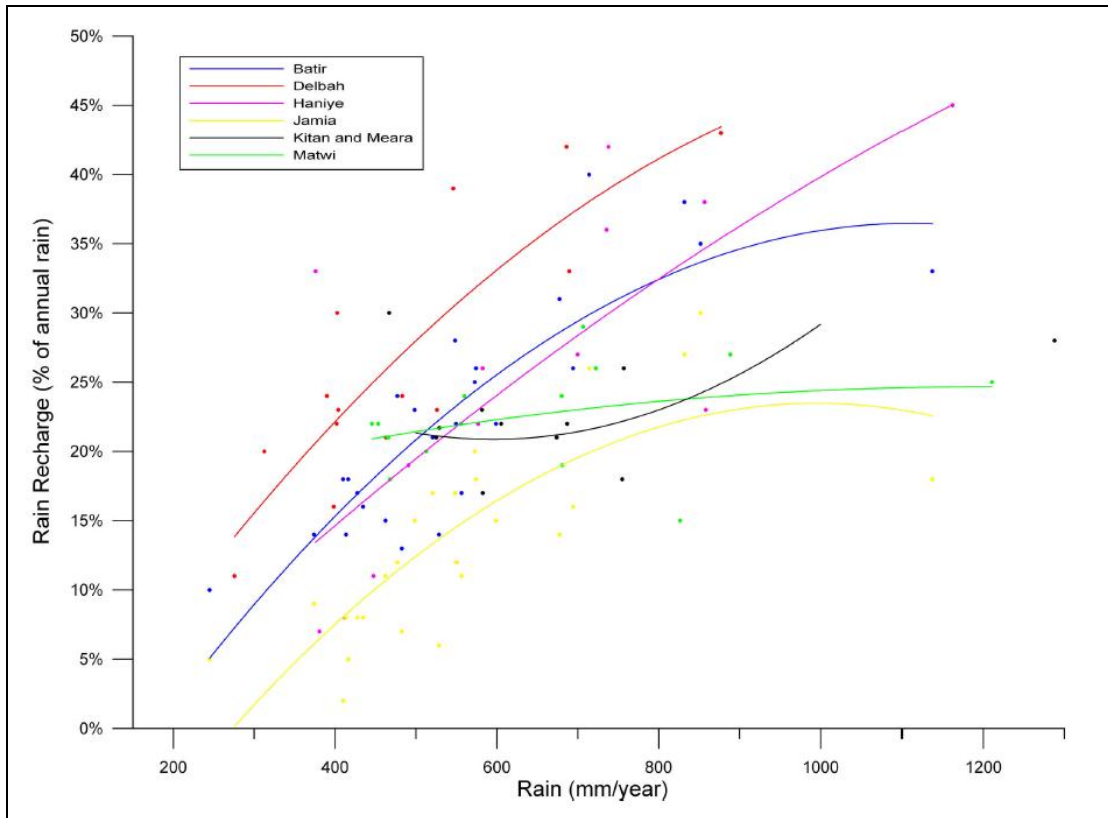
2.4 מעיינות

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' 7). רובם המוחלט של מעיינות הרי יהודה שעונים, הנובעים משכבות אקוויפריות (בדרי"כ גיר ודולומיט מתצורת עמינדב) ונשענים בעיקר על תצורות מוצא, בית מאיר ושורק המכילות תשתית חווארית. פוטנציאל חידור המים לאקוויפרים שעונים מוערך בכ-5-45% מכמות המשקעים השנתית, כתלות בכמות המשקעים והתשתית המזינה את המעיינות (איור מס' 8).

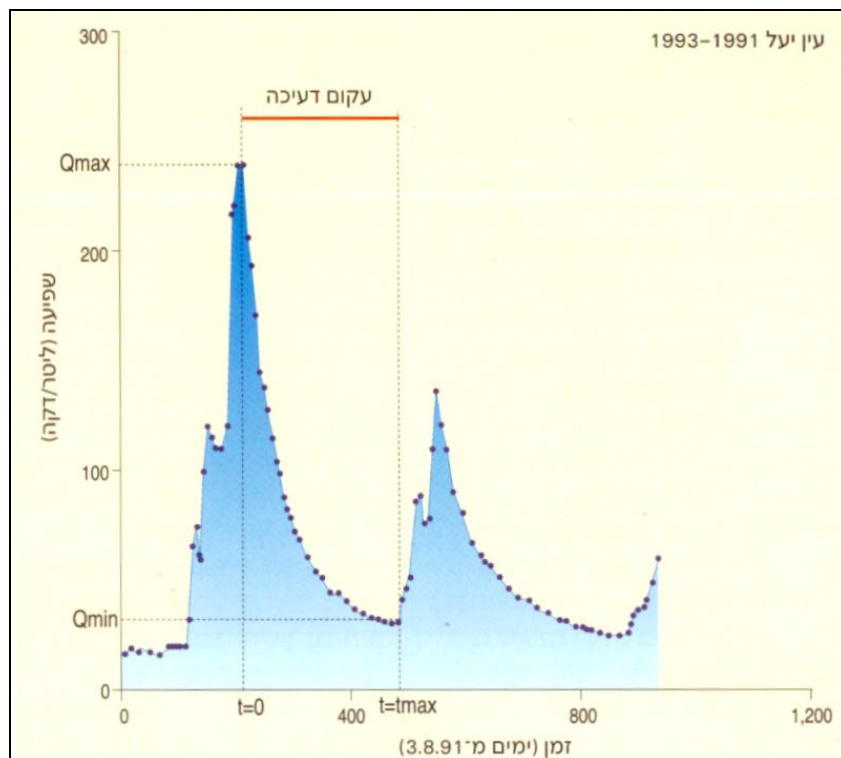
האקוויפר השעון מתרוקן באיטיות לאורך השנה, באמצעות נביעות ממעיינות או חלחול אנכי. מפלס המים באקוויפר השעון משתנה לאורך השנה: בקיץ, המפלס יורד כתלות בקצב ההתרוקנות ואילו בחורף המפלס עולה כאשר תרומת מי הגשמים המחלחלים לאקוויפר גדולה מקצב ההתרוקנות. מעיינות הרי יהודה מנקזים עד כשליש מכמות המים המחלחלים לאקוויפרים 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. עקום הדעיכה הינו קטע זמן בין ספיקת השיא לנקודה בה נמדדת ספיקה מינימלית (איור מס' 9). קיימים מדרונות, לאורכם נובעים מספר מעיינות, דוגמת עיינות תלתן ועין ציפורים, הנובעים סמוך לנבי סמואל או מעיינות עין אל בלד עליון, תיכון ותחתון, הנובעים סמוך לרכס לבן. במדרונות אלו אזורי המילוי החוזר של המעיין העליון כוללים את מחשופי הסלעים דרכם חודר הגשם. אזורי המילוי החוזר של המעיין התיכון 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 בהרי יהודה גבוהה, אולם ספיקתם אינה גבוהה. ממספר בדיקות שנערכו עולה כי רמות הרקע של ה-Cl⁻ וה-NO₃ במעיינות שאינם מזוהמים נמוכות (כ-35-30 / <5 מג"ל, בהתאמה).



איור מס' 7: נביעת מעיינות הניזונים מאקוויפר שעון, על פי Fetter (1994), מתוך גבירצמן (2002)



איור מס' 8: הקשר בין כמות המשקעים השנתית ל-% המילוי החוזר השנתי במעינות נבחרים ביהודה ושומרון, מתוך פלג (2009)



איור מס' 9: הידרוגרף מעיין עין יעל בשנים 1991-1994, על פי בורג (1988), מתוך גבירצמן (2002)

2.5 נגר עילי

הנגר העילי הנוצר בזרימה מתועלת או משטחית (sheet flow) אינו נפוץ בשטח הטבעי של הרי יהודה ורק כ-1.5-5% 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 בשטחים הבנויים נפוץ מאוד בתחומי ירושלים, 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. הנחלים שורק ורפאים המנקזים אזורים עירוניים מאופיינים בזרימות מים חזקות, המגיעות לערוצי הנחל במהירות. זרימות מים בנחלים המנקזים שטחים בנויים מאופיינות בריכוזים נמוכים של מזהמים ובעכירות נמוכה. בנחלים המנקזים שטחים בנויים, ספיגת השיא מתרחשת כעבור זמן קצר מראשית הגשם. מידע זה חיוני בהקשר של שטיפת והסעת מזהמים ברחבי האגן. מקדמי המילוי החוזר בתצורות מוצא ובית מאיר נעים בטווח 0.1-0.2 לערך, בעוד שמקדמי המילוי החוזר בתצורות כסלון ושורק נעים בטווח 0.2-0.3 לערך. מקדמי המילוי החוזר בתצורות השונות משתנים בהתאם ליכולת החידור והחלחול של כל תצורה.

2.6 קרקעות

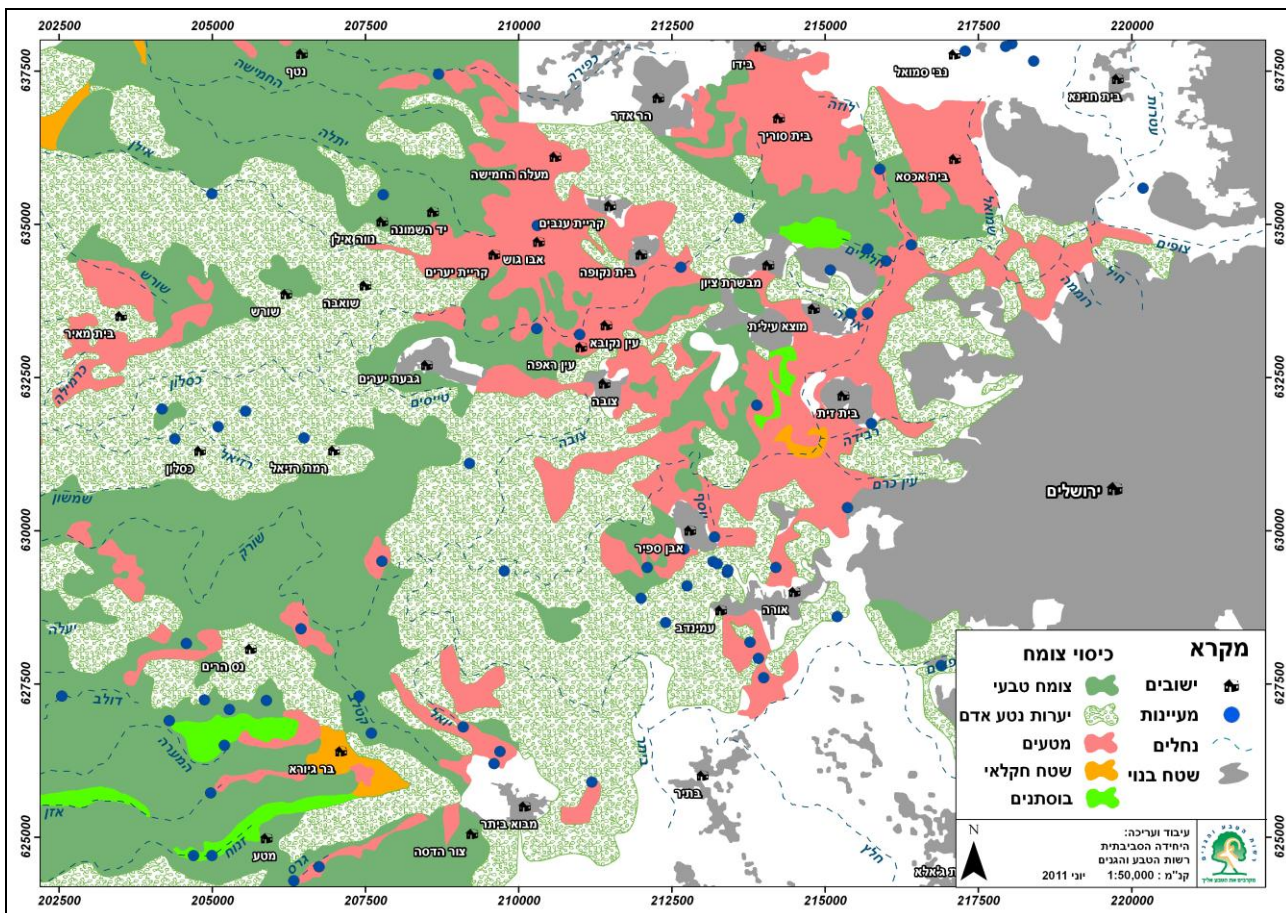
על גבי סלעי הרי יהודה מתפתחות קרקעות ובתי גידול שונים, בהתאם לסוג המסלע. בשטח המחקר ישנן מספר סוגי חבורות קרקע, כשהנפוצות שבהן הן טרה רוסה ורנדזינה, כשלצידן מופיעה בתפוצה נמוכה חבורת קרקעות קולוביות-אלוביות וגרומוסולים. קרקע הטררה רוסה הינה קרקע רדודה בצבע חום - אדמדם הענייה בתכולת הגיר. קרקע זו מתפתחת בעיקר על גבי גיר ודולומיט, ונפוצה בנוף הקרסטי, בעיקר בתצורות עמינדב, ורדים ובינה. קרקע הרנדזינה מתפתחת בעיקר ברכסי ההרים, על גבי התשתית החווארית של תצורת מוצא והתשתית הקירטונית של תצורת כפר שאול. בתצורות שורק ובית מאיר הכוללות חילופי דולומיט וחואר סוג הקרקע נקבע בהתאם לדומיננטיות של חומר האב. 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 צומח

בעבר, הצומח הטבעי בהרי יהודה היה חורש ים תיכוני. שלושת אלפים שנים של התיישבות אינטנסיבית וכריתת הצומח הטבעי יצרו נופי צומח המורכבים מיערות נטע האדם, לצד צומח טבעי (מפה מס' 3). כ-60% משטח הרי ירושלים מכוסה בטרמסות חקלאיות, חלקן עדיין קיים ועל חלקן התפתח צומח נטוע, לצד צומח טבעי.

יערות מחטניים שניטעו על ידי האדם מכסים את רוב שטח הרי יהודה. את הנטיעות החל שרות היעור של המנדט הבריטי בראשית המאה ה-20, והמשיכה בו קק"ל. העצים העיקריים שניטעו הינם אורנים וברושים. האורן (ירושלים וברוטיה) נבחר כעץ היעור העיקרי בגלל עמידותו הגבוהה לתנאי יובש. במספר מקומות האורן התפשט מהיערות הנטועים וחדר לחברות עצים ושיחים ים-תיכוניות. נופי הצומח הטבעי העיקריים בהרי יהודה הינם:

- א. חברת האלון המצוי והאלה הארצישראלית מתפתחת על גבי קרקעות מסוג טרה רוסה, שמתפתחות על תשתית גיר ודולומיט. לחברה זו מתלווים עצים נוספים ובעיקר אשחר ארץ ישראלי. חברת צומח זו נמצאת בצפון הרי יהודה (נחל כפירה ויתלה), במרכז הרי יהודה (נחל דולב) ובדרום הרי יהודה (נחל סנסן).
- ב. חברת אורן ירושלים מתפתחת על גבי קרקעות מסוג רנדזינה, שמתפתחות על תשתית חוואר וקירטון. לחברה זו מתלווים עצים נוספים ובעיקר הקטלב. חברת צומח זו נמצאת לאורך נחל קטלב ובשמורת המסרק.
- ג. בתות וגריגות, שהתפתחו על טראסות נטושות בהרי יהודה ומדרונות טרשיים.



מפה מס' 3 : כיסוי הצומח בהרי יהודה

2.8 אקלים

אזור הרי יהודה מאופיין באקלים ים תיכוני טיפוסי. החורף קריר וגשום, הקיץ חם ויבש, כמות המשקעים הרב שנתית הממוצעת נעה בטווח 550-650 מ"מ בשנה היורדים בכ-45-35 ימי גשם (טבלה מס' 1). במבואות ירושלים (ממערב) כמות המשקעים גבוהה יותר, ואילו בתוך העיר כמות המשקעים פחותה בכ-20%-10. מתוך 8 השנים האחרונות, 6 שנים אופיינו כשנות בצורת, בהן כמות המשקעים השנתית הייתה נמוכה מהממוצע הרב שנתי. חורף 2010/2011 היה שחון במיוחד בהרי יהודה. במהלך חורף זה ירדו כ-60% 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 הרי יהודה איננו מאופיין בעוצמות גשם גבוהות עקב המרחק מהים התיכון החם. שאר המשקעים יורדים מאפיקי ים סוף הפעילים בעונות המעבר והמאופיינים בעוצמות גשם גבוהות.

טבלה מס' 1 : כמויות משקעים בתחנות מייצגות בהר יהודה בשנים 2000-2011

שנה	קריית ענבים	ירושלים	צור הדסה
2000/2001	584	492	-
2001/2002	819	636	697
2002/2003	962	819	987
2003/2004	509	417	510
2004/2005	694	564	717
2005/2006	582	492	652
2006/2007	713	548	684
2007/2008	436	376	464
2008/2009	453	393	469
2009/2010	610	489	620
2010/2011	420	322	387

3. סיכום ומסקנות

מעיינות הרי יהודה שימשו את האדם לאורך ההיסטוריה כמקור מים עיקרי, לצרכי התיישבות וחקלאות. סביב המעיינות נחצבו נקבות, נחפרו תעלות, נבנו בריכות איגום ופותחו מערכות שלחין. במרחב הרי יהודה 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.

מאז שנות ה-80 לא נערכו סקרים מקיפים בהם נבדקו איכויות מים ונמדדו ספיקות במעיינות הרי יהודה.

מטרת הסקר הנוכחי הינה למפות, לתעד ולספק תמונת מצב עדכנית אודות המעיינות בהרי יהודה. באזורי ההזנה של המעיינות יש מזהמים פוטנציאליים, שעלולים להיספח למים ולהגיע למי התהום. ההרכב הכימי של המים עשוי לסייע בהבנת הקשר ההידרוגאולוגי בין הנעשה בפני השטח למי התהום. כמו כן, ניתן להשתמש בחלק מהמעיינות כ"תחנות גשם" המספקות מידע הידרואקלימי.

ממצאי הסקר עשויים לשמש גורמי מחקר, תכנון ואכיפה בתחומי המים ומניעת זיהום מים. בראשית עד אמצע עונת האביב, 2011, נסקרו 67 מעיינות בהרי יהודה. ב-46 מעיינות בהם נמצאו מים נבדקו יונים ראשיים. ב-22 מעיינות, מתוך 46 המעיינות בהם נמצאו מים, נמדדו ספיקות.

ב-29 מעיינות נמדדו איכויות מים טובות מאוד, ב-8 מעיינות נמדדו איכויות מים בינוניות, המעידות על השפעות אנתרופוגניות קלות וב-9 מעיינות נמדדו איכויות מים ירודות, המעידות על השפעות אנתרופוגניות, ככל הנראה, של תשתיות ביוב לקויות.

ככלל, הספיקות שנמדדו במעיינות בסקר זה נמוכות. להערכתנו, הסיבות העיקריות לכך הן רצף שנות בצורת ושינויים בשימושי הקרקע, לשימושים שאינם מעודדים חידור. ב-4 מעיינות נמדדו ספיקות גבוהות מהצפוי, ככל הנראה בשל תרומת מים שאינה טבעית. איכויות המים הירודות, שנמדדו במעיינות אלו, מחזקות השערה זו.

ממסקנות העבודה עולה כי מומלץ לבצע סקר מעיינות מסוג זה אחת לחמש שנים. תדירות כזו תאפשר מעקב טוב יותר אודות שינויים באיכויות המים, בספיקות ובהסרת מזהמים פוטנציאליים מפני השטח. לחילופין, ניתן לבחור כ-10 מעיינות מייצגים ולבצע בהם ניטור חודשי רציף.

ניטור איכויות מים וספיקות במעיינות בהם קיים חשש להשפעות אנתרופוגניות, כדוגמת עין ליפתא ועין צובה, אינו מייצג את הסביבה הטבעית. יש להשתמש במעיינות אבו ע'זי, עין חוד, עין כפירה, עין לימון ועין נקעה, בהם לא קיימות השפעות אנתרופוגניות, כמעיינות רקע.

במספר מעיינות נמדדו ריכוזי NO_3 גבוהים. בדיקת היחסים האיזוטופים באטומי החמצן והחנקן המרכיבים את הניטראט עשויה לזהות בצורה מדויקת יותר את מקורות ה- NO_3 . בנוסף, מומלץ לערוך בדיקות בקטריאליות במעיינות אלו, על מנת לבחון את שרידות החיידקים.

על רשות המים, משרדי הבריאות והגנת הסביבה לפעול לחיבור ישובים בהם לא קיימת תשתית ביוב למתקן לטיפול בשפכים. המשך סילוק שפכים לבורות ספיגה מהווה פוטנציאל לזיהום מים.

על רשות הטבע והגנים, השרות ההידרולוגי וק"ל לפעול לשימור המעיינות וסביבתם הקרובה לצרכי שמירת טבע, ניטור הידרולוגי, חינוך ותיירות.

4. 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.
- גבירצמן ח. ובנבנישתי א., (1993), סכסוך המים הישראלי-ערבי: היבטים הידרולוגיים ומשפטיים, הנדסת מים 10, עמ' 32-40.
- השרות ההידרולוגי, (2009), שנתון הידרולוגי לישראל - 2007/08.
- כהן א., (2007), סקר סביבתי לקידוח עין כרם 13, היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים.
- כהן א., (2010), השקיית שטחים ציבוריים בירושלים בקולחים שלישוניים - סקר הידרוגאולוגי, היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים.
- כהן א., פיימן ד. ולדל מ., (2008), איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים להשקיה חקלאית - סקר ארצי 2006/2007, היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים.
- מאירי ד. וגוטמן י., (1984), חלחול שפכי ירושלים בנחל שורק ורפאים לאקוויפר חבורת יהודה - שיחזור תנועת מי התהום והערכת סכנת הזיהום, תה"ל.
- מימרן י., (1991), הייחוד הגאולוגי של השומרון, מחקרי יהודה ושומרון, ארליך ז"ח ואשל יי (עורכים), אריאל.
- מרקוס מ., (1993), הרי ירושלים, סקר נוף ומסלולי טיול, רשות שמורות הטבע.
- סטרינסקי א., גרינברג ז. וכץ א., (1995), פרמטרים כימיים ומיקרוביאליים במעיינות הרי יהודה, מוגש למשרד לאיכות הסביבה.
- פורת י., (1988), בני כמה נחלי המעיינות? טבע וארץ, 30B.
- פלג נ., (2009), מודלים הידרולוגיים למעיינות שעונים בהרי יהודה ושומרון - עבודת גמר לתואר מוסמך במדעי הטבע, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- קפלן מ., קמחי י. וחושן מ., (2000), הרי ירושלים ושפלת יהודה - מדיניות שימור ופיתוח בר קיימא, מכון ירושלים לחקר ישראל.
- רוזנטל, א., הרפז, ח., גפני, ג., קולר, ז., קשת, נ., מלר, א., גוטפלד, א. וריטמן, ס., (1986), סקר מעיינות יהודה ושומרון, הר חברון - נתוני יסוד ואנליזות כימיות, ירושלים.
- רוזנטל, א., הרפז, ח., גפני, ג., קולר, ז., קשת, נ., מלר, א., גוטפלד, א. וריטמן, ס., (1988), סקר מעיינות יהודה ושומרון, הרי יהודה והרי בית-אל - נתוני יסוד ואנליזות כימיות, ירושלים.
- רון צ., (1977), ניצול מעיינות לחקלאות שלחין בהרי יהודה, יהודה ושומרון - פרקים בגיאוגרפיה יישובית - כרך א', עמ' 230-250.
- רשות הטבע והגנים, היחידה הסביבתית - מאגר מידע איכות מים.
- שילמן ב., טפליאקוב נ. וגבריאל א., (2004), זיהוי מקורות זיהום במי תהום בעזרת איזוטופים של חנקן וחמצן בניתרטים: אזור ואדי קלט - יריחו כדוגמא - דו"ח שנתי, משרד התשתיות הלאומיות, המכון הגיאולוגי.
- Fetter, C.W., (1994), Applied Hydrogeology, New York: Macmillan.
- 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.

5.1 מעיינות אגן נחל איילון

- 23 עין כפירה
- 24 עין נטף
- 25 עין עלקת
- 25 עין זבוד



עין כפירה

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין בגדה הדרומית של נחל כפירה הנובע מתצורת כפירה. זוהי אחת התצורות העתיקות בהרי יהודה הנחשפת באזורים מצומצמים מאוד. המים נובעים מתוך סדקים למרגלות מצוק, במגע בין סלעי גיר ודולומיט לחוואר המצוי מתחת. לאחר זרימתם במדרון על פני השטח, המים נקווים בבריכה, שחלקה בנוי וחלקה חצוב. שטח הבריכה כ-4.5 X 2.5 מ' ועומקה כ-1 מ'. הבריכה נמוכה בכ-10 מ' מגובה הנביעה. עודפי מים מנוקזים מפנית הבריכה וזורמים לאפיק הנחל. מדידת הספיקה בוצעה במוצא הנביעה. בזמן הדיגום בריכת המעיין הייתה מלאה והמים היו צלולים מאוד. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות תלולים המכוסים בצומח טבעי ונטוע.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
כפירה	אקוויפר תחתון	חבורת יהודה	איליון	כפירה	515	637455	208695	17480

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen	Temp (C)	EC [µSI]	pH	Time	D-M-Y		
							m ³ /hour	l/sec
0.214	0.06	83	7.4	20.4	604	7.83	12:15	3.4.11
	HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
	362	16.94	6.93	31.73	1	20.12	26.04	79.57

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות. ישנו שיפור באיכות המים בהשוואה לאיכות המים שתועדה בסקר המעיינות בשנות ה-80. בסקר זה נמדדה ספיקה נמוכה במעיין.

עין עלקת



תיאור המעיין וסביבתו

באר מים רדודה באפיק נחל אילן, במורד חורבת עלקת החצובה בתשתית סלע גיר וחואר מתצורת שורק. שטח פתח הבאר הינו כ-0.6 X 0.4 מ' ועומק הבאר הינו כ-3 מ'. בסיור שנערך ב-11.5.11 נמצאה הבאר יבשה. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות תלולים המכוסים בצומח טפחי ונטוע. שם נוסף של המעיין הוא עין אל-עלק.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	אילן	430	635500	205000	17490
שורק	תחתון	חבורת	איילון					

עין זבזז



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין שכבה מצפון להרחבת מושב נווה אילן, הנובע במגע בין סלעי הגיר והדולומיט של התצורות גבעת יערים וכפיר. מי המעיין נובעים בנקבה חצובה שרוחבה כ-2 מ', גובהה כ-1 מ' ואורכה כ-5 מ'. במוצא התעלה ישנו שריד מערכת השקיה של בית שלחין שהיה במקום: תעלות הצובות בפני הסלע המוליכות מים לאגן בקוטר של כ-70 ס"מ ובעומק מירבי של כ-25 ס"מ. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות תלולים המכוסים בצומח טפחי ונטוע, לצד שטח כפרי בניי (הרחבת מושב נווה אילן). בסיור שנערך ב-11.5.11 נמצא המעיין יבש.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	יתלה	580	635490	207790	17500
גבעת יערים	תחתון	חבורת	איילון					

5.2 מעיינות אגן נחל שורק



58	עין הפירים	27	עין חנה
59	עין אל בלד תיכון	28	עיינות תלתן
60	עין יעל	29	עין ציפורים
61	עין אל בלד תחתון	30	עין אמיר
62	עין קטלב	31	עין לוזיה
63	עין חוד	32	מעייני - רמת שלמה
64	עין יואל	33	עין נקופה
65	עין אל בירכה	34	מעייני - אבו גוש
66	עין קובי	35	עיינות תלם
67	עין און	36	עין נקעה
68	עין תנור	37	עין מבשר
69	עין מטע	38	עין ארזים
70	עין חלילים	39	עין מוצא עליון
70	עין הדום	40	עין לימון
71	עין ראפה	41	עיינות בוקר
71	עין חרת	42	עין כסלון
72	עין שייח' אחמד	43	עין רזיאל
72	עין ברושים	44	עין טייסים
73	עין עירב	45	מעייני מרים
73	עיינות עמנונדב	46	עין חזק
74	עין אורה	47	עין ספיר
74	עין שעזים	48	עין עקור
75	עין שלמון	49	עין אבו עיזי
75	עין דולב	50	עין עוזי
76	עין נס הרזים	51	עין תמר
76	עין יגור	52	עין שריג
77	עין סופלה	53	עין אשקף
77	עין גורא	54	עין אל-קוף
78	עין מנהר	55	עין לבן
78	עין מסלע	56	עין דאר א-שייח
		57	עין אל בלד עליון

עין חנה

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה במעלה נחל שורק החצוב בסלע דולומיט, במגע שבין תצורות עמינדב ומוצא. מי המעיין נוצל עוד מימי בית ראשון לשתיה ומאוחר יותר לחקלאות מקומית. על מנת להגדיל את ספיקת המעיין נחצבו ניקבות ובתחתיתן תעלות מים, על מנת לנתב את המים להשקייית חקלאות שלחין. רוחב הניקבות כ-2 מ' ואורכן כ-10 מ'. שתי בריכות חצובות, שהיי דלות במים בזמן הדלגום, נמצאות במורד הנקבות. המים בנקבות ובבריכות עומדים ולכן לא נמדדה ספיקה. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים, בחלקם חשופים ובשטח בנוי של הגן הלאומי נבי סמואל.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הזרררררררר
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	חבורת יהודה	עללי	שורק	875	637900	217500	18203
מוצא	אקוויקלוד	יהודה	שורק	שורק				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen	Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y
-	34	3.6	13.4	1,197	7.64	13:30
HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)
285	75.07	114.61	136.16	54.91	70.2	57.27
						Ca (mg/l)
						48.73

סיכום

בדגום שנערך בעין חנה נמדדה איכות מים המעידה על השפעת אנתרופוגנוית. ריכוזי ה-Cl וה-NO₃ גבוהים מריכוזי הרקע האופייניים במעיינות הרי יהודה פי 4 / 20, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃ הגבוהים עשויים להיגרם מתשתיות ביוב לקויות. מסימני מפלסי המים בניקבה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עיינות תלתן

תיאור המעיינות וסביבתם

מעיין במעלה נחל שורק החוב בסלעי דולומיט וחומר מתצורת בית מאיר. שתי נביעות מתוך הסלע מוזרזמות את המים לשתי בריכות דרודות, האחת יבשה והשנייה ששיטחה כ-3 X 1 מ' ונעמקה כ-20 ס"מ המכילה מעט מים. במים נמצאו זחלי ימשושים רבים ואצות רבות. המעיין משמש כיום, ככל הנראה, להשקיית עדרים בלבד. המים כבריכה עומדים ולכן לא נמדדה ספיקה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים, חשופים בחלקם ובמספר בתים, בהם לא קיימת תשתית ביוב.



תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום	נקודת ציין		קוד שרות
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויקלד	עילי	שורק	(מ')	637900	217950	היזרולוגי
בית מאיר		חבורת יהודה	שורק	שורק	815			18202

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y		
	m ³ /hour	l/sec						%	mg/l
-		280	25.3	663	9.35	14:00	7.4.11		
		HCO ₃ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
		141	35.62	19.68	75.92	1.17	49.19	28.14	24.15

סיכום

בדיגום שערך בעיינות תלתן נמדדה איכות מים המעידה על השפעות אנתרופוגניות קלות. ריכוזי ה-Cl⁻ ות-NO₃⁻ גבוהים מריכוזי הרקע האופייניים במעיינות הרז יהודה פי 2 / 4, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃⁻ עשויים להיגרם מתשתיות ביוב לקויות בבתים המצויים במעלה המעיינות. מסימני מפלסי המים כבריכה ניתן להעריך כי ישנה גרידה בכמות המים המוזנה את המעיין.



עין ציפורים

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין במעלה נחל שורק החצוב בסלעי דולומיט וחואר מתצורת בית מאיר. נביעה מתחת לדרגש סלע מזרימה את המים לבריכה עגולה שקוטרה כ-2 מ' ועומקה כ-0.8 מ'. עומק המים בזמן הדיגום היה כ-20 ס"מ. במים הממוסים בשכבת אצות צפופה זוהתה נאות ונמצאו שפיריות. המעיין משמש כיום, ככל הנראה, להשקיית עדרי צאן בלבד. המים בבריכה עומדים ולכן לא נמדדה ספיקה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים, חשופים בחלקם ובמספר בתים, בהם לא קיימת תשתית ביוב.

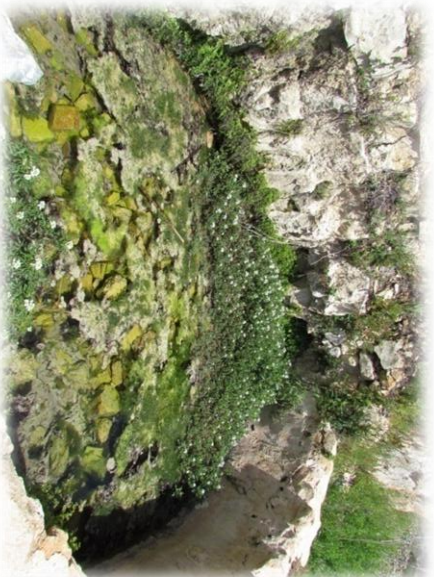
תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	חבורת	עילי	שורק	805	637950	218050	18204
בית מאיר	אקוויקליד	יחודה	שורק	שורק				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		61	5.6	19.5	965	7.5	14:20	
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
350		38.62	69.3	78.05	1.92	49.12	32.28	107.61

סיכום

בדיגום שנערך בעין ציפורים נמדדה איכות מים המעידה על השפעות אנתרופוגניות. ריכוזי Cl- וה-NO₃ גבוהים מריכוזי הרקע האופייניים במעינות הר' יחודה פי 2 / 14, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃ הגבוהים עשויים להיגרם מתשתיות ביוב לקויות בבתים המצויים במעלה המעיין. מסימני מפלסי המים בבריכה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עין אמיר

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין במעלה נחל שורק החצוב בסלעי דולומיט וחולואר מתצורת בית מאיר. נקרה בסלע מזרימה את המים לבריכה קטנה ששיטחה כ-1 X 1 מ', ועומק המים בה כ-0.1 מ'. במים המכוסים בשכבת אצות זוחתה נאות ונמצאו שפיריות ועלוקות טורפות. המעיין משמש כיום, ככל הנראה, להשקייית עדרים בלבד. המים בבריכה עומדים ולכן לא נמדדה ספיקה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים, חשופים בחלקם.



תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	חבורת יהודה	עילי	שורק	750	627150	205250	18206
בית מאיר	אקוויקליד	חבורת יהודה	שורק	שורק	750	627150	205250	18206

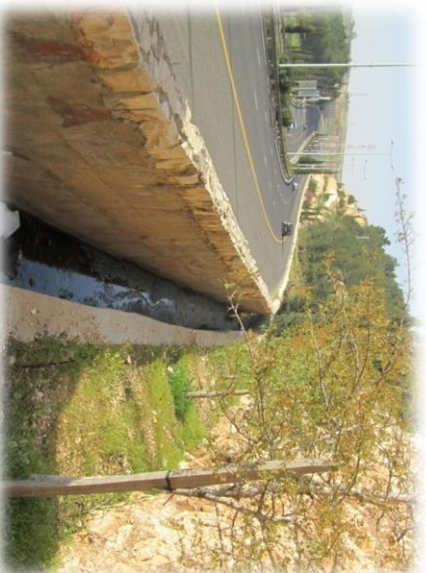
תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [μ S]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-	-	103	9.5	19.4	463	7.38	14:55	7.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
202		23.61	2.5	21.49	0.55	11.79	18.46	44.62

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות. בניגוד המעינה את הבריכה לא נצפתה זרימה.

מעייץ רמת שלמה



תיאור המעייץ וסביבתו

מעייץ קרסטי במורד שכונת רמת שלמה, ירושלים, אשר נחשף לאטמוספירה רק עם סלילת כביש "בגין צפון". המעייץ נובע במוע בין תצורות ורדים הדולומיטית לכפר שאול החוואריה. לפני עבודות סלילת הכביש זרמו המים בתת הקרקע, ככל הנראה, בנתיב קרסטי מועדף. המעייץ נמצא בסמוך לקו מאסף של חברת הגיחון לשפכי שכונת רמת שלמה, קו המאופייין בשיפועים חדים ותקלות רבות. מוצא המעייץ בצינור בקוטר 10 ס"מ המזורזים מים לתעלת בטון ברוחב של כ-1.2 מ' הנמצאת בשולי הכביש. המים ממשכיכים בזרימתם עד להגיעתם לאפיק נחל שורק. אזור ההזנה של המעייץ מאופייין במדרונות תלולים המכוסים בצומח נטוע ובשטח עירוני בנוי (רמת שלמה).

תצורה	תת	אקוויפר	אגן יקוץ	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	665	635590	220190	18201
כפר שאול	עליון	חבורת יהודה	שורק	שורק				

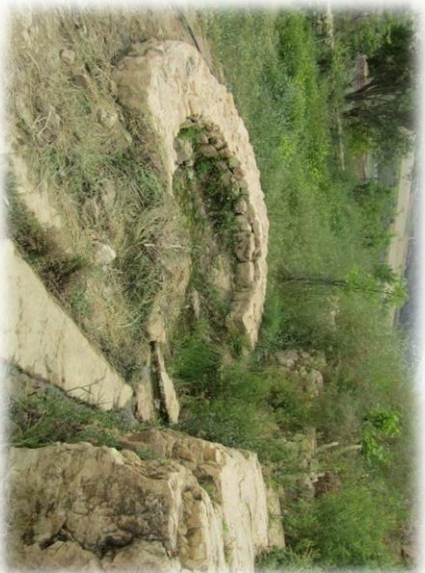
תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen	Temp (C)	EC [µSI]	pH	Time	D-M-Y		
							m ³ /hour	l/sec
3.06	0.85	88	8.0	20.6	908	7.64	16:45	11.4.11
	HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
	315	50.43	43.68	84.4	1.61	47.79	30.24	92.73

סיכום

בדיגום שנעוד במעייץ זה נמדדו ריכוזי Cl⁻ ו-NO₃ גבוהים מריכוזי חרקה האופייניים במעיינות חרי יהודה פי 3 / 8, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃ הגבוהים עשויים להיגרם מתשתיות ביוב לקויות, הנמצאות בסמוך למעייץ. חסיקה שנמדדה במעייץ גבוהה ביחס לשטח אזור ההזנה ומעידה גם כן על תרומת מים שאינה טבעית. איכות המים וספיקת המעייץ נבדקו ב-8.2002 וכבר אז נמדדו ריכוזי Cl⁻ ו-NO₃ גבוהים מרמות חרקה (0.43 / 70 mg/l). חסיקה שנמדדה בשנת 2002 הייתה כ-1.4 מ"ק/שעה. בשנת 2002 נבדקה גם האיכות הבקטריאלית של המים שנמצאה טובה, ככל הנראה בשל אורד נתיב הזרימה, אשר לא איפשר את שרידות החיידקים.

עיינות תלים



סדרה של 3 מעיינות ובצבוצי מים בעמק הארזים, בסמוך למפגש הנחלים לזר ושורק, אשר שימשו בעבר להשקיית צאן ולחקלאות. המים נובעים במספר סדקים וזרמים בתעלות לבריכות קטנות בשטח של 2-4 מ"ר ובעומק מים של כ-0.3 מ'. בבריכות, בהן נצפו אצות רבות, בוצע חדיגום. המים בבריכות עומדים ולכן לא נמדדה ספיחה. בנוסף, ישנה נביעה בקרקעית בריכה גדולה ששיטחה כ-15 X 15 מ' ונעומקה כ-5 מ' ובריכה מקורה בחלק חדרומי של האתר ששיטחה כ-3 X 3 מ' ונעומקה כ-1.5 מ'. בשנת 2007 רשות הטבע והגנים הסירה צומח פולשני והנגישה את האתר לקהל. אזור החזנה של המעיינות מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע ופשטח עירוני בנוי (רכס חללים, מפשרת ציון). המעיינות קרויים גם עיון תולמא.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן יקוץ	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	580	634500	216300	18211
שורק	תחתון	חבורת	שורק	שורק				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [μ S]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		120	10.9	19.1	581	8.21	11:30	7.4, 11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
290		14.02	2.5	26.16	0.52	13.36	29.51	55.93

סיכום

איכות המים במעיינות טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות. איכות המים שתועדה בסקר זה דומה לאיכות המים שתועדה בסקר המעיינות בשנות ה-80. בנביעות ובתעלות המזינות את הבריכות לא נצפתה זרימה.

עין ארזים

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה במעלה נחל שורק החצוב בסלעי דולומיט וחומר מתצורת שורק. מי המעיין נובעים מתוך מערה הצובה, שאורכה כ-8 מ', רוחבה כ-0.5 מ' וגובהה כ-1.5-2 מ'. מניקבה זו זורמים המים בתעלה פתוחה באורך של כ-5 מ' לבריכה ששיטחה 3 X 2 מ' ועומקה כ-1.2 מ'. בעת חדיגוים מפלס המים בבריכה היה כ-1 מ' והמים היו צלולים. עודפי מים מנוקזים מפינת הבריכה וזורמים לאפיק נחל שורק. מאחר ולא זרמו מים בניקבה ובתעלה המוליכה לבריכה בעת חדיגוים, לא נמדדה ספיקה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים וכשטר עירוני בנוי (מבשרת ציון). למעיין זה לא קיים שם רשמי, ושם זה ניתן על ידי מבצעי הסקר.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	555	633550	215255	18223
שורק	תחתון	חבורת יהודה	שורק	שורק				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [μ S]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		59	5.4	18.9	1,115	7.66	12:50	7.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
436		45.8	70.45	91.49	2.74	54.43	46.38	110.78

סיכום

בדיגום שנערך בעין ארזים נמדדה איכות מים המעידה על השפעות אנתרופוגניות. ריכוזי ה-Cl ו-NO₃ גבוהים מריכוזי חרקה האופייניים במעיינות הרי יהודה פי 3 / 14, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃ הגבוהים עשויים להיגרם מדישון גינות הישוב או מתשתיות ביוב לקויות, הנמצאות בסמוך למעיין. מסימני מפלסי המים בניקבה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עין מוצא עליון



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה במורד נחל ארזה החשוב בסלעי דולומיט וחואר מתצורת שורק. מי המעיין נובעים מתוך ניקבה קטנה (כ-0.3 מ"ר) וזורמים לטור של שלוש בריכות, ששטח כל אחת מהן כ-1 X 1 מ'. בעת הזינום בבריכה הקרובה לניקבה, מפלס המים היה כ-0.1 מ' ושתי הבריכות האחרות היו ריקות. מדידת הספיקה בוצעה במוצא הניבעה. מעיין זה משמש בעיקר כמקווה לטבילה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע, בכביש ראשי (ירושלים - ת"א) ובשטח עירוני בנוי (מבשרת ציון). במורד מעיין זה קיים מעיין נוסף (עין מוצא תחתון) שנמצא בתוך מבנה פרטי.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי	
						Y	X		
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	ארזה	580	633300	215700	18214
שורק	תחתון	חבורת	שורק	שורק	ארזה	580	633300	215700	18214

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC μ SI	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
0.036	0.01	71	7.1	17.1	1,380	7.80	9:40	3.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
491		62.43	87.6	124.27	5.43	78.85	51.97	123.51

סיכום

בדיגום שנערך בעין מוצא - עליון נמדדה איכות מים המעידה על השפעות אנתרופוגניות. ריכוזי ה-Cl וה-NO₃ גבוהים מריכוזי חרקע האופייניים במעינות הרזי יחודה פי 4 / 17, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃ הגבוהים עשויים להיגרם מדישון גינות חישוב או מתשתיות ביוב לקויות, הנמצאות בסמוך למעיין. מסימני מפלסי המים בכריכות ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.

עיינות בוקר

תיאור המעיינות וסביבתם

שני מעיינות הטבעיים מבסיס מדרגות סלע טבעי מתצורת שורק. המעיין העיקרי נובע מסדק בסלע ומימיו זורמים לאן קטן ששיטחו כ-1 X 0.5 מ' ועומקו כ-0.2 מ'. מאן זה זורמים המים בתעלה קצרה (כ-0.6 מ') לבריכת אגירה מטויחת ששיטחה כ-2 X 2 מ' ועומקה כ-1 מ'. כאשר הבריכה מתמלאת, עודפי מים מנוקזים ממנה וזורמים במדרון. לא נערכה מדידת ספיקה בשל העדר זרימה בתעלה ובמוצא הבריכה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות תלולים המכוסים בצומח נטוע.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת צינן		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	אקוויפר	חבורת יהודה	עילי	שורק	565	631965	205550	18291
שורק	תחתון	יהודה		כסלון				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		109	10.3	18.3	740	7.96	30.3.11	
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
394		38.43	N.D	44.12	0.17	28.03	46.18	71.74

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות. ריכוזי ה-Cl שנמדדו בבריכת המעיין געש גבוהים מרמות הרקע, ככל הנראה בשל אידי. בניעה המזינה את הבריכה לא נצפתה זרימה.

עין כסלון

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין במעלה נחל רזיאל המורכב מסדרת נביעות מהמסלע הקרבונטי של תצורת שורק. תרומת המים העיקרית מגיעה מסדק בסלע במערה קטנה, שנתצבה בבסיס מדרגת הסלע. המים זורמים בתעלה קצרה ונקווים בבריכה ששיטחה כ-2 X 1.5 מ' ועומקה כ-1 מ'. בעת חדיגום הבריכה הייתה מלאה, המים היו צלולים ונמצאו ראשונים וסרטנים קטנים. בשביל המוליך אל המעיין ישנם בצבוצי מים רבים. מדידת הספיקה בוצעה במוצא הבריכה מלאה, עודפי מים זורמים ממנה לעבר אפיק נחל רזיאל. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע וטבעי, בשטחים חקלאיים ונ-4 לולי מושב כסלון.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן יקוץ	נחל	רום (מ')	נקודת צינן		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	אקוויפר	חבורת יהודה	עילי	רזיאל	570	631700	205100	18293
שורק	תחתון		שורק					

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µSI]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
0.058	0.016	90	8.1	18.6	809	7.8	13:30	30.3.11
HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
385	38.25	3.3	66.1	0.27	43.38	37.56	79.57	

סיכום

איכות המים במעיין טובה. ריכוזי ה-Cl שנומדדו בתעלה גבוהים במקצת מרמות הרקע האופייניות למעינות הרי יהודה, אולם ריכוזי ה-NO₃ שוללים השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. בסוף מארס 2011 נמדדה ספיקה נמוכה במוצא התעלה (0.016 l/sec). בסוף יוני 2011 לא זרמו מים במוצא תעלה זו.

עין רזיאל

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין במעלה נחל רזיאל הנובע במגע בין תצורות כסלון ובית מאיר. מי המעיין נובעים בתוד מערה חצובה, הנמצאת כיום בתוד שכונת ההרחבה של מושב רמת רזיאל. במערה, ששיטחה כ-2.5 X 2.5 מ' וגובהה כ-1.8 מ', נצפו דגי זחב. בעת חדיגום, מפלס המים במערה היה כ-0.4-0.3 מ' והמים היו צלולים. במעיין לא נמדדה ספיקה, בהעדר זרימה. אזור החזנה של המעיין מאופיין בעיקר בשטח כפרי בנוי (מושב רמת רזיאל). סביבת המעיין טופחה על ידי תושבי המושב, המכנים אותו עין עופר.



תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי	
						Y	X		
גיאולוגית	יחידה	אקוויקלד	חבורת יהודה	שורק	רזיאל	690	631700	205100	18287
בית מאיר									

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		65	6.1	17.4	1,322	7.76	12:00	11.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
433		82.04	72.34	131.87	8.72	83.17	51.68	114.29

סיכום

בדיגום שנערך בעין רזיאל נמדדה איכות מים המעידה על השפעות אנתרופוגניות. ריכוזי ה-Cl ו-NO₃ גבוהים מריכוזי הרקע האופייניים במעינות הררי יהודה פי 4 / 15, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃ הגבוהים עשויים להגורם מדישון גינות במושב או מיתשתיות ביוב לקויות, הנמצאות בסמוך למעיין. איכות המים שתועדה בסקר זה דומה לאיכות המים שתועדה בסקר המעינות בשנות ה-80. מסימני מפלסי המים במערה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עין טייסים

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין נקבה בשמורת הר הטייסים, החצוב בסלעי דולומיט וחואר מתצורת שורק. מי המעיין נובעים מתוך מערה מלאכותית ברוחב של כ-5 מ' ועומק של כ-1.5 מ'. המים זורמים במנהרה שאורכה כ-6 מ', ובהמשכה בתעלה סגורה עד לכניסתם לבריכת אגירה. בבריכה, ששיטחה כ-4 X 3 מ' ועומקה כ-1 מ' נצפו דגי זהב. בעת הדיגום הייתה הבריכה מלאה והמים היו עכורים וירוקים. עודפי מים מנוקזים מפנית הבריכה וזורמים במדרון, בו מצויות מספר טראסות חקלאיות. מדידת הספיקה בוצעה בתעלה המזינה את בריכת האגירה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות תלולים המכוסים בצומח נטוע וטבעי. שם נוסף של המעיין הוא עין אל אכראד (מעיין הכרדלים).

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת צינן		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	625	631100	209200	18249
שורק	תחתון	חבורת	יהודה	צובה				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen	Temp (C)	EC μ SI	pH	Time	D-M-Y		
							m ³ /hour	l/sec
0.011	0.003	89	8.2	18.3	579	7.96	15:10	30.3.11
HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
339	15.72	N.D	29.84	0.79	22.3	25.78	71.56	

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות. איכות המים שתועדה בסקר זה דומה לאיכות המים שתועדה בסקר המעיינות בשנות ה-80. הספיקה שנמדדה במוצא התעלה נמוכה מספיקות שנמדדו במעיין זה בעבר.



מעייין מריים

תיאור המעיין וסביבתו

מעייין ניקבה בלב שכונת עין כרם החצוב בסלע דולומיט מתצורת בית מאיר. מעייין המעיין נובעים מתוך חדר נביעה מלאכותי, זורמים בניקבה באורך של כ-30 מ', עד הגעתם לשוקת. מדידת הספיקה בוצעה בשלושת מוצאי הניקבה, מעל השוקת. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות תלולים המכוסים בצומח טבעי ונטוע וביטוח עירוני בניי (חשכוונת עין כרם ועיר גנים).



תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שירות הידרולוגי	
						Y	X		
גיאולוגית	יחידה	אקוויקליד	חבורת יחידה	שורק	שורק	630	630375	215370	18252
בית מאיר									

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen	Temp		EC	pH	Time	D-M-Y	
		m ³ /hour	l/sec					%
1.122	0.312	94	8.9	17.9	745	8.19	14:10	12.4.11
HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
219	42.78	23.67	82.33	2.23	44.7	25.74	60.7	

סיכום

בדיגום שנערך במעיין מריים נמדדה איכות מים המעבדה על השפעות אנתרופוגניות קלות. ריכוזי ה-Cl ו-NO₃ גבוהים מריכוזי הרקע האופייניים במעינות הרי יחודה פי 3-4. בעבר, נמדדו במעיין זה איכויות מים זדומות לתוצאות הדיגום הנוכחי. ריכוזי ה-NO₃ שנמדדו בסקר זה עשויים להיגרם כתוצאה מתשתיות ביוב לקויות, תפוציות במעלה המעיין. הספיקות שנמדדו במעיין גבוהות ביחס לאזור החזנה המצומצם ומעידות גם כן על תרומת מים אפשרית ממקור לא טבעי.

עין חנדק

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין תת קרקעי, המזין שתי ניקבות תצובות בסלעי דולומיט וחואר, ששימש להשקיית מערכת שלחין בנחל יוסף. הניקבה הדרומית באורך כולל של כ-50 מ' והניקבה הצפונית באורך כולל של כ-48 מ'. גובה שתי הניקבות הוא כ-2 מ' ורוחבן כ-1 מ'. סמוך לנקודת המפגש של הניקבות נבנה סכר להרמת מפלס המים, שהיה בעת הדיגום כ-0.5 מ'. המים מוזרמים בתעלה מקורה הנמצאת בתוך בריכה גדולה, להשקיה החקלאית. בדיגום, שנערך בניקבה הדרומית מעבר לסכר, המים היו צלולים. במעיין לא נמדדה ספיקת, בשל חוסר תנועת מים. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע, במתחתם בית החולים "הדסה" עין כרם ובשטח כפרי בנוי (מושב אבן ספיר). שפכי בתי המגורים והתעשייה הקלה במושב זה מסורלקים לבורות ספוגה, בהעדר תשתית לאיסוף שפכים.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שריות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	אקוויפר	חבורת יהודה	עילי	שורק	580	629960	213250	18259
שורק	תחתון	יהודה	שורק	יוסף				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		67	6.3	17.1	530	7.77	15:45	29.3.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
284		16.93	5.5	24.82	1.03	20.46	25.56	55.65

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. בעבר, נמדדו במעיין זה איכויות מים דומות לתוצאות הדיגום הנכחי. מסימני מפלסי המים בניקבות ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.

עין ספיר

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע בסלעי הדולומיט והחוואר של תצורת שורק. מי המעיין נובעים בתוך מערה חצובה, הנמצאת כיום בתוך מושב אבן ספיר. שטח המערה כ-10 X 4.5 מ' וגובהה כ-2 מ'. בעת הדיגום, מפלס המים במערה היה כ-0.7-0.8 מ' והמים היו צלולים. במעיין לא נמדדה ספיקה, בתעוד זרימה. אזור החזנה של המעיין מאופיין בעיקר בשטח כפרי בנוי (מושב אבן ספיר). שפכי בתי המגורים והתעשייה הקלה במושב זה מטולקים לבוררות ספיגה, בתעוד תשתית לאיסוף שפכים.



תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	590	629700	212700	18262
שורק	תחתון	חבורת יהודה	שורק	שורק				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		78	6.9	20.5	1,160	7.62	14:30	29.3.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
314		56.57	115.9	126.12	4.26	83.47	45.64	87.84

סיכום

בדיגום שנערך בעין ספיר נמדדה איכות מים המעידה על השפעות אנתרופוגניות. ריכוזי ה-Cl וה-NO₃ גבוהים מריכוזי הרקע האופייניים במעיינות חרי יחודה פי 4 / 20, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃ הגבוהים עשויים להיגרם מדישון גינות המושב או מתשתיות ביוב לקויות, הנמצאות סמוך למעיין. איכות המים שתועדה בסקר זה דומה לאיכות המים שתועדה בסקר המעיינות בשנות ה-80. מסימני מפלסי המים בנקבה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.

עין עקור

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה תת קרקעי במווד חיבור הנחלים שורק ורפאים. המעיין מוזן באר בעומק של כ-5 מ' החצובה בסלע דלומיט מתצורת גבעת יערים. מי המעיין נובעים מהסלע, זורמים בניקבה וממלאים את חלקה העמוק של הבאר. גודל פתח הבאר הינו כ-1 X 1.2 מ' ועומק המים בתחתית הבאר הינו כ-0.4 מ'. פתח הבאר חסום בפסי ברזל. במעיין לא נמדדה ספיקה, בהעדף זרימה. סמוך לפתח הבאר, ישנו שתי שקתות, האחת מודרנית והאחת קדומה. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות תלולים המכוסים בצומח נטוע וטבעי.



תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	455	629500	207775	18283
גבעת יערים	תחתון	חבורת יהודה	שורק	שורק				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		27	3	14.8	639	8.22	11:50	4.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
333		27.56	2.5	32.12	1.27	20.25	32.8	71.93

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות. מפלס המים בבאר מעיד על הזנת מים מצומצמת של המעיין.

עין אבן ע'יז



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה הנובע במגע בין התצורות מוצא ובית מאיר האקוויקלידיות. מעיין זה הינו הדרום-מערבי מבין שני מעיינות המכונים עיינות אבן עיזי / עיינות עוזי. המים נובעים בבסיס המצוק וזורמים בתעלה שאורכה כ-5 מ' ורוחבה כ-0.6 מ'. המים נקווים בבריכת אגירה מטווחת ששיטחה כ-4 X 4 מ'. בעת חדיגום, הבריכה שעומקה כ-1-0.8 מ' הייתה מלאה, המים היו ירוקים ומעט עכורים ונצפו בהם דגי גמבוזיה. מדידת הספקה בוצעה בתעלה המזינה את בריכת האגירה. כאשר הבריכה מלאה, עודפי מים זורמים ממנה לטראסות חקלאיות במדרון. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע ובשטח כפרי בנוי (המושבים אורה ועמנדב). מושב עמנדב חובר רק בראשית שנת 2011 למטי"ש שורק, ועד אז השפכים סולקו לבורות ספיגה. חיבור מושב אורה למטי"ש שורק החל רק בראשית שנת 2011, והשפכים עדיין מסולקים לבורות ספיגה.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						עילי	שורק	
מוצא	אקוויקלוד	תבורת יהודה	שורק	שורק	675	629450	213150	18257

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
0.108	0.03	73	7.5	15.2	602	7.78	10:40	30.3.11
HCO ₃ ⁻ (mg/l)	SO ₄ ⁻² (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
330	26.59	N.D	34.49	0.29	23.12	24.8	72.21	

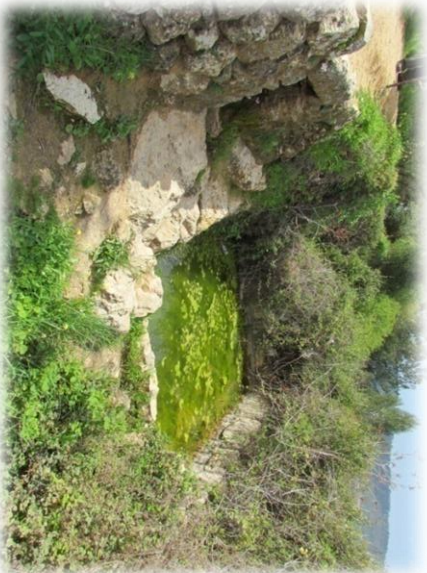
סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד ודומה לאיכות שנמדדה במעיין עין עוזי, הסמוך אליו. הספיקה שנמדדה במוצא התעלה נמוכה.

עין עזאי

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה הטבע במגע בין התצורות מוצא ובית מאיר האקוויקלידיות. מעיין זה הינו הצפון-מזרחי מבין שני מעיינות המכונים עיינות עוזי / עיינות אבו עיזי. המים נובעים בבסיס מצוקי, זורמים בניקבה הצובה שאורכה כ-8 מ' ורוחבה כ-3 מ' ובהמשך בתעלה שאורכה כ-13 מ'. המים נקווים בבריכת אגירה מטוחית, ששיטחה כ-3 X 3 מ' ועומקה כ-1.2 מ'. בעת חדיונם מפלט המים היה כ-0.5 מ', המים היו ירוקים, מכוסים באצות ונצפו בהם דגי גמבוזיה. מדידת הספיקה בוצעה במוצא הניקבה. כאשר הבריכה מלאה, עודפי מים זורמים ממנה לטראסות חקלאיות במדרון. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע ובשטח כפרי בנוי (המושבים אורה ועמלנד). מושב עמלנד חובר רק בראשית שנת 2011 למט"ש שורק, ועד אז השפכים סולקו לבורות ספיגה. חיבור מושב אורה למט"ש שורק החל רק בראשית שנת 2011, והשפכים עדיין מסולקים לבורות ספיגה.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת עיין		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
מוצא	אקוויקלד	חבורת יהודה	שורק	שורק	675	629450	213150	18256

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen	Temp	EC	pH	Time	D-M-Y		
							m ³ /hour	l/sec
0.054	0.015	88	8.6	16.3	565	8.03	10.20	30.3.11
HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
283	27.19	N.D	33.9	0.2	22.91	23.83	64.24	

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד ודומה לאיכות שנמדדה במעיין עין אבו עיזי, חסמוך אליג. הספיקה שנמדדה במוצא התעלה נמוכה.

עין תמר

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה הנובע במגע בין התצורות מוצא ובית מאיר האקווקלודיות. המים נובעים בבסיס המצוק וזורמים בניקבה תצובה שאורכה כ-8 מ' ורוחבה כ-0.3 מ'. המים נקווים בבורכת אגורה מטוחה ששיטחה כ-3 X 3 מ' ועומקה כ-1.2 מ'. בעת חדיונם מפלס המים בבריכה היה כ-10 ס"מ, ומהניקבה הגיע זריף מים. מדידת הספיקה בוצעה במוצא הניקבה. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע ובשטח כפרי בניי (המושבים אורה ועמנדב). מושב עמנדב חובר רק בראשית שנת 2011 למט"ש שורק, ועד אז השפכים סולקו לבורות ספוגה. חיבור מושב אורה למט"ש שורק החל רק בראשית שנת 2011, והשפכים עדיין מסולקים לבורות ספוגה. המעיין וסביבתו טופחו בשנים האחרונות בידי קק"ל ויזמות פרטיות.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	אקוויקלוד	תבורת יהודה	שורק	שורק	720	629525	213300	18258
מוצא								

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µSI]	pH	Time	D-M-Y
	m ³ /hour	l/sec					
0.0029	0.0008	89	8.6	20.9	7.87	10:00	30.3.11
HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
397	33.04	N.D.	41.8	0.35	26.45	31.58	92.7

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד. ריכוזי ה-Cl שנומדדו בתעלה גבוהים במקצת מרמות הרקע האופייניות למעינות חרי יהודה, אולם ריכוזי ה-NO₃ שוללים השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. הספיקה שנמדדה במוצא התעלה נמוכה מאוד.

עין אשקף

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין שכבה הנמצא באחד מיובלי נחל שורק, החצוב בסלעי הדולומיט והחלואר של תצורת שורק. המים נובעים מתוך שני מוקדים שנחצבו בבסיס המצוק וזורמים במערה, שרוחבה כ-4 מ', גובהה כ-2.5-2 מ' ואורכה כ-20 מ'. כ-40 מ' במורד המערה ישנה בריכת איגום ששיטחה כ-10 X 5 מ' ועומקה המקסימלי כ-1 מ'. בעת הדיגום מפלס המים בבריכה היה כ-0.3 מ', והמים היו עכורים מאוד. מדידת הספיקה בוצעה בתעלה חצובה במוצא המערה. כאשר הבריכה מלאה, עודפי מים זורמים להשקיות מערכת שלחין במורד העמק. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות מתונים המכוסים בצומח טבעי ונטוע ובאזור התעשייה של מושב אבן ספיר, הכולל תעשייה קלה.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אנו ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	אקוויפר	חבורת יהודה	שורק	שורק	560	629400	212100	18266
שורק	תחתון	יהודה	שורק	שורק				

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µSI]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
0.216	0.06	91	8.2	19	404	8.34	14:00	29.3.11
HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
245	12.91	N.D.	20.55	0.26	18.28	24.31	35.55	

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד. הספיקה שנמדדה בתעלה נמוכה מאוד.



עין אל-קוף

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין שכבה במדרון שממול מטי"ש שורק החצוב בסלע דולומיט וחואר מתצורת שורק. במפות בריטיות מסומן המעיין כמעיין הכפר אל-לז. מקור המים הוא סדק אופקי, ממנו זורמים המים לשקעצוררית בסלע ונכנסים לצנור. מוצא הצנור בבריכה עגולה ומטווחת, המצויה כ-30 מ' במורד הנהיפה, שקוטרה כ-2.5 מ' ועומקה כ-1.4 מ'. מפלס המים בבריכה בעת הדיגום היה כ-0.5 מ' והמים היו עכורים. הספיקה במעיין זה נמדדה במוצא הצנור. מי המעיין משמשים לטבילה ולהשקיית בושת. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות תלולים המכוסים בצומח טבעי ונטוע. המעיין וסביבתו טופחו ושוקמו בשנים האחרונות ביזמות פרטיות.

תצורה	תת	תת	תת	תת	תת	תת	תת		תת
							תת	תת	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	אין ניקוז	נחל	רום (מ')	Y	X	קוד שדות הידרולוגי	
שורק	אקוויפר תחתון	חבורת יהודה	שורק	שורק	490	629345	209770	18281	

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µSI]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
0.003	0.0008	73	7.3	15.2	488	8.34	12:15	4.4.11
HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
258	15.78	2.5	18.47	5.28	16.19	16.36	55.2	

סיכום

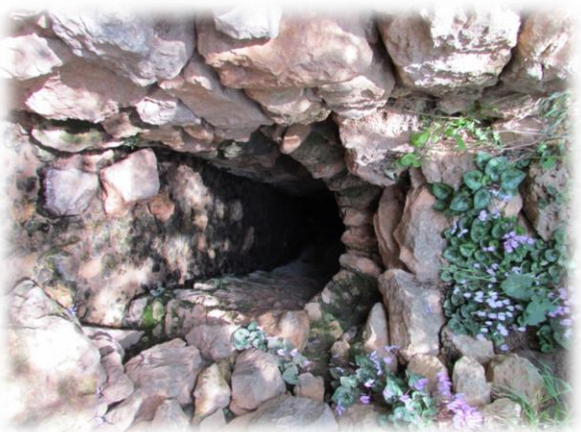
איכות המים במעיין טובה מאוד. הספיקה שנמדדה במוצא הצנור נמוכה מאוד. בטיורים שערכו באזור המעיין בשנים האחרונות, בריכת האגום הייתה מלאה ואף גלשה, לעומת מפלסי מים נמוכים שגראו בבריכה בסקר זה.



עין לבן

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה במעלה נחל רפאים החצוב במגע שבין סלע הגיר מתצורת עמינדב וחולאר תצורת מוצא. המים נובעים בניקבה מלאכותית, זורמים במנהרה שאורכה כ-11 מ' ובהמשך בתעלה שאורכה כ-8 מ'. במוצא הניקבה מתפצלת התעלה לשתיים: תעלה לא מתוחזקת שאורכה כ-25 מ', המוליכה כ-20% מהמים לבריכה המערבית ששיטחה כ-5 X 9 מ' ועומקה כ-0.3 מ'. תעלה דרומית שאורכה כ-30 מ', המוליכה כ-80% מהמים לבריכה ששיטחה כ-5 X 10 מ' ועומקה כ-1.5 מ'. בעת הדיגום, מי הבריכה המערבית היו עכורים. הבריכה הדרומית הייתה ריקה, בשל פתח בצניור הניקוז. מדידות הספיקות נערכו במוצאי הבריכה, שם מונקזים עודפי מים להשקייט טראסות. אזור הזנת המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע ובשטחי שכונת עיר גנים ומושב אורה. חיבור מושב אורה למטי"ש שורק החל רק בראשית שנת 2011, והשפכים עדיין מסורלקים לבורות ספוגה.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת צינן		קוד שרות הידרולוגי
						עילי	שורק	
מוצא	אקוויקליד	חבורת יחודה	שורק	רפאים	665	628600	215200	18253

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
0.73	0.2	56	5.5	16.6	1,097	7.24	10:00	29.3.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
388		34.65	50.4	115.43	2.34	65.94	28.51	116.5

סיכום

בדיגום שנערך בעין לבן נמדדו ריכוזי Cl ו-NO₃ גבוהים מריכוזי הרקע האופייניים במעיינות חרי יהודה פי 3 / 10, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃ מעידים על השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין, אשר ייתכן וקשורות לתשתיות ביוב לקויות. בעבר, נמדדו במעיין זה איזויות מים טובות יותר בהשוואה לדיגום הנוכחי. בשנת 2007 נבדקה האיכות הבקטריאלית של המים שנמצאה טובה, ככל הנראה בשל אורך נתיב הזרימה, שלא איפשר את שרידות החיידקים. חסיפיות שנמדדו בעין לבן בסקר זה נמוכות מהחסיפיות שנמדדו בעבר.

עין זאזר א-שנייה

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין תת קרקעי, החצוב בסלעי הדולומיט והחוזאר מתצורת שורק. המים נובעים בעומק ניקבה, שנחצבה בבסיס הסלע. אורך הניקבה כ-10 מ' ורוחבה המירבי כ-2 מ'. באמצע הניקבה ישנו סכר שנועד להגביה את מפלס המים. שטח גוף המים במערה הינו כ-3 X 2 מ' ומפלס המים, שהיו מעט עכורים בעת הדיגום היה כ-0.3 מ'. לא נערכה מדידת ספיקה בשל חוסר זרימה. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות תלולים המכוסים בצומח טבעי ונטוע. שם נוסף של המעיין הוא עין טורה.



תצורה	תת	אקוויפר	אנו ניקזו	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	495	628400	206450	18286
שורק	תחתון	חבורת	שורק	שורק				
		יהודה						

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		85	8.1	16.6	683	8.05	13:00	12.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
341		16.03	2.5	32.55	1.44	17.81	35.24	65.27

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. איכות המים שתועדה בסקר זה טובה במקצת מאיכות המים שתועדה בסקר המעינות בשנות ה-80. מסיימי מפלסי המים בניקבה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עין אל בלז

עליון

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה במעלה נחל רפאים התצורה עמוקת, הנשענת על השכבה האטימה של חוואר תצורת מוצא. מי המעיין נובעים מתוך חלל מלאכותי, זורמים במערה, שרוחבה כ-4 מ', גובהה כ-2.5-2 מ' ואורכה כ-20 מ'. עומק המים במערה הינו כ-0.5 מ'. בשנים האחרונות מפלס המים לא עובר את גובה מפלס היציאה מהמערה ומים לא זורמים למדרון במורד. בתקופות גשומות יותר סיפק המעיין מים לחקלאות שלחין. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע וביטח כפרי בנוי (מושב עמילנד). מושב עמילנד חובר רק בראשית שנת 2011 למטי"ש שורק, ועד אז השפכים סולקו לבורות ספוגה. מעיין זה, הגבוה מבין שלושה מעיינות במדרון זה, קרוי בנוסף עין וואלגיה.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אנו ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שרות הידרולוגי
						עילי	שורק	
גיאולוגית	אקוויפר	תבורת	שורק	רפאים	725	628180	213780	18273
עמילנד	עליון	יחידה	שורק	רפאים	725	628180	213780	18273

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-	-	75	8	14.8	683	8.06	16:50	12.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
272		40.61	2.66	34.15	3.38	21.07	26.83	58.07

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. מסימני מפלסי המים בניקבה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עין הפנינים

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין תת קרקעי, ממערב למושב נס הרים, החצוב בתשתית האטימה של תצורת בית מאיר. המעיין נובע בתור מערה, בעלת שלשה פירים גדולים, ששיטחה כ-8 X 4 מ' ועומקה המירבני כ-3.5 מ'. עומק המים במערה בעת הדגנום היה כ-0.3 מ' והמים היו צלולים, עם מעט צופת ביולוגית. לא נערכה מדידת ספיקה בשל חוסר זרימה. אזור החזנה של המעיין מאופיין במודרנות מתונים המכוסים בצומח טבעי ונטוע ובשטח כפרי בנוי (מושב נס הרים). מושב נס הרים צפוי להתחבר במהלך שנת 2011 למטי"ש שורק, אולם עד אז השפכים סולקו לבורות ספיגה. שם נוסף של המעיין הוא ביר אל-ביאר.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר תבורת יחודה	אגן ניקוז עילי	נחל שורק	דולב	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שרות הידרולוגי
							Y	X	
בית מאיר	אקוויקולד					630	628160	204580	18289

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		48	3.8	17.3	630	7.3	13:00	
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
294		38.86	0.54	42.87	4.51	25.79	23.76	71.99

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. ריכוזי ה-Cl גבוהים במעט מרמות הרקע האופייניות למעינות הרי יהודה, ככל הנראה בשל אדווי במערה. מסימני מפלסי המים במערה, ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עין אל בלז

תחנתון



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה במעלה נחל רפאים החצוב במוע שבין סלעי הגיר מתצורת עמינדב וחואר תצורת מוצא. מי המעיין נובעים מתוך חלל מלאכותי, זורמים בניקבה באורך של כ-12 מ' ונקווים בבריכת בטון ששיטחה כ-4 X 2 מ', ונעמקה כ-1 מ'. עורפי מים מנוקזים מפנית הבריכה וזורמים במדרון. מודדת חספיקה בוצעה במוצא הנביעה. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע ובשטח כפרי בנוי (מושב עמינדב). מושב עמינדב חובר רק בראשית שנת 2011 למטייש שורק, ועד אז השפכים סולקו לכוררות ספיגה. מעיין זה, התחתון מבין שלוש המעינות במדרון זה, קרוי בנוסף עין וואלגיה ועין איתמר.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	אקוויפר	חבורת יהודה	עילי שורק	רפאים	650	627600	214000	18271
מוצא	עלין	יהודה	שורק	רפאים	650	627600	214000	18271

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen	Temp	EC	pH	Time	D-M-Y		
							m ³ /hour	l/sec
0.76	0.21	75	7.1	18.3	656	8.1	10:30	29.3.11
HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
285	18.92	26	36.57	3.34	27.89	24.16	67.48	

סיכום

איכות המים במעיין טובה. ריכוזי ה-Cl שנמדדו בתעלה דומות לרמות הרקע האופייניות למעינות הרי יהודה. ריכוזי ה-NO₃ מעידים על השפעות אנתרופוגניות קלות ממעלה המעיין. בעבר, נמדדו במעיין זה איכויות מים דומות לאיכויות המים אשר נמדדו בדגנים הנוכחי. חספיקות שנמדדו במעיין בסקר זה נמוכות מהחספיקות שנמדדו בעבר. חספיקות שנמדדו במהלך ביצוע חסקר מלמדדות על תגובה מהירה מאוד של המעיין לאירועי גשם.

עין חוזז

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה במעלה נהל דולב החצוב בסלע הנשען על השכבה האטימה של חוואר תצורת מוצא. מי המעיין נובעים מתוך ניקבה מלאכותית באורך של כ-40 מ', אליה יורדים שלוש פירים. הניקבה מזינה מאגר סגור ששיטחו כ-4 X 4 מ' ועומקו כ-1 מ'. ממאגר זה זורמים המים לבריכה בצורת רבע עיגול, ששיטחה 2 X 2 מ'. בעת הדיגום עומק המים בבריכה היא כ-1 מ' והמים היו מעט עכורים. צמוד לבריכה זו יש שוקת להשקיית צאן. עודפי מים מהמעיין משמשים להשקיית טראסות. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות מתונים המכוסים בצומח טבעי ונטוע, בטחחים הקלאיים ובשטה כפרי בנוי (מושב נס הרים). שם נוסף של המעיין הוא עין בית עיטאב.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר תבורת יחידה	אגן ניקוז עילי	נהל דולב	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
מוצא	אקוויקולד	תבורת יחידה	שורק	דולב	615	627080	205280	18290

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge m ³ /hour	Dissolved Oxygen l/sec	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [μS]	pH	Time	D-M-Y	
		%	mg/l						
0.13	0.036	73	7.1	16.8	633	7.77	14:00	10.4.11	
		HCO ₃ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	
		352	21.16	4.86	22.79	3.37	15.34	26.89	77.44

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד. הספיקות שנומדדו במעיין זה במהלך ביצוע הסקר מלמדות על תגובה מהירה מאוד של המעיין לאירועי גשם. בראשית אפריל 2011 נמדדה ספיקה נמוכה במוצא הצנור (0.036 l/sec). בסוף יוני 2011 לא זרמו מים במוצא הצנור.



עין יואל

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין החצוב בבסיס מצוק גירי, במגע בין סלעי הדולומיט של תצורת עמינדב והתצורות האטמויות של תצורות בית מאיר ומוצא. המים נובעים מתוך חדר חצוב ונכנסים לצנור המזורים אותם לבריכת איגום עגולה, שקוטרה כ-5 מ' ועומקה כ-4 מ'. מפלס המים בבריכה בעת חדיגום היה כ-1.5 מ'. לא נערכה מדידת ספיקה בשל חוסר זרימה. כיום, לא נעשה שימוש במי המעיין, אולם בעבר המים שימשו להשקיית מערכת שלחין לאורך נחל יואל. בשנים גשומות גולשים המים מהבריכה לאפיק תחתל. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים ובסחחי חקלאות, שאינם מעובדים כיום.



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אנן ניקוז	עילי	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שדות הידרולוגי
							Y	X	
בית מאיר	אקוויקלוד	חבורת יהודה	שורק	יואל	660	626800	209100	18620	

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		14	1.4	15.5	7.43	9:00	10.4.11	
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
635		18.27	2.5	199.85	66.56	131.11	41.85	106.89

סיכום

איכות המים בבריכת המעיין מעידה על מאזן מים שלילי, בו האידוי גבוה מכמות המים המזינה את הבריכה. הריכוזים הגבוהים של Na, Ca, Cl, ונבעים מהאידוי המתרחש בבריכה. ריכוזי ה-NO₃ שוללים השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. בסקר המעינות שערך בשנות ה-80 נמדדו איכויות מים זמוות לרמות הרקע האופייניות למעינות הרי יהודה. מסימני מפלסי המים בבריכה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עין אל בירכה

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין החצוב בבסיס מצוק גירי, במגע בין סלעי הדולומיט של תצורת עמנינדב והחולואר האטים של תצורת מוצא. המים נובעים מתוך מערה חצובה, ששיטחה 3×3 מ' ונובחה כ-0.4 מ'. מפלס המים במערה בעת הדיגום היה כ-0.2 מ'. לא נערכה מדידת ספיקה בשל חוסר זרימה. ישנה שוקת פעילה, לצד המערה, המעדה על שימוש אשר נעשה כיום במים להשקיית צאן. בעבר, המים שימשו להשקיית בוסתן לאורך אפיק הנחל. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים.



תצורה	תת	תת	אקוויפר	אין ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
							Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	חבורת	עילי	המערה	620	626500	205200	18292
עמנינדב	עליון	החדה	שורק	המערה					

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		88	8.0	19.5	612	8.12	13.30	10.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
305		21.69	11.93	23.29	15.52	16.6	22.34	66.79

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. מסימני מפלסי המים במערה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עין קובי



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה באגן נחל רפאים התצוב במגע בין סלעי הדלומיטי של תצורת עמינדב והחוואר של תצורת מוצא. מי המעיין נובעים מתוך חלל מלאכותי וזורמים בניקבה, שאורכה כ-12 מ', רוחבה כ-0.5 מ' וגובה כ-1 מ'. ניקבה זו מוגיעה לבריכה תת קרקעית, שתקרתה קמורה. מבריכה זו, ששיטחה כ-6 X 5 מ', ממשיכה מנחרה תת קרקעית באורך של כ-17 מ' המתפתלת לשני מוצאים, שנמצאו נבשים. הדיגום נערך בבריכה התת קרקעית, מפלס המים בעת הדיגום היה כ-0.4 מ' והמים היו מעט עכורים. המעיין שימש בעבר להשקיית צאן. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע ובשטח כפרי בנוי (חלקו המזרחי של מושב מבוא ביתר). שם נוסף של המעיין הוא עין קאבן.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שירות הידרולוגי	
						Y	X		
גיאולוגית	יחידה	אקוויקליד	חבורת יהודה	שורק	רפאים	695	625900	211200	18610
מוצא									

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		31	3.5	17.9	830	7.68	10:30	4.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
400		26.19	2.5	31.72	3.88	24.89	33.36	93.04

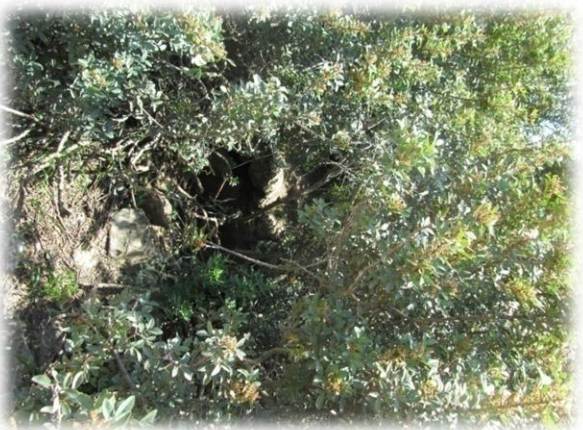
סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. איכות המים שתועדה בסקר זה דומה לאיכות המים שתועדה בסקר המעינות בשנות ה-80. מסימני מפלסי המים בבריכה התת קרקעית ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין. במהלך העבודה, החלה הסבה נרחבת של שטחי החקלאות השייכים למושב מבוא ביתר לכרמים. כרמים אלו, המצויים במעלה המעיין, ידושנו בדשן וירשקו במים שפירים. להערכתנו, השקיה זו צפויה להשפיע בעתיד על הספקיות ועל איכות המים במעיין.

עין אֵזוֹן

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין תת קרקעי, החצוב בסלעי הדולומיט של תצורת עמנינדב. המים נובעים בעומק ניקבה, שנחצבה בבסיס פיר, שעומקו כ-3 מ' וקוטרו כ-2 מ'. מפלס המים בקרקעית הפיר, שהיו מעט עכורים בעת חדיגום היה כ-0.5 מ'. לא נערכה מדידת ספיקה בשל חוסר זרימה. המעיין משמש כיום להסקיית צאן. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים ובשטחי חקלאות בעל במעלה נחל און.



תצורה	תת	אקוויפר	און ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי	
						Y	X		
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	און	520	625730	204975	18233
עמנינדב	עלין	חבורת	יהודה						

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		45	4.4	16.7	581	8.19	13:00	10.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
304		20.12	6.01	23	4.37	15.18	21.87	69.74

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות ממעלה המעיין. מסימני מפלסי המים בניקבה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.



עין תנור



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה בנחל זנוח השעון על חוואר תצורת מוצא. מי המעיין נובעים מתוך במערה - חלל מלאכותי וזורמים בניקבה, שאורכה כ-20 מ', רוחבה כ-1 מ' וגובהה כ-2-3 מ'. ניקבה זו, שתקרתה קמורה, מדופנת באבני גזית. הדיגום נערך בניקבה, מפלס המים בעת הדיגום היה כ-0.2 מ' והמים היו מעט עכורים. המעיין שימש בעבר להשקייית טרסות הקלאיות, וייחבן כי לשימוש האוכלוסייה שגרה בעמק, בסמוך למעיין. בשנים גשומות מצטרפים מי המעיין לזרימת המים בנחל זנוח, שמקורם בעין מטע. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת צינן		קוד שריות הידרולוגי	
						Y	X		
גיאולוגית	יחידה	אקוויקליד	חבורת יהודה	שורק	זנוח	530	624700	204700	18235
מוצא									

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		88	8.1	19.7	529	7.81	12:00	10.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
252		19.05	4.97	27.1	1.12	16.27	23.53	53.23

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד, ואינה מעידה על השפעות אנתרופוגניות מבעלה המעיין. מסימני מפלסי המים בניקבה ניתן להעריך כי ישנה ירידה בכמות המים המזינה את המעיין.

עין מטע

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין בנחל זנוח השעון על חוואר תצורת מוצא. מי המעיין נובעים מתוך גל אבנים וזורמים לבריכה ששיטחה כ-4 X 2 מ' ועומק המים בה כ-0.3-0.4 מ'. מבריכה זו זורמים המים לאפיק נחל זנוח, אולם בעבור מרחק קצר, רובם מחלחלים לתת הקרקע. חדיגוים נערך במוצא הנבעה, והמים היו צלולים. המעיין שימש בעבר להסקיית טרסות הקלאיות, וייתכן כי לשימוש האובסולטייה שגרה בעמק, סמוך למעיין. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע ובשטח כפרי בברי (מושב מטע). מטייש מטע, מסוג בוצה משופעלת, המצוי בחלק התחתון של המושב, פועל באופן תקין. בקיץ, קולחי המטייש משמשים להסקיה חקלאית, בחלקה הסמוכה למטייש. בחורף, הקולחים משמשים להסקיית סרק במורד מעיין עין מטע.



תצורה	תת	תחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	עילי	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שירות הידרולוגי
								Y	X	
מוצא	אקוויקליד	חבורת יהודה	שורק	זנוח	540	624700	205000	18630		

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [µS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		56	5.1	19.6	876	7.61	10.4.11	
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
379		37.69	23.72	62.37	11.65	35.33	34.52	85.97

סיכום

בדיגום שנערך בעין מטע נמדדו ריכוזי Cl⁻ ו-NO₃⁻ גבוהים מריכוזי חרקה האופייניים במעינות הרף יהודה פי 2 / 4, בהתאמה. ריכוזי ה-NO₃⁻ הגבוהים מרמות חרקה עשויים להגרים מדישון חקלאי או מתשתיות בית לקווית במושב מטע. איכות המים שתועדה בסקר זה דומה לאיכות המים שתועדה בסקר המעינות בשנות ה-80.



עין חלילים

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע במעלה נחל חלילים. סמוך לנביעה ישנה בריכת אגירה הרוסה ששיטחה כ-4 X 2 מ'. במי המעיין נעשה בעבר שימוש להשקיית חלקות שלחן בנחל. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע ובעיקר בשטח עירוני בנוי (מבשרת ציון). כסויר שגערך ב-11.4.3 נמצא המעיין יבש.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	עילי	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
							Y	X	
שורק	אקוויפר תחתון	חבורת יחודה	שורק	שורק	חלילים	650	634600	215700	18213

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע במרכזו של נחל חלילים. סמוך לנביעה ישנה בריכת אגירה הרוסה המכוסה בצומח, ולצד האפיק ישנה שרידי תעלת השקיה מאבן. במי המעיין נעשה בעבר שימוש להשקיית חלקות שלחן בנחל. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע ובעיקר בשטח עירוני בנוי (מבשרת ציון). כסויר שגערך ב-11.4.3 נמצא המעיין יבש.

עין הזזום



אפיק נחל חלילים בו מצויים עין חלילים ועין הזזום

עין ראפה



תיאור המעייין וסביבתו

מעייין הנובע במרכז הכפר עין ראפה, בסמוך לאפיק נחל כסלון. מי המעייין זורמים לבריכת בטון ששיטחה כ-15 X 5 מ' ומנוצלים בחלקם להשקיה קלאית. אזור ההזנה של המעייין מאופיין במדרונות טבעיים, בשטחים הקלאיים המעובדים על ידי תושבי הכפר ובשטח כפרי בנוי (עין נקובא ועין ראפה). כסיוור שנועד ב-11.1.10.3 מפלס המים בבריכת האיגום היה כ-0.15 מ'. מאחר והיה לכולד רב ולא התרחשה זרימה, לא נערך דיגום מים.

תצורה	תת	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
							Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	חבורת	עילי	שורק	425	627300	202550	18245
עמידב	עלין	יחידה	יחידה	שורק	דולב				

עין חרת



תיאור המעייין וסביבתו

מעייין נקבה במדרונו המזרחי של הר חרת החצוב בסלע גיר מתצורת עמנינדב. מי המעייין נובעים בראש ניקבה, וזורמים בתעלה. כאשר ישנה זרימה בתעלה, המים נקווים בבריכת אגירה, ששיטחה כ-3 X 3 מ' ועומקה כ-0.5 מ'. אזור ההזנה של המעייין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע, בכרמי זיתים ובמתצבת פיעלה. כסיוור שנועד ב-11.1.10.4 נמצא המעייין יבש. שם נוסף של המעייין הוא עין אל חווארית.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	אקוויפר	עילי	שורק	690	632050	213890	18243
עמנינדב	עלין	חבורת	יחידה	שורק				

עין שייח'

אחמז



עין ברזשים



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין נקבה במדרון דרומי של נחל כסלון החצוב במגע בין תצורות מוצא ובית מאיר האקוויקלדיות. מי המעיין נובעים זורמים בנקבה מקורה, שאורכה כ-25 מ', אליה ניתן לרדת בשני פירים, אשר שטח פיתחם כ-0.5 X 0.5 מ' ועומקם כ-2 מ'. מנקבה זו יוצא צינור המזין ברזכה, ששיטחה כ-3 X 2.5 מ' ועומקה כ-2 מ'. בסיור שנערך ב-11.11.3. נמצא המעיין יבש. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע. שם נוסף של המעיין הוא עין א-ג'יב.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר חבורת יהודה	אגן ניקוז עילי	נחל כסלון	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	אקוויקלד	חבורת יהודה	שורק	כסלון	575	631985	204185	18295
מוצא								

תיאור המעיין וסביבתו

מעיין נקבה באפיק נחל רבדה, ממזרח למושב בית זית. הנקבה חצובה בסלעי דולומיט וחואר מתצורת שורק. המים נבעו לתוך חדר איגום תת קרקעי, זרמו ממנו בנקבה צרה ונאגמו בברזכה חיצונית. הכשרת השטח לצרכי חקלאות ותחבורה פגעו במעיין ובמבנים סביבו. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע ובשטח כפרי בנוי (מושב בית זית). בסיור שנערך ב-11.11.18.5 נמצא המעיין יבש.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר חבורת יהודה	אגן ניקוז עילי	נחל רבדה	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	אקוויפר תחתון	חבורת יהודה	שורק	רבדה	580	631755	215750	18244
שורק								

עין עירב



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע בקרקעית אפיק נחל רזיאל. במקום התפתחה צמחיה הידרופילית המעידה על נביעת מים, שהייתה פעילה בעבר. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע ובשטח כפרי בנוי של מושב כסלון, בו לא קיימת תשתית ביוב. בסיום שנת 2011-3.4.11 נמצא המעיין יבש.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	אקוויפר	חבורת	עילי	שורק	400	631500	204395	18297
שורק	תחתון	יהודה	שורק	רזיאל				

תיאור המעינות וסביבתם

ארבעה מעיינות נקבה במורדו הצפוני של יער עמנונד, החצובים במגע בין תצורות מוצא ובית מאיר האקוויקלידיות. מי המעינות נובעים ומזינים שתי נקבות עיקריות. כאשר ישנה זרימה בתעלות, המים נקווים ב-2 ברכות אגירה, ששטח האחת (המערבית) כ-4 X 3 מ' ועומקה כ-1.5 מ' ושטח השנייה (המזרחית) כ-7 X 6 מ' ועומקה כ-4 מ'. אזור החזנה של המעינות מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע ובשטח כפרי בנוי (מושב עמנונד). מושב עמנונד חובר רק בראשית שנת 2011 למט"ש שורק, ועד אז השפכים סולקו לבורות ספיגה. בסיום שנת 2011-3.4.11 נמצאו הנקבה והברכה המזרחית יבשות, ואילו בברכה המערבית מפלס המים היה כ-0.1 מ', אך המים העכורים לא היו ראויים לדיגום.

עיינות עמנונד



תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שדות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	חבורת	עילי	שורק	715	629100	212750	18264
מוצא	אקוויקליד	יהודה	שורק	שורק				

עין אורה



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה בגיא חורוד ממושב עמינדב החצוב במגע בין תצורות עמינדב ומוצא. מי המעיין נובעים מתוך חלל מלאכותי וזורמים בניקבה קצרה עד שהם נקווים בבריכת בטון ששיטחה כ-3.5 X 3 מ' ועומקה כ-1.2 מ'. בעת הדיגום (30.3.11) מפלס המים היה כ-0.05 מ' והמים היו עכורים, ולא ראויים לדיגום. כאשר הבריכה מלאה, עודפי מים מנוקזים מפניהה למדרון. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע ובשטח כפרי בנוי (מושב עמינדב). מושב עמינדב חובר רק בראשית שנת 2011 למטייש שורק, ועד אז השפכים סולקו לבורות ספינה. למעיין זה לא קיים שם רשמי, ושם זה ניתן על ידי מבצעי הסקר.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שירות הידרולוגי	
						Y	X		
גיאולוגית	יחידה	אקוויקליד	חבורת יחידה	שורק	שורק	720	629360	213420	18254
מוצא									

עין סעזים



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה במעלה אחד ממדרונותיו הדרומיים של נחל שורק החצוב בחוראר תצורת מוצא. מי המעיין נבעו בשלושה מקומות והזינו מערכת של מנהרות חפובות. מהמנהרות זרמו המים לשתי בריכות אגירה, ששטח כל אחת מהן הגיע כ-5 X 5 מ'. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע. בסויר שנערך ב-11.3.29 נמצא המעיין יבש. בסקרי מעיינות שנערכו בשנות ה-80 וה-90 נמצאו מים במעיין זה ואיכויות המים היו טובות.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שירות הידרולוגי	
						Y	X		
גיאולוגית	יחידה	חבורת יחידה	עילי	שורק	שורק	710	628900	212000	18269
מוצא									

עין שלמון



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה באגן נחל רפאים החצוב בחוואר תצורת מוצא. מי המעיין נבעו בתוך חלל מלאכותי, שפיתחו צר מאוד (כ-0.3 X 0.3 מ'). סמוך לפתח מוצא המעיין הייתה, ככל הנראה, בריכת איגום, שנוהרסה עם סלילת השביל הנופי. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע. בסיור שנערך ב-11.3.29 נמצא המעיין יבש.

תצורה	תת	תת	תת	תת	תת	תת	תת		תת
							תת	תת	
תצורה	תת	תת	תת	תת	תת	תת	תת	תת	תת
גיאולוגית	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה
מוצא	מוצא	מוצא	מוצא	מוצא	מוצא	מוצא	מוצא	מוצא	מוצא

עין דולב



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע בקרקעית פיר, סמוך לאפיק נחל דולב. שטח הפיר כ-1.5 X 2 מי ועומקו כ-2 מ'. במי המעיין נעשה בעבר שימוש להשקיית צאן, באמצעות שקותות. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים של שמורת הטבע נחל דולב. בסיור שנערך ב-11.4.12 נמצא המעיין יבש.

תצורה	תת	תת	תת	תת	תת	תת	תת		תת
							תת	תת	
תצורה	תת	תת	תת	תת	תת	תת	תת	תת	תת
גיאולוגית	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה	יחידה
עמידה	עמידה	עמידה	עמידה	עמידה	עמידה	עמידה	עמידה	עמידה	עמידה

עין נס הרים



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה תת קרקעי מדרום למושב נס הרים, החצוב בתשתית האקוויקלודית של תצורת בית מאיר. המעיין נובע בבסיס מצוק גירני, בתוך מערה שאורכה כ-5 מ', רוחבה כ-1 מ' וגובהה כ-2 מ'. בעבר הגיע מפלס המים בניקבה לכ-1 מ', ולכך סימנים בולטים בדפנות הנקבה. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים, בכרמי גפנים ובשטח כפרי בניי (מושב נס הרים). מושב זה צפוי להתחבר במהלך שנת 2011 למט"ש שורק, אולם עד אז השפכים מסולקים לבורות ספיגה. בסיור שערך ב-11.5.18 נמצא המעיין יבש. למעיין זה לא קיים שם רשמי, ושם זה ניתן על ידי מבצעי הסקר.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	תבורת	עילי	שורק	575	627240	204875	18285
בית מאיר	אקוויקלוד	תבורת יחידה						

עין יגור



תיאור המעיין וסביבתו

מערה תת קרקעית, ממזרח ללולי מושב נס הרים החצובה בתשתית האקוויקלודית של תצורת בית מאיר. אורך המערה כ-5 מ', רוחבה כ-2.5 מ' וגובהה כ-0.8 מ'. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח טבעי ונטוע, ב-4 לולי פיסוס ובשטח כפרי בניי (מושב נס הרים). מושב זה צפוי להתחבר במהלך שנת 2011 למט"ש שורק, אולם עד אז השפכים מסולקים לבורות ספיגה. בסיור שערך ב-11.5.18 נמצא המעיין יבש.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	תבורת	עילי	שורק	630	627225	205885	18288
בית מאיר	אקוויקלוד	תבורת יחידה						

עין סופלה

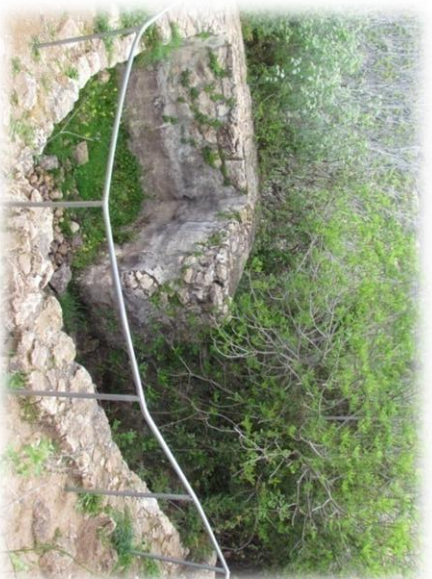


תיאור המעיין וסביבתו

מעיין תת קרקעי המצוי מדרום מערב למושב נס הרים, בגדה הצפונית של נחל המערה. מיי המעיין נובעים בתוד מערה קארסטית גדולה, במגע שבין גיר תצורת עמינדב וחואר תצורת מוצא האקוויקלודית. המעיין שימש בעבר כמקור מים לשתיה והשקייית צאן. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים. בסייר שנערך ב-10.4.11 נמצא המעיין יבש. שם נוסף של המעיין הוא עין אל מחפרת.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	תבורת	עילי	שורק	580	626900	204300	18294
		המחלה						
		מוצא						

עין גיורא



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין ניקבה במעלה נחל קטלב החצוב בסלע גיר מתצורת עמינדב, השעון על גבי חואר תצורת מוצא. מיי המעיין נובעים בראש תעלה, שאורכה כ-30 מ' ורוחבה כ-1 מ', שנועדו להגביר את ספיקת המעיין. כאשר ישנה זרימה בתעלה, המים נקווים בבריכת אגירה, ששיטחה כ-7 X 5 מ' ועומקה כ-1.5 מ'. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות המכוסים בצומח נטוע. בסייר שנערך ב-11.4.12 נמצא המעיין יבש. בעבר, התרחשה זרימה בתעלה גם בשלבים המאוחרים של הקיץ.

תצורה	תת	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	תבורת	עילי	קטלב	620	626700	207600	18225
		המחלה						
		עמינדב						

עין מנהר



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין המצוי בשטחים החקלאיים במעלה נחל יואל ונובע בתשתית של תצורת מוצא האקווקולדית. מספר ניקבות קטנות נחצו בבסיס מצוק דולומיטי מתצורת עמלינדב והזרימו מים לבריכת איגום ששיטחה כ-4 X 4 מ'. המעיין שימש בעבר כמקור מים לשתייה והשקיית צאן. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות מתונים המכוסים בצומח טבעי ונטוע, לצד שטחים חקלאיים. בסיור שטח ב-11.4.10 נמצא המעיין יבש.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	תבורת	עילי	יואל	680	004626	209700	18276
מוצא	אקוויקולד	תחדה	שורק					

עין מסלע



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין המצוי בשטחים החקלאיים במעלה נחל יואל ונובע בתשתית של תצורת מוצא האקווקולדית. מספר ניקבות קטנות נחצו בבסיס מצוק דולומיטי מתצורת עמלינדב והזרימו מים לשתי בריכת איגום ששטח כל אחת מהן כ-3 X 3 מ'. המעיין שימש בעבר כמקור מים לשתייה והשקיית צאן. אזור החזנה של המעיין מאופיין במדרונות מתונים המכוסים בצומח טבעי ונטוע, לצד שטחים חקלאיים. בסיור שטח ב-11.4.10 נמצא המעיין יבש.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
גיאולוגית	יחידה	תבורת	עילי	יואל	685	626200	209600	18278
מוצא	אקוויקולד	תחדה	שורק					

5.3 מעיינות אגן נחל האלה

עין גריס תחתון 80
עין גריס עליון 81



עין גרס

תחנתון



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע מסלע דולומיט, באמצע נחל גרס. מי המעיין נובעים מתוך בור מדופן בעומק של כ-1 מ' וזורמים בניקבה קצרה לבריכת איגום מטוויחת ששיטחה כ-3.5 X 1.5 מ'. מפלס המים בבריכה היה כ-0.2 מ', וניתן כי הדיגום הכיל מרכיב לא מבוטל של גזם ישיי. בעת הדיגום המים היו ירוקים ומכוסים באצות. לא נערכה מדידת ספיקה, בשל העדר זרימת מים. המעיין ובריכת האיגום נמצאים בתוך סבך, המקשה את הגישה אליו, על אף שהמעיין וסביבתו טופחו ביוזמות פרטיות. מהצומח הצפוף באזור הנביעה, ניתן להעריך כי קיימים בצבוצים נוספים הממיימים את הצומח. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים, ובשטחים חקלאיים (כרם גפנים) של מושב מטע. מעיין זה, הינו התחתון מבין שני המעיינות באפיק זה.

תצורה	תת יחידה	אקוויפר	אנן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציין		קוד שרית הידרולוגי	
						Y	X		
גיאולוגית	אקוויפר	חבורת	עילי	לכיש	ססון	570	624300	206325	19310
עמידב	עליון	יהודה							

תוצאות שדה ומעבדה

Discharge	Dissolved Oxygen		Temp (C)	EC [μS]	pH	Time	D-M-Y	
	m ³ /hour	l/sec						%
-		93	8.5	20.1	379	8.03	10:15	10.4.11
HCO ₃ (mg/l)		SO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)
181		7.32	0.001	12.88	11.69	10.49	6.06	48.12

סיכום

איכות המים במעיין טובה מאוד. ריכוזי ה-Cl שנמדדו בבריכה נמוכים מאוד, ככל הנראה בשל תרומה של גזם ישיי.

עין גרס עליון



תיאור המעיין וסביבתו

מעיין הנובע מסלע דולומיט, במעלה נחל גרס. מיקום המעיין במגע בין מדרונות נחל סנסן וכרמי הגפנים סמוך לנחל. המעיין לא נמצא, ובמקום נמצא מערות סלעים, אשר ייתכן וקברו אותו. אזור ההזנה של המעיין מאופיין במדרונות טבעיים, ושטחים חקלאיים (כרם גפנים) של מושב מטעי מעיין זה, הינו העליון מבין שני המעינות באפיק זה.

תצורה גיאולוגית	תת יחידה	אקוויפר	אגן ניקוז	נחל	רום (מ')	נקודת ציון		קוד שרות הידרולוגי
						Y	X	
עמינדב	אקוויפר עליון	חבורת יחודה	לביש	סנסן	600	624520	206745	19311

נ
ס
ט
ח
י
ם

נספח 1: תיאור התצורות המרכיבות את חבורת יהודה

אקוויפר תחתון - חבורת יהודה

תצורת כפירה – KLK (אלבייאן)

תצורה הבנויה מגיר משוכב עשיר במאובנים, דולומיט גירי וחואר בשיכוב דק. תצורה זו הינה בעלת תכונות אקוויפריות. עובי התצורה נע בין 90-180 מ', והיא מונחת בהתאמה על תצורת קטנה. תצורה זו נחשפת בעיקר בגאיות עמוקים.

תצורת גבעת יערים – KUGY (אלבייאן)

תצורה הבנויה מדולומיט אפור, דק גרגר, משוכב עבה. תצורה זו הינה בעלת תכונות אקוויפריות. עובי התצורה נע בין 30-50 מ', והיא מונחת בהתאמה על תצורת כפירה. תצורה זו נחשפת בעיקר בערוצי הנחלים.

תצורת שורק – KUS (אלבייאן)

תצורה המתחלקת לשני חלקים: החלק התחתון בנוי מגיר לבן-אפור עם שיכוב דק. החלק העליון בנוי מדולומיט חוארי אפור-צהוב עם גבישי קוורץ מרכיזי צור. תצורה זו הינה בעלת תכונות אקוויפריות, ונובעים ממנה מעיינות רבים. עובי התצורה מגיע ל-140 מ', והיא מונחת בהתאמה על תצורת גבעת יערים.

תצורת כסלון – KUKU (אלבייאן)

תצורה זו בנויה מגיר, דולומיט ורבדי קורצוליט בעובי משתנה. הפציאס הגירי נחלק לשלושה: החלק העליון קירטוני, החלק התיכון גיר קשה היוצר מצוקים והחלק התחתון גיר משוכב. תצורה זו הינה בעלת תכונות אקוויפריות, ועובי התצורה נע בטווח 20-50 מ'.

אקוויקלוד - חבורת יהודה

תצורת בית מאיר – KUBM (קנומן תחתון)

תצורה זו בנויה בחלקה התחתון מחואר וגיר קירטוני, ובחלקה העליון מדולומיט אפור-צהוב עד לבן, משוכבת היטב ומכילה תרכיזי צור וקורצוליט. על גבי תצורה זו נובעים מעיינות השעונים על סלע החואר. עובי התצורה נע בטווח 50-100 מ', והיא מונחת בדר"כ בהתאמה על תצורת כסלון.

תצורת מוצא – KUMO (קנומן תחתון)

תצורה זו בנויה מרבדים של חואר וחרסית ירוקים וצהובים, עם חדירות של אופקי גיר דקים. במקומות שונים ישנם חילופים של גיר בדולומיט וחרסית, ושל חרסית וחואר בקירטון. עובי התצורה נע בין 10-15 מ', והיא מונחת בהתאמה על תצורת בית מאיר.

אקוויפר עליון - חבורת יהודה

תצורת עמינדב – KUA (קנומן תחתון)

תצורה זו בנויה בעיקר מדולומיטים וגירים אפורים משוכבים. לעיתים מופיעות עדשות דולומיט בגיר או לחילופין עדשות גיר בדולומיט. תצורה זו מורכבת משני פרטים: פרט תחתון המונח על תצורת מוצא, המופיע כמצוק בעובי של מס' מטרים ומכוסה בנארי. הפרט העליון הינו דק יותר ובעל מופע טרשי. עובי התצורה נע בין 50-160 מ', והיא מונחת בהתאמה על תצורת מוצא. תצורה זו מאופיינת בתופעות קרסט רבות.

תצורת כפר שאול – KUKS (קנומן עליון)

תצורה זו בנויה מגיר חרסיתי משוכב עם רבדי חוואר פריך. תצורה זו מאופיינת ברכותה בהשוואה לתצורות מעליה ומתחתיה (עמינדב וורדים). עובי התצורה מגיע לכ-75 מ'. תצורה זו מורכבת משני פרטים: הפרט התחתון בעובי של כ-60 מ' מורכב משכבות דקות של גיר חרסיתי וקירטון בחילופין עם שכבות חוואר. הפרט העליון בעובי של כ-15 מ' מורכב משכבות גיר דקות עם חומר חרסיתי ביניהן.

תצורת ורדים – KUW (קנומן עליון)

תצורה זו בנויה מדולומיט אפור מסיבי, עם עדשות גיר גס. תצורה זו מאופיינת בתופעות קרסט מפותח למחצה. עובי התצורה נע בין 25-115 מ', כאשר התצורה מתעבה כלפי מערב, "על חשבון" תצורת כפר שאול.

תצורת בינה – KUB (טורון)

תצורה זו הינה התצורה העליונה והצעירה ביותר של חבורת יהודה. התצורה בנויה מגיר, דולומיט וגיר דטריטי. התצורה הינה בעלת תכונות אקוויפריות, כאשר עובי התצורה מגיע לכ-120-160 מ'. תצורה זו מורכבת משלושה פרטים עיקריים: הפרט התחתון מורכב מדולומיט וגיר בעובי של כ-25 מ'. הפרט האמצעי מורכב מגיר גס גביש מאסיבי בעובי של כ-40 מ' ומאופיין בקארסט מפותח. הפרט העליון מורכב מגיר דק גביש בעובי של כ-95 מ'.

נספח 2 : תוצאות מרוכזות של סקר מענינות חררי יחודת

NO ₃ (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	DO		EC (µS)	Temp (Cel)	pH	Discharge		תאריך זכימה	תצורה גאולוגית	שם מעיין	קוד השרות ההידרולוגי
								(%)	(mg/l)				(m ³ /hour)	(l/sec)				
49.86	435	62.00	103.10	6.95	60.44	46.54	114.02	94	8.6	1,185	19.8	7.84	3.512	0.976	07/04/2011	שרק	מעייני - אבו גוש	18246
43.68	315	50.43	84.40	1.61	47.79	30.24	92.73	88	8.0	908	20.6	7.64	3.060	0.850	11/04/2011	כפר שאאל	מעייני - רמת שלמה	18201
23.67	219	42.78	82.33	2.23	44.70	25.74	60.70	94	8.9	745	17.9	8.19	1.122	0.312	07/04/2011	בית מאיר	מעייני מורים	18252
N.D	330	26.59	34.49	0.29	23.12	24.80	72.21	73	7.5	602	15.2	7.78	0.108	0.030	30/03/2011	מוצא	עין אבו עיזי	18257
6.01	304	20.12	23.00	4.37	15.18	21.87	69.74	45	4.4	581	16.7	8.19	-	-	07/04/2011	עמיתנד	עין אזור	18233
2.50	258	15.78	18.47	5.28	16.19	16.36	55.20	73	7.3	488	15.2	8.34	0.003	0.001	04/04/2011	שרק	עין אל-קוף	18281
11.93	305	21.69	23.29	15.52	16.60	22.34	66.79	88	8	612	19.5	8.12	-	-	11/04/2011	עמיתנד	עין אל בירכה	18292
2.66	272	40.61	34.15	3.38	21.07	26.83	58.07	75	8.0	683	14.8	8.06	-	-	07/04/2011	עמיתנד	עין אל בלב עליין	18273
26.00	285	18.92	36.57	3.34	27.89	24.16	67.48	75	7.1	656	18.3	8.10	0.760	0.210	29/03/2011	מוצא	עין אל בלב תחתון	18271
93.59	394	34.11	93.36	5.00	54.75	34.68	122.10	92	9.0	1,135	17.5	7.91	0.335	0.093	07/04/2011	מוצא	עין אל בלב תיכון	18275
2.50	202	23.61	21.49	0.55	11.79	18.46	44.62	103	9.5	463	19.4	7.38	-	-	07/04/2011	בית מאיר	עין אמיר	18206
70.45	436	45.80	91.49	2.74	54.43	46.38	110.78	59	5.4	1,115	18.9	7.66	-	-	07/04/2011	שרק	עין ארזים	18223
N.D	245	12.91	20.55	0.26	18.28	24.31	35.55	91	8.2	404	19.0	8.34	0.216	0.060	29/03/2011	שרק	עין אשקף	18266
0.00	181	7.32	12.88	11.69	10.49	6.06	48.12	93	8.5	379	20.1	8.03	-	-	04/04/2011	עמיתנד	עין גורד תחתון	19310
2.50	341	16.03	32.55	1.44	17.81	35.24	65.27	85	8.1	683	16.6	8.05	-	-	12/04/2011	שרק	עין דאר א-שיח	18286
0.54	294	38.86	42.87	4.51	25.79	23.76	71.99	48	3.8	630	17.3	7.30	-	-	19/05/2011	בית מאיר	עין הפירים	18289
4.86	352	21.16	22.79	3.37	15.34	26.89	77.44	73	7.1	633	16.8	7.77	0.130	0.036	10/04/2011	מוצא	עין חוד	18290
5.50	284	16.93	24.82	1.03	20.46	25.56	55.65	67	6.6	530	17.1	7.77	-	-	29/03/2011	שרק	עין חנדק	18259
114.61	285	75.07	136.16	54.91	70.20	57.27	48.73	34	3.6	1,197	13.4	7.64	-	-	07/04/2011	מוצא	עין חנה	18203
N.D	339	15.72	29.84	0.79	22.30	25.78	71.56	89	8.2	579	18.3	7.96	0.011	0.003	30/03/2011	שרק	עין טייסים	18249
2.50	635	18.27	199.85	66.56	131.11	41.85	106.89	14	1.4	1,628	15.5	7.43	-	-	10/04/2011	בית מאיר	עין יואל	18620
19.70	314	24.20	50.52	0.63	32.25	22.87	83.37	67	6.4	851	17.1	7.57	3.060	0.850	29/03/2011	עמיתנד	עין יעל	18251
3.30	385	38.25	66.10	0.27	43.38	37.56	79.57	90	8.1	809	18.6	7.80	0.058	0.016	30/03/2011	שרק	עין כסלון	18293
6.93	362	16.94	31.73	1.00	20.12	26.04	79.57	83	7.4	604	20.4	7.83	0.214	0.060	03/04/2011	כפירה	עין כפירה	17480
50.40	388	34.65	115.43	2.34	65.94	28.51	116.50	56	5.5	1,097	16.6	7.24	0.730	0.200	29/03/2011	מוצא	עין לבן	18253
0.00	291	14.90	28.80	0.17	14.33	29.08	53.89	123	11.0	550	20.3	8.27	-	-	07/04/2011	גבעת יערים	עין לורה	18209
2.76	349	20.00	28.04	0.62	17.27	34.92	66.46	87	8.3	615	16.8	8.20	0.063	0.018	03/04/2011	שרק	עין לימון	18247
39.07	377	75.28	157.79	1.98	92.47	12.95	154.68	79	7.9	1,330	17.2	7.89	2.400	0.667	07/04/2011		עין מבשר	18221
38.60	380	74.19	163.10	2.01	95.31	13.22	157.73	87	8.3	1,300	17.8	7.80	6.480	1.800	11/04/2011	מוצא		18221

נספח 2 : תוצאות מרוכזות של סקר מעיינות חררי יחדות

NO ₃ (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)	SO ₄ (mg/l)	Cl (mg/l)	K (mg/l)	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	DO		EC (µS)	Temp (Cel)	pH	Discharge		תאריך דגימה	תצורה גאולוגית	שם מעיין	קוד השירות ההידרולוגי
								(%)	(mg/l)				(m ³ /hour)	(l/sec)				
87.60	491	62.43	124.27	5.43	78.85	51.97	123.51	71	7.1	1,380	17.1	7.80	0.036	0.010	03/04/2011	שורק	עין מוצא עליון	18214
23.72	379	37.69	62.37	11.65	35.33	34.52	85.97	56	5.1	876	19.6	7.61	-	-	10/04/2011	מוצא	עין מטע	18630
0.43	305	27.10	31.55	4.18	19.83	29.02	61.83	35	3.3	593	18.3	7.73	-	-	03/04/2011	כסלון	עין נטר	17485
3.56	232	9.13	24.00	0.64	15.89	27.01	43.92	81	7.6	438	17.8	8.10	0.019	0.005	03/04/2011	גבעת יערים	עין נקופה	18217
5.66	293	18.74	27.99	0.26	14.20	28.56	61.38	78	8.0	620	14.9	8.19	0.049	0.014	07/04/2011	שורק	עין נקועה	18241
115.90	314	56.57	126.12	4.26	83.47	45.64	87.84	78	6.9	1,160	20.5	7.62	-	-	29/03/2011	שורק	עין ספיר	18262
N.D	283	27.19	33.90	0.20	22.91	23.83	64.24	88	8.6	565	16.3	8.03	0.054	0.015	30/03/2011	מוצא	עין עוזי	18256
2.50	333	27.56	32.12	1.27	20.25	32.80	71.93	27	3.0	639	14.8	8.22	-	-	03/04/2011	גבעת יערים	עין עקור	18283
69.30	350	38.62	78.05	1.92	49.12	32.28	107.61	61	5.6	965	19.5	7.50	-	-	07/04/2011	בית מאיר	עין ציפורים	18204
2.50	400	26.19	31.72	3.88	24.89	33.36	93.04	31	3.5	830	17.9	7.68	-	-	04/04/2011	מוצא	עין קובי	18610
0.00	466	41.97	43.24	1.25	25.46	40.00	107.57	88	8.4	891	16.0	7.42	-	-	12/04/2011	שורק	עין קטלב	18284
72.34	433	82.04	131.87	8.72	83.17	51.68	114.29	65	6.1	1,322	17.4	7.76	-	-	11/04/2011	בית מאיר	עין רוזיאל	18287
19.79	227	30.77	54.71	3.10	30.93	23.07	57.11	88	8.8	578	14.3	8.12	0.083	0.023	30/03/2011	מוצא	עין שריג	18255
N.D	397	33.04	41.80	0.35	26.45	31.58	92.70	89	8.6	720	20.9	7.87	0.003	0.001	30/03/2011	מוצא	עין תמר	18258
4.97	252	19.05	27.10	1.12	16.27	23.53	53.23	88	8.1	529	19.7	7.81	-	-	10/04/2011	מוצא	עין תנוור	18235
N.D	394	38.43	44.12	0.17	28.03	46.18	71.74	109	10.3	740	18.3	7.96	-	-	29/03/2011	שורק	עיינות בוקר	18291
2.50	290	14.02	26.16	0.52	13.36	29.51	55.93	120	10.9	581	19.1	8.21	-	-	07/04/2011	שורק	עיינות תלם	18211
19.68	141	35.62	75.92	1.17	49.19	28.14	24.15	280	25.3	663	21.5	9.35	-	-	07/04/2011	בית מאיר	עיינות תלתן	18202

נספח 2 : תוצאות מרוכזות של סקר מעיינות חררי יחודת

Ca / (SO ₄ +HCO ₃)	(Ca+Mg) / (Na+K)	SO ₄ /Cl	SO ₄ /HCO ₃	HCO ₃ /Cl	Na/K	Na/Cl	Mg/Ca	תאריך דגימה	תצורה גאולוגית	שם מעיין	קוד השרת וההידרולוגי
13.54	3.39	0.44	0.18	2.45	14.78	0.90	0.67	07/04/2011	שרק	מעייני - אבי גוש	18246
14.92	3.36	0.44	0.20	2.17	50.46	0.87	0.54	11/04/2011	כפר שאול	מעייני - רמת שלמה	18201
13.54	2.57	0.38	0.25	1.54	34.08	0.84	0.70	07/04/2011	בית מאיר	מעייני מורים	18252
12.11	5.57	0.57	0.10	5.55	135.53	1.03	0.57	30/03/2011	מונצא	עין אבי עיזי	18257
12.91	6.84	0.65	0.08	7.67	5.91	1.02	0.52	07/04/2011	עמלנדב	עין אזור	18233
12.11	4.89	0.63	0.08	8.11	5.21	1.35	0.49	04/04/2011	שרק	עין אל-קוף	18281
12.25	4.62	0.69	0.09	7.60	1.82	1.10	0.55	11/04/2011	עמלנדב	עין אל בירכה	18292
10.95	5.09	0.88	0.19	4.62	10.60	0.95	0.76	07/04/2011	עמלנדב	עין אל בלב עליין	18273
13.32	4.13	0.38	0.08	4.52	14.20	1.17	0.59	29/03/2011	מונצא	עין אל בלב תחתון	18271
17.03	3.57	0.27	0.11	2.45	18.62	0.90	0.47	07/04/2011	מונצא	עין אל בלב תיכון	18275
11.73	7.11	0.81	0.15	5.45	36.44	0.84	0.68	07/04/2011	בית מאיר	עין אמיר	18206
13.67	3.84	0.37	0.13	2.77	33.77	0.92	0.69	07/04/2011	שרק	עין ארזים	18223
8.30	4.71	0.46	0.07	6.92	119.52	1.37	1.13	29/03/2011	שרק	עין אשקף	18266
15.42	3.84	0.42	0.05	8.16	1.53	1.25	0.21	04/04/2011	עמלנדב	עין גרס תחתון	19310
11.02	7.59	0.36	0.06	6.08	21.03	0.84	0.89	12/04/2011	שרק	עין דאר א-שיח	18286
12.79	4.49	0.67	0.17	3.98	9.72	0.93	0.54	19/05/2011	בית מאיר	עין הפירים	18289
12.47	8.07	0.68	0.08	8.96	7.74	1.04	0.57	10/04/2011	מונצא	עין חוד	18290
11.11	5.33	0.50	0.08	6.64	33.77	1.27	0.76	29/03/2011	שרק	עין חנדק	18259
7.81	1.60	0.41	0.33	1.21	2.17	0.79	1.94	07/04/2011	מונצא	עין חנה	18203
12.16	5.75	0.39	0.06	6.59	47.99	1.15	0.59	30/03/2011	שרק	עין טייסים	18249
9.91	1.19	0.07	0.04	1.84	3.35	1.01	0.65	10/04/2011	בית מאיר	עין יואל	18620
14.75	4.26	0.35	0.10	3.61	87.02	0.98	0.45	29/03/2011	עמלנדב	עין יעל	18251
11.19	3.73	0.43	0.13	3.38	273.13	1.01	0.78	30/03/2011	שרק	עין כסלון	18293
12.66	6.79	0.39	0.06	6.62	34.20	0.98	0.54	03/04/2011	כפירה	עין כפירה	17480
16.45	2.79	0.22	0.11	1.95	47.91	0.88	0.40	29/03/2011	מונצא	עין לכך	18253
10.61	8.10	0.38	0.07	5.86	143.30	0.77	0.89	07/04/2011	גבעת יערים	עין לורה	18209
10.83	8.08	0.53	0.07	7.22	47.35	0.95	0.87	03/04/2011	שרק	עין לימון	18247
19.96	2.16	0.35	0.25	1.39	79.39	0.90	0.14	07/04/2011		עין מבשר	
20.29	2.14	0.34	0.25	1.35	80.61	0.90	0.14	11/04/2011	מונצא	עין מבשר	18221

נספח 2 : תוצאות מרוכזות של סקר מעניינות חררי יחודת

Ca / (SO ₄ +HCO ₃)	(Ca+Mg) / (Na+K)	SO ₄ /Cl	SO ₄ /HCO ₃	HCO ₃ /Cl	Na/K	Na/Cl	Mg/Ca	תאריך דגימה	תצורה גאולוגית	שם מעיין	קוד השריית ההידרולוגי
13.21	2.93	0.37	0.16	2.29	24.69	0.98	0.69	03/04/2011	שורק	עיין מוצא עליון	18214
12.28	3.89	0.45	0.13	3.53	5.16	0.87	0.66	10/04/2011	מוצא	עיין מטע	18630
11.11	5.65	0.63	0.11	5.61	8.06	0.97	0.77	03/04/2011	כסלון	עיין נטרף	17485
11.00	6.24	0.28	0.05	5.61	42.21	1.02	1.01	03/04/2011	גבעת יעריים	עיין נקופה	18217
11.82	8.67	0.49	0.08	6.07	92.85	0.78	0.77	07/04/2011	שורק	עיין נקועה	18241
13.89	2.18	0.33	0.23	1.44	33.31	1.02	0.86	29/03/2011	שורק	עיין ספיר	18262
12.34	5.16	0.59	0.12	4.84	194.74	1.04	0.61	30/03/2011	מוצא	עיין עוזי	18256
11.92	6.89	0.63	0.11	6.02	27.10	0.97	0.75	03/04/2011	גבעת יעריים	עיין עקור	18283
16.45	3.67	0.36	0.14	2.60	43.49	0.97	0.49	07/04/2011	בית מאיר	עיין ציפורים	18204
13.10	6.25	0.61	0.08	7.32	10.91	1.21	0.59	04/04/2011	מוצא	עיין קובי	18610
12.63	7.60	0.72	0.11	6.25	34.63	0.91	0.61	12/04/2011	שורק	עיין קטלב	18284
12.98	2.59	0.46	0.24	1.91	16.21	0.97	0.75	11/04/2011	בית מאיר	עיין רוזיאל	18287
13.09	3.33	0.41	0.17	2.41	16.96	0.87	0.67	30/03/2011	מוצא	עיין שריג	18255
12.88	6.23	0.58	0.11	5.51	128.47	0.97	0.56	30/03/2011	מוצא	עיין תמר	18258
11.76	6.24	0.52	0.10	5.40	24.70	0.92	0.73	10/04/2011	מוצא	עיין תנור	18235
9.88	6.03	0.64	0.12	5.18	280.30	0.98	1.06	29/03/2011	שורק	עיינות בוקר	18291
11.08	8.78	0.40	0.06	6.43	43.68	0.79	0.87	07/04/2011	שורק	עיינות תלם	18211
7.91	1.62	0.35	0.32	1.08	71.47	1.00	1.92	07/04/2011	בית מאיר	עיינות תלתן	18202