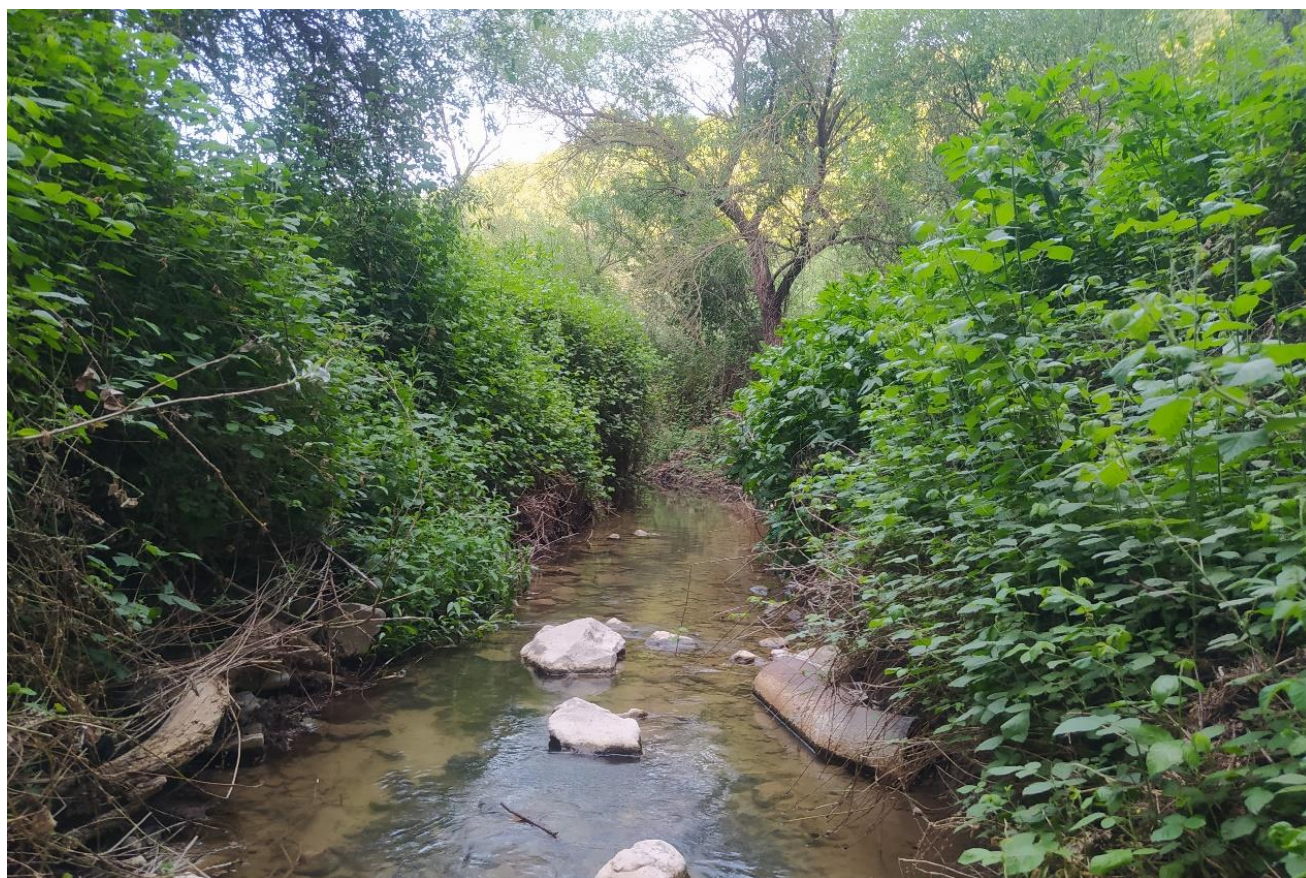




סקר אקו-הידרולוגי בנחלי יער ברעם



לביא קורן, אביב אבישר, אורי רמון, רעות לוריא ולידז כברה-לייקין

יוני 2023 - סיון התשפ"ג

סקר אקו-הידרולוגי בנחלי יער ברעם

הסקר בוצע בקנה מידה אזורי, ומתאים לצרכי תכנון בהתאם לכך (תכניות ממשק יער, תוכניות אב ליער ברעם, תוכניות אב לשטחים פתוחים, וכד'). הסקר לא נועד להחליף סקרים ייעודיים לצרכי תכנון מפורט.

עריכה וכתביבה: לביא קורן ואביב אבישר

סקר הידרולוגי וגיאומורפולוגי: לביא קורן

סקר צומח: לביא קורן, רעות לוריא ולירז כברה-לייקין

סקר הידרולוגי משלים: אריאל כהן ושם לוי

סקר הידרוביולוגי משלים: טוביה אשכולי וד"ר ירון הרשקוביץ

ניהול ועיבוד בסיס נתונים גיאוגרפי והפקת מפות: לביא קורן ולירז כברה-לייקין

צילומים בחוברת: אביב אבישר ולביא קורן

תמונת השער: נחל דישון במורד עין ערבות

מכון דש"א (דמותה של ארץ) עוסק בגיבוש המלצות למדיניות וכלים לשמירה על השטחים הפתוחים וערכיהם באמצעות צוות חשיבה מקצועי ובין-מגדרי, קיום סדנאות וימי עיון, עבודות מחקר יישומי ועריכת סקרי הערכה של משאבי טבע, נוף ותרבות בשטחים הפתוחים.

הסקר בוצע עבור המדען הראשי של הקרן הקיימת לישראל
ינואר 2023 – שבט התשפ"ג

יחידת המחקר, מכון דש"א (דמותה של ארץ)

המכון הלאומי לחקר המגוון הביולוגי

מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט

אוניברסיטת תל-אביב

ת.ד. 304090, תל אביב 6997801

טלפון: 073-3802069

דוא"ל: avivavis@mail.tau.ac.il

<http://www.deshe.org.il>

תודות

ראשית נודה לד"ר אורית סקוטלסקי שדחפה קידמה וליוותה את העבודה מראשיתה ועד תומה. תודה מיוחדת לאנשי אזור גליל עליון של קק"ל, ובייחוד לאיתמר כץ ועדי זרקא על הסיוע בשטח, ההכוונה, הסבלנות והאדיבות שהפגנתם. תודה לאלי חפוטה, מנהל האזור, ועדי קליגר, מאגף התכנון, על שיתוף הפעולה והתמיכה בסקר הראשוני מסוגו בקק"ל.

תודה לעמרי שליו וכליל אדר על העצות המועילות.

תודה ליפתח סיני מרט"ג על המידע הרב והסיוע בנושא הסלמנדרות. תודה לאריאל כהן ושם לוי מאגף הסקרים של רט"ג על הסקר ההידרולוגי המקצועי ולטוביה אשכולי וד"ר ירון הרשקוביץ מהמלא"ק על עריכת הסקר ההידרו-ביולוגי בנחלים.

תודה לאלדד אלרון על ההכוונה המקצועית.

ואחרונים חביבים, תודה רבה לד"ר אמיר פרלברג על הזמן שהקדשת, הידע והניסיון המקצועי שתרמת, ולד"ר רונה וינטר-לבנה על הסיוע בכל תחום ה-GIS משלב איסוף המידע ועד הגשת התוצרים.

תקציר

מטרת העבודה ומתווה כללי

יער ברעם כולל בתוכו נחלים זורמים ומספר גדול של מעיינות עונתיים ואיתנים, אלה יוצרים פסיפס של בתי גידול לחים בלב היער, ומקנים לו ערכי טבע רבים וייחודיים. אף על פי כן, המידע הקיים וכמות הסקרים שבוצעו בבתי הגידול הלחים ביער מועט והידע לגבי מאפייניהם העיקריים חסר. סקר אקו-הידרולוגי זה בה ליצר בסיס מידע הידרולוגי, גיאומורפולוגי ואקולוגי שיאפשר תכנון, ניהול וממשק בר-קיימא של הנחלים ובתי הגידול הלחים ביער. הסקר התמקד בנחלים המקיימים זרימה עונתית ואיתנה, מכוון לאפיין מתוך מופעי הנחל שתועדו, תהליכים רב שנתיים טבעיים והשפעות אדם המפרות את המרקם האקולוגי, להעלות סוגיות ממשקיות רלוונטיות לסביבה הנחלית, ולהעלות תובנות ממשקיות ותכנוניות.

לשם כך, הנחלים חולקו למקטעי נחל אורכיים דומים במאפייניהם. בכל מקטע הוגדרו שתי רצועות לרוחב מסדרון הנחל ונקבעה ערכיותו האקולוגית. הרצועה הפנימית, רצועת הצומח הנחלי כוללת את השטח שמכסים מיני צומח המאפיינים נחלים. הרצועה החיצונית, רצועת עמק הנחל, מבטאת את אזור ההשפעה על האפיק וכוללת את עמק הנחל והחלק התחתון של המדרון. כלים אלה הינם הצעה להגדרה חדשה של מרחבים לניהול היער לאורך ולרוחב מסדרונות הנחלים ושיטה לתיעדוף פעולות שימור ופיתוח בין מקטעים שונים.

הסקר בנוי משלוש רמות מרחביות של התייחסות, עפ"י רמת הסקירה שבוצעה.

(1) הרמה האגנית כוללת את הרקע של אגן הניקוז ומאפיינים מרכזיים של כל התחומים שנבחנו

בסקר: הידרולוגיה, גיאומורפולוגיה, צומח, הידרוביולוגיה והשפעות האדם.

(2) ארבעה מקטעים מוכללים (נחל גוש חלב ויובליו, דישון מעלה, דישון מורד ונחל מרעה) חולקו

בהתאם למשטר הזרימה והמסלע, ומשמשים כמרחבי התייחסות להפשטת ההתמצאות

במסמך. כל מקטע מוכלל מוצג כפרק הפורט את המאפיינים והתהליכים העיקריים בשטחו יחד

עם מסקנות ותובנות לניהול השטח. בתוך פרקים אלה, ניתן למצוא מידע פרטני על רמת

הסקירה השלישית של (3) המקטעים המפורטים.

(3) המקטעים המפורטים הינם מקטעים הדומים במאפייניהם. בסה"כ חולקו נחלי הסקר ל-20

מקטעים מפורטים. החלוקה בוצעה בשני שלבים של עבודה. בשלב הראשון חולקו הנחלים

לטיפוסי נחלים (שיטה בפיתוח במכון דש"א) בהתאם למבנה עמק הנחל ומשטר הזרימה כפי

שנמצאו במפות ובמידע קיים. בשלב השני, לאחר סקר השדה, בוצע דיוק של המקטעים

בהתאם למשטר הזרימה כפי שנצפה בשדה, שינויים במבנה האפיק והפרות אדם משמעותיות.

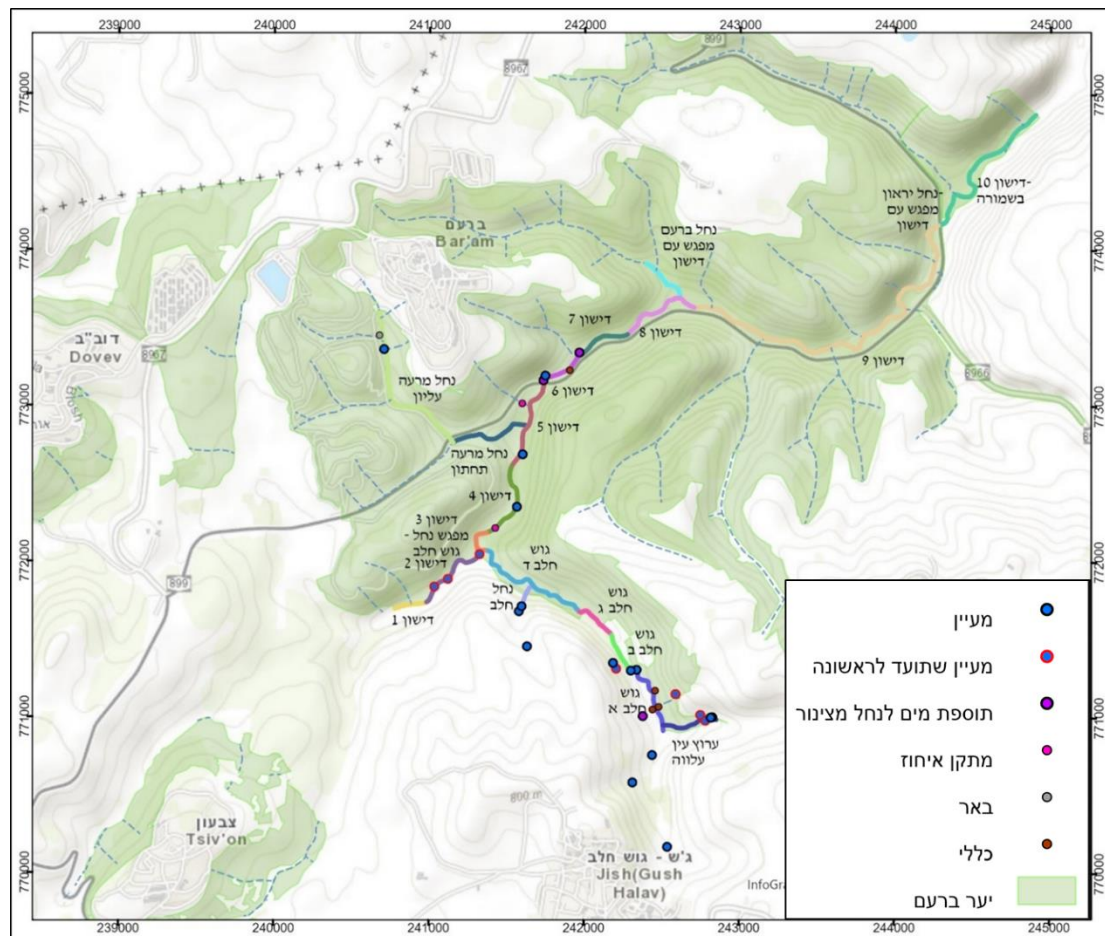
סקר זה, התמקד בנחלים המקיימים משטר זרימה עונתי ואיתן. בסה"כ נסקרו 13 ק"מ של

הנחלים. על מנת לשמור על רציפות של הסקר לאורך הנחלים, נסקרו שני מקטעי נחל שחרגו מגבולות יער ברעם: מקטע מפורט גוש חלב ב' וכן נחל חלב המהווה מקור מים משמעותי.

מאפייני האגן

נחל דישון, הנחל המרכזי ביער ברעם, הינו נחל טבעי ברובו הזורם לאורך 31.6 ק"מ בגליל העליון המזרחי. ראשיתו במדרונות הצפון מזרחיים של הר מירון ושפכו בירדן, בסמוך לקיבוץ חולתה. הגיאולוגיה האגנית מורכבת בעיקר מסלעי משקע קרבונטיים בחלקו המרכזי והעליון של האגן וקרקעות סחף נחלי במורד בתחומי עמק החולה.

כמויות המשקעים השנתיות באגן נעות בין 1000 מ"מ בהר מירון ל-400 מ"מ בעמק החולה. בתחנת 'ברעם מטעים' הצמודה לשטח הסקר, הממוצע השנתי הוא 743 מ"מ. כן, בתחנות בקרבת אזור הסקר נצפתה מגמת ירידה בכמות המשקעים השנתית ב-50 השנים האחרונות. כמות המשקעים בשנת הסקר היתה גבוהה במעט מהממוצע הרב שנתי, ולאחר רצף של 4 שנים ברוכות במשקעים. לכן, אנחנו מסיקים שבהסתכלות רב שנתית, ממצאי סקר זה מיצגים מצב "שופע" של המערכת האקו-הידרולוגית ביער ברעם (ביחס לשנים שחונות).



מפת המקטעים המפורטים ביער ברעם

באזור הסקר מספר גדול של מעיינות המזינים את הנחלים דישון, גוש חלב, ערוץ עין עלווה ונחל מרעה. במורד אזור הסקר מעיינות נוספים כגון עין אביב ועין דישון. בעבר היה נחל דישון איתן וניזון מקבוצת המעיינות במעלה האגן. לאחר קום המדינה, נתפסו מי רוב המעיינות לצורכי מי שתיה וחקלאות והנחלים הפכו לעונתיים. בעקבות תוכנית האב של רשות המים ורשות הטבע והגנים להשבת מי המעיינות לטבע (2014), שוחררו רוב המעיינות באגן לזרימה לטבע. כיום, עין פועה, עין גרגר ועין חלב נתפסים לצינור הנשפך בסמוך לגשר כביש 899 בקרבת עין ערבנות. נחל דישון הוא נחל שיטפוני. ספיקת השיא השנתית (שנה הידרולוגית 2021/2) שנמדדה בסמוך לכביש 90 הייתה 10.8 מקש"ן, ומיוחסת לתקופת חזרה של אחת ל-10-2 שנים. סימני זרימה שתועדו בתוך פשטי ההצפה באזור הסקר מעידים שהספיקה היתה גדולה מספיקה מלאת גדות, ספיקה הנחשבת בספרות כספיקה מעצבת אפיק. שני הממצאים מעידים שבשנת הסקר (2022) היתה זרימה שיטפונית משמעותית שגרמה לשינויים במבנה האפיקים ואיתחלה את המערכת האקולוגית הנחלית.

מסלע ותשתית הנחל

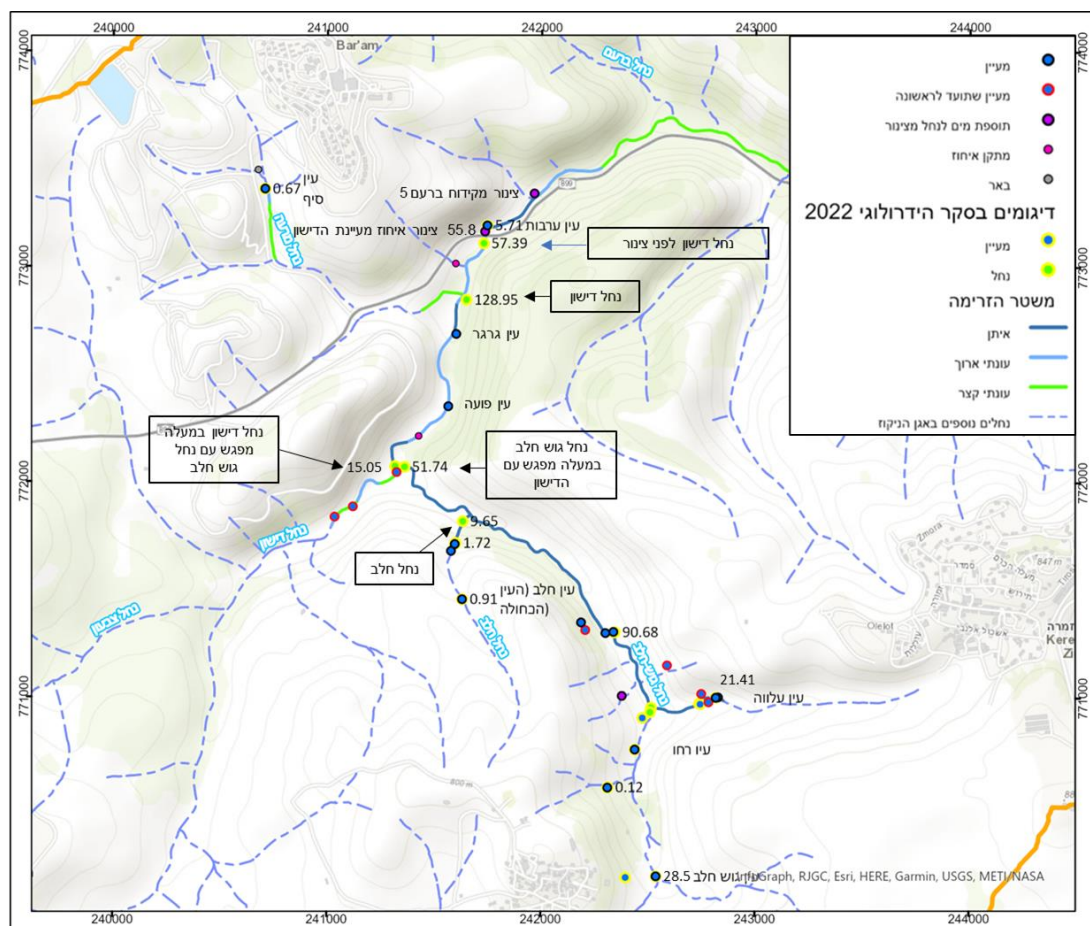
המסלע באגן הניקוז מהווה את מקור הסחף לחומר הבונה את אפיק הנחל והגדות. המסלע במורדות הר מירון ועד גבול יער ברעם מורכב מגיר ודולומיט קשים. סלעי קרטון וחואר מאפיינים את שטחי הסקר הדרומיים, מאזור הכפר ג'יש ועד מרחב עין ערבנות. מורד אזור הסקר מאופיין בסלעי גיר רך של תצורת תמרת. בראשי ההרים בכל שטח הסקר מצויים שכבות של בזלת וטוף. בהתאם למסלע, חלוקים וחצצים של קרטון ובזלות מרכיבים את נחל גוש חלב ויובליו, גיר ודולומיט את חלקו העליון של נחל דישון. בנחל דישון, במורד מפגש הנחלים דישון וגוש חלב, הרכב התשתית מעורב. כמות הגיר עולה במורד עין ערבנות, ובייחוד במורד כניסת נחל יראון המביא כמויות גדולות של נגר וסחף חלוקי גירי, תוך הגדלת רוחב הנחל.

רוב הנחלים ביער ברעם אופיינו כנחלים הרריים בעלי תשתית חלוקית המסיעים כמויות גדולות של סחף גס (חצץ, חלוקים ובולדרים). קטעים של ערוצי פזרות (מספר ערוצי זרימה) נצפו לאורך נחל דישון, גוש חלב וערוץ עין עלווה, מופעים המעידים על הסעת סחף גבוהה. דרדרות מהמדרונות לאפיק הינם אחד ממקורות הסחף לאפיקים, אלה נצפו בעיקר לאורך נחל גוש חלב, ובמעלה נחל דישון. הגדות הבנויות מחלוקים, נתונות לסחף משמעותי. מופעים של גדות מצוקיות וסחופות שביחים לכל אורך הנחלים גוש חלב ודישון בשטח הסקר. סחיפת הגדות מהווה מקור מרכזי לסחף המוסע בנחל וגורמת לתנועה (רב שנתית) של הערוצים לרוחב עמק הנחל. נחלי המשנה, מרעה וברעם נמצאו בשונים. ערוצים אלה הם דקי גרגר (חול, טין וחרסית) וסחיפת הגדות נמוכה יותר. עמקי הנחלים כוללים מעט ערוצים קניוניים, חסרי פשטי הצפה, ערוצים בעלי פשטי הצפה קטנים וכן עמקי נחל ברוחב של למעלה ממאה מטרים בעלי פשטי הצפה משמעותיים יותר. ככלל, הנחלים הינם נחלים

טבעיים עם פשטי הצפה מתפקדים, אולם, חלק מפשטי ההצפה מנותקים (בעקבות העמקה של האפיק) ויוצרים טראסות נחל נטושות. אלה ממוקמים בעיקר במקטע המוכלל דישון מורד (בחלקו המורדי של שטח הסקר).

הסקר ההידרולוגי

הסקר ההידרולוגי כלל מיפוי של משטר הזרימה לאורך נחלי הסקר ומיפוי של מעיינות. משטר הזרימה חולק ל-4 קטגוריות: איתן, עונתי ארוך, עונתי קצר ושיטפוני. הנחלים העונתיים חולקו לשניים בשל נוכחות שיחים ועצים בנחלים שזרמו לאחר חודש מאי (עונתי ארוך), בניגוד לנחלים שזרמו רק בחורף ובאביב (עונתי קצר) בהם נצפו רק בני שיח ועשבונים הפזורים בדלילות באפיק. משטר זרימה עונתי קצר אפיין קטעים בהם הזרימה התקיימה בחורף ובאביב בלבד. סקר ההידרולוגי משלים בוצע על ידי כהן ולוי (2022) וכלל מדידה של ספיקות במעיינות ולאורך הנחלים ובדיקות של איכות מים.



מפת משטר הזרימה. ספיקות (מתוך כהן ולוי, 2022) נמדדו באפריל-מאי 2022 ומוצגות בליטר לשנייה.

ממצאי הסקר מוצגים במפת משטר הזרימה. נתון מעניין הוא שלאורך מקטע מוכלל דישון מעלה תועדו בחודש מאי מספר בריכות בעומק העולה על 50 ס"מ. בנוסף, במקטע מפורט דישון 2, מופו מספר נביעות שלא היו מוכרות קודם. נביעות אלה מספקות מים לנחל לתוך חודשי הקיץ ומייצרות שלושה קטעים קצרים של זרימה עונתית ארוכה, עשירים בצומח בתי גידול לחים. בכל קטע כזה,

הזרימה נעלמת לתוך החלוקים בחודשי הקיץ והאביב המאוחר. בסקר מופו מספר מעיינות נוספים שלא היו מוכרים באזור עין עלווה ובמקטעים העליונים של נחל גוש חלב. מדידת הספיקות, הראתה שהמעיינות התורמים את כמויות המים הגדולות ביותר לנחלים הם עין עלווה, עין גוש חלב (מחוץ לשטח סקר זה), ומוצא הצינור האוסף את עין חלב, עין גרגר ועין פועה. בנוסף, הסקר הראה שינויים בספיקות בחלקו העליון של נחל גוש חלב ובנחל דישון במעלה עין ערבות. שינויים אלה מעידים על אזורי מבלע (חלחול לתת הקרקע) ונביעות ערוץ נוספות. איכות המים במעיינות של נחל גוש חלב ועין עלווה, נמצאה כבינונית בשל כמות גדולה של ניטריטים, המעידים על זיהום קל של מי התהום. מקורות הזיהום כוללים זרימת ביוב עיתית בנחל גוש חלב, בורות ספיגה רבים וחלחול ניטריטים משטחים חקלאיים. איכות המים בנחל דישון, נחל חלב ועין סיף טובה. נוכחותו של הצמח אחילוטוס זקוף בנחל גוש חלב במורד מפגשו עם נחל חלב, ובנחל דישון בין מפגשו עם נחל גוש חלב ועד מורד מקטע עין ערבות תומכת בממצאים אלה. מין צומח זה, מוכר בספרות כסמן לאיכות מים טובה.

סקר הצומח

סקר הצומח כלל מיפוי של יחידות צומח וסקר מינים מפורט ביחידות נבחרות - הגדרה של תצורות וטיפוסי צומח בהתאם למדריך למיפוי צומח (שמש וחוב', 2021). המיפוי התרכז במקטעים המוכללים בהם התפתח צומח נחל אופייני. יחידות אלה שימשו למיפוי רצועת הצומח הנחלי. בתחומי רצועת עמק הנחל תוארו טיפוסי צומח גם כן, בהתאם למדריך זה, אך ללא מיפוי מרחבי של יחידות. בסה"כ מופו 28 יחידות צומח על שטח של 152 דונם. אלה התרכזו בעיקר במקטעים מוכללים דישון מעלה ונחל גוש חלב ויובליו. שני הטיפוסים השולטים בשטח שמופה הם יער גדות בשלטון ערבה ופטל וסבך פטל בליווי ערבות. טיפוסים אלה נמצאו בקטעי נחל בעלי משטר זרימה איתן או עונתי ארוך במקטעים המוכללים נחל גוש חלב ויובליו ודישון מעלה. במקטע מוכלל דישון מורד המקיים משטר זרימה עונתי קצר, הצומח הנחלי דליל, כולל בעיקר בני שיח ועשבונים ורוב תחתית האפיק החלוקית חשופה. בשטח זה היעדר הנטועים והעדר אורתופוטו איכותי בקרבת הגבול עם לבנון לא אפשרו מיפוי של יחידות צומח. טיפוסים ייחודיים שמופו הם אחו לח, המתקיים במפגש נחל חלב עם נחל גוש חלב ועשבונים בני קיימא באפיק עונתי, שמופו בקטע קצר של זרימת פזרות במעלה הסמוך לעין גרגר.

ערבה לבנה היא המין השליט ביער הגדות ומצויה באזורים של זרימה איתנה. מסתמן שטיפוס זה של יער גדות מהווה את חברת השיא בנחלי יער ברעם. מין זר, צפצפה מכסיפה מהווה שליט שני או שלישי במספר יחידות, המרכזי שבהם בערוץ עין עלווה, בו התפתחה חורשה לרוחב עמק הנחל. עצים רבים שקרסו שוכבים בתוך אפיק הנחל ובגדותיו. פטל קדוש, הוא המין הנפוץ לאורך הנחלים

המקיימים משטר זרימה עונתי ארוך ואיתן. מין זה הינו מין המתפרץ בעקבות הפרות קרקע, אירועי זיהום, והתייבשות של הנחל ומעיד על הפרות רבות שהתקיימו בעבר בנחלים. בעמקי הנחלים, הצומח משתנה בין פשטי ההצפה והמדורות. בנחל גוש חלב, פשטי ההצפה בעיקר עשבונים, עם נוכחות גבוהה של צומח מעזבות, כנראה בהשפעת רעייה. הצומח במדורות כולל בעיקר בתות של סירה קוצנית שחודרות לעיתים לפשט ההצפה. בנחל דישון פשטי ההצפה מכוסים בעיקר יערות נטע אדם של ברושים, אורנים וקזוארינות. במקטע מוכלל דישון מורד, פשטי ההצפה הטבעיים (שלא ניטעו) מתאפיינים בבתות ושיחיות של סירה קוצנית ואשחר ארץ-ישראלי. המדורות מכוסים בתות, חורשים ויערות אורנים וברושים.

בסקר הצומח המפורט תועדו בסה"כ 257 מינים ב-13 יחידות שנדגמו. מתוך המינים שנדגמו, נמצאו 49 מינים המאפיינים בתי גידול לחים. כן, תועדו 3 מינים ברשימת המינים בסכנת הכחדה: ורד צידוני בפשט הצפה, אירוס הדור בבתה בתחתית המדרון, ודולב מזרחי (נטוע), 2 מינים ברשימת המינים הקרובים לסיכון: מילה סורית (נטוע) ואוכלוסייה גדולה של סמר אפרפר, ומין אחד, חספסנית הלבנון ברשימת המינים הנדירים מאוד. מגוון זה מייצג מערכת אקולוגית נחלית טבעית ואיכותית למדי. מצד שני, תועדו 74 מינים המאפיינים בתי גידול מופרים, המעידים על כמות גדולה של הפרות לאורך הנחלים. בסקר נמצאו 8 מינים פולשים, אבל מספר הפרטים הקטן של כל מין מעיד שאין כיום בעיה קשה של פלישה באזור הסקר.

סקר הידרו-ביולוגי

הסקר ההידרו-ביולוגי בוצע על ידי אשכולי (2022) ומהווה השלמה לעבודה זו. הסקר בוצע ברמת המקטע המוכלל והתמקד במקטעים נחל גוש חלב ויובליו ודישון מעלה בהם הזרימה איתנה או עונתית ארוכה. בכל אחד משני המקטעים המוכללים בוצעו שני דיגומים. ממצאי הסקר מלמדים שמקטע דישון 6 (מקטע עין ערבובת) הינו המקטע האיכותי ביותר שנדגם. במקטע זה מתקיימים מינים רגישים מאוד המתקיימים רק בנחלים שהוגדרו במצב "טוב" או "מצוין" כדוגמת הנחלים דן ועיון. מקטע דישון 3 נמצא כבעל מספר הנישות הגבוה ביותר ובהתאמה תועדו בו כמות הטקסונים הגבוהה ביותר. בערוץ עין עלווה ונחל גוש חלב תועדו בעיקר טקסונים עמידים לאיכויות מים משתנות. עובדה הבאה בהתאמה עם ממצאי הסקר ההידרולוגי. סקר ספרות העלה שבנחל דישון ישנן תצפיות של הדגים חפף ישראלי ובינון הירדן. דגים נצפו גם בסקר השדה בנחלים גוש חלב ודישון. נוכחותם של הדגים בכמויות גדולות במקטע מוכלל דישון מעלה מעידה על משטר זרימה יציב.

תצפיות ממערכת התצפיות של רשות הטבע והגנים מצביעות על אוכלוסיות ענפות של חמישה משבע דו-חיים בישראל המתקיימות באגן הדישון: סלמנדרה מצויה, חפרית מצויה, קרפדה ירוקה, אילנית מצויה, וצפרדע נחלים. בין התצפיות בולטת אוכלוסייה גדולה של הסלמנדרה. התצפיות במין

זה, נפרסות לרוב אורכו של נחל דישון בתחום הסקר. מעבודתו של Sinai et al. (2020) עולה שכ-10% מאוכלוסיית הסלמנדרות נדרס על ידי רכבים, בעיקר על בביש 899.

מורשת והשפעות אדם

השפעת האדם על המערכת האקולוגית הטבעית בנחלים ביער הינה ארוכת שנים. לאורך הנחלים גוש חלב ודישון מופו במסגרת הסקר 6 טחנות קמח שניצלו בהיסטוריה את מי הנחל. בנוסף, חומות אבן נצפו בגדות ובפשטי ההצפה, כנראה שרידים של אמות המים העתיקות. לאחר קום המדינה, שמשו מעיינות הדישון (מקטע מוכלל דישון מעלה) כמקור המים של קיבוץ ברעם, מאוחר יותר, המים נוצלו על ידי מקורות לצרכים אחרים. כחלק ממערכת המים, נתפסו המעיינות במבני בטון (איחוזים) הממוקמים בתוך האפיק, ובגדות הונחו צינורות הובלה. כחלק מהסקר, מופו מבני האיחוז וצינורות שנחשפו. התמונה העולה מהמיפוי מעידה על כמות גדולה של צינורות. כיוון שהנחת הצינורות חייבה חפירה בגדות, אנו משערים שחפירות אלה הן הגורם המרכזי שעודד את התפשטות הפטל בנחל דישון.

סלילת בביש 899 בין ברעם ליראון, גרמה בקטע זה ליישור פיתולי הנחל, ובעקבות זאת גם להגדלת שיפוע נחל דישון. שפוכת רבה נשפכה על הגדות בתהליך זה וגרמה להפרה משמעותית של מסדרון הנחל. ההשפעה הגדולה ביותר לפעולות אלה תועדה במקטע המפורט דישון 7. במקטע זה הנחל כלוא בעמק צר התחום בשפוכת בגדתו הימנית, דרך העפר בגדה השמאלית נסחפת, זרימת הבסיס דועכת במהירות לאחר הסטה של האפיק בגשר של דרך הגישה לקידוח ברעם 5 שנמצא בראש המקטע. יער הערבות הצומח במקטע דישון 6 שבמעלה, נעלם. מכך, מסתמן שפוטנציאל השיקום של המקטע גבוהה מאוד.

לפני מספר שנים, נחצבה על ידי הצבא דרך עפר היורדת לנחל דישון במעלה מפגשו עם נחל גוש חלב. עודפי העפר הושלכו על גדת הנחל במקטע מפורט דישון 1 (המקטע הדרומי ביותר בסקר). השפוכת הפרה את הגדה, ניתקה את פשט ההצפה מהנחל ועודנה גורמת לתוספת סחף למורד. הפרות נוספות למערכת הנחל כוללות חוות בנחל גוש חלב שגודרו עד גדת הנחל, באזור זה פסולת בניין הושלכה על הגדה. כן, מעיין נתפס במדרון הצפוני של נחל גוש חלב על ידי חוות עיזים (מסתמן שהמעיין ישוחרר בקרוב).

רעייה מסתמנת כגורם המשפיע באופן שלילי על מערכת הנחל. רעייה של צאן ובקר תועדה לרוב אורכו של נחל גוש חלב ונחל דישון. פרות תועדו במספר מקרים רובצות בתוך מי נחל דישון. תצפיות במקטע מוכלל דישון מורד מעלות שלפרות יש העדפה לרבוץ תחת ברושים בפשט ההצפה. השפעות שליליות של הרעייה כוללות פגיעה באיכות המים שמשפיעה על הרכב חסרי החוליות בנחל, הקטנה של כיסוי הצומח בגדות ובמדרונות ושינוי הרכב העשבונים בפשטי ההצפה.

פעילות מטיילים

הנחלים מהווים מוקדי עניין למטיילים. הלינה כיום איננה מוסדרת. לינת מטיילים מתאפשרת בכל מקום וממש עד לקו המים. כך למשל, מטיילים נצפו ישנים בתוך אפיק הפזרות הסמוך לעין עלווה. אשפה ושרידי מדורות שנצפו בשדה הן רק חלק מההשפעות השליליות של מטיילים על האקולוגיה הנחלית. מחקרים מראים שמטיילים פוגעים באיכות המים בעקבות רחצה, שטיפת כלים ועשיית צרכים בקרבת הנחל. בנוסף, רמיסה של השטח בעקבות תנועה רגלית, מחצלות ואוהלים מקטינה את כיסוי הצומח ומעודדת סחיפה של הגדות.

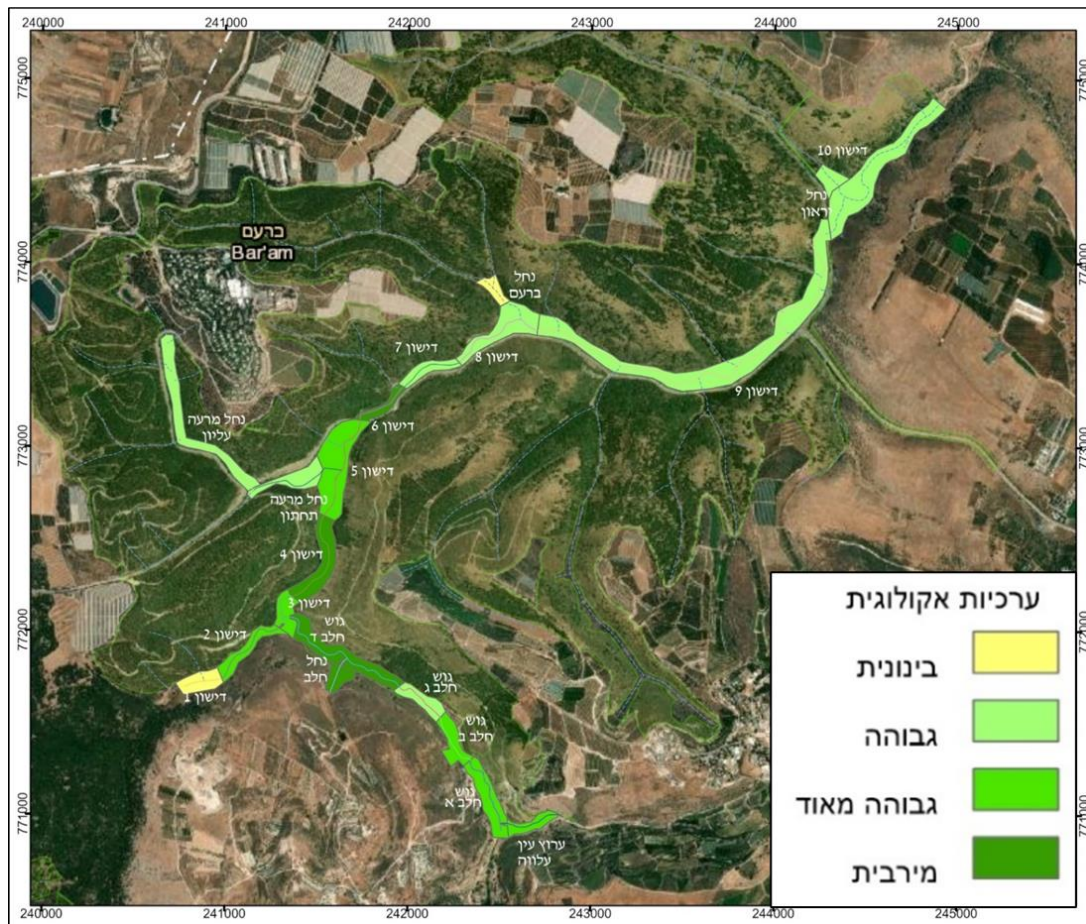
לאורך הנחלים ביער ברעם, דרכי-רכב רבות לאורכו ולרוחבו. נצפו דרכים מקבילות לנחל, לעיתים משני צדדיו. דרכים המקבילות לנחל שנסללו בתוך פשטי הצפה מתפקדים סובלים מסחיפה של הדרך בעקבות שיטפונות. יתר על כן, דרכים רבות מסכנות את הסלמנדרות הנעות על דרכים בלילות גשם בחיפושן אחר זיווג. במספר מוקדים נצפו התחרויות בדרכי נוף הנצמדות לגדות. ממצאי עבודה זו מעלים שהחתירה בגדות הינה חלק מתהליך טבעי של התפתלות הנחל, תהליך שצפוי להמשיך. חלק מנקודות אלה בעלות רגישות אקולוגית, ודורשות חשיבה פרטנית. באופן ספציפי, נצפתה חתירה במצעי כביש 899 במקטע הסמוך לעין ערבות. בנחל גוש חלב נצפתה גם סחיפה של שביל ההליכה במספר נקודות. בנוסף, דרכים פיראטיות שנפרצו על ידי רכבי שטח נפוצים, בעיקר לאורך נחל דיסון. יתר על כן, ביער ברעם מופו 23 חציות דרך לרוחב הנחל. במספר מקרים, חציות הסמוכות כדי מספר מטרים זו מזו. בנקודות החצייה הצומח דליל מהסביבה ונפגעות אוכלוסיות של חסרי חוליות ומאכלסי מים.

ממשק יערני

לממשק היערני יש השפעה גם על הנחלים, אלה מושפעים מהמתרחש בעמקי הנחל ובמדרונות. ערמות של גזם ורסק גזם נצפו לאורך הנחלים. על פי הספרות לרסק גזם השפעה שלילית על איכות המים באמצעות תוספת של חומר אורגני, והן מקטינות את כיסוי הצומח בסביבת הערימה. הרחקה של ערמות הגזם מעמקי הנחלים או פינויים בטרם עונת הגשמים יכולים לשכך השפעות אלה. יערות האורנים והברושים גובלים במקרים רבות בגדת הנחל, גזעים נפולים ומחשופים של שורשים פוגעים ביציבות הגדות ומהווים גורמי סיכון למטיילים. תופעות אלה לא נצפו בעצי החורש הצומחים בגדות הנחלים.

ערכיות אקולוגית

ערכיות אקולוגית חושבה לכל מקטע מפורט תוך התייחסות לכל תחום רצועת עמק הנחל. לשם החישוב, הוגדרו 9 מדדים מהתחומים הידרולוגיה, חסמים והפרות, צומח, ונישות ייחודיות. חישוב הערכיות מבוסס על מידע שנאסף במסגרת סקר זה ברמת המקטע המפורט. בשל כך, מדדים מתחום ההידרו-ביולוגיה לא שולבו בניתוח. ציון הערכיות נע 1-5 כאשר 1 מייצג ערכיות נמוכה ו-5 ערכיות מרבית.



מפת ערכיות אקולוגית

ציוני ערכיות מרבית (ציון 5) ניתן ל-4 מקטעים, שניים בנחל דישון. הראשון במורד מפגשו עם נחל גוש חלב והשני במקטע עין ערבות. וכן, לנחל חלב ולנחל גוש חלב בין מפגשו עם נחל חלב לדישון. למעשה, מקטעים המקיימים משטר זרימה איתן או עונתי ארוך קיבלו ציון ערכיות מרבית או גבוהה מאוד (ציון 4), זאת מלבד מקטע דישון 7 המופר ולקטע הזרימה של עין סוף בנחל מרעה השייך למקטע ארוך המקיים זרימה עונתית קצרה. מקטעים איכותיים אלה שייכים למקטעים המוכללים גוש חלב ויובליו ודישון מעלה. במקטעים המוכללים דישון מורד ונחל מרעה המקיימים משטרי זרימה עונתי קצר קיבלו ערכיות גבוהה (ציון 3). שני המקטעים נחל ברעם ודישון 1, קיבלו ערכיות נמוכה (ציון 2) הודות להפרות הרבות, משטר הזרימה השטפוני ועושר מיני צומח נמוך.

לסיכום, סקר זה נותן מבט מעמיק על מצאי המינים והתהליכים הטבעיים ברשת הנחלים הזורמים ביער ברעם. נחלים איכותיים גם בקנה מידה ארצי. המעיינות הרבים, הזרימה האיתנה, יער הגדות, הסלמנדרות והדגים מרכיבים יחד את בית הגידול השופע. הנחל עבר הפרות בעבר ומושפע גם היום מפעולות פיתוח וממשק שמהוות חסם לשימור ושיקום המערכת הטבעית. עם זאת, ניהול קהל המטיילים, הגבלת התנועה בדרכים, הגדרת מקומות לינה מוסדרים, ניהול מהודק יותר של הרעייה, התאמה של הממשק היעירני תוך תיעודף תכנוני של המקטעים דישון מעלה ונחל גוש חלב ויובליו יאפשרו שימור מיטבי ובר קיימא של הנחלים ביער.

תוכן עניינים

20.....	1 כללי
21.....	2 שיטות
21.....	2.1 אקלים
21.....	2.2 הידרולוגיה
21.....	2.2.1 זרימה שיטפונית
21.....	2.2.2 זרימת בסיס
23.....	2.3 גיאומורפולוגיה נחלית
23.....	2.3.1 רקע גיאומורפולוגי
23.....	2.3.2 שיטות הסקר
24.....	2.4 שיטת החלוקה למקטעים מוכללים
24.....	2.5 שיטת החלוקה למקטעים מפורטים
25.....	2.6 שיטת מיפוי רצועות הנחל
25.....	2.6.1 רצועת הצומח הנחלי
25.....	2.6.2 רצועת עמק הנחל
27.....	2.7 צומח
	27 כללי 2.7.1
28.....	2.7.2 צומח בעמק הנחל
28.....	2.7.3 הצומח הנחלי
29.....	2.8 הידרוביולוגיה
29.....	2.9 מיפוי אתרים, מוקדי טיילות ומפגעים
30.....	2.10 ערכיות אקולוגית
30.....	2.11 כללי
30.....	2.12 שיטות
33.....	3 ממצאי הסקר
33.....	3.1 הרמה האגנית
33.....	3.1.1 אגן הניקוז של נחל דיסון
33.....	3.1.2 שטח הסקר

34.....	מקטעים	3.1.3
34.....	טיפוסי נחלים באגן	3.1.4
40.....	אקלים	3.1.5
41.....	הידרולוגיה אגנית	3.1.6
43.....	גיאומורפולוגיה אגנית	3.1.7
48.....	צומח	3.1.8
59.....	דגים ודו-חיים	3.1.9
60.....	מפגשי נחלים	3.1.10
61.....	השפעות אדם באגן הדישון	3.1.11
71.....	ערכיות אקולוגית של מקטעי הסקר	3.1.12
76.....	מסקנות ותובנות ברמה האגנית	3.1.13
80.....	נחל גוש חלב ויובליו	3.2
80.....	תחום מקטע נחל גוש חלב ויובליו	3.2.1
80.....	תיאור מקטע נחל גוש חלב ויובליו	3.2.2
87.....	תהליכים גיאומורפולוגיים בנחל גוש חלב	3.2.3
88.....	צומח במקטע נחל גוש חלב ויובליו	3.2.4
93.....	תובנות למקטע נחל גוש חלב ויובליו	3.2.5
95.....	דישון מעלה	3.3
95.....	תחום מקטע דישון מעלה	3.3.1
95.....	תיאור מקטע דישון מעלה	3.3.2
103.....	ממצאים הידרולוגיים	3.3.3
106.....	תהליכים גיאומורפולוגיים במקטע דישון מעלה	3.3.4
111.....	צומח במקטע דישון מעלה	3.3.5
116.....	תובנות למקטע דישון מעלה	3.3.6
119.....	דישון מורד	3.4
119.....	תחום מקטע דישון מורד	3.4.1

119.....	תאור מקטע דישון מורד	3.4.2
123.....	תהליכים גיאומורפולוגיים במקטע דישון מורד	3.4.3
124.....	צומח במקטע דישון מורד	3.4.4
127.....	תובנות למקטע דישון מורד	3.4.5
128.....	נחל מרעה	3.5
128.....	תחום מקטע נחל מרעה	3.5.1
128.....	תאור מקטע נחל מרעה	3.5.2
129.....	תהליכים גיאומורפולוגיים בנחל מרעה	3.5.3
132.....	צומח בנחל מרעה	3.5.4
135.....	תובנות למקטע נחל מרעה	3.5.5
136.....	4 רשימת מקורות	
139.....	5 נספחים	
139.....	5.1 נספח 1: רשימת מיני הצומח שתועדו בסקר	

רשימת מפות:

26.....	מפה 1: דוגמה של מיפוי רצועות הנחל ממקטע עין עלווה
33.....	מפה 2: מפה טופוגרפית של אגן נחל דישון
36.....	מפה 3: נחלים וערוצי זרימה שנסקרו בחלוקה למקטעים מוכללים
37.....	מפה 4: מקטעים מפורטים בתחום הסקר
38.....	מפה 5: טיפוסי נחל כלליים ביער ברעם
39.....	מפה 6: ממצאים הידרולוגיים ומשטר הזרימה
45.....	מפה 7: מפה גיאולוגית של אזור הסקר
46.....	מפה 8: מספר ערוצי הזרימה בנחלי הסקר
47.....	מפה 9: ממצאים גיאומורפולוגיים
50.....	מפה 10: תצורות צומח בבית הגידול הלח
51.....	מפה 11: טיפוסי צומח מוכללים בבית הגידול הלח
53.....	מפה 12: תצפיות עבר במיני צומח בסיכון
54.....	מפה 13: מיני צומח נדירים וברשימות המינים בסיכון שנמצאו במהלך הסקר
55.....	מפה 14: מיני צומח פולשים
60.....	מפה 15: צפיפות ומיקום תצפיות בדו-חיים בנחל דישון ונחל גוש חלב
61.....	מפה 16: מפגעים
62.....	מפה 17: טיילות ונופש
63.....	מפה 18: טחנות קמח וחומות אבן שתועדו במסגרת הסקר
68.....	מפה 19: מפת תצפיות של דריסות סלמנדרות לאורך נחל דישון
72.....	מפה 20: ערכיות אקולוגית בחלוקה למקטעי נחל
84.....	מפה 21: מקטע נחל גוש חלב ויובליו
88.....	מפה 22: טיפוסי צומח מוכללים לאורך נחל גוש חלב
99.....	מפה 23: מקטע מוכלל דישון מעלה
105.....	מפה 24: מעיינות אחוזים במקטע דישון מעלה
111.....	מפה 25: טיפוסי צומח מוכללים לאורך מקטע מוכלל דישון מעלה
120.....	מפה 26: מקטע מוכלל דישון מורד
124.....	מפה 27: טיפוסי צומח מוכללים לאורך מקטע מוכלל דישון מורד
130.....	מפה 28: מקטע מוכלל נחל מרעה
132.....	מפה 29: טיפוסי צומח מוכללים בנחל מרעה

רשימת איורים

- איור 1: הצגה סכמטית של המבנה ההיררכי של דו"ח הסקר 20
- איור 2: אפיון סכמטי של הצומח בעמק הנחל 28
- איור 3: משקעים שנתיים בתחנת 'ברעם מטעים' 40
- איור 4: הרכב מיני הצומח במקטעים מפורטים שנדגמו 49

רשימת טבלאות

- טבלה 1: קטגוריות של מיפוי נקודתי על פי שכבות במסגרת הסקר 30
- טבלה 2: ספיקות שיא לפי תקופות חזרה בתחנת דישון בביש ראש פינה-מטולה 41
- טבלה 3: כמות ושטח טיפוס הצומח המוכללים בסקר 48
- טבלה 4: מאפיינים עיקריים של יחידות הצומח בבתי הגידול הלחים 52
- טבלה 5: הרכב המינים במקטעים שנדגמו על פי מקטעים מפורטים 56
- טבלה 6: תצפיות במינים נדירים וברשימות המינים בסיכון בסקר 57
- טבלה 7: מפגשי נחלים באזור הסקר 60
- טבלה 8: מאפייני המקטעים המפורטים במקטע מוכלל נחל גוש חלב ויובליו 86
- טבלה 9: מופעי צומח בעמק הנחל של מקטע מוכלל נחל גוש חלב ויובליו 89
- טבלה 10: מאפיינים הצומח על פי יחידות הדיגום במקטע מוכלל נחל גוש חלב ויובליו 91
- טבלה 11: רשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים במקטע מוכלל נחל גוש חלב ויובליו 92
- טבלה 12: מאפייני המקטעים המפורטים במקטע מוכלל דישון מעלה 102
- טבלה 13: מופעי צומח בעמק הנחל של מקטע מוכלל דישון מעלה 113
- טבלה 14: מאפייני הצומח ביחידות הדיגום במקטע מוכלל דישון מעלה 114
- טבלה 15: רשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים במקטע מוכלל דישון מעלה 116
- טבלה 16: מאפייני המקטעים המפורטים במקטע מוכלל דישון מורד 122
- טבלה 17: מופעי צומח בעמק הנחל של מקטע מוכלל דישון מורד 125
- טבלה 18: מאפייני הצומח במקטע מוכלל דישון מורד 126
- טבלה 19: רשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים במקטע מוכלל דישון מורד 126
- טבלה 20: מאפייני המקטעים המפורטים במקטע מוכלל נחל מרעה 131
- טבלה 21: מופעי צומח בעמק הנחל של מקטע מוכלל נחל מרעה 133
- טבלה 22: מאפייני צומח במקטע מפורט נחל מרעה עליון 134
- טבלה 23: רשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים בנחל מרעה עליון 134

רשימת תמונות

22	תמונה 1: דוגמאות למשטרי זרימה בנחל דישון.....
	תמונה 2: תמונה פנורמית של מקטע דישון 8 על גביו מוצגים סכמטית המרחבים השונים בעמק הנחל ותצורות הצומח השונות.....
27	תמונה 3: מורד מפגש הנחלים דישון וגוש חלב. מבנה הערוץ מוצג סכמטית ע"ג התמונה
42	תמונה 4 : חורשות נטועות בעמק נחל דישון
58	תמונה 5: אמת מים עתיקה במקטע גוש חלב ד' וחומת אבן בגדת מקטע דישון 6
63	תמונה 6: השפעת רעייה על כיסוי הצומח בנחל גוש חלב
66	תמונה 7: דוגמאות להשפעות מטיילים על סביבת הנחל
67	תמונה 8: שועלה שנדדה בעקבות קבוצת טיילים ואוהלים על קו המים.....
67	תמונה 9: גזם ורסק-גזם מושארים בשטח בגדות נחל דישון.....
69	תמונה 10: דרכים חוצות את נחל דישון וגוש חלב
70	תמונה 11: התחתריות בדרכים והשפעתן על הנחל
70	תמונה 12: דרכים פיראטיות במורד מפגש הנחלים דישון גוש חלב ובשמורת נחל דישון בתחומי יער ברעם
70	תמונה 13: עין עלווה לאחר הנגשתו למבקרים
80	תמונה 14: מרבץ בקר בצבר המעיינות הסמוך לעין עלווה
81	תמונה 15: חוות עיזים ואיחוז מעיין במדרון סמוך לנחל גוש חלב
82	תמונה 16 : מרבצי בקר בקרבת נחל גוש חלב ובמורד עין עלווה
83	תמונה 17: חוות פיראטיות לאורך ערוץ נחל גוש חלב
83	תמונה 18: גידור לרוחב ערוץ נחל דישון במעלה נקודת מפגש הנחלים גוש חלב-דישון.....
95	תמונה 19: נקודת המוצא של צינור המעיינות פועה, גרגר ומרעה מתחת לכביש 899.....
96	תמונה 20: תמונה פנורמית במורד מקטע 4
97	תמונה 21: עין ערבובת.....
97	תמונה 22: נחל דישון במעלה מפגש נחל גוש חלב
103	תמונה 23: זרימת פזרות ואיחוז עין פועה
104	תמונה 24: עצי ערבה באפיק הישן של מקטע 7
106	תמונה 25: שפוכת על גדת מקטע דישון 1
107	תמונה 26: מחשופי סלע קירטוני במקטע דישון 4.....
107	תמונה 27: התחתרות בדרך התפעולית בגדה השמאלית של מקטע 4.....
109	תמונה 28: אפיק הפזרות בחלקו העליון של מקטע דישון 5.....

110.....	תמונה 29: סחיפת גדות אינטנסיבית במקטע דישון 7
114.....	תמונה 30: תמונת השוואה: צומח במקטע דישון 6 ומקטע דישון 7
119.....	תמונה 31: אפיק הפזרות במורד מקטע 8
123.....	תמונה 32: מקטע 9, תמונה פנורמית
128.....	תמונה 33: עין סוף
129.....	תמונה 34: ראשן של סלמנדרה מצויה בעין סוף

1 כללי

נחלים מהווים סביבה אקולוגית מורכבת בשל (1) השינויים השנתיים והרב שנתיים במשטר הזרימה ומפלסי המים בנחל, ו-(2) השינויים המבניים המתרחשים בנחל משנה לשנה בעקבות הסעת סחף בשיטפונות ושינוי פני תשתית הנחל והגדות.

סקר זה מיועד לספק מידע אקוהידרולוגי על הנחלים בתחומי יער ברעם במטרה לתת כלים הן לתכנון והן תחזוקה של היער במרחב הנחל. על אף שהסקר נערך רק לאורך שנה אחת, הסקר מכונן לאפיין מתוך המופעים שתועדו, תהליכים רב שנתיים בנחל, להעלות סוגיות ממשקיות רלוונטיות לסביבה הנחלית ולתת המלצות ממשקיות ותכנוניות שיאפשרו ניהול בר-קיימא של רשת הנחלים האיכותית והייחודית ביער ברעם.

במסגרת סקר זה בוצעו סקרים במספר דיסיפלינות: הידרולוגיה, גיאומורפולוגיה, צומח והידרוביולוגיה. מדידות של ספיקות הבסיס במעיינות ולאורך הנחלים בוצעו על ידי כהן ולוי (2022) והסקר ההידרוביולוגי בוצע על ידי המלא"ק.

בכדי להנגיש את המידע ולהקל על הקורא, דו"ח זה מסודר באופן היררכי לשלוש רמות של הסתכלות: רמה אגנית, מקטעים מוכללים, ומקטעים מפורטים (איור 1).

(1) **הרמה האגנית** כוללת נושאים רלוונטים לאגן הניקוז כולו, וכן את שיטות העבודה ומבואות.

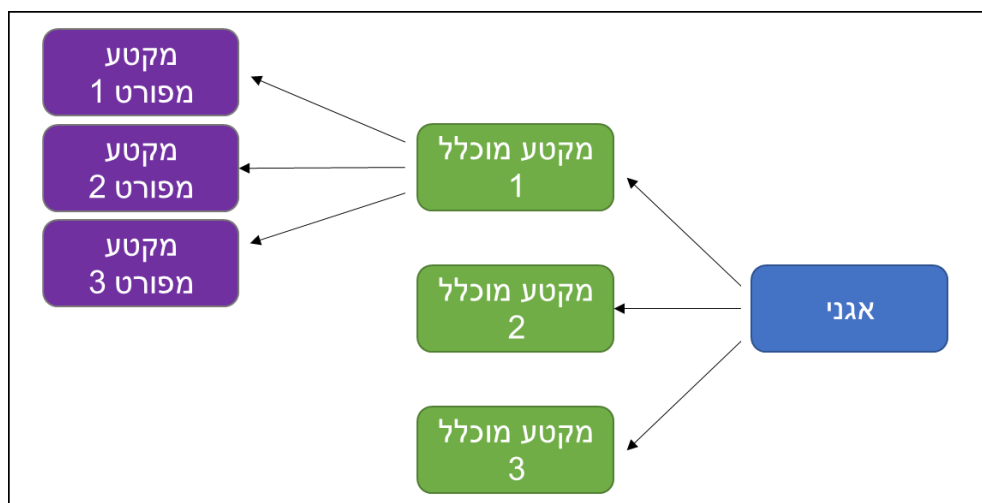
(2) **מקטעים מוכללים** - חלוקה בסיסית של הנחלים

(3) **מקטעים מפורטים** - מוצגים במסמך תחת המקטע המוכלל ופורטים כל מקטע מוכלל לקטעי

נחל המאפשרים התייחסות דומה בניהול השטח. החלוקה למקטעים מפורטים התבססה על

מופעים של משטר הזרימה (הידרולוגיה), טיפוס הנחל, מבנה האפיק (גיאומורפולוגיה)

והפרות אדם משמעותיות. הסבר מפורט של החלוקה יובא בפרק השיטות.



איור 1: הצגה סכמטית של המבנה ההיררכי של דו"ח הסקר

במסמך זה, מקטעים מפורטים יקבלו התיחסות תחת פרקי המקטע המוכלל אליהם הם שייכים. ההתיחסות לכל דיסיפלינה תוצג על פי רמת המידע שנסקרה. כך למשל, צומח נסקר ברמת המקטע המפורט ולכן יקבל התיחסות בשלושת רמות הסקר, ואילו הידרוביולוגיה נסקרה ברמת האגן ותוצג ברמה זו בלבד.

אחד מתוצרי הסקר הינם שכבות מידע שהופקו בתוכנת Arcgis Pro. שכבת המקטעים המפורטים כוללת בתוכה את פריסת משטר הזרימה לאורך האפיקים, ומידע גיאומורפולוגי הכולל את טיפוס הנחל, מספר ערוצי הזרימה ואופי הקשר עם פשטי ההצפה. מכיוון שמופעים אלה של הנחלים מתקיימים גם בקטעים קצרים יותר מהמקטעים המפורטים, וברצוננו לתת ביטוי מלא לכל מופע, שכבת המקטעים המפורטים חולקה ל-38 קטעים של מופעים אחידים, הבונים את 20 המקטעים המפורטים (המייצגים מקטעים דומים לניהול השטח). בנוסף, יחידות הצומח הנחלי, מופו באופן מרחבי (ולא קווי) ומוצגות כשכבה פוליגונית. יחידות הצומח מוכללות בתחומי המקטע המפורט, כך שמקטע מפורט יכול לכלול יחידה אחת או מספר יחידות צומח שונות שמתחילות או מסתיימות בגבולות המקטע המפורט בשכבה הקווית שהוצגה לעיל.

הבהרה חשובה: לאורך העבודה, אנו משתמשים במושגים גדה ימין וגדה שמאל כאשר כיוון ההסתכלות הוא תמיד מהמעלה כלפי המורד, כמקובל בהידרולוגיה.

2 שיטות

2.1 אקלים

לאיפיון המשקעים בשנת הסקר ביחס למשקעים הרב שנתיים באגן נבחנה סדרת נתונים חודשיים מהשנים 1997-2022 בתחנה המטאורולוגית 'ברעם מטעים' המצויה בסמיכות לתחומי הסקר (הנתונים מאתר השירות המטאורולוגי).

2.2 הידרולוגיה

2.2.1 זרימה שיטפנית

הזרימה השיטפנית אופיינה ברמת אגן הניקוז. נבחנו תקופות חזרה של ספיקות שיא בתחנה ההידרומטרית (תחנת דישון-כביש ראש פינה-מטולה) מאתר השירות ההידרולוגי. זו התחנה היחידה באגן הניקוז. בהעדר תחנות באזור הסקר נבחנו בשדה סימני זרימה לקבלת הערכה של תקופת החזרה של השיטפונות בחורף שקדם לסקר (2021/22).

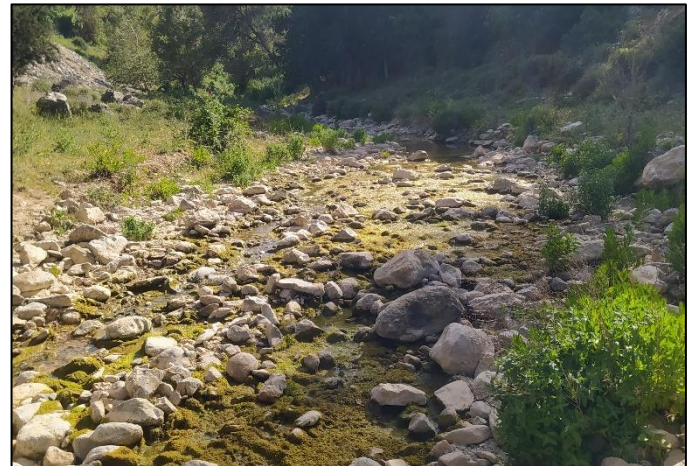
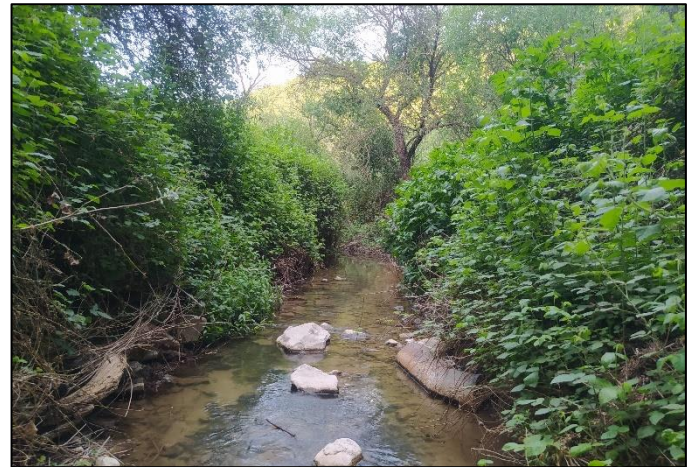
2.2.2 זרימת בסיס

אותרו מעיינות ומופה משטר הזרימה באמצעות תצפיות בשדה, מידע ספרותי ומידע בע"פ מאנשי קק"ל. ספיקות ודיגומים של איכות מים בוצעו במסגרת סקר משלים על ידי יחידת הניטור של רשות הטבע והגנים (להרחבה ראה כהן ולוי, 2022)

משטר הזרימה לאורך הנחלים מבטא הערכה של משטר הזרימה הרב שנתי הממוצע בהתאם לתצפיות לאורך שנת הסקר ומידע משנים קודמות, משטר הזרימה סווג לארבעה קטגוריות:

- I. שיטפוני- זרימה רק בשבועות שלאחר שיטפונות החורף
- II. עונתי קצר- זרימה לאורך החורף והאביב (עד אפריל-תחילת מאי).
- III. עונתי ארוך- זרימה מהחורף ועד הקיץ
- IV. איתן- זרימה רציפה לאורך השנה.

ההבדלה בין משטר זרימה עונתי קצר לעונתי ארוך בוצעה בשל שונות שנצפתה בהרכב הצומח לאורך מקטעים בעלי זרימה עונתית קצרה, שהתבטא במיעוט בצומח נחלי, ואילו צומח נחלי עשיר בזרימה עונתית ארוכה, כפי שיפורט בפרק הצומח.



תמונה 1: דוגמאות למשטרי זרימה בנחל דישון. מימין למעלה זרימה איתנה במורד עין ערבות, משמאל למעלה זרימה עונתית ארוכה במורד קידוח ברעם 5, מימין למטה זרימה עונתית קצרה במעלה מפגש נחל ברעם, משמאל למטה זרימה שיטפונת במורד המפגש עם נחל צבעון. ניתן להתרשם מהירידה בכיסוי הצומח עם הירידה במשך הזרימה.

2.3 גיאומורפולוגיה נחלית

2.3.1 רקע גיאומורפולוגי

למשטר הסעת הסחף קשר הדוק למבנה האפיק ומופעיו. סחיפה או השקעה במקטע נחל תלויים בכמויות הסחף המסופקות והרכבו, השיפוע, עוצמות הזרימה והצומח הנחלי. לאיפיון משטר ההסעה והתהליכים במקטע נחל נתון חשיבות בקבלת החלטות לגבי אופי שיקום, ממשק תפעולי, מיקום חניונים, הסדרת דרכים והרכב נטיעות. כל אלה ישפיעו ויושפעו ממשטר ההסעה ארוך הטווח במקטע ויאפשרו ניהול בר קיימא של מרחב הנחל.

לאיפיון משטר הסעת הסחף במקטעים, נבחרו מספר מופעים שניתן לקשור למשטר ההסעה ולתהליכים מבניים בערוץ. נתייחס למספר מופעים מרכזיים שנצפו במהלך הסקר בנחלי יער ברעם ולתהליכים שיוצרים אותן:

מופעים המעידים על אספקת הסחף לאפיק:

- (1) **דדרת מהמדורן** – אספקת סחף ממקור חיצוני לאפיק.
- (2) **סחיפת גדות וסחיפה של התשתית** – מקורות סחף מתוך האפיק עצמו.

סחיפת גדות מעידה על תנועה אופקית של הערוץ לרוחב עמק הנחל. סחיפה של התשתית מעידה על תהליכי העמקה.

מחשופי סלע בתשתית

מחשופי סלע מהווים את בסיס הסחיפה של הערוץ בתקופה הגיאולוגית הזו. במילים אחרות, יכולתו של הערוץ לסחוף את הסלע בתשתית האפיק היא מוגבלת. בנוסף החספוס של הסלע נמוך ביחס לגרופת בתשתית דבר הגורם להגברת עוצמות הזרימה והגדלת תנאי הסחיפה בקטע. במידה וישנם מחשופי סלע רבים, הקטע מעביר את עיקר הסחף הגס למורד. כלומר, כמות הסחף שנכנסת לקטע במהלך שיטפון, גם יוצאת ממנו. זהו מקטע של הסעת סחף.

שרטונות

שרטונות הם מופעים של השקעת סחף, ובייחוד **שרטונות אמצע** השוקעים במרכז האפיק, כאשר הערוץ לא מסוגל להסיע את כמויות הסחף המסופקות לו. שרטונות אמצע יוצרים **ערוצי פזרות** (מספר ערוצי זרימה). כלומר, ערוצי פזרות הם לרוב, מופעים של השקעת סחף המעידים על תנאים של השקעה ועל אספקת סחף ביתר מהמעלה לקטע הפזרות. מקטעים של סחיפה ובמורדם המיידים מקטעים של השקעה הינם תופעה נפוצה בספרות המדעית.

2.3.2 שיטות הסקר

איפיון של מקורות הסחף לנחלי הסקר מבוסס על ניתוח של מפה גיאולוגית אזורית בקנה מידה של 1:50,000 (המכון הגיאולוגי, 2016). הרכב הגרופת (סחף מגודל של חול וגדול יותר) הוערך בשדה. ערוצי פזרות וסחיפת גדות מופו כקטעי נחלים ומוצגים כמפות או טבלאות. מופו בשדה מוקדי דדרת, מחשופי סלע וסחף הקשור בדרכים ושבילים ונלקח נ"צ באמצעות תוכנת Field Maps. בנוסף מופו

חסמים והפרעות לתהליכים הנחליים כדוגמת ערימות סחף אורגני, ערימות גזם בקרבת האפיק, אשפה ופסולת, מעברי דרך נחל וחסמים הידרובולוגיים¹. לאחר איסוף הממצאים הוערכו התהליכים הנחליים בכל מקטע מפורט.

2.4 שיטת החלוקה למקטעים מוכללים

החלוקה למקטעים מוכללים בוצע על פי חלוקה לנחלים מרכזיים, מסלע ומשטר זרימה ומיועדת להקל על הקורא להתמצא בדו"ח על פי המקטע הכללי עליו מוצג המידע.

2.5 שיטת החלוקה למקטעים מפורטים

חלוקה משנית זו מיועדת לאפיין מקטעים בהם תפקודי הנחל ועמק הנחל סביבו יהיו דומים, דבר שיאפשר תכנון ממשק יערכי לאורך המקטע המפורט.

שלב ראשון: כל מקטע מוכלל חולק לקטעים על פי **טיפוסי נחלים**. הטיפוסים הוגדרו בהתבסס על המשטר ההידרולוגי ורוחב עמק הנחל לאורך המקטע המוכלל. הפרמטר של רוחב עמק הנחל נבחר בשל השפעתו על האפשרות לקיום פשט הצפה וגודלו מחד, והאפשרויות הממשקיות בתחומי העמק כדוגמת נטיעת עצים, שבילי הליכה, דרכי רכב וחניונים. המשטר ההידרולוגי הוא הגורם הבסיסי באיכותו של הקטע וכמויות המים העוברות בו.

במטרה לתת דגש גדול יותר לנחלים המשמעותיים ולהפרידם מואדיות קטנים, ערוצים מסדר 1 ו-2 הוגדרו כראשי ערוצים וערוצים מסדר גבוה יותר הוגדרו כנחלים. ממשק בראשי הערוצים יתרכז בעיקר בסוגיות העוסקות בבעיות סחף, השהיית נגר ואופי נטיעות ותחזוקה בעלות מאפיינים של בתי גידול יבשים, למעט בערוצים המוזנים במעיינות.

שלב 2: לאחר הגדרת הטיפוסים, חולקו נחלי הסקר למקטעים מפורטים. החלוקה בוצעה עפ"י הקטגוריות הבאות:

❖ טיפוס הנחל (רוחב העמק ומשטר זרימה)

❖ שינויים גדולים במבנה האפיק

❖ השפעות אדם

נקבע שאורך המקטעים המפורטים יהיה גדול מ-200 מטרים.

תתי מקטעים הוגדרו במצבים הבאים:

❖ משטר הזרימה משתנה לאורך המקטע. במקטעים אלה נמצא קשר הידרולוגי בין תתי

המקטעים, למשל זרימה בתת הקרקע שנחשפת שוב במורד. במספר מקרים אוחדו קטעים

שיטפוניים למקטע הכולל לשם צמצום כמות המקטעים והפשטת המידע שנאסף.

¹ חסם הידרובולוגי הינו גורם מלאכותי המגביל את תנועת בעלי חיים מאכלסי מים במעלה או במורד החסם.

❖ שינוי במספר הערוצים לאורך המקטע. במקרים בהם קטעי פזרות מקומיים וכאשר כל המקטע מצוי תחת אותו משטר הסעת סחף.

❖ שינוי בתפקוד פשט ההצפה. תפקוד פשט ההצפה הוערך² בהתאם למבנה האפיק וסימני זרימה כפי שנצפו בשדה. הוגדרו שלוש קטגוריות:

- הצפה בזרימות שכיחות – פשטי הצפה מוצפים אחת ל 5-1 שנים
- הצפה בזרימות גבוהות – פשטי הצפה מוצפים בזרימות נדירות יותר
- מנותק – פשטי ההצפה לא מוצפים

2.6 שיטת מיפוי רצועות הנחל

מכיוון שאחת ממטרות הסקר הוא לספק מידע שיאפשר בחירה של ממשק ייעודי לנחל, בחרנו למפות עבור כל מקטע את מרחב הצומח הנחלי (האזור הריפארי) כמייצג את האפיק והצומח הנחלי הנלווה לו ואת מרחב עמק הנחל כמייצג את אזור ההשפעה המיידית על הנחל, בו מומלץ ממשק שונה מזה ביערות ובשטחים פתוחים במדרון. מרחבים אלה הוגדרו כרצועות לאורך האפיק. להלן שיטות המיפוי של הרצועות:

2.6.1 רצועת הצומח הנחלי

שכבה זו מהווה חלק ממיפוי הצומח הנחלי. שיטת המיפוי תוצג בסעיף צומח.

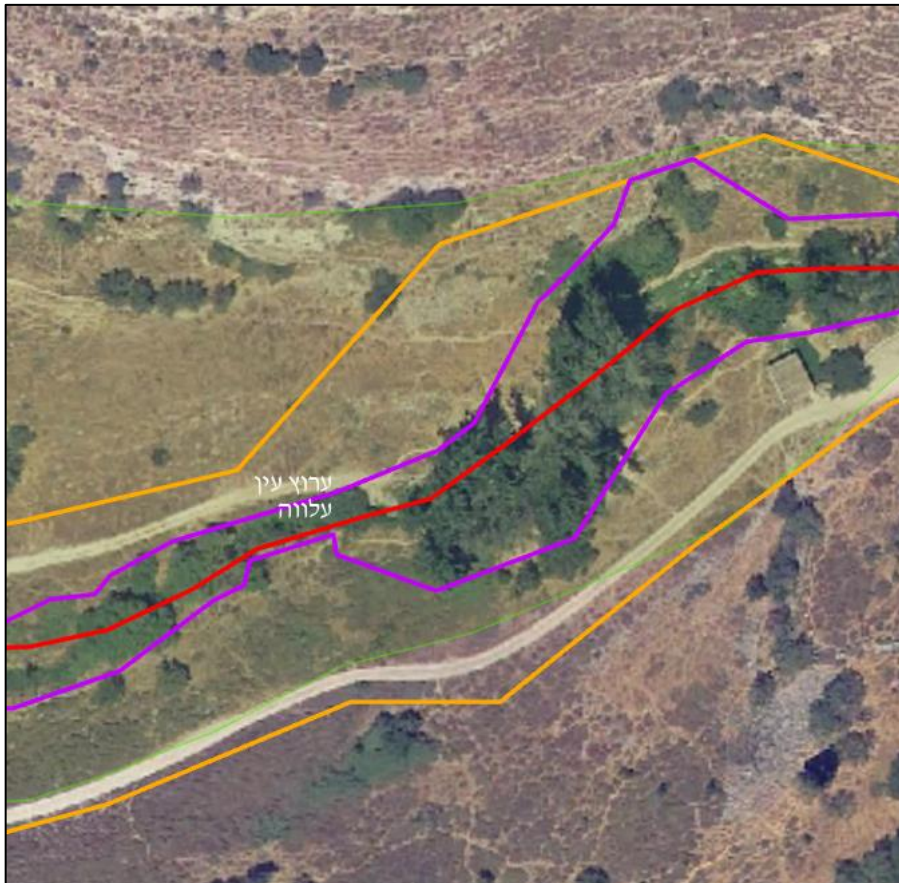
2.6.2 רצועת עמק הנחל

רצועת עמק הנחל מופתה כפוליון (ראה דוגמה במפה 1) באמצעות אורטופוטו (עדכני לשנת 2021) ושכבת טופוגרפיה עם קווי גובה כל 5 מטר (שכבת קווי גובה של מפ"י מתוך בנט"ל 2019). עמק הנחל הוגדר בתור האזור בו השיפוע מתון משמעותית מזה במדרון התוחם את עמק הנחל. להלן מספר כללי אצבע המבהירים את שיטת העבודה:

1. במקרים בהם דרך נוף מלווה את הנחל בגבול העמק או בחלקו התחתון של המדרון. הרצועה הוגדרה עד הדרך כולל.
2. כבישים הוחרגו מהרצועה.
3. תחתית מדרון הוכללה כחלק מהרצועה. החלק של המדרון שהוכלל היה לרוב 1-2 קווי גובה.
4. במקומות בהם המדרון התלול ירד עד הנחל, קרי, הגדה היא המשך ישיר של המדרון (או למעשה המדרון הוא גם הגדה). הוכללו 2-3 קווי גובה של המדרון כחלק מהעמק.

² לקבלת מידע כמותי להסתברויות החזרה בהם יוצף פשט ההצפה נדרשת מדידה של חתכי נחל ובניית מודל זרימה.

5. כיוון ששיפוע המדרונות התוחמים את עמקי הנחלים ביער ברעם הוא לרוב בין 1:1 ל-1:3 (בין 18-45 מעלות), התוספת האופקית לרצועה השייכת לחלק התחתון של המדרון היא בין 10-30 מטרים.
6. במדרונות בהם נצפו מוקדי דרדרת בסמוך לערוץ הורחב הפולגון כך שאזורים אלה במדרון יהיו חלק מפולגון עמק הנחל. אלה נמצאו בהתאמה ל 2-4 קווי גובה בשכבה הטופוגרפית.
7. התוספת מהמדרון לרצועה של העמק, באה להכליל אזור השפעה בו מה שמתרחש במדרון הצמוד לערוץ משפיע באופן ישיר על הנחל. למשל, נפילה של עצים מהמדרון לתוך הנחל, דרדרת מהמדרון, נשר עלים הנושר ישירות לאפיק או נסחף/מדרדר אליו במהירות בגשמי חורף.
8. בהתאם להשפעות הסביבתיות ותוך שימוש בשיקול דעת נקבע בכל נחל מידת הרחבת הרצועה למדרון הסמוך.

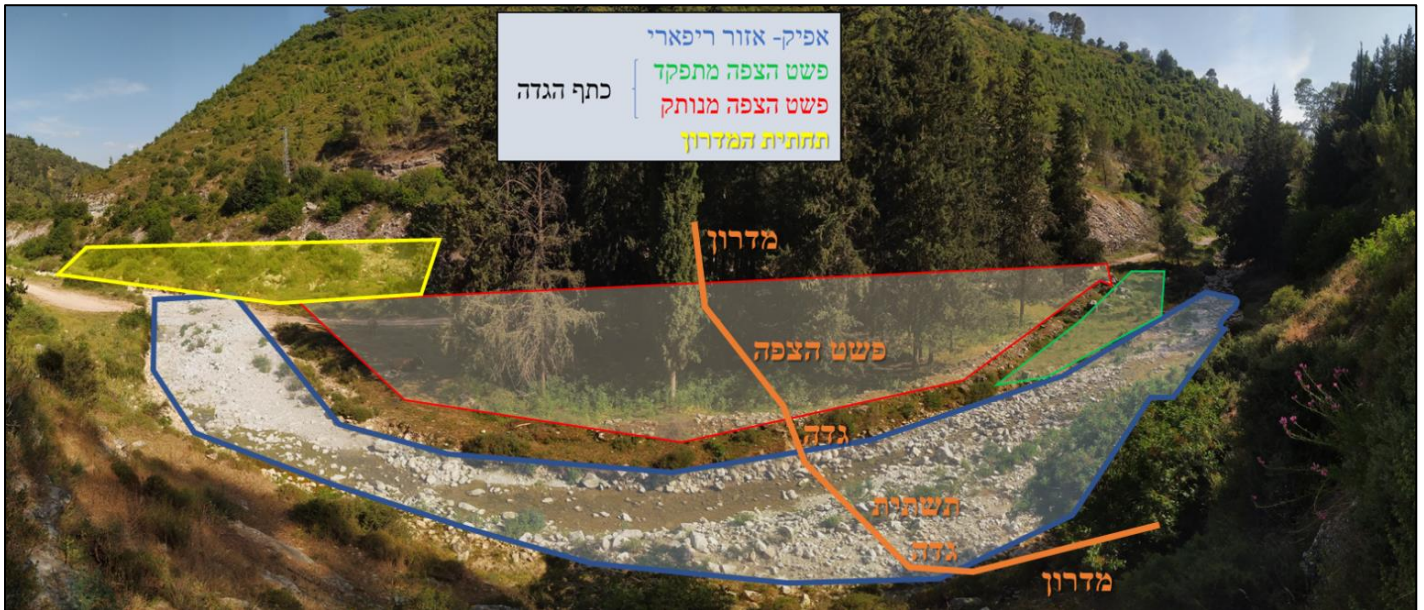


מפה 1: דוגמה של מיפוי רצועות הנחל ממקטע עין עלווה. **באדום** - קו האפיק, **בסגול** - רצועת הצומח הנחלי, **בכתום** - רצועת עמק הנחל.

2.7 צומח

2.7.1 כללי

אזור המיקוד של סקר זה הוא עמק הנחל שאופיין כפוליגון [רצועת עמק הנחל](#). בתוך העמק חולקה הצמחייה בהתאם למבנה העמק כפי שמודגם באופן סכמטי בתמונה 2. העמק חולק ל-3 סוגים של מרחבים מבניים אשר לכל אחד מהם מאפייני צומח שונים בהתאם לשונות בבית הגידול ולנטיעות בכל מקטע נחל.



תמונה 2: תמונה פנורמית של מקטע דישון 8 על גביו מוצגים סכמטית המרחבים השונים בעמק הנחל ותצורות הצומח השונות. **בכתום**, חתך הנחל בחלוקה על פי מבנה העמק. **בכחול**, האפיק החלוקי בכיסוי דליל של צומח בתי גידול לחים. **בירוק**, פשיט הצפה מתפקד בכיסוי בתה טבעית, **באדום** פשיט הצפה נטוש מכוסה בחורשת ברושים, תת היער בחורשה עשבונים רודלים בכיסוי נמוך. **בצהוב**, תחתית המדרון השמאלי מכוסה בחורש ים-תיכוני.

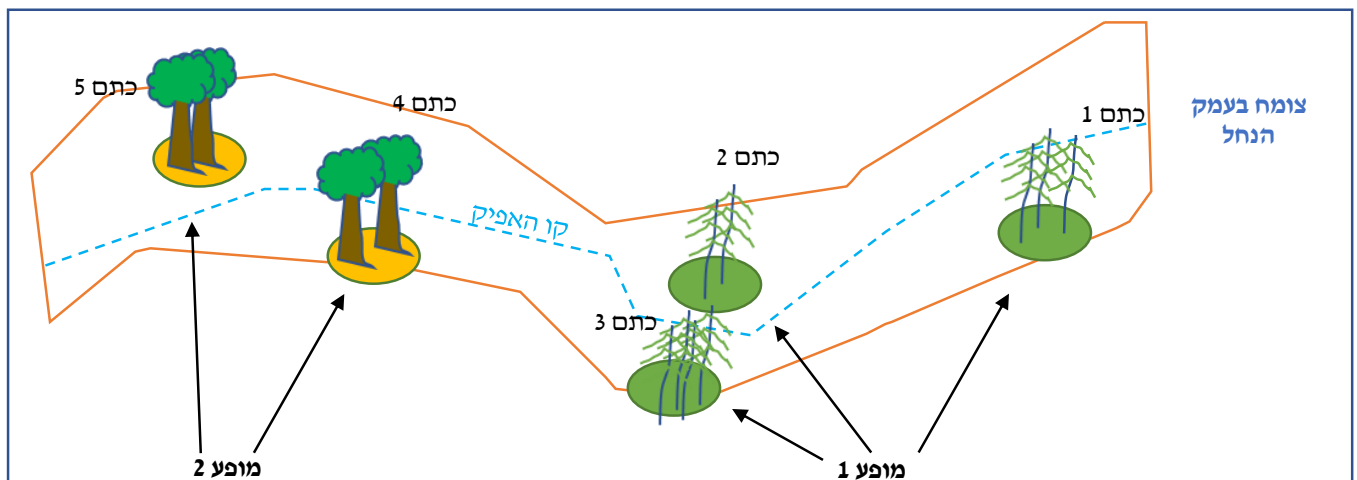
להלן הסבר לחלוקה של עמק הנחל:

- 1) אפיק- האזור בו מתקיימת הזרימה כולל את התשתית והגדות. הצומח באזור זה הוא הצומח הנחלי שמופה במסגרת ['יחידות הצומח הנחלי'](#) (רצועת הצומח הנחלי).
- 2) כתף הגדה- אזור בו השיפוע מתון משמעותית מהשיפוע של המדרון. אזור זה נוצר בתהליכי סחיפה והשקעה נחליים בתוספת דרדרת מהמדרון וכולל פשטי הצפה מתפקדים ונטושים. פשטי הצפה מתפקדים ונטושים שונים זה מזה במשטר המים ולחות הקרקע, אף על פי כן, בשל הצורך במודל זרימה לאיפיון הן אוחדו תחת הגדרה של כתף הגדה. אזור זה מאופיין בחורשות נטועות או בצומח טבעי יובשני מזה הקיים לאורך הנחל. במקרים בהם הצומח הנחלי חודר לפשט ההצפה הוא הוכלל כחלק ממרחב האפיק.
- 3) תחתית המדרון – עשרות המטרים הנמוכים של המדרון הצמודים לעמק הנחל. אזור זה מהווה אזור השפעה מיידי על הנחל, במקרים רבים, בעיקר בפיתולים ובאזורים בהם עמק הנחל צר

(טיפוסי נחל אופייניים: נחל הררי צר ונחל הררי עם פשט קטן) הגדה מתאחדת עם המדרון. הצומח באזור זה כולל יערות המכסים את המדרונות וצומח טבעי. בית הגידול יובשני. בעבודה זו, בוצעה הפרדה בין הצומח הנחלי לצומח בכתף הגדה ובמדרון התחתון (יכולה צומח בעמק הנחל) על מנת למקד את מאמץ הדיגום בצומח הנחלי.

2.7.2 צומח בעמק הנחל

הצומח בעמק הנחל (ללא הצומח הנחלי) לא מופה, אך נדגמו בשדה כל מופעי הצומח בעמק הנחל ברמת המקטע המפורט. לצורך עבודה זו הוגדר מופע כאסופה של כתמים בעלי טיפוס צומח דומה (דוגמה סכמטית באיור 2). בכל מופע אופיין מיקומו בעמק הנחל על פי החלוקה לעיל, וכן, תצורת הצומח המפורטת (תצורה, גובה וכיסוי) ושלושה מינים שליטים ואחוז הכיסוי שלהם בהתאם למדריך למיפוי צומח בישראל (שמש וחוב', 2022).



איור 2: אפיון סכמטי של הצומח בעמק הנחל. בכתום רצועת עמק הנחל. כתמים 1-3 מהווים מופע דומה ובכתמים 4-5 מופע דומה אחר. כל מופע נדגם פעם אחת במקטע מפורט.

2.7.3 הצומח הנחלי

2.7.3.1 מיפוי הצומח הנחלי (רצועת הצומח הנחלי)

המיפוי כלל חלוקה ליחידות צומח לאורך הנחל. מיפוי ראשוני בוצע באמצעות אורתופוטו עדכני לשנת 2021 ואימות בשדה. בחלקים הצפוניים של שטח הסקר, לא אותר אורתופוטו מספק, בשל כך, ביחידות בהם הצומח הנחלי היה דליל מאוד עד נעדר לא נערך מיפוי (ברוב שטח המקטעים המוכללים מורד הדישון ונחל מרעה). במקומות אלה, צומח עצי מהמדרון, גדל בסמוך לנחל דבר שהקשה עוד על מיפוי מדויק של הרצועה הצרה. בכל יחידה אופיינה תצורת הצומח המפורטת (תצורה, גובה וכיסוי), שלושה מינים שליטים ואחוז הכיסוי שלהם בהתאם למדריך למיפוי צומח (שמש וחוב', 2021).

2.7.3.2 הרכב המינים

ב-13 יחידות נבחרות בוצע סקר מפורט שכלל רישום ואיסוף נקודות ציון של כל מיני הצומח שנצפו לאורך 100 מטרים של הנחל ביחידה. היחידות נבחרו על פי טיפוס הצומח בהן, וניתן דגש על יחידות שהוערכו בשדה כערכיות ביותר ועל מקטעים של זרימה איתנה ועונתית ארוכה. מינים הוגדרו בהתאם למגדיר לצמחי בר בארץ ישראל (דנין ופיינבורן, 1991) והאתר צמחיית ישראל ברשת. עבור כל מין שתועד נבדקו תכונות שונות: בית הגידול של המין הוגדר בהתאם לאתר צמחיית ישראל ברשת. שכיחות, אנדמיות והאם המין מוגדר כמין "זר" לצומח המקומי הוגדרו בהתאם לאתר צמחיית ישראל ברשת. המספר האדום ושיוך המין לאחת מרשימות המינים בסכנת הכחדה, רשימת המינים הקרובים לסיכון או רשימת המינים הנדירים מאוד, בהתאם לאתר הצמחים בסכנת הכחדה. מינים מוגנים הוגדרו על פי אכרזת גנים לאומיים, שמורות טבע, אתרים לאומיים ואתרי הנצחה (ערכי טבע מוגנים-תיקון התש"ף, 2019). מינים פולשים סווגו בהתאם לדפור-דרור (2019).

2.8 הידרוביולוגיה

סקר הידרוביולוגי בוצע על ידי אשכולי ט (2022) ומובא כנספח לעבודה זו. הסקר בוצע ברמת המקטע המוכלל והתמקד במקטעים נחל גוש חלב ויובליו ודישון מעלה בהם הזרימה איתנה או עונתית ארוכה. בכל מקטע מוכלל בוצעו שני דיגומים. בנוסף לסקר השדה בוצע סקר ספרות ונאספו תצפיות עבר ממערכת התצפיות של רשות הטבע והגנים.

2.9 מיפוי אתרים, מוקדי טיילות ומפגעים

בנוסף לממצאים הידרולוגיים וגיאומורפולוגיים, נאספו בשדה, באמצעות אפליקציית Field Maps, נ"צ של אתרים, מוקדי טיילות, מפגעים וחסמים שונים לתפקוד הנחל. נקודות איחוז של מעיינות והשפעות דרך נחל קיבלו התייחסות פרטנית במיפוי. קטגוריות המיפוי מוצגות בטבלה 1.

קטגוריה				שכבה תתי/ קטגוריות
השפעות דרך נחל	מפגעים	מעיינות אחוזים	אתרים וטיילות	
נקודת חציית דרך נחל	אשפה	מעיינות אחוזים בצינור	מבנה עתיק	1
התחתרות בכביש	פסולת בניין		טחנת קמח	2
התחתרות בדרך נוף	גדר		חומת אבן	3
התחתרות בדרך 4*4	עצים בגדה על סף קריסה		בור מים	4
התחתרות בשביל הליכה	רעייה		ספסלים	5
סחף קרקע בהשפעת דרך	רסק גזם		חניון	6

7	נקודת תצפית		מוקדי מדורות	
8	אחר		מתקן תשתית באפיק	
9			צינור מים באפיק	
10			קו תשתית באפיק	
11			חסם הידרוביולוגי	
12			כללי	

טבלה 1: קטגוריות של מיפוי נקודות על פי שכבות במסגרת הסקר. בכל נקודה נלקחה נ"צ.

2.10 ערכיות אקולוגית

2.11 כללי

תוצר פרק זה הינו מפת ערכיות אקולוגית של מקטעי הנחלים. חלוקה זו מיועדת לסייע בהליכי תכנון הנחלים ביער, ומאפשרת תיעדוף פשוט ונוח למתכנן. הרחקת פיתוח מאזורים שיש להם ערכיות אקולוגית גבוהה או מרבית, או התאמת תוכניות הפיתוח למזעור הפגיעה בערכי טבע הם דוגמאות לשימוש מושכל בתוצר זה.

בנוסף למפת הערכיות האקולוגית, הפרק הנ"ל כולל תיאור מפורט של שיטת חישוב הערכיות, המדדים ששימשו לחישוב, וכן את תוצאות החישוב עבור כל מקטע נדון.

2.12 שיטות

לשם חישוב הערכיות האקולוגית של מקטעי הסקר, הוגדרו 9 מדדים (ראה טבלה 1) משלושה תחומים: הידרולוגיה, חסמים והפרות וצומח, התחום נישות ייחודיות הוגדר כתחום כללי. חישוב הערכיות מבוסס כולו על מידע שנאסף במסגרת סקר זה ברמת המקטע המפורט. בשל כך, מדדים מתחום ההידרו-ביולוגיה, שנסקרו ברמת המקטע המוכלל לא שולבו בניתוח זה. ההתייחסות בניתוח זה היא לערכיות בעמק הנחל לרוחב ולאורך כל מקטע.

להלן הבהרות מילוליות למספר מדדים של הערכיות:

מדד 2א': טבעיות מבנה האפיק. מדד הבא לתאר את מצבו המבני של אפיק הנחל. מקטעי נחל בעלי מבנה טבעי קיבלו ציון 3 (הגבוה ביותר) נחלים בהם השפעות אדם גרמו לשינוי מסוים במבנה הגדה או תחתית האפיק קיבלו ציון 2 (למשל מקטע גוש חלב א' בו פסולת נשפכה על הגדה על מנת לייצב אותה) ואילו מקטעים שעברו הסדרה מלאכותית שגרמו לשינוי מבני משמעותי קיבלו ציון 1.

מדד 2ב': עומס הפרות. מדד זה הבא לבטא את כמות ועוצמת המפגעים לאורך המקטע. במדד זה לא משוקלל מבנה האפיק אלא כל השפעה שלילית נוספת שיכולה לגרום לחסם להתפתחות האקולוגית באפיק ובעמק הנחל. דוגמאות להפרות כוללות השפעות על הזרימה כגון תפיסה של מעיינות הדישון לצינור, בריכת בטון בעין עלווה וחסמים הידרו-ביולוגיים, השפעות של טיילות כגון לינה בתחום האפיק ועומס מטיילים המשתקף גם בכמות מוקדי המדורות, מפגעים נוספים כגון פסולת, צינורות באפיק הנחל, כמות הדרכים שחוצות את האפיק וכן מיקומם בסמיכות למפגשי

נחלים ועוד. הניקוד במדד זה, מהווה הערכה המשקללת את כמות המפגעים עם עוצמת ההשפעה שלהם.

מדד 3: נישות ייחודיות. נישות ייחודיות מתייחסות למופעים ייחודיים בשטח סקר זה או מופעים המעידים על בית גידול איכותי במיוחד. דוגמאות כוללות אחו לח, בריכות סלע, בריכות עמוקות מ-50 ס"מ במהלך חודש מאי, ומפלים.

מדדי הצומח התבססו על ממצאי הסקר המפורט. במספר מקטעים בהם לא בוצע סקר מפורט, המקטע קיבל ציון בהתאמה עם מקטע אחר שנמצא דומה לו בסקר הרציף. במידה ולא נמצא מקטע דומה, חושב הציון בהתאם לרשימות מינים חלקיות שנערכו במהלך הסקר הרציף, תוך מתן משקל מסוים לרושם של הסוקר. יש לציין, שמקטעים אלה הם בעיקר מקטעים אכזבים שלא מהווים את מוקד סקר זה.

אופן החישוב:

לכל מקטע נחל, ניתן ניקוד בתשעת המדדים עפ"י קטגוריות שנקבעו מראש (טבלה 1). ציון כולל למקטע התקבל מסכימת הנקודות בכל המדדים. טווח הציונים שהתקבל הוא בין 9-28. בכדי להגיע לציוני ערכיות סופיים, בוצע שיקלול של הציון ל-100 באמצעות הכפלת הציון ב-3.57, בשלב הבא בוצעה חלוקה ל-20 בכדי לקבל ציון בין 5-1, בכדי לקבל מספר שלם התוצאה עוגלה כלפי מטה או מעלה. לקבלת הציון הסופי, ניתנה הערכת מומחה שאפשרה תוספת או החסרה של נקודה אחת במקרה שהמומחה זיהה חוסר התאמה משמעותי בין התצפיות בשדה לתוצאות החישוב הנ"ל. תוצאות החישוב הועלו על מפת ערכיות בעלת 5 קטגוריות כדלהלן: 1=נמוכה, 2=בינונית, 3=גבוהה, 4=גבוהה מאוד, 5=מרבית

תחום	מספר מדד	מדד	מקור מידע	קטגוריה	ניקוד
הידרולוגיה	א1	משטר זרימה	שכבה הידרולוגית	איתן	4
				עונתי ארוך	3
				עונתי קצר	2
				שיטפוני	1
	ב1	איכות המים	סקר מעיינות הידרולוגי (כהן ולוי, 2022)	ללא זיהום	3
				זיהום עיתי ונקודתי	2
				זיהום קבוע	1
				טבעי	3
חסמים והפרות	א2	טבעיות מבנה האפיק	פרק גיאומורפולוגיה ושכבת מפגעים	הפרה/השפעה מצומצמת	2
				אפיק מוסדר	1
				ללא	4
				נמוך	3
	ב2	עומס הפרות	שכבת מפגעים	בינוני	2
				גבוה	1
				יש	2
				אין	1
צומח	א4	עושר מינים כללי	סקר צומח מפורט	גבוה (81-100 מינים)	3
				בינוני (61-80 מינים)	2
				נמוך (40-60 מינים)	1
				גבוה (20-29 מינים)	3
	ב4	עושר מינים הידרופיליים		בינוני (10-19 מינים)	2
				נמוך (1-9 מינים)	1
				גבוה (3-5 מינים)	3
				בינוני (1-2 מינים)	2
	ג4	מינים נדירים ובסיכון		נמוך (0 מינים)	1
				נמוך (11-20 מינים)	3
				בינוני (21-30 מינים)	2
				גבוה (31-36 מינים)	1
	ד4	עושר מינים רודרליים זרים ופולשים			
סה"כ:	9				

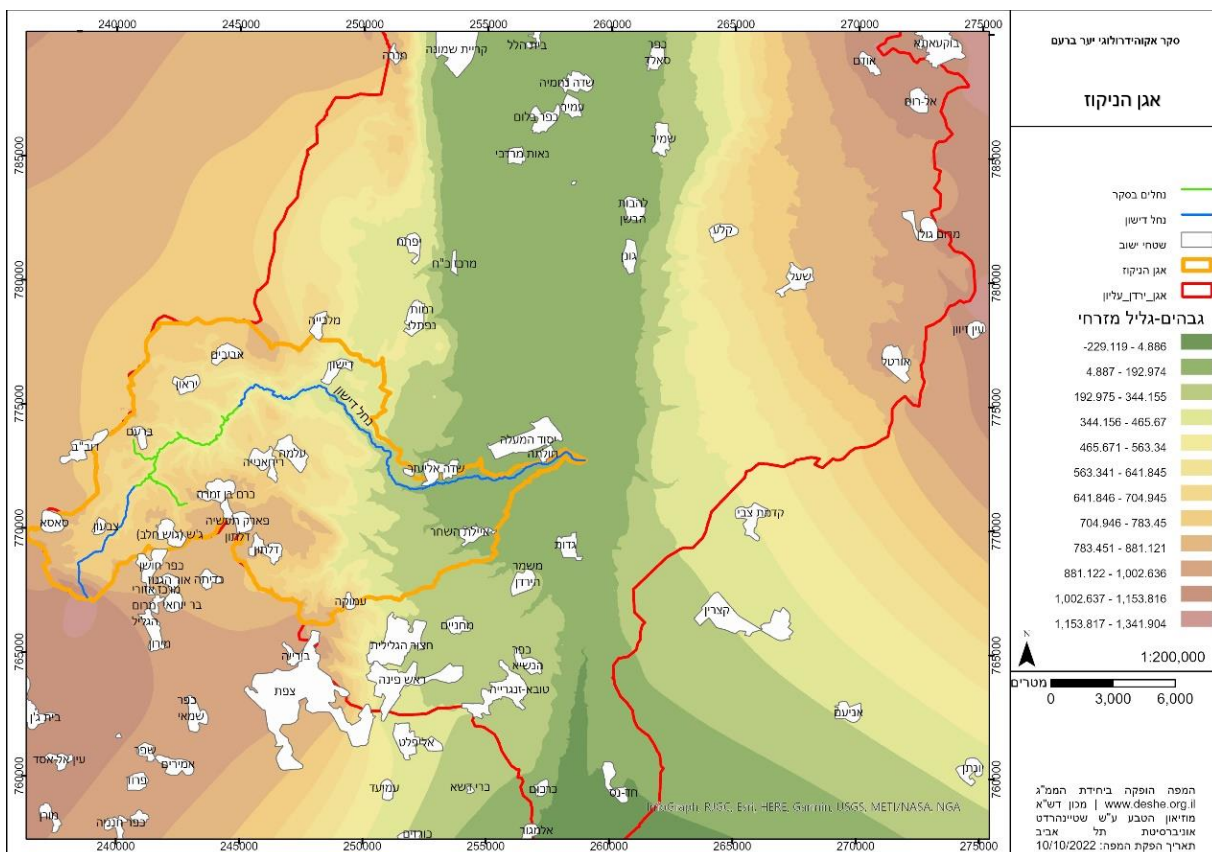
טבלה 2: מדדים לחישוב ערכיות אקולוגית של מקטעי הנחלים שנסקרו ביער ברעם

3 ממצאי הסקר

3.1 הרמה האגנית

3.1.1 אגן הניקוז של נחל דישון

נחל דישון זורם לאורך 31.6 ק"מ בגליל העליון המזרחי, ומוצאו בנהר הירדן העליון בחלקו הדרומי של עמק החולה. אגן הניקוז של הנחל משתרע על שטח של כ- 190 קמ"ר (מפה 2). ראשיתו של האגן, במדרונות הצפון מזרחיים של הר מירון בגובה של 1200 מטרים ושפכו בירדן, בסמוך לקיבוץ חולתה בגובה 65 מטרים. הפרש הגובה של מעל 1100 מטרים מבטא שיפוע אורכי ממוצא של 3.5%. יובליו המרכזיים של הדישון הם: נחל צבעון, נחל גוש חלב, נחל מרעה, נחל ברעם, נחל ריחן, נחל יראון ונחל אביב בחלקו העליון. נחל קציון ונחל מרות בחלקו המרכזי, ונחל מכברם ונחל חצור בחלקו המזרחי והמישורי בעמק החולה.



מפה 2: מפה טופוגרפית של אגן נחל דישון

3.1.2 שטח הסקר

סקר זה התמקד בנחלים המרכזיים בחלקו העליון של אגן נחל דישון ובתחומי יער ברעם (מפה 3). הסקר שם דגש על ערוצים שזרימתם איתנה ועונתית. הנחלים שנסקרו כוללים את הערוץ במורד עין עלווה, נחל גוש חלב במורד מפגשו עם ערוץ עין עלווה, נחל דישון, מכניסתו ליער ברעם במעלה (בגבול היער הדרום מערבי ושמות יער ברעם) ועד מוצאו מהיער בשמורת הטבע נחל דישון (במורד

כביש 899), נחל מרעה מעין סיף ועד מפגשו עם נחל דישון, וכן, נסקרו מקטעי הנחלים ברעם ויראון במעלה (כ-200 מ') מפגשם עם נחל דישון, בכדי לקבל הערכה להשפעתם המורפולוגית על נחל דישון במורד. קטע בנחל גוש חלב שאיננו נסקר במקרקעי הייעור הוכלל כחלק מהסקר על מנת לשמר רציפות מרחבית לאורך הנחל. נחל חלב נסקר בין עיינות אומצא למפגש עם נחל גוש חלב בהיותו בית גידול לח משמעותי במרחב הקרוב למקרקעי הייעור.

3.1.3 מקטעים

החלוקה למקטעים מוכללים ומקטעים מפורטים מוצגת במפות 3 ו-4. תיאור המקטע המפורט והתהליכים בו יובא תחת המקטע המוכלל אליו שייר.

3.1.4 טיפוס נחלים באגן

בכדי לפשט את הצגת המידע מוצגים טיפוס נחל כלליים במפה 5. הטיפוס הכללי מייצג את רוחב עמק הנחל. הפרמטר המשלים לטיפוס הוא משטר הזרימה המוצג במפה 6. להלן תיאור קצר של טיפוס הנחלים שנמצאו בסקר ומקומם באגן.

ראשי הערוצים:

- i. **ראש ערוץ מורחב**- מאופיין בעמק נחל רחב (מרחק בין קווי גובה במדרון <30), לרוב חקלאי עם טראסות. באופן כללי, טיפוס זה מתאים לפעולות השהיית נגר. נצפה בתחומי הסקר רק בערוץ עין עלווה בעל משטר זרימה איתן.
- ii. **ראש ערוץ צר**- ערוצים לרוב ללא עמק נחל, דומים באופיים לנחל הררי צר. כוללים לרוב מקטעים של סלע חשוף בתשתית. דרכי רכב לאורך ערוצים אלה ידרשו לרוב פעולות חציבה. ערוצים אלה ישרים ותלולים, מנקזים במהירות את הזרימה לנחל הראשי. בתחום הסקר נצפו נחל חלב הכולל מפלים, והערוצים המעליים של נחל מרעה.

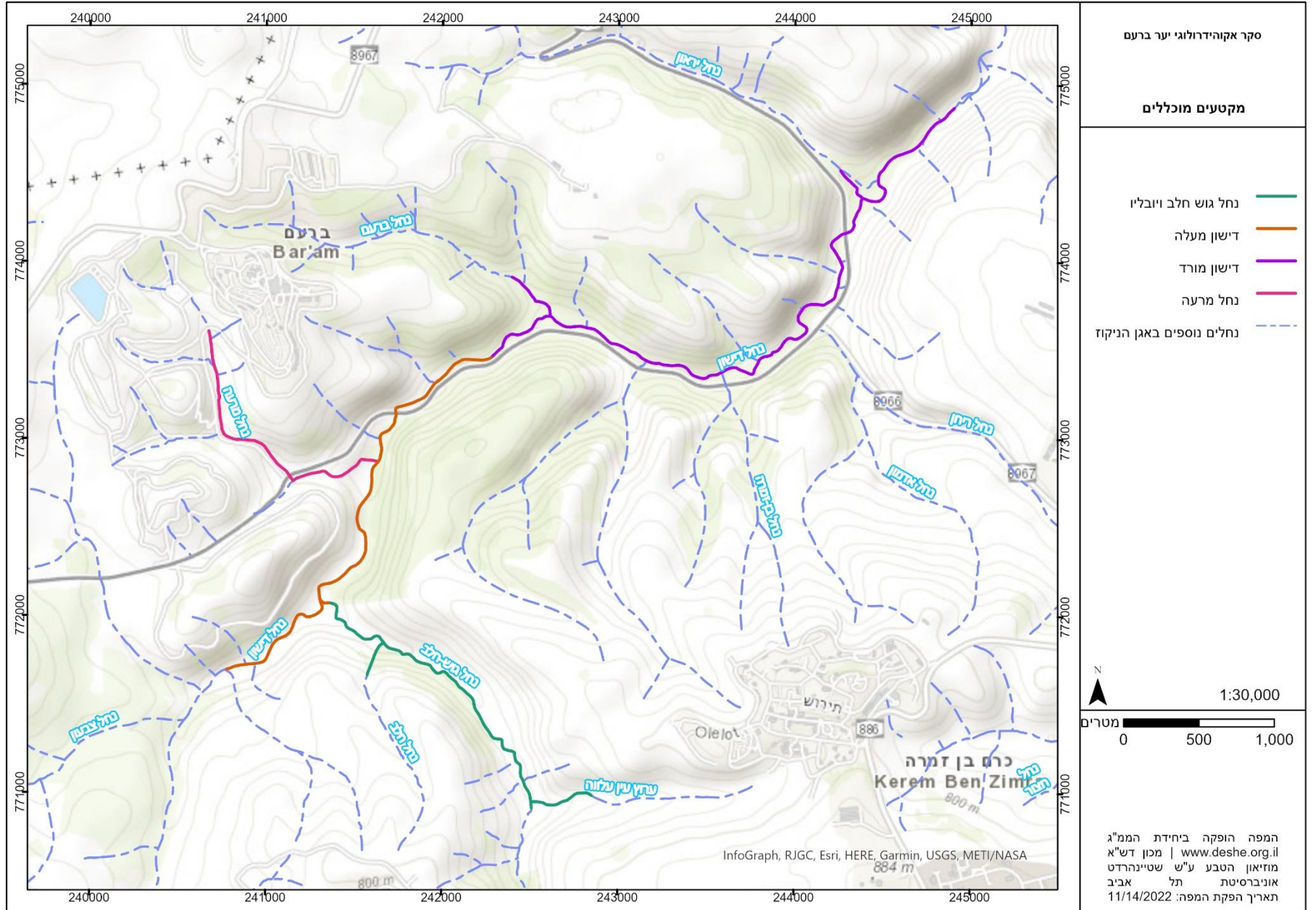
נחלים

- i. **נחל הררי צר**- ערוץ כלוא בין מדרונות העמק ללא פשטי הצפה לרוב אורכו (ערוץ קניוני). מאפיין נחלים צרים לעיתים עם מפלים. היכולת לנהל טיילות מוגבלות לשביל הליכה בתוך הנחל. לשם הגדרה, המרחק בין קווי גובה (בשכבה טופוגרפית ברזולוציה של קו גובה כל 5 מטר) במדרון עד 30 מטר. בתחומי הסקר בקטע המורדי והקניוני של נחל גוש חלב.
- ii. **נחל הררי עם פשט קטן**- בטיפוס זה, ישנו עמק נחל שכולל פשטי הצפה מתפקדים³ או נטושים ברוחב של מטרים עד עשרות מטרים בודדים. מבחינה

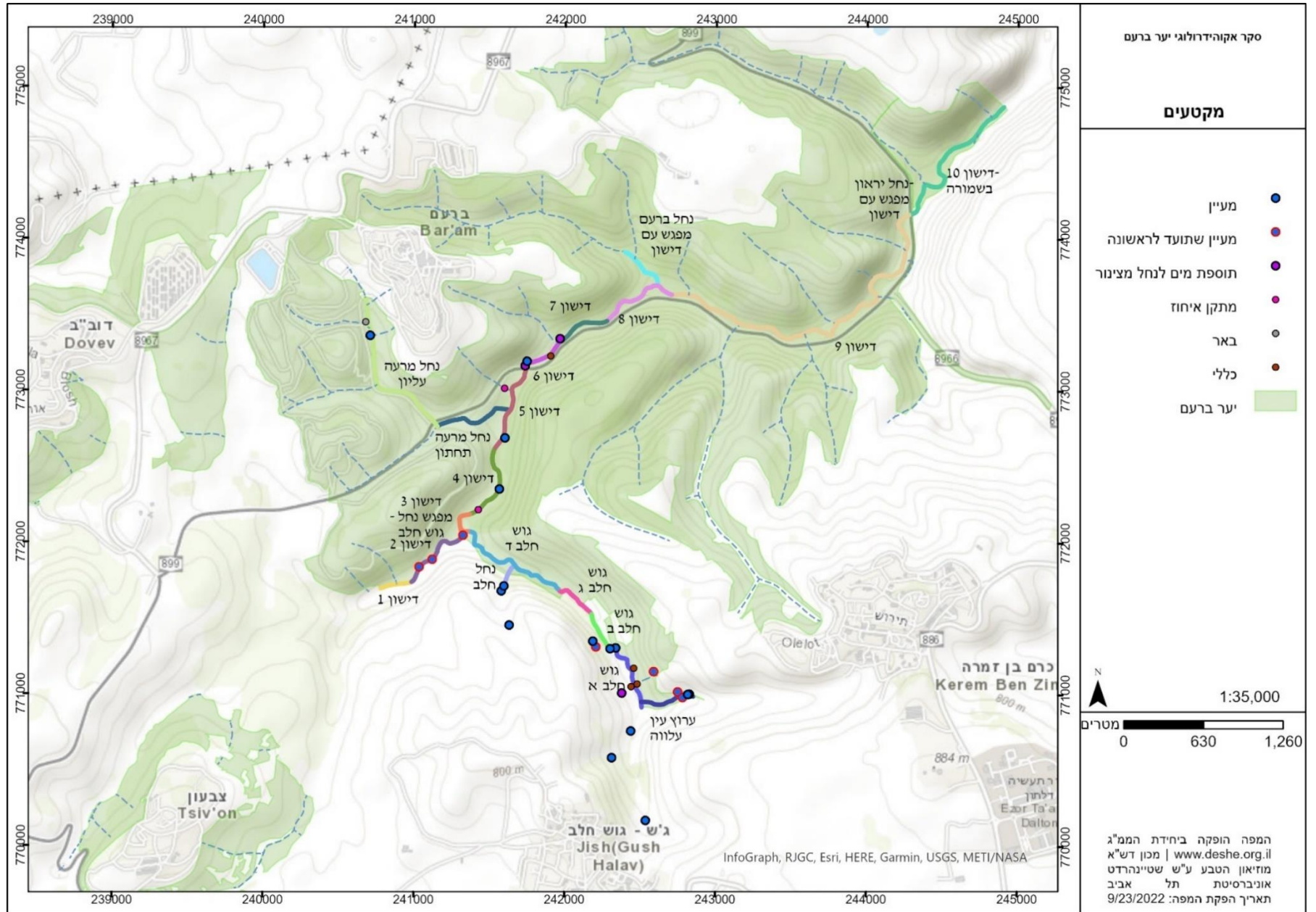
³ פשט הצפה מתפקד הוא פשט שמוצף לפחות אחת לשנה עד שנתיים

ניהולית, יתכן מקום לדרך בתוך עמק הנחל, אך זו תעבור ברוב נחלי הטיפוס בתוך פשט הצפה (מתפקד או נטוש), מפגשי נחלים מהווים אזורים של התרחבות העמק בהם ייתכנו מופעים מגוונים יותר. נטיעות ייתכנו לאורך פשט ההצפה. לסיווג הטיפוס: מרחק בין קווי גובה 30-70 מטר. בתחומי הסקר, טיפוס זה כולל את חלקו העליון של נחל גוש חלב ממפגשו עם ערוץ עין עלווה ועד תחנת הקמח השנייה, מעלה מפגשי הנחלים מרעה, ברעם ויראון, ומקטעים של נחל דיסון בחלקו העליון והמרכזי.

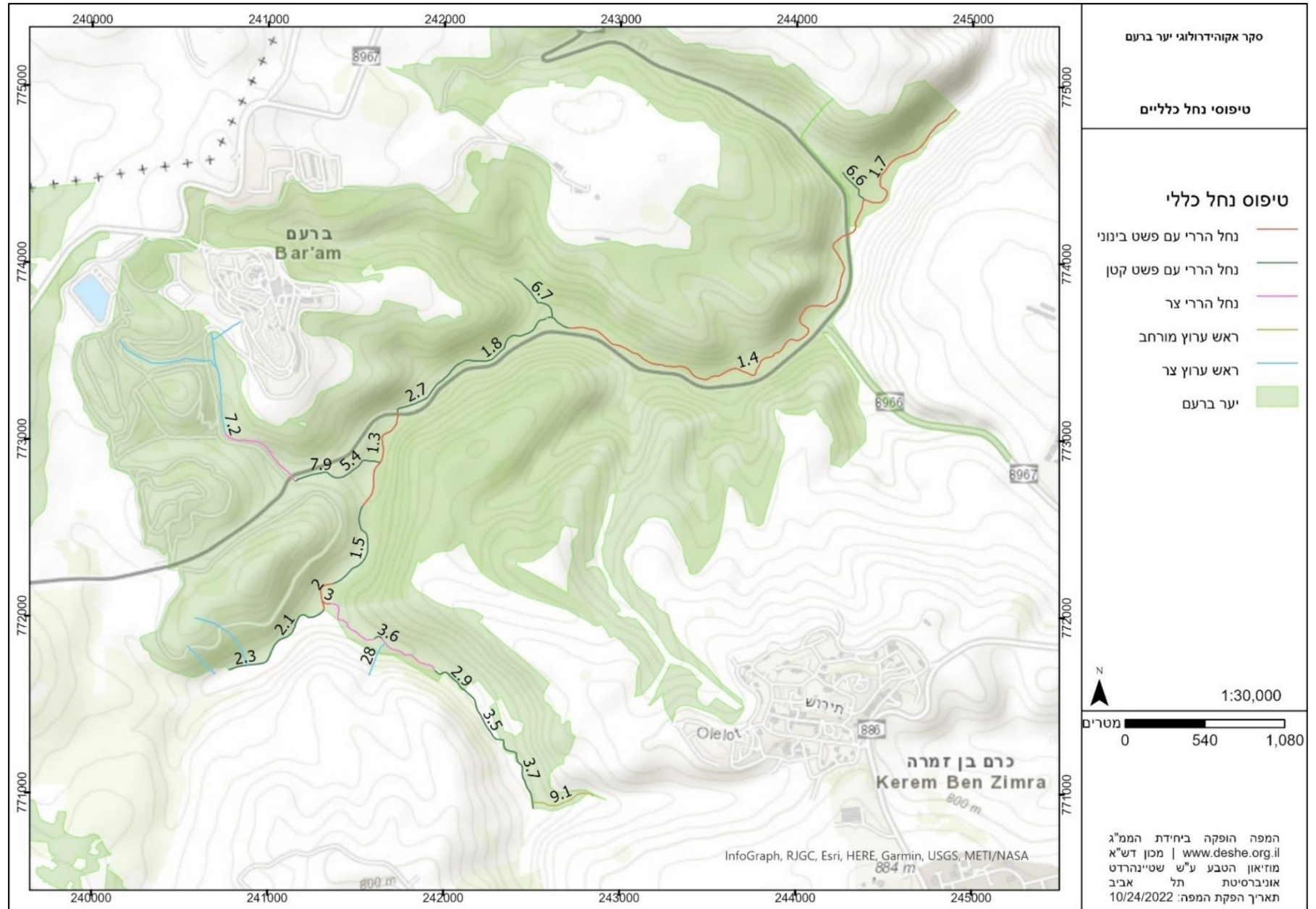
iii. **נחל הררי עם פשט בינוני** - עמק הנחל רחב למדי וכולל פשטי הצפה מתפקדים או מנותקים (נטושים). לעיתים ערוצי פזרות בהם רוחב האפיק הפעיל והצומח הנחלי משתרעים על חלק משמעותי מעמק הנחל. במקרים רבים, חקלאות תתפוס את עמק הנחל. מבחינה ניהולית, קיים רוחב מספק לחורשות, חניונים ודרכי נוף בתחום עמק הנחל. לסיווג הטיפוס, הוגדר המרחק בין קווי הגובה התוחמים את עמק הנחל < 70 . בתחומי הסקר, טיפוס זה נמצא במקטעים של נחל דיסון בלבד, באזור מפגש עם נחל גוש חלב, במעלה כביש 899 וממפגש הדיסון עם נחל ברעם ועד קצה אזור הסקר במורד.

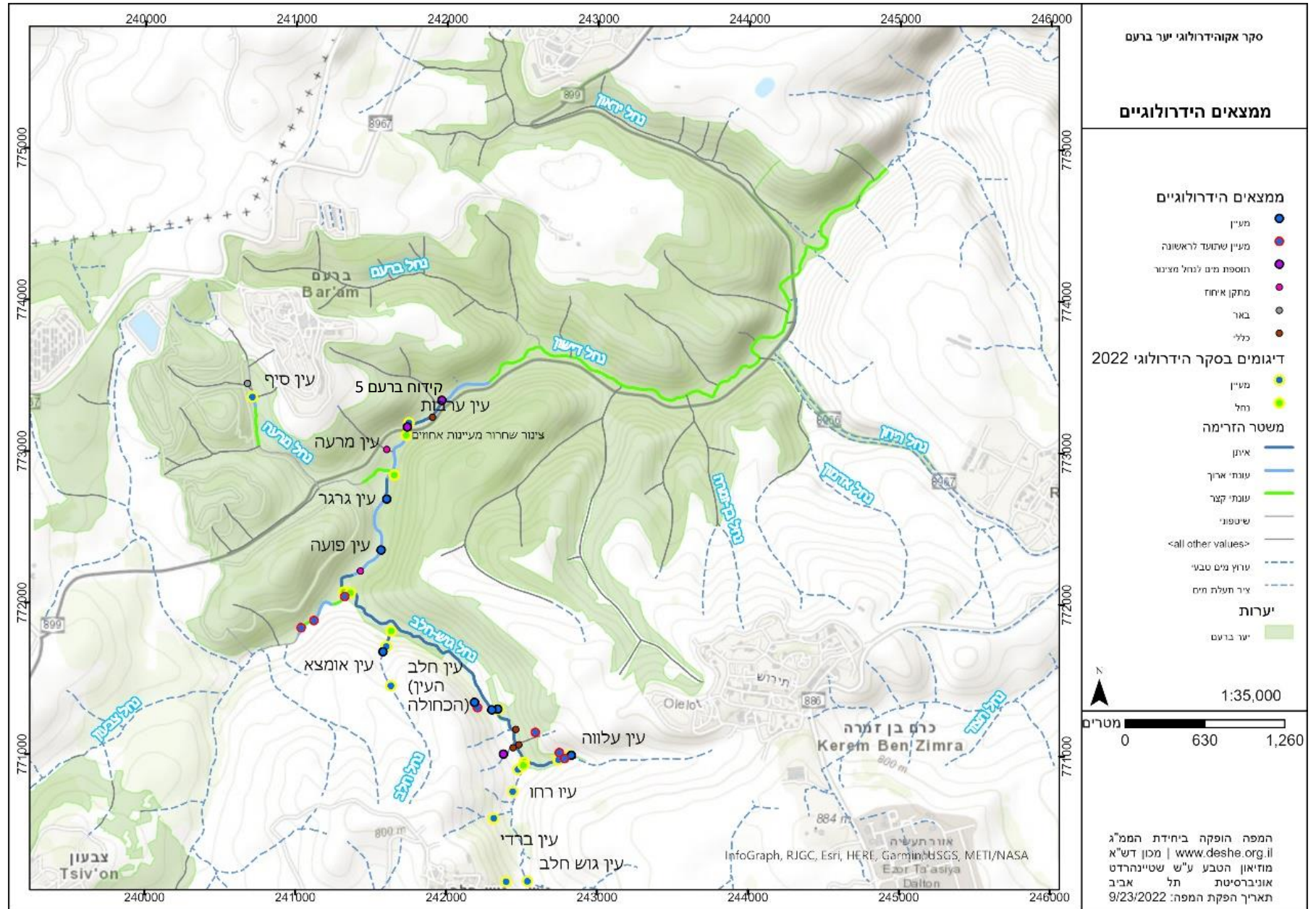


מפה 3: נחלים וערוצי זרימה שנסקרו בחלוקה למקטעים מוכללים



מפה 4: מקטעים מפורטים בתחום הסקר, כל מקטע מוצג בצבע שונה. נקודות הידרולוגיות מוצגות להתרשמות והתמצאות.





מפה 6: ממצאים הידרולוגיים. משטר הזרימה בשטחי הסקר, מעיינות, מתקני איחוז, ונקודות דיגומי ספיקה ואיכות מים במרחב יער ברעם. הדיגומים עפ"י כהן ולוי (2022)

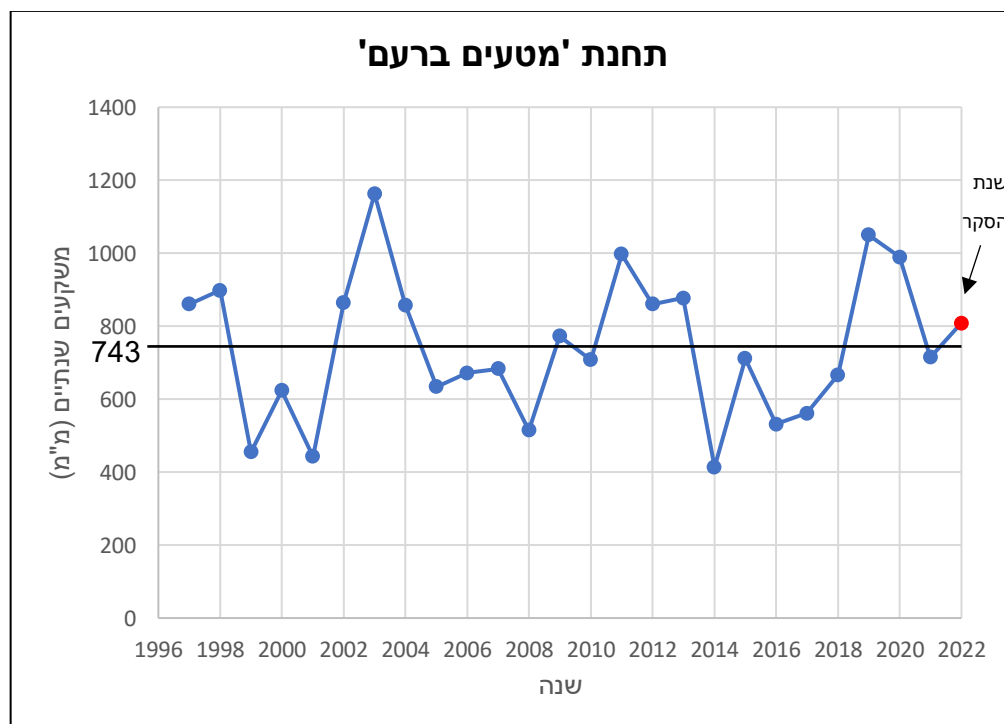
3.1.5 אקלים

כמות המשקעים השנתית באגן נעה בין 1000 מ"מ בהר מירון ל 400 מ"מ בעמק החולה. נתוני מדידת גשם במלכיה מצביעים על כך שממוצע המשקעים השנתי נמצא במגמת ירידה ביחס לכמות המשקעים שנמדדה עד תחילת שנות ה-80, מ-700 מ"מ לכ-640 מ"מ בתחילת שנות ה-2000 (רוזנפלד, 2021).

3.1.5.1 אופי השנה האקלימית 2021/22 – הנחת היסוד לתנאי הסקר

סקר זה מכוון לבחינת מצבם האקולוגי של הנחלים ביער ברעם. המערכת האקולוגית בנחלים אלה, המוצגת בהמשך עבודה זו, מושפעת באופן ישיר משפיעת המעיינות בכל שנה, אלו בתורם מושפעות מכמויות המשקעים באגן. בשל עובדה זו, מצאנו לנכון לבחון האם שנת הסקר הינה שנה ברוכה או שנה שחונה ביחס לנתוני גשם בקרבת יער ברעם.

נבחנה סדרת נתונים חודשיים מהשנים 1997-2022 בתחנה ההידרומטרית 'ברעם מטעים' המצויה בסמיכות לתחומי הסקר (הנתונים מאתר השירות המטאורולוגי). ממוצע המשקעים בתחנה זו עומד על 743 מ"מ (איור 3). מהניתוח עולה ששנת הסקר 2021/2022 הינה שנה מעט ברוכה מהממוצע, ובסוף רצף של 4 שנים ברוכות. ניתן להסיק שממצאי סקר זה מבטאים מצב עשיר ושופע של המערכת האקולוגית הנבחנת ביחס לטווח האפשרויות שלה עצמה (למשל מול שנה שחונה כשנת 2013/4 בה המערכת מצויה במצב עקה). דבר זה יתבטא בספיקות בסיס גבוהות, עושר במיני צומח עשבוניים ועושר במיני בע"ח מאכלסי מים.



איור 3: משקעים שנתיים בתחנת 'ברעם מטעים'. הממוצע הרב שנתי בתחנה לשנים אלה (743 מ"מ) הודגש בקו שחור. ניתן להסיק שסקר זה נערך במהלך שנה מעט גבוהה מהממוצע וברצף של 4 שנים "ברוכות".

3.1.6 הידרולוגיה אגנית

התחום ההידרולוגי נחלק לזרימות שיטפוניות וזרימות בסיס. זרימות שיטפוניות משפיעות בעיקר על מבנה הערוץ, משטר הסחיפה וההשקעה של סחף, פתיחה של הערוץ מצומח, תוספת חומר אורגני וניקוי מזהמים. זרימות הבסיס משמעותיות בהשפעתן על מפלס המים, שטח ומרחב בית הגידול, כמות הנישות והמורכבות המבנית של הנחל, וכן, עושר והרכב מיני הצומח ובעלי החיים מאכלסי המים.

3.1.6.1 זרימות שיטפוניות

בנחל דישון תחנה הידרומטרית אחת בחציית הנחל את כביש 90 (תחנת דישון כביש ראש פינה-מטולה), כלומר, התחנה אינה מודדת את הזרימות המגיעות מנחל חצור. אין תחנת מדידה במעלה נחל דישון (תחום הסקר). טבלה 2 מציגה את תקופת החזרה של הזרימות השיטפוניות בתחנה ההידרומטרית דישון כביש ראש פינה-מטולה. ניתן לראות שכל שנתיים צפויה ספיקה של 7 מטר קו"ב בשנייה (מקש"ן), ואילו כל 100 שנה צפויה ספיקה של 69 מקש"ן.

ספיקת השיא במהלך שנת הסקר (השנה ההידרולוגית 2021/22) היתה **10.8 מקש"ן** בתחנה ההידרומטרית, כלומר ספיקה המתרחשת אחת למספר שנים. על פי הספרות, **ספיקה כזו, בעלת**

תקופת חזרה הגדולה מאחת לשנתיים, צפויה להציף פשטי הצפה בנחלים טבעיים.

הסתברות חזרה (מקש"ן)					ספיקת שיא בשנת 2021/2022 (26/01/2022)	מקס' ספיקה היסטורית (מקש"ן)	שטח התנקזות (קמ"ר)
1:2 שנים	1:10 שנה	1:20 שנה	1:50 שנה	1:100 שנה			
7	22	38	50	69	10.8	34	90

טבלה 3: ספיקות שיא לפי תקופות חזרה בתחנת דישון כביש ראש פינה-מטולה (אתר השירות ההידרולוגי)

במהלך הסקר, תועדו סימני זרימה בפשט ההצפה בקטע שבמורד מפגש נחל גוש חלב ונחל דישון (תמונה 3). על פי הספרות, פשטי הצפה בנחלים טבעיים מוצפים בממוצע אחת לשנתיים. מכך,

ניתן להסיק שבתחומי הסקר אירעה בחורף 2021/22 זרימה שיטפונית בעוצמה המתרחשת אחת

למספר שנים. מסקנה זו עולה בקנה אחד עם מדידות התחנה ההידרומטרית במורד הנחל.



תמונה 3: מורד מפגש הנחלים דישון וגוש חלב. מבנה הערוץ מוצג סכמטית ע"ג התמונה. סחף אורגני ששקע במהלך שיטפון ינואר 2022 מסמן את גובה הזרימה במהלך השיטפון. סימני הזרימה מוצגים בחץ אדום תועדו בפשט ההצפה וע"ג גזעי עצים בתשתית ובגדות. 09/03/2022. צילום: לביא קורן.

3.1.6.2 זרימות בסיס

3.1.6.2.1 רקע

המעיינות הגדולים המזינים את נחל דישון הם עין גוש חלב, ועין עלווה מנחל גוש חלב, עין אומצא והעין הכחולה מנחל חלב, עין חלב, פועה, גרגר, מרעה וערבות הנובעים בנחל דישון בתחומי יער ברעם, ועין אביב ועין דישון במורד היער, בחלקו במרכזי של הנחל. בעבר היה נחל דישון איתן וניזון מקבוצת המעיינות המעליים. באין פתרונות מוסדרים לחיבור המרחב למערכת המים הארצית, שאיבות מי התהום באזורי ההזנה של המעיינות ואיחוזם לטובת אספקת מים לשתייה ייבשו את הזרימות בנחל והוא הפך לעונתי. בעקבות תוכנית האב של רשות המים ורשות הטבע והגנים להשבת מי המעיינות לטבע (2014), שוחררו רוב המעיינות באגן נחל דישון לזרימה לטבע, בהם עיינות אביב, ערבות, פועה, גרגר וחלב, וכן עין עלווה וגוש חלב. בהווה, בשנים ממוצעות זרימת המים בנחל גוש חלב ועד מפגש הנחלים גוש חלב ודישון איתנה, הזרימה בנחל דישון הולכת ומתייבשת לאורך האביב והקיץ, למעט מספר מקטעים איתנים במורד מפגש הנחלים דישון-גוש חלב. נכון להיום, המעיינות חלב, פועה וגרגר, נתפסים בצינור העובר מתחת לגדות הנחל ומשחררים במורד הסמוך לחציית נחל דישון את כביש 899.

3.1.6.2.2 ממצאים

משטר הזרימה בנחלי הסקר מוצג במפה 6 יחד עם ממצאים הידרולוגיים נוספים. ממצאי הסקר מעידים שמעין עלווה במעלה ועד מפגש הנחלים דישון-גוש חלב, מתקיימת זרימה איתנה ברוב השנים, עם קטעי נחל איתנים גם במקטעים דישון 5 ודישון 6. בשנת הסקר (2022) התקיימה זרימה איתנה מעין עלווה ועד מרכז מקטע דישון 7 כ-600 מטרים במורד עין ערבות, למעט קטע קצר באורך של כ-200 מ' במעלה גשר כביש 899 במקטע דישון 5. בנוסף, המקטעים בעלי משטר זרימה עונתי קצר בנחל דישון מתייבשים לאורך האביב מהמורד כלפי המעלה עד מורד קידוח ברעם 5. כן, לעין סיף בנחל מרעה אין השפעה על הזרימות הקיציות בנחל דישון.

בסקר הנוכחי אותרו מספר מעיינות שלא היו ממופים כראוי (עיגול אדום במפה 6), מעיינות אלה מרוכזים באזור עין עלווה, במורד מפגש נחל גוש חלב וערוץ עין עלווה, ובנחל דישון במעלה המפגש עם נחל גוש חלב.

3.1.7 גיאומורפולוגיה אגנית

3.1.7.1 מקורות הסחף

לנחלים שני מקורות סחף מרכזיים. (1) חומרי סחף המגיעים מהמדרונות, ו- (2) סחף שנוצר בתחום האפיקים. החומר המגיע מהמדרונות נחלק לחומר גס גרגר (אבנים ובולדרים) הנשחק עם אירועי הזרימה לגרופת בדמות חלוקי נחל בגדלים שונים הנגררים ומקפצים באפיק הנחל, ולחומר דק גרגר (חול, סילט וחרסית) המגיע מהקרקות במדרון ומוסע בנחל כרחופת כחלק מהמים הזורמים. הסחף שנוצר באפיק נגרם כתוצאה מסחיפת הגדות (banks) ותשתית האפיק (stream bed) בשיטפונות והסעתו למורד הנחל.

מורדות הר מירון המהווים את חלקו המעלי ביותר של אגן הדישון, ומצויים במעלה אזור הסקר, מאופיינים במסלע של גיר קשה ודולומיט, עם מרכיב קטן של קרטון בתצורת דיר חנה (ראה מפה 7-מפה גיאולוגית). אזור זה מאופיין בקרקעות טרה רוסה וקרקעות ים-תיכוניות חומות. בהתאם לכך, מקורות הסחף המגיעים ממעלה נחל דישון (ויובלו נחל צבעון) מורכבים מגרופת מגיר קשה. החורש הלח המיצב את הקרקעות מקטין את כמויות הרחופת המגיעות לנחלים ביחס לנחלים אחרים.

מסלע בזלתי מצוי בחלקו העליון של אגני הנחלים גוש חלב, יראון וריחן. תצורת מנוחה ומשאש מחבורת הר הצופים (קירטון וחואר) מרכיבות את יתר אגן נחל גוש חלב, וכן את הנחלים חלב, מרעה ונחל דישון עד עין ערבות. פסגות ההרים באגנים אלה מורכבות מתצורת תמרת המורכבת משכבות של גיר וקרטון עם עדשות צור.

אגן הניקוז הן של היובלים בן-זמרה, ריחן, ברעם ויראון, והן של נחל דישון במורד עין ערבות והערוצים הקטנים שנשפכים לאורכו מורכב בעיקרו מסלעי תצורת תמרת (גיר וקרטון) ובזלות בפסגות ההרים.

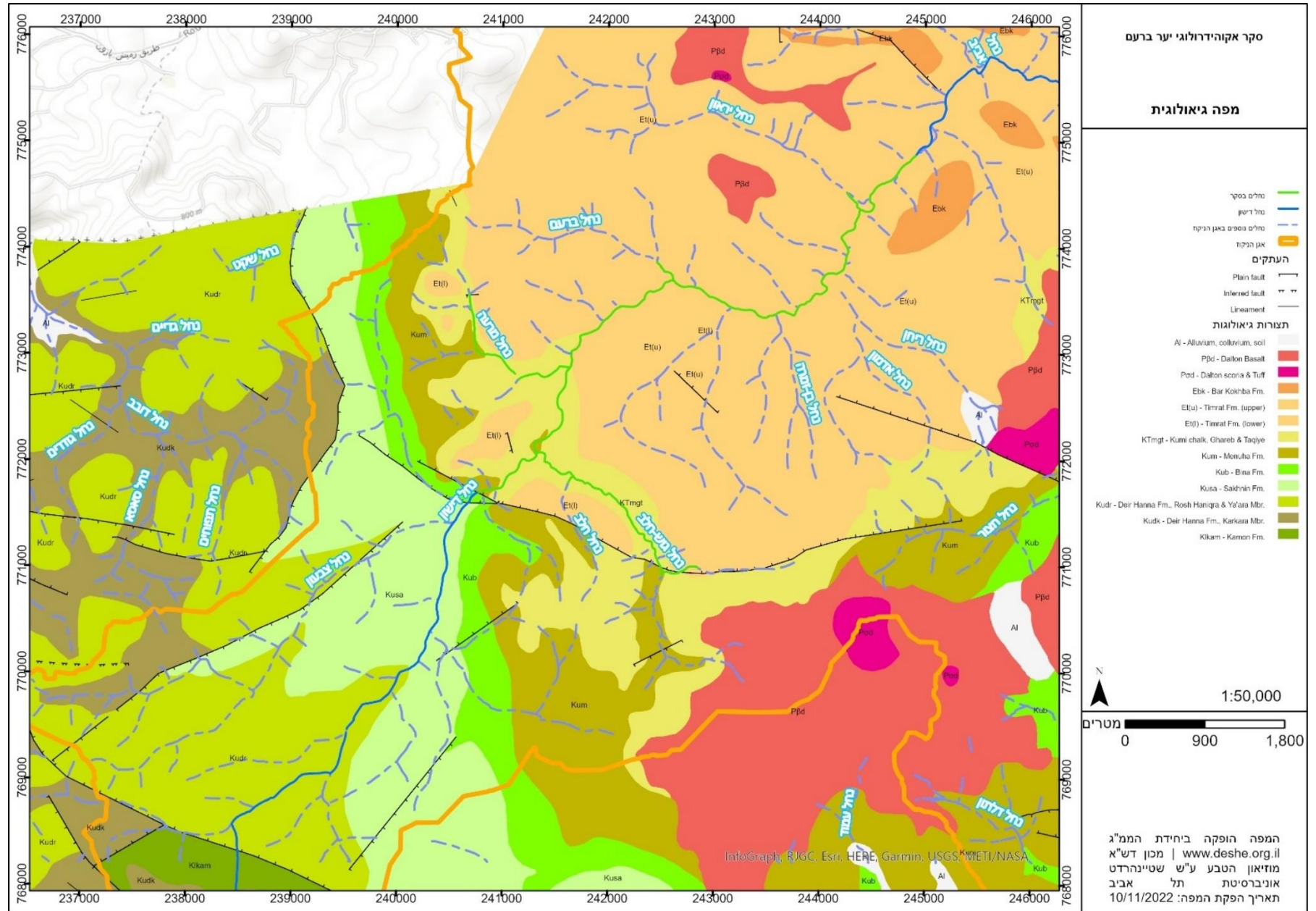
3.1.7.2 הרכב הסחף בנחלים

בהתאמה עם המסלע והקרקע באגן, נחל גוש חלב מסיע בעיקר גרופת קרטונית, עם אחוז קטן של חלוקי בזלת וגיר וצפוי להביא כמות משמעותית של רחופת שמקורה בחוואר ובקרקעות הרנדזינה הבהירה באגן (לא בוצעו מדידות רחופת כחלק מהסקר ואין מידע קיים). נחל מרעה וחלב מסיעים לנחל דיסון גם הם בעיקר סחף קרטוני. תצפיות שבוצעו במהלך הסקר (חורף-קיץ 2022) מעידות שתנועת הגרופת בנחל ברעם מצומצמת מאוד.

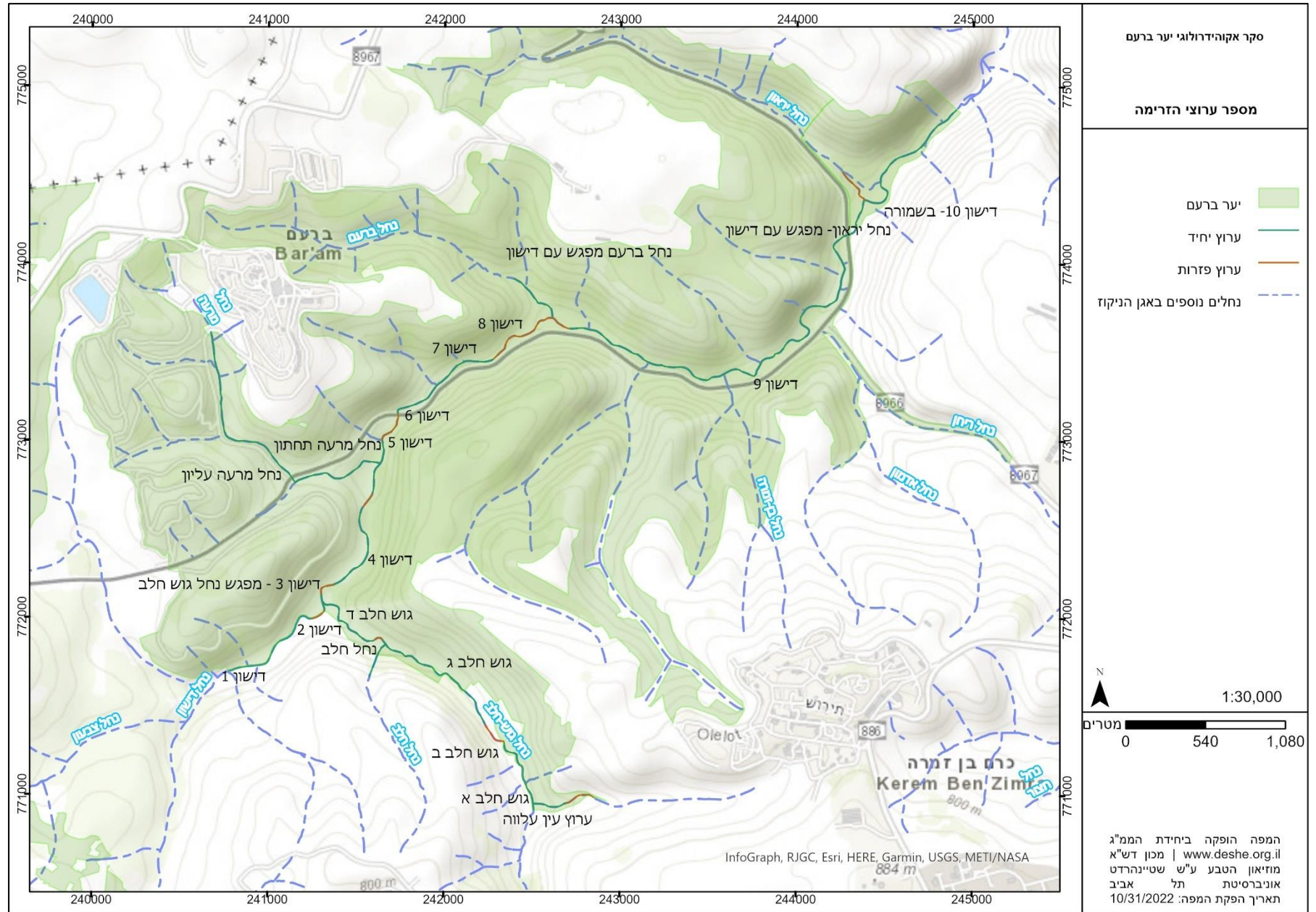
הרכב הגרופת בנחל דיסון במעלה מפגשו עם נחל גוש חלב הוא בעיקרו גירני, ואילו במורד מפגש הנחלים ועד מורד עין ערבות הוא מעורב, וכולל גיר ממעלה הדיסון וקרטון מהיובלים (גוש חלב, חלב ומרעה) עם חלוקי בזלת פזורים באפיק.

במורד עין ערבות ועד גבולו הצפון מזרחי של הסקר במורד, חלוקי הגיר של תצורת תמרת הופכים למרכיב הדומיננטי באפיק.

מספר ערוצי הזרימה, וממצאים גיאומורפולוגיים מוצגים במפות 8 ו-9 בהתאמה. פירוט התהליכים הגיאומורפולוגיים בנחלים יובא תחת המקטעים המוכללים בהמשך.



מפה 7: מפה גיאולוגית של אזור הסקר



מפה 8: מספר ערוצי הזרימה בנחלי הסקר



מפה 9 : ממצאים גיאומורפולוגיים. על מנת להדגיש את ההשפעות ההדדיות בין הנחל לדרכים בקרבתו, סומנו נקודות אלה בנפרד.

3.1.8 צומח

3.1.8.1 הצומח הנחלי

3.1.8.1.1 יחידות הצומח

מופו 28 יחידות צומח שונות במקטעי הנחלים, אלה משתרעות על 152 דונם. תצורות הצומח וטיפוסי הצומח המוכללים מוצגים במפות 10 ו-11 בהתאמה. סיכום של הטיפוסים המוכללים מוצג בטבלה 3 ופירוט מאפייני היחידות השונות מובא בטבלה 4. שני הטיפוסים השולטים בשטח הסקר הם יער גדות בשלטון ערבה ופטל וסבך פטל בליווי ערבות, אלה משתרעים יחד על כ-100 דונם (שני שליש מהשטח שמופה). ברוב שטח מקטעים מוכללים דישון מורד ונחל מרעה לא בוצע מיפוי של יחידות בשל איכות האורתופוטו בקרבת הגבול עם לבנון, אף על פי כן, תצפיות הסקר מלמדות שהמקטע שייך לטיפוס אפיק חלוקי עונתי עם צומח בגל"ח בכיסוי דליל. רוב נחל מרעה גם כן לא מופה מהסיבה שהוצגה לעיל. מניתוח הצומח ניתן למצוא קשר ברור למשטר הזרימה:

צומח עצי המאפיין בתי גידול לחים (למעט יערות נטועים), התפתח באזורים המתאפיינים במשטר זרימה איתן או עונתי ארוך. **סבך פטל וצומח עשבוני** במשטר זרימה עונתי ארוך, **צומח בתי גידול לחים בכיסוי דליל (צומח מפוזר בתשתית האפיק החלוקית)** מאפיינים מקטעים של זרימה עונתית קצרה, ואילו **בתה בכיסוי דליל (צומח מפוזר על גבי התשתית החלוקית)** מאפיין מקטעים אכזבים. יוצא מן הכלל הוא מקטע של הרדופים במורד אזור הסקר (בשטח השמורה) המלמד על שינוי במשטר המים או הסלע בתת הקרקע. ניתן להסיק שחברת השיא המתקיימת בשטח הסקר הינה יער ערבות. הפטל הקדוש הינו מין נפוץ ושליט בבתי גידול לחים בישראל. מין זה ידוע בסגסוגו בבתי גידול לחים שעברו הפרות קרקע, אירועי התייבשות, וזיהום (אבישר וחוב', 2022).

שטח בדונם	מספר היחידות בטיפוס	טיפוסי צומח מוכללים
3.2	2	אפיק חלוקי אכזב עם בתה בכיסוי דליל
11.7	3	אפיק חלוקי עונתי עם צומח בגל"ח בכיסוי דליל*
6.4	1	אפיק חלוקי עונתי עם צומח בגל"ח בכיסוי דליל והרדוף הנחלים
3.6	2	עשבוניים בני קיימא באפיק עונתי
0.7	1	אחו לח עשבוני
3.3	1	סבך פטל
9.4	3	סבך פטל בליווי צומח בגל"ח מגוון
36.9	6	סבך פטל בליווי ערבות פזורות
63.5	6	יער גדות בשלטון ערבה ופטל
8.0	1	יער גדות תמיר בשלטון צפצפה וערבות
4.3	1	יער גדות בשלטון תאנה
1.2	1	יער אורנים בליווי פטל ועשבוניים
152.2	28	סה"כ

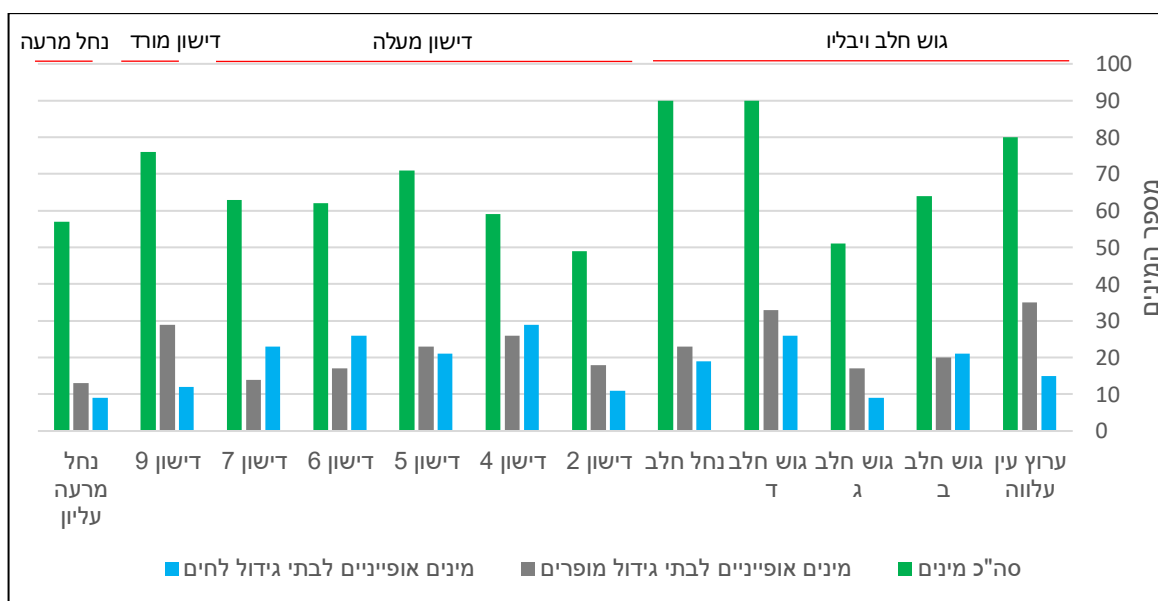
טבלה 4: כמות ושטח טיפוסי הצומח המוכללים בסקר. הודגשו הטיפוסים הדומיננטים בשטח הסקר.
* כל מקטע דישון 9 וחלקו המעלי של מקטע 10 שייכים לטיפוס זה. בהעדר אורתופוטו עדכני השטח לא מופה. כיוון שהמקטעים ארוכים, זהו כנראה הטיפוס הנפוץ בשטח הסקר.

3.1.8.1.2 הרכב המינים

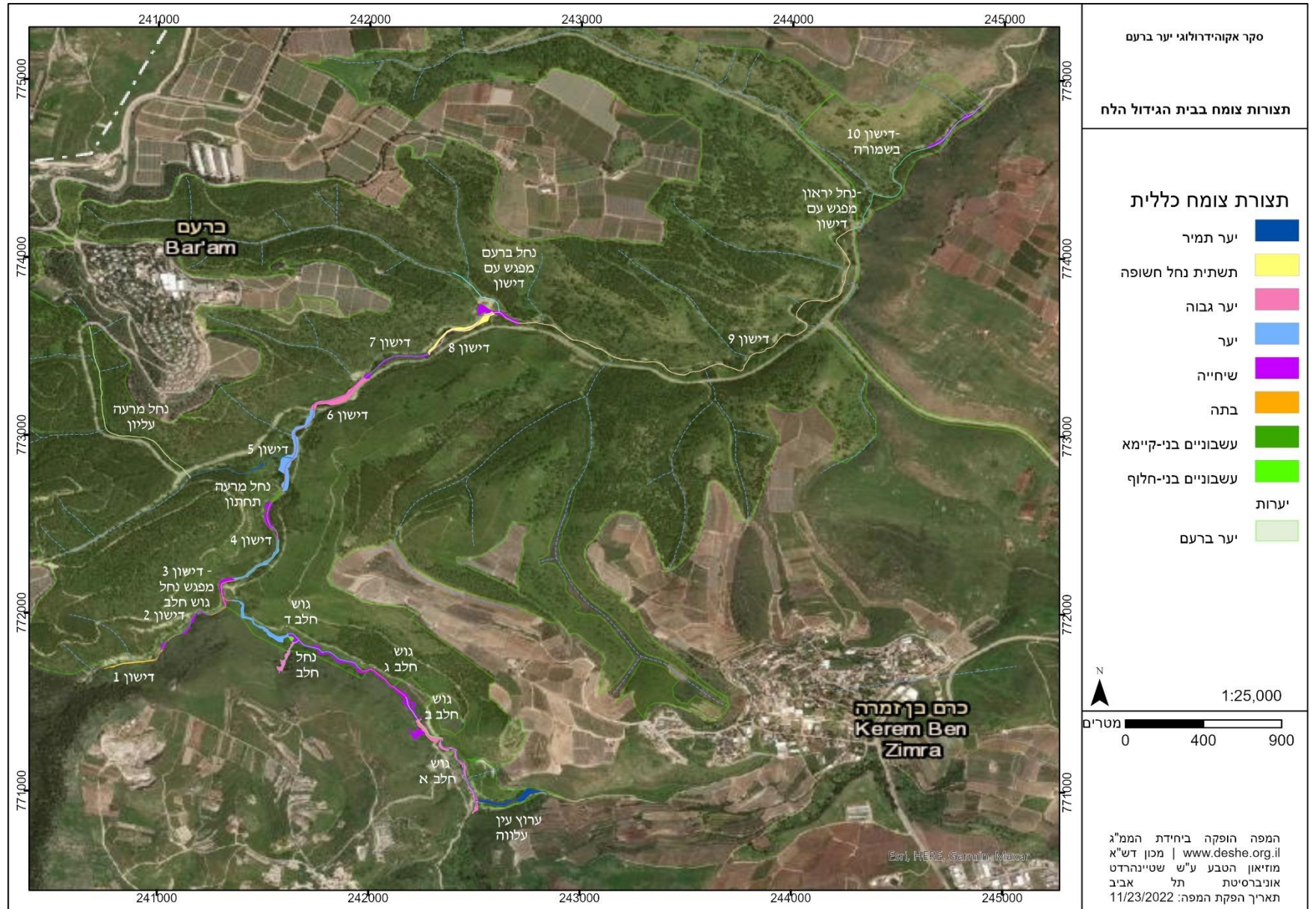
נדגמו 13 יחידות צומח שנמצאו כמייצגות את טיפוס הצומח בשטח הסקר, בכל המקטעים המפורטים שנדגמו, נדגמה יחידה אחת, למעט במקטע נחל גוש חלב ד' בו נדגמו 2 יחידות בשל קיומו של אחו לח במפגש נחלים גוש חלב-חלב. האחו מהווה בית גידול ייחודי בשטח הסקר. ככלל, הדיגום התרכז במקטעים עם זרימה איתנה או עונתית ארוכה. הדיגום במקטע דישון 9 נבחר כמייצג מקטעים של זרימה עונתית קצרה.

בסה"כ תועדו 257 מינים שונים, מתוכם 49 מאפיינים בתי גידול לחים, 3 ברשימת המינים בסכנת הנכחדה, 2 ברשימת המינים הקרובים לסיכון, ומין 1 ברשימת המינים הנדירים מאוד, וכן, 74 מינים המאפיינים בתי גידול מופרים ו-8 מינים פולשים. מאפיינים של הרכב המינים על פי מקטעים שנדגמו מוצג באיור 4 ובמפורט בטבלה 5.

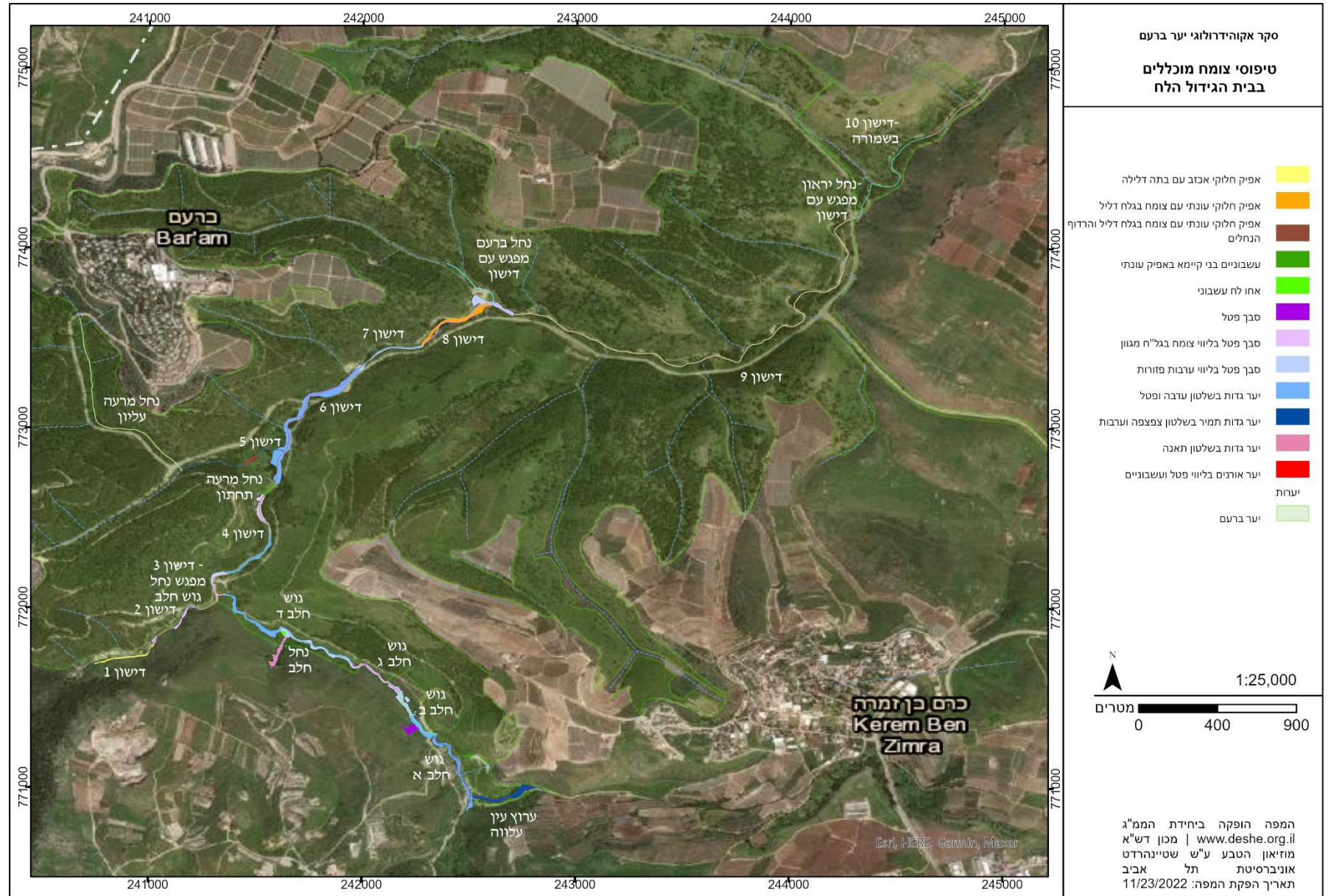
היחידות בעלות עושר המינים הגבוהה ביותר הן גוש חלב ד' ונחל חלב, וכן דישון 5. היחידות בעלות עושר מיני בתי גידול הלחים הגבוהות ביותר הן דישון 4, דישון 6 וגוש חלב ד', ואילו היחידות בעלות כמות גדולה של מינים המאפיינים בתי גידול מופרים הם ערוץ עין עלווה, גוש חלב ד' ודישון 9.



איור 4: הרכב מיני הצומח במקטעים מפורטים שנדגמו. הרכב המינים חולק לשני תתי קטגוריות על פי מינים המאפיינים בתי גידול לחים ובתי גידול מופרים.

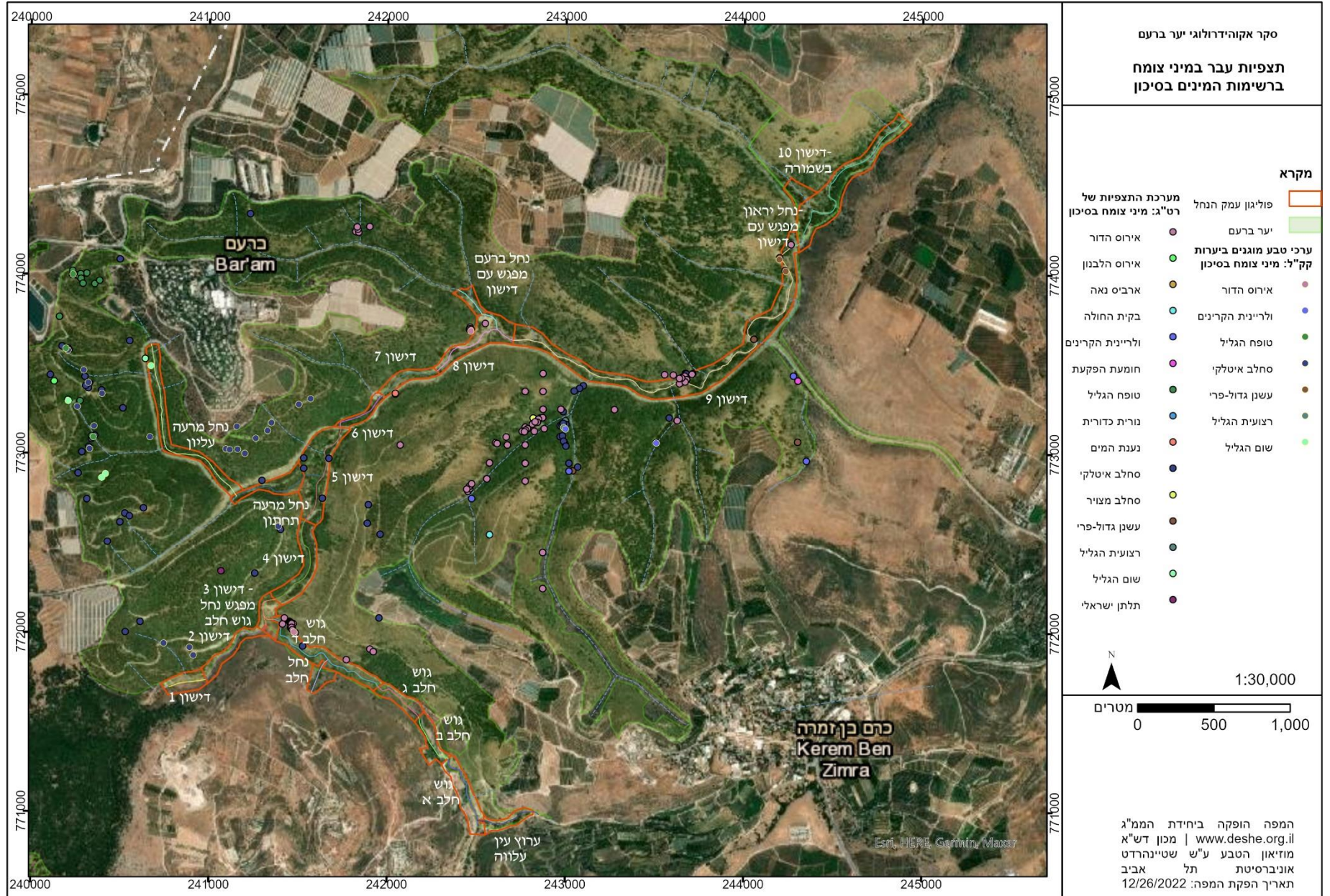


מפה 10: תצורות צומח בבית הגידול הלח

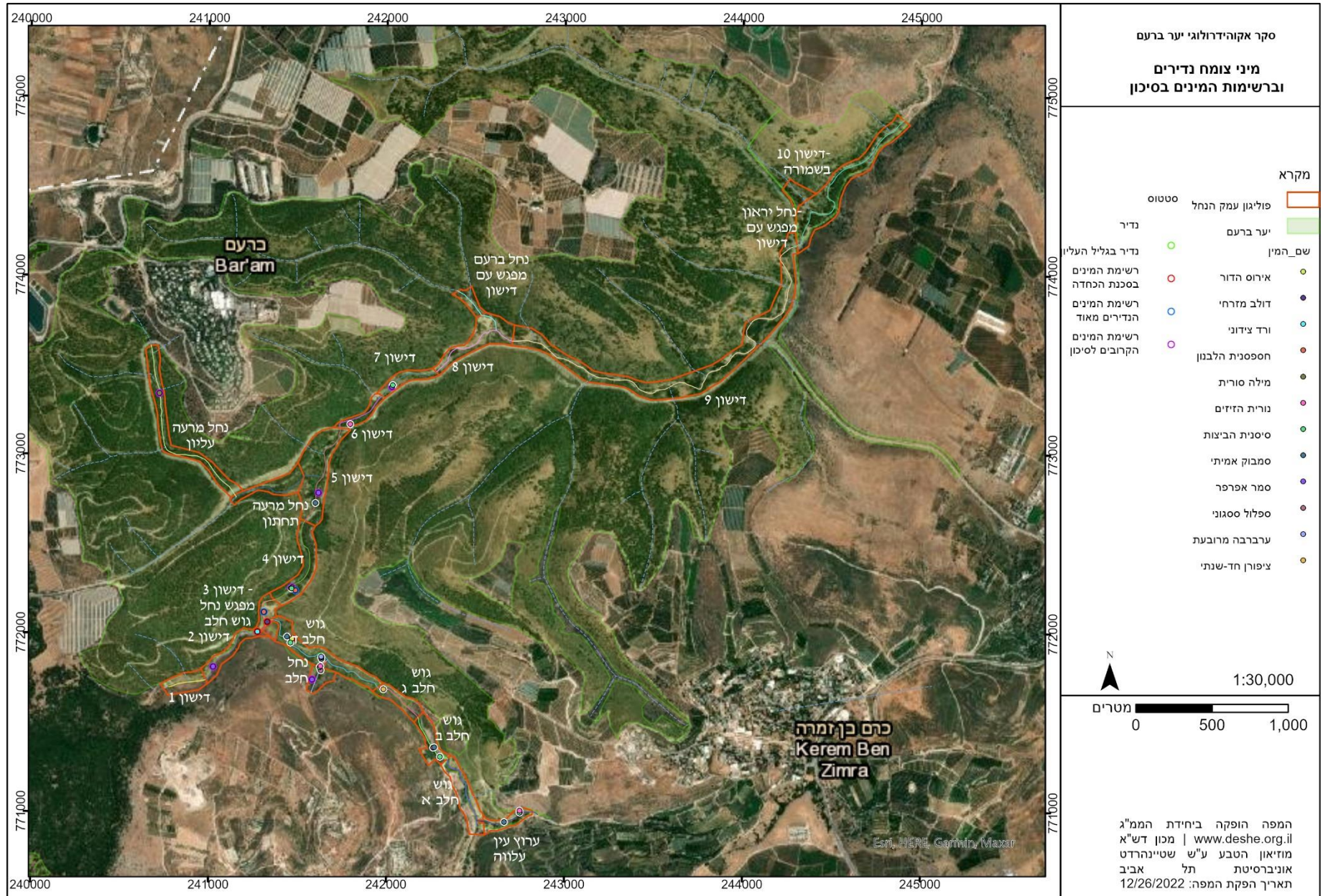


מספר יחידה	שם המקטע	שטח בדונם	טיפוס מוכלל	תצורת צומח כללית	רמת כיסוי תצורת צומח	מין שליט 1	מין שליט 2	מין שליט 3	כיסוי שליט 1 (%)	כיסוי שליט 2 (%)	כיסוי שליט 3 (%)
11	ערוץ עין עלווה	8.0	יער גדות תמיר בשלטון צפצפה וערבות	יער תמיר	כיסוי בינוני	צפצפה מכסיפה	ערבה לבנה	פטל קדוש	35	25	20
21	גוש חלב א	9.6	יער גדות בשלטון ערבה ופטל	יער גבוה	כיסוי בינוני	ערבה לבנה	פטל קדוש	צפצפה מכסיפה	40	50	8
22	גוש חלב א	1.5	עשבונים בני קיימא באפיק עונתי	עשבונים בני-קיימא	כיסוי בינוני	גרגר הנחלים	כרפס הביצות	ערברבה שעירה	25	20	-
5001	גוש חלב ב	5.5	יער גדות בשלטון ערבה ופטל	יער גבוה	כיסוי נמוך	ערבה לבנה	פטל קדוש	פיקוס התאנה	15	50	10
5002	גוש חלב ב	3.3	סבך פטל	שיחייה	כיסוי גבוהה	פטל קדוש	סירה קוצנית	פיקוס התאנה	60	10	2
5003	גוש חלב ב	4.9	סבך פטל בליווי ערבות פזורות	שיחייה	כיסוי גבוהה	פטל קדוש	עבקנה נדיר	ערבה לבנה	80	8	1
5011	גוש חלב ג	6.2	סבך פטל בליווי ערבות פזורות	שיחייה	כיסוי גבוהה	פטל קדוש	עבקנה נדיר	ערבה לבנה	70	10	2
5022	גוש חלב ד	0.7	אחו לח עשבונים	עשבונים בני-חלוף	כיסוי גבוהה	גרגר הנחלים	תלתן הביצות	זון אשון	30	20	10
5023	גוש חלב ד	8.8	יער גדות בשלטון ערבה ופטל	יער	כיסוי בינוני	ערבה לבנה	פטל קדוש	אשל היאור	50	70	1
5021	גוש חלב ד	8.6	סבך פטל בליווי ערבות פזורות	שיחייה	כיסוי גבוהה	פטל קדוש	עבקנה נדיר	ערבה לבנה	70	10	2
5031	נחל חלב	4.3	יער גדות בשלטון תאנה	יער גבוה	כיסוי בינוני	פיקוס התאנה	ערבה לבנה	אלון מצוי	15	10	10
6001	דישון 1	2.4	אפיק חלוקי אכזב עם בתה בכיסוי דליל	בתה	כיסוי דליל	טיון דביק	סירה קוצנית	אלון מצוי	3	-	-
6011	דישון 2	0.8	אפיק חלוקי אכזב עם בתה בכיסוי דליל	בתה	כיסוי דליל	טיון דביק	סירה קוצנית	אלון מצוי	3	-	-
6013	דישון 2	0.7	אפיק חלוקי עונתי עם צומח בגל"ח בכיסוי דליל	בתה	כיסוי דליל	נענע משובלת	טיון דביק	קרדריה מצויה	2	1	0.5
6015	דישון 2	0.8	אפיק חלוקי עונתי עם צומח בגל"ח בכיסוי דליל	בתה	כיסוי נמוך	טיון דביק	נענע משובלת	מליסה רפואית	10	5	2
6012	דישון 2	0.9	סבך פטל בליווי צומח בגל"ח מגוון	שיחייה	כיסוי בינוני	פטל קדוש	אשחר ארץ-ישראלי	אלון מצוי	50	3	2
6014	דישון 2	2.9	סבך פטל בליווי צומח בגל"ח מגוון	שיחייה	כיסוי בינוני	פטל קדוש	נענע משובלת	אחירותם החורש	40	15	2
6021	דישון 3	4.6	סבך פטל בליווי ערבות פזורות	שיחייה	כיסוי נמוך	פטל קדוש	ערבה לבנה	נענע משובלת	30	7	8
6032	דישון 4	6.8	יער גדות בשלטון ערבה ופטל	יער	כיסוי בינוני	ערבה לבנה	פטל קדוש	מילה סורית	30	40	2
6031	דישון 4	5.6	סבך פטל בליווי צומח בגל"ח מגוון	שיחייה	כיסוי בינוני	פטל קדוש	נענע משובלת	אשל היאור	50	7	1
6042	דישון 5	20.6	יער גדות בשלטון ערבה ופטל	יער	כיסוי נמוך	ערבה לבנה	פטל קדוש	עבקנה נדיר	20	45	8
6041	דישון 5	2.1	עשבונים בני קיימא באפיק עונתי	עשבונים בני-קיימא	כיסוי בינוני	נענע משובלת	פספולן דו-טורי	פטל קדוש	15	10	8
961	דישון 6	12.1	יער גדות בשלטון ערבה ופטל	יער גבוה	כיסוי בינוני	ערבה לבנה	פטל קדוש	עבקנה נדיר	50	50	20
971	דישון 7	5.8	סבך פטל בליווי ערבות פזורות	שיחייה	כיסוי נמוך	פטל קדוש	טיון דביק	ערבה לבנה	20	8	3
981	דישון 8	10.2	אפיק חלוקי עונתי עם צומח בגל"ח בכיסוי דליל	שטח חשוף	כיסוי דליל	נענע משובלת	פטל קדוש	טיון דביק	2	1	1
982	דישון 8	6.8	סבך פטל בליווי ערבות פזורות	שיחייה	כיסוי נמוך	פטל קדוש	ערבה לבנה	סירה קוצנית	30	7	6
1001	דישון 10	6.4	אפיק חלוקי עונתי עם צומח בגל"ח בכיסוי דליל והרדוף הנחלים	שיחייה	כיסוי דליל	הרדוף הנחלים	טיון דביק	-	7	1	-
7001	נחל מרעה תחתון	1.2	יער אורנים בליווי פטל ועשבונים	יער תמיר	כיסוי נמוך	אורן ירושלים	פטל קדוש	חומעה יפה	15	40	20

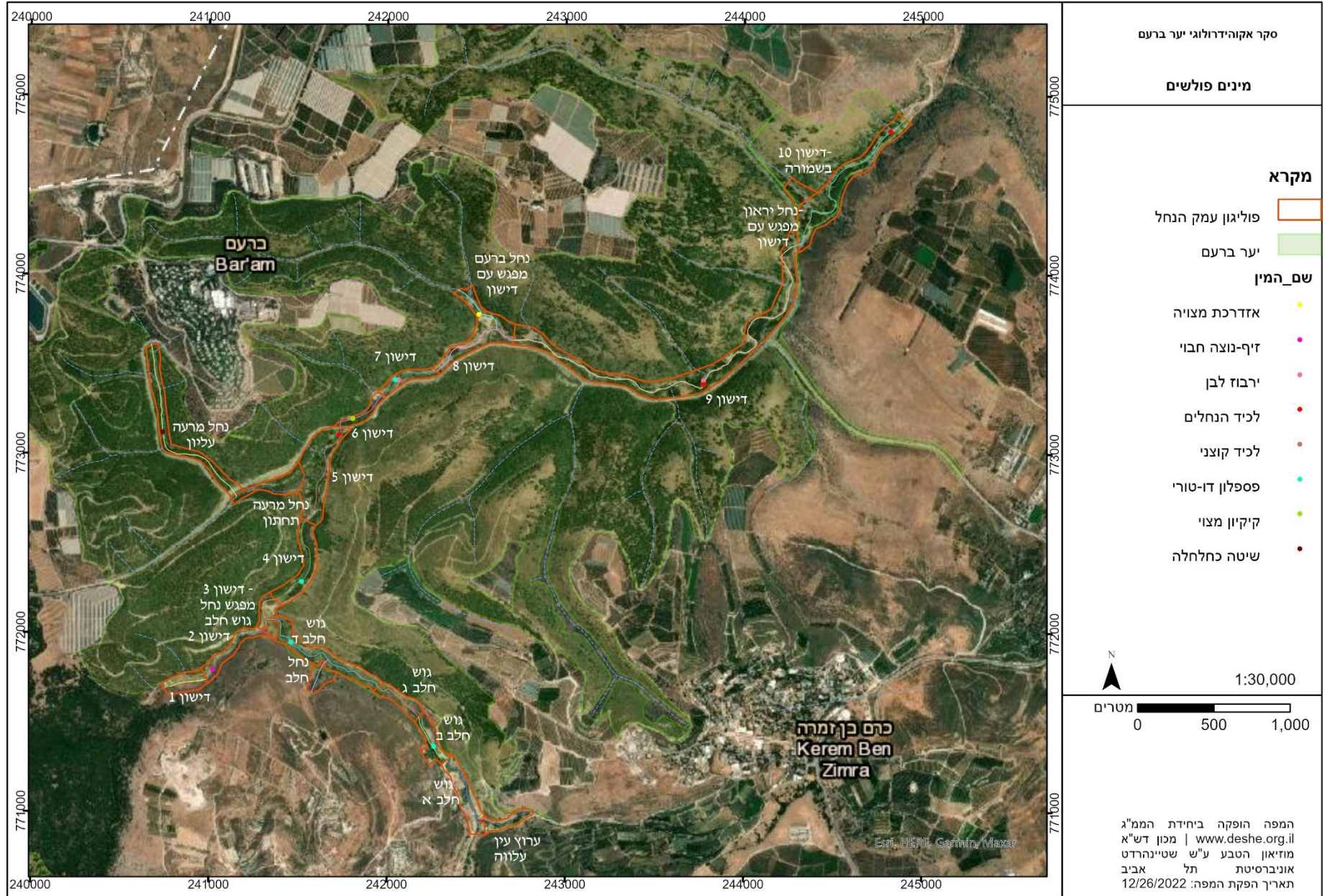
טבלה 5: מאפיינים עיקריים של יחידות הצומח בבתי הגידול הלחים



מפה 12: תצפיות עבר במיני צומח בסיכון. מקור: שכבת ערכי טבע מוגנים ביערות קק"ל (נקודות ללא קו בהיקף), מערכת התצפיות של רשות הטבע והגנים (נקודות עם קו שחור בהיקף).



מפה 13: מיני צומח נדירים וברשימות המינים בסיכון שנמצאו במהלך הסקר.



מקטע	ערוץ עין עלווה	גוש חלב ב	גוש חלב ג	גוש חלב ד	נחל חלב	דישון 2	דישון 4	דישון 5	דישון 6	דישון 7	דישון 9	נחל מרעה עליון	סה"כ בסקר
מספר היחידות שנדגמו	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13
מינים אופייניים לבתי גידול לחים	15	21	9	26	19	11	29	21	26	23	12	9	49
מינים נדירים וברשימות המינים בסיכון	4	4	1	4	4	2	4	2	1	2	0	1	12
מינים אופייניים לבתי גידול מופרים	35	20	17	33	23	18	26	23	17	14	29	13	74
מינים פולשים	0	1	0	1	0	1	1	1	3	2	2	1	8
סה"כ מינים	80	64	51	90	90	49	59	71	62	63	76	57	259

טבלה 6: הרכב המינים במקטעים שנדגמו על פי מקטעים מפורטים

3.1.8.1.2.1 מינים נדירים ומינים בסיכון

תצפיות עבר

תצפיות עבר של מינים בסיכון אוגדו יחד במפה 12 משני מקורות: שכבת ערכי טבע מוגנים ביערות קק"ל ומערכת התצפיות של רשות הטבע והגנים. ניתן להתרשם שמבין כלל התצפיות, תועדו רק שני מינים המאפיינים בתי גידול לחים במרחב הסקר:

- 1) *נורית כדורית*, מין בסכנת הכחדה המאפיין בריכות חורף ואחו לח תועדה בשנת 1991. מיקום התצפית באמצע המדרון מעל נחל דישון מעורר חשד שמיקום התצפית שגוי.
- 2) *נענע המים* תועדה בשנת 2014 בסמוך לקידוח ברעם 5 (מקטע מפורט דישון 7). זהו מין נדיר ובסכנת הכחדה. המין לא תועד בסקר הנוכחי וייתכן שנעלם מהנחל.

תצפיות הסקר

תצפיות במינים נדירים וברשימות המינים בסיכון מוצגות במפה 13 ובטבלה 6. ניתן לראות ש-7 מבין המינים מאפיינים בתי גידול לחים. נדגיש שדולב מזרחי ומילה סורית נטעו על ידי קק"ל. בנוסף, סמבוק אמיתי הינו מין נדיר בישראל, כנראה פליט תרבות מחקלאות עתיקה בכפר ג'יש שהתרבה לאורך הנחל. חספסנית הלבנון היא מין נדיר המאפיין חורש לח, תועדו שני פרטים בגדה

של נחל דישון במקטעים 3 ו-4. כנראה שתנאי הלחות בגדה תומכים בהתפתחות מין זה. נמצא פרט בודד של ערברבה המרובעת באחו הלח שבמפגש נחל חלב עם נחל גוש חלב.

שם_המין	שכיחות_צמחים	רשימות המינים בסיכון	בית גידול	הערות
ציפורן חד-שנתי	נדיר		בתות	
סמר אפרפר סיסנית הביצות	נדיר נדיר	רשימת המינים הקרובים לסיכון	בתי-גידול לחים בתי-גידול לחים	
נורית הזיזים	נדיר		צומח עשבוני ים-תיכוני, בתי גידול לחים, בתי-גידול מופרעים-מופרים	
סמבוק אמיתי	נדיר		בתי-גידול מופרעים-מופרים	כנראה פליט תרבות
אירוס הדור	נדיר	רשימת המינים בסכנת הכחדה	בתות	
ערברבה מרובעת	נדיר, תדיר בגליל העליון		בתי-גידול לחים	נדיר בגליל העליון
ורד צידוני	נדיר	רשימת המינים בסכנת הכחדה	בתי-גידול לחים	
חספסנית הלבנון	נדיר	רשימת המינים הנדירים מאוד	חורש ויער ים-תיכוני	
דולב מזרחי	נדיר למדי	רשימת המינים בסכנת הכחדה	בתי-גידול לחים	נטוע
מילה סורית	נדיר	רשימת המינים הקרובים לסיכון	בתי-גידול לחים	נטוע
ספול ססגוני	נדיר		חורש ויער ים-תיכוני	

טבלה 7: תצפיות במינים נדירים וברשימות המינים בסיכון בסקר.

3.1.8.1.2.2 מינים פולשים

נמצאו בסקר 8 מינים פולשים. עושר ושפעת מינים אלה נמוכה, למעט מספר ריכוזים של המינים פספולן דו-טורי ולכיד הנחלים.

3.1.8.2 הצומח בעמק הנחל

תצורות הצומח הטבעיות באזור הסקר כוללות מופעים של צומח ים תיכוני, המורכב בעיקר מבתות בשלטון סירה קוצנית במדרונות העמק, וכן אזורים של שיחיות וחורשים. בעמק הנחל (הדגמה של מבנה עמק הנחל יחד עם כיסוי הצומח לרוחב העמק מובא בתמונה 2), פשטי ההצפה הטבעיים מורכבים מעשבוניים ומחדירה של הצומח במדרונות, וכן לאורך נחל דישון גם מבתות של סירה קוצנית ושיחיות של אשחר ארץ-ישראלי. לצד הצומח הטבעי, מתקיימים ביער ברעם יערות נטועים המאופיינים בעצים שאינם מקומיים: בעיקר יערות אורנים (אורן ירושלים ואורן קפריסאי) וברושים (מצוי ואריזוני) וכן עצים נוספים כאקליפטוס, צפצפה מכסיפה, תות, אגוז מלך, צבר לימון וארז אטלנטי (רוזנפלד, 2021).

במדרונות התוחמים את הנחל מצויים יערות נטועים, וכן יערות של רחבי עלים מקומיים. חלקים משמעותיים מכתפי הגדות (פשטי הצפה מתפקדים ונטושים) בעמק הנחל במקטעים מוכללים דישון

מעלה ודישון מורד מכוסים בחורשות קטנות, אלה מופרדות אחת מהשנייה על ידי הנחל החוצה אותן הלוח ושבו בפיתוליו. בשל תנועתו של הנחל בתוך העמק לאורך השנים, עצים רבים מהחורשות גדלים בגדות, חלקם על סף קריסה (תמונה 4), וחלקם כבר קרסו. החורשות כוללות בעיקר ברושים, אורנים וקזואריות. ברוב החורשות תת היער עני למדי. הברושים מהווים אזורי מרבץ מועדפים על בקר, אלה מושכים זבובים רבים המטילים ביצים בגללי הבקר ויוצרים מטרד כפול למטיילים (ריח וזבובים). ליערות מונוקולטורים בכלל, ולעצי אקליפטוס ומחטניים בפרט, השפעה שלילית על קצב הפירוק של חומר אורגני ומחזור הניוטריאנטים בחזרה אל הקרקע (Aerts 1997; Abelho & Graça 1996;).
 2002; 1999; Graça et al. 2002; Avisar et al. 2022). מאחר והחומר האורגני אינו מתפרק, הוא מצטבר מתחת לעץ ונסחף בגשמי החורף אל אפיקי הנחלים ומשפיע על איכות המים ועל מאסף חברת חסרי החוליות (גזית 2021).



תמונה 4: חורשות נטועות בעמק נחל דישון. מימין, חורשת אורנים וברושים במקטע מוכלל דישון מעלה, בשל ריכוז הליגנין הגבוה תת היער דל, וסחף הקרקע ע"ג המתלולים מוגבר. משמאל, ברושים בגדת מקטע מוכלל דישון מורד. שורשי העצים חשופים בגדה על סף קריסה. מאי 2022. צילום: לביא קורן.

3.1.8.3 סיכום ומסקנות צומח

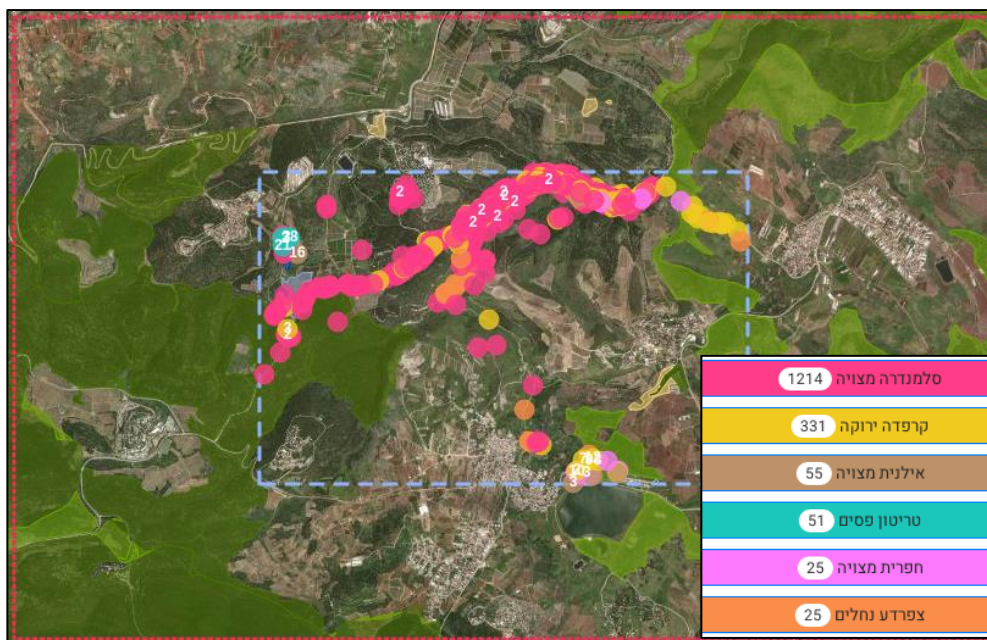
- ישנה התאמה טובה בין תצורות צומח של יער גדות למשטר זרימה עונתי ארוך ואיתן.
- ביחידות צומח במקטעים גוש חלב ב', ג' ו-ד' ודישון 4 ובתת קטע תחתון של דישון 5 קטנה משמעותית עד נעלמת כמות הערבות, זאת כאשר בקטע הסמוך, במורד או במעלה צומח יער ערבות בגדת הנחל. כיוון שערבות מוכרות כמין הזקוק לזרימה לכל אורך השנה, זהו סממן למשטר זרימה פחות, כנראה לזרימה עונתית ארוכה (והעדר זרימה בתת הקרקע).
- ערבה לבנה וצפצפה מכסיפה הם שני המינים היחידים שמצליחים לגדול במרכז האפיק (מרכז זרימת הבסיס) באזורים של זרימה איתנה. יתר המינים מתקשים לצמוח ולהזריע עצמם כנראה בשל עוצמתה הגבוהה של זרימת הבסיס.

- מינים כדוגמת נענע משובלת ואחילוטוס זקוף מעידים על איכות מים טובה. האחילוטוס מופיע במקטעים גוש חלב ד', דישון 4, דישון 5 ודישון 6. ניתן להעריך שהיעדרותו של האחילוטוס ממעלה נחל גוש חלב מעידה על שיפור באיכות המים במורד חיבור נחל חלב.
- קיומם של מינים נדירים ובסכנת הכחדה ברוב מקטעי הסקר המקיימים זרימה עונתית ארוכה או איתנה מעיד על איכות טובה של רשת הנחלים, אף על פי כן, כמותם נמוכה ביחס לנחלים טבעיים אחרים.
- **ככלל, בית הגידול הלח ברשת הנחלים שנסקרו, במקטעים בעלי זרימה עונתית ארוכה או איתנה איכותי למדי ומיצג מערכת טבעית מתפקדת.** תומכים במסקנה זו: עושר מינים המאפיינים בית גידול לח (49 מינים) גבוה יחסית, מיעוט מינים פולשים, ונוכחות מינים נדירים.
- אף על פי כן, היותו של הפטל אחד מבין שלושת המינים השליטים בכל טיפוס הצומח המאפיינים זרימה עונתית ארוכה וזרימה איתנה, יחד עם כמות גבוהה יחסית של מינים המאפיינים הפרות קרקע מעידים על הפרה של בית הגידול הטבעי.
- יתר על כן, עושר מיני בית הגידול הלח וכמות המינים הנדירים לא גבוהים במיוחד.
- **אנו מעריכים שפוטנציאל בית הגידול גבוה מהמצאי הקיים, ובמידה ויוסרו חסמים של רעה ואיכות מים מצאי הצומח בנחל ישתפר.**
- ההפרות בנחל כוללות מתקני מים עתיקים, מתקני מים לאחר קום המדינה, סלילת בבישים ודרכים, רעייה, ועוד.
- קיימת תופעה של קריסת עצים נטועים בגדת הנחל

3.1.9 דגים ודו-חיים

3.1.9.1 דו-חיים

הסקר הנוכחי היה ייעודי לחח"ג (חסרי חוליות גדולים) ונמצאו בו ראשנים של צפרדע נחלים (*Pelophylax bedriagae*) (אשכולי, 2022). נוכחותם בנחל (והיעדרם של דו חיים אחרים) תואמת את העונה ואינה מעידה על הכלל. תצפיות עדכניות של רט"ג (מפה 15) מצביעות על אוכלוסיות ענפות של חמישה משבע דו-חיים בישראל המתקיימות באגן הדישון: חפרית מצויה (*Pelobates* *syriacus syriacus*; דרגת סיכון CR), קרפדה ירוקה (*Bufo viridis Laurenti*; דרגת סיכון EN), אילנית מצויה (*Hyla savignii*; דרגת סיכון VU) וצפרדע נחלים (*Rana levantina*; דרגת סיכון NT), בין התצפיות בולטת אוכלוסייה גדולה של סלמנדרה מצויה (*Salamandra salamandra* *infraimmaculata*; דרגת סיכון EN). הסיכונים העיקריים לקיומם של מינים אלו במרחב הנחלים הוא זיהום המים כתוצאה מזיהומים נקודתיים (הזרמת ביוב גולמי מג'יש, תשטיפי לולים), רמיסה וזיהום על ידי בקר, ודריסות על כביש 899. ראו הרחבה בסעיף [השפעות אדם באגן הדישון](#).



מפה 15: צפיפות ומיקום תצפיות בדו-חיים בנחל דישון ונחל גוש חלב. מקור: מערכת התימי (רט"ג). 2022.

3.1.9.2 דגים

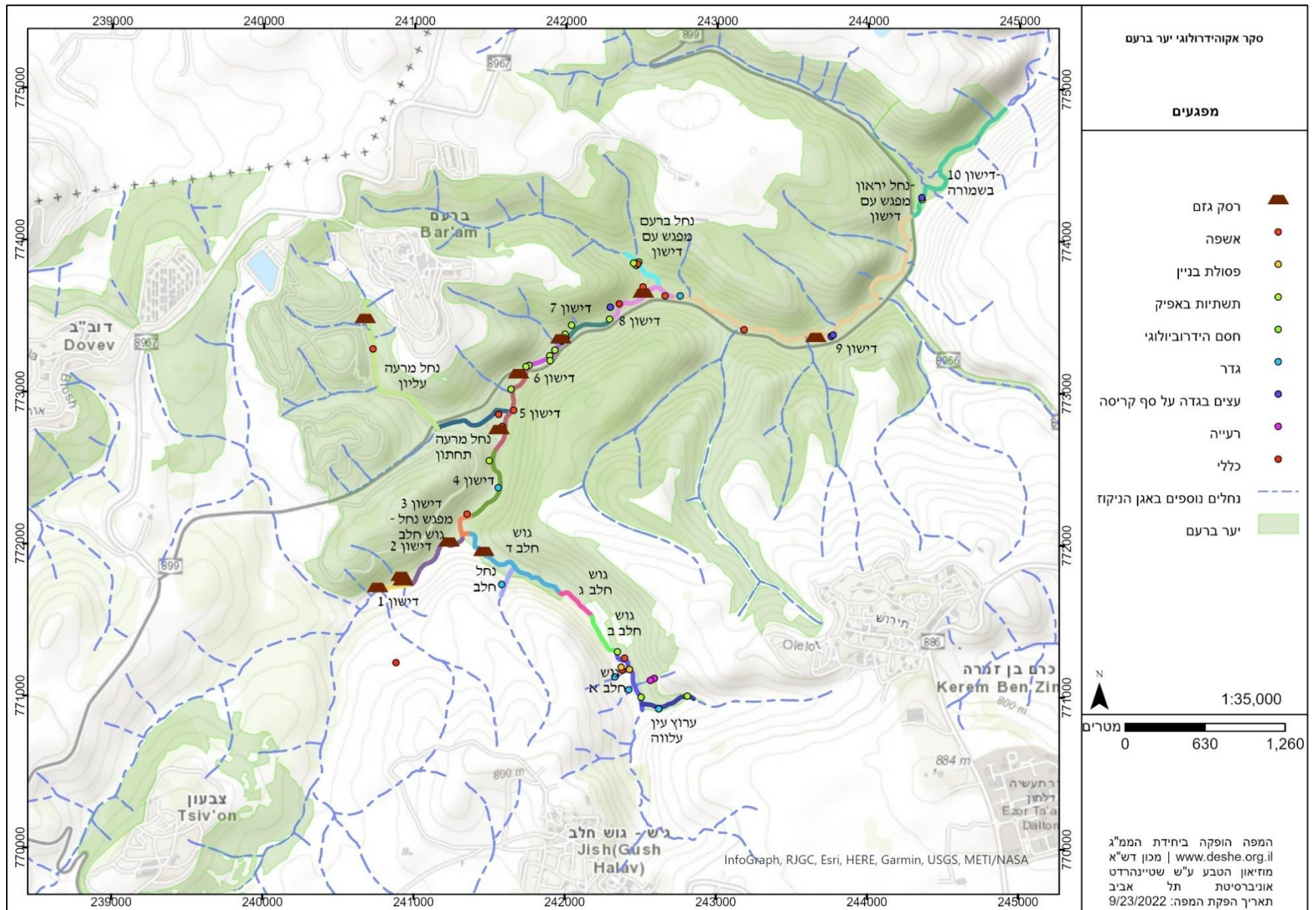
בנחל קיימות תצפיות של חפף ישראלי (*Capoeta damascina*; דרגת סיכון LC) ובינון הירדן (*Nemacheilus jordanicus*; דרגת סיכון LC) שנצפו גם בסקר הנוכחי בנחלים גוש חלב ודישון. נוכחותם של הדגים בכמויות גדולות במקטע מוכלל דישון מעלה מעידה על משטר זרימה איתן בקטעים אלה, ומלמדת על ערכיותה הגבוהה של רשת הנחלים ביער ברעם.

3.1.10 מפגשי נחלים

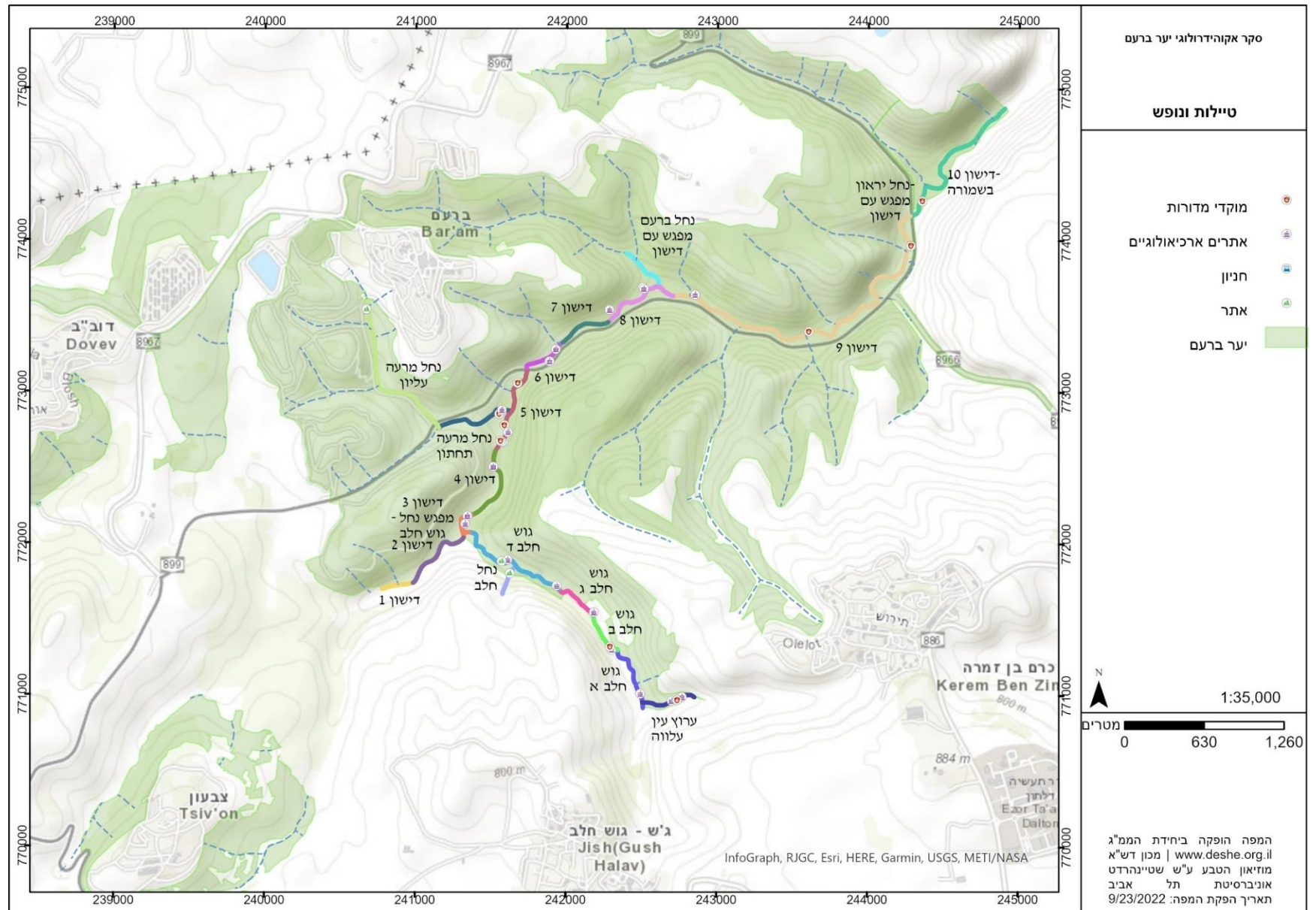
מפגשי הנחלים ידועים כמוקדי השרצה והתרבות למאכלסי מים. בתחום הסקר 4 מפגשי נחלים המפגישים נחלים עם זרימות עונתיות או איתנות, כמפורט בטבלה 7.

מספר	נחל ראשי	נחל משני	טבעיות אזור המפגש	תאור אזור מפגש הנחלים
1	גוש חלב	ערוץ עין עלווה	מפגש טבעי	יער ערבות מאפיין את מפגש הנחלים. זווית המפגש חדה
2	גוש חלב	חלב	מפגש מופר	נחל חלב זורם כמניפה של ערוצונים. הערוצון הראשי מתחבר לנחל גוש חלב בתוך שביל ההליכה המסומן.
3	דישון	גוש חלב	מפגש מופר	באזור המפגש הוקם חניון. זווית המפגש אנכית, כוללת מדרגת סלע בנחל גוש חלב וקיר סלע בנחל דישון מול נקודת המפגש. אפיק נחל חלב כנראה הוסט דרומה בעת הקמת החניון.
4	דישון	מרעה	מפגש טבעי	אזור המפגש נמצא בתוך סבך עבות של פטל

טבלה 8: מפגשי נחלים באזור הסקר



מפה 16: מפגעים



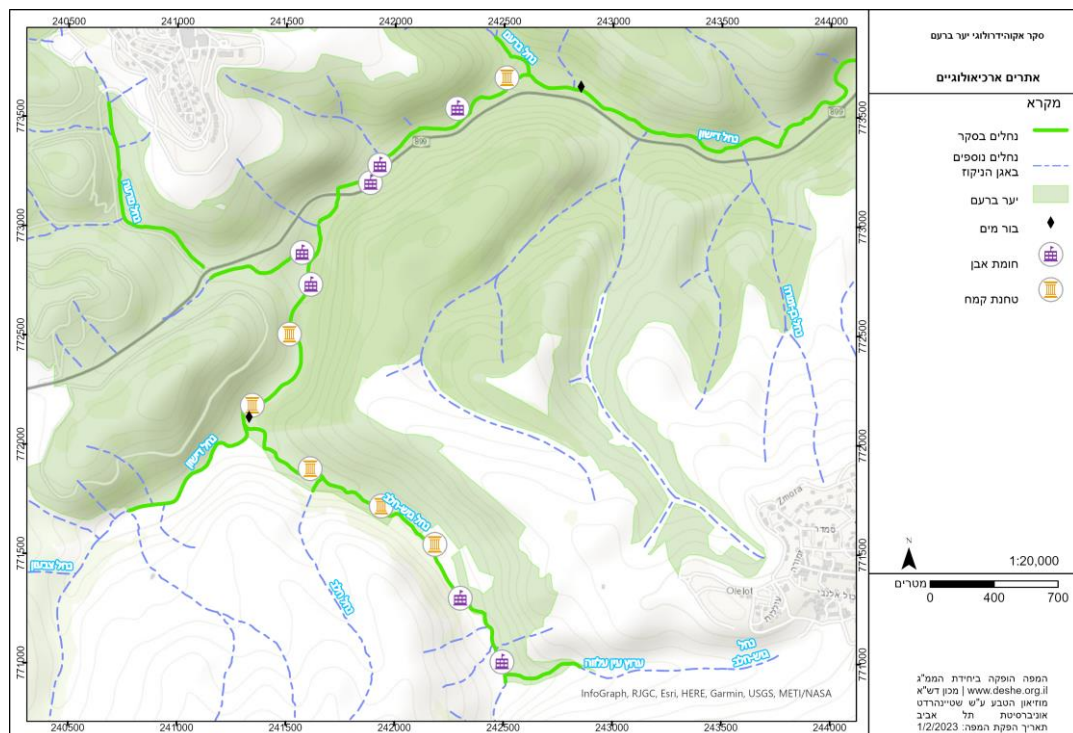
מפה 17: טיילות ונופש

3.1.11.1 מתקני מים עתיקים לאורך הנחל - הפרות היסטוריות

לאורך אפיק נחל גוש חלב ונחל דיסון (מקטעים גוש חלב ב'ד' ומקטעים דיסון 3,4 ו-8) נצפו 6 תחנות קמח עתיקות וחרבות (מפה 18). אמות המים המזינות את התחנות נהרסו במעט כליל. תחנות קמח מסוג זה, המונעות בכוח המים ניזונות ממי הנחל, המוסטים באמות מים מנקודה במעלה ונשפכות חזרה לאפיק במורד התחנה. כיוון שהתחנות צמודות נחל, הן חייבו במקרים רבים גם ייצוב מבני של אפיק הנחל. בהתאם לכך, תועדו במסגרת הסקר מספר רב של שרידים של חומות בתוך ובסמוך לאפיק בדמות אבני גזית. לא בוצעה במסגרת הסקר בחינה ארכיאולוגית של ממצאים אלה. לסיכום, ממצאים אלה, הינם עדות להפרות היסטוריות של משטר הזרימה ומבנה הנחל, ובעלות השפעה על האקולוגיה הנחלית.



תמונה 5: מימין אמת מים עתיקה במקטע גוש חלב ד', משמאל חומת אבן בגדת מקטע דיסון 6.



מפה 18: תחנות קמח וחומות אבן שתועדו במסגרת הסקר

3.1.11.2 בינוי ותשתיות

בתחום אגן ההיקוות של הנחל מצויים 13 ישובים. מתוכם: 11 יהודים, 1 ערבי-נוצרי ו-1 צ'רקסי. הישובים משתייכים לשלוש מועצות אזוריות: הגליל העליון, מבואות החרמון ומרום הגליל, ושלוש מועצות מקומיות: ראש פינה, יסוד המעלה וג'יש (אושינסקי, 2016). ריבוי גופי השלטון המרכזי יוצרים מורכבות גדולה בטיפול במפגעים שונים בנחל, לרבות כניסת רכבים ממונעים, שריפות וגלישות ביוב. מהסקר ההידרולוגי (כהן, 2022) עולה כי איכות מי מעיינות באגן מאופיינת בשונות גבוהה, הנובעת מקרבת הישובים לאזור ההזנה. המעיינות הסמוכים ליישובים (עין גוש חלב, עין ברדי, עין עלווה, עין ערבות) מאופיינים באיכות מים בינונית המושפעת מתשתיות של הישובים הסמוכים (גוש חלב, כרם בן זמרה וברעם). תשטיפים מבורות הספיגה של ג'יש חוזרים לעין גוש חלב ומזהמים אותם. זרימות ביוב נצפו מג'יש בואדיון לנחל גוש חלב. הישובים והכבישים מהווים מקור לתשטיפים המגיעים לנחל. מט"ש דובב נמצא בחלקו העליון של אגן נחל ברעם. תשטיפים מהמאגר עלולים לגלוש במורד הנחל, לזהם את אזור עין סיף ואף להגיע לנחל דישון.

עוד באזור נחל גוש חלב חוות פיראטיות המגודרת עד גדת הנחל וחוות עיזים במעלה המדרון התופסת את מי מעיין ומשפיעה על איכות המים בנחל ונביעות שסביבו, ומעודדת סחף קרקע במדרון. אפיק נחל דישון מגודר לרוחב הנחל בשתי נקודות, במעלה מפגש הנחלים דישון-גוש חלב (תמונה 8) ובמקטע 9. הגידור עצמו, פוגע ביכולת של בעלי חיים גדולים לנוע בחופשיות לאורך הערוץ, תנועה הכרחית לחיפוש מזון ובני זוג, ואף לתנועה עונתית עם התייבשות הנחל.

3.1.11.2.1 השפעת סלילת כביש 899

כביש 899 נסלל לפני עשרות שנים וכולל שני גשרים מעל אפיק נחל דישון. הגשר העליון במעלה עין ערבות בין מקטעים דישון 5 ל-6 והגשר התחתון בגבול שמורת נחל דישון בין מקטעים דישון 9 ל-10. גשר נוסף, כנראה חדש יותר מהווה מעבר רכב לתחנת קידוח ברעם 5 בין מקטעים דישון 6 ל-7. שלושת הגשרים כוללים מובל בטון המקבע את גובה תשתית האפיק. כחלק מהקמת הכביש בוצעה חציבה במדרון הימני של עמק הנחל. עודפי העפר והסלע נשפכו בעמק הנחל בסמוך לכביש ליצירת מופעים משמעותיים של שפוכת לאורך האפיק, תוך צמצום פשטי ההצפה וכליאת האפיק בעמק נחל צר מהעמק הטבעי בו זרם.

מניתוח שיפוע האפיק⁴ עולה שיש עליה משמעותית בשיפוע האפיק במעבר בין מקטע דישון 5 לדישון 6, משיפוע 1.3% ל- 2.7% בהתאמה. באופן כללי, שיפוע אפיקי נחלים קטן כלפי המורד עם ההתרחקות ממקורות ההזנה ההרריים והתלולים והקרבה לשפך הנחלים בבקעות, בעמקים ובמישור

⁴ שיפוע אפיק מחושב באמצעות חלוקה של הפרש הגובה בין שתי נקודות בתשתית האפיק, לאורך האפיק בקטע שבין הנקודות.

החופי המתאפיינים בשיפועים נמוכים. סיבות לעלייה בשיפוע של נחל כוללות סיבות טבעיות כגון העתקים גיאולוגיים או סיבות מלאכותיות כגון יישור פיתולים והקטנת אורך האפיק. כיוון שנחל דישון במקטעים 6-10 מאופיין בגדות חלוקיות וסחיפות ובפיתולים בין שני צידי העמק (ראה סעיפי תהליכים גיאומורפולוגיים במקטעים מוכללים דישון מעלה ודישון מורד), ניתן להסיק בסבירות גבוהה מאוד שכחלק מסלילת הכביש וצמצום עמק הנחל יושרו פיתולים רבים של הנחל שגרמו לעליה הנצפית בשיפוע. בנוסף, יישור הפיתולים והקטנת פשטי ההצפה הביא לעלייה בעוצמות הזרימה בעת שיטפונות וסחיפה ביתר של מקטעים אלה. תופעות אלה מועצמות במקטעים דישון 6 ו-7 ([ראה הרחבה בסעיף 5.4](#)) בהם עמק הנחל צר מלכתחילה.

3.1.11.3 חקלאות:

שטחים חקלאיים מכסים שטח נרחב באגן הניקוז וכוללים מטעי נשירים, פרדסים, וירקות, גידול עופות וגידול בשר לבקר (אושינסקי, 2016). כל אלו תורמים בדרכם להגברת הנגר והסחף ופוגעים באיכות המים במעיינות עקב חלחול מי ההשקיה המדושנים.

3.1.11.4 רעייה ומכלאות בקר

לאורך נחל גוש חלב אזורי הסובלים מרעיית ייתר, ומרבצי בקר בתוך הנחל ובמעיינות. הדבר פוגע באיכות המים ובמבנה הגדה והאפיק ועלול להביא לרחף קרקע מוגבר. כמו כן, הרמיסה של הבקר פוגעת באופן ישיר בבעלי החיים בנחל וגורמת לקיטוע ההידרוביולוגי המקשה על בעלי חיים לנוע במעלה הזרימה. זאת ועוד שרעיית היתר מקטינה את כיסוי הצומח ומעודדת צמחיה רודרלית וניוטרופילית (תמונה 6). ממחקרים עולה כי לרעיית בקר בלתי מבוקרת השפעה שלילית על המגוון הביולוגי.

מחקר שנערכו ברמת הנדיב הראה קשר שלילי בין רעיית בקר להצלחת רבייה בצבי ארץ ישראלי (*Gazella gazella*). החוקרת קשרה בין שינוי במבנה הצומח לחשיפת נקבות לאחר המלטה והעופרים הצעירים והגדלת נוכחות של טורפים בשטח, והמליצה להבטיח שרעייה בשטח טבעי תתרחש רק מחוץ לעונות הרבייה באביב (Shamoon et al. 2017). ביער ברעם אוכלוסייה ענפה של צבי ארץ ישראלי, והוא מין בסיכון (VU). מחקר אחר מצא גם הקשר שלילי בין רעיית בקר להגדלת נוכחות של אנפית הבקר והגדלת לחץ הטריפה על חולייתנים בכלל וזוחלים בפרט, ועל פרוקי רגליים (טלבי וחובריו, 2018). בימים אלו יוצא לדרך מחקר בנושא זה במימון קק"ל שיתרכז בנחל גוש חלב.



תמונה 6: השפעת רעייה על כיסוי הצומח בנחל גוש חלב. ניתן לראות ירידה בכיסוי הצומח בבתה וריבוי צומח רודרלי לאורך נחל גוש חלב באזור הסובל מרעיית יתר.

3.1.11.5 ניהול טיילות ונופש

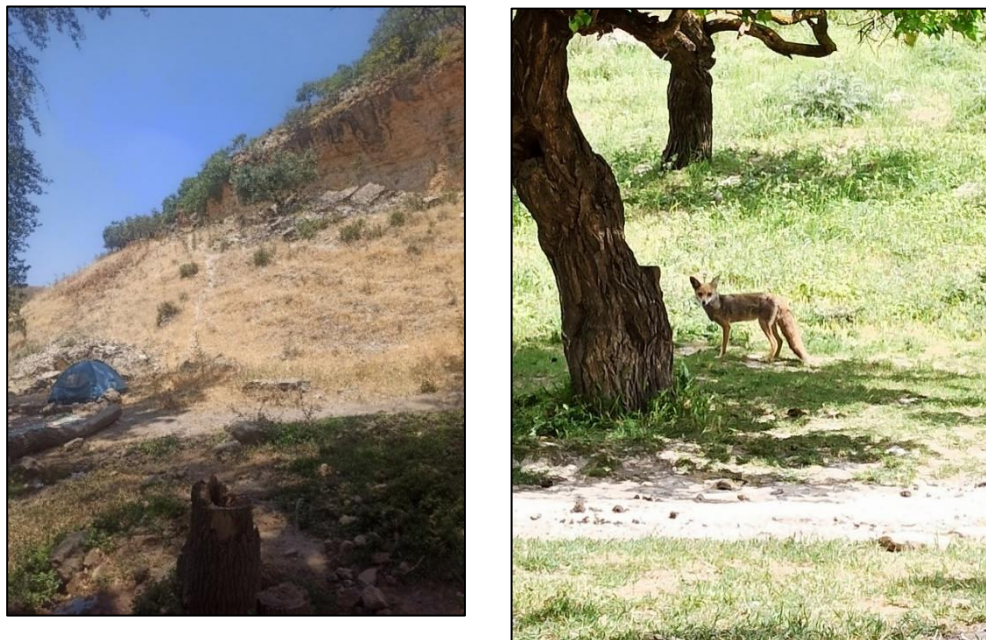
בשנים האחרונות חל גידול משמעותי בתיירות באזור. באגן הדישון קיימות שלל תב"עות בתוקף ובהליכי תכנון והכנה שונים להקמת מיזמי אירוח, מלונאות ומסחר תיירותי משלים (גרשון, 2015). היצע זה עתיד להגדיל עוד יותר את עומסי מבקרים בנחלים ובמעיינות ומצביע על צורך ברור בניהול הקהל במרחב. בסקר נצפו השפעות רבות של מטיילים: ריכוזי אשפה, פגר של קמטן החורש שככל הנראה הומת על ידי מטיילים (תמונה 7), נוכחות מוגברת של שועלים שגעו בבירור בעקבות קבוצות מטיילים (תמונה 8). נוכחותם מרמזת על סניטציה לקויה. מטיילי-יום נצפו בכל אזורי הנחל, ונראה כי לינת מטיילים מתאפשרת בכל מקום וממש עד לקו המים (תמונה 8).

נחלי גוש חלב ודישון שנבחנו במסגרת הסקר הנוכחי היו נגישים לכניסת מטיילים למים לכל אורכם ובכל שעות היממה. מחקרים מצביעים על כך שמטיילים פוגעים באיכות המים (בעיקר נצפתה עלייה בריכוזי אמוניום וזרחה), במבנה הגדה ובמורפולוגית הערוץ. עוד נמצאה הגדלה בקצב פירוק החומר האורגני, עלייה בריכוזי הנוטריינטים ועלייה בעכירות המים וריכוז המוצקים המרחפים. הסדימנט השוקע ע"ג האצות האפילטיות פוגע בהן וגורר ירידה בקצב הייצור הראשוני. אצות אלו, המהוות תשתית ובסיס למארג המזון, נפגעות גם מרמיסה ישירה. עוד נמצא כי הרחפת סדימנט פוגע ביצורים החיים על הקרקעית (בנטיים), ותזוזת האבנים ממקומן פוגע ביצורים ישיבים (ססליים). ככלל מחקרים מצביעים על שינוי בהרכב אסופת חסרי החוליות בנחלים החשופים לדשדוש. השינוי

מתבטא בירידה בשפיעת טקסונים רגישים לאיכות מים (כמו שעירי כנף ובריומאים), ועלייה בשפע של מינים עמידים (כמו תולעים דל-זיפיות ורכיכות שונות). הרכב חברה של מינים עמידים ורחבי תפוצה נמצא גם במחקר הנוכחי (אשכולי, 2022). עוד נמצאה השפעה של מטיילים על ירידה באחוז כיסוי הצומח הכללי, עלייה בכיסוי שיחים וירידה בכיסוי עצים, קנים, מטפסים ועשבונים (סבר McCabe & Gotelli 2000 ; Hadwen et al. 2006; 2012 ; טאוב-כורם וחובריה, 2010; גפני וחוברי, 2008)



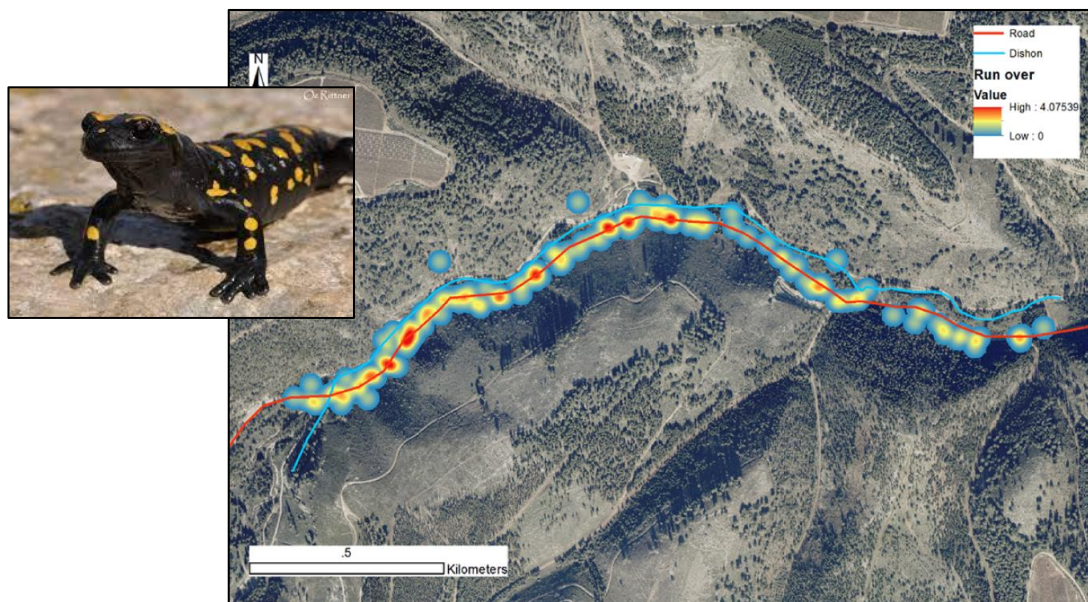
תמונה 7: דוגמאות להשפעות מטיילים על סביבת הנחל. מימין: אשפת מטיילים בשפך נחל מרעה לנחל דישון. משמאל. פגר של קמטן שהומת ככל הנראה על ידי מטיילים. מאי 2022. צילום: אביב אבישר



תמונה 8: מימין. שועלה שנדדה בעקבות קבוצת טיילים צעירים, ושיחרה לשאריות מזון שהושארו אחרי שהקבוצה המשיכה בדרכה. משמאל: אוהלים נצפו בשטחים רבים לאורך שני הנחלים, ממש על קו המים. מרץ 2022. צילום: אביב אבישר

3.1.11.6 שמירה על אוכלוסיות הסלמנדרות

דו חיים ככלל נדרסים בהיקפים משמעותיים בכל העולם, ומחקרי סקירה מקיפים הצביעו על כך שהם מהווים 90-95% מכלל דריסות (Beebee 2013; GLISTA et al. 2007). עוד עולה מהספרות כי לא רק שסלמנדרות אינן נדחות מבוישים, זכרי סלמנדרה עוצרים על הכביש, בדרך לאתר הרבייה בתנחות חיזור, ומשתמשים בכביש המוגבה, לצורך תצפית על נקבות בדרכן לאתרי הרבייה (Briggler et al. 2004). לאורך נחל דישון אוכלוסייה משמעותית של סלמנדרה (מפה 19). כביש 899 יוצר הפרדה בין אתרי האסטיבציה (שינת קיץ) של הסלמנדרות לבין אתרי הרבייה שלהם בסמוך לנחל ולמעיינות. מחקר שמיפה את היקף התופעה מצא שכמות הדריסות של סלמנדרה עלה מ-2.56% ל-10.8% מהאוכלוסייה לאורך ארבעה שנות המחקר, בהן נמדדה גם עלייה בנפח התנועה (Sinai et al. 2020). כמו כן, במחקר נמצאו מעט מאוד פרטים בשני צידי הכביש, ממצא התומך בהשערת החוקר הגורסת כי כביש 899 הינו גורם מרחבי המקטע בין אוכלוסיות שונות (מפה 15). זאת ועוד שסלמנדרה מצויה אינה חוצה מעברים תחתיים בנחל דישון (יפתח סיני, 2022 מידע בעל-פה). אך את הנחל חוצים לא פחות משבעה⁵ מעברים תחתיים. במידה והשערת החוקר נכונה, האוכלוסיות החיות לאורך נחל דישון מקוטעות זו מזו לשבע אוכלוסיות נפרדות. בנוסף, החוקר זיהה מוקדים ספציפיים בהם מתבצעות רוב הדריסות ומשער שמניעת המעבר של סלמנדרות מהיער למוקדים אלה יכולה לצמצם משמעותית את התופעה (Sinai et al. 2020).



מפה 19: מפת תצפיות של דריסות סלמנדרות לאורך נחל דישון. מקור: Sinai et al., 2020

⁵ מעברים לאורך הדישון: נחל דישון כביש 866, מדרום לדישון; נחל אביב כביש 899; נחל יראון כביש 899; נחל דישון כביש 899, כניסה לשמורת דישון; נחל דישון כביש 899, יער ברעם; נחל צבעון כביש 89; נחל דישון כביש 89, ממזרח לצבעון (רוזנפלד, 2021)

3.1.11.7 רסק גזם לאורך הנחל

עוד נראו בשטח ערמות גזם, שהם תוצר של ממשק יער שוטף (תמונה 9). ערמות אלו של גזם או רסק גזם, המושארות בשטח לאורך זמן, יוצרות מעטה בלתי חדיר לשמש שהתוצר שלו הינו צלקת מופרת, עקרה לאורך זמן (אבישר ופרומקין 2013). זאת ועוד, שערמות אלו עלולות להיסחף בזרימות החורפיות ולהשפיע על איכות המים.



תמונה 9: גזם ורסק -גזם מושארים בשטח בגדות נחל דישון. מאי 2022. צילום: לביא קורן.

3.1.11.8 דרכים ביער

ביער ברעם דרכי-רכב רבות החוצות אותו לרוחבו. לעיתים, במרחב הצר שבין המתלול והנחל חוצות שתי דרכי רכב ויותר בסמוך אחת לשנייה. לדרך מקבילה לנחל יש מספר השפעות: ראשית ההקמה של הדרך במסלע מייצרת דרדרות מתחת ומעל הדרך. כשהדרך נמצאת ממש מעל הנחל, הסחף מגיע לתוך האפיק ומשפיע על המבנה שלו (לדוגמה בעקבות חציבת דרך הטנקים במעלה מפגש נחל דישון-גוש חלב היוצרת אפיק פזרות בקרבת המפגש). כמו-כן, הדרך מרכזת נגר ומעצימה את עוצמת הנגר הזורם לנחל היוצרת התחתרויות (תמונה 10 מימין). שטיפת שמנים ומתכות כבדות מהדרך אל הנחל בגשמים הראשונים פוגעת באיכות המים. זאת ועוד, שכשדרך אינה מתחשבת במורפולוגיה של הנחל ופוגשת את חזית הזרימה בפיתול, קרי, גדת הסחיפה ממוקמת מתחת לדרך, הנחל חותר מתחת לדרך ומסכן את שלמות הדרך והמשתמשים בה (תמונה 10 ממשמאל). תחזוקת הדרך הנדרשת בתדירות גבוהה זוללת משאבים באופן תדיר ואף עלולה לדרוש את הקשחת הדרך שבתורה תקטין את החלחול ולהגביר את הסחף.

ביער ברעם נספרו לפחות 23 חציות של הנחל את הדרך (תמונה 11) באזור הסקר. החציות מקטעות את רציפותו ההידרולוגית של הנחל (Marcus 2015). כמו כן, רשת דרכי הרכב הענפה מזמנת רכבי שטח רבים הפוגעים במבנה הגדה ופורצים דרכים פירטיות (תמונה 12). רכבי שטח אלו אינם מרוסנים, מסכנים את בעלי החיים היוודים במורדות לשתות בפרט דו החיים בעונת החורף, ופרטים צעירים הרגישים לדריסה בעונת האביב.



תמונה 11: התחטריות בדרכים והשפעתן על הנחל. מימין כשהדרך ממוקמת מעל גדת הסחיפה, היא חותרת מתחתיה ומסכנת את שלמותה. מורד קידוח ברעם 5, משמאל הדרך מרכזת נגר וגורמת לסחף קרקע. מאי 2022
צילום: לביא קורן



תמונה 10: לפחות 23 דרכים חוצות את נחל דישון מימין וגוש חלב משמאל. מאי 2022. צילום: לביא קורן ואביב אבישר.



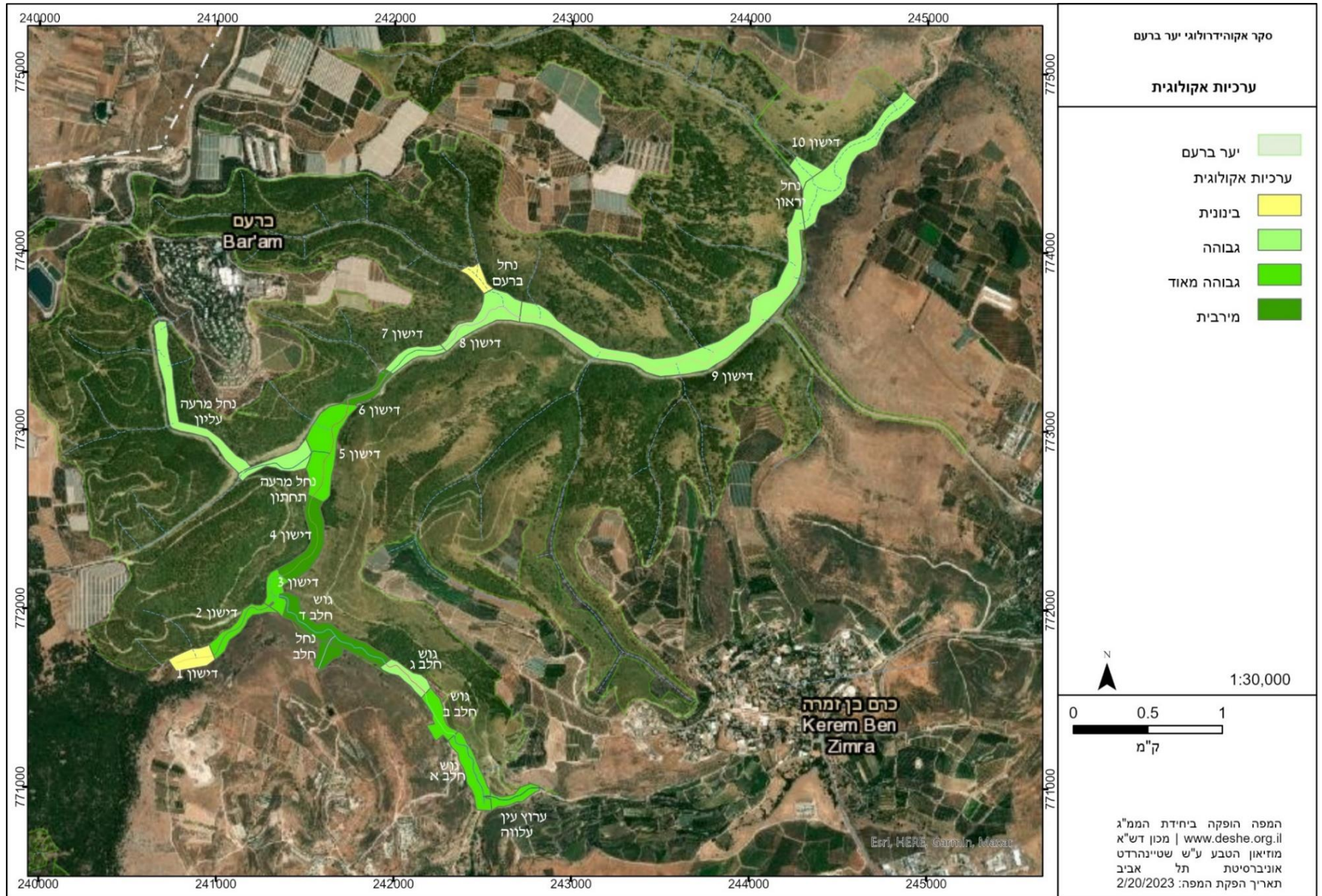
תמונה 12: רשת דרכי הרכב מעודדת כניסת רכבים הפוגעים בגדת הנחל ומעודדים דרכים פראטיות. מימין, מורד מפגש הנחלים דישון גוש חלב (מרץ 2022. צילום: לביא קורן), משמאל בשמורת נחל דישון בתחומי יער ברעם (מאי 2022. צילום: לביא קורן).

3.1.12 ערכיות אקולוגית של מקטעי הסקר

הערכיות האקולוגית של מקטעי הסקר מוצגת במפה 20 ופירוט מרכיבי הציון בטבלה 9. ציוני ערכיות מרבית או גבוהה מאוד התקבלו בכל המקטעים בעלי משטר זרימה איתן או עונתי ארוך, מלבד מקטע דישון 7 המופר. 4 מקטעים נמצאו בדרגת ערכיות מרבית: גוש חלב ד', נחל חלב, ודישון 4 ו-6. כל המקטעים כוללים יחידות צומח של יער גדות. ציון הערכיות הגבוה ביותר מבין ה-4 הוא של נחל חלב המהווה אפיק איתן, קטן וטבעי עם איכות מים טובה ומפלי מים. בנוסף, זהו מקטע הנחל בעל כמות ההפרות הקטנה ביותר, יצוין שמקטע זה מצוי מחוץ לתחום מקרקעי הייעור של קק"ל. המקטעים ערוץ עין עלוה, בעל משטר זרימה איתן וריבוי מעיינות, ודישון 5 הכוללת מקטע איתן, קיבלו ערכיות גבוהה מאוד ולא מרבית בעיקר בשל השפעות מטיילים, למקטעים אלה קיים פוטנציאל לערכיות מרבית במידה והחסמים יוסרו.

רוב המקטעים המפורטים בתוך המקטעים המוכללים דישון מורד ונחל מרעה קיבלו כולם ערכיות גבוהה. ערכיות בינונית התקבלה בשני מקטעים אכזבים, המקטע המופר דישון 1 ובנחל ברעם בו חסר ערוץ זרימה.

ניתן לסכם שהמקטעים המוכללים נחל גוש חלב ויובליו ודישון מעלה הינם האזורים הערכיים ביותר בנחלי הסקר הודות למשטר הזרימה האיתן והעונתי הארוך, והאקולוגיה המתפתחת בו כתוצאה מכך.



מפה 20 : ערכיות אקולוגית בחלוקה למקטעי נחל

שיקולול ציון הערכיות								צומח					כללי	חסמים והפרות		הידרולוגיה		מקטע	
ציון סופי	הערות	נימוק	הערכת מומחה	ציון מעוגל	ציון מחושב	שיקולול ל-100	ציון (בין 9-28)	עושר מיני צומח רודרליים זרים ופולשים	מיני צומח נדירים ובסיכון	עושר מיני צומח אופייניים לבתי גידול לחים	עושר מיני צומח כללי	ביצוע דיגום צומח מפורט	נישיות ייחודיות	עומס הפרות	טבעיות מבנה האפיק	איכות המים	משטר זרימה	שם המקטע	מקטע מובלל
4		מקטע איתן עם כמויות מים גדולות	+1	3	3.4	68	19	1	3	2	2	בוצע	1	2	2	2	4	ערוץ עין עלווה	נחל גוש חלב ויובליו
4	הצומח דומה למקטע לגוש חלב ב			4	3.9	79	22	3	3	3	2	לא בוצע	1	2	2	2	4	גוש חלב א	
4		מקטע איתן עם מעיינות, ההפרות קטנות		4	4.5	89	25	3	3	3	2	בוצע	2	3	3	2	4	גוש חלב ב	
3				3	3.4	68	19	3	1	1	1	בוצע	1	3	3	2	4	גוש חלב ג	
5		קטע קניוני ייחודי ואיכותי	+1	4	4.5	89	25	1	3	3	3	בוצע	2	3	3	3	4	גוש חלב ד	
5				5	4.6	93	26	2	3	2	3	בוצע	2	4	3	3	4	נחל חלב	
2	ציוני הצומח על פי סקר רציף			2	2.0	39	11	1	1	1	1	לא בוצע	1	1	1	3	1	דישון 1	דישון מעלה
4				4	3.8	75	21	3	2	2	1	כן	2	3	2	3	3	דישון 2	
4	הצומח דומה למקטע דישון 4			4	4.1	82	23	2	3	3	3	לא בוצע	1	2	2	3	4	דישון 3	

מקטע מוכלל	שם המקטע	משרטר זרימה	איכות המים	טבעיות מבנה האפיק	עומס הפרות	נישיות ייחודיות	ביצוע דיגום צומח מפורט	עושר מיני צומח כללי	עושר מיני צומח אופייניים לבתי גידול לחים	מיני צומח נדירים ובסיכון	עושר מיני צומח רודרליים זרים ופולשים	ציון (בין 9 ל-28)	שיקלול ל-100	ציון מחושב	ציון מעוגל	הערכת מומחה	נימוק	הערות	ציון סופי
דיושן מעלה	דיושן 4	3	3	3	3	2	בוצע	1	3	3	2	23	82	4.1	4	+1	חלק מהקטע איתן, יער גדות, דגים, בריכות עמוקות		5
	דיושן 5	3	3	3	2	1	בוצע	2	3	2	2	21	75	3.8	4				4
	דיושן 6	4	3	3	3	2	בוצע	2	3	2	1	23	82	4.1	4	+1	ריכוזי דגים, סלמנדרות, בריכות עמוקות		5
	דיושן 7	3	3	1	1	1	בוצע	2	3	2	1	17	61	3.0	3				3
דיושן מורד	דיושן 8	2	3	2	2	1	לא בוצע	2	2	1	2	17	61	3.0	3			הצומח דומה למקטע דיושן 9	3
	דיושן 9	2	3	2	2	1	בוצע	2	2	1	2	17	61	3.0	3				3
	דיושן 10	2	3	3	2	1	לא בוצע	2	2	1	2	18	64	3.2	3			הצומח דומה למקטע דיושן 9	3
	נחל ברעם	1	3	2	1	1	לא בוצע	2	1	1	1	13	46	2.3	2			ציוני הצומח על פי סקר רציף	2
	נחל יראון	1	3	3	3	1	לא בוצע	2	1	1	3	18	64	3.2	3			ציוני הצומח על פי סקר רציף	3

מקטע מוכלל	שם המקטע	משטר זרימה	איכות המים	טבעיות מבנה האפיק	עומס הפרות	נישות ייחודיות	ביצוע דיגום צומח מפורט	עושר מיני צומח כללי	עושר מיני צומח אופייניים לבתי גידול לחים	מיני צומח נדירים ובסיכון	עושר מיני צומח רודרליים זרים ופולשים	ציון (בין 9-28)	שיקלול ל-100	ציון מחושב	ציון מעוגל	הערכת מומחה	נימוק	הערות	ציון סופי
נחל מרעה	נחל מרעה עליון	3	3	3	3	2	בוצע	1	1	2	1	19	68	3.4	3				3
	נחל מרעה תחתון	2	3	3	3	1	לא בוצע	1	1	1	2	17	61	3.0	3			ציוני הצומח על פי סקר רציף	3

טבלה 9: מרכיבי ציון הערכיות האקולוגית

3.1.13 מסקנות ותובנות ברמה האגנית

מסקנות ותובנות כלליות

- הסקר שבוצע בשנה שבאה ברצף של 4 שנים ברוכות במשקעים ולאחר שיטפון גדול יחסית לשנה שכיחה, מאפיין את בתי הגידול בנחלי הסקר במצב קרוב למיטבי (ביחס למשתנים הא-ביוטיים והחסמים הנוכחיים). סקר עתידי בנחלים אלה, במידה ויתקיים, וירצה להשוות את ממצאיו לסקר זה, ידרש לבחון ראשית את מצב המשקעים וספיקות השיא כגורמים משפיעים על המצב האקולוגי הרב שנתי של הנחלים, המשתנה משנה לשנה כתלות בכמויות המים הפוקדות את הנחל.
- הגדרת רצועת עמק הנחל ורצועת הצומח הנחלי היא בסיס לתכנית ניהול הנחלים במרחב יער ברעם.

רציפות מקרקעי הייעור לאורך הנחלים

- רוב עמקי הנחלים והמדרונות התוחמים את נחלי הסקר מצויים בתוך מקרקעי הייעור של קק"ל ומאפשרים ניהול רציף של השטחים הפתוחים בהם הנחל מהווה נדבך חשוב.
- בנחל גוש חלב (מקטעים ב' וג') ישנו קוטע במקרקעי הניהול. הוספת קטעי נחל אלה למקרקעי הניהול של קק"ל תתרום לניהול מיטבי של הנחלים.
- נחל חלב מהווה נדבך חשוב לבתי הגידול הלחים ביער ברעם, הוספת הנחל למקרקעי הייעור של קק"ל יכולה לתרום לשימורו כבית גידול לח איכותי במרחב.

מקטעים וטיפוסי נחלים

- נחלי הסקר הוגדרו בטיפוסים של ראשי ערוצים צרים ומורחבים, ונחלים הרריים צרים, בעלי פשט הצפה קטן ובינוני. ככאלה, עמקי הנחלים הם ברוחב של עד כמה עשרות מטרים.
- העובדה שהנחלים מטיפוס נחל הררי עם פשט בינוני אינם מקיימים כיום חקלאות (למרות שרוחב הנחל מאפשר זאת) הינה תופעה ייחודית בשדרת ההר המרכזי בישראל ובכך מוסיפה לערכיותם של רשת הנחלים ביער ברעם.
- **שיקום מבני ושיקום צמחי** של מקטעים דיִשון 1 ו-דיִשון 7 ייצבו את משטר הסעת הסחף הנמצא בחוסר איזון במורד מקטעים אלה, תצמצם את סחיפת הגדות האינטנסיבית, תאריך את הזרימה האיתנה (במקטע דיִשון 7) ותשפר משמעותית את מצבם האקולוגי של מקטעים אלה.

איכות המים בנחלים

- ממצאי הסקר מעידים על איכות מים בינונית בנחל גוש חלב וערוץ עין עלווה, כתוצאה מריכוז גבוה של כלורידים במעיינות. איכות המים משתפרת עם כניסת מי מעיינות נחל חלב ותוספת המים ממעיינות נחל דיִשון.

- איכות המים הבינונית במעלה נחל גוש חלב הינה תוצאה של גורמים אנושיים באגן הניקוז של נחל זה, ובייחוד בהשפעת הישובים והחקלאות של ישובים ג'יש וכרם בן-זימרה.
- שיפור איכות המים במעיינות תוך עבודה משותפת עם גורמים ממשלתיים האמונים על הנושא תטיב את מצבם האקולוגי של הנחלים ביער.

צומח

- נמצא שתצורת יער מתקיימת לאורך מקטעי הנחלים המקיימים משטר זרימה איתן.
- ערבה לבנה המהווה מין מפתח לאורך נחלים בצפון הארץ הינה המין השליט לאורך רוב המקטעים האיתנים, ומהווה סמן ליציבות של המערכת האקולוגית.
- רוב המקטעים המקיימים משטר זרימה עונתי מקיימים תצורות נמוכות יותר.
- הרכב המינים נמצא דומה לאורך הנחלים המקיימים משטר זרימה עונתי ארוך ואיתן.
- בתי גידול יחודיים כוללים אחו לח במפגש נחל גוש חלב עם נחל חלב ובריכות סלע במקטע דישון 4 (מורד מפגש נחל דישון ונחל גוש חלב). מספר מינים מתקיימים רק בבתי גידול אלה.
- מקטעים גוש חלב ד', דישון 4 ודישון 6 נמצאו כמקטעים האיכותיים ביותר במרחב הסקר.
- שימור אקטיבי של המקטעים האיכותיים ובתי הגידול הייחודיים, צריך לכלול הכוונת מטיילים לאזורים רגישים פחות באמצעות הזזת שבילי הליכה ונסיעה, הרחקת רעייה, ומניעת כניסה של דרכי רכב לקטעים אלה, יתרמו לשימור מצאי המינים העשיר בנחלים וליציבות כלל המערכת האקולוגית הנחלית.

הידרוביולוגיה

○ סלמנדרות

- נחל ברעם הינו בית גידול גדול וייחודי של הסלמנדרה המצויה.
- ביער ברעם מתקיימת תופעה שלילית ורחבת מימדים של דריסת סלמנדרות הנעות על דרכי רכב בעמק הנחל. התופעה תועדה במחקר לאורך כביש 899 (בעיקר במקטע מוכלל דישון מורד).
- מחקר מעמיק למיפוי היקף תופעת הדריסה לאורך דרכי העפר במקטע דישון מעלה ישפוך אור על היקף התופעה בחלקי יער אלה שתרם נחקרו ויטיב את האמצעים לפתרונה.
- מניעת הגעה של סלמנדרות לכביש 899 במוקדי מעבר (ודריסה) ספציפיים שתועדו במחקר, וניתוב הסלמנדרות למעברים מתחת לכביש 899 תוך טיוב והנגשת מעברים אלה באופן ספציפי לתנועת סלמנדרות צפויה לצמצם את התופעה.
- עדכון והדרכה של מפקדי הצבא המבצעים פעילות צבאית במרחב הנחלים בתקופת הרבייה של הסלמנדרה (חורף) יסייע אף הוא בצמצום תופעת הדריסה.
- צמצום דרכי רכב (הרבים) לאורך אפיקי הנחל הינם כלי משמעותי בצמצום התופעה.

○ דגים

- בנחלי הסקר מוכרים שני מיני דגים. במהלך הסקר נצפו דגים לאורך מקטע נחל גוש חלב ויובליו, למעט בערוץ עין עלווה, ובכמויות גדולות במקטע מוכלל דישון מעלה.
- נוכחותם של דגים בנחלי הסקר הינה סממן ליציבות משטר הזרימה ורציפות אורכית של הזרימה ברשת הנחלים ללא חסמים משמעותיים שלא מאפשרים את תנועת הדגים למעלה הנחל(חסמים הידרוביולוגיים מלאים).
- שימור המצב הקיים בו אין לאורך האפיק חסמים הידרוביולוגיים מלאים הינו תנאי הכרחי לשימור אוכלוסיית הדגים לאורך רשת הנחלים. מכך, בחינה של תוכניות פיתוח ככל שיהיו לאורך הנחלים באור זה הינה חיונית.

בינוי ותשתיות

- הסרת גידור לרוחב האפיק תאפשר תנועה חופשית של בעלי חיים גדולים כצבאים ויחמורים לאורך רשת הנחלים.

חקלאות

- עידוד של המגדלים באגן הניקוז לקיים ממשקי הדברה משולבת, פינוי פסולת והוספת גידולי תועלת (כיסוי) יסייע בשיפור איכות המים במעיינות, צמצום נפחי הנגר, הקרקע והמזהמים המוסעים אל הנחל.
- שיקום טרסות חקלאיות קדומות ומשארי השדה בין החלקות החקלאיות יוכל להקטין את נפח הנגר במרחב החקלאי, לצמצם סיכוני שיטפונות לישובים, ולהגדיל את המורכבות המבנית של בתי הגידול היובשניים במדרונות התלולים (כתוצאה משיהוי נגר). כמו כן, שיקום מסדרונות אקולוגים מעין אלו יוכל להגדיל את מידת הקישוריות האקולוגית במרחב ולאפשר ליצורים רבים יותר להגיע בחופשיות גדולה יותר למסדרון הנחל.

רעייה

- רעייה בעמק הנחל הינה גורם הפוגע באיכות המים.
- הרחקת הרעייה מהמעיינות ומעמק הנחל תביא לשיפור באיכות המים בנחל, שיפור בהרכב מיני מאכלסי המים והצומח הטבעי בעמק הנחל, בדגש על הצומח בכתף הגדה.
- ניתן לספק שקתות שתייה במרחק מה מהנחל (בסיוע גורמי מקצוע ברט"ג) ולגדר את אזורי הרעייה (בגידור ידידותי וגבוה שתחילתו ב- 40 ס"מ מעל הקרקע).
- הגבלת הרעייה בתקופת האביב (עד אמצע מאי) תאפשר את השלמת הרבייה של רוב מאכלסי המים.
- הגבלת הרעייה עד סוף עונת הקיץ (ספטמבר-אוקטובר) תאפשר פיזור זרעים של רוב צמחי בית הגידול הלח.

ניהול טיילות ונופש

- כיום לינת מטיילים מתאפשרת לכל אורך הנחלים.
- הגדרת אזורים מותרים ללינה והרחקת מטיילים מאזורים אחרים בשעות הלילה תצמצם את השפעת המטיילים על המערכת האקולוגית ותאפשר תנועה חופשית של בע"ח לאורך הנחל בשעות הלילה.
- שימור סבך הצומח והגבלת תנועת רכבים באזורים ערכיים של הנחל יתרום לשימור מקטעים אלה.

רסק גזם

- בסקר נצפו מוקדים רבים של רסק גזם לאורך אפיק נחל דישון ונחל מרעה.
- לערמות רסק הגזם השפעה שלילית על הנחל בתקופת הגשמים.
- ערימת הערימות ופינוין בעונה היבשה או הרחקת ערימות הגזם מעמק הנחל בכלל הינם פתרונות ממשק אפשריים.

דרכים ביער

- ממצאי הסקר מעלים השפעה של הנחל על הדרכים בעמק הנחל (התחתריות בדרכים) והשפעה של סחף מדרכים על מבנה הנחל בעקבות תהליכי סחיפה של הדרך או המדרון הסמוך לה.
- נמצאו חציות דרך נחל מרובות, במקרים רבים סמוכות זו לזו. תועדה כמות לא מבוטלת של דרכים פיראטיות המשרתות רכבי שטח לאורך הנחלים.
- הבנת משטר הסעת הסחף ויציבות האפיק בעמק הנחל (תנועת הנחל לאורך זמן) הם כלי חשוב בתכנון רשת דרכים בר-קיימא, וצמצום פעולות תחזוקת הדרכים.
- הרחקה של דרכים מרצועת הצומח הנחלי, למעט חציות לרוחב הנחל במקומות מוגדרים תצמצם את ההשפעות ההדדיות.
- צמצום כמות הדרכים בעמק הנחל, הגבלת התנועה לגדה אחת וצמצום מוקדי חציית נחל יצמצמו את תופעת סחף הקרקע, יסייעו בהכוונת המטיילים לאזורי לינה מוגדרים, יצמצמו את נקודות הרחצה, יגבילו את הפגיעה בצומח הגדות ואת כמות מקרי הדריסה של סלמנדרות.
- להרחקת שבילי הליכה ובמיוחד דרכי רכב ממפגשי נחלים תהיה השפעה חיובית על מצאי המינים מאכלסי המים.
- הגבלת תנועה לאורך דרכים בלילות חורף גשומים תוך שילוט המזהיר מפני דריסת סלמנדרות צפויים לצמצם את תופעת הדריסה של מין נדיר וייחודי זה.
- צמצום מוקדי חצייה של רכבים לאורך האפיק תתמוך במערכת האקולוגית הנחלית.

3.2 נחל גוש חלב ויובליו

3.2.1 תחום מקטע נחל גוש חלב ויובליו

המקטע כולל את ערוץ עין עלווה עד מפגשו עם נחל חלב, נחל גוש חלב ממפגשו עם נחל חלב ועד מפגשו עם הדישון, ונחל חלב מעיינות אומצא עד מפגשו עם נחל גוש חלב.

3.2.2 תיאור מקטע נחל גוש חלב ויובליו

ערוץ עין עלווה נמצא ממערב ובמורד הגיא היורד ממושב כרם בן זמרה. המעיין הנובע מתוך שני צינורות הטמונים בקיר תמך שופע בזרימה יציבה חזקה (21.4 מ"ק/ש), ומאופיין בריבוי מבקרים. בשנים האחרונות בוצע בו פרויקט הנגשה של רמ"י (קש"פ) לרבות איגום של המעיין בבריכות שבשוק, הוספת טראסות ישיבה מבטנות ופחי אשפה (תמונה 13). איכות המים הבינונית שנמדדה במעיין מעידה על מיהול קל עם מים ממקור מזוהם, זאת ע"פ ריכוזי החנקן הכללי, הכלוריד והניטרט הגבוהים במעט מרמות הרקע (כהן, 2022). המורדות סביב למעיין מאופיינת בשטחי מרעה אינטנסיביים וייתכן שזהו מקור לזיהום דיפוזי. למרות עומס המבקרים ואיכות המים במעיין, בסיוור של מכון דש"א (יוני 2022) נמצאו במעיין בבריכת השכשוך ובמורד בריכת השכשוך פרטים רבים של סרטני שטצד ומבנים של שעירי כנף המעידים על זרימות יציבות ואיכות מים טובה. ייתכן שהדבר מעיד על כך שהפיתוח הפך את אזור המעיין לעמיד יותר למבקרים באמצעות ריכוז הקהל באזורים מסוימים, תוך שמירה על אזורים אחרים עם לחץ מבקרים נמוך יותר.



תמונה 13: עין עלווה לאחר הנגשתו למבקרים. מרץ 22. צילום: אביב אבישר

* ספיקות נמדדו בסוף אפריל ובמהלך מאי 2022 (כהן ולוי, 2022)

בהמשך הערוץ היוצא מהמעין, במדרון הגדה הצפונית של הנחל **צבר נביעות** הבוקעות מתוך סדק טבעי. הנביעות זורמות במשך רוב השנה בשפיעה נמוכה (כ- 1.11 מ"ק ש"ש*). איכות המים שנמדדה במעין מעידה על מיהול עם מים ממקור מזוהם. על פי הסקר ההידרולוגי (כהן, 2022) מקור הזיהום, ככל הנראה, בפעילות החקלאית של מושב כרם בן זמרה או מתשתיות לקויות בתחום המושב. בסקר הנוכחי נצפו מרבצי בקר בסמוך לצבר הנביעות, ובמקום שכבה עבה של חומר אורגני וצומח רמוס (תמונה 14).



תמונה 14: מרבץ בקר בצבר המעיינות הסמוך לעין עלווה. מאי 22. צילום: אביב אבישר

במורד ערוץ עין עלווה הנחל רדוד, ועומק המים הממוצע הינו 10-15 ס"מ. רוחבו המקסימלי של האפיק הרטוב 80-100 ס"מ. בקרבת המעין הערוץ מתרחב לערוץ-פזרות ומוצר חזרה. אזור זה אופיין בהעדר תשתית של אבנים בינוניות ועשיר יחסית בתשתית רכה (כ-30% חול ובוצ). נוף הצומח ושימושי הקרקע סביב לערוץ טבעיים, הנוף פתוח וחלקים מגדת הנחל מכוסים בשיחי פטל קדוש ומעט עצים מקומיים, הערוץ מוצל ברובו ואיכות המים טובה. עם זאת, למרות שמדד המצב האקולוגי (ASPT-IL), המעריך את איכות המים בבית הגידול ומידת התאמתם להימצאות של מינים רגישים לתנאי זיהום אורגני היה גבוה, עושר המינים (12) ומגוון הטקסונים (1.37) היו נמוכים למדי, ולא נמצא בו אף טקסון ייחודי למקטע (אשכולי, 2022).

ערוץ עין עלווה נשפך לנחל גוש חלב (מקטע מפורט גוש חלב א'). מעל ערוץ נחל גוש חלב, בגדה הצפונית מספר נביעות המזינות את הנחל, וכן נביעות ממעלה נחל גוש חלב, הגדולה בהן היא **עין**

* ספיקות נמדדו בסוף אפריל ובמהלך מאי 2022 (כהן ולוי, 2022)

גוש חלב (28.5 מק"ש*). הנביעה בוקעת מתוך מבנה איחוז. איכות המים במעיין מעידה על מיהול קל עם מים ממקור מזהם, ככל הנראה, במיהול מי ביוב של הכפר ג'יש. כ- 3% מהשפכים של הכפר (כ- 1.5 אלמ"ק בשנה) מסולקים לבורות ספיגה וחלקם מחלחלים לתת הקרקע (כהן, 2022). סביב עין גוש-חלב נביעות קטנות נוספות (עין ברדי, עין רוחו, עין מרעול ונביעות נוספות). מעיין נוסף נובע בחלקו העליון של המדרון שממזרח לנחל גוש חלב לאחר חיבור עם עין עלווה. אזור הנביעה סכור ומנוצל על ידי חוות עיזים פירטית גדולה וסביבה כלבים משוטטים (תמונה 15). עודפי המים מוסטים מנתיבים המקורי ונשפכים למדרון. רוב המים נספגים בקרקע ורק זרזיף נשפך לנחל בעונת האביב. בקטע נחל זה תועדו בסקר מספר מעיינות קטנים ולא מוכרים.



תמונה 15: חוות עיזים ואיחוז מעיין במדרון סמוך לנחל גוש חלב. יוני 22. צילום: אביב אבישר.

רוחב אפיק המים במקטעים **גוש חלב ב-ג** כ- 2 מטרים, גובה המים הממוצע כ- 20-30 ס"מ (מוערך). ערוץ הנחל מוצל ברובו. מקטע נחל זה סובל מרעיית יתר, הגדות רמוסות והשפעת הבקר ניכרת (תמונה 16). בהמשך האפיק חוות פיראטית המגודרת עד לשפת הנחל. על גדת האפיק הסמוכה הושלכה פסולת בנייה (תמונה 17). מקטע זה קבל ערכים בינוניים גם במדד המצב האקולוגי ונמצא בו רק טקסון ייחודי אחד, שלא הופיע במקטעים האחרים, השייך לסדרת הזבובאים משפחת Psychodidae. טקסון זה ידוע כעמיד מאוד לאיכויות מים משתנות ואין בהימצאותו להעיד על איכות בית הגידול. עם זאת, במקטע זה עושר הטקסונים היה גדול (20), ומגוון המינים בו היה גבוה. עיקר

* ספיקות נמדדו בסוף אפריל ובמהלך מאי 2022 (כהן ולוי, 2022)

הטקסונים שנמצאו במקטע זה (85%) היו של מינים רחבי תפוצה ועמידים בפני זיהום (אשכולי, 2022).

במורד נחל גוש-חלב (מקטע גוש חלב 4) האפיק הופך לקניוני וצר. במקטע זה נשפך אליו נחל חלב. **נחל חלב** ניזון בעיקר ממעינות העין הבחולה (0.9 מק"ש*) ועינות אומצא (10.7 ק"ש*) שאיכותם טובה. הנחל כולל מספר מפלי מים, אך חסר שביל למטיילים המקשר את עין אומצא לנחל גוש חלב.

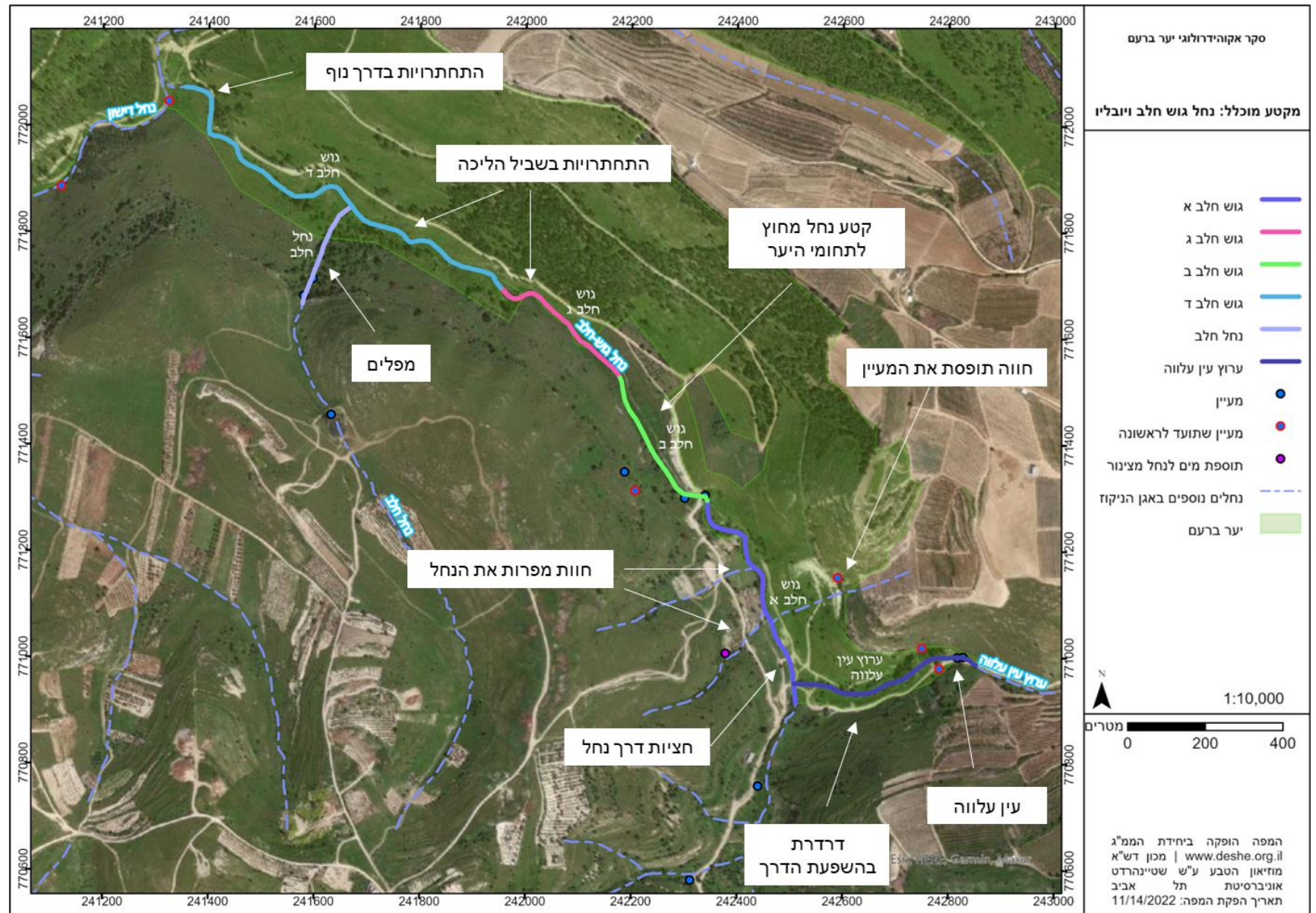


תמונה 16 : מרבצי בקר. בקרבת נחל גוש חלב מימין במורד עין עלווה משמאל. מאי 2022 צילום: אביב אבישר



תמונה 17: חוות פיראטיות לאורך ערוץ נחל גוש חלב, יש חשד לניצול מי מעיינות לא מוכרים. החוות מגודרות עד לשפת הנחל. פסולת בנייה נשפכה על הגדה הקרובה לחווה. מאי 2022 צילום: אביב אבישר

*ספיקות נמדדו בסוף אפריל ובמהלך מאי 2022 (כהן ולוי, 2022)



מפה 21: מקטע נחל גוש חלב ויובליו. סומנו סוגיות ממשקיות מרכזיות

שם המקטע המפורט	טיפוס נחל כללי	אורך המקטע (מ')	שיפוע (%)	טבעיות הערוץ	תאור המקטע	משטר הסעת סחף	תתי מקטעים			
							משטר הזרימה	אורך תת-מקטע (מ')	מספר ערוצים	קישוריות לפשט ההצפה
ערוץ עין עלווה	ראש ערוץ מורחב	440	9.1	טבעי	מקטע איתן המוזן מעין עלווה וקבוצת הנביעות סביבו. יער גדות מלווה את האפיק. ערוץ פזרות בחלק העליון מתחת לחורשת עצי צפצפה המייצבת אותו. דרדרת מתחת לדרך הנוף דורשת טיפול. עמק הנחל ברוחב כמה עשרות מטרים כולל פשט הצפה. המקטע מקבל קהל, אך חסר חניון מסודר.	במעלה אזור השקעה, במורד תנאי סחיפה המתבטאים בהתחרויות מקומיות. גלישות קרקע בין דרך הנוף לנחל מעודדות על ידי רעייה של צאן	איתן	204	פזרות	הצפה בזרימות שכיחות
								235	אחד	הצפה בזרימות שכיחות
גוש חלב א	נחל הררי עם פשט קטן	541	3.7	מתועל/ מופר	קטע נחל מופר במפגש נחל גוש חלב עם ערוץ עין עלווה. יער גדות מלווה את הנחל. בנקודת המפגש מספר מעברי דרך נחל. במרכז ומורד הקטע מספר חוות בגדה השמאלית ששופכות פסולת על הגדה, גדרות החוות הצמודות לנחל. נביעה איתנה נתפסת על ידי חוות עיזים במדרון הימני. המקטע פגוע אך בעל פוטנציאל אקולוגי גבוה.	העתק גיאולוגי המגיע מערוץ עין עלווה חוצה את האפיק וממשיך מערבה מנחית את המקטע ביחס למעלה מפגש הנחלים. ההתחרות באפיק במרכז ומורד המקטע הן כנראה תוצאה של השפעה גיאולוגית זו, ההתחרות מוגברת על ידי החוות המגבילות את התנועה האופקית של האפיק ומייצבות את הגדות. פעולה זו מעודדת התחרות לעומק.	איתן	541	אחד	הצפה בזרימות גבוהות
גוש חלב ב	נחל הררי עם פשט קטן	363	3.5	טבעי	עמק הנחל מתרחב. מקטע איתן עם שני נביעות בתחילת המקטע, ומעין נוסף למרגלות הצוק במדרון השמאלי. בתחילת הקטע ערוץ פזרות קצר, יער גדות ומספר עצי פרי עתיקים שמשמשים כנקודת עצירה למטיילים. במורד ועד טחנת הקמח, ערוץ יחיד שנצמד למדרון השמאלי, חותר בו ויוצר דרדרות מהמדרון לאפיק. הגדות חלוקיות וסחיפות ופשט ההצפה רחב. סבך צפוף של פטל שולט באפיק ובפשט ההצפה. ערימות של אבני גזית, טחנת הקמח בקצה המקטע, וכמויות הפטל מעידים כנראה על הפרות היסטוריות.	מקטע המקבל כמויות סחף גדולות מהמדרון ומסיע אותם למורד.	איתן	199	פזרות	הצפה בזרימות שכיחות
								165	אחד	הצפה בזרימות שכיחות

שם המקטע המפורט	טיפוס נחל כללי	אורך המקטע (מ')	שיפוע (%)	טבעיות הערוץ	תאור המקטע	משטר הסעת סחף	תתי מקטעים		
							משטר הזרימה	אורך תת-מקטע (מ')	מספר ערוצים
גוש חלב ג	נחל הררי עם פשט קטן	361	2.9	טבעי	מקטע חתור למדי עם פשטי הצפה קטנים. עמק הנחל מצטמצם. הערוץ בעומק 1.5-2 מטרים מנותק למדי מפשט ההצפה ומכוסה סבך פטל המכסה כמחצית מעמק הנחל. זהו מקטע מעבר בין האפיק הרחב במעלה לערוץ הקניוני במורד.	מקטע חתור המסיע סחף למורד. מקור הסחף בדרדרות מהמדרון השמאלי וסחיפת הגדות	איתן	361	אחד
גוש חלב ד	נחל הררי צר	954	3.6	טבעי	הנחל במקטע זה זורם באזור קניוני. הערוץ מתפתל בין צידי הקניון וגורם לדרדרת משני המדרונות. שיפוע הערוץ עולה והגדות חתורות למדי, ואף חותרות בשבילי ההליכה. במורד המקטע הערוץ חותר בדרך הנוף. במפגש עם נחל חלב, בסמוך לטחנת הקמח, האפיק מתרחב ומאופיין בקטע קצר של פזרות. יער גדות מלווה את החלק המורדי.	אספקת הסחף גבוהה הן מהמדרונות והן מהגדות החתורות. הערוץ מתפתל בין המדרונות התוחמים את העמק. תהליך ההתחתרות צפוי להמשיך, וכך גם החתירה בשבילי ההליכה ודרך הנוף במורד	איתן	451	אחד
	נחל הררי עם פשט קטן							59	פזרות
	נחל הררי צר							443	אחד
נחל חלב	ראש ערוץ צר	251	28	טבעי	ראש ערוץ איתן ואיכותי מאוד מבחינה אקולוגית. זורם בין עצי בוסתן ועצים טבעיים. יער גדות מלווה את האפיק כולל גם עצי ערבה ותאנה. לאורך הנחל מספר מפלים. אין שביל הליכה נוח לאורך הערוץ. במורד המקטע אחו לח. צומח המדרונות מושפע מאוד מרעייה.	שיפוע האפיק גבוהה מאוד, האפיק מיוצב בצומח מעוצה ומסיע סחף מועט למורד.	איתן	251	אחד

טבלה 10: מאפייני המקטעים המפורטים במקטע מוכלל נחל גוש חלב ויובליו. תתי מקטעים מוצגים בציודו השמאלי של הטבלה על פי סדר הופעתם במקטע מהמעלה למורד.

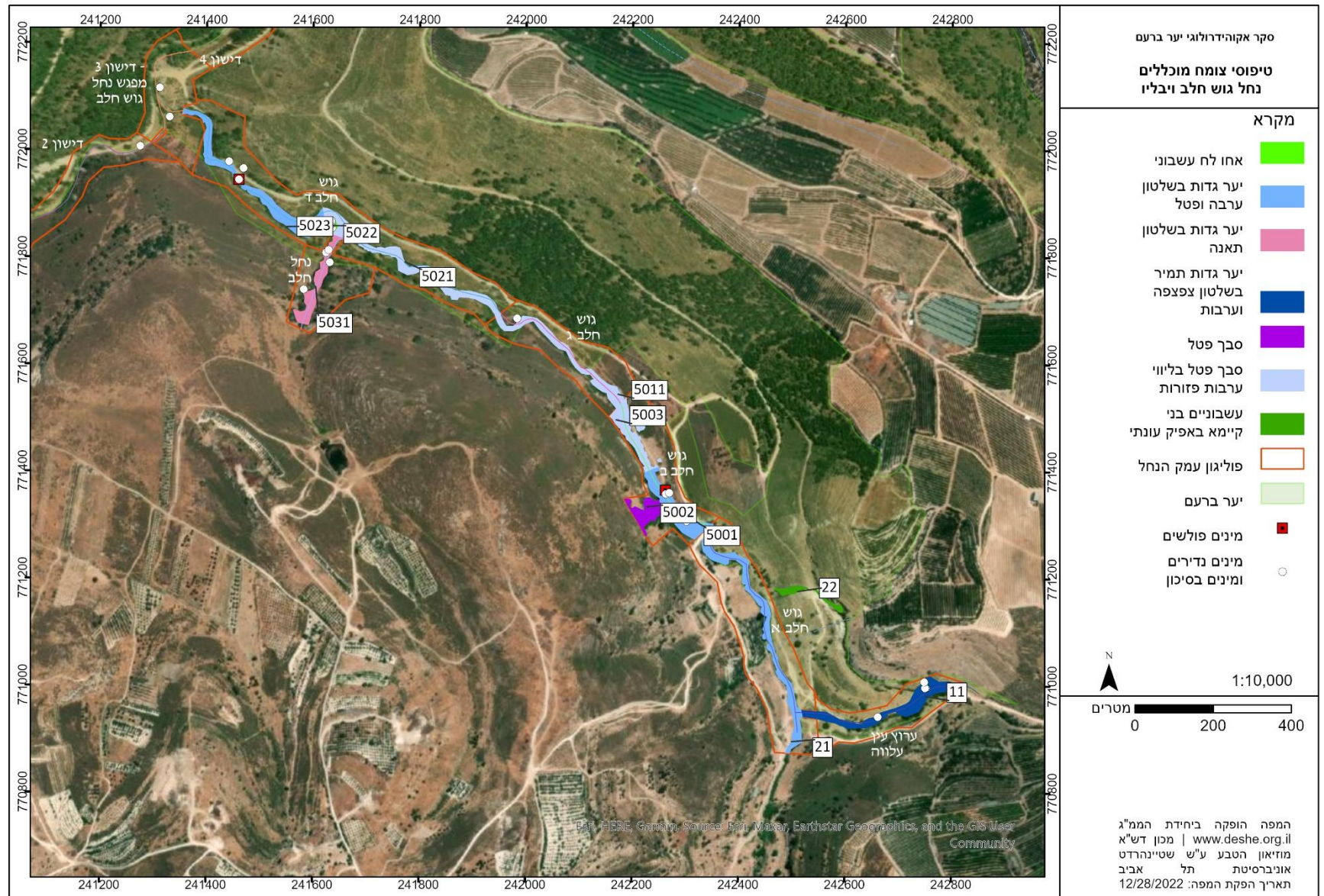
3.2.3 תהליכים גיאומורפולוגיים בנחל גוש חלב

העתק גיאולוגי מלווה את ערוץ עין עלווה וחוצה את נחל גוש חלב במורד הסמוך למפגש שני הנחלים. ההעתק מנחית את שכבות הסלע למורד הנחל ביחס למעלה (ראה מפה 7- מפה גיאולוגית). מנקודה זו למורד, נחל גוש חלב מתחתר בתצורת משאש המורכבת מסלעי חוואר וקרטון. מסלע זה הינו רך ולכן סחיף. בחלקו העליון של מקטע זה (מקטע גוש חלב א'), בקרבת מפגש הנחלים עמק הנחל מתרחב ופשטי הצפה נוכחים. אזור זה סובל מריבוי דרכי עפר החוצים את הנחל. במורד ההעתק הנחל חתור ועמוק, ומתנתק לקראת סוף המקטע מפשט ההצפה. ניתן לשער שהגורם המרכזי להתחתרות הינו ההעתק הגיאולוגי, התופעה כנראה מחמירה על ידי ההפרות שגורמות החוות הממוקמות בגדה השמאלית לאורך המקטע.

במורד (מקטע גוש חלב ב'), האפיק נצמד למדרון השמאלי וגורם לסחיפת גדות ודרדרת מהמדרון המספקת כמויות גבוהות של סחף. תופעת הדרדרת מלווה את נחל גוש חלב ומתעצמת עם המעבר לערוץ הקניוני (טיפוס נחל הררי צר) במקטע גוש חלב ד'. במקטע זה האפיק מתפתל מצד לצד של עמק הנחל ויוצר דרדרת משני המדרונות לסירוגין. בנוסף, הגדות לאורך נחל גוש חלב הן חלוקיות. גדות אלה הן סחיפות באופיין ומעודדות את תופעת הדרדרת שהוזכרה לעיל. מכלל גורמים אלה ניתן להסיק שנחל גוש חלב תורם כמויות גבוהות של סחף גם לנחל דישון.

תופעה ממשקית שדורשת התייחסות היא התחתרות של האפיק בשביל ההליכה במקטע גוש חלב ג' ו-ד' ובאופן חמור יותר בדרך הנוף במורד מקטע ד'. כיוון שהאפיק מתפתל מצד לצד, יש לצפות שתופעה זו רק תחמיר. כיום, נקודות אלה בשביל המטיילים הן מסוכנות.

3.2.4 צומח במקטע נחל גוש חלב ויובליו



מפה 22: טיפוסי צומח מוכללים לאורך נחל גוש חלב, רצועת עמק הנחל מוצגת בכתום

3.2.4.1 צומח בעמק הנחל

הצומח בעמק הנחל נסקר בתחום רצועת עמק הנחל בכל מקטע מפורט ומוצג בטבלה 8.

מדרונות

הצומח הטבעי על מדרונות החוואר והרנדזינה הבהירה (ע"ג סלעי הקרטון) כולל בתה בשלטון סירה קוצנית בכיסוי בינוני עד גבוהה. זו מלווה לעיתים בשיחי אשחר, בשלהבית דביקה או בצומח עשבוני. בקרבת דיר עיזים היושב על גבי מעיין במדרון הימני של מקטע גוש חלב א כיסוי הבתה קטן ככל שמתקרבים לדיר העיזים. הידלדלות זו באחוז הכיסוי היא ביטוי להפרה של השטח בעקבות רמיסה של הצאן. במקטעים גוש חלב ג' ו-ד' בהם עמק הנחל צר יותר, חודרת הבתה גם לכתף הגדה ולפשט ההצפה.

על המדרון בקרבת נחל חלב ישנו מופע ייחודי של יער פתוח הכולל עצי חורש ועצי בוסתן בוגרים. תת היער עשבוני. בין עצי החורש ניתן למנות את האלון המצוי ואלה ארץ ישראלית, עצי בוסתן כוללים אגוז מלך, משמש ושקד מצוי.

שם המקטע	מיקום בעמק הנחל	מופע עמק הנחל	וריאנט	הערות
ערוץ עין עלווה	מדרון	בתה בשלטון סירה קוצנית	בליווי פטל	שטח טבעי
		עשבוניים בני חלוף		מינים רודרלים בולטים: חרחבינה מכחילה וברקן סורי
גוש חלב א	מדרון	בוסתן מגודר		כולל חוות סמוכות לאפיק
	כתף הגדה/פשט הצפה	בתה בשלטון סירה קוצנית	עשבוניים	הבתה דלילה יותר בקרבת דיר העיזים במדרון הימני
		עשבוניים רודרליים	זיתים ועוזררים פזורים	מינים רודרלים בולטים: חרחבינה מכחילה וברקן סורי
		עשבוניים רודרליים	בליווי חוחן הקנרס ועכנאי מגובב	מינים רודרלים בולטים: חרחבינה מכחילה וברקן סורי
גוש חלב ב	מדרון	בתה בשלטון סירה קוצנית	שלהבית דביקה	שטח טבעי
גוש חלב ב	כתף הגדה/פשט הצפה	עשבוניים רודרליים	חוחן הקנרס ועכנאי מגובב	מינים רודרלים בולטים: חרחבינה מכחילה וברקן סורי
גוש חלב ג	מדרון	בתה בשלטון סירה קוצנית	עשבוניים	שטח טבעי
גוש חלב ג	כתף הגדה/פשט הצפה	עשבוניים רודרליים	בליווי חוחן הקנרס ועכנאי מגובב	מינים רודרלים בולטים: חרחבינה מכחילה וברקן סורי
גוש חלב ד	מדרון	בתה בשלטון סירה קוצנית	אשחר	שטח טבעי
גוש חלב ד		בתה בשלטון סירה קוצנית	שלהבית דביקה	שטח טבעי
גוש חלב ד		יער עצי פרי וחורש		נטיעות עתיקות
נחל חלב		יער עצי פרי וחורש		נטיעות עתיקות

טבלה 11: מופעי צומח בעמק הנחל של מקטע מוכלל נחל גוש חלב ויובליו. המופעים נסקרו בתוך רצועת עמק הנחל (מפה 22 בכתום) הופרדו מופעים של המדרון וכתף הגדה. פשטי הצפה מהווים בית גידול לח יותר מאשר כתף גדה שאינו מוצף ולכן בית גידול שונה באופיו. בהעדר מודל זרימה המאפשר להבדיל את פשטי הצפה ההתייחסות מובאת במשותף לכתף הגדה בין אם הוא מהווה פשט הצפה ובין אם לא.

כתף הגדה ופשט ההצפה

בכתפי הגדות (מוגדר באמצעות שיפוע מתון עד קרוב למישורי) גדל בעיקר צומח עשבוני. הצומח מופר בעיקרו כנראה בשל רעייה ומתבטא בכמות גדולה של מינים רוזרלים (מאפיינים הפרות ורעיה). אף על פי כן, מינים כגון עכנאי מגובב המאפיינים נחלי אכזב ובתי גידול לחים למחצה נפוצים. המינים הרוזרלים הבולטים כוללים את החרחבינה המכחילה וברקן סורי.

3.2.4.2 צומח נחלי

טיפוסי הצומח המוכללים מוצגים במפה 22. עצי ערבה מהווים המין הטבעי השליט בערוץ עין עלווה ובנחל גוש חלב במקטע א' עד אמצע מקטע ב' ובחלקו הקניוני של מקטע ד, אלה מלווים בפטל. הקטע המרכזי, ממרכז מקטע גוש חלב ב ועד המפגש עם נחל חלב (במקטע ד) כולל סבך פטל המלווה בחישות של עבקנה נדיר ועצי ערבה פזורים. השינויים בהרכב הצומח מרמזים על ירידה בספיקה בקטע זה, כנראה בשל חלחול בתת הקרקע, עד תוספת המים מנחל חלב. במקטע זה 3 טחנות קמח שעשו שימוש במי הנחל. ההקשר המרחבי בין הטחנות לשינוי ביער הגדות מרמז שיתכן ויש קשר בין שני הממצאים. בתשתית האפיק של קטע זה נצפו מינים עשבוניים כערברבה שעירה ונענע משובלת. קטעים אלה האפיק חתור למדי עם גדות תלולות. בשנים ללא שיטפונות סבך הפטל צפוי לסגור על אזור הזרימה ולצמצם את כמות העשבוניים בגדת הנחל ובתשתית.

עצי צפצפה מכסיפה המהווה מין זר שולטים בחלקו העליון של ערוץ עין עלווה, אלה פזורים גם לאורך מקטע גוש חלב א'. העץ ידוע משמורת הדן ומנחל קיני כעץ שגזעו נרקב וקורס לתוך האפיק (ידי קפלן, מידע בע"פ).

מופע ייחודי בסקר הוא של אחו לח המתפתח במעלה הסמוך למפגש נחל חלב עם נחל גוש חלב. באזור זה הזרימה מתבדרת בעומק רדוד והתפתח צומח עשבוני. בבית גידול זה תועד המין הנדיר ערברבה מרובעת. יצוין שהאחו רמוס על ידי מטיילים, מרעה וחזירי בר. פטל קדוש נפוץ לאורך כל המקטע המוכלל.

3.2.4.2.1 הרכב המינים

מאפיינים כלליים של הרכב מיני הצומח ביחידות שנדגמו מוצג בטבלה 10 ורשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים ומאפיינים של כל מין בטבלה 11. מספר המינים המאפיינים הפרות הוא הגבוה ביותר בערוץ עין עלווה. מספר המינים המאפיין בתי גידול לחים הוא דומה ברוב היחידות (סביב 20 מינים) פרט ליחידה 511 במקטע גוש חלב ג' העני במינים באופן משמעותי. ניתן לשייך זאת לשלטונו של הפטל הסוגר ומצל על האפיק במקטע זה. בנוסף, ראוי לציון שמספר מיני בית הגידול הלח (19 מינים) באחו הלח הוא גבוה מאוד ביחס לגודל היחידה הנמוך משמעותית מיתר יחידות הסקר (0.7 דונם). נתון המלמד על חשיבותו של בית גידול זה.

סה"כ	נחל חלב	גוש חלב ד			גוש חלב ג	גוש חלב ב	ערוץ עין עלווה	מקטע מפורט
	5011	סה"כ במקטע	5023	5022 (אחו לח)	5011	5001	11	מס' יחידה
187	90	90	68	52	51	64	80	סה"כ מינים
36	19	26	18	19	9	21	15	מינים אופייניים לבתי גידול לחים
52	23	33	24	19	17	20	35	מינים אופייניים לבתי גידול מופרים
8	4	5	3	4	1	4	4	מינים נדירים ובסיכון
1	0	1	0	1	0	1	0	מינים פולשים

טבלה 12: מאפיינים הצומח על פי יחידות הדיגום במקטע מוכלל נחל גוש חלב ויובליו

מס'	מקטע מפורט	ערוץ עין עלווה	גוש חלב ב	גוש חלב ג	גוש חלב ד			שכיחות	מאפיין חיגור	סטטוס
					5022	5021	סה"כ במקטע ד			
	שם המין/ מס' יחידה	11	5001	5011	5022	5021	סה"כ במקטע ד	נחל חלב	5011	
1	אחילוטוס זקוף					1	1	1	1	מצוי
2	אשל היאור					1	1		1	נפוץ
3	גומא ארוך		1		1		1		1	נפוץ
4	גומא חום		1						1	מצוי
5	גרגר הנחלים			1	1	1	1	1	1	מצוי
6	ורבנה רפואית				1	1	1	1	1	מצוי
7	ורוניקת המים	1			1	1	1	1	1	נדיר
8	חומעה יפה	1	1		1	1	1	1	1	מצוי
9	חומעה מגובבת	1	1		1	1	1		1	נדיר למדי
10	טיון דביק		1		1	1	1		1	נפוץ
11	יבליית מצויה		1	1	1		1		1	נפוץ
12	כוכבית חיוורת	1							1	נדיר למדי
13	כרפס הביצות	1	1			1	1		1	נדיר
14	לחך אזמלני							1	1	מצוי
15	מליסה רפואית							1	1	נדיר
16	נורית המלל				1		1	1	1	מצוי
17	נענע משובלת	1	1	1	1	1	1	1	1	מצוי
18	סיסנית הביצות	1	1		1	1	1	1	1	נדיר
19	סמר אפרפר	1	1					1	1	נדיר

20	עבדקן הדורים	1	1	1	1	1	1	1	1	חגורה 1-2
21	עבדקן מצוי			1		1				חגורה 1
22	עבקנה נדיר	1	1	1			1	1	1	כלל החגורות
23	עבקנה שכיח							1		כלל החגורות
24	ערבה לבנה	1	1	1			1	1	1	מזדקר/ חגורה 1
25	ערברבה מרובעת			1		1				אחו לח
26	ערברבה שעירה			1	1	1	1	1		מזדקר/ חגורה 1
27	פטל קדוש	1	1	1	1	1	1	1	1	מזדקר/ חגורה 1
28	פיקוס התאנה			1	1			1	1	כלל החגורות
29	פספולון דו-טורי			1	1			1		מזדקר/ חגורה 1 פולש
30	פרעושיית משלשלת							1		חגורה 1 ו-2
31	קנה מצוי						1			חגורה 1
32	שנית מתפתלת			1		1				מזדקר/ חגורה 1
33	שנית שוות-שיניים			1		1				אחו לח
34	שערות-שולמית מצויות								1	סדקי סלעים לחים
35	תלתן הביצות	1	1			1	1	1	1	חגורה 2,3
36	תלתן זוחל							1		חגורה 1,2

טבלה 13: רשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים במקטע מוכלל נחל גוש חלב ויובליו

3.2.5 תובנות למקטע נחל גוש חלב ויובליו

- מוצגים במפה 22 שני סוגי פוליגונים המהווים רצועות מוצעות לניהול הנחל : רצועת עמק הנחל (בכתום) מהווה אזור השפעה על הנחל. רצועת הצומח הנחלי מהווה את האזור הריפארי, הלח באופיו. מוצע, ליישם ממשק יערכי תומך נחל בתחומי רצועות אלה.
- תוספת שטחים למקרקעי הייעור של קק"ל
1. שטחים טבעיים במקטעים גוש חלב ב' ו-ג. הוספת שטחים אלה תאפשר לקק"ל רצף ניהולי לאורך נחל גוש חלב ממפגש ערוץ עין עלווה עד הדישון.
 2. נחל חלב ויער הפארק סביבו. זהו מקטע נחל פראי ואיכותי למדי. שילובו במקרקעי הייעור יאפשרו הנגשתו לקהל ופיתוח של טיילות לאורכו.

ניהול מים:

- שחרור המעיין האחוז בחווה במדרון שממזרח ליחידה גוש חלב א והסדרת הזרימה מהמעיין לאפיק הנחל דרך הואדיון שלמרגלות המעיין ישפרו את מאזן המים בנחל, ייצרו בית גידול לח איכותי ומוקד טיילות נוסף.
- בדיקה האם בנ.צ.: 770968.33 / 242312.72 ישנו מעיין אחוז. במקום ברז ממנו יוצאת כמות גדולה של מים באופן רציף ועץ ערבה בוגר (הניזון ממנו). בשל מאפייני הזרימה ונוכחות הערבה, הנקודה חשודה כמעין אחוז. מי הנביעה כנראה נגרעים מהנחל.

חוות במקטע גוש חלב א'

- הסכמות עם החקלאים בנושאים מטה יטייבו את המערכת הנחלית:
- (1) שאיבת מים מהנחל. זאת על אף שלא נצפו שאיבות או מתקני שאיבה בסקר.
 - (2) קרבה לאפיק. הגדר של חלק מהחוות יושבת על גדת הנחל. הרחקת גדרות החווה (לטווח של 5 מטרים מקו הגדה בהתאמה עם חוק הניקוז) תפחית השפעות שליליות על הנחל.
 - (3) ייצוב הגדה. הפסקת השלכת פסולת על הגדה הסמוכה לחווה למניעת קריסתה. פעולה משותפת של קק"ל עם בעלי החוות לייצוב הגדות תתמוך הן בחקלאים והן במערכת הנחל.

רעייה

- הסדרת ממשק הרעייה בכל המקטע המוכלל, ובעדיפות להרחיקו מכל תחום רצועת עמק הנחל, תביא לשיפור משמעותי של איכות המים והאקולוגיה הנחלית.
- תיעדוף הרחקת הרעייה מערוץ עין עלווה, גוש חלב ב' וגוש חלב ד' במידה ונדרש.

דרכים

- מניעת כל תנועת רכבים בתוך אפיק הנחל, למעט בנקודות חצייה מוסדרות.
- הסדרת דרך הנוף במעלה הסמוך למפגש הנחלים דישון-גוש חלב (מקטע גוש חלב ד'). הנחל מתחתן בדרך. בשל איכותו האקולוגית של המקטע ומורכבות הנקודה, שילוב אקולוג

המתמחה בבתי גידול לחים בתהליך התכנון המפורט תתרום לפתרון בר-קיימא תוך שימור מקסימלי של המערכת האקולוגית האיכותית.

- הסדרת דרך הנוף המלווה את מקטע עין עלווה. המדרון במורד הדרך נסחף. הרחקת הרעייה מהמקטע ופיזור של הנגר למדרון באמצעות מעברי נקז במספר רב של מוקדים לאורך דרך הנוף תצמצם את עוצמות הזרימה והסחף המדרוני ותאפשר התבססות של הצומח שייצב עוד את המדרון.

- הסדרת מעברי דרך הנחל בסמוך למפגש ערוץ עין עלווה ונחל גוש חלב
- הסדרת שביל ההליכה בנקודות בהם הנחל מתחתר בדרך
- הזזת נקודת החציה של שביל ההליכה מאזור מפגש הנחלים חלב - גוש חלב. תנועת המטיילים מהווה מפגע למפגש הנחלים ולאחור הלח הסמוך לו.
- יצירת מעברי נקז בדרכים למניעת סחף קרקע מהדרכים ומהמדרון שבמורדם תתרום להפחתת הסחף מהדרכים ולשימור הדרכים לאורך זמן.

טיילות

- מתחת לצפצפות בעין עלווה מתקיימת לינה של מטיילים, זו פוגעת הן במבנה האפיק ובאיכות המים, והן בצומח ובמאכלסי המים. הסדרת אזור הלינה מחוץ לרצועת הצומח הנחלי והקמת חניון לילה מסודר יהווה שיפור משמעותי למקטע.
- יצירת שביל הליכה בנחל חלב יטיב את מערך הטיילות ביער ברעם.

נטיעות ברצועת עמק הנחל

- לא נדרשות נטיעות בתחום עמק הנחל.
- במידה ויש רצון לנטוע, מוצע שימוש בעצים מקומיים מתוך רשימת המינים הכללית של סקר זה, בנטיעה מפוזרת ולצורכי צל בלבד. הסיבה לכך, היא שהשטח הטבעי מאופיין בבתה בשלטון סירה קוצנית, הצומח העצי מוגבל בעיקרו לתחום הנחל.

נטיעות ברצועת הצומח הנחלי

- החלפה הדרגתית של עצי הצפצפה המכסיפה בערוץ עין עלווה תשפר את המצב האקולוגי והמבני של מקטע הנחל.
- לא נדרשת נטיעה לאורך יתר האפיק.
- מיני עצים המתאימים לנטיעה ברצועה זו הם: ערבה לבנה, מילה סורית ופיקוס התאנה.
- דולב מזרחי – הדולב לא מוכר בישראל בנחלים של חוואר וקרטון. אף על פי כן, ניתן לעשות פיילוט של שתילת מין זה באזור עין עלווה.

3.3 דישון מעלה

3.3.1 תחום מקטע דישון מעלה

במעלה, מנקודת הכניסה של נחל דישון ליער ברעם בדרום מערב, כ-500 מטרים במורד מפגש נחלים דישון צבעון ובגבול היער ושמורת הטבע יער ברעם, ובמורד, בקצה אזור הזרימה העונתית הארוכה כ-450 מטרים במורד קידוח ברעם 5.

3.3.2 תיאור מקטע דישון מעלה

מקטע דישון 1, במעלה הנחל, הינו מקטע שיטפוני שעבר הפרה משמעותית של הגדות בעקבות שפיכת חומרי החציבה של דרך הטנקים כ-ק"מ במורד. כתף הגדה מהווה ערימה של שפוכת הנשלטת על ידי צומח של בתי גידול מופרים (רודרלי) כגון ברקן סורי וגדילן מצוי, ומשמש בחלקו כשטח תפעולי. במקטע 2, בריכה עונתית בעומק העולה על 60 ס"מ (במאי 2022) שבמורדה זרימה עונתית בחודשי האביב. בהמשך המקטע קטע נוסף של זרימה הממשיכה לתוך הקיץ. במורד המקטע הזרימה נעלמת בקיץ והערוץ מתפקד בשיטפונות החורף כאפיק פזרות. בתת מקטע הפזרות נפרסה גדר לרוחב הערוץ (תמונה 18).



תמונה 18: גידור לרוחב ערוץ נחל דישון במעלה נקודת מפגש הנחלים גוש חלב-דישון. מרץ 2022. צילום: אביב אבישר.

מקטע 4 במורד מפגש הנחלים גוש-חלב ודישון היה המגוון ביותר בבתי גידול אקוויטים מבין הנקודות שנבדקו, הבולטים שבהם היו בריכות סלע עם תשתית דקות גרגר, ואשדות. בנקודה זו נדגמו גם אצות (שלא נדגמו בשלושת הנקודות האחרות) (אשכולי, 2022). מקטע זה היה העשיר ביותר בטקסונים ונמצאו בו שבעה טקסונים שהיו ייחודיים רק למקטע זה. למעלה ממחצית מהטקסונים שנדגמו במקטע זה ידועים כרגישים לאיכות המים בבית הגידול. בנוסף, המקטע בלט לטובה במגוון מיני השפיראים ונמצאו בו, 6 מתוך 7 הטקסונים של שפיראים שנמצאו במסגרת הסקר. גם בנקודה זו נמצא השטצד *Niphargus cf. nadarini*. זהו שטצד עיור, החי בתת הקרקע במעיינות וחללים תת קרקעיים. המידע על פאונת סרטנים אלו בישראל אינו רב, ומעט פרטים נאספו עד כה. הפרטים שנאספו בסקר זה ישלחו להערכת מומחים. עם זאת, מגוון המינים הכללי במקטע ומדד המצב האקולוגי (ASPT-IL) היו נמוכים ביחס לשלושת הנקודות האחרות שנבדקו.

מקטעים 4 ו-5 במעלה נקודת השחרור של מעיינות מרעה, גרגר ופועה, ניזונים ממים שמקורם בעיקר נחל גוש חלב (51.7 מק"ש) ומקצתם ממעלה נחל דישון (7.5 מק"ש). הספיקות הללו לא יכולות להסביר את הספיקה שנמדדה במורד הערוצים הללו (בממוצע 93.2 מק"ש). ניתן להעריך כי לאורך נחל דישון, מנקודת החיבור עם נחל גוש חלב ועד לכביש 899 ישנם מקורות מים נוספים התורמים מים לנחל. איכות המים בנחל בינונית. השפעת הזיהום מהמעלה דועכת וריכוזי המזהמים פוחתים. **מעיינות נחל דישון (חלב, פועה, גרגר ומרעה)** מאוחזים במבני בטון, ומנוקזים לצינור הנמצא מדרום-מזרח ובמורד קיבוץ ברעם (תמונה 19). בצינור זורמים מים במשך כל השנה בשפיעה ממוצעת הנעה בטווח 29-40 מק"ש, על פי מדידות בשנים 1997-2004 (כהן, 2022). תשתית הנחל אבנית ברובה. איכות המים במוצא הצינור טובה מאוד, וללא זיהום (אשכולי, 2022).



תמונה 19: נקודת המוצא של צינור המעיינות פועה, גרגר ומרעה מתחת לכביש 899. מאי 2022. צילום: אביב אבישר



תמונה 20: תמונה פנורמית במורד מקטע 4. ניתן להתרשם מהדרכים הפיראטיות, וסחף הקרקע לאורך דרך הנוף החוצה את האפיק.

במקטע 6, במורד כביש 899 נובע **עין ערבות** בדופן השמאלית של עמק הנחל. המעיין נובע מתוך מבנה דמוי שוקת, מכוסה בסבך-פטל (תמונה 21), המים משוחררים לטבע מתוך השוקת. ישנם מספר זרמים היוצאים לפני השטח מתוך צינורות טמונים או מתוך סדקים בבטון המבנה. המעיין נובע במשך רוב השנה, שפיעתו וזרימתו בינונית (כ- 5.71 מ"ק ש"ש*). איכות המים במעיין מעידה על מיהול קל עם מים ממקור מזוהם (כהן, 2022). בסקר של מכון דש"א נמצאו סרטני שטצד גם במעלה נביעה זו, כן אותרה נביעה קטנה כמה עשרות מטרים במורד, לנביעה זו השפעה שולית על הזרימה בנחל.

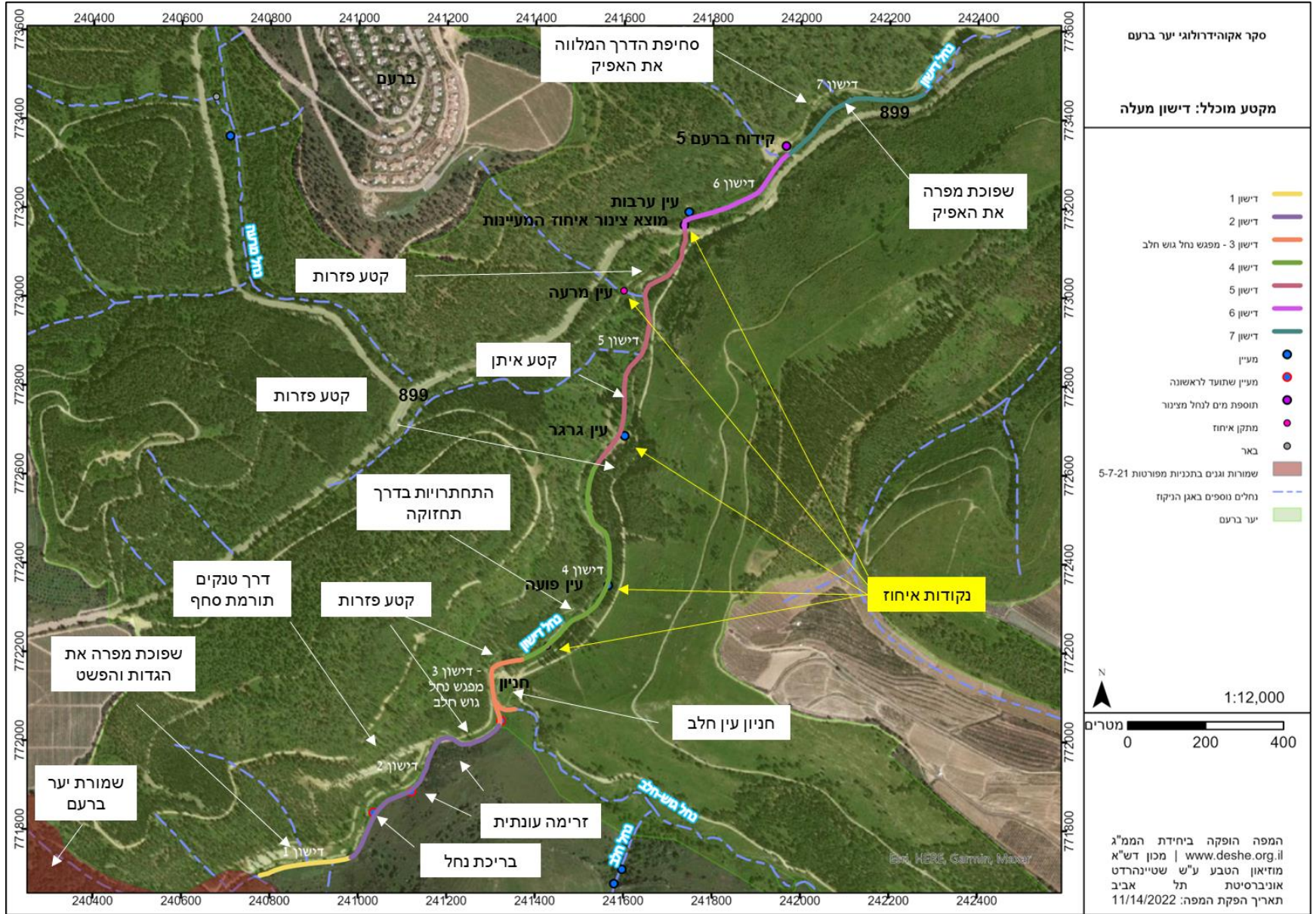


תמונה 21: עין ערבות. מאי 2022. צילום: אביב אבישר

במקטע זה (6), אשדות ובריכות, רוחב אפיק המים כ- 3 מטרים (אשכולי, 2022), וגובה המים המרבי עולה על 50 ס"מ בבריכות. ערוץ הנחל מוצל למדי הגורם להתקררות בטמפ' המים. זהו מקטע איתן, הנשלט ביער ערבות ופטל בפשט ההצפה. המקטע עשיר בדגים. מתוך ארבעת המקטעים שנמדדו

בסקר ההידרו-ביולוגי, מקטע זה היה האיכותי ביותר, עפ"י מדד ה"מצב האקולוגי". בהתאמה, אכן נמצאו בו שני טקסונים ייחודיים: שפירית מהסוג סייר (Anax) ושעיר כנף נדיר מהסוג Adicella. שני טקסונים אלו ובמיוחד שעיר הכנף, ידועים כרגישים מאוד לאיכות המים בבית הגידול והימצאותם במקטע מעידה על איכותו הגבוהה. טקסון זה של שעיר כנף נמצא בעבר רק בחלק מנחלי הגליל העליון ורמת הגולן, ורק בנחלים הנמצאים במצב אקולוגי "טוב" או "מצוין" דוגמת עיון, דן, עין תאו ונחל משושים. ככול הידוע לנו, טקסון זה של שעיר כנף לא תועד בעבר מאזור נחל דיסון, אם כי הוא נמצא בנחל כזיב בגליל העליון המערבי (אשכולי, 2022).

הזרימה דועכת **במקטע 7**. במקטע זה נשפכו ערימות עפר ובולדרים על הגדה. המקטע סובל מחתירה משמעותית בגדה השמאלית שמסכנת את הדרך. ב-26/10/2022 הזרימה הפסיקה כ-300 מ' בתוך המקטע וחלחלה לתת הקרקע.



מפה 23: מקטע מוכלל דיסון מעלה. סומנו סוגיות מרכזיות, הודגשו בצהוב נקודות איחוז. נקודת האיחוז בעין גרגר לא נמצאה בסקר זה. לסחף בדרכים פיראטיות ומעברי דרך נחל במקטעים 4 ו-5 ראה מפה 9.

שם המקטע המפורט	טיפוס נחל כללי	אורך המקטע (מ')	שיפוע (%)	טבעיות הערוץ	תאור המקטע	משטר הסעת סחף	תתי מקטעים			
							משטר הזרימה	אורך תת-מקטע (מ')	מספר ערוצים	קישוריות לפשט ההצפה
דישון 1	נחל הררי עם פשט קטן	251	2.3	מתועל/מופר	מקטע מופר. הצבא שפך בשנים האחרונות ערימות עפר גדולות על גדת הנחל בעקבות פריצת דרך הטנקים החדשה קילומטר במורד. הערוץ כיום מנותק מפשט ההצפה והגדה השמאלית לא מיוצבת. בחלקן העליון הערימות יושרו ומתפקדות כאזור תפעולי של קק"ל. מכוסות צומח רודרלי.	סחיפת גדות והסעה של כמויות גדולות של סחף גס למורד.	שיטפוני	251	אחד	מנותק
דישון 2	נחל הררי עם פשט קטן	597	2.1	טבעי	מקטע נחל עונתי ברובו, כולל שני אזורים שמחזיקים מים לתוך הקיץ. הבריכה במעלה איכותית במיוחד ומגיעה לעומק של 70 ס"מ. זו כנראה נביעה שכן ממנה מתחילה הזרימה למורד. אספקת הסחף גבוהה וכוללת בולדרים ענקיים מראש המדרון וסחף מפריצת הדרך הצבאית במורד המקטע. במורד ערוץ פזרות	הסעת סחף למורד, סחיפת גדות ודדרת משמעותית מהמדרונות. במורד המקטע אזור השקעה קטן בקטע הפזרות.	שיטפוני	85	אחד	מנותק
							עונתי ארוך	81	אחד	הצפה בזרימות שכיחות
							עונתי קצר	116	אחד	מנותק
							עונתי ארוך	216	אחד	הצפה בזרימות שכיחות
							עונתי קצר	99	פזרות	
דישון 3 - מפגש עם נחל גוש חלב	נחל הררי עם פשט בינוני	310	2	טבעי	מפגש הנחלים הוא אזור של התרחבות של עמק הנחל. במקום חניון יום מוסדר של קק"ל. זרימה איתנה מגיעה מנחל גוש חלב, נביעה קטנה אותרה בנחל דישון כמה עשרות מטרים במעלה המפגש ומספקת זרימה עונתית. בנקודת המפגש מחשופי סלע קרטון ובמורד ערוץ פזרות. בנקודת המפגש מדרגה מנחל גוש חלב לנחל דישון (נמוך יותר)	סחיפה מעטה, אזור השקעה במורד הדרך החוצה את נחל דישון	איתן	122	אחד	הצפה בזרימות שכיחות
								120	פזרות	

שם המקטע המפורט	טיפוס נחל כללי	אורך המקטע (מ')	שיפוע (%)	טבעיות הערוץ	תאור המקטע	משטר הסעת סחף	תתי מקטעים			
							משטר הזרימה	אורך תת-מקטע (מ')	מספר ערוצים	קישוריות לפשט ההצפה
דישון 4	נחל הררי עם פשט קטן	666	1.5	טבעי	האפיק צר תחום במדרונות עמק הנחל עם פשטי הצפה מתפקדים ברוחב מטרים בודדים, אפיק סלע (bedrock channel) מאפיין קטעים משמעותיים במקטע. יער גדות מלווה את הנחל. נטיעות של מילה סורית בוצעו בפשט ההצפה במעלה המקטע. נקודות איחוז של עין פועה ואיחוז נוסף בחלק עליון (כנראה עין חלב) טחנות קמח במעלה ובמורד הקטע.	סחיפה מעטה, המקטע מאופיין בהסעת סחף מהמקטע במעלה למקטע במורד ע"ג מחשופי הסלע החלקים.	עונתי ארוך	666	אחד	הצפה בזרימות שכיחות
דישון 5	נחל הררי עם פשט בינוני	723	1.3	טבעי	עמק הנחל מתרחב. מבנה האפיק משתנה לאורך הקטע מערוץ פזרות במעלה, ערוץ בודד עם גדות חתורות מאוד במרכזו וערוץ פזרות במורד. משטר הזרימה עונתי ארוך במעלה ובמורד המקטע עם מקטע איתן בסמוך לכניסת נחל מרעה. איחוז של עין גרגר ואיחוז נוסף בתחילת קטע הפזרות במורד. אזור המפגש עם נחל מרעה מהווה אזור טיילות אינטנסיבי למדי כולל לינה של מטיילים ופינות מדורה רבות. הצומח כולל אחו לח ויער גדות.	תחילת המקטע מהווה אזור השקעה של הסחף המגיע מהמעלה. בהמשך האפיק מתכנס וסחיפת הגדות משמעותית. חלק גדול מהחומר שנסחף שוקע בקטע הפזרות שבמורד. יש לראות בכל המקטע אזור השקעה דינמי, קרי, קטעי הפזרות צפויים לשנות את מיקומם בשיטפונות הגדולים והנדירים אחת לכמה עשרות שנים.	עונתי ארוך	114	פזרות	הצפה בזרימות שכיחות
							איתן	156	אחד	
							עונתי ארוך	216	אחד	
								237	פזרות	
דישון 6	נחל הררי עם פשט קטן	371	2.7		מקטע איתן ואיכותי ביותר, כנראה המקטע עם כמויות המים הגדולות ביותר באזור הסקר (לא בוצעה מדידה). המקטע מקבל מים מצינור איחוז מעיינות הדישון ועין ערבות במעלה המקטע. נביעות קטנות בסמוך לעין ערבות זורמות לאפיק דרך סבך הפטל. המקטע מאופיין בבריכות נחל המגיעות לעומק 60 ס"מ (במאי) בשפע של דגים וביער גדות צפוף. פשט ההצפה מתפקד בסבך הפטל בגדה השמאלית. האפיק מתחתר בשולי כביש 899. כמות גדולה של צינורות נחשפים בגדות ובתשתית	עצי ערבה במרכז האפיק וסבך הפטל בפשט ההצפה מגבילים את תנועת הסחף למורד. סחיפת גדה ימין צפויה להמשך בעתיד ובהעדר התערבות, לגרום לקריסה של הכביש לאפיק. שיפוע האפיק מוגבל על ידי גשרי כביש 899 ודרך הגישה לקידוח ברעם 5.	איתן	371	אחד	הצפה בזרימות שכיחות

תתי מקטעים				משטר הסעת סחף	תאור המקטע	טבעיות הערוץ	שיפוע (%)	אורך המקטע (מ')	טיפוס נחל כללי	שם המקטע המפורט
קישוריות לפשט ההצפה	מספר ערוצים	אורך תת-מקטע (מ')	משטר הזרימה							
הצפה בזרימות גבוהות	אחד	421	עונתי ארוך	גדה ימין יציבה הודות לבולדרים הגדולים שמרכיבים אותה (מהשפוכת). תהליך ההתחתרות בגדה השמאלית צפוי להמשיך.	האפיק בקטע זה הוסט בעבר מנתיבו. גדה ימין לאורך כל המקטע מורכבת מערימות שפוכת בגובה עשרות מטרים. האפיק מתחתר לתוך דרך העפר בגדה השמאלית. הזרימה במקטע זה דועכת משמעותית. ערבות הצומחות כעשרים מטרים מהאפיק בתחילת המקטע מעידות שהזרימה כנראה נעלמת מתחת לשפוכת.	מתועל/מופר	1.8	421	נחל הררי עם פשט קטן	דישון 7

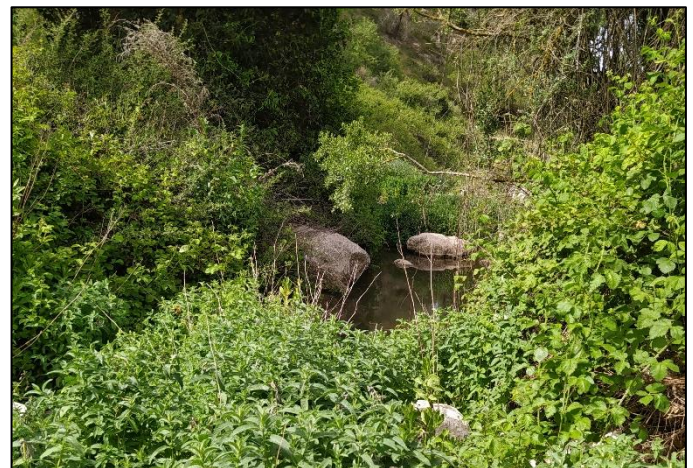
טבלה 14: מאפייני המקטעים המפורטים במקטע מוכלל דישון מעלה. תתי מקטעים מוצגים בצידו השמאלי של הטבלה על פי סדר הופעתם במקטע מהמעלה למורד.

3.3.3 ממצאים הידרולוגיים

אנו מעוניינים להתייחס כאן למספר נושאים שלא היו ברורים מהספרות כראוי.

3.3.3.1 נחל דישון במעלה מפגש הנחלים (מקטע דיֶשון 2):

קטע נחל זה, זרם לאורך חודשי החורף והאביב (עד אפריל 2022) במאי הזרימה הרציפה הופסקה והתגלו שלושה קטעים שהחזיקו מים לתוך הקיץ והתייבשו בסתיו. העליון, מהווה בריכת סלע עם עומק מים של 60 ס"מ (במאי 2022) האמצעי כמאה מטרים במורד, הינו קטע זרם באורך של 200 מטרים המסתיים בבריכת סלע שהמים נעלמים במורדה, והתחתון, מהווה מקטע איתן מ-40 מטרים במעלה המפגש עם נחל גוש חלב ועד התאחדות הזרימה במפגש הנחלים. הצומח בשני הקטעים העליונים כולל צומח עשבוני רב שנתי, בהתאמה עם הרכב שנצפה גם במקטעי זרימה כאלה במורד הנחל. תשתית האפיק בשני הקטעים המשלימים שבין קטעי הזרימה העונתית הארוכה היא תשתית חלוקית, והצומח בקטעים אלה כולל פרטים פזורים של צומח רב שנתי המאפיין בתי גידול לחים (בגל"ח). מהתיאור לעיל, ניתן להסיק, (1) הבריכה העליונה מהווה נביעה עונתית המספקת זרימה לאורך החורף והאביב ומתאחדת עם הזרימה המגיעה מנחל גוש חלב למורד נחל דישון. (2) הקטע האמצעי והתחתון מוזנים או מנביעות חדשות או שהזרימה מהבריכה העליונה ממשיכה בזרימת חלוקים מתחת לתשתית הערוץ (זרימה היפוראית), זו נחשפת בקטע האמצעי ובמורד בקטע התחתון.



תמונה 22: נחל דישון במעלה מפגש נחל גוש חלב. מימין הבריכה העליונה, משמאל זרימה במקטע האמצעי. 16/05/2022 . צילום: לביא קורן.

3.3.3.2 נחל דישון בין מפגשו עם נחל גוש חלב לעין ערבות (מקטעים דיֶשון 4 ו-5)

להבנת משטר הזרימה בקטע זה, ישנה חשיבות בשל תפיסת המעיינות חלב, פועה, גרגר ומרעה הנובעים לאורך הקטע ושחרורם במורד כביש 899 (ראה מפה 24). תפיסת המים בצינור גורעת מהזרימה בקטע הנדון שאורכו 1500 מטרים, ותורמת באופן משמעותי רק לקטע במורד הכביש (מקטע 6- מקטע עין ערבות) שאורכו 370 מטרים. במהלך הסקר אותר מתקן איחוז בתוך האפיק, כ-150 מטרים במעלה עין ערבות (הנקודה מסומנת כעין מרעה במפה גיאולוגית 1:50000), ואילו עין

גרגר לא אותר (ייתכן שנקבר בסבך של פטל). בנוסף אותר מבנה בטון דומה למבנה איחוז, במרכז הערוץ כעשרים מטרים במורד הצינור המשחרר את הנביעות.

מעבודתם של כהן ולוי (2022) עולה שיטתה עליה בספיקה לאורך הקטע הנדון שיוודת שוב לכיוון כביש 899. להלן מספר הסברים אפשריים לעלייה בספיקה:

(1) תוספת ממעינות לא ממופים לאורך הקטע. למשל, זרימה נצפתה במרץ 2022 רק בחלקו התחתון של נחל מרעה, בסמוך למפגשו עם הדישון, בעוד קטע נחל מרעה במעלה עד כביש 899 היה יבש.

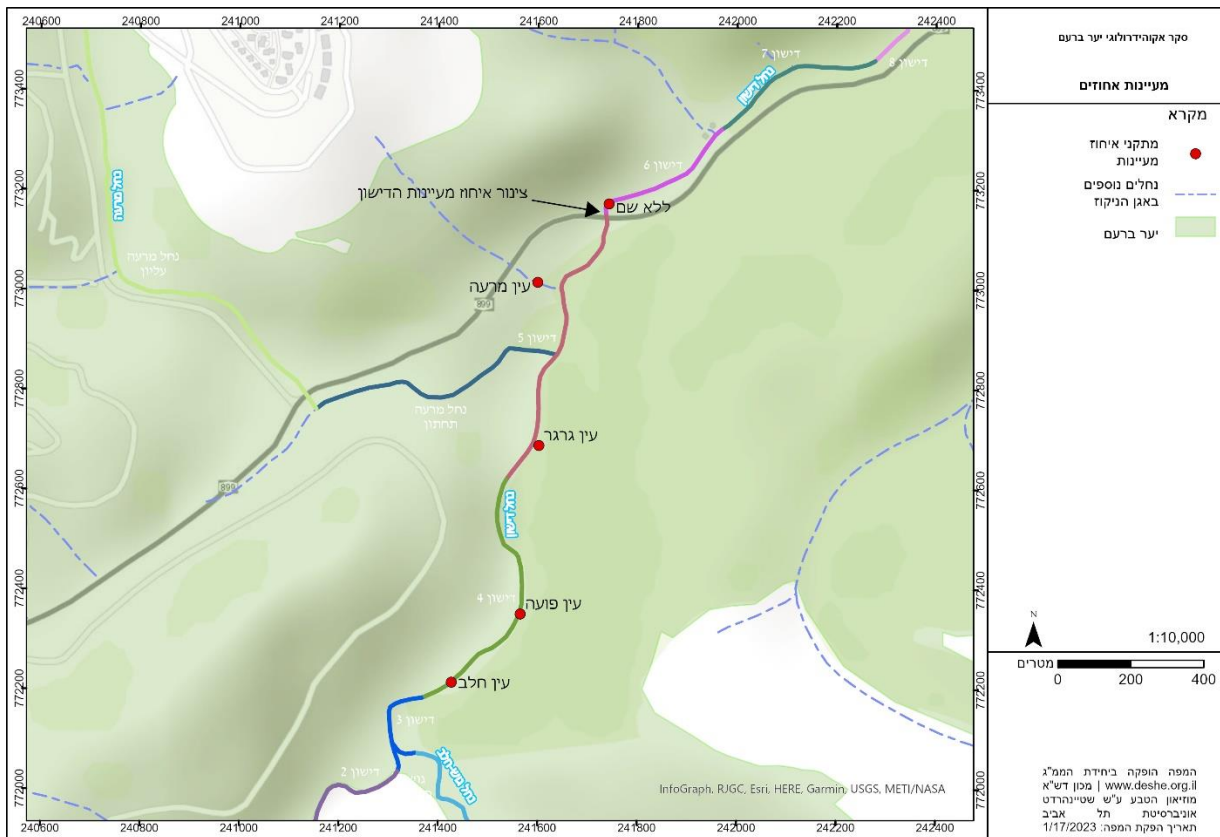
(2) חלק מהמים שנתפסים במעינות האחוזים (פועה, גרגר וחלב) משתחררים לנחל במקור

(3) חלק מהמים המגיעים מנחל גוש חלב ומעלה נחל דיסון זורמים באופקי החלוקים בתת הקרקע ועולים בחזרה לאורך הקטע. באוקטובר 2019, נצפה (לביא קורן בע"פ) מקטע איתן במורד הסמוך לעין גרגר (ראה מפה 6), כאשר הקטע במעלה ובמורד היו יבשים.

כיוון שהערוץ חלוקי, הירידה בספיקה בחלקו התחתון של הקטע יכולה להיות מוסברת בזרימה באופק החלוקים מתחת לתשתית האפיק. תומכת בהשערה זו העובדה שהקטע במעלה המיידית של כביש 899 הינו קטע פזרות, כפי שמוצג בתמונה 23. המבנה של ערוצי פזרות הוא של שרטונות מרכזיים המורכבים באזור הסקר בנחל דיסון מחלוקים, חצצים ובולדרים קטנים. הרכב זה מאפשר זרימה בתת הקרקע (זרימה היפואית). כלומר, הזרימה מתקיימת בערוצים וגם מתחת לשרטון באופן שהחתך הזורם הוא גבוהה מזה שנחשף לעין. מכך, ניתן להניח, שבמעלה הכביש, הירידה בספיקה היא מקומית, זורמת מתחת לכביש, וחוזרת כזרימה עילית למקטע האיתן שבמורדו.



תמונה 23: מימין זרימת הפזרות, הזרימה אחודה מתחת לחלוקים והבולדרים בשרטון שבין ערוצי הזרימה. משמאל איחוז עין פועה.



מפה 24: מעיינות אחוזים במקטע דישון מעלה

מסקנות:

שחרור המעיינות האחוזים תגדיל את הספיקה בקטע במעלה הכביש (מקטעים 4 ו-1-

(5) ותאריך את משך הזרימה העונתית.

- שחרור המעיינות לא צפוי להשפיע על מקטעים 6 ו-7 במורד נקודת השחרור.
- לא ברור האם שחרור המעיינות יאפשרו זרימה איתנה לאורך כל הקטע.

3.3.3.3 נחל דישון במורד קידוח ברעם 5 (מקטע דישון 7)

בהמשך להסבר הנוגע להשפעת סלילת כביש 899 על מקטע 7, המובא [בסעיף 3.11.2.1](#). המקטע ממוקם 370 מטרים במורד גשר כביש 899, ובו הגדה הימנית היא שפוכת של אבנים וסלעים מזוותים שנשפכו עד גדת הנחל כנראה בעת חציבת הכביש לפני עשרות שנים. בקטע זה הזרימה דועכת משמעותית. בתחילת הקטע, צומחים מספר עצי ערבה גדולים ובריאים כעשרים מטרים מהאפיק בגדה הימנית (תמונה 24). ככלל, עצי ערבה גדלים במקומות בהם זרימה איתנה או מי תהום גבוהים לאורך כל השנה. נוכחותם של הערבות הרחק מהאפיק הקיים, מרמזת שהדעיכה בספיקה נגרמת כנראה בשל זרימה תת קרקעית מתחת לשפוכת בגדה הימנית. בנוסף, אפיק נטוש, קבור בחלקו, מצוי בתוך הערבות ומנותק מהאפיק הנוכחי באמצעות סוללת עפר.



תמונה 24: עצי ערבה באפיק הישן של מקטע 7. היעדרות הערבות מהאפיק הקיים והדעיכה בכמויות המים מרמזות על זרימה בתת הקרקע אל עבר הערבות מתחת לערימות השפוכת.

3.3.4 תהליכים גיאומורפולוגיים במקטע דיסון מעלה

במקטע דיסון 1, נשפכה כמות גדולה של קרקע על הגדה השמאלית של הנחל. מקור החומר מחציבת הדרך הצבאית היורדת לחלקו התחתון של מקטע דיסון 2. הדרך נחצבה לפני מספר שנים על ידי הצבא. תוצאות פעולה זו על אפיק מקטע 1 כוללות (1) אספקת סחף ביתר למורד כתוצאה מגדות לא יציבות, (2) כליאה של האפיק וקבירת פשטי ההצפה מתחת לערמות השפוכת. היעדר פשטי ההצפה מגביר את עוצמות הזרימה בשיטפונות גדולים ומעודד את סחיפת הגדות. יודגש שבמקטע זה נצפו מחשופי סלע בתשתית המחייבים ששיכוך של אנרגיית הזרימה המתבטא בסחיפה, יתרחש מהגדות (ולא מתשתית האפיק). (3) מעל השפוכת התפתח צומח עשבוני המאפיין מעונות מופרים. בין המינים הבולטים גדילן מצוי וברקן סורי.

בנוסף לתוספת הסחף מהשפוכת, נצפו במקטע דיסון 1 ודיסון 2 מספר מוקדי דרדרת. עודפי הסחף המגיעים משני מקטעים אלה מתבטאים בשני קטעים קצרים של ערוצי פזרות, במקטעים דיסון 2 ו-3 (ראה מפות 8 ו-23). ערוצי הפזרות, כפי שהוסבר לעיל, הן תוצאה של השקעה של סחף המגיע בעודף. ניתן להסיק שקטעי הפזרות הם תוצר ישיר של שתי ההפרות המתוארות לעיל.



תמונה 25: שפוכת על גדת מקטע דיסון 1. 16/05/2022. צילום: לביא קורן

מקטע דיסון 4 מורכב ממחשופים רבים של סלע האם הקרטוני בתשתית האפיק המעיד על תנאים של סחיפה. ניתן להסיק שחלק גדול מהסחף המסופק מהמעלה (מנחל דיסון וגוש חלב) מועבר למקטע 5 במורד.



תמונה 26: מחשופי סלע קרטוני במקטע דיסון 4 מלווים את האפיק

לאורך מקטעים דישון 4 וחלקו העליון של מקטע דישון 5 נצפו מספר דרכים פיראטיות היורדות מדרך הנוף במדרון הימני וחוצות את האפיק. הדרכים מאופיינות בהתחתרויות וסחף קרקע. בנוסף, התחתרויות נצפו בדרך התחזוקה המלווה את הגדה השמאלית (תמונה 27). הדרך ממוקמת בחלקה בתוך פשט ההצפה של האפיק כפי שתועד מסמני זרימה במהלך הסקר (ראה תמונה 3). הזרימה השיטפונית בחורף 21/2022 זרמה על גבי הדרך. ההתחתרויות כוללות חתירה בדרך עצמה וכן התחתרויות בגדה במוקדים בהם הזרימה חזרה מהפשט לאפיק.

מקטע 5 מאופיין בשלושה תתי מקטעים. שני קטעים של אפיקי פזרות במעלה ובמורד המקטע. וביניהם קטע חתור עם גדות חלוקיות בחלקן מצוקיות, שלעיתים כולל פשט הצפה. קטע הפזרות העליון (תמונה 28) הינו תוצאה ישירה של כמויות הסחף הגבוהות המגיעות ממעלה הדישון ומנחל גוש חלב. קטע פזרות זה מאופיין במספר חציות דרך נחל. המקטע המרכזי תורם כמויות סחף גבוהות מהגדות, סחף זה כנראה יוצר את אפיק הפזרות בקטע התחתון במעלה המיידית לכביש 899. במקטע המרכזי נכנס נחל מרעה שכנראה מגביר את עוצמות הזרימה ותורם להתחתרויות.

בנוסף, מקטע דישון 5 מאופיין בעמק נחל רחב, בפשטי הצפה, והרכב חלוקי של התשתית והגדות. בהתאם לכל האמור לעיל, אנו סבורים שלמרות השונות בין תתי המקטעים השונים, המידע שנאסף בעבודה זו מצביעה על שינויים אופקיים ואורכיים במיקום ומבנה האפיק לכל אורך המקטע, תוך שינוי מספר האפיקים ומיקום הפיתולים.



תמונה 27: התחתרות בדרך התפעולית בגדה השמאלית של מקטע 4. הזרימה השיטפנית זרמה על גבי הדרך העוברת בתוך פשט ההצפה. בנקודה זו היתה חזרה של מים מהפשט לאפיק.



תמונה 28: אפיק הפזרות בחלקו העליון של מקטע דיסון 5. חציות דרך הנחל במרכז התמונה ובחלקה הימני העליון. שרטון האמצע עשבוני פרט לחציית דרך הנחל החשופה במרכז התמונה. מרץ 2022. צילום: לביא קורן

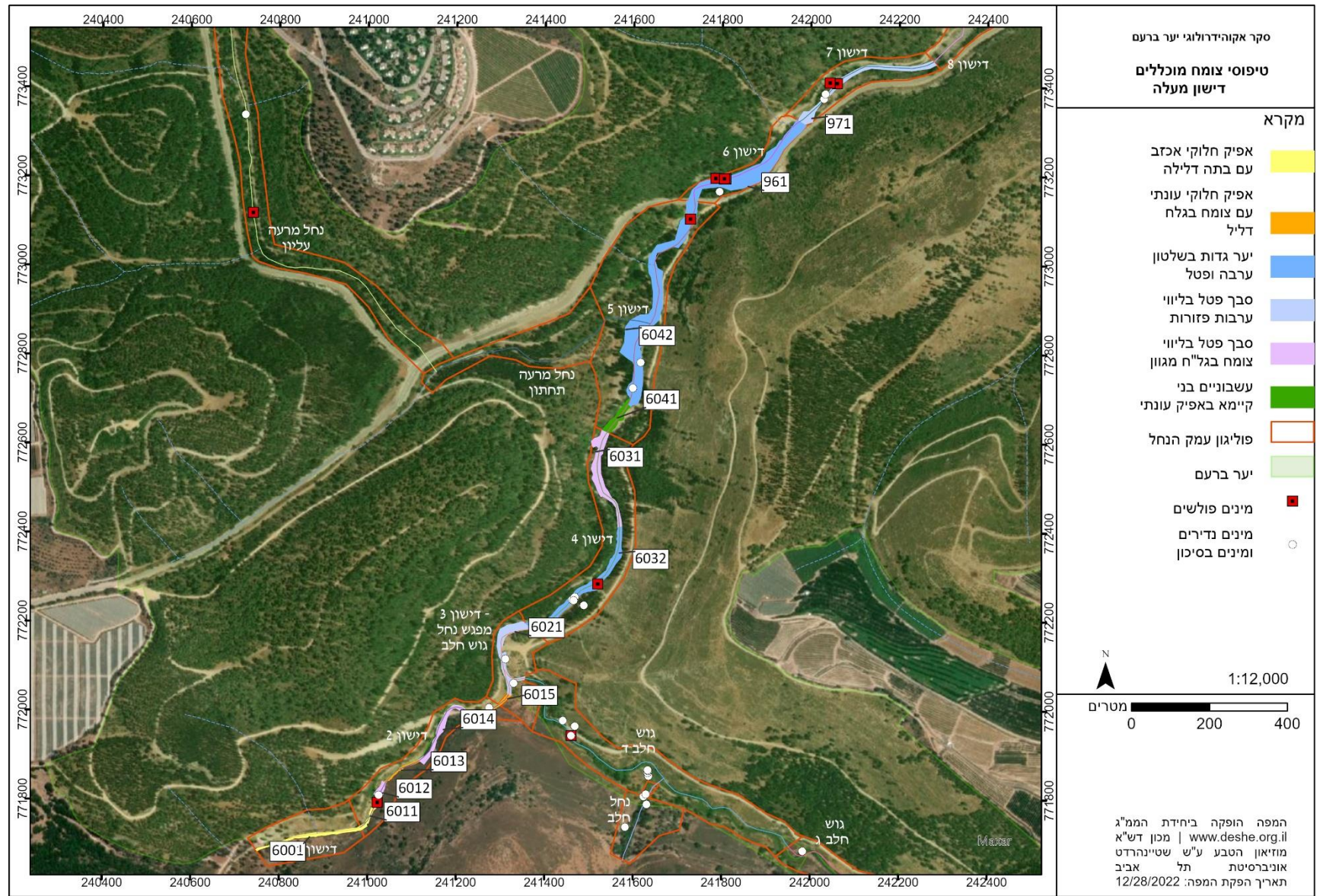
במקטע דיִשון 6, בין כביש 899 לתחנת ברעם 5, עמק הנחל מצטמצם, המקטע איתן, ומאופיין ביער ערבות ופשט הצפה מתפקד, בעיקר בגדה השמאלית, הערבות ניזונות מכמויות המים הגדולות במקטע ותורמות עוד לייצוב האפיק מבחינה מבנית. אף על פי כן, **הנחל מתחתר בנקודה אחת בכביש 899 וחותר במצעים בשולי הכביש**. תופעה זו צפויה להחמיר בשיטפונות בשנים הבאות ומאיימת על קריסת חלקים בכביש.

בגדה הימנית של נחל דיִשון לאורך מקטעים דיִשון 7, 8 ו-9 נשפכה כמות גדולה מאוד של שפוכת, תוצאה של סלילת כביש 899 לפני עשרות שנים. המסלעה הגדולה מהווה בית גידול לשפני סלע. עמק הנחל במקטע 7 הינו צר והנחל כלוא בין ערימת השפוכת הגדולה מימין, למדרון התוחם משמאל. בהעדר מרחב לזרימה, האפיק מתחתר בדרך בגדה השמאלית.



תמונה 29: סחיפת גדות אינטנסיבית במקטע דיִשון 7, ערימות השפוכת בגדה ימין מייצבות את הגדה ומעודדות התחתרות בדרך בגדה השמאלית. ניתן לראות את חשיפת צינורות המים שהוטמנו בגדה. מאי 2022. צילום: לביא קורן.

3.3.5 צומח במקטע דישון מעלה



מפה 25: טיפוסי צומח מוכללים לאורך מקטע מוכלל דישון מעלה, רצועת עמק הנחל מוצגת בכתום.

3.3.5.1 צומח בעמק הנחל

הצומח בעמק הנחל נסקר בתחום רצועת עמק הנחל בכל מקטע מפורט ומוצג בטבלה 12.

מדרונות

המדרונות מכוסים ביער אורנים נטע אדם ובבתה בשלטון סירה קוצנית, המהווה טיפוס הצומח הטבעי. חלק מהבתה ניטעה במיני עצים מקומיים כאלון מצוי ועוזרר קוצני. במקטע דישון 7 מצוי גם חורש ים-תיכוני.

כתף הגדה ופשט ההצפה

כתף הגדה מכוסה לעיתים בצומח טבעי ולעיתים בנטיעות. טיפוסי הצומח הטבעי כוללים צומח עשבוני, סבך של פטל וחורש ים-תיכוני בשלטון עצי מיש דרומי ואלה אטלנטית. הצומח העשבוני נבדל בין מוקדים שעברו הפרה ומכוסים בצומח של בתי גידול מופרים וצומח עשבוני טבעי כפי שניתן למצוא בפשט ההצפה של אפיק הפזרות במעלה מפגש הנחלים. בנקודה זו נמצא גם שיח בודד של ורד צידוני. טיפוסים נטועים כוללים חורשות של ברושים וקזוארינה, אורנים וכן יער רחבי עלים שנטע במפגש הנחלים דישון וגוש חלב.

שם המקטע	מיקום בעמק הנחל	מופע עמק הנחל	וריאנט	הערות
דישון 1	מדרון	בתה בשלטון סירה קוצנית	אשחר	
		יער אורנים		תת היער בכיסוי נמוך
		צומח עשבוני רודרלי	ברקן וגדילן	הפרת קרקע
דישון 2	מדרון	בתה בשלטון סירה קוצנית	אשחר	
		בתה בשלטון סירה קוצנית	אלון ועוזרר	
		יער אורנים		תת היער בכיסוי נמוך
דישון 3	מדרון	עשבוניים בני חלוף		
		יער אורנים		
		יער רחבי עלים נטוע		במפגש הנחלים
דישון 4	מדרון	יער אורנים וברושים		
		יער אורנים	בליווי צומח ים תיכוני	
		בתה בשלטון סירה קוצנית		
דישון 5	כתף הגדה/פשט ההצפה	יער אורנים וברושים		
		יער ברושים		
		יער קזוארינה		
		כרם זיתים מסורתי		צומח טבעי בתת היער כולל מינים נדירים
		עשבוניים רודרליים	עם צומח בגלח עשבוני	המופע בפשטי ההצפה מתפקדים כולל חדירה של מיני בגלח ומינים יובשניים מהמדרון
		חורש ים-תיכוני	מיש דרומי ואלה אטלנטית	חודר גם לגדות
		יער אורנים		
דישון 6	כתף הגדה/פשט ההצפה	סבך פטל		

דישון 7	מדרון	חורש ים-תיכוני	אלה ארץ ישראלית ואלון מצוי
		חורש ים-תיכוני	מינים שליטים: אלון מצוי ואלה ארץ ישראלית
	כתף הגדה/פשט הצפה	עשבונים רודרליים	בהשפעת בקר

טבלה 15: מופעי צומח בעמק הנחל של מקטע מוכלל דישון מעלה. המופעים נסקרו בתוך רצועת עמק הנחל (מפה 25 בכתום) הופרדו מופעים של המדרון וכתף הגדה. פשטי הצפה מהווים בית גידול לח יותר מאשר כתף גדה שאינו מוצף ולכן בית גידול שונה באופיו. בהעדר מודל זרימה המאפשר להבדיל את פשטי ההצפה ההתייחסות מובאת במשותף לכתף הגדה בין אם הוא מהווה פשט הצפה ובין אם לא.

3.3.5.2 צומח נחלי

הצומח הנחלי משתנה בהתאם למשטר הזרימה כמפורט בפרק הצומח האגני. כך, מקטע דישון 1 בו האפיק אכזב כולל בתה דלילה בשלטון טיון דביק וסירה קוצנית, אלה מלווים עלי ידי עצי אלון מצוי ושיחי אשחר החודרים יחד עם הסירה מהמדרונות. מקטע 2 במורדו המידי הינו בעל מקטעים עונתיים קצרים וארוכים. המקטעים בזרימה עונתית קצרה, דומים למקטע 1 בתוספת צומח בתי גידול לחים הפזור על גבי התשתית החלוקית, מינים בולטים הם נענע משובלת וקרדריה מצויה. קטעים בזרימה עונתית ארוכה מאופיינים בשיחי פטל בגדות, מעט חישות של עבקנה נדיר וצומח בגל"ח עשבוני כנענע משובלת, סמר אפרפר וערברבה שעירה. במורד מפגש הנחלים, קטעים במקטע 4 ומקטע 5 וכל מקטע 6 מאופיינים ביער ערבות, ביטוי למשטר עונתי ארוך (עם זרימה רציפה בתת הקרקע) עד איתן. היעלמות הערבות במורד עין פועה ובמורד מקטע 5 מהווים ביטוי לירידה בספיקה בקטעים אלה, בהם הצומח העצי כולל עצי אשל היאור הפזורים לאורך האפיק. עצי הערבה גדלים בגדה התחתונה ולעיתים גם במרכז האפיק. באפיק הנחל במקטע 7, תועדו רק זריעים של ערבה, עובדה התומכת במשטר זרימה עונתי. עצי ערבה בתחילת המקטע ובצידי הערוץ הם סממן להעלמות הזרימה מתחת לערמת השפוכת בגדה הימנית.

ביער הערבות במקטעים 4 ו-6 גדל אחילוטוס זקוף הידוע כמין של מים מתוקים.

נטיעות של עצי מילה סורית בגדת מקטע 4 צלחו ועצי המילה משגשגים.

במקטע מוכלל דישון מעלה שני בתי גידול ייחודיים. הראשון במקטע 4, כולל בריכות אפיק על גבי תשתית של סלע קרטון. הבריכות הארוכות מעטות את הזרימה ומאפשרות כניסה של צמחי סוף מצוי. בית הגידול השני הוא צומח עשבוני של בתי גידול לחים. מופע צומח זה מצוי בקטע הפזרות שבחלקו העליון של מקטע 5, וכן בקטע פזרות קצר במקטע 3 במורד מפגש הנחלים דישון-גוש חלב. הרכב המינים דומה לצומח העשבוני ביתר המקטע אך שפעת המינים גדולה יותר ונפרסת על פני רוחב אפיק משמעותי (מעל עשרה מטרים). בית גידול זה נמצא בשני הקטעים בסמוך למעברי רכב-נחל.

הפטל הקדוש נפוץ מאוד בנחל, סממן להפרות שעבר האפיק. במספר מוקדים בנקודות בהם נחשף צינור בגדה, הפטל מופיע לאחר קטע בו נעדר.

קיים הבדל משמעותי בצומח בין מקטע 6 ל-7. מקטע 6 מאופיין ביער ערבות ואילו מקטע 7 בסבך פטל בכיסוי נמוך עם עצים פזורים וריבוי צומח עשבוני. ההבדל נובע מההפרות המתוארות בסעיפים 5.3 ו-5.4, אלה כוללות הפרה של משטר הזרימה באמצעות הסטת האפיק בגשר שבין המקטעים ושינויים מבניים במקטע 7 בעקבות סלילת הכביש. השינוי בצומח הוא חד מאוד, ומתרחש למעשה בגשר של הדרך המובילה לקידוח ברעם 5.



תמונה 30: צומח במקטע דישון 6 מימין ומקטע דישון 7 משמאל, תמונת השוואה. ניתן לראות את ההבדל המהותי במופץ הצומח. 11/5/2022. צילום: לביא קורן.

3.3.5.2.1 הרב המינים

מאפיינים של הצומח הנחלי במקטע מוכלל דישון מעלה מוצגים בטבלה 14 ורשימת המינים המאפיינים בתי גידול לחים בטבלה 15. המקטע העשיר ביותר במינים אופייניים לבתי גידול לחים הוא מקטע דישון 4, בו גם נצפו מספר המינים הנדירים/בסיכון הגבוה ביותר, סממן לאיכותו הבוטנית של מקטע זה. מקטע עשיר נוסף הוא דישון 6. מקטע דישון 2 בו הזרימה עונתית ארוכה הוא המקטע העני ביותר במינים לחים.

מקטע:	דישון 2	דישון 4	דישון 5	דישון 6	דישון 7	סה"כ
מס' יחידה:	6012	6012	6042	961	971	
סה"כ מינים	47	59	68	62	63	153
מינים אופייניים לבתי גידול לחים	10	29	20	26	23	37
מינים אופייניים לבתי גידול מופרים	18	26	22	17	14	50
מינים נדירים ובסיכון	2	4	2	1	2	8
מינים פולשים	1	1	1	3	2	6

טבלה 16: מאפייני הצומח ביחידות הדיגום במקטע מוכלל דישון מעלה

מס'	שם המקטע	דישון 2	דישון 4	דישון 5	דישון 6	דישון 7	מאפיין חיגור	שכיחות	סטטוס
		6012	6012	6042	961	971			
1	אחילוטוס זקוף		1		1		חגורה 1 ו-2	מצוי	
2	ארכובית הכתמים		1	1	1	1	חגורה 1	תדיר	
3	גומא ארוך	1	1	1	1	1	מזדקר/ חגורה 1	נפוץ	
4	גומא חום	1	1	1			מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
5	גומא קירח			1	1		מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
6	גרגר הנחלים		1	1	1	1	מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
7	דחנית השלחין		1				מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
8	ורבנה רפואית		1		1	1	חגורה 1	מצוי	
9	ורוניקת המים				1	1	מזדקר	תדיר	
10	חומעה יפה			1	1	1	חגורה 2,3	מצוי	
11	חומעה מגובבת		1	1	1	1	חגורה 1	נדיר למדי	
12	טיון דביק	1	1	1	1	1	חגורה 2,3	נפוץ	
13	יבלית מצויה	1	1		1	1	כלל החגורות	נפוץ	
14	כרפס הביצות		1	1	1	1	מזדקר/ חגורה 1	תדיר	
15	לוטוס הביצות				1		חגורה 1,2	תדיר	
16	לחך אזמלני	1				1	חגורה 2,3	מצוי	
17	לחך גדול		1	1	1	1	מזדקר/ חגורה 1	נדיר למדי	
18	מילה סורית		1				כלל החגורות	נדיר	נטוע, רשימת המינים הקרובים לסיכון
19	מליסה רפואית	1	1	1	1	1	חגורה 2,3	תדיר	
20	נענע משובלת	1	1	1	1	1	מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
21	סוף מצוי		1				מזדקר	תדיר	

22	סיסנית הביצות	1				1	מזדקר/ חגורה 1	נדיר	
23	סמר אפרפר	1	1	1		1	חגורה 1	נדיר	רשימת המינים הקרובים לסיכון
24	סמר מחויץ	1			1		חגורה 1	נדיר	
25	סמר מצוי		1				אחו לח	מצוי	
26	עבדקן הדורים		1	1	1	1	כלל החגורות	נדיר	
27	עבדקן מצוי		1			1	חגורה 1	מצוי	
28	עבקנה נדיר		1	1	1		חגורה 1	נדיר	
29	ערבה לבנה		1	1	1	1	מזדקר/ חגורה 1	נדיר	
30	ערברבה שעירה		1	1	1	1	מזדקר/ חגורה 1	נפוץ	
31	פטל קדוש	1	1	1	1	1	מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
32	פיקוס התאנה		1	1	1	1	כלל החגורות	נפוץ	
33	פספולון דו-טורי		1			1	מזדקר/ חגורה 1		פולש
34	פרעושית משלשלת		1			1	חגורה 1 ו-2	מצוי	
35	שנית מתפתלת					1	מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
36	שערות-שולמית מצויות		1				סדקי סלע לחים	מצוי	
37	תלתן הביצות		1		1	1	חגורה 2,3	נדיר	

טבלה 17: רשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים במקטע מוכלל דישון מעלה

3.3.6 תובנות למקטע דישון מעלה

- מוצגים במפה 25 שני סוגי פוליגונים המהווים רצועות מוצעות לניהול הנחל : רצועת עמק הנחל (בכתום) מהווה אזור השפעה על הנחל. רצועת הצומח הנחלי מהווה את האזור הריפארי, הלח באופיו. מוצע, ליישם ממשק יערכי תומך נחל בתחומי רצועות אלה.

ניהול מים:

- שחרור המעיינות האחוזים באמצעות פירוק של מבני האיחוז בלבד בנקודות הנביעה יאפשרו זרימה טבעית בנחל תוך הפרה מינימלית ככל האפשר במבנה האפיק והגדות.

- פירוק מלא של מערכת הצינורות היושבת בגדה ובקרקעית האפיק יחייב הפרה משמעותית של מבנה האפיק ועלול לפגוע במערכת האקולוגית הנחלית.
- במידה ואכן יפורקו מבני האיחוז של המעיינות, בחינה לאורך זמן של הספיקה במספר נקודות דיגום לאורך המקטע ובמוצא צינור האיחוז במורד כביש 899 תאפשר להבין האם ישנם איחוזים נוספים לא מוכרים או לחלופין שהצנרת בגדות ממשיכה להוביל למורד חלק מהמים.
- מדידות ספיקה לאורך מקטעים דישון 6 ו-7 יאפשרו להבין האם יש בריחה של מים מתחת לערמות הדרדרת במקטע 7.

מקטעים לשיקום:

- מקטע דישון 1: שיקום מבני של המקטע האכזב, תוך השבת פשטי הצפה בגדה השמאלית, באופן המדמה את פשטי ההצפה במרכז מקטע דישון 2 ישיב את תפקוד האפיק החסר ויצמצם את סחיפת הגדות. שיקום צומח לתצורה של חורש פתוח ייצב עוד את הגדה והפשט. מיני מפתח כוללים אלון מצוי, עוזרר קוצני, אשחר ארץ ישראלי, סירה קוצנית, טיון דביק וצלף קוצני.
- מקטע דישון 7: שיקום מבני שיגובה בשיקום צמחי. זהו מקטע פגוע מאוד הסובל מסחף גדות מתמשך. מצד שני, המקטע בעל הפוטנציאל הגבוה ביותר לשיקום בבחינת הרצוי מול המצוי בכל רשת הנחלים ביער ברעם.
- פתרון לחסם ההידרוביולוגי החלקי, המצוי בנקודת שחרור צינור איחוז המעיינות במורד הסמוך לכביש 899 (מקטע דישון 6) ישפר את תנועת מאכלסי המים במעלה הנחל.

רעייה

- הרחקת הרעייה מתחום עמק הנחל לאורך כל המקטע המוכלל.

דרכים

פעולות שישפרו את מצב הנחלים:

- מניעה של כל תנועת רכבים בתוך אפיק הנחל, למעט בנקודות חצייה מוסדרות.
- ביטול הדרך התפעולית הצמודה לנחל ביחידת צומח 6032 במקטע דישון 4. הדרך עוברת במעלה היחידה בתוך פשט הצפה מתפקד וסובלת מהתחתרות בשל כך. במורד היחידה מעבר דרך נחל ובהמשך עד עץ התות הגדול סחף קרקע מהמדרון כתוצאה מהדרך.
- חסימת דרכים פיראטיות היורדות מדרך הנוף המלווה את הנחל לאורך מקטעים דישון 4 ו-5.
- צמצום מעברי דרך הנחל במקטע דישון 5 למעבר אחד עד שניים.

- הכנת תוכנית מפורטת למניעת קריסת כביש 899 במקטע דיזשון 6, תוך שילוב אקולוג המתמחה בבתי גידול לחים בצוות התכנון. נכון לקיץ 2022, האפיק מתחת במצעים של הכביש. זהו אחד המקטעים האיכותיים ביותר בסקר.
- חסימה של הכניסה לדרך המלווה את מקטע 7 הסובלת מקריסת גדות. יודגש שניסיון לייצב את הדרך (והגדה) צפוי כישלון, שכן התהליך הטבעי של הנחל הוא להמשיך התחתרויות בגדת הסחיפה (גדה שמאלית) הצמודה לדרך.
- שימוש במעברי נקז בדרכים למניעת סחף קרקע מהדרכים ומהמדרון שבמורדם.

טיילות

- הסדרת הלינה המתקיימת במקטע דיזשון 5 באמצעות חניון לילה.
- הרחקת חניון הלילה למרחק העולה על 30 מטרים מהאפיק, שכן זהו מקטע דינמי עם מספר מקטעים של ערוצי פזרות שצפויים לשנות את מיקומם בשיטפונות גדולים הפוקדים את האפיק אחת לעשר שנים ומעלה.

ממשק יער

- לערמות הגזם ורסק הגזם השפעה שלילית על איכות המים בנחל וכפועל יוצא על הרכב מאכלסי המים.
- הרחקת ערימות הגזם מתחום רצועת עמק הנחל או מיקוד פעולות ממשק יער זה לתקופה היבשה הם פתרונות אפשריים (מאי עד אוקטובר).

נטיעות ברצועת עמק הנחל

- דילול של הברושים במדרון התלול בגדה ימין של יחידת צומח 6032 (מקטע דיזשון 4) יצמצם את סחף הקרקע.
- דילול של הברושים והקזוארינות בחורשה צמודת הנחל שבגדה השמאלית במורד עין גרגר (מקטע דיזשון 5) תאפשר התפתחות תת היער.

נטיעות ברצועת הצומח הנחלי

- לא נדרשות נטיעות ברצועה זו.
- דולב מזרחי – הדולב לא מוכר בישראל בנחלים של חוואר וקרטון. אף על פי כן, ניתן לעשות פיילוט של שתילת מין זה במקטע דיזשון 5.

3.4 דישון מורד

3.4.1 תחום מקטע דישון מורד

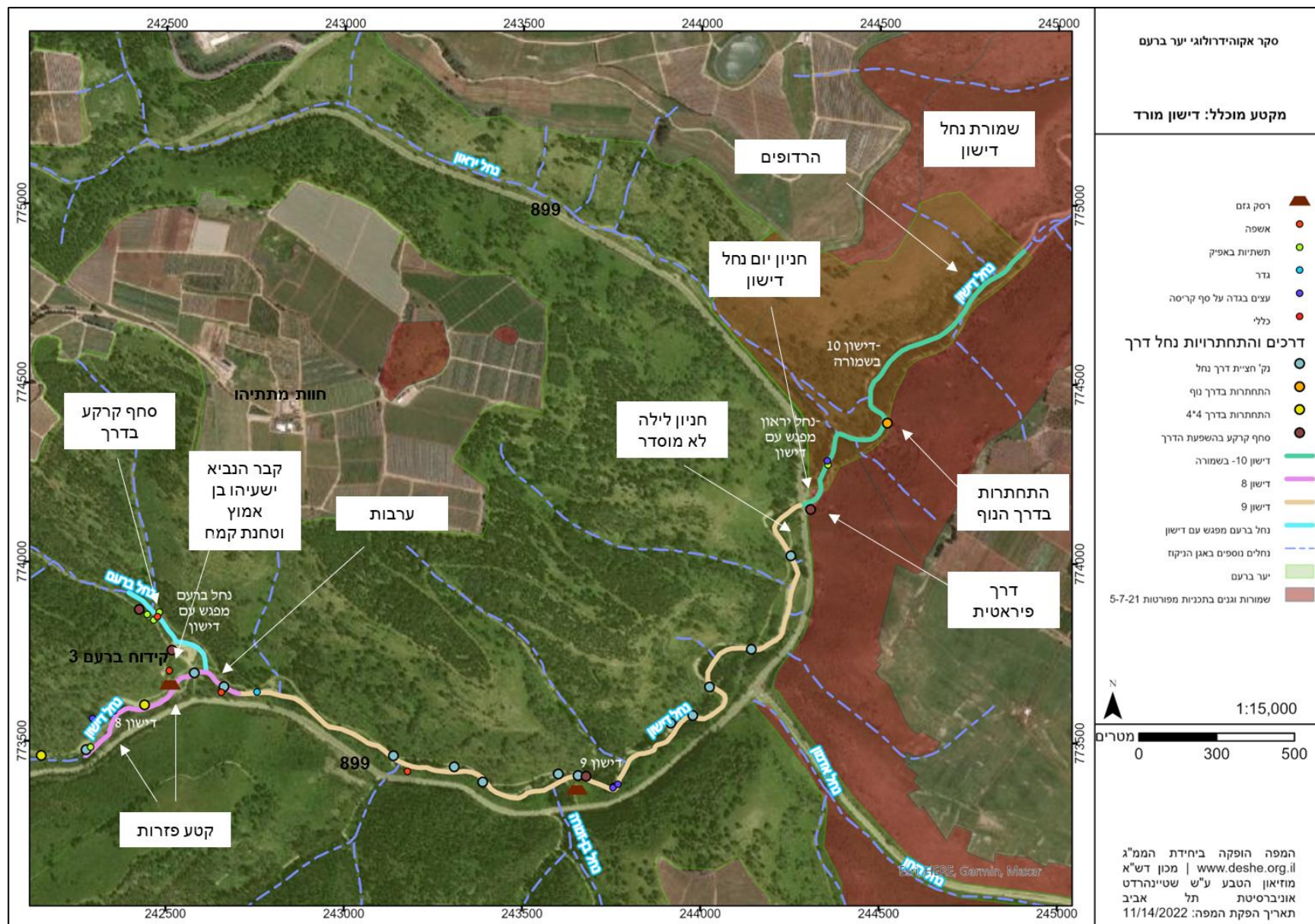
מ-400 מטרים במורד קידוח ברעם 5 ועד קצה גבול הנחל ביער ברעם, בתוך שמורת טבע נחל דישון כ-2 ק"מ במורד חניון נחל דישון.

3.4.2 תאור מקטע דישון מורד

מקטע נחל עונתי קצר. הזרימה נעלמת מהמורד למעלה במהירות במהלך האביב. ב-16/05/22 נצפתה רק במעלה מקטע 8 ובבריכה בנקודה בה גדלים ערבות במורד הסמוך למפגש עם נחל ברעם. עמק הנחל ברוחב של עשרות מטרים ומגיע במקטע 10 למעל מאה מטרים. במקטע 9 דרך הג'יפים חוצה פעמים רבות את האפיק (נקודות בצבע תכלת במפה 26). במקטע 10 המצוי בתוך שמורת נחל דישון ומנוהל על ידי קק"ל, תועדה אוכלוסייה של הרדופים במרכז האפיק. המקטע המוכלל מאופיין בתנועה רבה של מטיילים לאורך שביל ישראל. כן, תועדה רעייה משמעותית של בקר. הפרות רובצות בעיקר תחת חורשות הברושים והקזוארינה בפשטי ההצפה, הגללים מכסים את פינות הצל ומביאים כמויות משמעותיות של זבובים.



תמונה 31: אפיק הפזרות במורד מקטע 8. 09/03/2022. צילום: לביא קורן



מפה 26: מקטע מוכלל דישון מורד. סומנו סוגיות מרכזיות.

שם המקטע המפורט	טיפוס נחל כללי	אורך המקטע (מ')	שיפוע (%)	טבעיות הערוץ	תאור המקטע	משטר הסעת סחף	תתי מקטעים			
							משטר הזרימה	אורך תת-מקטע (מ')	מספר ערוצים	קישוריות לפשט ההצפה
דישון 8	נחל הררי עם פשט קטן		1.8	טבעי	אפיק פזרות רחב מאופיין בזרימה עונתית קצרה. צומח נחלים עשבוני מפוזר בתשתית. שפוכת מחציבת הכביש מלווה את המדרון הימני ומצמצמת את פשט ההצפה (ביחס לפשט ההיסטורי). במורד המפגש עם נחל ברעם הערוץ מצטמצם והצומח הנחלי כולל עצים ופטל.	המקטע מאופיין בהסעת סחף משמעותית, בהעדר צומח מעוצה שייצר חספוס לזרימה, סחף רב שוקע בקטע. גשר אירי בדרך הגישה לקבר הנביא ישעיהו מגביל את השיפוע האורכי. במורד הגשר מפלון.	עונתי קצר	491	פזרות	הצפה בזרימות שכיחות
								167	פזרות	הצפה בזרימות שכיחות
דישון 9	נחל הררי עם פשט בינוני	2,831	1.4	טבעי	הערוץ מאופיין בזרימה עונתית קצרה, גדות חתורות ופשטי הצפה מתפקדים בהם ניטעו בעיקר חורשות ברושים. הערוץ מתפתל בין מדרונות עמק הנחל. צומח נחלים עשבוני מפוזר בדלילות בתשתית עם כתמים של פטל בגדות. דרך העפר חוצה את האפיק פעמים רבות. שפוכת מחציבת הכביש תוחמת את מדרון העמק הימני ומצמצמת את פשט ההצפה.	חתירת גדות משמעותית לאורך המקטע מעידה על הסעת סחף נרחבת למורד.	עונתי קצר	2,831	אחד	הצפה בזרימות שכיחות
דישון 10- בשמורה	נחל הררי עם פשט בינוני	1,324	1.7	טבעי	המשך ישיר של המקטע במעלה. במורד מפגש נחל יראון הערוץ מתרחב לכדי כמה עשרות מטרים. מחשופי סלע בתשתית מעידים על תנאים של סחיפה ועוצמות זרימה גבוהות בהשפעת נחל יראון. קטע זה מאופיין בטיילות רבה. הרדופים במורד המקטע פורחים בעונת הקיץ. גללים של בקר וזבובים בקרבתם פוגמים בפינות הצל מתחת לחורשות הברושים. הנחל מתחתר במספר מוקדים בדרך הנוף.	חשיפת סלע האם בנחל יראון ובדישון במורד המפגש מעידה על עוצמות זרימה גבוהות המגיעות מנחל יראון התלול. הגדות החלוקיות הן גדות סחיפות מאוד, אי לכך, זהו אפיק דינמי שצפוי להמשיך לנוע לרוחב עמק הנחל, ולהמשיך להתחתר בדרך הנוף.	עונתי קצר	1,324	אחד	הצפה בזרימות גבוהות

תתי מקטעים				משטר הסעת סחף	תאור המקטע	טבעיות הערוץ	שיפוע (%)	אורך המקטע (מ')	טיפוס נחל כללי	שם המקטע המפורט
קישוריות לפשט ההצפה	מספר ערוצים	אורך תת-מקטע (מ')	משטר הזרימה							
הצפה בזרימות שכיחות	אחד	397	שיטפוני	תנועה דלה של חומרי סחף. מעט סחיפה של דרך העפר לאורך המקטע.	עמק הנחל רחב ללא אפיק ברור. מספר טראסות לרוחב העמק. עצי חורש ואורנים ממכסים את העמק.	מתועל/מופר	6.7	397	נחל הררי עם פשט קטן	נחל ברעם מפגש עם דישון
הצפה בזרימות שכיחות	פזרות	251	שיטפוני	הערוץ בעל שיפוע גבוהה מביא בשיטפונות עוצמות זרימה גבוהות יחד עם סחף רב, אלה גורמים לפיזור של הזרימה באזור המפגש. מחשופי סלע בנחל יראון ובנחל דישון בסמוך למפגש הנחלים מעידים על תנאי הסחיפה.	נחל יראון במעלה מפגש הנחלים מהווה מניפה אלובית. הנחל מתחבר לדישון בשתי נקודות. שפוכת מחציבת כביש 899 על המדרון הימני גרמה לדרדור חומרי סחף לתוך האפיק. בין הערוצים התפתחה בתה טבעית. הזרימה שיטפונית.	טבעי	6.6	251	נחל הררי עם פשט קטן	נחל יראון- מפגש עם דישון

טבלה 18: מאפייני המקטעים המפורטים במקטע מוכלל דישון מורד. תתי מקטעים מוצגים בצידו השמאלי של הטבלה על פי סדר הופעתם במקטע מהמעלה למורד.

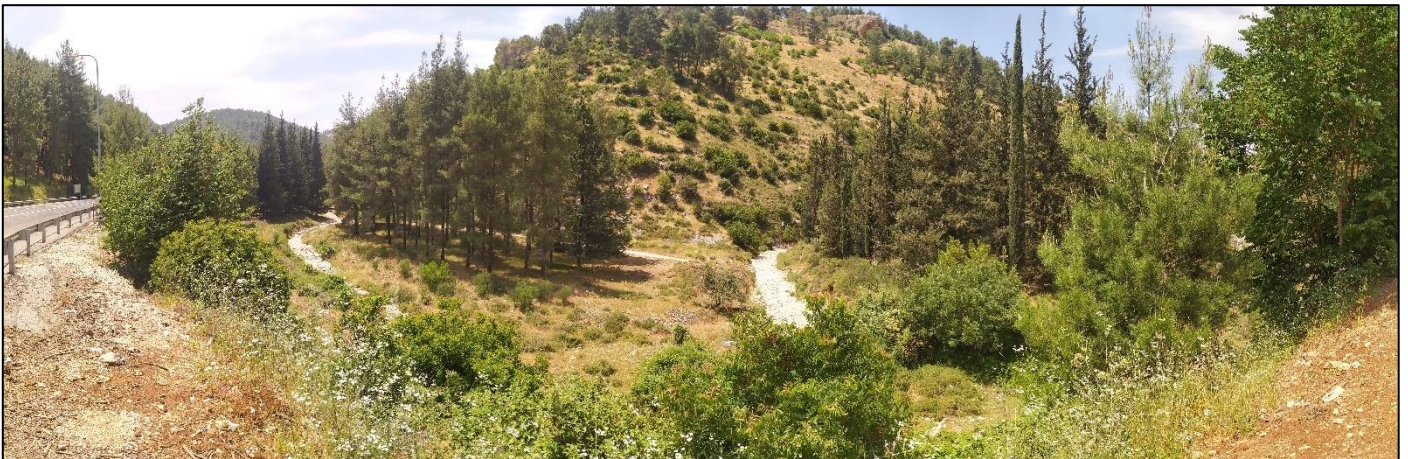
3.4.3 תהליכים גיאומורפולוגיים במקטע דישון מורד

בגדה הימנית של נחל דישון לאורך מקטעים דישון 7, 8 ו-9 נשפכה כמות גדולה מאוד של שפוכת, כנראה כתוצאה מחציבת כביש 899 לפני עשרות שנים. המסלעה הגדולה מהווה בית גידול לשפני סלע. המסלעה המורכבת בין השאר מבולדרים מייצבת את המדרון הימני של עמק הנחל ובמקומות בהם הנחל נצמד אליה מעודדת סחיפה של הגדה הנגדית.

מקטע דישון 8 מאופיין בהשקעה של סחף שמקורו במעלה הנחל ומההתחטריות במקטע 7. אפיק הפזרות במקטע רחב כדי עשרות מטרים. תוספת הסחף מנחל ברעם במורד המקטע כנראה נמוכה. במרכז המקטע נבנתה סוללה שתוחמת את האפיק ולא מאפשרת גלישה לפשט ההצפה בו גדלה חורשת ברושים.

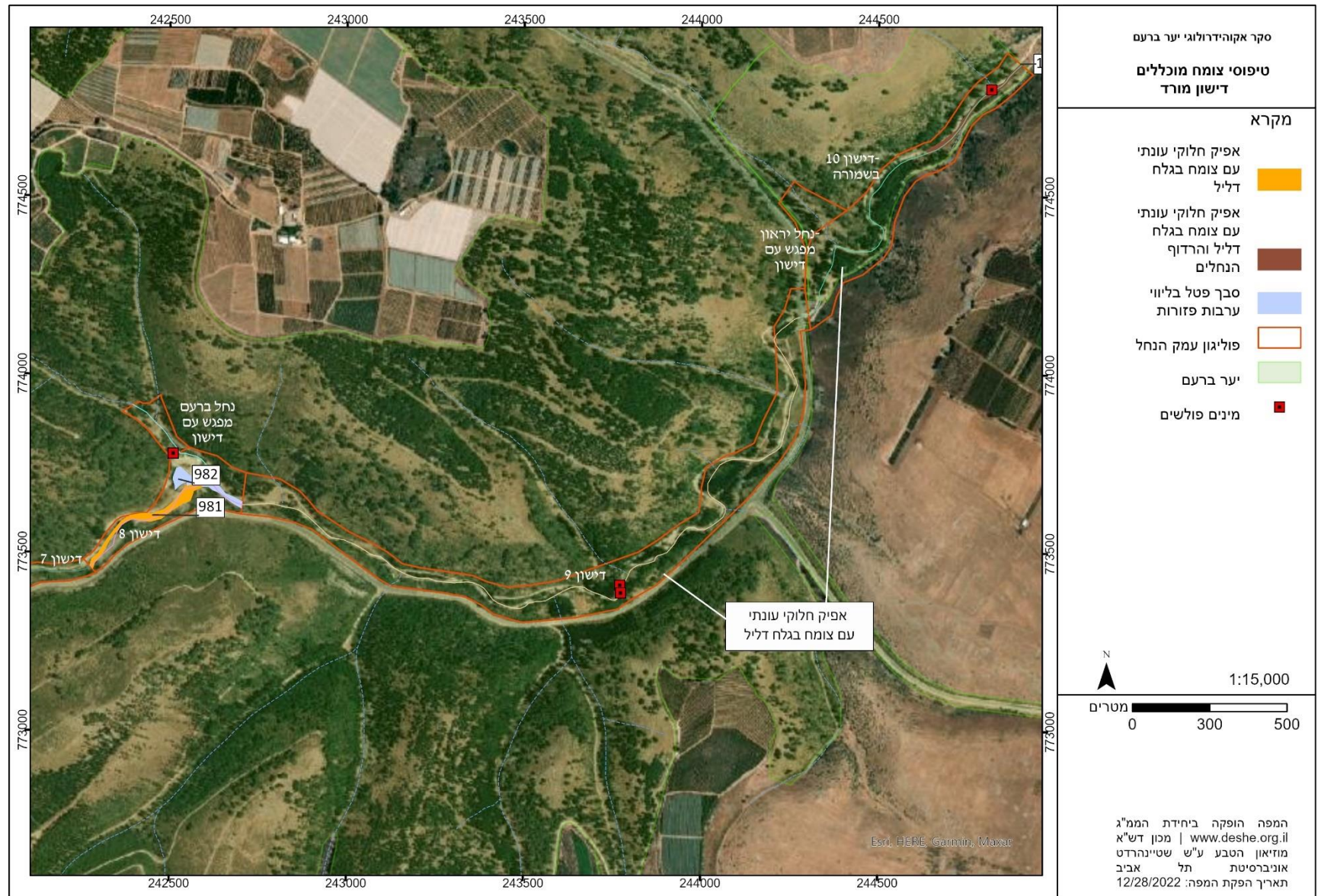
מקטע 9 מאופיין בערוץ המתפתל מצד לצד. השפעתה של השפוכת במדרון השמאלי נוכחת ומעודדת סחיפה. במקומות בהם האפיק איננו חתור פשטי ההצפה מתפקדים. יערות הברושים בפשטי ההצפה לאורך המקטע דלים בצומח בתת היער ומעודדים את סחיפת הגדות.

מקטע 10 במורד אזור הסקר דומה למקטע 9 עד כניסת נחל יראון. נחל זה הינו תלול למדי ומביא עימו עוצמות זרימה גבוהות וכמויות גדולות של סחף. כתוצאה מכך, במורד מפגש הנחלים האפיק מתרחב משמעותית. בנקודה אחת האפיק מתחתר בדרך הנוף. כיוון שהגדות חלוקיות וסחיפות והאפיק מתפתל מצד לצד, תהליך ההתחטרות צפוי להמשיך.



תמונה 32: קטע 9, תמונה פנורמית. האפיק מתפתל בין צידי העמק, חורשות נטועות בפשטי ההצפה שבין הפיתולים. דרך הנוף חוצה את האפיק פעמיים בתמונה.

3.4.4 צומח במקטע דישון מורד



3.4.4.1 הצומח בעמק הנחל

הצומח בעמק הנחל נסקר בתחום רצועת עמק הנחל בכל מקטע מפורט ומוצג בטבלה 16.

מדרונות

המדרונות מכוסים ביערות אורנים וחורש ים-תיכוני, אלה צומחים במקרים רבים במשולב זה עם זה.

כתף הגדה ופשטי ההצפה

במקטע המוכלל, פשטי הצפה מתפקדים ומנותקים. אלה מכוסים בעיקר בנטיעות ובחלקם הקטן בצומח טבעי. הנטיעות כוללות חורשות ברושים לעיתים בשילוב עם עצי קזוארינה וחורשות אורנים.

שם המקטע	מיקום בעמק הנחל	מופע עמק הנחל	וריאנט	הערות
דישון 8	מדרון	חורש ים-תיכוני	בליווי אורנים	גם על גבי דדרות
		יער אורנים	בליווי צומח ים-תיכוני	
	כתף הגדה/פשט הצפה	בחה בשלטון סירה קוצנית	בליווי טיין דביק	
		יער ברושים		תת היער עני, השטח מהווה מרבץ מועדף על פרות
דישון 9	מדרון	יער אורנים	בליווי צומח ים-תיכוני	
	אפיק	אפיק עונתי עם תשתית חשופה ובגלח פזור		מופעי העמק חודרים לגדות
	כתף הגדה/פשט הצפה	עשבונים רודלים		מופע מופר בפשט ההצפה
		אשחר וסירה		מופע טבעי של כתף הגדה
		סירה קוצנית	בליווי צומח עשבוני	מופע טבעי של פשט ההצפה
		יער ברושים		השטח מהווה מרבץ מועדף על פרות
		יער קזוארינה		מאפיינים דומים ליער הברושים, לעיתים נטועים יחד
	אפיק	אפיק עונתי עם תשתית חשופה ובגלח פזור		מופעי העמק חודרים לגדות
דישון 10	כתף הגדה/פשט הצפה	יער אורנים		
	אפיק	כרם זיתים מסורתי		

טבלה 19: מופעי צומח בעמק הנחל של מקטע מוכלל דישון מורד. המופעים נסקרו בתוך רצועת עמק הנחל (מפה 27 -קו תוחם כתום) הופרדו מופעים של המדרון וכתף הגדה. פשטי הצפה מהווים בית גידול לח יותר מאשר כתף גדה שאינו מוצף ולכן בית גידול שונה באופיו. בהעדר מודל זרימה המאפשר להבדיל את פשטי ההצפה ההתייחסות מובאת במשותף לכתף הגדה בין אם הוא מהווה פשט הצפה ובין אם לא.

הצומח הטבעי מאופיין בשיחיות בשלטון אשחר ארץ-ישראלי המלווה בסירה קוצנית ובתות בשלטון

סירה קוצנית, לרוב בליווי טיון דביק וצלף קוצני. צומח עשבוני מצוי במוקדים שעברו הפרות קרקע, זה מורכב בעיקר במינים של בתי גידול מופרים.

3.4.4.2 הצומח הנחלי

המקטע מאופיין בתשתית חלוקית חשופה עם צומח בגל"ח פזור, הגדות מכוסות בצומח טבעי או נטוע, זהה לזה במדרונות, עם גושי פטל קדוש פזורים מעת לעת. הצומח הנחלי מטיפוס זה שולט בכל המקטע המוכלל, פרט לחלקו המורדי של מקטע 10 בו נוסף המין הרדוף הנחלים. בשל העדר המיפוי של יחידות הצומח הנחלי באזור זה וכן, בגלל שהצומח באפיק דומה מאוד לאורך המקטע המוכלל, בוצע דיגום בודד בנקודה מייצגת במקטע דישון 9. נדגם האפיק ופשט הצפה טבעי.

3.4.4.2.1 הרכב המינים

מאפיינים של הרכב המינים ורשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים מוצג בטבלאות 18 ו-19 בהתאמה. עושר מיני בית הגידול הלח נמוך ביחס למקטעי דישון מעלה, כצפוי למשטר הזרימה העונתי הקצר. לא תועדו מינים נדירים במקטע מוכלל זה.

שם המקטע	דישון 9
סה"כ מינים	76
מינים אופייניים לבתי גידול לחים	12
מינים אופייניים לבתי גידול מופרים	29
מינים נדירים ובסיכון	0
מינים פולשים	2

טבלה 20: מאפייני הצומח במקטע מוכלל דישון מורד.

מס'	שם המין	מאפיין חיגור	שכיחות	סטטוס
1	ארכובית הכתמים	חגורה 1	תדיר	
2	בוצין שונה-עלים	חגורה 1, 2	מצוי	
3	ורבנה רפואית	חגורה 1	מצוי	
4	חומעה יפה	חגורה 2, 3	מצוי	
5	טיון דביק	חגורה 2, 3	נפוץ	
6	יבליית מצויה	כלל החגורות	נפוץ	
7	כרפס הביצות	מזדקר/ חגורה 1	תדיר	
8	מליסה רפואית	חגורה 2, 3	תדיר	
9	נענע משובלת	מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
10	עבדקן מצוי	חגורה 1	מצוי	
11	פטל קדוש	מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
12	פיקוס התאנה	כלל החגורות	נפוץ	

טבלה 21: רשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים במקטע מוכלל דישון מורד

3.4.5 תובנות למקטע דישון מורד

- מוצגים במפה 27 שני סוגי פוליגונים המהווים רצועות מוצעות לניהול הנחל : רצועת עמק הנחל (בכתום) מהווה אזור השפעה על הנחל. רצועת הצומח הנחלי מהווה את האזור הריפארי, הלח באופיו. מוצע, ליישם ממשק יערכי תומך נחל בתחומי רצועות אלה.
- ככלל, המקטע המוכלל דישון מורד הוא המקטע הפחות ערכי מבין מקטעי הסקר ובעדיפות הטיפול הנמוכה ביותר למעט מוקדי סחיפה חמורה בדרכים.

רעייה

- הוצאת הרעייה מתחום עמק הנחל לאורך כל המקטע המוכלל, או הגבלת נוכחותו למשכים קצרים בכל שנה.

דרכים

- הכנת תוכנית מפורטת למניעת קריסת דרך הנוף במוקד ההתחתרות במקטע דישון 10.
- חסימת דרכים פיראטיות היורדות מדרך הנוף המלווה את הנחל במקטע דישון 10.
- שימוש במעברי נקז בדרכים למניעת סחף קרקע מהדרכים ומהמדרון שבמורדם.

טיילות

- הסדרת הלינה המתקיימת במורד מקטע דישון 9 באמצעות חניון לילה.
- הרחקת חניון הלילה למרחק העולה על 30 מטרים מהאפיק, שכן זהו מקטע דינמי המקיים סחף גדול אינטנסיבי היוצר תנועה של האפיק לרוחב עמק הנחל.

ממשק יער

- לערמות הגזם ורסק הגזם השפעה שלילית על איכות המים בנחל וכפועל יוצא על הרכב מאכלסי המים.
- הרחקת ערימות הגזם מתחום רצועת עמק הנחל או מיקוד פעולות ממשק יער זה לתקופה היבשה הם פתרונות אפשריים (מאי עד אוקטובר).

נטיעות ברצועת עמק הנחל

- עצים רבים מצויים כיום בסכנת קריסה, בעיקר עצי אורן וברוש.
- הרחקת עצים נטועים אלה מתחום הצומח הנחלי ועד 5 מטרים מקו הגדה יאפשרו את תנועתו הדינמית של הנחל תוך צמצום מקרי הקריסה של העצים.
- דילול של הברושים והקזוארינות בחורשות בכתף הגדה לאורך כל המקטע המוכלל, יאפשר התפתחות של צומח בתת היער וייצוב הקרקע.

נטיעות ברצועת הצומח הנחלי

- ניתן לבצע נטיעות בפשטי ההצפה ובגדות של עצים כדוגמת פיקוס התאנה ומיש דרומי.

3.5 נחל מרעה

3.5.1 תחום מקטע נחל מרעה

במעלה, מחציית כביש הגישה לקיבוץ ברעם כ-300 מטרים צפונית לעין סיף. במורד במפגש נחל מרעה עם נחל דישון.

3.5.2 תאור מקטע נחל מרעה

עין סיף בחלקו העליון של מקטע נחל מרעה עליון מקיים זרימה עונתית לתוך הקיץ לאורך כמה עשרות מטרים. במעיין נצפו במהלך הסקר ראשנים של סלמנדרה. מבנה המעיין מוזן בצינור מבאר הממוקמת כמה עשרות מטרים במעלה הערוץ. המקטע מאופיין בעצי חורש נטועים בגדות, האפיק הררי וצר ללא פשטי הצפה. במורד הכביש יער ברושים, ללא תת יער, מצל על האפיק. הנחל אכזב, עמוק וחתור עד לסלע הקרטון הנחשף בקרקעית. קטע זה סובל מתהליכי סחיפה בהשפעת היער. במורד המקטע התגלו במהלך הסקר מים במהלך חודש מרץ, כנראה שמקורם בנביעה עונתית. באזור המפגש עם נחל דישון כרם זיתים בגידול מסורתי. בתת היער של הכרם פורחת גביעונית הלבנון באביב (מרץ).



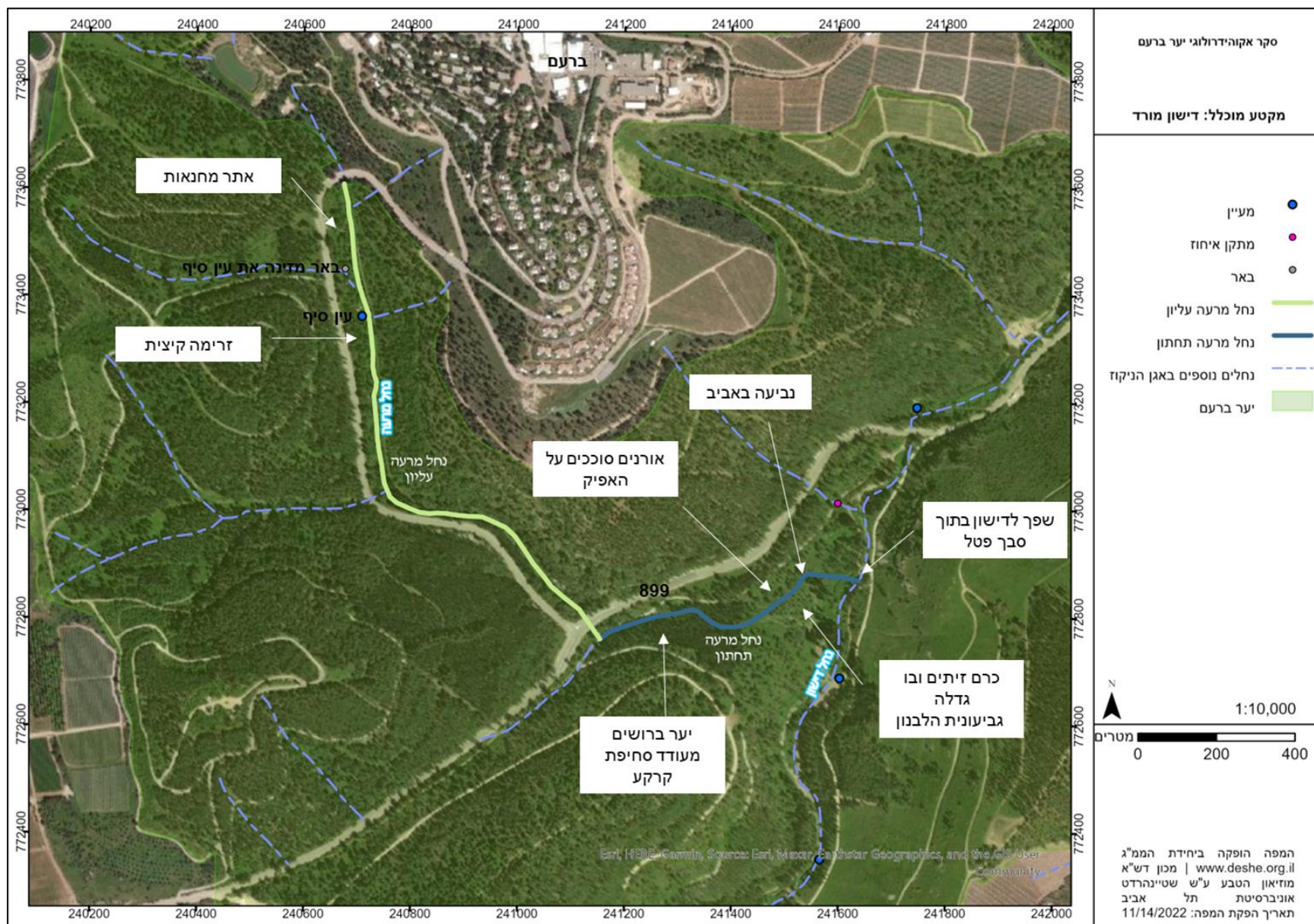
תמונה 33: עין סיף, ניתן לראות את הצינור המזין את מבנה המעיין. הזרימה ממשיכה כמה עשרות מטרים בחודשי הקיץ. 09/03/2022. צילום: לביא קורן



תמונה 34: ראשן של סלמנדרה מצויה בעין סוף. 09/03/2022. צילום: לביא קורן

3.5.3 תהליכים גיאומורפולוגיים בנחל מרעה

נחל מרעה עליון הוא ערוץ דק גרגר, קטן העובר כנראה תהליכי התחתרות איטיים. לבית הגידול הלח השפעה מאטה על ייצוב האפיק כיאה למעיין קטן כעין סוף. במורד כביש 899 האפיק חתור ביותר עד למחשופי סלע הקרטון. כנראה שחורשת הברושים הצפופה, והענייה בתת היער, מעודדת תהליכי סחיפת גדות.

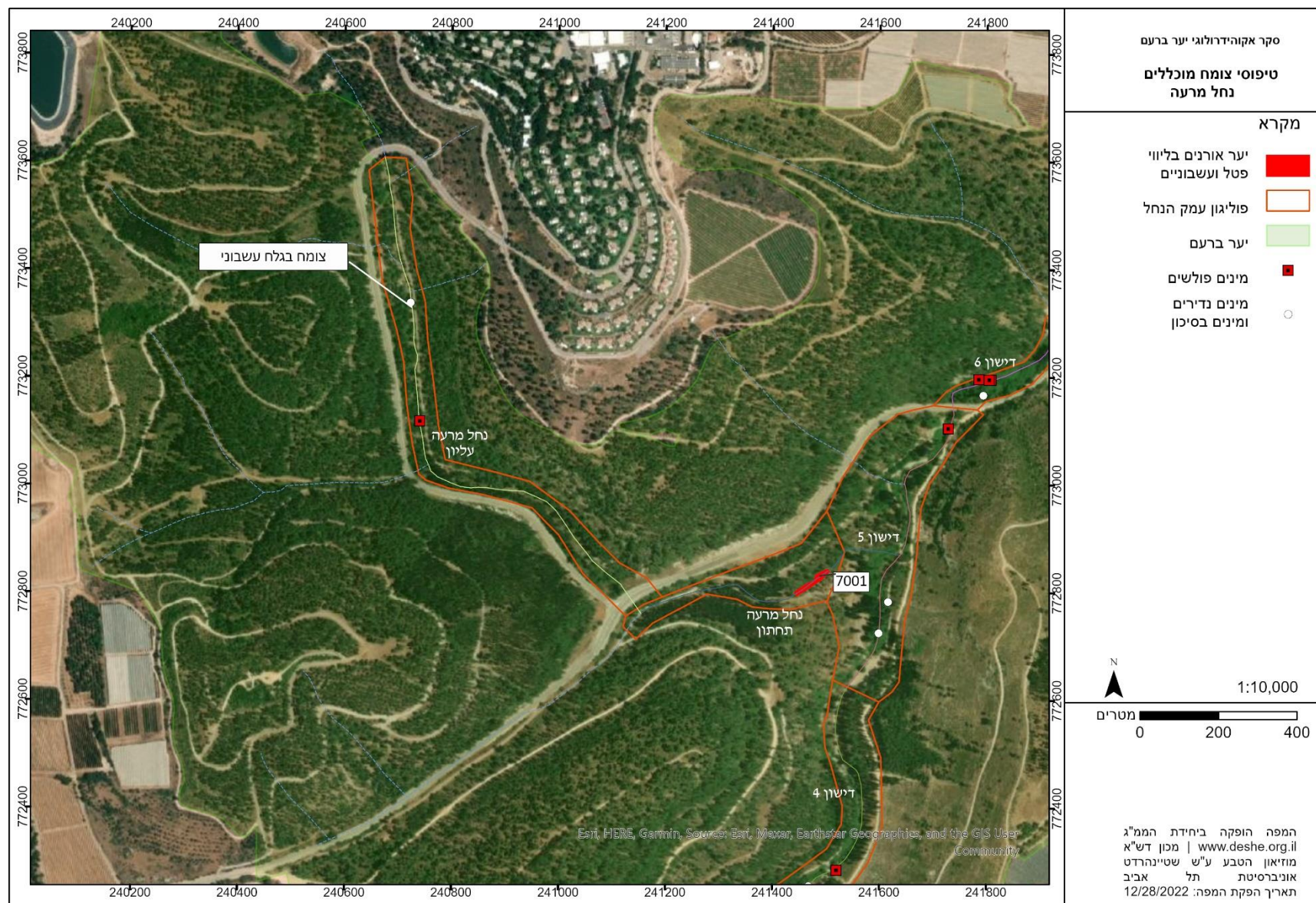


מפה 28: מקטע מוכלל נחל מרעה. סומנו סוגיות מרכזיות.

תתי מקטעים				משטר הסעת סחף	תאור המקטע	טבעיות הערוץ	שיפוע (%)	אורך המקטע (מ')	טיפוס נחל כללי	שם המקטע המפורט
קישוריות לפשט ההצפה	מספר ערוצים	אורך תת-מקטע (מ')	משטר הזרימה							
מנותק	אחד	279	שיטפוני	האפיק עמוק למדי, מנותק מפשט ההצפה, מסיע כמויות סחף מעטות יחסית של חומר דק בהעדר אספקה של חומרי גרופת גסים לערוץ.	מעלה הערוץ מקיים זרימה שיטפונית וכולל אתר מחנאות של קיבוץ ברעם. מעין סיף קטע באורך כמאה מטרים המקיים זרימה עונתית ארוכה. בהמשך הזרימה עונתית קצרה עד חלחול מלא של המים. בקטע זה צומח לח מתפתח בשקעים בודדים גם בקיץ. יער רחבי עלים מלווה את גדות הנחל.	טבעי	7.2	1,312	ראש ערוץ צר	נחל מרעה עליון
מנותק	אחד	97	עונתי ארוך							
מנותק	אחד	319	עונתי קצר							
מנותק	אחד	617	שיטפוני							
מנותק	אחד	371	שיטפוני	סחיפת גדות ממעלה המקטע והסעתו לתת המקטע במורד. חלק מהחומר שוקע במורד הנחל. הסחף שבעיקרו דק גרגר (חול-חרסית) בעל השפעה מעטה על משטר הסחף בנחל דישון.	במורד כביש 899, האפיק שיטפוני, עמוק מאוד וחתור במספר מוקדים עד סלע הקרטון. יער הברושים במדרונות מצל על האפיק, ודל בצומח בתת היער. במורד עם פתיחת העמק בקרבת המפגש עם נחל דישון, מתקיימים פשטי הצפה מתפקדים למחצה. אזור לח וזרימת מים מעידים על נביעה עונתית באזור זה.	טבעי	7.9	644	נחל הררי עם פשט קטן	נחל מרעה תחתון
הצפה בזרימות גבוהות	אחד	274	עונתי קצר				5.4			

טבלה 22: מאפייני המקטעים המפורטים במקטע מוכלל נחל מרעה. תתי מקטעים מוצגים בצידו השמאלי של הטבלה על פי סדר הופעתם במקטע מהמעלה למורד

3.5.4 צומח בנחל מרעה



מפה 29: טיפוסי צומח מוכללים בנחל מרעה. רצועת עמק הנחל מסומנת בכתום

3.5.4.1 הצומח בעמק הנחל

הצומח בעמק הנחל נסקר בתחום רצועת עמק הנחל בכל מקטע מפורט ומוצג בטבלה 20. מקטע נחל מרעה עליון מאופיין ביער רחבי עלים נטוע, מעורב בברושים. היער מכסה את המדרונות וגולש לגדות. בשל כך האפיק מוצל ברובו. המינים השליטים הם אלה אטלנטית, ברוש מצוי ומילה סורית. נחל מראה תחתון נחל ק לשניים. במעלה המקטע יער ברושים המכסה את המדרונות והאפיק. תת היער עני מאוד, דבר התורם כנראה לסחיפה של הגדות ותשתית האפיק. מורד המקטע פתוח יותר עם יער אורנים החודר מכתף הגדה לתוך האפיק. אזור מפגש הנחלים מכוסה בפטל.

שם המקטע	מיקום בעמק הנחל	מופע עמק הנחל	וריאנט	הערות
נחל מרעה עליון	כתף הגדה/פשט הצפה	יער רחבי עלים נטוע	בליווי ברושים	מצל על האפיק
	אפיק	צומח עשבוני של בתי גידול לחים		
נחל מרעה תחתון	מדרון	יער ברושים		תת יער דליל
	כתף הגדה/פשט הצפה	יער אורנים	בליווי צומח ים-תיכוני	חודר לאפיק
	אפיק	יער ברושים	בליווי טיון דביק	טיון דביק מפוזר באפיק יחד עם ברושים מהמדרון הסוככים עליו

טבלה 23: מופעי צומח בעמק הנחל של מקטע מוכלל נחל מרעה. המופעים נסקרו בתוך רצועת עמק הנחל (מפה 29 בכתום). הופרדו מופעים של המדרון, כתף הגדה והאפיק. פשטי הצפה מהווים בית גידול לח יותר מאשר כתף גדה שאינו מוצף ולכן בית גידול שונה באופיו. בהעדר מודל זרימה המאפשר להבדיל את פשטי ההצפה ההתייחסות מובאת במשותף לכתף הגדה בין אם הוא מהווה פשט הצפה ובין אם לא.

3.5.4.2 הצומח הנחלי

במקטע המוכלל אופיינו שתי יחידות לחות. היחידה העליונה במורד הסמוך לעין סיף המאופיינת בצומח עשבוני. שולטים בתשתית האפיק מיני בגל"ח כגרגר הנחלים עם כניסות של צומח עשבוני המאפיין את החורש הים-תיכוני. הגדות נשלטות בצומח עשבוני ים-תיכוני. במעלה מפגש הנחלים דישון-מרעה, אזור לח נוסף תחת האורנים, ביחידה זו בית גידול לח למחצה עם מינים לחים ויובשניים הצומחים יחד.

3.5.4.2.1 הרכב המינים

מאפיינים של הרכב המינים ורשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים מוצג בטבלאות 22 ו-23 בהתאמה. הדיגום בוצע בקטע הנחל שבמורד עין סיף. מבחינה בוטנית איכות הקטע בינונית עם עושר מינים לא גדול.

שם המקטע	נחל מרעה עליון
סה"כ מינים	57
מינים אופייניים לבתי גידול לחים	9
מינים אופייניים לבתי גידול מופרים	13
מינים נדירים ובסיכון	1
מינים פולשים	1

טבלה 24: מאפייני צומח במקטע מפורט נחל מרעה עליון

מס'	שם המין	נחל מרעה עליון	מאפיין חיגור	שכיחות	סטטוס
1	גרגר הנחלים	1	מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
2	ורבנה רפואית	1	חגורה 1	מצוי	
3	ורוניקת המים	1	מזדקר	נדיר	
4	חומעה יפה	1	חגורה 2, 3	מצוי	
5	מילה סורית	1	כלל החגורות	נדיר	נטוע, רשימת המינים הקרובים לסיכון
6	מליסה רפואית	1	חגורה 2, 3	נדיר	
7	עבדקן מצוי	1	חגורה 1	מצוי	
8	פטל קדוש	1	מזדקר/ חגורה 1	מצוי	
9	פיקוס התאנה	1	כלל החגורות	נפוץ	

טבלה 25: רשימת מיני הצומח המאפיינים בתי גידול לחים בנחל מרעה עליון

3.5.5 תובנות למקטע נחל מרעה

- מוצגים במפה 29 שני סוגי פוליגונים המהווים רצועות מוצעות לניהול הנחל : רצועת עמק הנחל (בכתום) מהווה אזור השפעה על הנחל. רצועת הצומח הנחלי מהווה את האזור הריפארי, הלח באופיו. מוצע, ליישם ממשק יערכי תומך נחל בתחומי רצועות אלה.

רעייה

- הרחקת הרעייה מרצועת עמק הנחל לאורך כל המקטע המוכלל ובייחוד ממרחב עין סוף, או הגבלת נוכחות הבקר למשכים קצרים בכל שנה יתרמו למערכת הנחלית.

טיילות

- הסדרת חניה בקרבת עין סוף תמנע חניה בשול הצר של כביש הגישה לקיבוץ ברעם. במעלה אפיק נחל מרעה ישנו אזור תפעולי לצד דרך שיכול לשמש למטרה זו.
- ניתן להנגיש שביל הליכה המחבר בין עין סוף למקטע 5 בנחל דיסון.

ממשק יער

- לערמות הגזם ורסק הגזם השפעה שלילית על איכות המים בנחל וכפועל יוצא על הרכב מאכלסי המים.
- הרחקת ערימות הגזם מתחום רצועת עמק הנחל או מיקוד פעולות ממשק יער זה לתקופה היבשה הם פתרונות אפשריים (מאי עד אוקטובר).

נטיעות ברצועת עמק הנחל

- מקטע נחל מרעה עליון במקטע הזרימה העונתית הארוכה שבמורד עין סוף: דילול של כלל מיני העצים בתחום האפיק ועד 1 מטר מקו הגדה לצפיפות של עץ כל 10 מטר נחל (משתי הגדות) יאפשר שימור של הצומח הטבעי הנמוך באופיו בקטע זה באמצעות הקטנת ההצללה על האפיק.
- מקטע נחל מרעה תחתון, תת קטע עליון: עקירה של כלל הברושים בתחום האפיק והגדות ודילול של הברושים במדרון לצפיפות שתאפשר התפתחות ספונטנית של צומח טבעי בתת היער. פעולה זו תצמצם משמעותית את סחף הקרקע מהגדות והמדרונות הסמוכים.
- מקטע נחל מרעה תחתון, תת קטע תחתון: כריתה של האורנים בתחום האפיק והגדות ישפר את מצאי הצומח המאפיין בתי גידול לחים.

נטיעות רצועת הצומח הנחלי

- לא נדרשות נטיעות ברצועה זו.

4 רשימת מקורות

- Abelho M, Graça MAS (1996) Effects of eucalyptus afforestation on leaf litter dynamics and macroinvertebrate community structure of streams in central Portugal. *Hydrobiologia* 324:195–204
- Aerts R (1997) Climate , Leaf Litter Chemistry and Leaf Litter Decomposition in Terrestrial Ecosystems : A Triangular Relationship Wiley on behalf of Nordic Society Oikos Stable URL : <https://www.jstor.org/sta.> Nordic Society Oikos 79:439–449
- Avisar A, Dayan T, Aronson J (2022) Effects of afforestation with Eucalyptus on a coastal dune in central Israel and methods for accelerating restoration of the native ecosystem. In: THESIS SUBMITTED FOR THE DEGREE "DOCTOR OF PHILOSOPHY".
- Beebee Tjc (2013) Effects of road mortality and mitigation measures on amphibian populations. *Conservation Biology* 27:657–668
- Briggler Jt, Johnson JE, Rambo DD (2004) Demographics of a Ringed Salamander (*Ambystoma annulatum*) Breeding Migration A. 49:209–217
- Glista Djg, Devault Tl, Dewoody Ja (2007) Vertebrate road mortality predominantly impacts amphibians. *Herpetological Conservation and Biology* 5:335–340
- Graça MAS et al. (2002) Effects of Eucalyptus plantations on detritus, decomposers, and detritivores in streams. *The Scientific World* 2:1173–1185
- Hadwen WL et al. (2006) RIVERS , STREAMS , LAKES AND ESTUARIES hot spots for cool recreation and tourism in Australia. *Aquatic Ecology*
- Jones HE et al. (1999) The effect of organic-matter management on the

- productivity of *Eucalyptus globulus* stands in Spain and Portugal: Tree growth and harvest residue decomposition in relation to site and treatment. *Forest Ecology and Management* 122:73–86
- Marcus Wa (2015) A National Scale Census of the Potential Impacts of Major Roads and Railroads on the River Landscapes of the United States.
- McCabe DJ, Gotelli NJ (2000) Effects of disturbance frequency, intensity, and area on assemblages of stream macroinvertebrates. *Oecologia* 124:270–279
- Shamoon H, Dayan T, Saltz D (2017) Cattle grazing effects on mountain gazelles in Mediterranean natural landscapes. *Journal of Wildlife Management* 81:1351–1362
- Sinai I et al. (2020) Estimating the effects of road-kills on the Fire Salamander population along a river. *Journal for Nature Conservation* 58:125917
- אבישר א, פרומקין ר (2013) השפעת עבודה יערנית על צמחיית הבר בחורשת הסרג'נטים, נתניה, לאחר שרפה ודילול עצים.
- אבישר א, קורן לינאי, ז, ברנע ע, מרקוס ת, רמון א, קיטאי א, יאיון נ, הרשקוביץ י, סקוטלסקי א, דיין א (2022), נחלים ומעיינות בעידן של שינויי האקלים – דו"ח 3, ביו-אינידקטורים לשינוי אקלים בנחלים.
- אושינסקי א (2016) תוכנית אב נחל דישון- תוכנית מוצעת לטיפול באגן הנחל. חברת ליגמ.
- אכרזת גנים לאומיים, (2019), שמורות טבע, אתרים לאומיים ואתרי הנצחה (ערכי טבע מוגנים) (תיקון 15).
- אשכולי ט (2022) סקר הידרוביולוגי בנחל דישון ונחל גוש חלב- מקטע יער ברעם. מוגש לאגף המדען בקק"ל
- אתר הצמחים בסכנת הכחדה בישראל, <https://redlist.parks.org.il/>
- אתר השירות ההידרולוגי [/https://floods.online](https://floods.online)
- אתר השירות המטאורולוגי <https://ims.data.gov.il>
- אתר צמחיית ישראל ברשת, <https://flora.org.il>

גזית א (2021) איקליפטוסים ובריכות חורף- הילכו השניים יחדיו גם מחוץ לאוסטרליה. יער 20:27–

37

גפני ש, טאוב מ, גורן מ (2008) השלכות של נופש מימי בעמק החולה על מאסף הדגים וחסרי החוליות במים, תוך בחינה מפורטת של הליכה במים, שייט ורחצה בתשתיות נחל ומהירויות

זרימה שונות. דו"ח מסכם, רשות הטבע והגנים

גרשון ב (2015) תוכנית אב לנחל דיסון, סקר תיירות. חברת ליגמ

דופור-דרור ג (2019) הצמחים הפולשים בישראל, מהדורה שניה מורחבת ומעודכנת, דן פרי.

טאוב-כורם, מ, גפני ש, גורן מ (2010) הערכת ההשפעה של פעילות נופש בתוואי הערוץ (הליכה) על המערכת האקולוגית של נחלים. עבודת מוסמך אוניברסיטה. אוניברסיטת תל אביב

טלבי ר, יצחקי ע, בר מסדה א (2018) השפעות ממשק על זוחלים בחורש הים תיכוני. 1:2017–9

כהן א, לוי ש (2022) מעלה אגן נחל דיסון סקר מעיינות הידרולוגי. מוגש לאגף המדען, קק"ל

מפה גיאולוגית גיליון צפת (2016) 1:50,000, לויטה ד, סנה ע, המכון הגיאולוגי.

סבר נ (2012) ניטור השפעת הליכת מטיילים במים בנחל חרמון. אגף מים ונחלים, המשרד להגנת

הסביבה

פיינבורן-דותן נ, דנין א (1991) המגדיר לצמחי בר בארץ ישראל, הוצאת כנה.

פרבר א, שביט י (2014) דו"ח מסכם תוכנית אב לאספקת מים לטבע, רשות המים.

רוזנפלד א (2021) סקר אקולוגי יער ברעם נערך עבור קק"ל מחוז צפון.

שמש ב, רון מ, בן-נתן ד, פרלברג א (2021), מדריך למיפוי צומח בישראל, מהדורה מעודכנת

ומאוחדת לצומח הים תיכוני ולצומח המדברי, מכון דש"א

5 נספחים

5.1 נספח 1: רשימת מיני הצומח שתועדו בסקר

מספר	שם המין	שכיחות	סטטוס	מאפיין בתי גידול לחים
1	אגוז המלך			
2	אורן ירושלים	תדיר		
3	אורן קפריסאי		נטוע	
4	אזדרכת מצויה		פולש	
5	אזוב מצוי	נפוץ		
6	אזנב מצוי	נפוץ		
7	אחילוטוס זקוף	מצוי		בתי-גידול לחים
8	אחירותם החורש	מצוי		
9	איטן מרצעני	מצוי		
10	אירוס הדור	נדיר	רשימת המינים בסכנת הכחדה, אנדמי לישראל	
11	אלה אטלנטית	מצוי		
12	אלה ארץ-ישראלית	נפוץ		
13	אלון התבור	מצוי		
14	אלון התולע	מצוי		
15	אלון מצוי	נפוץ		
16	אספסת החבית			
17	אספסת מצויה	נפוץ		
18	אספסת עדשתית	מצוי		
19	אספסת קטנה	תדיר		
20	אספרג החורש	מצוי		
21	ארכובית הכתמים	תדיר		בתי-גידול לחים
22	ארכובית הציפורים	מצוי		
23	ארכובית שבטבטית	נפוץ		
24	אשחר ארץ-ישראלי	מצוי		
25	אשחר מנוקד	תדיר		
26	אשחר רחב-עלים	תדיר		
27	אשל היאור	נפוץ		בתי-גידול לחים
28	בוצין שונה-עלים	מצוי		בתי-גידול לחים
29	בן-חיטה ביצני	נפוץ		
30	בן-חיטה רב-אנפין	נפוץ		
31	בן-סירה מיובל	תדיר		
32	בצעוני מצוי	מצוי		בתי-גידול לחים

		מצוי	בקבוקון מקומט	33
		מצוי	בקה ארץ-ישראלית	34
		מצוי	ברומית אזמלנית	35
		מצוי	ברומית המטאטא	36
		תדיר	ברומית זנב-שועל	37
		נפוצ	ברומית מאוגדת	38
		מצוי	ברומית ספרדית	39
		מצוי	ברומית עקרה	40
	נטוע		ברוש מצוי	41
		תדיר	בחילון ריסני	42
		נפוצ	ברקן סורי	43
		תדיר	גביעונית הלבנון	44
		נפוצ	גדילן מצוי	45
בתי-גידול לחים		נפוצ	גומא ארוך	46
בתי-גידול לחים		מצוי	גומא חום	47
בתי-גידול לחים		מצוי	גומא קירח	48
		נפוצ	גזיר דקיק	49
		מצוי	גזיר המפרקים	50
		מצוי	גזיר מזיק	51
		מצוי	גלונית מצויה	52
בתי-גידול לחים		מצוי	גרגר הנחלים	53
	אנדמי לישראל ולבנון	תדיר	גרגרנית לילכית	54
		מצוי	גרניון הארגמן	55
		נפוצ	גרניון רך	56
		מצוי	דבקה זיפנית	57
		מצוי	דבקת ירושלים	58
		מצוי	דגנין בירותי	59
בתי-גידול לחים	נטוע, רשימת המינים בסכנת הכחדה	נדיר למדי	דולב מזרחי	60
		מצוי	דורה רותמית	61
		נפוצ	דורת ארם-צובא	62
בתי-גידול לחים		מצוי	דחנית השלחין	63
		מצוי	דטורה זקופת-פרי	64
	אנדמי לישראל, סוריה ולבנון	תדיר	דל-קרניים כרמלי	65
		מצוי	דלעת-נחש מצויה	66
		מצוי	דלעת-נחש סורית	67
		מצוי	דם-המכבים האדום	68
		מצוי	דמומית קטנת-פרי	69
		נפוצ	דרדר מצוי	70
בתי-גידול לחים		תדיר	הרדוף הנחלים	71
בתי-גידול לחים		מצוי	ורבנה רפואית	72

		תדיר	ורד הכלב	73
	רשימת המינים בסכנת הכחדה	נדיר	ורד צידוני	74
בתי-גידול לחים		תדיר	ורוניקת המים	75
		נפוץ	זון אשון	76
	פולש		זיף-נוצה חבוי	77
		תדיר	זית אירופי	78
		תדיר	זלזלת מנוצה	79
	אנדמי לישראל, סוריה ולבנון	נפוץ	זמזומית מצויה	80
		תדיר	זנב-כלב מצוי	81
		מצוי	זקן-תיש ארוך	82
		נפוץ	חבלבל השדה	83
		תדיר	חבלבל רפואי	84
		מצוי	חוח ספרדי	85
		נפוץ	חוח עקוד	86
	אנדמי לישראל, סוריה ולבנון	תדיר	חוחן הקנרס	87
בתי-גידול לחים		מצוי	חומעה יפה	88
בתי-גידול לחים		נדיר למדי	חומעה מגובבת	89
		מצוי	חטוטן מצוי	90
		מצוי	חטמית עין-הפרה	91
		נפוץ	חלבלוב מצוי	92
		נפוץ	חלמית קטנת-פרחים	93
	רשימת המינים הנדירים מאוד, אנדמי לישראל ולבנון	נדיר	חספסנית הלבנון	94
		נפוץ	חסת המצפן	95
		תדיר	חסת השבטים	96
		תדיר	חפורית הפקעים	97
		תדיר	חפורית מוזרה	98
		נפוץ	חפורית קטנה	99
		נפוץ	חרדל השדה	100
		נפוץ	חרדל לבן	101
		מצוי	חרחבינה מגובבת	102
		נפוץ	חרחבינה מכחילה	103
		תדיר	טבורית נטויה	104
בתי-גידול לחים		נפוץ	טייון דביק	105
		מצוי	טייון חריף	106
בתי-גידול לחים		נפוץ	יבלית מצויה	107
		נפוץ	ילקוט הרועים	108
		מצוי	יערה איטלקית	109
	פולש		ירבוז לבן	110
בתי-גידול לחים		נדיר למדי	כוכבית חיוורת	111
		תדיר	כוכבן נאכל	112

		תדיר	כליל החורש	113
		תדיר	כלך מרוקני	114
		נפוצ	כמנון כרתי	115
		מצוי	כמנון קיפח	116
		נפוצ	כף-אווז האשפות	117
		מצוי	כף-אווז לבנה	118
		תדיר	כרבה ספרדית	119
		מצוי	כרבולת מצויה	120
בתי-גידול לחים		תדיר	כרפס הביצות	121
		מצוי	כתלית יהודה	122
		נפוצ	כתמה עבת- שורשים	123
		תדיר	כתרון זעיר-פרח	124
		תדיר	כתרון כרתי	125
בתי-גידול לחים		תדיר	לוטוס הביצות	126
		תדיר	לוע-ארי גדול	127
	אנדמי לישראל, סוריה ולבנון	תדיר	לוענית גדולה	128
		תדיר	לוף ירוק	129
בתי-גידול לחים		מצוי	לחך אזמלני	130
בתי-גידול לחים		נדיר למדי	לחך גדול	131
	פולש		לכיד הנחלים	132
	פולש		לכיד קוצני	133
		נפוצ	לפתית מצויה	134
		נפוצ	לשישית הצבעים	135
		מצוי	מוצית קוצנית	136
בתי-גידול לחים	נטוע, רשימת המינים הקרובים לסיכון	נדיר	מילה סורית	137
		נדיר למדי	מיש דרומי	138
בתי-גידול לחים		תדיר	מליסה רפואית	139
		נפוצ	מקור-חסידה חלמית	140
		נפוצ	מרגנית השדה	141
	אנדמי לישראל, סוריה ולבנון	מצוי	מרוות ירושלים	142
		נפוצ	מרור הגינות	143
		מצוי	מררית מצויה	144
			משמש תרבותי	145
		נפוצ	נורית אסיה	146
		נדיר	נורית הזיזים	147
בתי-גידול לחים		מצוי	נורית המלל	148
		מצוי	נורית ירושלים	149
		תדיר	נזמית לבנה	150

		מצוי	ניסנית ארץ- ישראלית	151
		נפוצ	ניסנית זיפנית	152
		מצוי	ניסנית ירושלמית	153
		תדיר	ניסנית כינורית	154
בתי-גידול לחים		מצוי	נענע משובלת	155
		נפוצ	נשרן הדוחן	156
		מצוי	סגולית חרמשית	157
			סולנום העגבניה	158
		מצוי	סולנום שחור	159
בתי-גידול לחים		תדיר	סוף מצוי	160
		מצוי	סייגית מבריקה	161
		תדיר	סינפיטון ארץ- ישראלי	162
		נפוצ	סיסן אשון	163
בתי-גידול לחים		נדיר	סיסנית הביצות	164
		תדיר	סיסנית הגינות	165
		נפוצ	סירה קוצנית	166
			סכום כולל	167
		נדיר	סמבוק אמיתי	168
בתי-גידול לחים	רשימת המינים הקרובים לסיכון	נדיר	סמר אפרפר	169
בתי-גידול לחים		תדיר	סמר מחויץ	170
בתי-גידול לחים		מצוי	סמר מצוי	171
		נדיר	ספלול ססגוני	172
		תדיר	סרפד הכדורים	173
בתי-גידול לחים		תדיר	עבדקן הדורים	174
בתי-גידול לחים		מצוי	עבדקן מצוי	175
בתי-גידול לחים		תדיר	עבקנה נדיר	176
בתי-גידול לחים		מצוי	עבקנה שכיח	177
			עוזרר בלתי מזוהה	178
		נפוצ	עוזרר קוצני	179
		נפוצ	עולש מצוי	180
	אנדמי לישראל ותורכיה	מצוי	עכנאי מגובב	181
		נדיר למדי	עפעפית שרועה	182
בתי-גידול לחים		נדיר	ערבה לבנה	183
בתי-גידול לחים		תדיר	ערברבה מרובעת	184

185	ערברבה שעירה	נפוך	בתי-גידול לחים
186	פואה מצויה	מצוי	
187	פטל קדוש	מצוי	בתי-גידול לחים
188	פיגם מצוי	תדיר	
189	פילגון מצוי	נפוך	
190	פיקוס התאנה	נפוך	בתי-גידול לחים
191	פספולון דו-טורי		בתי-גידול לחים פולש
192	פעמונית קיפחת	מצוי	
193	פרג אגסי	נפוך	
194	פרסיון גדול	תדיר	
195	פרע מסולסל	נפוך	
196	פרע צמיר	תדיר	
197	פרעושיית משלשלת	מצוי	בתי-גידול לחים
198	צחנן מבאישי	תדיר	
199	ציבורת ההרים	נפוך	
200	ציפורן חד-שנתי	נדיר	
201	ציפורני-חתול מצויית	נפוך	
202	ציפורנית נפוחה	תדיר	
203	צלביית ארוכת-שיבולת	נפוך	
204	צללית הכלאיים	נפוך	
205	צלע-שור חרוזה	מצוי	
206	צלע-שור קטנה	מצוי	
207	צלף קוצני	מצוי	
208	צפצפה מכסיפה		
209	קורטם דק	נפוך	
210	קחוון ארץ-ישראלי	נפוך	אנדמי לישראל ותורכיה
211	קחוון הגליל	נפוך	אנדמי לישראל, סוריה ולבנון
212	קידה שעירה	נפוך	
213	קיטה רותמית	נפוך	
214	קיסוסית קוצנית	נפוך	
215	קיפודן מצוי	נפוך	
216	קיצנית כרתית	נפוך	
217	קיקיון מצוי		פולש
218	קנה מצוי	נפוך	בתי-גידול לחים
219	קצח הציפורן	תדיר	
220	קצח ריסני	מצוי	
221	קרדה מכסיפה	נפוך	
222	קרדריה מצויה	נפוך	
223	קרנונית דביקה	נפוך	
224	רב-פרי מצוי	נפוך	

		תדיר	רוש עקוד	225
		מצוי	שבטן לבן	226
		מצוי	שברק קוצני	227
		תדיר	שברק קצר-פרח	228
		נפוץ	שום האבקנים	229
		מצוי	שום משולש	230
		נפוץ	שומר פשוט	231
		נפוץ	שופרית כרתית	232
		תדיר	שחליל שרוע	233
		נפוץ	שיבולת-שועל מתפרקת	234
		נפוץ	שיבולת-שועל נפוצה	235
	פולש		שיטה כחלחלה	236
		מצוי	שלהבית דביקה	237
		תדיר	שלוחית קירחת	238
		נפוץ	שלמון יפואי	239
בתי-גידול לחים		מצוי	שנית מתפתלת	240
בתי-גידול לחים		תדיר	שנית שוות-שיניים	241
		נפוץ	שעורת הבולבוסין	242
		נפוץ	שעורת העכבר	243
		נפוץ	שעורת התבור	244
	אנדמי לישראל, סוריה ולבנון	נפוץ	שערור שעיר	245
בתי-גידול לחים		מצוי	שערות-שולמית מצויות	246
		מצוי	שקד מצוי	247
		מצוי	שרביטן מצוי	248
		נפוץ	תגית מצויה	249
			תלתן גולתי	250
		מצוי	תלתן דוקרני	251
		נפוץ	תלתן הארגמן	252
בתי-גידול לחים		תדיר	תלתן הביצות	253
		מצוי	תלתן ווילוב	254
בתי-גידול לחים		תדיר	תלתן זוחל	255
		נפוץ	תלתן חקלאי	256
		מצוי	תלתן כוכבי	257
		תדיר	תלתן קיפודני	258
		תדיר	תלתן קלוז	259
		מצוי	תלתן תריסני	260