



מדריך אקוהידרולוגי יישומי לשימור ושיקום מעיינות

תובנות מפרויקט ההדגמה לשיקום עיינות קישון



מסמך זה נכתב כתוצר הדגמה של פרויקט השיקום של עיינות קישיון בהובלת רשות ניקוז ושותפים

כתיבה: שי גלעד, אגמא
עריכת לשון: ענת פלדמן
עריכה גרפית: רוני בן-ציוני

ועדה מלווה לפי סדר א-ב

ד"ר אבי אוזן - אקולוג בתי גידול לחים בחטיבת המדע, רשות הטבע והגנים
אלה כהן-שוורץ - החטיבה לניהול משאבי סביבה, מחוז צפון, משרד החקלאות וביטחון המזון
אלון לוי - המשרד להגנת הסביבה, ממונה שיקום נחלים
שרית כספי-אורון - המשרד להגנת הסביבה, ראש אגף נחלים
ד"ר אורית סקוטלסקי - קק"ל, יחידת המדען הראשי
אייל קנץ - רשות ניקוז ונחלים ירדן דרומי, מנכ"ל
ד"ר עשהאל גרינפלד - צוות מים לטבע, רשות המים
ד"ר אמיר פרלברג - מכון דש"א
ד"ר עידן ברנע - החברה להגנת הטבע
ד"ר רועי אגוזי - התחנה לחקר הסחף, משרד החקלאות וביטחון המזון

צוות פרויקט ההדגמה "עיינות קישיון" לפי סדר א-ב

מרים בן שלום - ניהול פרויקט וצוות התכנון
אדר' ערן געש - ערן געש, אדריכלות נוף
יפעת גרנט - אקולוגית הפרויקט
ד"ר אור לץ - מנהל מחלקת הידרולוגיה, "גיאוטבע"
ד"ר נאוה סבר - אקולוגית ועורכת סקרים, סבר ייעוץ אקולוגיה וסביבה
אופיר סלע - רשות ניקוז ונחלים ירדן דרומי, מנהל אגף תכנון והנדסה
רון ריימונד - ניהול פרויקט

קראו והעירו לפי סדר א-ב

ד"ר אבי אוזן - אקולוג בתי גידול לחים, חטיבת המדע, רשות הטבע והגנים, בחטיבת המדע
ראובן ארביב - חברת RainSource
ד"ר אלדד אלרון - אלרון אקולוגיה וסביבה
ד"ר עידן ברנע - החברה להגנת הטבע
ד"ר עשהאל גרינפלד - צוות מים לטבע, רשות המים
ד"ר ירון הרשקוביץ - המרכז הלאומי לאקולוגיה אקוויטית
אלה כהן-שוורץ - החטיבה לניהול משאבי סביבה, מחוז צפון, משרד החקלאות וביטחון המזון
אלון לוי - ממונה שיקום נחלים, המשרד להגנת הסביבה
ד"ר אורית סקוטלסקי - יחידת המדען הראשי, קק"ל
אורי רמון - מכון דש"א

תוכן עניינים

1.	הקדמה	4
2.	רקע	5
	2.1 החשיבות של שיקום מעיינות בישראל	5
	2.2 שחרור מעיינות – שינוי פרדיגמה בניהול משק המים והשלכותיו האקולוגיות	6
	2.3 סקרי מעיינות – תשתית ידע מקיפה על מצב המעיינות בישראל	8
	2.4 המעיינות כמרחבי פנאי ונופש	8
3.	תהליך עבודה סדור לפרויקט שיקום מעיין	10
	3.1 הגדרת הצורך ומטרות העל של הפרויקט	10
	3.2 מיפוי בעלי עניין ושותפים פוטנציאליים	10
	3.3 הגדרת גבולות גאוגרפיים לפרויקט	10
	3.4 סקר מצב קיים – סקר אקוהידרולוגי	11
	3.5 דיוק המטרות וקביעת יעדים	13
	3.6 תוכנית הערכה וניטור	13
	3.7 תכנון עקרוני	13
	3.8 שיתוף הציבור	14
	3.9 תכנון מפורט	14
	3.10 ביצוע	15
	3.11 תחזוקה וניהול אדפטיבי	15
4.	שיקום תפקוד אקוהידרולוגי – סוגיות מרחביות	16
	4.1 הבטחת השפיעה במעיינות	16
	4.2 ניהול משאב המים ומפגעים	21
	4.3 ניהול השטח הפתוח – טיפול בפסולת ובטיילות לא מוסדרת	26
	4.4 מענה לפיתוח לא מוסדר ולהפיכת מעיינות לבריכות שכשוך ולאתרי זיכרון	27
5.	שיקום תפקוד אקוהידרולוגי – מערכת המעיין	28
	5.1 שימור ושיקום ראש המעיין וסביבתו	28
	5.2 שיקום פלג המעיין וסביבתו	31
	5.3 שיקום מניפת הרטיבות של המעיין	32
	5.4 שיקום מפגש הפלג עם הנחל וסביבתו	33
6.	סוגיות תכנוניות וניהוליות	35
	6.1 שחרור מים לטבע – תהליך משותף	35
	6.2 ממשק המגע עם המים	36
	6.3 מעיינות ובריכות רחצה טבעיות בישראל	37
	6.4 הטמעת שיקולי תחזוקה	38
	6.5 שילוט	38
	6.6 מרחק החניה ותנועת רכב מהאתר	39
7.	תודות	40
8.	ביבליוגרפיה	41

1. הקדמה

בשנים האחרונות מתרחבים בישראל המהלכים לשיקום מעיינות והמערכות הנחליות הניזונות מהם, אך גם מציבים אתגר מורכב: כיום עדיין חסרה מתודה סדורה המלווה את תהליך השחרור והשיקום ומשלבת בין צורכי משק המים והחקלאות, שיקום אקולוגי, נופש ופנאי, ניהול מבקרים, תחזוקה והסדרת האחריות בין הגופים הפועלים במרחב.

פרויקט ההדגמה לשיקום עיינות קישיון שבאגן נחל תבור נועד להתמודד עם פערים אלו. הפרויקט קידם תהליך משותף של חקר, תכנון, ביצוע ולמידה, תוך בחינת המעיין כחלק ממערכת אגנית רחבה והתייחסות למתחים המובנים בין השימושים, הצרכים והאינטרסים השונים.

הניסיון שנצבר בפרויקט שימש בסיס לגיבוש התובנות והכלים המוצגים במדריך זה, במטרה לאפשר את התאמתם ויישומם במעיינות נוספים בישראל.

המדריך אינו מציע פתרון אחיד לכל מעיין. הוא מבקש להעמיד לרשות מנהלי שטחים, רשויות, מתכננים ואנשי מקצוע תהליך עבודה סדור, שאלות לבחינה ועקרונות יישומיים, שיסייעו בקבלת החלטות מותאמת למאפייניו של כל מעיין ולמרחב שבו הוא נמצא.



תמונה 1 | עין חרדלית בנחל כזיב | צילום הדר קלמי, אגמא.

2. רקע

2.1 | החשיבות של שיקום מעיינות בישראל

מעיינות הם בתי גידול ייחודיים בסביבה הים-תיכונית היובשנית האופיינית לישראל. הם מתאפיינים בתנאים פיזיים וכימיים יציבים לאורך עונות ושנים, ויציבות זו תורמת לקיומו של מגוון רחב של מיני בעלי חיים וצמחים, כולל מינים שרגישים במיוחד לשינויים בתנאי הסביבה. לפיכך מעיינות הם מוקדי מגוון ביולוגי חשובים, והם ממלאים תפקיד אקולוגי ראשון במעלה בתפקוד האקוהידרולוגי של נחלי הארץ (סקוטלסקי ואלרון, 2024).

מעיינות משמשים עוגן אקולוגי לנחלי ישראל: הם התשתית שעליה מתפתחות המערכות האקולוגיות של נחלי האיתן והנחלים העונתיים, ושפיעתם מספקת את זרימת הבסיס של הנחל, שהיא התנאי הראשון לקיומן הרציף של מערכות הידרוביולוגיות מגוונות.

נוסף על תרומתם לתפקוד האקולוגי, מעיינות ממלאים תפקיד חשוב גם באספקת שירותי מערכת עבור האדם. לאורך ההיסטוריה הם שימשו מקור מים לשתייה ולחקלאות, וכיום הם מהווים מוקד לפעילויות נופש, טיול וחיבור לטבע. נוכחותם במרחב משמרת ומחזקת את הערך הנופי-תרבותי של הסביבה, מעשירה את חוויית הביקור ותורמת לרווחה הנפשית של ציבור המשתמשים, בייחוד בעידן שבו מקורות מים טבעיים ונגישים הולכים ומתמעטים.

במהלך השנים מעיינות רבים בישראל נפגעו בשל ניצול יתר של מקורות המים ושימוש אינטנסיבי במרחב המעיין (אלרון וכהן, 2020). שאיבת יתר ממי התהום, פיתוח פיזי לצורכי נופש (כגון בניית בריכות שכשוק), חדירת מזהמים חקלאיים ותעשייתיים, בינוי על אזורי מילוי חוזר ולחצים הנובעים משינויי אקלים (כגון שינוי משטר גשמים ובצורות) – כל אלה הובילו לירידה דרמטית בשפיעת המעיינות, לזיהום המים, לפגיעה בבתי הגידול הלחים ואף להתייבשות מלאה של מעיינות, ובכך גם לירידה בספיקה של זרימות הבסיס בנחלים.

לנוכח התחזיות להתחממות אזורית, לשינויים במשטר המשקעים ולצמצום השטחים הפתוחים – נוסף על גידול אוכלוסין וביקוש הולך וגובר למקורות מים - המעיינות ובתי הגידול הלחים הנסמכים עליהם עומדים בפני סכנה גדולה אף יותר (אבישר ואחרים, 2022).

על כן, בעידן שבו הביקוש והתחרות על משאבי מים הולכת וגוברת, שיקום מעיינות הוא מהלך הכרחי לעיצוב העתיד של המערכת האקולוגית סביב נחלים בישראל ולשמירה על חוסנה. סל פעולות השיקום של מעיינות כולל פעולות מהרמה האגנית והאזורית ועד לרמת המעיין וסביבתו הישירה, והוא מכוון לשמירה על שפיעת המים וחיזוקה, לביסוס צמחיית גדות טבעית, להסרת חסמים ועוד. פעולות אלה נעשות לאחר דיון מקצועי מבוסס ידע ושיתוף בעלי העניין, במטרה לתת מענה לצורכי הטבע ולצורכי הציבור המבקש ליהנות מהמעיינות.

בשנים האחרונות משק המים בארץ משתנה. צוות מים לטבע ברשות המים¹ ורשות הטבע והגנים פועלים בשיתוף פעולה עם המשרד להגנת הסביבה, משרד החקלאות וביטחון המזון ורשויות הניקוז והנחלים לשחרור מעיינות אחוזים

¹ צוות מים לטבע הוא צוות בין-משרדי ורב-מגזרי ששימש כצוות ההיגוי של תוכנית האב "מים לטבע" וכלל את נציגי רשות המים, רשות הטבע והגנים והמשרד להגנת הסביבה. הצוות פעל בשנים 2009–2012 לקביעת עקרונות מנחים וצרכים של מים עבור כ-200 מקווי מים לחים בישראל, במטרה להבטיח את קיימותם האקולוגית. מטרות התוכנית והצוות: (1) הגדרת צורכי מים לטבע: קביעת כמות ואיכות המים הנדרשות להבטחת קיימות אקולוגית של אתרי מים לחים; (2) גיבוש תוכנית לאומית: שילוב צורכי המים לטבע בתוכנית האב של משק המים הלאומי; (3) יצירת כלים להגדרת צרכים מקומיים: פיתוח מערכת דינמית להגדרת צורכי המים לטבע ברמה מקומית, אזורית וארצית. משנת 2022 פועל ברשות המים צוות בהרכב דומה, המקדם את נושא שיקום נחלים ושחרור מעיינות.

ולהשבת המים לטבע. סביב תהליך זה נקרת הזדמנות היסטורית לשיקום התפקוד האקוהידרולוגי של המעיינות כעוגן ובסיס למערכת הנחלית ולמיקסום התועלות לציבור ולטבע משחרור המים (המשרד להגנת הסביבה, 2016).

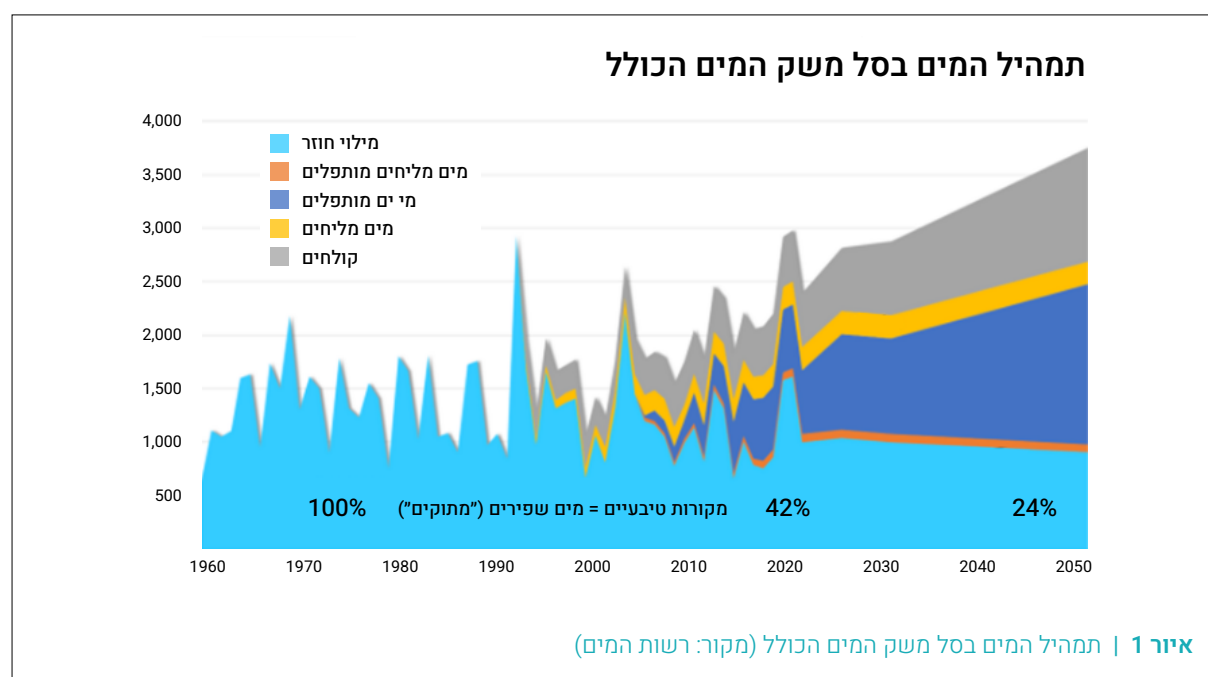
מדריך זה מתייחס להיבטים התפקודיים של מעיינות ומציע עקרונות ופעולות לשיפור ההבנה והתפקוד הרצוי של כל אחת מהן – הן בנפרד והן כמכלול.

2.2 | שחרור מעיינות - שינוי פרדיגמה בניהול משק המים והשלכותיו האקולוגיות

בעשורים האחרונים חלו תמורות נרחבות במשק המים בישראל. המהותית שבהן היא המעבר ההדרגתי מהסתמכות כמעט בלעדית על מקורות מים טבעיים להתבססות על מקורות מים חלופיים, "מלאכותיים" (איור 1) – מים שמקורם בהתפלה של מי ים או בטיפול מתקדם בשפכים (רשות המים, 2024). ההסתמכות הגוברת והולכת על מקורות מים מלאכותיים צמצמה מאוד את חוסר הוודאות באספקת מים לשתייה ולחקלאות בכל האגנים המחוברים למערכת המים הארצית (האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה, 2020), ופתחה חלון הזדמנויות לשיקום משאבי המים הטבעיים, כולל שיקום מפלסי מי התהום ומפלס הכינרת, וכן לשיקום זרימת המים בנחלים ולשחרור מעיינות (סוקניק וסקוטלסקי, 2017; פרבר ושביט, 2014).

ההסתמכות על מקורות מים מושבים ומי ים מותפלים הולכת וגדלה (ממשלת ישראל, 2011, 2018). בזכות העלייה העקבית באיכותם ובכמותם של מי הקולחים הזמינים לשימוש חקלאי, ובהתאם לכך, הפחיתה את הלחצים שהופעלו בעבר על מעיינות כמקור מים מרכזי.

תמורות אלו, בשילוב עם החלטות הממשלה שמעגנות את זכות הטבע למים, מאפשרות לראשונה זה שנים רבות להפנות משאבי מים טבעיים לטובת שימור ושיקום אקולוגי. צעד זה מסמן נקודת מפנה של ממש במדיניות ניהול משאבי המים בישראל – הכרה הולכת וגוברת בצורך להפנות עודפי קולחים מטופלים באיכות גבוהה לצורכי החקלאות, התבססות הצריכה הביתית על משאבי מים מותפלים והכרה בחשיבותם של שירותי המערכת האקולוגית ובתרומתם של בתי גידול לחים לרווחת האדם ולאיכות הסביבה (האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה, 2020).



2.2.1 | מדיניות "מים לטבע" ושחרור מעיינות אחוזים

במשך עשרות שנים מעיינות רבים בישראל נתפסו (נאחזו) באמצעות מתקנים הנדסיים, ומימיהם הוטו לטובת שימוש חקלאי (אוזן, 2010). מדיניות המים לטבע מבקשת לשחרר את מי המעיינות האלה ולאפשר למי הנביעות לזרום באופן טבעי באפיקי הנחלים (המשרד להגנת הסביבה, 2016). שיקום הנחל באמצעות "שחרור מי מקור" הוא מהלך מורכב, מאחר שהוא מחייב את פירוקם של מתקני תפיסת מים שנבנו לצורך ניצול המעיינות להשקיה חקלאית ואת שחרורם של מי המעיינות לזרימה טבעית באפיקי הנחלים, ובמקביל דורש אסדרת חלופה לאספקת מקורות מים חלופיים לחקלאות או לתפיסת המים במורד הנחל (רשות המים, 2025). יתרה מכך, בחלק מהאגנים שפיעת המעיינות נפגעה בעקבות הירידה במפלס מי התהום, ולכן חידוש שפיעת המים באגנים אלה מחייב להפחית את השאיבה של מי תהום לצד העשרה של האקוויפרים. מטרת צעדים אלה להביא להחזרת המפלסים לרום שמאפשר שיקום שפיעת המעיינות לרמה מוסכמת (סוקניק וסקוטלסקי, 2017; סקוטלסקי ופרלמוטר, 2012).

2.2.2 | אתגרים בשחרור מעיינות

שחרור מעיינות הוא תהליך מורכב הכרוך באתגרים רבים. האתגר העיקרי קשור למורכבות של אספקת מים חלופיים (החברה להגנת הטבע, 2025), המצריך תכלול ומחויבות רב-מגזרית: שחרור המעיינות, הערכות וחזון כולל עבור משק המים ועבור הסביבה והציבור ופיתוח פתרונות ביניים כמו תפיסת המים במורד הנחל לאחר שזרמו באופן חופשי לאורך קטע משמעותי מהנחל (פרבר ושבט, 2014).

2.2.3 | עקרונות ליישום מדיניות לשחרור מעיינות

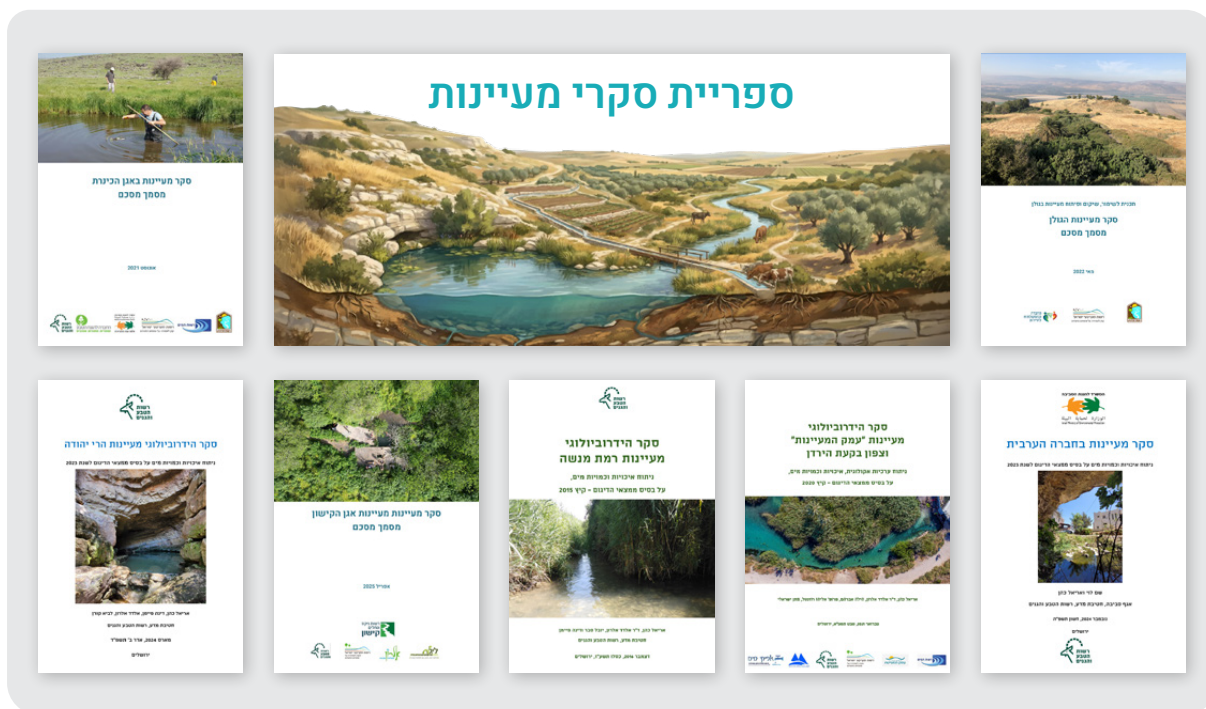
בבסיס המדיניות לשחרור מעיינות עומדים כמה עקרונות פעולה, המותאמים לתנאים המקומיים ולמאפיינים הייחודיים של כל מעיין ונחל:

- **שחרור מעיין ושיקומו הוא מהלך מורכב ורב-שותפים** - הוא מחייב חזון, תכנון מרחבי, ניהול מתכלל ורתימה של כל הגורמים החל מראשית התהליך. כמו כן נדרשת חשיבה משותפת על עתיד הנחל בהיבט פיזי, תיירותי, קהילתי ותחזוקתי וריכוז מאמץ של כל גורם בזמן ובתיאום הנדרש.
- **ניהול פרויקט** - מורכבות התהליך דורשת תיאום של גופים שונים, ולכן מומלץ להקצות תפקיד של מנהל פרויקט שיהיה אחראי על טיפול בחסמים ושגרות עבודה.
- **שיקום אקולוגי** - ההפרה המתמשכת של מערכת המעיין (פגיעה באיכות המים, פגיעה במשטר ההידרולוגי וכדומה) פגעה גם בבית הגידול עצמו. פגיעה זו באה לידי ביטוי, למשל, בהיעלמותם של מינים מותאמים לבית הגידול ובהשתלטות של מינים מתפרצים ופולשים. במסגרת שיקום המעיין יש לשקול אילו מינים ראוי להשיב, והדבר תלוי בין היתר גם במשאבים וביכולות התחזוקה, שכן על פי רוב נדרש מהלך כולל של הסרת חסמים הידרו-ביולוגיים ושיקום מורפולוגי.
- **מענה בר-קיימא** - יש לספק חלופה ראויה של מים לחקלאות: באיכות, במחיר ובאמינות.
- **הדגשת הרווח של כל הצדדים** - יש לאמץ ראייה מערכתית ולתת מענה הולם לכלל הצרכים במרחב. שחרור המים לטבע ושיקום המעיינות עשויים לשמש מנוף לפיתוח ולחיזוק החקלאות, למשל באמצעות שדרוג תשתיות והקמת מערכת לאספקת מים חלופיים לחקלאות שתספק מקורות מים עם אמינות אספקה ויכולת תכנון לטווח ארוך. עבור הציבור הרחב מדובר במהלך התורם להנגשה של שטח טבעי ולשיפור המרחב האקולוגי, ובמקרים מסוימים לצמצום זיהומים. לפיכך חשוב להבליט תועלות אלו לכלל השותפים בתהליך.

- **ניטור וניהול אדפטיבי** - ניהול המבוסס על איסוף מידע בנוגע למעיין ולמערכות הנסמכות עליו וניתוחו במהלך ביצוע הפרויקט כולו. כך אפשר להבטיח שהחלטות ופעולות הניהול יתבססו על נתונים ומידע מהשטח כגון ניטור שפיעת המעיין, איכות המים, ניטור אקולוגי וניטור קהל. מומלץ ליישם תוכנית ניטור סדורה לפני התחלת פעולות השיקום וגם לאחריו, כדי לעקוב אחר הצלחת התהליך ולבצע התאמות ושיפורים.

2.3 | סקרי מעיינות – תשתית ידע מקיפה על מצב המעיינות בישראל

במקביל לשינוי במדיניות נערכו בישראל סקרים מקיפים על מצבם של מעיינות ברחבי הארץ, המספקים מידע חיוני על מצבם האקולוגי של המעיינות. על פי ההערכות, בישראל יש כ-1,300 מעיינות, ומהם נסקרו כ-700 במסגרת סקרים אזוריים ברחבי הארץ (איור 2). ממצאי הסקרים מספקים תמונת מצב על מצבם האקולוגי של המעיינות ועל הפוטנציאל לשיקומם, ומעלים סוגיות מהותיות שיש לתת עליהן את הדעת. המידע הרב יוצר הזדמנות ייחודית לפיתוח תוכניות שיקום ושימור מותאמות לכל מעיין ונחל, בהתאם למאפייניהם הייחודיים ולמצבם האקולוגי.



איור 2 | מבחר סקרים מתוך ספריית סקרי המעיינות באתר אגמא

2.4 | המעיינות כמרחבי פנאי ונופש

מעיינות משמשים מוקדי פנאי ונופש מרכזיים עבור הציבור הרחב, מדי שנה בשנה פוקדים את מעיינות ישראל מטיילים רבים מדי שנה ומשפיעים באופן ישיר על התפקוד האקולוגי של האתר, ובהתאם לכך גם על אופי הפיתוח והשיקום הנדרשים. לצד התפקודים הטבעיים שנרצה לעודד בתהליך השיקום, יש להביא בחשבון גם את התפקיד החשוב שהם ממלאים עבור צורכי הפנאי והנופש ואת הרצון של הציבור להמשיך וליהנות מהם. היבט זה הוא גורם משפיע על קבלת ההחלטות המקצועיות ומוסיף מורכבות לתהליכי התכנון, השיקום והניהול של מרחב המעיין (אברהם ואחרים, 2021; אלרון ורוטשילד, 2012).

סביב מעיינות רבים נוצרה קהילה של מבקרים, תושבים וחובבי טבע שמחברים לאתר ופועלים בהתנדבות לשמירה עליו ולפיתוחו כאתר נופש קהילתי למטרות פנאי או הנצחה. ליוזמות אלו תרומה רבה, ולכן בין שלל מטרות הפיתוח יש לתת מענה גם לצורכי הקהילה. לשם כך חשוב לבסס שיח מקצועי מלווה, אשר ירתום את אהבת הטבע ואת האחריות האזרחית למרחב להבנת החשיבות שיש לשמירה על ערכי הטבע והתפקוד האקולוגי של האתר. בניית אמון עם הקהילות כחלק מתהליכי העבודה של גופי הניהול יכולה להיות בסיס חשוב לשילובן במאמצי השימור והשיקום וליצירת חיבור קהילתי אחראי.

המתח המובנה בין התפקוד של המעיין כאתר פנאי ונופש לבין תפקודו כבית גידול ייחודי ונדיר הוא נושא לדיונים מקצועיים רבים בקרב גופי ניהול השטח, ובפרויקטים של שיקום בפרט. בניהול מתח זה חשוב להבחין בין מגוון הלחצים והציפיות השונות מהאתר לבין התפקוד הרצוי שלו. לכן יש חשיבות גדולה לתקשר את מטרות ותהליכי התכנון בצורה שמונגשת לקהל המבקרים, מסבירה את העקרונות והשיקולים ומגבה את הבחירות התכנוניות.

כלי עזר

לטובת הבניית דיון אפקטיבי בנושא מומלץ בשלבי התכנון הראשוניים להיעזר ב**כלי מתחים מובנים** ב**שיקום מעיינות** שפותח במסגרת פרויקט ההדגמה "שיקום עיינות קישיון".



תמונה 2 | עין רביד, נחל צלמון | צילום - יבגני פינסון, טוך-סרגוסי אדריכלים

3. תהליך עבודה סדור לפרויקט שיקום מעיין

פרויקט של שיקום מעיין הוא תהליך מורכב, הכולל התערבות במערכת מים רגישה המאופיינת באי-ודאות גבוהה, והוא טומן בחובו אפשרות לשינוי אקולוגי וניהולי נרחב. לפיכך קיימת חשיבות רבה להבנת השפעות הגומלין הכרוכות בתהליך השיקום ולהבאתן בחשבון כבר בשלבי התכנון המוקדמים, כדי לוודא שההחלטות המתקבלות נשענות על ידע והבנה מעמיקה לגבי הניהול העתידי של המערכת הטבעית והמערכת האנושית כאחת.

מעיינות הם מערכות רגישות המושפעות ממכלול גורמים, למשל תהליכים תת-קרקעיים, שימושי הקרקע, צורכי הציבור ומערכות אספקת מים. לפיכך שיקום מעיינות הוא תהליך המשלב דיסציפלינות שונות. הגדרה סדורה של שלבי תהליך השיקום נועדה להבטיח עבודה שיטתית, תוך קביעת פעולות אופרטיביות לכל שלב ושלב וגיבוש פתרונות מותאמים שיתמכו בתהליך שיקום מלא ואפקטיבי של המעיין ושל תפקודיו.

3.1 | הגדרת הצורך ומטרות העל של הפרויקט

יש לזהות את הצורך העיקרי שעליו מבקש פרויקט השיקום לתת מענה, ובהתאם לו להגדיר את מטרות העל של הפרויקט ואת הסוגיות המרכזיות שבהן יתמקד. חשוב להביא בחשבון את התפקודים השונים של המעיין – בהיבט ההידרולוגי, הביולוגי, הנופי והקהילתי. כמו כן, יש לתת מענה לחסמים ולסוגיות שעלו בסקרי המצב הקיים ולהתייחס למטרות ויעדים ארוכי טווח של ניהול אדפטיבי ותחזוקה.

3.2 | מיפוי בעלי עניין ושותפים פוטנציאליים

בהתאם למטרות הפרויקט ולסוגיות שהוגדרו, יש לזהות ולמפות את הגופים המעורבים – אלו המשפיעים עליו ואלו שעשויים להיות מושפעים ממנו. המיפוי צריך להיעשות עוד בשלבי התכנון המוקדמים, משום היותו שלב מקדים לתכנון עקרוני ובסיס לתכנון אופי ההתקשרות עם בעלי העניין השונים – שותפות בתכנון ובביצוע, קבלת מידע, עדכון ורמות שונות של שיתופי פעולה. כמו כן הוא מהווה בסיס לזיהוי חסמים והזדמנויות לפרויקט.

בשלב ראשוני המיפוי צריך להיות רחב ככל האפשר. בהמשך ניתן לצמצם ולסווג את רמות ההתקשרות השונות.

1. חשוב לבחון לאילו גופים סמכות לתכנון ולניהול מרחב המעיין ולפעול יחד איתם בתיאום מלא.
2. חשוב למפות את התשתיות הממוקמות במרחב ועשויות להשפיע על הפרויקט או להיות מושפעות ממנו.
3. חשוב למפות ולשלב את גופי ניהול השטח, את הרשויות ואת הגופים האזרחיים המייצגים את המערכות הטבעיות.

לאחר זיהוי בעלי העניין יש למפות את מכלול האינטרסים. על בסיס המידע שייאסף מומלץ לקבוע את אופן השיתוף המיטבי ואת אמצעי השיתוף לכל בעלי העניין הרלוונטיים בתהליך לפני גיבוש התכנון המפורט.

3.3 | הגדרת גבולות גאוגרפיים לפרויקט

לפני כל פרויקט לשיקום מעיין יש להגדיר את גבולות המקטע הנועד לשיקום ולבחון את מיקומו באגן ההיקוות. כמו כן יש לנתח מראש את השפעתו על מקטעי הנחל האחרים, את הקישוריות האקולוגית שלו ואת העוגנים של טיילות, פנאי ונופש.

דגשים

- מומלץ להתחשב באזור ההזנה של המעיין ובחיבורו לנחל הראשי כחלק אינטגרלי מגבולות הפרויקט ותכנון הפעולות בו.
- מומלץ לכלול במסגרת הפרויקט דרכי גישה ואלמנטים לניהול מבקרים, גם אם הם מצויים מחוץ לאזור ההתערבות המיידית.

3.4 | סקר מצב קיים – סקר אקוהידרולוגי

סקר מצב קיים הוא השלב שבו נאספים, נחקרים ומנותחים נתונים מרחביים, פיזיים, אקולוגיים וחברתיים לצורך גיבוש תמונת מצב מבוססת ומדויקת. הסקר משמש לצורך הבנה מעמיקה של האתגרים, המגבלות וההזדמנויות במרחב האגן ובמקטע הנחל, ועל בסיס ממצאיו, תהליכי השיקום מותאמים למאפייני השטח.

בפרויקט לשיקום מעיין יש חשיבות מרבית למיקוד הסקר בהבנת המערכת האקוהידרולוגית של המעיין. מומלץ להיעזר בתפקודים המוצגים בהמשך המדריך לטובת בניית הסקר.

נוסף על גיבוש תמונת מצב עכשווית הסקר משמש גם לזיהוי שינויים שהתרחשו לאורך זמן במבנה הפיזי של המעיין, באיכות ובכמות השפיעה והזרימות, במרכיבים האקולוגיים וביחסי הקהילה עם המעיין והנחל. תיעוד מגמות העבר מסייע להבחין בין תופעות נקודתיות לבין תהליכים מערכתיים הדורשים מענה תכנוני עמוק יותר.

לסקר שלוש מטרות עיקריות:

- **הערכת המצב הקיים:** יצירת תשתית ידע רב-תחומית, המבוססת על ניתוח מעמיק של המרחב הפיזי, האקולוגי והחברתי (כגון ניתוח אגני, אקלים, גאולוגיה, גאומורפולוגיה, הידרולוגיה, אקולוגיה והיסטוריית ההתערבות האנתרופוגנית). תשתית הידע משמשת לזיהוי מדויק של לחצים וסיכונים במערכת לטובת תכנון שיקום ממוקד ויעיל.
- **יצירת תובנות תכנוניות:** זיהוי חסמים והזדמנויות לפעולה, מיפוי פוטנציאל השיקום והערכת ההשפעות הצפויות מתכנון ומביצוע פעולות שיקום בשטח.
- **בסיס להגדרת מטרות ויעדי הפרויקט:** יצירת בסיס ידע ונתונים לטובת הגדרת מטרות שיקום ממוקדות ויעדים מדידים (כמותיים ואיכותיים). הגדרה זו מאפשרת לנהל באופן אפקטיבי את הפרויקט, לעקוב באופן שיטתי אחר התקדמותו ולהעריך את הצלחתו לאורך זמן.

סקר המצב הקיים כולל שני רבדים משלימים זה לזה: (1) ניתוח אגני המספק את המסגרת המרחבית ואת הזיקות הסביבתיות הרחבות של המעיין והנחל; (2) ניתוח אזורי התפקוד של המעיין. שני הניתוחים מתבצעים במקביל ומזינים זה את זה: הניתוח האגני מסייע בהבנת ההיבטים המערכתיים וניתוח אזורי התפקוד מסייע לבחינה מעמיקה ברמת המקטע.

בהמשך יש לעבד ולתכלל את ממצאי הסקר כך שיוכלו להנחות את צוות התכנון. התוצרים כוללים מסמך או מצגת מצב קיים משולבים (ניתוח אגני, בחינת תת-מקטעים לפי נושאים [וסיכום אינטגרטיבי לכל מקטע הכולל](#) [מצב קיים](#), עקרונות תכנון, סוגיות והמלצות) ובסיס מידע טבלאי ו-GIS, עם סדרת מפות של מידע מרחבי. על בסיס הסיכום האינטגרטיבי של כל תת-מקטע, ממצאי ההערכה והידע שנצבר לאורך התהליך מגובשות התובנות המערכתיות וההמלצות להמשך.



כלי עזר

להכנת סקר מצב קיים מוצע להיעזר ב-TOR [לסקר אקוהידרולוגי לשיקום מעיין](#) המבוסס על מדריך זה.

* דגשים

- מומלץ להתייעץ עם אנשי המקצוע של רשות המים, שבידיהם ידע חיוני שיכול לתרום להצלחת הפרויקט.
- מומלץ להיעזר בגורמי המקצוע מרט"ג, קק"ל ורשויות הניקוז והנחלים, שלהם ניסיון רב בשיקום ובשימור מעיינות.
- מיפוי בתי גידול לחים והקישוריות ביניהם ושימת דגש על חשיבותו האקולוגית של המעיין.
- בחינת הקישוריות בין המעיין לבין מעיינות ועוגנים סביבתיים סמוכים.
- העמקת ההבנה התפקודית של המעיין (ראו סוגיות).
- איגום וריכוז הידע המקצועי הקיים - הידרולוגי, אקולוגי, תכנוני ורגולטורי.

3.5 | דיוק המטרות וקביעת יעדים

לאחר השלמת סקר המצב הקיים והסקת מסקנות אינטגרטיביות יש להגדיר מטרות, עקרונות ויעדים שינחו את המשך התכנון והביצוע של הפרויקט. שלב זה הוא שלב המעבר – הגשר – שבין אבחון המצב הקיים לבין תהליך קבלת ההחלטות לתכנון, ומטרתו לתרגם את הממצאים לתוצאה רצויה ומדידה. הגדרת מטרות ויעדים חיונית גם לבניית תוכנית ההערכה והניטור בהמשך ולבחינת הצלחת ההתערבות לאורך זמן. אומנם מטרות הפרויקט מוגדרות מראש, אך הן עשויות להשתנות בעקבות המידע שעולה בסקר המצב הקיים. הליך הדיוק חשוב כדי להימנע מפעולות מיותרות בזבזניות ומזיקות ולצורך בחירת פעולות רלוונטיות לקידום המטרות וגיבוש שפה משותפת לכלל בעלי המקצוע בצוות הפרויקט.

יעדי הפרויקט נחלקים לשניים:

- **יעדי תוצאה:** מבטאים תוצאה רצויה, הניתנת למדידה באמצעות כלי מדידה והערכה לפרויקטים של שיקום נחל (אגמא צפויה לפרסם במהלך 2026).
- **יעדי תפוקה:** מתארים את התוצרים הפיזיים או התהליכיים של הפרויקט, למשל מספר מוקדי שיקום, אורך שביל חדש או מספר משתתפים בשיתוף ציבור.

* כלי עזר

כלי לניהול מתחים בשיקום מעיינות - כלי עזר להובלת דיון וגיבוש החלטות תכנוניות במרחב המעיין. הכלי נועד לקדם שיח מובנה ושיטתי סביב סוגיות ליבה עם השותפים הנבחרים לפרויקט. הוא מסייע בזיהוי דילמות כבר בשלבים המוקדמים של התהליך, ויוצר מרחב זמן לאיסוף מידע, לחשיבה ממוקדת ולהעמקה בסוגיות מורכבות וקשות להכרעה. כמו כן הוא מסייע בגיבוש הנחיות תכנון ברורות לצוותי התכנון.

* דגשים

- הגדרת חזון משותף למעיין ולסביבתו - התמודדות עם המורכבות שבשילוב בין שימור, שיקום, פיתוח ואחראיות של הגופים האמונים על ניהול תא השטח.
- האם מטרות ויעדי הפרויקט ברורים לשותפים ולצוותי התכנון?
- בחירת מעיין או מעיינות ייחוס (reference) לטובת השראה והשוואה - לשקול סיור למידה משותף לצוות.
- שילוב אנשי המקצוע הרלוונטיים בתהליך, בהתאם ליעדי הפרויקט.

3.6 | תוכנית הערכה וניטור

תוכנית הערכה וניטור היא כלי מרכזי בליווי פרויקט לשיקום נחל לאורך זמן. היא נועדה לאסוף באופן שיטתי מידע שיסייע להבין תהליכים, לבחון את תוצאות ההתערבות ולתמוך בניהול מושכל של המערכת.

לתוכנית ההערכה מטרה ממוקדת: לקדם בחינה שיטתית של הצלחת השיקום, בהתאם לתחומים ולמדדים שנבחרו מתוך כלי המדידה ובאופן מותאם למאפייני הפרויקט והצרכים הפרטניים שלו. לתוכנית הניטור עשויות להיות מטרות נוספות, כגון זיהוי שינויים בלתי צפויים, ביסוס ניהול אדפטיבי, השלמת ידע חסר על המערכת או מתן מענה לדרישות של שותפים ורגולטורים.

כלי עזר

מוצע להיעזר [במדריך לשיקום נחל בראייה אגנית](#) (פרק 'בניית תוכנית הערכה וניטור'). המדריך מציע מתודולוגיה לבניית תוכנית הערכה וניטור המותאמת להקשר המקומי ולשלבי הפרויקט. הוא כולל עקרונות לניסוח מטרות ההערכה, גיבוש שאלות מפתח, בחירת מדדים, תכנון תדירויות, עונות ניטור, שיטות מדידה ואחריות לביצוע. המדריך מלווה בכלי עזר משלים, המסייע לתכנן באופן שיטתי את תוכנית ההערכה ואת תוכנית הניטור. הכלי מספק מסגרת למעבר הדרגתי מניתוח תובנות ההערכה (מטרות, תחומים, מקורות מידע וזמנים) לגיבוש שאלות מרכזיות ונושאים רלוונטיים ומיפוי מידע קיים ותכנון הניטור בפועל.

עבור התיעוד הוויזואלי מוצע להיעזר [במדריך לתיעוד ויזואלי בנקודות קבועות בפרויקטים לשיקום נחלים](#), הכולל הנחיות לתיעוד ויזואלי מיטבי של הפרויקט.

דגשים

- מומלץ לשלב בסקר המצב הקיים הגדרת מדדי הערכה להצלחת הפרויקט

3.7 | תכנון עקרוני

במסגרת התכנון העקרוני מגובשים העקרונות המנחים לשיקום. על בסיס המידע שנאסף בשלבים הקודמים יש לאפיין בשלב זה מקטעים על פי רמות שימור ופיתוח ולגבש את חלופות התכנון העקרוניות. בשלב שלאחר מכן יתבצע תהליך של בחינת החלופות, הכולל בדיקה של גישות עבודה שונות, פריסת מגוון הפעולות האפשריות ביחס לסוגיות והצגתן לצורך דיון עם היזם ואנשי המקצוע הרלוונטיים. התוצר של שלב זה הוא סכמה המציגה את חלוקת המרחב לאזורים ו/או מקטעים ואת תפקודם הרצוי, את הסוגיות ואת אופן הפעולה העקרוני שנבחר עבור כל סוגיה.

בשלב שלאחר מכן מעובדים העקרונות לתוכנית כללית וממוקמים האלמנטים במרחב השיקום. שלב זה מסייע לבחון אם ניתן ביטוי בשטח לכל הסוגיות והעקרונות שהוגדרו, ועל סמך זאת מאפשר לגבש אומדן תקציבי לעבודות הצפויות. על בסיס ניתוח זה ובהתאם למשאבים הקיימים ניתן לבחון מחדש את סדרי העדיפויות ולקיים דיון נוסף עם כלל השותפים לתיקוף היעדים של הפרויקט.

כלי עזר

מוצע להיעזר במדריך זה הממשיג את אזורי ההתערבות בשיקום מעיין לפי תפקודם הרצוי ומנגיש תפיסת עבודה מבוססת תפקוד למעיינות.

3.8 | שיתוף הציבור

רכיב חשוב בהצלחה של פרויקט לשיקום מעיין הוא שותפות הציבור בתהליך. שיתוף הציבור חשוב לדוגמה במקרים שבהם נוכחת קהילה מקומית אקטיבית בעלת זיקה למעיין או במקרים שבהם יש עניין להנגיש את המעיין לציבור ולהגביר את האטרקטיביות שלו.

לפיכך רצוי לבחון ולקדם תהליך של שיתוף הציבור עוד מראשית הפרויקט, לאחר גיבוש תמונת מצב עדכנית, בסיס ידע על מרחב הפרויקט ועקרונות תכנון. חיבור של מעגלי הציבור הרלוונטיים לתוכנית בשלב זה עשוי להפחית התנגדויות בהמשך. כמו כן הוא עשוי להעצים היבטים של אחריות ציבורית בטווח הארוך ולעודד פעילות בנושאי שמירה, תפעול, ניקיון והגנה על ערכי הטבע של המעיין.

מומלץ לעבוד עם איש מקצוע בתחום של שיתוף הציבור, שיגשר בין השפה המקצועית של צוות התכנון לרצונות של התושבים, ולמפות את השותפים הרלוונטיים מקרב ציבור התושבים. עם זאת, יש חשיבות גדולה לקשר הישיר בין גורמי הביצוע לקהילות.

3.9 | תכנון מפורט

התכנון המפורט הוא למעשה תרגום התכנון העקרוני לתוכניות ביצוע, שהן מערך כלים עבור היזם והקבלנים להוצאת התכנון אל הפועל בצורה המדויקת ביותר. בסופו של שלב זה מתקבל מערך תוכניות למכרז. לרוב נדרשות התאמות בתכנון המפורט בהתאם לממצאי השטח המתקבלים לקראת הביצוע.

פרויקט השיקום מתוכנן בשיטה אדפטיבית, ובהתאם לכך התכנון המפורט מתקדם בשלבים ולא כיחידה אחת המקדימה את שלב הביצוע. גישה זו מקנה גמישות מבוססת-שטח: התבססות על ממצאי ניטור, למידה תוך כדי תהליך ונקיטת התאמות נדרשות לנוכח הדינמיות של מערכת המעיין והנחל. במהלך התכנון המפורט נבחנות מחדש ההתאמות של שיטות העבודה לפרויקט ונעשה הליך של תיאום ציפיות עם צוות התכנון, כך שנשמרת גמישות לביצוע של שינויים חיוניים לפני הביצוע.

במקביל, יש לעדכן את אומדן התקציב באופן שישקף את כלל מרכיבי הפרויקט, כולל מרכיבי ניטור, תחזוקה וניהול עתידי של המקטע המשוקם, וכן להגדיר בצורה מדויקת את שלבי הביצוע לפי זמינות תקציב. חלוקה זו צריכה להתבצע מתוך היגיון הידרולוגי ואקולוגי, כך שכל שלב יתרום ליעדי השיקום המצטברים, לא יגרום לנזק זמני ולא יפגע ביכולת ההמשך של הפרויקט. בסיום שלב זה יגובשו גם הנחיות מקצועיות לתחזוקה ולניהול ארוך טווח, כחלק בלתי נפרד מהבטחת הצלחתו של השיקום לאורך שנים.

* דגשים

- התייחסות לתפקודיו השונים של המעיין ולסוגיות הרלוונטיות לשיקומו (שיפור השפיעה, ניהול נגר ומזהמים, הסרת חסמים, טיפול בגורמי זיהום, שיקום ראש המעיין, שיקום פלג המעיין, שיקום אזור הרטיבות, שיקום החיבור עם הנחל הראשי).
- הקפדה על אינטגרציה של סקר מצב קיים, כולל המלצות הסקר האקוהידרולוגי.
- מומלץ לדרוש מספר חלופות תכנון.
- מומלץ להתייעץ עם גופים שותפים בניהול ולוודא שהתכנון מוסכם ומתואם.
- מומלץ לדרוש נספח תחזוקה לתכנון המוצע.
- מומלץ להסדיר כבר בתחילת הדרך התקשרויות לטווח ארוך בתחומי התחזוקה והניטור.
- יש חשיבות להגדיר בתהליך התכנון את הבקרה לטובת ניהול אדפטיבי של האתר.

3.10 | ביצוע

ככל האפשר, ביצוע הפרויקט ייעשה בהלימה לתכנון ולעקרונות של שמירה על המערכת האקולוגית של הנחל ותוך פיקוח מקצועי בהתאם למטרות הפרויקט והסוגיות לטיפול. להלן דגשים אחדים שיכולים לסייע בביצוע מוצלח של פרויקט:

- תקופת הביצוע תיקבע על ידי איש מקצוע (אקולוג) – למניעת פגיעה במחזור החיים הרגיש במעיין.
- ליווי אקולוגי לאנשי ההנדסה והמפקחים העובדים בשטח. המודעות וההבנה של אנשי השטח את הפרויקט ומטרותיו קריטיות לביצוע פעולות בהתאם לעקרונות הרצויים. הליווי יתבצע על ידי אקולוג (מטעם הגוף המבצע), שתפקידו יהיה להנחות את צוות התכנון ואת הקבלנים בביצוע.
- עבודה בסביבת המעיין דורשת תיאום ציפיות ותדריך מוקדם של הקבלן והפועלים כדי למנוע פגיעה במערכות טבעיות רגישות ולשמור על בית הגידול. ניתן לשקול עבודות מקדימות לצורך צמצום הסיכון.
- בסיום שלב הביצוע יכינו גורמי המקצוע הנחיות להמשך תחזוקה וניהול של המקטע המשוקם, כדי להבטיח את הצלחת השיקום לאורך זמן.

דגשים *

- הביצוע צריך להיעשות מהמעלה לכיוון המורד - כדי למנוע הסעה של סחף למורד.
- שילוב הסברה ושילוט באתר גם בשלבים ראשוניים לפני ביצוע.
- בחירת קבלני ביצוע מנוסים בביצוע עבודות בעלות רגישות אקולוגית.

3.11 | תחזוקה וניהול אדפטיבי

תחזוקה וניהול אדפטיבי (ניהול אשר מגיב ומתאים עצמו לשינויים ולצרכים שעולים מהשטח) הם חלק בלתי נפרד מתהליך השיקום, ומטרתם להבטיח שהמערכת הטבעית ואתר המעיין יתפקדו לאורך זמן. ניהול אדפטיבי מבוסס על ניטור, על למידה ועל שינוי, כלומר בחינה מתמשכת של תגובת המערכת ושל שימוש הציבור, הפקת תובנות והתאמת פעולות הניהול בהתאם. לצורך כך מומלץ להגדיר מראש עלויות תחזוקה ומשאבים (תקציב, כוח אדם, זמן ותשומת לב ניהולית), כדי להבטיח תגובה מהירה לאירועים ולשמירה על הצלחת הפרויקט. לאחר סיום פרויקט השיקום חשוב לשוב לאתר לצורך הערכה ובחינה מחדש של חסמים ואיומים שעשויים לפגוע בתפקודו. ההערכה תיעשה באמצעות ניטור, תצפיות ומיפוי דרכים לצמצום של החסמים והאיומים. שינויים דורשים התאמות ודיוקים, ופעמים רבות הניהול האדפטיבי של האתר הוא שיוצר את ההבדל בין הצלחה לכישלון – "סוף מעשה בתחזוקה תחילה".

דגשים *

- יש להשיב למקומן חסימות לרכבי שטח במקומות שבהם נפרצו, לעגן פתרונות קבועים ולבסס הרגלי שימוש מבוקרים.
- יש להסיר באופן יזום סכרים שנבנו על ידי מטיילים – אלו הם חסמים הידרוביולוגיים הפוגעים בתפקודו של המעיין.
- אירועי סחף עשויים להסיט את זרימת המעיין ולגרום למפגעים אקולוגיים ובטיחותיים.
- יש להקצות תקציב ייעודי להשלמות ולתגובה מהירה (חסימות, בטיחות, בצ"מ ועבודות שיקום נקודתיות).
- התאמת דרכי התחזוקה וכיווני הגישה לפי צורכי הניהול והתחזוקה המתוכננים.
- הגדרת אחריות ניהולית ברורה באתר, זיהוי אתגרים ומתן מענה.
- לשקול תוכנית תחזוקה ראשונית לאחר ביצוע לצורך ייצוב המערכת (ותהליך "מסירה" לגוף ניהול השטח).
- לשקול לשלב פעולות של טיפוח ותחזוקה משולבת קהילה כדי לחזק אחריות (אירועי ניקיון, שתילות, גיזום וטיפוח).

4. שיקום תפקוד אקוהידרולוגי – סוגיות מרחביות

מעיינות הם מערכות אקוהידרולוגיות מורכבות ורגישות, המופיעות בתווך שבין מי התהום לבין מים עיליים, ומושפעות מגורמים בעלי אופי מרחבי, הרבה מעבר למופע המעייני עצמו. לכן, בתהליך השיקום יש להביא בחשבון היבטים מרחביים שונים אשר עשויים להשפיע על תפקוד המעייני וסביבתו. בפרקים הבאים מוצגות הסוגיות המשפיעות על תפקוד המעייני, וכיצד בזאת על התפקוד של המערכות האקולוגיות וההידרולוגיות הנסמכות עליו. בכל סוגיה מפורטים עקרונות לשיקום, פעולות לשיקום וכלים אפשריים לשיפור התפקוד.

המידע המובא הוא עקרוני ונועד לשמש בסיס לדיון ולחקירה בצוות הפרויקט. יש לדייקו יחד עם צוות התכנון ואנשי המקצוע על בסיס היכרות מעמיקה של תא השטח והמערכת המתוכננת.

שיקום אקוהידרולוגי של מעיינות

עוסק בהחזרת מערכת היחסים התקינה בין מים, קרקע והמערכת הביולוגית. ההיבט ההידרולוגי מתמקד בשמירה על זרימה יציבה ובריאה, בקשר תקין עם מי התהום ובאיכות מים גבוהה לאורך עונות השנה. במקביל, תהליך השיקום מסייע לביסוס מערכת ביולוגית חזקה ומגוונת שבסיסה בשיקום צומח כבית גידול אשר תומך במערכות החי ברמות השונות לכדי מערכת בריאה – צומח טבעי, מגוון מיני בעלי חיים ויחסי גומלין ביניהם, אשר יחד תומכים בהתפתחות בית גידול יציב ועשיר.

4.1 | הבטחת השפיעה במעיינות

שמירה על השפיעה היא בסיס ותנאי לכל תהליך של שיקום מעיינות והמערכת האקולוגית, שכן ללא זרימה מתמשכת, גם אם מצומצמת, לא תישמר מערכת אקולוגית או הידרולוגית פעילה. שפיעת המעייני היא תוצר ישיר של מאזן המים באקוויפר המזין אותו ושל תפקוד מערכת המילוי החוזר באזור ההזנה. כל שינוי במרחב זה, כגון הפקת מים, חלחול מהשקיה חקלאית, שינוי בשימושי קרקע, בינוי וזיהום, עלול לפגוע בכמותם ובאיכותם של המים הנובעים ולפגוע כך בכלל המערכת הקשורה למעייני. לכן, בשיקום מעיינות יש לראות בהבטחת השפיעה עיסוק מקצועי חשוב. הבטחת מקור מים מתמשך ובעל איכות ראויה, מאפשר לגשת לשיקום בתי הגידול, הנוף, והמערכת האקולוגית.

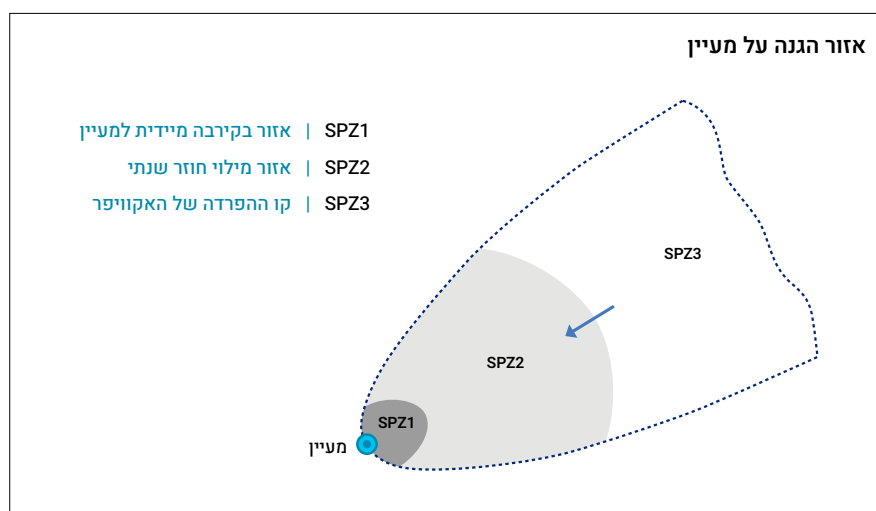
פרק זה עוסק בשני היבטים עיקריים וחשובים של שיקום השפיעה ושמירה עליה: (1) שיפור תפקוד אזור המילוי החוזר – המבטיח אספקת מים תקינה ומתמשכת לאקוויפר; (2) שיקום השפיעה הטבעית (או הגנה עליה) במעיינות אחוזים – החזרת זרימה למעיינות שנפגעו מתפיסת מים או מהתערבות אנושית. שני מרכיבים אלו יחד מהווים את התשתית ההידרולוגית לכל פעולות השיקום שבהמשך, והם תנאי הכרחי לשימור של התפקוד ארוך הטווח של המעייני ושל הנחל שהוא מזין.

אזורי המילוי החוזר הם שטחים נרחבים שבהם מי גשמים מחלחלים דרך הקרקע והסלע. המים נעים מטה עד שהם נתקלים בשכבה אטימה (אקוויקלוד) ונאספים מעליה באקווה (אקוויפר).

הפחתה בכמות המים המחלחלים מובילה לירידה בלחץ המים באקוויפר ולירידה בשפיעת המעיינות, ולכן שמירה על אזורי המילוי החוזר חיונית להבטחת המשך קיומם של מעיינות לאורך זמן. שינויים בשימושי קרקע והסעת מזהמים לאזור זה הם גורמי סיכון שיכולים לפגוע בתפקוד של אזור המילוי החוזר (איור 4).

עקרונות עיקריים לשמירה על ושיפור תפקוד אזור המילוי החוזר:

- **שמירה על חדירות הקרקע ועל כושר החלחול** – כיסוי צמחייה המבטיח חלחול אופטימלי חיוני להעשרת מי התהום ולמניעת נגר עילי מוגבר (ליבשיץ ואחרים, 2021; פרבר, 2017).
- **העשרת אקוויפרים** היא דרך יעילה ביותר לשימור ולשיפור השפיעה ולשימור האוגר של מי התהום. שימור הנגר במעלה האגן תורם למגוון מטרות של ניהול האגן ולשיפור משאב המים המקומי.
- **הגבלת השאיבה של מי תהום** – ניצול יתר של מי התהום באמצעות שאיבתם מפחית את הלחץ ההידרוסטטי באקוויפרים ומוביל לירידה בשפיעת המעיינות, כפי שנצפה במקרים רבים בישראל. קיימת מחלוקת מקצועית לגבי מידת ההשפעה של הפקות חדשות וישנות מקידוחים עמוקים או מרוחקים על הזרימות הטבעיות במעיינות, אך הגישה הבסיסית בהידרולוגיה מצביעה על שאיבת מי תהום כאחד הגורמים העיקריים התורמים להפחתת הספיקות הטבעיות ממעיינות (רימר, 2017).
- **מניעת זיהום מי תהום** – שמירה על איכות מי התהום המזינים את המעיינות.
- **הארכת אפיקי זרימה ופיזור הנגר העילי לשטחים מחלחלים** – להעלאת חידור מי הנגר והאוגר בתת-הקרקע.
- **שימושי קרקע מותאמים** – תכנון שימושי קרקע באופן שימקסם את החלחול ויפחית את הכיסוי בבטון ואספלט (מורן פיתוח וייעוץ, 2022). הבנה מעמיקה של הגורמים שמשפיעים על חלחול המים (תכסית הקרקע, גאולוגיה והשהיית נגר עילי) עשויה לתרום להגברת החלחול ולהעשרת האקוויפר.



איור 4 | מודל לשרטוט אזורי השפעה על מילוי חוזר מתוך סקירה מקצועית אגמא – שיקום מעיין בראייה אגנית 2022 (מקור לאיור: López Valle et al., 2021)

דגשים והמלצות לשיפור יכולת המילוי החוזר של המעיין ולתמיכה בו:

- מיפוי הידרו-גאולוגי מפורט של אזורי המילוי החוזר והגדרתם בתוכניות המתאר כאזורים בעלי רגישות הידרולוגית (מנדלסון ואחרים, 2014).
- הקמת מתקני החדרה והשהיית נגר עילי כדי לשפר את חלחול מי הגשמים.
- התייחסות לפעילות מזהמת ולפוטנציאל זיהום מזליגה של חומרים מזהמים באזורי מילוי ופעולה לצמצום שימושים מזהמים ולטיפול בזיהומים.
- ייעור וניהול יער מושכל המותאם לתנאים המקומיים ואשר חלק ממטרותיו הן שיפור החלחול.
- ניטור קבוע של מפלסי מי התהום והספיקה במעינות כדי לזהות מגמות ארוכות טווח ושינויים עונתיים.
- מניעת בינוי אוטם – או צמצום – באזור המילוי החוזר של המעיין (ליבשיץ ואחרים, 2021).
- חישוב פוטנציאל המים בתת-האגן של אזור המילוי החוזר והשוואתו לשפיעה במעיין – כדי להבין את היחס שבין נגר עילי לבין נגר בשפיעה מבחינת כמות ותזמון (בדרך כלל באגן גדול תקופת החזרה גדולה ובאגן קטן תקופת החזרה קטנה), (מורן פיתוח וייעוץ, 2022; שפר וארביב, 2023).

4.1.2 | שיקום שפיעת המים הטבעית במעיין – מעיינות אחוזים ותפיסת מי מעיינות

סך הצריכה של מים בישראל גבוה מהשפיעה הטבעית, ועל כן מקורות המים נמצאים תחת לחץ תמידי. בה בעת, איכותם של מי התהום היא גבוהה לרוב ומי התהום קלים יחסית לתפיסה. לכן מי התהום היו בעבר מקור מים עיקרי לשימוש האדם, ומעיינות אחוזים² היו מרכיב מרכזי ממשק המים אלא שתפיסת מים נרחבת מהמעיינות או מהאקוויפרים המזינים אותם פוגעת באספקה הטבעית לנביעות, ועלולה להוביל לירידה בשפיעת המעינות ולהתייבשותם ולפגיעה קשה במערכות האקולוגיות התלויות בהם (אלרון ורוטשילד, 2012; רימר, 2017). בעשור האחרון, הודות לפיתוח מתקני התפלה והמשך שדרוג מפעלי הקולחים, קודמו תוכניות מים לנחלים שעיקרן שחרור מקורות המים הטבעיים (מי המעינות) לזרימה בטבע ואספקת מים ממקורות אחרים לחקלאות (המשרד להגנת הסביבה, 2016). העיקרון של שחרור מקורות המים הטבעיים לזרימה בנחלים (זרימת בסיס) והתבססות של החקלאות על מקורות מים מלאכותיים (בעיקר קולחים) הוטמע כעיקרון מנחה בתוכנית האב של משק המים (רשות המים, 2024). בשנים האחרונות רשות המים פועלת בצורה שיטתית להסדרת רישיונות ההפקה, שחרור המעינות לזרימה טבעית ושינוי תעריפים למי המעינות כדי לעודד צרכנים לפנות למקורות מים אחרים ולשחרר מים לטבע.

עקרונות מרכזיים לשחרור מעיינות אחוזים:

- **החזרת מרב שפיעת המעיין למערכת הטבעית** – קרוב ככל האפשר לרמה של נביעה טבעית מלאה.
- **שקיפות והסדרה מול בעלי הרישיון** – דיאלוג עם חקלאים או משתמשים אחרים לצורך גיבוש פתרונות חלופיים משותפים.
- **שינוי אזור תפיסת מים** המאפשר תפקוד טבעי למקטע הנחל ויצירת אזור מוגן סביב הנביעה ומעלה פלג המעיין (רשות המים, 2025).

² "מעיינות אחוזים" הם מעיינות שופעים המנוצלים לאחר שיצאו מבטן האדמה. המים נתפסים (במלואם או באופן חלקי) לצורכי האדם, בעיקר לשימוש בחקלאות, בתעשייה או ביישוב, באמצעות תשתיות ייעודיות כמו תעלות, צינורות או בריכות אגירה. התפיסה יכולה להיות ישירה (מנביעת המעיין) או עקיפה (מקידוחים באקוויפר המזין את המעיין). לרוב תפיסת מים זו מוסדרת באישורים סטטוטוריים (מכסה, רישיון מים) שניתנים על ידי רשות המים.

- אם עדיין לא ניתן פתרון מלא למשאבי המים, אפשר לקדם שיקום הידרולוגי חלקי – החזרת זרימה מסוימת לנביעה או לנחל בלי לשלול את השימוש במים אלא תוך תיאום בין שימושי האדם לבין צורכי הטבע, לעיתים על בסיס שחרור חלקי מהמערכת (צינור) (הסכמי חלוקה).
- יש לשקול את סדר השלבים המיטבי לביצוע (לדוגמה, בניית תשתית נחל חדשה ורק לאחר מכן שחרור מי הבסיס).
- יש חשיבות לתיאום עם עבודות במורד – בשל השפעה אפשרית על בתי גידול ועל אתרי פנאי ונופש במורד עקב סחף והשלכות נלוות של פעולות במעלה.



תמונה 4 | מעיין אחוז במעלה נחל קייני לפני שחרור לטבע | צילום - שי גלעד, אגמא.

דגשים והמלצות לשחרור מעיינות אחוזים:

- מיפוי היסטורי של מפעל המים שאחז את המעיין וניתוח השפעתו על התפקוד הטבעי של בית הגידול.
- מיפוי היסטורי של אזור המעיין ושל השפעת פעולות אנתרופוגניות על בית הגידול לאורך השנים.
- חקירה במסמכים היסטוריים ומאגרי מידע ציבוריים:
 - « פנייה לרשות המים ורט"ג
 - « רישיונות הפקה
 - « ראיונות של אנשי מים מקומיים ודליית מידע מארכיון ההתיישבות החקלאית
- מיפוי של מערכת האיחוז והחלטה לגבי רמת ההתערבות בה – הסרה חלקית או מלאה.
 - « מיפוי חודר עם רחפן (ראו פריד, 2024)
 - « חתכי בדיקה
 - « הזרמת עשן
 - « מבחן שאיבה
 - « בדיקות פוטנציאל עומד פיאזומטרי וספיקות בשאיבה או סתימה יזומה לפני פירוק האיחוז (תמונה 5).

- הסדרת מקור מים חלופי באיכות מספקת לצרכן (משק חקלאי / מגדל בקר / מי שתייה)
 « שילוב קווים אזוריים לתמיכה במערכות שיקום ושחרור
 « תכנון חיבור למערכות אספקת מים קיימות כדי לאפשר שחרור הדרגתי
 « התאמות רגולציה – שינוי מעמדו של מכן המים דרך ועדת מים עיליים ברשות המים, עדכון הקצאות המים של הצרכן
 « בדיקה עם צבען לא מזהם (תמונה 6)
- בחינת השפעות הנדסיות וסביבתיות של ביטול הצריכה – ניקוז, יצירת מוקד משיכה לא מתוכנן לקהל, השפעה על מדידות של השירות ההידרולוגי ועוד.
- ביטול הנדסי של מתקן האיחוז ושחרור המים לסביבה.
- הסרת תשתיות האיחוז מתת-הקרקע.
- שיקום תוואי זרימה טבעי – פתיחת ערוצים שנחסמו, סילוק של בטון ובריכות מלאכותיות.
- שיקום קרקעית המעיין ותוספת של מיקרו בתי גידול.



תמונה 6 | דוגמה לבדיקת קישוריות וספיקות תת-קרקעית במערכת מים מנדטורית בעזרת צבען, עין חוקוק, באדיבות חברת ריינסורס



תמונה 5 | דוגמה לבדיקת עומד פיאזומטרי וספיקות באיחוז על ידי סגירה זמנית עם פקקים פנאומטיים, עין חומה, באדיבות חברת ריינסורס

4.2 | ניהול משאב המים ומפגעים

המעיין הוא משאב מים מקומי המושפע מתהליכים המתרחשים במעלה האגן ובאזור המילוי החוזר. על כן בפרויקט לשיקום מעיין חשוב להתבונן במרחב ולהבין את מכלול ההשפעות על תפקוד משאב המים המקומי, לזהות גורמי סיכון ולהציע פעולות שניתן לקדם במגבלות הפרויקט כדי לשפר את התפקוד.

4.2.1 | הרחקה של בקר ורעייה מהמעין

מעיינות רבים משמשים באופן היסטורי כנקודות השקיה טבעיות לעדרי בקר וצאן, ולא אחת מהווים עוגן מרכזי לממשק רעייה בשטחי מרעה מוסדרים ולא מוסדרים. הרחקת הרעייה ממעינות על ידי מניעת הגישה של בעלי החיים, ובפרט פרות, צריכה להיעשות לצד אספקת מקורות שתייה במרחק בטוח והבטחת שיתוף הפעולה מצד המגדל.

תפקוד וחשיבות

השימוש במעיין לצורכי רעיית בקר וצאן גורם לפגיעה חמורה ורב-מערכתית במעיין:

- פיזית: רמיסה, רביצה והרחפה של הקרקעית פוגעים ביציבות הקרקע, בצמחייה ובבית הגידול הלח.
- כימית: זליגה של שתן וגללים למים משנה את ההרכב הכימי של המים ופוגעת באיכותם, ובכך פוגעת בתפקוד האקולוגי של המעיין.
- אקולוגית: ריכוז הפרות במקומות קרירים ומוצלים בקרבת המעיין דוחקת בעלי חיים אחרים ופוגעת בצמחייה ובנישות אקולוגיות ייחודיות.
- חווייתית: נוכחות של בעלי חיים גדולים, פרש וריחות לא נעימים מרחיקים מטיילים ופוגעים בפוטנציאל של המעיין לשמש כאתר קהילתי, חינוכי ונופי.



תמונה 8 | פרות רובצות במעלה נחל תבור, בסמוך לעיינות קישיון. קרדיט: שי גלעד.



תמונה 7 | מי מעיין נתפסים לשימוש מגדל בקר בגליל המזרחי. באדיבות אריאל כהן.

עקרונות מרכזיים להרחקת הרעייה מאזור המעיין

- **הפרדה פיזית בין המעיין לאזור הגישה לבקר** – בראש ובראשונה, נדרשת הרחקה מוחלטת של הבקר מהנביעה ומהערוץ הסמוך.
- **הבטחת מקור מים חלופי** – אספקת מקור השקיה יעיל ויציב (שוקת, בריכת אגירה), כדי למנוע חזרה של הבקר למעיין.
- **שיתוף פעולה עם בעלי העדרים** (קיבוץ, מושב או מגדל עצמאי) חיוני לגיבוש פתרון מוסכם, מחייב וארוך טווח בשיתוף פעולה עם גופי ניהול השטח האמונים על ממשק הרעייה באזור (רשות מרעה, משרד החקלאות וביטחון המזון, רט"ג וקק"ל).
- **יצירת מוקדי צל חליפיים** לערוצי הנחל ולאזור המעיין.
- **הבטחת תחזוקה שוטפת** – תפעול השוקת, תיקון גדרות ותגובה מהירה לתקלות הם תנאי להצלחה.

פעולות מומלצות להגנה על אזור המעיין מפני השפעות רעייה

- הקמת שוקת חלופית מחוברת למקור מים מוסדר במיקום שאינו מושך את העדר חזרה לנביעה.
- גידור פיזי – הקמת גדרות בקר תקניות, ולעיתים גם תוספות כמו שיחים קוצניים, שיחים צפופים או גדרות סמליות (עבור צאן).
- רצועת חיץ – אזור גידול טבעי צפוף, סלעים או תוואי שטח החוסמים את הגישה למעיין.
- שילוט והסברה – בפרויקטים שמעורבים בהם שימושים ציבוריים או קהילתיים חשוב לוודא שגם הציבור מבין את מטרות השיקום ואת החשיבות בהימנעות מהכנסת בעלי חיים.



מדריך "ממשק מרעה-נחל", הכולל דוגמאות נוספות, פתרונות מתקדמים ודגשים יישומיים (אגמא, 2026).

4.2.2 | טיפול במזהמים או בגורמי זיהום ממקור חקלאי

זיהום חקלאי במעינות מתייחס להשפעתם של מזהמים שמקורם בשימושי קרקע חקלאיים, בעיקר באזור ההזנה של המעיין. מזהמים אלו עלולים לחדור למערכת דרך נגר עילי (זרימה על פני הקרקע) או בזרימה תת-קרקעית. מקורות הזיהום העיקריים הם סחף קרקע, דישון עודף (חנקן, זרחן), שימוש בקוטלי עשבים ומזיקים והסעת מזהמים בנתיבי זרימה לאזור המעיין.



מעיינות הם מערכות רגישות במיוחד לזיהום, בשל נפח מים מצומצם יחסית והחיבור הישיר למי תהום. חדירת מזהמים שמקורם בחקלאות פוגעת באיכות המים, בכושר הרבייה של מינים רגישים ובהתפתחות של צמחיית גדות טבעית. כתוצאה מכך, עלול להיפגע התפקוד האקולוגי של בית הגידול בכללותו.

עקרונות מפתח לצמצום מקורות זיהום ממקור חקלאי

- הפחתת עומס מזהמים במעלה האגן, תוך זיהוי מוקדי סיכון והשפעה (דורש שילוב בתוכנית ניטור).
- שמירה על אזור חיץ לא מעובד סביב אזור הנביעה והערוץ.
- ניהול נכון של נתיבי נגר עילי - האטה, פיזור וסינון.
- חיזוק ספיחה של מזהמים באמצעות צמחייה טבעית וגידולי שירות.
- במקרים חריגים שבהם נגר חקלאי רב משפיע על המעיין - לשקול להזיז את ערוץ הזרימה ממוקד הזיהום (כפתרון הנדסי נקודתי).
- יישום ניהול מושכל של דישון וריסוס בסמוך לאזור ההזנה - תזמון נכון, הפחתת מינונים ומניעת יישום לפני אירועי גשם.
- שימוש בצמחייה טבעית ובגידולי שירות לצורך הפחתת סחף וקליטת מזהמים.
- הפחתת עיבוד קרקע ושימור קרקע במדרונות תורמים.

פעולות מומלצות להגנה על מרחב המעיין מפני מזהמים חקלאיים

- סקר מזהמים וניטור של גורמי זיהום חקלאיים במי המעיין (חומרי הזנה, מליחות, חומרי הדברה).
- בניית סוללות או תעלות ניתוב והשהיה לצורך הפחתת זרימה ישירה של נגר עילי אל המעיין.
- צמצום עיבוד חקלאי בתחומי אזור החיץ והמרתו לאזור טבעי או לאחו לח.
- שימור ושתילה של צמחיית סף רטובה שמתפקדת כמסנן ביולוגי.
- שימוש בטכנולוגיות חדשות לניטור איכות המים וזרימות תת-קרקעיות.
- שיתוף פעולה עם חקלאים לצמצום שימוש בדשנים וחומרי הדברה בקרבת המעיין.
- תוכנית אגנית למניעת סחף – בייחוד בשטחים משופעים או מעובדים.



תמונה 9 | השפעות של סחף חקלאי ונגר עילי מאגן חקלאי במעלה עיינות קישיון | צילום שי גלעד

4.2.3 | טיפול בזיהומים שמקורם בגלישות ממערכות ביוב או ממכונני טיהור שפכים

מערכות הביוב והולכת הקולחים הן רכיב חיוני בשמירה על בריאות הציבור והסביבה, אך בה בעת גם עשויות להיות גורם סיכון לזיהום מקורות מים ומעיינות. ניהול תקין של מערכות אלו נועד להבטיח את הרחקת המזהמים ממי התהום ולמנוע חדירה של חומרים אורגניים, חיידקים ומתכות אל אזורי ההזנה של המעיין.

תקלות, הצפות או הזרמות חריגות עלולות לגרום לזיהום ממוקד, אך מתמשך, אשר פוגע באיכות המים, במגוון הביולוגי ובאמון הציבור בתהליך השיקום של המעיין.

תפקוד וחשיבות

הפרדה בין מערכות ביוב וקולחים לבין אזורי ההזנה של המעיין ושמירה על מרחק ביניהם הן קריטיות לשמירה על איכות המים ועל יציבות המערכת האקולוגית.

דליפות או הזרמות ביוב, גם בהיקפים קטנים, עלולות לזהם את מי התהום ולגרום להחדרה של עומס אורגני, חיידקים, מתכות וחומרי ניקוי למערכת המעיין. מזהמים אלו פוגעים ישירות בבתי הגידול הלחים, במגוון הביולוגי ובבריאותה של כלל המערכת האקולוגית.

זיהום מתמשך גורם לירידה באיכות המים ולשינוי בהרכב הצומח והחי, ולא אחת גם לסגירת המעיין לציבור.

עקרונות מרכזיים בתהליך השיקום

- מיפוי תשתיות ביוב והולכת קולחים במרחב האגן.
- הימנעות ממיקום תחנות שאיבה וסניקה באזור המילוי המידי של המעיין.
- ניטור תקופתי לזיהוי מקורות זיהום וטיפול בהם.
- התחשבות באיכות השקיה בקולחים והשפעתה על מי המעיין.

דגשים והמלצות

- הרחקת קווי ביוב וקולחים מההווים גורם סיכון (שילוב בפרויקט פיתוח כמניעה לנזק עתידי).
- זיהוי דליפות ומשוכות ביוב וקווי הולכה (ניטור נקודתי ושיפור הדיווח והבקרה).
- זיהוי תחנות סניקה ושאובה לא מתפקדות (תחנות מי קיץ, ניתוב) וטיפול בהן.



תמונה 10 | קולחים ממאגר מנדא במעלה עיינות יפתחאל | צילום אריאל כהן

4.3 | ניהול השטח הפתוח – טיפול בפסולת ובטיילות לא מוסדרת

מרחבי המעינות מהווים מוקד משיכה לציבור הרחב, בשל נוכחות המים, ערכי הנוף והנגישות הגבוהה. אלא שעומס יתר במרחב ופעילויות לא מבוקרות כגון רחצה, הדלקת מדורות אזורי חניה וכניסת רכבים לשטח רגיש מאיימים על המערכת האקולוגית כולה בשל הצטברות פסולת, פגיעה בצומח ובקרקע, דחיקה של חיות בר ושינויים בתפקוד ההידרולוגי והאקולוגי של מערכת המעיין והסביבה הקרובה לו.

תפקוד וחשיבות

ניהול השטחים הפתוחים סביב המעינות הוא גורם מכריע בשמירה על האיזון האקולוגי ועל התועלות הרבות שהמעין מספק לאדם ולסביבה.

טיילות לא מוסדרת גוררת עימה פסולת, מזהמים (שומנים, סבונים, אשפה אורגנית ומתכות), פגיעה בצומח ובחי הייחודיים לסביבת המעיין ושחיקה מתמשכת ביכולתו של המעיין לתפקד כמערכת טבעית ובריאה.

חוסר במימון ייעודי לתחזוקת השטחים הפתוחים ותיאום בין הגופים האחראים (רשות מקומית, רשות ניקוז, רט"ג, קק"ל, רשויות ניקוז ונחלים ועוד) מקשה על היכולת לאזן בין צורכי הציבור לבין צורכי השימור. קושי זה מדגיש את הצורך בחשיבה מערכתית ובקביעת מנגנון אחראי לניהול כולל של המרחב.

עקרונות מרכזיים בתהליך השיקום

- הבנת דפוסי הביקור והשימוש הציבורי במעיין והגדרת אזורים המותרים בשימוש ואזורים שהכניסה אליהם אסורה.
- עיצוב וניהול המרחב כך שיאזן בין גישה לציבור לבין הגנה על ערכי טבע ונוף.
- קביעת תקצוב ואחריות מוסדית ברורה לניהול, לתחזוקה ולאכיפה.
- חיזוק ההיבט החינוכי והקהילתי – שילוט הסברה, מעורבות קהילה ומתנדבים.
- שילוב תחזוקה שוטפת כחלק בלתי נפרד ממערך השיקום – "סוף מעשה בתחזוקה תחילה".

דגשים והמלצות

- יצירת מנגנון ניהול משותף בין הרשויות והקהילה המקומית וקביעת תחום אחריות ברור לכל גוף.
- מיקום מבואות וחניונים במרחק של לפחות כמה מאות מטרים מהאתר כדי לצמצם את כמות הפסולת שמגיעה לאתר.
- שילוט והסברה בנוגע לפינוי הפסולת מהאתר.
- שיקום הצומח הפגוע ושיקום קרקעות דחוסות באזורי השהייה.

4.4 | מענה לפיתוח לא מוסדר ולהפיכת מעיינות לבריכות שכשון ולאתרי זיכרון

מעיינות רבים בישראל עוברים בשנים האחרונות פיתוח ביוזמת התארגנויות אזרחיות, המבקשות לעצבם כאתרי פנאי, נופש וזיכרון. תהליכי הפיתוח כוללים לא פעם ביטון של השטח שמסביב למעיין, סכירה והנגשה של אזור הנביעה לטובת הנופשים במקום.

« תפקוד וחשיבות

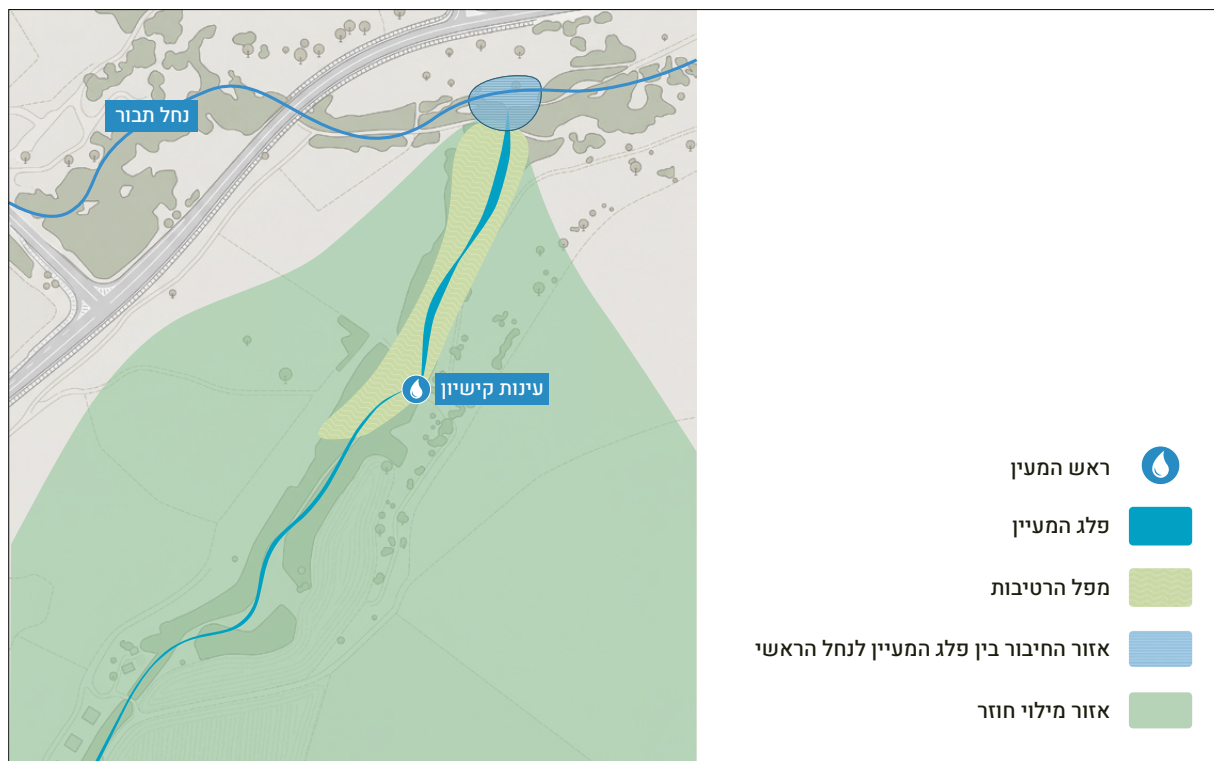
הפיכת ראש המעיין לבריכת שכשון פוגעת מאוד בתפקודו האקולוגי בשל ירידה באיכות המים ודחיקה של מיני חי וצומח מבית הגידול, ומציבה בפני הגופים האמונים על ניהול השטחים הפתוחים אתגר ניהולי (אברהם ואחרים, 2021; סקוטלסקי ואלרון, 2024).

פעולות אפשריות לשיפור הממשק

- גיבוש תפיסה מקצועית ברורה של גופי ניהול לגבי מעיינות שבשטחם.
- גיבוש תהליך סדור לשילוב יוזמות קהילתיות וניהול הקשר עם הציבור – כדי לרתום את המחויבות ואת האהבה לטבע לניהול מושכל ורב-תועלת.
- חלוקת חומרי הסברה ושיח עם פורומים אזרחיים והתארגנויות אזרחיות.
- העברת מסרים ופיתוח השיח בעזרת מובילי דעת קהל ומנהלים של קהילות מעיינות.

5. שיקום תפקוד אקוהידרולוגי – מערכת המעיין

מעין מורכב מכמה מערכות טבעיות (איור 5). מכלול ההיבטים הגאולוגיים, ההידרולוגיים והביולוגיים של כולן הוא שיוצר את המערכת הייחודית המכונה מעין. לשיקום המעיין על מערכותיו השונות פוטנציאל סביבתי גדול, וכמתכננים ואנשי מקצוע תפקידנו הוא לממש את הפוטנציאל בצורה הטובה ביותר (בן משה, 2025). בהתאם לכך, ההתערבות במעיין צריכה להתבצע מתוך הבנה של המערכות האקוהידרולוגיות השונות, המקיימות ביניהן יחסי גומלין ותלות הדדית. נוסף על כך, יש להביא בחשבון שבאחדות מהן עשויה להידרש התערבות אקטיבית, ובאחרות תידרש התבוננות, היכרות והבנה לצורך ממשק מיטבי (אגמא, 2023).



איור 5 | מרכיבי מערכת המעיין (מקור: תכנון רעיוני עיינות קישון 2024 – רון ריימונד)

5.1 | שימור ושיקום ראש המעיין וסביבתו

« תפקוד ראש המעיין וחשיבותו

ראש המעיין הוא המקום שבו נפגשים מי התהום עם מערכת המים העילית – המקום שבו המים פורצים אל פני השטח. באקלים יובשני ראש המעיין הוא מקור מים ראשוני ואבן הפינה לשמירה על המערכת ההידרולוגית והאקולוגית כולה.

מבחינה **הידרולוגית**, ראש המעיין הוא מקור יציב ואמין לאספקת מים באיכות גבוהה ובטמפרטורה קבועה יחסית. תנאים אלו תומכים בקיומם של בתי הגידול הלחים לאורך זמן ובמחזורי החיים של מיני צומח וחי.

מבחינה **אקולוגית**, ראש המעיין הוא בית גידול ייחודי ועשיר: הוא מספק מקומות מסתור ורבייה למגוון רחב של מינים, ובמקרים רבים גם למינים אנדמיים. מאפיין ייחודי של ראש המעיין הוא גרדיאנט הלחות שבו – מעבר הדרגתי מבית גידול לח אל בית גידול יובשני, התומך במגוון רחב של צורות חיים. למרבה הצער, ברבים מהמעינות בישראל ראש המעיין פגוע, ולכן אינו יכול למלא היטב את תפקידו האקולוגי וההידרולוגי.



תמונה 12 | עין גוש חלב - ראש מעיין מבונה עם תפקוד אקולוגי מוגבל. באדיבות אריאל כהן.



תמונה 11 | ראש מעיין טבעי ברמות מנשה - בית גידול מתפקד עם מורכבות מבנית. באדיבות אריאל כהן.

עקרונות לשמירה על תפקוד ראש המעיין

- **צמצום ההפרעות בראש המעיין ושימור התפקוד הטבעי שלו** – יצירת מרחב מזמין לבעלי חיים ופחות נגיש לשימושי האדם.
- **לפעמים אזור התפקוד ההידרולוגי רחב מנקודת השפיעה המרכזית וייתכנו נביעות משנה (איור 6).**
- **שמירה על הספיקה הטבעית** – הבטחת זרימת מים מספקת לקיום המערכת האקולוגית.
- **שמירה על מופע טבעי בעל מורכבות מבנית ומקסום נישות אקולוגיות.**
- **הרחבת אזור בית הגידול של ראש המעיין** – חשיבה על אזור המעיין ותפקודו.
- **שימור איכות המים** – מניעת זיהום וצמצום הפרעות חיצוניות שעלולות לפגוע באיכות המים בנקודת המוצא.
- **שמירה על הצמחייה המקומית** – שמירה על חברות הצמחים הייחודיות האופייניות לראשי מעיינות.
- **קשב לצורכי הקהילה המקומית** – אספקת חלופה ראויה שתעזור לשמור על המעיין.



איור 6 | הרחבת אזור התפקוד של הנביעה. | מקור: תכנון עירוני עיניות קישיון 2024 – רון ריימונד

הרחקת אזורי הבילוי מראש המעיין

הרחקת מוקדי הפעילות מראש המעיין – ראש המעיין הוא רכיב מפתח במערכת האקולוגית, ושמירה על תפקודו הטבעי ללא הפרעות אנתרופוגניות (מעשי ידי אדם) היא תנאי יסוד לשיקום ולשגשוג של בית הגידול הייחודי בנביעה. עם זאת, ראש המעיין גם מושך אליו מבקרים, ולכן נוצר קונפליקט מובנה בין צורכי השימור לבין צורכי האדם. לפיכך תהליך התכנון נדרש ליצירתיות בכדי לשלב בין שימור ראש המעיין כ"אזור ליבה" מוגן לבין יצירת מוקדי פנאי ושכשוך חלופיים במורד הזרם. ניתוב המבקרים למוקדים חלופיים בלי לפגוע בחוויית המפגש עם המים הוא המפתח לצמצום הפגיעה האקולוגית בראש המעיין.

דגשים והמלצות לשיפור התפקוד של ראש המעיין

- פירוק מערכת האיחוז (בטון, צינורות) לצורך שחרור של מעיינות אחוזים.
- שיקום המבנה הפיזי של ראש המעיין על ידי הסרת מבנים מלאכותיים והשבת הטופוגרפיה הטבעית.
- הגבלת הגישה של חיות משק – במקרים של פגיעה כתוצאה מרעייה אפשר להגביל את הגישה לאזור הנביעה באמצעות גידור סלקטיבי.
- זיהוי נביעות משניות ופיתוחן כבתי גידול נוספים בעלי אופי אקוהידרולוגי משלים, כגון גופי מים עונתיים או אחו לח להרחבת אזור התפקוד של הנביעה (איור 6).
- נטיעה ושתילה של צמחיית נחלים מגוונת במטרה להגדיל את המורכבות המבנית בגוף המים וליצור מאגר גנטי עשיר שייטיב עם בית הגידול וישפיע לטובה על המערכת הביולוגית (חי וצומח) במורד הפלג.
- שמירה על שפיעה מינימלית ללא הפרעה גם בשיא הקיץ – פיתוח נופי עם עודפי מים, כולל התייחסות לספיקות הנדרשות לשמירה על תפקוד המערכות האקולוגיות לפני חלוקה לשימושים נוספים (כגון שכשוך, השקיה), (אגמא, 2024).



תמונה 13 | עיינות קישיון - מספר נביעות היוצרות בית גידול מורכב ורחב

תפקוד וחשיבות

פלג המעיין הוא קטע הזרימה ממקום הנביעה ועד לחיבור עם נחל גדול או להיעלמות המים בשטח. זהו מסדרון אקולוגי ייחודי, שלו תפקיד מפתח בשמירה על רציפות ההידרולוגית ואקולוגית, בהיותו מקשר בין בתי גידול ומאפשר תנועת אורגניזמים, רבייה ופיזור של מינים אקוויים. פלגים טבעיים בישראל תומכים במגוון עשיר של חסרי חוליות, דגים, דו-חיים וצמחיית גדות ייחודית, ומייצגים אזורי חיות יציבים יחסית גם בסביבה יובשנית.

בשל קרבתו למקור הנביעה פלג המעיין מושפע פחות מהפרעות רחבות באגן כגון זיהום, נגר סחף או שיטפונות, ונשמר כבית גידול יציב יחסית. היציבות ההידרולוגית והכימית תומכת בקיום רציף של מחזורי חיים מלאים של מינים רגישים ובקיום של מספר בתי גידול: מים זורמים, אזורי שוליים לחים ורצועת חיץ המאופיינת בצמחייה לחה (כגון אחו לח ומינים הידרופיליים).

סביבת הפלג יכולה לשמש עוגן אקולוגי במערכת האגנית – מקור לזרעים ופרטים לריבוי ומערכת תומכת לשיקום ולהתחדשות של מקטעים במורד. לפיכך היא מהווה מוקד לשיקום אקולוגי ולשימור ערכי טבע, נופך ומורשת לאורך זמן.

עקרונות מפתח לשמירה על תפקוד פלג המעיין

- **זרימה רציפה** - הבטחת המשכיות הזרימה לאורך כל הפלג, ללא קטיעה או פגיעה בזרימה.
- **מורפולוגיה טבעית מגוונת** - שמירה על מגוון של נישות אקולוגיות בערוץ (מהירויות זרימה שונות, עומקים שונים, שקעים ומפלונים).
- **צמחיית גדות מפותחת** - שמירה על צמחייה טבעית בגדות הפלג, המספקת צל, מזון ומקום מסתור לבעלי חיים.
- **איכות מים** - שמירה על איכות המים כדי לתמוך במגוון ביולוגי עשיר.
- **שמירה על שפיעה מספקת לאורך השנה כולה.**
- **יצירת מקומות מסתור ורבייה** ושמירה עליהם.
- **יצירת מורכבות מבנית** לחיזוק התפקוד.
- **שתילת צמחייה מותאמת** לחיזוק התפקוד.
- **יצירת שיפוע** לצורך תנועה של אורגניזמים במעלה (קישוריות ההידרוביולוגית).
- **התייחסות למיני מטרה** ובתי גידול מתאימים.

דגשים והמלצות לשיפור התפקוד של פלג המעיין

- הסרת מכשולים לזרימה – מבנים, סכרים ומחסומים המפריעים לזרימה הטבעית ולתנועת בעלי חיים.
- שחזור מורפולוגיה טבעית – שיקום פיתולים, יצירת בריכות קטנות ובתי גידול מגוונים.
- השבת המים לערוץ הזרימה המקורי – במקרים רבים המים מוטים לתעלות מלאכותיות. השבת הזרימה לערוץ הטבעי חשובה לצורך שיקום המערכת האקולוגית.
- שתילת צמחייה מקומית – שיקום צמחיית הגדות הטבעית באמצעות שתילה של מינים מקומיים ועקירה של מינים פולשים.

- טיפוח ועידוד של התחדשות טבעית וריסון צומח מתפרץ כחלק ממשק ניהול אדפטיבי (לדוגמה: [ריסון קנה מצוי, אגמא 2023](#)).
- התמודדות עם פלישה של בעלי חיים לגוף המים עצמו (סרטנים ודגים פולשים).
- ויסות חלוקת המים – במקרים שבהם נדרשת חלוקה של מי המעיין, יש להבטיח כי המים שלא נשאבים יוזרמו דרך הפתח הראשי אל התוואי הטבעי של הנחל (סקוטלסקי ואלרון, 2024).
- ניהול עומסי מבקרים והסדרת גישה – ראש הנביעה ופלגי מעיינות רבים נפגעים פיזית מרמיסה, מיצירת שבילים לא מוסדרים וממוקדי רחצה.
- יצירת נישות של בתי גידול שמתאימות לאופי המעיין (כגון מורכבות מורפולוגית, עומקים שונים, הוספת אבנים בגדלים שונים וגזעי עצים).
- ניטור מתמשך ומנגנוני ניהול אדפטיבי להערכת הצלחת השיקום לאורך זמן ולשיפור התפקוד של ראש הנביעה והפלג.

5.3 | שיקום מניפת הרטיבות של המעיין

תפקוד וחשיבות

מניפת הרטיבות של המעיין היא האזור שסביב המעיין והפלג, המושפע ממשרעת הלחות של מי המעיין מעבר לאפיק הזרימה הישיר. מדובר באזור מעבר ייחודי בין המערכת הלחה למערכת היובשנית, המתאפיין בתנאי רטיבות משתנים ובמיקרו-אקלים נפרד מהסביבה היבשה הסובבת אותו, ומשמש בית גידול למיני צמחים ובעלי חיים ייחודיים שאינם מסוגלים להתקיים בתנאים יבשים לחלוטין או בתנאים אקוטיים מלאים.



תמונה 14 | עין כוראים - מגוון צמחי ובית גידול לח עשיר בסביבת המעיין. באדיבות אריאל כהן

עקרונות חשובים לתפקוד

- **הבטחת רמת לחות מספקת** – שמירה על רמת לחות מתאימה לאורך המניפה.
- **תנודתיות טבעית** – שמירה על הדינמיקה הטבעית של רטיבות משתנה בהתאם לעונות השנה.
- **מגוון מיקרו בתי גידול** – יצירת תנאים המאפשרים קיום של מגוון מיקרו בתי גידול ברמות רטיבות שונות.
- **קישוריות אקולוגית** – שמירה על קישוריות בין מניפת הרטיבות לבין בתי הגידול הסמוכים.

דגשים והמלצות לשיפור התפקוד של מניפת הרטיבות

- הבטחת ספיקת מים מספקת – יש להקצות כמות מים מספקת להבטחת רטיבות באזור המניפה, ובייחוד בעונות השחונות.
- מניעת ניקוז מלאכותי – הסרת תעלות ניקוז או צינורות המנקזים את האזור ומונעים הרטבה טבעית של המניפה.
- שיקום הטופוגרפיה הטבעית – שיקום המורפולוגיה הטבעית של הקרקע לצורך התפשטות מיטבית של הרטיבות.
- טיפול באופן סלקטיבי בצמחייה – הסרת צמחייה מתפרצת ועידוד התבססות של צמחייה מתאימה בבית הגידול.
- ניטור המשתנים הסביבתיים – ניטור תקופתי של רטיבות הקרקע, המגוון הביולוגי והשינויים בשטח המניפה לאורך עונות השנה.
- הגבלת רמיסה וניהול מבקרים – מניפת רטיבות רגישה במיוחד לרמיסת הקרקע על ידי מטיילים, רוכבי אופניים, רכבי שטח ובקר.
- מניעת כניסה של בקר וצאן.
- הסרה נקודתית של מינים פולשים שיכולים "לייבש" את מניפת הרטיבות ולהשתלט על בית הגידול.

5.4 | שיקום מפגש הפלג עם הנחל וסביבתו

תפקוד וחשיבות

המפגש בין פלג המעיין לנחל הראשי יוצר אזור מעבר בין שתי מערכות אקולוגיות שונות. נקודת המפגש מתפקדת כבית גידול ייחודי, התורם להעשרת מגוון החי והצומח שמקורם בפלג המעיין לנחל הראשי ומספק מקום מפלט לאורגניזמים במקרי זיהום והתייבשות עונתיים. הקישוריות בין פלג המעיין לנחל מאפשרת למיני אורגניזמים לנוע בחופשיות במעלה בית הגידול, מהאזור השמור יחסית של הפלג, ותורמת בכך למעבר גנים בין אוכלוסיות במעלה ובמורד הנחל.

בנקודת המפגש מתערבבים מים ממקורות שונים, הנבדלים זה מזה באיכותם ובטמפרטורה שלהם, ונוצר בית גידול ייחודי ועשיר, התורם למערכת האקולוגית של הנחל הראשי ושל פלג המעיין כאחד. מפגש הפלג עם הנחל ממלא תפקיד חשוב במיוחד בנחלים עונתיים, שבהם מי המעינות מספקים זרימת בסיס משמעותית במהלך הקיץ.

עקרונות חשובים לתפקוד

- **שמירה על קישוריות אקולוגית** – הבטחת אפשרות המעבר של מינים אקוויטטיים בין פלג המעיין והנחל.
- **ביסוס צמחייה** שתתרום למורכבות המבנית של בית הגידול ותתמוך בתנועת אורגניזמים ובביסוס בית גידול ייחודי.
- **שמירה על דינמיקת הזרימה הטבעית** – הבטחת הזרימה החופשית בפלג המעיין ובנחל הראשי.
- **שימור המבנה המורפולוגי של אזור החיבור** – "דלתא" עם שיפועים נמוכים שמחזקת את התפקוד של נקודת המפגש.
- **התחשבות בתשתית ובחומר המקומי** כבסיס לתכנון.
- **הגנה על איכות המים** – מניעת זיהום והפרעות העלולות לפגוע באיכות המים באזור המפגש.

דגשים והמלצות לשיפור התפקוד של נקודת המפגש

- שיקום המורפולוגיה הטבעית – הסרת מבנים מלאכותיים והשבת המבנה הטבעי של אזור החיבור.
- הגדרת נקודת המפגש כאזור רגיש, כולל אזור חיץ המספק מרחב דינמי לשינויים דינמיים של אזור המפגש.
- מניעת סחף קרקע – נקיטת אמצעים למניעת סחף והצטברות סדימנטים שעלולים לחסום את החיבור בין פלג המעיין והנחל.
- שיפור איכות המים – מניעת כניסה של מזהמים לפלג המעיין ולנחל הראשי.
- יצירת גרדיאנט ערבוב טבעי – שיקום אזור החיבור כדי לאפשר ערבוב הדרגתי של המים וליצור מגוון מיקרו-בתי גידול.
- ניטור נקודת המפגש – ניטור קבוע של איכות המים, הספיקה והמגוון הביולוגי באזור המפגש.

6. סוגיות תכנוניות וניהוליות

פרויקטים של שיקום מעיינות מציבים בפני גופי התכנון וניהול השטחים הפתוחים מכלול רחב של סוגיות ניהוליות, אקולוגיות ותרבותיות. מדריך זה מציע מסגרת תפקודית לניהול מרכיבי המערכת הטבעית, אך הדגש הוא בהבנת המורכבות הניהולית הנלווית – זו המשפיעה באופן ישיר על הצלחת השיקום לאורך זמן. ניהול נכון של המעיין וסביבתו חשוב לשם שמירה על מטרות השיקום, על יציבות ההשפעה ההידרולוגית ועל חוויית השימוש הציבורית.

האתגרים במרחב המעיין נובעים מהממשק הרגיש שבין אדם, טבע ותשתית. הם כוללים את הצורך לשקלל רקע והקשר תרבותי של האתר, לאזן בין הנגשה לציבור לבין שימור אקולוגי ולגבש מדיניות ברורה בנוגע למגע עם המים, לרבות התייחסות לסוגיות של בטיחות ובריאות הציבור. לצד זאת נדרשת תשומת לב רציפה להיבטים כגון תחלופת מים, שמירה על שפיעה טבעית, מניעת הצטברות פסולת וונדליזם, שמירה על בטיחות מבקרים וצמצום סכנות שריפה. ראייה אינטגרטיבית של היבטים אלו מאפשרת לגופי הניהול לפעול באופן מתואם ומבוסס ידע, ולבסס תחזוקה ארוכת טווח התומכת בשיקום אקולוגי, ערכי ונופי.

6.1 | שחרור מים לטבע – תהליך משותף

שחרור מים לטבע ושיקום של מעיין הם תהליכים מורכבים המצריכים שיתוף פעולה בין גופים וארגונים שונים והיערכות מתואמת. על בסיס למידה משותפת מסיוורים מקצועיים, שיח עם אנשי מקצוע ועיון במסמכי עמדה בנושא גובשו כמה דגשים מקצועיים שמומלץ לשלב בתוכניות עבודה סדורות לשחרור מים לטבע ושיקום מעיינות.

תוכנית עם חזון – למה ובמה היא עוזרת?

שחרור של מעיין ושיקומו המוצלח מחייבים ראייה רחבה ותכנון ארוך טווח, החורגים מפתרון מקומי, אלא מבוססים על תוכנית עם חזון רחב, כזו שמציעה סיפור שמאפשר מקום ומחויבות לכלל הגורמים המעורבים (רשות הניקוז והנחלים, הרשות המקומית, קק"ל, רט"ג, משרדי ממשלה, חקלאים, מוסדות תכנון, ארגוני סביבה, הציבור ועוד) לבנות מסגרת סביב ערך משותף ומטרות משולבות: שיקום אקולוגי, שיפור תפקודן של המערכת האקולוגית והמערכת החקלאית, פיתוח תשתיות יציבות ואמינות לאספקה חלופית של מים לחקלאות והנגשת המרחב למטיילים.

פתרון קצה למשאב המים שנותן מענה בר-קיימא לצורכי החקלאות

פתרון מיטבי מחייב אסדרה של מקור מים חלופי יציב, כלכלי ואיכותי לחקלאות, הנשענת על היבטים של תכנון, תשתית, רגולציה וכלכלה. כלומר, שחרור המלא של המעיין אינו יכול להסתפק בפתרון נקודתי עבור צרכן מים יחיד, אלא מחייב גיבוש של פתרון מערכתי כולל שיקדם רווח הדדי (win-win) עבור הטבע, החקלאים והציבור.

בריאות הציבור – אספקה מותאמת לכל שימוש

ההחלטה בעניין איכותם של המים החלופיים המסופקים לחקלאות היא היבט חשוב באסדרה של אספקת המים לצורכי חקלאות, והיא מחייבת תיאום עם משרד החקלאות וביטחון המזון ועם משרד הבריאות. המים המסופקים צריכים להתאים לסוג הגידול, לתנאי ההשקיה ולצורך להבטיח את בריאות הציבור. איכות מי ההשקיה היא אחד הגורמים המקשים על משקים חקלאים להירתם למדיניות החדשה. אף ששימוש במי קולחים הוא פתרון מוסכם, מימוש מחייב שיח מקצועי שוטף בין שותפים טכנולוגיים, רגולטוריים וחקלאיים. למורכבות זו נוספים אתגרים כגון רדיוס מגן מאזורים של קידוחים למי שתייה ותקנות חירום במכוני טיהור שפכים. על כן קיימת הכרה בחשיבות של מינוי גורם מתכלל אשר יהיה מחויב למהלך ויוכל להתמודד עם מכלול ההיבטים הללו (החברה להגנת הטבע, 2025).

חסמים הידרוביולוגיים – חלק בלתי נפרד מתהליך השיקום

חסם הידרוביולוגי הוא גורם הקוטע את הרצף הטבעי בין בתי הגידול המימיים ומונע מעבר חופשי ביניהם. החסמים נחלקים לשלושה סוגים: **פיזיים** – תשתיות חוסמות כגון סכרים, מתקני שאיבה, גשרים, צינורות איחוז; **איכותיים** – זיהום; ו**הידרולוגיים** – ניתוק זרימה עקב שאיבה.

הטיפול בחסמים הוא תנאי הכרחי לשיקום המעיין בשל שלושה גורמים:

1. מגוון ביולוגי – מניעת מצב של קיטוע אוכלוסיות ("איים אקולוגיים") ואפשרות לרבייה והפצה במורד ובמעלה הזרם.
2. חוסן מערכתי – מעבר חופשי מאפשר לאורגניזמים להיעזר בפלג המעיין כמקלט באירועי קיצון וזיהום ולהשתקם לאחר מכן.
3. תפקוד המערכת – הבטחת מעבר רציף של נוטריינטים וחומרים אורגניים החיוניים לקיומה של המערכת האקולוגית.

משמעות אופרטיבית – שיקום המעיין מחייב גישה משולבת של הסרת מכשולים, הבטחת זרימה סביבתית טבעית ושיפור איכות המים, כולל חידוש הרצף האגני.

מומלץ לשלב את נושא הסרת החסמים כחלק בלתי נפרד מתוכנית המים ופרויקטים משלימים. להרחבה ראו וובינר "[ההיבט האקולוגי של הפרויקט הלאומי לשיקום נחל ציפורי – קישוריות וחסמים הידרוביולוגיים באגן נחל ציפורי](#)".

6.2 | ממשק המגע עם המים

מעיינות זוכים לפופולריות רבה בקרב הציבור בישראל, בעיקר בשל ייחודם כמקורות מים זמינים, קרירים ונקיים יחסית באקלים החם והצחיח. למעיינות יש היסטוריה רבת שנים של שימוש לצורכי נופש, רחצה וטבילה, ורבים רואים בהם סמל למפגש עם טבע פראי ונגיש. עם זאת, השימוש האנושי האינטנסיבי במעיינות מחייב ניהול מושכל של הממשק בין הציבור לבין בית הגידול הרגיש.

א. קבלת החלטה - שימוש ציבורי מול שימור אקולוגי

פרויקטים של שיקום מעיינות מתמודדים עם מתח מובנה בין הרצון לאפשר לציבור גישה למים לבין הצורך בשימור תפקוד אקוהידרולוגי תקין של המעיין והפלג. יש להחליט מראש אם כחלק מהמרחב תיבנה בריכת מגע (שכשוך) ומהם תנאי הסף להקמתה.

ב. תכנון חלופות מגע - בלי לפגוע במערכת

אם קיימת דרישה ציבורית לרחצה, מומלץ לבחון את האפשרות לתכנן בריכת שכשוך חלופית מחוץ לאזור הרגיש, הנשענת על עודפי שפיעה או מי מערכת, בתיאום עם משרד הבריאות ורשות המים. במעיינות קטנים מומלץ להימנע משימוש בשפיעה הטבעית לרחצה ומוטב לחפש חלופות המתבססות על מים מהמערכת הארצית לשימוש פנאי ונופש. מומלץ לכלול פתרונות נלווים כמו גידור, שילוט, וניטור.

ג. הפרדת זרמים – הגנה על בית הגידול

אם מתוכננת בריכה לשכשוך יש להפריד פיזית את הזרם המיועד לשימוש אנושי מהזרם המזין את הפלג הטבעי. הפרדה זו תסייע לצמצום ההפרעה האנתרופוגנית ולהגנה על בתי גידול רגישים, מיני מים מקומיים וצמחים לחים תלויי שפיעה.

ד. ניהול עומסי מבקרים

אתרים המאפשרים רחצה מושכים אליהם קהל רב, בדרך כלל יותר מהמתוכנן. ניהול העומסים על ידי תכנון מקומות חניה ורמת הנגישות יכול להקל בניהול האתר. יש לתת את הדעת גם לכך שרמיסת אזורים טבעיים על ידי מבקרים משפיעה על תפקוד בית הגידול, ולכן הפניה של תנועת המטיילים על ידי שבילים וצמחייה קוצנית יכולה לשמר אזורים ללא רמיסה.

ה. השפעה מבקרים על בית הגידול וניהול סיכונים

- סידורי חניה וניהול מבקרים מכביש הגישה וניהול סיכונים תחבורה במקרה של עומסי מבקרים.
- מפגעי רעש, התקהלויות והפרעה לתפקוד הטבעי של האתר.
- סכנת שריפה משימוש לא אחראי והדלקת אש ומנגלים.

דגשים נוספים להטמעה בתהליך השיקום

- לשלב את השיח על נקודות מגע כבר בשלב התכנון הראשוני.
- לגבש מראש הסכמות עם שותפים מוסדיים (רט"ג, משרד הבריאות, רשות המים).
- ללוות את ההחלטות בקמפיין תקשורתי חינוכי לציבור המקומי.

6.3 | מעיינות ובריכות רחצה טבעיות בישראל

מקורות המים מזמנים אליהם מבקרים רבים, ועל כן שיקום מעיינות בישראל מחייב התמודדות עם לחצי טיילות ונופש הפועלים במרחב בית הגידול.

חיבור והרגשת בעלות: קהילות רבות חשות זיקה עמוקה למעיינות הסמוכים למקום מגוריהן, ומטיילים רבים נוהגים לפקוד את המעיינות. זיקה זו מעוררת לא פעם התנגדות לפרויקטים של שיקום ושימור, שכן אלו נתפסים כפוגעים ביכולת של הציבור הרחב ליהנות ממשאב הטבע. יש קולות ביקורת על גופי ניהול השטח והפיתוח ללא הבנה מעמיקה של סוגיות של בטיחות, הנגשה, אקולוגיה ותשומות ניהול. לפיכך מומלץ לפעול בצורה אקטיבית מול הקהילות המקומיות ובדרך המותאמת לאופיו של הפרויקט:

- תיאום מלא וגיבוי מהרשות המקומית לתהליך וחיזוק מול הקהילות.
- מיפוי צרכים ורצונות של קהילות סמוכות – מקרה בוחן נחל תבור.
- שיתוף ציבור ושותפות הציבור בתכנון ובמעורבות בשמירה על המעיין וסביבתו (אגמא, 2024).

פסולת ועלויות ניהול ותחזוקה: תפעול של אתרים קולטי קהל מחייב ניהול ותחזוקה שוטפת, שלהם עלויות רבות. פיתוח אתר ללא מענה לצרכי הניהול והתחזוקה עלול לגרום לפגיעה משמעותית בבית הגידול ובשטחים הפתוחים.

- שילוב של עוגנים כלכליים במרחב הקרוב למעיין קולט קהל כעוגן כלכלי לניהול ותחזוקה.
 - שילוב קהילתי במאמצי הניקיון וההסברה.
 - הצבת פחים ייעודיים (רק אם יש איסוף קבוע) במקום רחוק דיו מבית הגידול.
- פגיעה אקולוגית בבית הגידול:** אתרים רבים הופכים בפועל לבריכות רחצה עמוסות קהל רב, עד כדי פגיעה בבית הגידול וביכולת תפקודו. לכן מומלץ באתרים פופולריים מאוד ליצור מרחבים שיאפשרו, עד כמה שניתן, את שימור התפקוד:
- שימוש באזורי "הקרבה מבוקרת" – גדה מפותחת עבור רחצה וגדה סגורה וחסומה, שבה בית הגידול ימשיך להתקיים ללא הפרעה.
 - אדריכלות נוף המצמצמת את האזור הנוח בקרבת בית הגידול כך שתגביל את מספר המבקרים.

6.4 | הטמעת שיקולי תחזוקה

ניהול ותחזוקה של מעיינות הם תנאי הכרחי לשימורם כמערכת מתפקדת בסביבה יובשנית. בהיבט האקולוגי, ממשק תחזוקה עשוי לתרום להתפתחות האתר בהתאם לעקרונות התכנון ולמנוע הידרדרות מהירה כתוצאה מלחצי פיתוח, רעייה, סחף או עומס מטיילים. בהיבט הניהולי, אימוץ גישה מקצועית המבוססת על ניטור ותחזוקה שוטפת מסייע לאזן בין צורכי הפנאי לבין קיימות האתר. לפיכך השקעה בניהול מונע היא כלכלית ויעילה מתחזקת שבר בשלב מאוחר.

תכנון על בסיס היכולת לתחזק ולנהל את המרחב

- הטמעת שיקולי תחזוקה בפרטי התכנון – כולל מפרט תחזוקה מומלץ לשלוש עד חמש שנים.
- התייחסות לסוגיות עיקריות של תחזוקה:
 - « גיזום ודחיקה של צומח מתפרץ
 - « כיסוח – הגנה מסכנת שריפות ושמירה על נגישות
 - « סחף – טיפול והוצאה של סחף
 - « ניקיון – ניקיון לאחר ביקור המטיילים וצמצום הסכנות לבעלי החיים מפסולת
 - « צמצום סכנת שריפות
 - « תחזוק חסימות וממשק כלי רכב
 - « שדרוג ושימור שילוט - בטיחות, הכוונה והסברה

6.5 | שילוט

פעולות ההסברה והצבת השילוט נדחות בפרויקטים רבים לסוף התהליך ומקבלות ביטוי בעיקר באירועי השקה, וכך מוחמצת הזדמנות לקיום של תהליך הסברה וחינוך. משום כך מומלץ לשלב את תהליך השילוט כחלק מהותי ממהלך ההסברה ולהציגו לציבור המבקרים. שילוט זה יכול לספק הסבר על התפקודים האקוהידרולוגיים של המעיין ועל חשיבות שמירתם.

6.6 | מרחק החניה ותנועת רכב מהאתר

מיקום אתר החניה הוא הכלי התכנוני העיקרי שמסייע בוויסות וניהול כמות המבקרים במקום, ולכן למרחק שלו מאתר המעיין יש חשיבות רבה מכמה סיבות:

- **מניעת נזק פיזי ישיר** – פעולות שנועדו למנוע גישה של כלי רכב עד לקרבת המעיין הובילו לצמצום ניכר בכמות הפסולת שמטיילים משאירים באתר, וצפוי שתהיה להן גם השפעה מיטיבה על צמצום מספר השריפות (אלרון ורוטשילד, 2012). נוכחות כלי רכב באתרי מעיינות פופולריים מביאה לעיתים קרובות לפגיעה בתשתית, לזיהום, לרמיסה של הצומח והחי ואף לשינוי מורפולוגי של תוואי הזרימה הטבע (סקר מעיינות הגולן, 2024).
- **הגנה על המערכת האקולוגית הרגישה** – מעיינות הם בתי גידול רגישים במיוחד להפרעות אנושיות. גישה לא מבוקרת של כלי רכב עלולה לגרום להרס מבנה ערוץ הזרימה הטבעי של המעיין, לשינוי במשטר הזרימה ובעוצמתה ולפגיעה בתפקודו של בית הגידול.
- **הפחתת זיהום ופסולת** – מעבר כלי רכב עלול להביא להצטברות פסולת רבה בסביבת הנביעה, כפי שנצפה במקומות מסוימים. צמצום גישת כלי רכב למעיינות מפחית מאוד את כמות הפסולת באתר (אלרון ורוטשילד, 2012).

הקפדה על מרחק של אזור החניה מהמעיין, ואף מניעת גישה של כלי רכב לאזור המעיין עצמו, חיוניות לשמירה על המערכת האקולוגית, למניעת זיהום ולהבטחת השמירה על ערכי הטבע הייחודיים של המעיין.



תמונה 15 | טרקטורנים במרחב עיינות יפתחאל. צילום: רן מולכו

הגיית המסמך וכתבתו מבוססות על עבודה משותפת עם גורמים רבים, על למידה הדדית ועל שילוב מגוון של נקודות מבט מקצועיות. כלו אלו יצרו יחדיו בסיס רחב ומעמיק להבנת האתגרים והאפשרויות בתחום שיקום המעיינות.

רשות ניקוז ונחלים ירדן דרומי:

על הובלת הפרויקט, הניהול המערכתי והראייה המקצועית שתרמה לגיבוש המדריך (אייל קנץ, אופיר סלע, גלבע קמינסקי ושירי פירדמן).

אגמא - מרכז ידע לנחלים:

על ריכוז הידע המקצועי, כתיבת התכנים והטמעת הכלים המוצגים במדריך.

צוות התכנון והפיתוח המקצועי

- **ניהול ותכנון:** ריכוז צוות התכנון וניהול הפרויקט (מרים בן שלום, רון ריימונד).
- **אקולוגיה וסביבה:** ייעוץ אקולוגי, עריכת סקרים וליווי מקצועי (יפעת גרנט, ד"ר נאוה סבר, ד"ר אלדד אלרון).
- **הידרולוגיה:** ייעוץ ותכנון הידרולוגי (ד"ר אור לץ, "גיאוטבע", ראובן ארביב "RainSource").
- **אדריכלות נוף:** תכנון נופי ומרחבי (אדר' ערן געש, אדר' טלי דינור, "נחלת הכלל")

הוועדה המלווה

תודה לחברי הוועדה המלווה על הייעוץ המקצועי ועל בחינת המדיניות והתאמת התכנים לצורכי השטח. בוועדה היו חברים רבים שתרמו מניסיונם ומחוכמתם לגיבוש המדריך: נציגי המשרד להגנת הסביבה (אגף נחלים) ומשרד החקלאות וביטחון המזון (החטיבה לניהול משאבי סביבה והתחנה לחקר הסחף), נציגי הרשויות המקומיות, רשות הטבע והגנים, רשות המים וקק"ל, החברה להגנת הטבע ומכון דש"א.

ביבליוגרפיה

החברה להגנת הטבע וחברת TASC. בחינה והמלצות ליישום החלטת הממשלה לשחרור זרימה טבעית ב-7 נחלים בצפון הארץ [3866] – דו"ח מסכם.

<https://www.teva.org.il/app/uploads/2025/10/Rivers-Rehabilitation-Full-Report.pdf>

המשרד להגנת הסביבה, רשות המים ורשות הטבע והגנים. (2016). מדריך להכנת תכניות מים לנחלים: מחזון למעשה. המשרד להגנת הסביבה.

https://www.gov.il/BlobFolder/reports/water_plans/en/streams_water-plans.pdf

ליבשיץ, י', ברנשטיין, ג', יצחק, י', נצר, ל', עמיעז, י', גב, י', רונה, מ', אמיר, נ' וקניסברג, א'. (2021). עקרונות שימור נגר: הנחיות לשימור פוטנציאל המים הטבעי בישראל באמצעות מערכות חלחול והחדרת נגר. רשות המים; השרות ההידרולוגי.

<https://knowledge.agma.org.il/wp-content/uploads/2024/08/neger1-4-21.pdf>

מורן פיתוח וייעוץ. (2018). סקירה רב תחומית של מרחב עינות ציפורי כבסיס מידע לתכנון. רשות ניקוז ונחלים קישון. <https://knowledge.agma.org.il/wp-content/uploads/2021/06/סקירה-רב-תחומית-עינות-ציפורי-מורן-ייעוץ-ופיתוח-אוקטובר-2018.pdf>

מורן פיתוח וייעוץ. (2022). נחל ציפורי: סקרים אקוהידרולוגיים לבחינת מצב קיים. רשות ניקוז ונחלים קישון.

מנדלסון, ע', סולימני, ג', אידלמן, ע', פטרנקר, ג', יבין, י' ורמון, א'. (2014). מעיינות – סקר נופי אקולוגי: דו"ח מסכם. מכון דש"א. https://deshe.org.il/wp-content/uploads/2019/02/LandscapeAndEcoReport_Short.pdf

משרד ראש הממשלה. (2018, 10 יוני). תוכנית אסטרטגית להתמודדות עם תקופות בצורת במשק המים בשנים 2018 - 2030 (החלטת ממשלה מספר 3866). https://www.gov.il/he/pages/dec3866_2018

סוקניק, א' וסקוטלסקי, א'. (2017). זכות הטבע למים? דילמות בשיקום נחלי ישראל לנוכח השינויים במשק המים. אקולוגיה וסביבה, 4(8), 68-75. <https://magazine.isees.org.il/?p=16372>

סקוטלסקי, א' ואלרון, א'. (2024). שיקום אקוהידרולוגי עתידי של מעיינות ביערות קק"ל וחשיבותו בעידן של שינויים גלובליים. יער, 27, 55-60. https://www.kkl.org.il/yaar27_article7

אבישר, א', קורן, ל', ינאי, ז', ברנע, ע', מרכוס, ת', רמון, א', קיטאי, א', יאיון, נ', הרשקוביץ, י', סקוטלסקי, א' ודיין, ת'. (2022). נחלים ומעיינות בעידן של שינויי האקלים – תמונת המצב והמלצות לפעולה (דו"ח מס' 2). מכון דש"א. <https://deshe.org.il/wp-content/uploads/2022/01/נחלים-ומעיינות-בעידן-שינוי-אקלים-דוח-2-ינו-22.pdf>

אברהם, ה', כהן, א', איגנר-ברג, ש', אלרון, א' וישראל, מ'. (2021). סקר מעיינות הגולן. החברה הממשלתית לתיירות ורשות ניקוז ונחלים כינרת.

אגמא. (2023, 21 במאי). שיקום מעיינות בראיה אגנית - סקירה מקצועית [וידאו]. יוטיוב. <https://www.youtube.com/watch?v=fmoqSREez-Q>

אגמא. (2024). שיקום והתחדשות בעינות ציפורי. <https://tzipori.agma.org.il/?p=3150>

אגמא. (2026). מדריך לניהול מרעה בסביבת נחלים ומעיינות בישראל [טייטה בהכנה].

אוזן, א'. (2010). שיקום ושימור הנחלים ובתי הגידול הלחים בישראל. רשות הטבע והגנים. <https://knowledge.agma.org.il/doc/rehab-rivers-israel>

אלרון, א' וכהן, א'. (2020). השפעת האדם על תפקודם הטבעי של מעיינות בישראל. אקולוגיה וסביבה, 11(2), 60-61. <https://magazine.isees.org.il/?p=16851>

אלרון, א' ורוטשילד, א'. (2012). מעיינות בישראל – הטבע והאדם. החברה להגנת הטבע. https://tevabiz.org.il/wp-content/uploads/2018/01/SPNI_Springs_recreation_final_singlepage-1.pdf

בן משה, נ'. (2025). עקרונות יסוד ואמות מידה בשיקום אקולוגי. מרכז הידע לשיקום אקולוגי ופתרונות מבוססי טבע, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב. <https://smnh.tau.ac.il/wp-content/uploads/2025/11/עקרונות-יסוד-ואמות-מידה-בשיקום-אקולוגי.pdf>

גומא גבים, רשות ניקוז ונחלים קישון ורשות הטבע והגנים. (2024). פרויקט פיתוח עיינות ציפורי – המימד הקהילתי [מצגת]. רשות ניקוז ונחלים קישון.

האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה. (2020, 28 ביולי). מפגש מקוון: מים לטבע – כיצד ניתן להחזיר את השפיעה הטבעית לנחלים? אקולוגיה וסביבה, 11(2). <https://magazine.isees.org.il/?p=21158>

שפר, א' וארביב, ר'. (2023). סקר אקוהידרולוגי ל-5 נחלים בשטחי קק"ל: חרוד, שוקק, עמל קדום, אבוקה ואיתן. קרן קיימת לישראל.

<https://knowledge.agma.org.il/wp-content/uploads/2026/06/Rainsource-2023-FINAL-הידרולוגי-עמק-המעיינות-pdf>

López Valle, S., Expósito Castillo, J. L., Esteller Alberich, M. V., Gómez Albores, M. A., Paredes Tavares, J., & Esquivel, J. M. (2021). Delineation of protection zones for springs in fractured volcanic media considering land use and climate change scenarios in central Mexico region. Environmental Earth Sciences, 80, 366
<https://doi.org/10.1007/s12665-021-09662-y>

סקוטלסקי, א' ופרלמוטר, מ'. (2012). געגועים לנחל – הנחלים ובתי הגידול הלחים בישראל: מצב קיים ומתווה לשיקום הידרולוגי ואקולוגי. החברה להגנת הטבע.
<https://dsda.org.il/uploads/n/1525854769.8521.pdf>

פרבר, א'. (2017). רכס לבן: תסקיר השפעה על הסביבה – נספר מס' 9.05 (בהליך אישור, תוכנית מס' 101-0387449 [תסקיר הידרו-גיאולוגי]. משרד הבינוי והשיכון ומנהל התכנון.

פרבר, א'. (2018). דו"ח הידרוגיאולוגי – מכללות צה"ל ירושלים – נספח 6 (תוכנית מאושרת, מס' 101-0579987). מנהל התכנון.

פרבר, א' ושבזי, י'. (2014). דו"ח מסכם תוכנית אב לאספקת מים לטבע (דו"ח עבור רשות המים). רשות המים, המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים.
https://www.gov.il/BlobFolder/reports/water_to_nature_summary/he/streams_water-to-nature-summary.pdf

פריד, מ'. (2024). דו"ח מיפוי תת קרקע ואיתו תשתיות עיינות קישיון, תל קישיון [דו"ח של חברת גיאוסקופ עבור רשות ניקוז ונחלים ירדן דרומי]. רשות ניקוז ונחלים ירדן דרומי.
<https://knowledge.agma.org.il/wp-content/uploads/2026/06-רשות-ניקוז-ונחלים-ירדן-דרומי-אפריל-24-עיינות-קישיון-pdf.2>

רימר, א'. (2017). הצפון מתייבש – מה חלקה של שאיבת מי תהום בירידה של שפיעת מעיינות בצפון הארץ? אקולוגיה וסביבה.
[https://magazine.isees.org.il/?p=16295_69-68_\(2\)8](https://magazine.isees.org.il/?p=16295_69-68_(2)8)

רשות המים. (2011). תכנית אב ארצית ארוכת טווח למשק המים: מסמך מדיניות (מהדורה 3) [מסמך מדיניות].
https://www.gov.il/BlobFolder/policy/masterplan-main/he/masterplan_PolicyDocument-jul-2011.pdf

רשות המים. (2024). תכנית אב למשק המים, הביוב והקולחים. רשות המים.
https://www.gov.il/he/pages/master_plan01

רשות המים. (2025). נייר עמדה לסיווג מיקום הפקה של מים עיליים (אזור מעלה/אזור מורד) לשם תמחור דמי מים [נייר עמדה].
https://www.gov.il/BlobFolder/legalinfo/male_morad1/he/%D7%A0%D7%99%D7%99%D7%A8%20%D7%A2%D7%9E%D7%93%D7%94%20%D7%9E%D7%A2%D7%9C%D7%94%20%D7%9E%D7%95%D7%A8%D7%93%20%202025.pdf