



נחל ציפורי בין המעיינות לכביש 79

עיקרי המקרה

בשנת 2020 נפתחו לציבור מחלפון ציפורי וכביש גישה חדש למושב ציפורי. המחלף והכביש החדש החליפו את כביש הגישה ההיסטורי שמתחבר לכביש 79 ממערב לנצרת (איור 1). להקמת הכביש החדש קדמו דיונים רבים ומאבק משפטי, שכן הוא תוכנן בגן לאומי ציפורי בצמוד לנחל. רשות הטבע והגנים התנגדה לעבודות החפירה וההקמה באזור, ועתרה לבית המשפט. בית המשפט קבע כי הכביש יסלל והתוואי יעבור מדרום לנחל, כך שלא יחצוץ בין הנחל לגן הלאומי ויהווה חסם לבעלי החיים שניזונים מהנחל. בעקבות ההחלטה לסלול את הכביש, יזמה רשות ניקוז ונחלים קישון דרישה לפיצוי סביבתי- שיקום של קטע נחל ציפורי. הפרויקט חולק לשניים - שיקום תוואי הנחל שמקביל לכביש הגישה החדש (הסתיים) ושיקום אזור הכביש ההיסטורי שעבר במרכז אתר ארכאולוגי ואקולוגי עשיר, בינות מעיינות טבעיים שמזינים את נחל ציפורי (עתידי). פרויקט השיקום הוגדר כפיצוי סביבתי, ושותפות בו גם חברת נתיבי ישראל ורשות הטבע והגנים. הפרויקט הוא חלק מפרויקט נרחב לשיקום נחל ציפורי כולו, והקו המנחה הוא תכנון על פי עקרונות אקו-הידרולוגיים. הפעולות שננקטו על ידי רשות ניקוז ונחלים קישון תאמו את יסודות הגישה האגנית המשלבת, ואלו הן העיקריות שבהן:

1. ניצול הזדמנויות של פיתוח ובינוי לתועלות סביבתיות וריבוי שימושים במרחב - רשות ניקוז ונחלים רואה ביזם (חברת נתיבי ישראל) שותף ואחראי יחד איתה לנחל ולגן הלאומי שנפגעו מסלילת הכביש. לכן, הרשות דרשה מנתיבי ישראל לשאת בפיצויים. פיצוי סביבתי הוא כלי מקובל וראוי למניעת פגיעות סביבתיות חמורות ולהשבת משאב שנפגע לציבור.
2. הכנת סקר מצב קיים מפורט ואיסוף מידע על ההיסטוריה של הנחל - רשות ניקוז ונחלים הזמינה סקרי שדה בנושאי ארכאולוגיה, גאולוגיה וגאומורפולוגיה של הנחל וכן סקר למיפוי המגוון הביולוגי - בתי הגידול הלחים שבנחל, צומח ובעלי חיים. סקרי השדה שימשו בסיס לתכנון הפרויקט.
3. יצירת בתי גידול מקומיים וטיפול במינים פולשים על ידי שיקום ערוץ הנחל והחזרתו למבנה טבעי ומתון.
4. בניית תוכנית ניטור ארוכת טווח המבוססת על מחקר מדעי אקולוגי, מורפולוגי והידרו-ביולוגי - התוכנית כוללת איסוף של נתונים לפני שיקום הנחל ולאחריו, וזאת כדי לחקור את השפעת הפעולות שנעשו לאורך זמן, ללמוד על התנהגות הנחל ולבחון את העמידה במטרות הפרויקט.
5. מעורבות של כלל בעלי העניין בשטח - רשויות מקומיות, תושבים, חקלאים, רשות העתיקות, רשות הטבע והגנים וקרן קיימת לישראל - בתוכנית אגנית שמתחשבת בכל הצרכים וממזערת התנגדויות ונזקים.
6. תמיכה בפעילות ציבורית ופעילות חינוכית בנחל - בעידוד רשות ניקוז ונחלים קישון ומועצה אזורית עמק יזרעאל הקהילה המקומית שותפה למתרחש בנחל. הקהילה מקבלת ליווי ותמיכה בפרויקטים של ניקיון הנחל ושמירה עליו, והיא מוזמנת לקחת חלק בפעולות השיקום ומעורבת בקבלת ההחלטות.

7. מתן הנחיות לשימור הנחל והטמעתן בתוכנית הפיתוח - הצבת דרישות למזעור נזקים ושמירה על הנחל וסביבתו בתוכנית הפיתוח והבינוי שמוגשת ליזם. הגדרת מאפייני הפיתוח באזור מעבר כביש-נחל על פי צורכי הנחל והמערכת האקולוגית באזור.

רקע

אנשי צוות ושותפים

גורם	אנשי מקצוע	ארגון/חברה
צוות ניהולי	יזם	רשות ניקוז ונחלים קישון
	מנהל הפרויקט	רשות ניקוז ונחלים קישון
צוות תכנון	מזמין העבודה ויזם	חיים חמי
	מנהל אגף הנדסה וסביבה	אורי רגב
	מנהלת יחידת סביבה חינוך וקהילה	טל רטנר
	תכנון הידרולוגי	רן מולכו
		הילה אברהם
	תכנון נוף וסביבה	יוחאי קורן
	אקולוג	ד"ר ידידי קפלן
	אקולוג	ד"ר אלדד אלרון
	אקולוג מרחב גליל תחתון	רועי פדרמן
	אקו-הידרולוג	אורי מורן
	ארכיאולוג מחוז גליל תחתון ועמקים	בוטרוס חנא
	רשות העתיקות	אריאדנה שוקרון

ניתוח אזורי

אגן ההיקוות

אגן ההיקוות של נחל קישון הוא השני בגודלו מבין נחלי החוף בארץ. הוא משתרע על שטח של 1,100 קמ"ר בין קו פרשת המים הארצי (הרי הגלבוע ועמק יזרעאל) במזרח למישור החוף במערב ([איור 2](#)). נחל קישון נשפך אל הים התיכון במפרץ חיפה. יובליו העיקריים של הנחל הם נחל ציפורי, נחל השופט, נחל סעדיה, נחל גדורה, נחל מזרע, נחל עדשים, נחל בית לחם ונחל הקיני. האגן כולו נמצא בתחום האחריות של רשות ניקוז ונחלים קישון, ורשות נחל הקישון אחראית לשיקום ולהכשרת הנחל לפעילות פנאי ונופש.

הפרויקט הנוכחי התקיים בתת אגן ציפורי שבאגן הצפוני של הקישון. גודלו של האגן הצפוני הוא כ- 300 קמ"ר ומימיו מנוקזים לקישון דרך יובלו הראשי ציפורי ודרך תעלת גדורה. את אגן ההיקוות של נחל ציפורי ניתן לחלק לתחומי התנקזות משניים-יפתחאל ובקעת בית נטופה, ציפורי במעלה יפתחאל ובקעת נטופה (בו נערך הפרויקט), ציפורי במורד יפתחאל ותעלת ההגנה שמשמשת מוביל ניקוז עירוני בקריית אתא (מתוך תוכנית אב רשות ניקוז ונחלים קישון, 2019).

נחל ציפורי

נחל ציפורי, או ואדי מילק, על שם הוואדי שבו הוא זורם, הוא יובלו העיקרי של נחל הקישון. מוצא הנחל הוא בעין אמת אבל ועיינות ריינה במזרח ובמעיינות גנונה ואמיתי באיזור הר יונה (נצרת). אורכו של הנחל 32 ק"מ והוא זורם בכיוון מזרח-מערב, מכפר ריינה בין גבעות אלונים-שפרעם עד שנשפך לנחל הקישון, חמישה ק"מ לפני שפך הקישון לים ([איור 3](#)). מקורות ההזנה העיקריים של הנחל הם עינות ריינה, עינות ציפורי, מעיינות יפתחאל, עין יבקע ועיינות ואדי אום חמיד. בזכות המעיינות הפזורים לאורכו מתקיימת בנחל זרימה איתנה לאורך של כ-26 ק"מ ([תוכנית אב נחל ציפורי, 2002](#)). תת-אגן ציפורי והנחל עצמו מהווים מסדרון אקולוגי ארצי המחבר בין הכנרת והים התיכון ומשרת תנועת בעלי חיים מימיים ויבשתיים (דרך בקעת נטופה ונחל יפתחאל).

נתונים הידרולוגיים

כמות הגשם השנתית הממוצעת בתת-אגן ציפורי היא 550-650 מ"מ בשנה. זרימת הבסיס בנחל מגיעה משפיעת מעיינות ציפורי, יפתחאל ויבקע וכן משפכים וקולחים בכמות נמוכה. עיינות ציפורי הן קבוצת מעיינות שקצתם עונתיים וקצתם נובעים לאורך כל השנה. כמות המים השפירים הזורמת כיום בנחל נמוכה בהשוואה לעבר משום שרוב מי הנביעות מוטים למילוי מאגרי מים של ההתיישבויות באזור ולצורכי חקלאות בכפר המכבי, רמת יוחנן ואושה (חקלאי זבולון). ספיקות השיא המקסימליות שנמדדו בנחל, בתחנה הידרומטרית תל-עליל (ראס עלי), בין השנים 1943/44 לשנים 2018/2019 הן 133 מ"ק/שניה (1992/93) ו- 41.5 מ"ק/שניה (1968/69). סיכום החישובים ההידרולוגיים בתחנת תל-עליל מוצגים [בטבלה 1](#) (לפרטים מלאים ראו תוכנית אב רשות ניקוז ונחלים קישון, 2019).

הידרו-גאולוגיה

הנביעות לאורך הנחל הן מעיינות שכבה שמקורם באקוויפר פריאטי בתצורות תמרת ועדולם של חבורת עבדת (מושוביץ, 1975). המילוי החוזר של המעיינות הוא משני מקורות: משקעים שמחלחלים אל האקוויפר ודליפות של מאגרים (בעיקר ממאגר בית נטופה). לכן הופסקה השאיבה מאקוויפר חבורת עבדת באזור עיינות ציפורי ובאזור המילוי החוזר ([סקירה רב תחומית של מרחב עינות ציפורי, 2018](#); [מגמות בשפיעת מעיינות בצפון הארץ, 2013](#)).

איכות המים

עד לשנות האלפיים סבל הנחל מזיהום כבד, שמקורו בענף החזיריות בעיר נצרת ובשפכים גולמיים שהוזרמו לנחל. בשנת 2000 נוקה הנחל והוסרו ממנו מקורות זיהום קבועים, ומאז איכות המים הזורמת בנחל השתפרה. עם זאת, בעונת החורף זורמים אל הנחל בקביעות עודפי קולחים ממכון טיהור שפכים מנדא, בהיעדר די נפח אגירה. ההזרמה נעשית לנחל יפתחאל, ק"מ ספורים לפני חיבורו לנחל ציפורי (מתוך [מדריכי מידע ונחלים - נחל ציפורי, אתר המשרד לאיכות הסביבה](#)). הנחל גם חשוף למקורות זיהום לא קבועים: מי ביוב ועודפי קולחים מניקוז השקיה, וכן פסולת, חומרי הדברה ודשן, תשטיפי דלקים ושמנים מהכבישים הסמוכים ומזהמים שמקורם בעבודות פיתוח ובנייה בסביבת הנחל ([איור 4](#)).

תחום שיפוט

אתר עינות ציפורי וכביש הגישה החדש למושב ציפורי נמצאים מצפון לכביש מספר 79, בשטחו של גן לאומי ציפורי. גן לאומי ציפורי שוכן בגליל התחתון המערבי - באזור גבעות הגיר שבין נחל ציפורי מדרום ובקעת בית נטופה מצפון - ושטחו 16 קמ"ר ([גן לאומי ציפורי באתר רשות הטבע והגנים](#)) ([איורים 5, 6](#)).

גאוגרפיה

מושב ציפורי, הנמצא מצפון לשטח התוכנית, הוא מושב חקלאי שמתגוררות בו כ-230 משפחות. הגן הלאומי נמצא בסמוך ליישובי המועצה האזורית עמק יזרעאל, ששטחה כ-350,000 דונם ומתגוררים בה כ-42,000 תושבים. דירוגה של המועצה במדד אשכול בשנת 2017 הוא 8 מתוך 10 ([נתוני הלמ"ס](#)).

מסגרת תכנונית

תוכנית ג/ 20601 - סלילת מחלפון גישה לציפורי (כביש מספר 79). הסדרת גישה חלופית ליישוב ציפורי ולגן לאומי ציפורי מדרך 79 ושמירה על דרך 79 כדרך ראשית עם מחלף שתתאים לתוואי רכבת קלה. התוכנית שהושלמה כוללת מפרידן עם מעבר תת-קרקעי מתחת לכביש 79 ודרך גישה באורך של כ-650 מטר.

תוכנית מקטע ציפורי ושיקום עינות ציפורי הם חלק [ממפעל רחב לשיקום נחל ציפורי על פי הגישה האגנית](#) שנקדם בימים אלו בעקבות זכייתה של רשות ניקוז ונחלים קישון בקול קורא 'שיקום מרחב נחל' של קרן יד הנדיב.

תהליכים מרכזיים שהובילו למימוש הפרויקט

בעינות ציפורי מתקיים בית גידול ייחודי בישראל - מים מתוקים במעלה שמחברים לנחל זורם. משום כך זרעים של צומח מקומי מופצים מהמעיינות לנחל ומסייעים למיגור ההתפשטות של מינים פולשים. במעיינות תועדו מינים נדירים של צומח וחי, חלקם בסכנת הכחדה.

תהליכים היסטוריים באתר, שמאז ומעולם היה ערכי לאדם (על פי עדויות ארכאולוגיות), הובילו לפגיעה אקולוגית, הידרולוגית ונופית, שהשפעותיה באות לידי ביטוי בנחל ציפורי כולו.

הסדרת הנחל לתעלה טרפזית וסלילת כביש הגישה הישן בנתיב מעיינות

לאחר קום המדינה הוסדר ערוץ הנחל והועמק למבנה של תעלה טרפזית בעומק של 2.5-3 מטרים. כביש הגישה של מושב ציפורי נסלל בתוואי של דרך עתיקה שחצתה את נתיב נחל ציפורי בסמוך לנביעות מים ([איור 6](#)). באופן טבעי, בין הנביעה לנחל הזורם מתפתח בית גידול לח ובית גידול ביצתי בתופעה שנקראת מפתח זרימה. אלא שהכביש ושלושה מעבירי מים מבטון שהוצבו במקום קטעו את הקשר ההידרולוגי והאקולוגי בין הנביעה והנחל, הצרו את הנחל ופגעו בהתפתחות המערכת הטבעית. הכביש מפריד בין פלגי מים רבים וצבר מעיינות ובין היובל שנשפך אל נחל ציפורי.

שאיבה לא מבוקרת של מי המעיינות

זה עשרות שנים שתושבי המקום שואבים את מי המעיינות בשל הסגולות הטובות שהם מייחסים להם. חלק מהשאיבות נעשות ללא כל הרשאה חוקית (למשל באזור כעביה וראס עלי). חמור לא פחות, לחלק הארי של בעלי האישור לשאיבה אין שעוני מים, ועל כן אין מעקב אחר העמידה בהקצאות שהוגדרו על ידי רשות המים.

המניע העיקרי לפרויקט

באירועי אוקטובר 2000 חסמו המפגינים את הכניסה ליישוב ציפורי. אירוע זה יצר מנוף לפיתוח תוכנית של חברת נתיבי ישראל להקמת גישה חדשה ליישוב, לגן הלאומי ולמתחם קק"ל. התוכנית קבעה שיש להקים מחלפון וכביש, והציעה שהכביש יעבור בשטח הגן הלאומי ציפורי. (תמונה 1).

בתגובה לתכנון זה, שיוצר הפרה חדשה וקבועה צמוד לנחל ציפורי, הגישה רשות הטבע והגנים תביעה. בסופם של הדיונים קבע בית המשפט להותיר את התוכנית על כנה. רשות ניקוז ונחלים הבינה בשלב זה כי חלופת האפס היא שהנחל ייפגע ולא ישוקם כלל, ולכן החליטה לדון עם חברת נתיבי ישראל ולדרוש ממנה לקבל אחריות בדמות תקציב לשיקום הנחל כחלק מהפרויקט. נתיבי ישראל נענו בשיתוף פעולה מלא והוחלט על פיצוי סביבתי בסך שישה מיליון שקלים.

מטרה ויעדים ליישום

מטרת הפרויקט

פיצוי סביבתי בדמות שני פרויקטים של שיקום אקו-הידרולוגי ופיתוח תיירותי באזור גן לאומי ציפורי - קטע נחל לאורך כביש הגישה החדש למושב ציפורי ושטח עינות ציפורי שבהם עבר כביש הגישה הישן (איור 7). בין האתרים האלו מתקיים קשר אקולוגי והידרולוגי הדוק, וכחלק מהשיקום הוחלט להשיב את הזרימה הטבעית מהמעיינות אל הנחל.

יעדים

מקטע הנחל

- שיקום אקו-הידרולוגי של מקטע הנחל:
 - שיקום של מורפולוגיית הנחל והשבתה לתוואי דומה ככל האפשר לטבעי.
 - שימור ויצירה של אזורי זרימה מהירה עם ריפלים ובריכות להעשרת המים בחמצן ושימור יכולת הטיהור העצמי של הנחל (איור 8).
 - יצירת בתי גידול עבור מגוון הצומח האופייני לנחל איתן רדוד - צומח של גדות נמוכות גבוהות וצומח טבול - וטיפול במינים פולשים בנחל.
 - שיקום הצומח וזריעה לאורך גדות הנחל למניעת סחף.
 - יצירת האטה ושטחי הצפה.
- ניטור של פעולות השיקום בנחל, כמודל לשיקום הנחל כולו ולשיקום נחלים אחרים בארץ.
- הגברת המעקב והפיקוח על הנחל.
- הקטנת מפגעי אשפה וזרימות ביוב.
- יצירת רציפות של שבילי טיול בטוחים לכל אורך הנחל והמעיינות.
- פיצוי בעלי החלקות החקלאיות שמשיקות אל הערוץ ונמצאות בשטח התוכנית (פיצוי על ידי חברת נתיבי ישראל) כדי להרחיב את גבולות השטח המוקצה הנחל.

שיקום עינות ציפורי (אינו מפורט במקרה זה)

- טיפוח המתחם והפיכתו למקום בטוח למטיילים.
- שיקום ופיתוח נופי, הקמת מערך לקליטת קהל וחיבור האתר למוקדים האזוריים: הגן הלאומי, מושב ציפורי, מתחם קק"ל, היערות בסביבה ונחל ציפורי לכל אורכו.
- שמירה על ראש המעיין והאזורים הרגישים לצומח ובעלי החיים מוסתרים ולא נגישים.
- שמירה על המערכות האקולוגיות הקיימות, חיזוקן ויצירת בתי גידול חדשים במקום.
- ניהול מי המעינות - צמצום השאיבות, עד כדי הפסקתן כליל, ושחרור המים לטובת הטבע.
- טיפוח המתחם והפיכתו למקום בטוח ומנוהל.
- האתר המנוהל ישרת פעילויות חינוך ויתמוך בהסברה של הממצאים הארכיאולוגיים, ובהם מערכת המים הקדומה.

סטטוטוריקה

כביש הגישה החדש תוכנן בתחום גן לאומי ציפורי ([איור 8](#)) ועובר באתרי עתיקות נחל ציפורי ועתיקות ציפורי דרום. הכביש עובר בשטחים שיעודם שמורת נוף חקלאית (תמ"א 35), גן לאומי (תמ"א 8) ועורק ניקוז ראשי (תמ"א 34 ב), והוא אושר כדרך בתחום גן לאומי. רשות ניקוז ונחלים דרשה פיצוי סביבתי על הפיתוח המאסיבי בשטח של הגן הלאומי, והגיעה להבנות עם חברת נתיבי ישראל בנוגע לתוכנית שיקום קטע הנחל ועינות ציפורי. התוכנית אושרו כך שהן משיבות שטחים חקלאיים לרצועת הנחל, ושטחו של הכביש הישן אושר כחלק מהגן הלאומי ([איור 9](#)). חברת נתיבי ישראל ערכה שיח מסודר עם החקלאים ופיצתה אותם בגין הפקעת השטחים מידיהם.

היבטים הידרולוגיים והנדסיים

הקמת גשר במקום מוביל בטון במפגש כביש-נחל

כחמישים מטרים במעלה הנחל (לצד הכניסה לנצרת) נמצא מעביר מים מהתקופה העות'מאנית. כחלק מהסקר המקדים עבור אפיון הנחל חפרו צוות התכנון ורשות העתיקות חפירה זעירה במעביר העות'מאני, פתחו את האפיק ומצאו את העומק העתיק שלו (מטר מתחת לקרקעית האפיק הנוכחי). במקביל, חברת נתיבי ישראל תכננה מעביר BOX סטנדרטי שמתאים לצרכים הידרולוגיים-ניקוזיים בלבד. רשות ניקוז ונחלים סירבה לתכנון בטענה שלאחר השיקום יפקדו את האזור מטיילים רבים, ועל כן מוביל רגיל לא ייתן מענה ראוי לצורכי הניקוז, האקולוגיה והנוף. בהשראת הגשר העות'מאני הכין צוות התכנון תוכנית לגשר ולא למוביל. על פי תוכנית זו, ערוץ הנחל לא מופרע ומתאפשר מעבר של בעלי חיים. כמו כן יש תכנון להקמת שביל מטיילים ולשיקום של הצמחייה. התוכנית המפורטת הועברה לחברת נתיבי ישראל ואושרה על ידה ([תמונה 2](#)).

היבטים אקולוגיים ואקו-הידרולוגיים

הערכת המצב הקיים לצורכי תכנון מפורט

כדי לאפיין את מצב הנחל בשטח התוכנית נערכו לבקשת רשות ניקוז ונחלים קישון שלושה סקרי שטח:

1. ניתוח הידרולוגי וגאולוגי של שטח הפרויקט לקראת תכנון מפורט ([סקירה רב תחומית של מרחב עינות ציפורי, 2018](#)).
2. סקר לאפיון בתי גידול לחים במרחב עינות ציפורי ושטחי ההצפה הסמוכים לקביעת הערכיות והרגישות האקולוגית באזור. במסגרת הסקר הוכנה רשימה של מיני הצומח, בחלוקה לבתי גידול ([איור 10](#)), ותועדו מינים נדירים ושכיחות המינים. נוסף על כך נערכו מדידות הידרו-ביולוגיות שכללו איסוף מהמים של חסרי החוליות הגדולים (חח"ג) ואפיונם ([אפיון, מיפוי והמלצות לבתי גידול לחים, 2018](#)).
3. ניטור צומח – בכל תחנה נרשמו מיני הצומח ומידת הכיסוי של המינים השכיחים. סך הכול אותרו בעינות ציפורי ובקטע הנחל 46 מינים, מהם 14 מינים בעלי זיקה לבית גידול לח (אחד מהם נדיר הנמצא בסכנת הכחדה – ספה המים), 17 מינים של בתי גידול יובשניים וקרקעות כבדות ו-4 מיני באשה. כמו כן תועדו 5 מינים פולשים. שלושת המינים השולטים לאורך הנחל הם פטל קדוש, עבקנה שכיח ופיקוס התאנה ([דוח ניטור צומח ציפורי מעיינות-כביש, 2019](#)) ([איור 11](#)).

תוכנית ניטור ארוכת טווח ורב-תחומית לבחינת מטרות השיקום ומחקר

רשות ניקוז ונחלים קישון, רשות הטבע והגנים, התחנה לחקר הסחף, המרכז הלאומי לאקולוגיה אקוויטית, מתכננים ויועצים שיתפו פעולה בפרויקט זה ובנו תוכנית ניטור הכוללת מדדים רבים שייבדקו לאורך זמן. התוכנית היא מודל ראשוני לתוכנית ניטור רחבה שתהיה חלק מפרויקט שיקום נחל ציפורי כולו. מטרת הניטור, שהחל עוד לפני עבודות הפיתוח של הכביש, היא להעריך את יעילות פעולות השיקום על ידי מעקב אחר המורפולוגיה, הצומח והביולוגיה בנחל. עיקרי התוכנית:

1. ניטור בתאי שטח מוסכמים – קטע הנחל חולק לחמש תחנות דיגום ששטח כל אחת מהן 50 מ"ר. התחנות מייצגות מגוון של בתי גידול ונישות אקולוגיות. בכל תחנה מדדו וסימנו חמישה חתכי רוחב לניטור. חתך הוא קו באורך של חמישה מטרים בין גדה יבשה לגדה יבשה.

2. ניטור לאורך זמן החל משלב תכנון הפרויקט - הניטור החל לפני עבודות הפיתוח בנחל וימשך גם לאחר סיומו. בעונות האביב והסתיו ינטר צוות חוקרים את הנתונים הבאים: גאומורפולוגיה (ד"ר אורה משה), הידרו-ביולוגיה (ד"ר ירון הרשקוביץ), נתונים כימיים ופיזיקליים והתפתחות צומח (ד"ר ידי קפלן והילה אברהם).
3. מחקר של ייצוב גדות על ידי צומח לאחר עיצוב גאומורפולוגי של הנחל. למחקר זה שתי מטרות: בחינה של הרכב הצומח המתאים לשיקום צמחי בגדה ובחינה של שיטות זריעה לצורך כיסוי צמחי מהיר של הגדה לפני זרימות החורף החזקות. הצומח נשתל כדי שתהיה תשתית לשיקום צמחי מלא בעתיד. השתילה בחלקות הניסוי נערכה בסתיו 2020 בשתי שיטות: ידנית ו-Hydroseeding. בכל אחת מהן השתמשו לזריעה של שתי תערובות: צומח בר ותמהיל של מיני תרבות ומיני בר. לצד החלקות נשמרו חלקות בקרה שלא נזרעו כלל ([איור 12](#)). היוזמה לתוכנית עלתה בעקבות למידה מפרויקטים שנעשו בעבר בנחל ציפורי במימון תוכנית [נקודת ח"ן](#) ([אורה משה וחבוריה, 2018](#)).

שיקום צמחי ומניעת סחף קרקע

תוכנית השיקום של הצמחייה כוללת הכנה, זריעה והמשך ניטור וטיפול במינים פולשים ומתפרצים. כהכנה לזריעת מיני צומח מקומי בגדות הנחל גויסה הקהילה, ותלמידי המכינה הקדם צבאית בהרדוף עקרו והרחיקו מינים פולשים, בעיקר קיקיון מצוי ולכיד הנחלים. עבודות החפירה של ערוץ הנחל התעכבו בשלושה חודשים, ולכן בפועל הסתיימו סמוך לבוא הגשמים. כדי למנוע אובדן קרקע ולשמור על הגדות שנותרו חשופות לאחר עבודות החפירה, התאסף צוות התכנון (חוקרים, מתכננים ורשות ניקוז ונחלים) והחליט לערוך ניסוי זריעה בגדות (ראו סעיף תוכנית ניטור). במצב אופטימלי הזריעה הייתה צריכה להתבצע מוקדם יותר כדי לאפשר לצמחייה להתבסס.

יצירת מבניות מורכבת בתשתית הנחל

המבנה והצורה של הנחל שונו כדי להשיב אליו בתי גידול מיימים שלא יכולים להתפתח בתעלה צרה ועמוקה. התכנון המקורי של צורת הנחל כלל פיתוליות רבה שתעודד מערכת אקולוגית עשירה ומגוונת. בעקבות אילוצים הקשורים באתרי עתידות, תוכנית זו לא מומשה והתוואי הישר נשמר (ראו פרק [נוף, חברה ומורשת](#)). מבנה התעלה טופל באמצעות הוצאת סחף, מילוי אזורים עמוקים, מיתון גדות ותוספת סכרים ובריכות לאורך האפיק ([איור 13](#), תמונות [2](#), [3](#)).

השפעת רעיית צאן ובקר ליד הנחל

רעיית צאן ובקר היא אחד הגורמים לזיהום כבד של נחלים ([התפרצות העכברת, 2018](#)). בשטח התוכנית, בגן הלאומי, מתקיימת רעייה בלתי חוקית של פרות ועיזים, נושא שנמצא באחריות רשות הטבע והגנים. לפני הפרויקט הנחל זרם בתעלה עמוקה שהייתה מכוסה סבך פטל, דבר אשר מנע מבעלי החיים להתקרב אל המים. עיצוב הנחל מחדש והשיקום של הגדות חשף את הנחל למלוא חומרת הבעיה, שלא הייתה צפויה מראש. הצאן חצה את הנחל, רמס את הצמחייה, פגע במלאכת השיקום וגרם בשל כך לסחף קרקע. הבעיה נפתרה באופן זמני באמצעות גדר תיל שמגינה על הנחל.

היבטי נוף, חברה ומורשת

שימור עתיקות ציפורי לעומת שיקום הנחל

שטח התוכנית נמצא באזור עתיקות עשיר, אתר עין ציפורי, שהוגדר אתר פרוטו-היסטורי חשוב ([הרחבה באתר רשות העתיקות](#)) ([תמונה 4](#)). בחפירות שנערכו במקום החל משנת 2011 נמצאו שרידי יישובים מתקופות רבות, ובעיקר מהתקופה הכלקוליתית הקדומה (7,000-8,000 שנים לפני זמננו) וראשית תקופת הברוזה הקדומה (5,000-5,300 שנים לפני זמננו) (יניר מילבסקי, רשות העתיקות) ([איור 14](#)). בתכנון המקורי של ערוץ הנחל הוספו לו פיתולים שמאפיינים נחל טבעי והם חלק מהמורכבות המבנית שעליה מתבססת המערכת האקולוגית בנחל. התכנון המיטבי מהבחינה האקולוגית וההידרולוגית הוגש לרשות ניקוז ונחלים קישון, במקביל לחפירות של רשות העתיקות בשטח, בחודשים מאי ויוני 2016. ב-13 בורות הבדיקה נמצאו שרידים קדומים של חרסי שדה, חניית צבא צלבני, שומרה/בית חווה, קערות חרס ועוד ([תמונות באתר הרשות](#)). בעקבות זאת, ובשל החשש מהרס, מסחיפה ומאובדן של הממצאים, קבעה רשות העתיקות כי חשוב שהנחל בפרויקט יישאר בצורתו הקיימת (תעלה ישירה יחסית) וכי לא יבוצעו בו חפירות גסות. דרישה זו הגבילה את היכולת לשקם את הנחל והביאה לתכנון חוזר של ערוץ הנחל, ללא פיתולים.

שיתוף ציבור יהודי וערבי

רשות ניקוז ונחלים קישון קיימה מפגשים קבוצתיים עם תושבי מושב ציפורי והאזור. מטרת המפגשים הייתה לחבר את התושבים לתכנון המרחבי וליצור קבוצה מעורבת שתיצור תשתית לקיום מרחב משותף באזור של קונפליקט. נוסף על כך, הרשות תומכת בקבוצת 'שבילי ציפורי' שחברים בה תושבי ציפורי והושעיה. היוזמה שמה לה למטרה לקדם הקמה של שביל קהילתי תיירותי שיסייע לכלכלה המקומית. השביל יוקם בשיתוף פעולה עם קק"ל, המועצה האזורית עמק יזרעאל ורשות הטבע והגנים, והוא יתחבר למערכת השבילים סביב היישוב ציפורי.

פרויקט מהפח - טבע מוזנח שעובר מהפך

'מהפח' היא יוזמה התנדבותית לסילוק פסולת ממעיינות ומאתרי טבע שהכניסה אליהם היא ללא תשלום. צוות המתנדבים של 'מהפח' מגיע לאתר, מנקה אותו, מציב צובר אשפה שאפשר לפנות ידנית וחוזר לפנותו לפני שהוא עולה על גדותיו. במסגרת זו נרתמה אוכלוסייה מקומית לפעילות ניקוי הנחל וליצירת קהילה של הנחל והמעיינות, ביוזמתו של גל קרטס ([אקולוגיה וסביבה, 2019](#))

כלכלה, ניהול ותחזוקה

כלכלה ותקציב

התקציב שהתקבל מחברת נתיבי ישראל שימש לשיקום מקטע הנחל ולהיערכות לשיקום אזור המעיינות (סקר מקדים ותכנון עקרוני). שיקום אזור המעיינות דורש היערכות ארוכה מכיוון שהפרויקט מורכב יותר משיקום הנחל, והוא כולל יעדים במספר רבדים - אקולוגי, הידרולוגי, חברתי ותיירותי. שיקום אזור המעיינות ייכלל בפרויקט שיקום נחל ציפורי, במימון קרן יד הנדיב.

מנגנון ניהול ותחזוקה

רשות ניקוז ונחלים קישון הובילה את היוזמה, את התכנון ואת הביצוע של שיקום קטע נחל ציפורי, ומנהלת את שיתוף הציבור ואת פרויקט שיקום עינות ציפורי בימים אלו. הרשות ליוותה את צוות התכנון האקולוגי, ההידרולוגי וההידרו-ביולוגי ואת פעולות הניטור במסגרת תוכנית הניטור בנחל. חברת התכנון ליגמ ניהלה את הפרויקט בשטח וליוותה את הקבלנים ואת העבודות בפועל.

פקח מטעם רשות ניקוז ונחלים קישון

רשות ניקוז ונחלים קישון הציבה בנחל ציפורי פקח נחל מטעמה. הפקח נעזר בסמכויות של כל הגופים במרחב ועובד בצמוד לרשות הטבע והגנים, לאור ההבנה של רשות הניקוז כי הנחל מתפקד כישות אחת ועל כן אין הוא נמצא באחריותה של רשות הטבע והגנים בלבד. התקן להעסקת פקח אושר בשנת 2017, ותוקצב על ידי רשות ניקוז ונחלים קישון, קרן קיימת לישראל והמועצה אזורית עמק יזרעאל. בין תפקידיו של הפקח: מניעת כניסה של רכבים לנחל, אכיפה של השלכת פסולת ומפגעים, דיווח על שאיבות והפעלת הגורמים ברשות הטבע והגנים במידת הצורך. מועצה אזורית עמק יזרעאל נרתמה לפעילות השמירה על הנחל ומקדמת חוקי עזר בנושא שיסייעו בפעילות הפיקוח.

אחריות לתחזוקה

לא הוחלט.

סיכום ולקחים

הפרויקט כיום

שלבים שהושלמו

השיקום האקו-הידרולוגי של קטע נחל ציפורי הושלם.

הפעולות שנעשו במסגרת הפרויקט:

- עבודות עפר לשיקום תעלת הנחל ובניית תשתית אבנית לבתי גידול בנחל
- העתקות של צמחיית הגדות
- סילוק צמחייה פולשנית מהנחל
- זריעה בשתי גדות הנחל
- תוכנית ניטור עם מדידות חודשיות של התחנה לחקר הסחף (ד"ר אורה משה)
- הקמת גשר להולכי רגל

למרבה הצער, תקלות של מתקני טיהור שפכים פגעו באיכות השיקום בחורף הראשון שלאחר העבודות.

שלבים עתידיים

- הקמת שביל מטיילים שיחבר את מתחם המעיינות לבוסתני ספריה ויער שמשית.
- פרויקט עינות ציפורי - שיקום עינות ציפורי לאחר פירוק הכביש הישן והכנת האתר למבקרים ([איור 15](#)). הפרויקט עובר תכנון בימים אלה, והצלחתו תלויה בטיפול בסוגיות הליבה הבאות:
 - מציאת פתרון לשאיבה של מי המעיינות והשבת המים לטבע. עם קום המדינה קיבלו חקלאי ספריה שטח של 180 דונם במורד נחל ציפורי וניתן להם אישור לשאוב את מי המעיינות. השאיבה אינה מפוקחת, וכיום מתנהל מאבק בנושא בין רשות המים והחקלאים - החקלאים מעוניינים להשקות את הגידולים במי המעיין הקדושים על פי אמונתם ומסרבים להשקות במים של חברת מקורות ([תמונה 5](#)).
 - מיזוג שטח חקלאי עם שטחי הגן הלאומי ושיקומו כבית גידול אחו לח. חלק מהשטח הסמוך למעיינות ציפורי הוא שטח חקלאות פרטי של מושב ציפורי. לשטח ערכיות חקלאית נמוכה משום היותו בית גידול לח אשר חלקו מוצף לכל אורך השנה. אחד הרעיונות בתוכנית השיקום של עינות ציפורי הוא לספח את השטח הזה לשטח התוכנית ([תמונה 6](#)).

מדדי הערכה של הצלחת הפרויקט

תוכנית ניטור מקטע נחל נערכת על ידי התחנה לחקר הסחף והמרכז הלאומי לאקולוגיה אקוטית באוניברסיטת תל אביב. הניטור החל עוד לפני הפרויקט, והתבנות ממנו סייעו בתכנון. הניטור נעצר בעקבות שפכים שזרמו לנחל עקב תקלות של מט"שים (6.2021).

תובנות ולקחים לעתיד

הובלה של פרויקט בגן לאומי על ידי רשות ניקוז ונחלים קישון בשותפות מקצועית עם רשות הטבע והגנים

רשות הטבע והגנים ניהלה מאבק משפטי נגד הקמת כביש הגישה בתחום הגן הלאומי. המאבק לא צלח, והיכולות של רשות הטבע והגנים לדאוג לשיקום הנחל היו מוגבלות. בתנאים האלו האפשרות היחידה שנותרה היא לרתום את חברת נתיבי ישראל לשותפות בפיצוי סביבתי (ניצול של העבודות לצורך שינוי). רשות ניקוז ונחלים קישון התעקשה על קבלת פיצוי סביבתי לתוכנית, הובילה את הרעיון של שיקום אקולוגי במרחב שנפגע מבניית הכביש וגייסה לכך משאבים. נוצר שיתוף פעולה יוצא דופן בפרויקט בתחום גן לאומי: רשות הטבע והגנים, כגורם מקצועי, תרמה ידע רב בשלב התכנון ובתהליך כולו וליוותה את הביצוע; רשות ניקוז ונחלים יזמה וניהלה את הפרויקט בהיבט המקצועי, גייס המשאבים, שיתוף הציבור ויצירת תשתית מקצועית מלווה.

חפירה של רשות העתיקות וגיבוש מטרות באתרים רגישים טרום התכנון המפורט של הפרויקט תמנע עיכובים ותכנון כפול

תל עין ציפורי וסביבתו נחשבים אתר ארכאולוגי יקר ערך ונחקרים כבר עשרות שנים. משום כך היה ברור לכול שתתקיים במקום חפירת בדיקה/הצללה. עם זאת, החפירה החלה לאחר שחברת התכנון ליגמ כבר השקיעה זמן ומאמץ בתכנון מפורט של חתך הנחל. הדרישות של רשות העתיקות בעקבות המסקנות מהחפירה שינו את התכנון ויצרו עבודה כפולה. יש ללמוד ממקרה זה לעתיד - יזמים וצוות התכנון של פרויקט הנערך באתר ארכאולוגי רגיש צריכים לבקש הנחיות מקדימות לתכנון מרשות העתיקות (בהתבסס על הידע הקיים). התהליך הנכון הוא להתחיל בתכנון רק לאחר קבלה של מסקנות החפירה.

שיח מקדים ותיאום ציפיות עם רשות הטבע והגנים ימנע עבודה כפולה מצד המתכננים

חברת ליגמ תכננה שביל להולכי רגל בגדה הצפונית של הנחל, הצמודה ליער, מתוך הבנה שהולכי רגל לא ירצו לעבור בסמוך לכביש שנמצא בגדה הדרומית. תכנון זה היה אידיאלי מבחינת נופך ותיירות וגם תאם את תנאי השטח, שכן בגדה הצפונית היו שבילי הליכה קיימים ולא מוסדרים. בשלב מאוחר של התכנון החליטה רשות הטבע והגנים לא לפתוח את הגדה הצפונית להולכי רגל, אלא לשמר בה אזור טבעי ולא מופר. החלטה זו אילצה את המתכננים לתכנן שביל חדש בסמוך לכביש, עם מגבלות רבות על אופיו ואופן השתלבותו בנוף.

ראיית הפרויקט כפרויקט חברתי - יצירת ממשק עם הקהילה שגרה באזור הפרויקט

השיקום של הנחל אינו מסתכם בפרויקט הפיזי, ולאורך זמן המטיילים והתושבים יהיו אלה שיקבעו אם המערכת האקולוגית של הנחל תישמר לדורות. נחל ציפורי עובר בין קהילות שיש ביניהן קונפליקט, ולכן רשות ניקוז ונחלים קישון החליטה לחבר ביניהן. הרשות קידמה שיח על סוגיות של משאבי הטבע ותמכה בפרויקט 'מהפח' לניקיון נחלים ומעיינות. כמו כן הרשות ערכה מפגשי שיתוף ציבור וגיבשה קבוצת חשיבה על עתיד הפיתוח והשיקום של הנחל. במפגשים השתתפו תושביה הערבים והיהודים של ציפורי.

אנשי הרשות מוכרים באזור ומקפידים לשוחח עם המבקרים במעיינות ציפורי, וכך צוברים מידע על הציפיות של התושבים מתהליכים שהם מניעים באזור.

יצירת משרת פקח נחל יש מאין

רשות הטבע והגנים מעסיקה פקח אזורי שתפקידו לפקח על השטחים הפתוחים. הפקח אחראי לשטח גדול מאוד, ולפיכך אין ביכולתו לפקח באופן צמוד על נחל אחד. כדי להגן על הנחל ולהניע שינוי חינוכי יזמה רשות ניקוז ונחלים קישון בשיתוף עם המועצה האזורית עמק יזרעאל, רשות הטבע והגנים וקרן קיימת לישראל משרה של פקח נחל ציפורי. הפקח מועסק על ידי רשות ניקוז ונחלים קישון ועובד עם כל הגופים השותפים לתקצוב המשרה.

מציאת פתרון בשלב התכנון לרעייה לא מבוקרת בנחל

בתכנון של הפרויקט לא נעשתה הערכה של השפעת הרעייה על הנחל המשוקם. רועי הצאן לא סומנו כבעלי עניין בשטח שיש להידבר איתם או למצוא להם מקום רעייה חלופי. הסוגיה התגלתה כאתגר תכנוני בדיעבד וטופלה באופן זמני. כיום הרעייה באזור עדיין נמשכת, ורשות ניקוז ונחלים קישון הציבה גדר סביב שטחים רגישים שבהם נערכו זריעות.

שיתוף פעולה קבוע עם מחקרים מדעיים מניע פרויקטים אמינים שנושאים תועלת לכל האזור

מדענים ממשרדי ממשלה ואוניברסיטאות פועלים בשותפות עם רשות ניקוז ונחלים קישון ועורכים מדידות, ניסויים וניטורים בתחומי אקולוגיה, הידרולוגיה וגאומורפולוגיה, כדי לאמוד את ההשפעות של הפעולות שהאדם עושה במרחב. המדענים (פרופ' מרסלו שטיינברג וד"ר אורה משה - משרד החקלאות; ד"ר ירון הרשקוביץ - המרכז הלאומי לאקולוגיה אקוטיט) ממפים ברזולוציה גבוהה את הגאומורפולוגיה ואת הציינים הביולוגיים והידרולוגיים בנחל ובונים מאגר מידע חדשני. בזכות כך הרשות מבססת את העבודה שלה על מידע עדכני וייחודי לתא השטח שבו היא פועלת, ומקבלת החלטות נאמנות לצרכים של המערכת האקולוגית והמערכת ההידרולוגית.

תכנון מקסימלי ואידיאלי לפי תנאי השטח הוא נקודת התחלה להגשמה של תוכניות בשלבים גם ללא תקציב מראש

התכנון של קטע נחל ציפורי ועינות ציפורי הוא חלק מתוכנית גדולה יותר. התכנון העתידי כולל שיקום של נחל ציפורי כולו, הקמה של מרכז מבקרים בשיתוף עם קרן קיימת לישראל, סלילת שבילי הליכה, הקמת שוק מקומי ועוד. רשות ניקוז ונחלים קישון מאמינה בתכנון אגני משולב בהתאם לעקרונות המובילים בעולם, ולא הגבילה או צמצמה את מטרות הפרויקט בגלל מחסור בתקציב. במקרה הנוכחי היא התחילה להגשים רעיון גדול בצעד אחד קטן ופשוט שלא דרש תקציבים רבים - הגנה על הנחל מההשלכות של בניית הכביש. לאחר תחילת הביצוע היא רכשה שותפים ומימון נוסף עבור צעדים אחרים בשיקום.

מקורות ותודות

מקורות ומסמכי עזר

- אפיון מיפוי והמלצות לבתי גידול לחים במרחב עיינות ציפורי ושטחי ההצפה הסמוכים, ד"ר אלדד אלרון וד"ר ידי קפלן, 2018.
- אקויר האיזוקן בסינקלינית שפרעם- תכנון המים לישראל בע"מ, משה מושוביץ, המכון הגיאולוגי, 1975.
- דוח ניטור צומח ציפורי מעיינות-כביש 79, ד"ר ידי קפלן, חברת ידי בסביבה, אביב 2019.
- מגמות בשפיעת מעיינות בצפון הארץ, עמיר גבעתי, בנימין עצמון, השירות ההידרולוגי ורשות המים, 2013, דו"ח ISSN - 0334- 3367.
- נחל ציפורי - תפיסת תכנון וניהול אגנית, רשות ניקוז ונחלים קישון, יוני 2020.
- סקירה רב תחומית של מרחב עינות ציפורי כבסיס לתכנון, מורן ייעוץ ופיתוח, 2018.
- שיקום נחל ציפורי במקטע עינות ציפורי- סקר מצב קיים, ליגמ פרויקטים סביבתיים, רשות ניקוז ונחלים קישון, 2018.
- תוכנית אב לניקוז רשות ניקוז ונחלים קישון פרק ההידרולוגיה, רפי הלוי, 2019.
- תוכנית אב לשימור, שיקום ופיתוח נחל ציפורי, עליזה רפופרט-רוטמן, ד"ר רון פרומקין ואינג' צבי שיין - פלגי מים בע"מ, 2002.
- תוכנית כללית לאספקת מים לטבע וחקלאות בנחל ציפורי, פלגי מים בע"מ, 2020.
- Eco-Hydrological Assessment of Mediterranean Rivers: Nahal Tzipori case study, 2018, Dr. Orah Moshe, Prof. Marcelo Sternberg, Dr. Roey Egozi, Ms. Tal Ratner
- Barzilai, Omry, et al. "Proto-Historic Ein Zippori: The 2007 Excavation Season." Mitekufat Haeven: Journal of the Israel Prehistoric Society 43 (2013): 22-72

תודות

אנשי מקצוע רבים תרמו מזמנם לתיעוד של הפרויקט על רבדיו ולקחו חלק בכתיבת התובנות. המסמך הוא תוצר של איסוף ועריכת חומרים, ראיונות, סיור בשטח וקבלת משובים מקצועיים.

תודה רבה לאורי רגב ולטל רטנר מרשות ניקוז ונחלים קישון, ליוחאי קורן ומרים בן שלום מליגמ פרויקטים סביבתיים, לד"ר אורה משה ממשרד החקלאות, ד"ר ידי קפלן, ד"ר אלדד אלרון ואורי מורן מחברת מורן ייעוץ ופיתוח.

כתיבה: ליאור קמחג'י גפני
תאריך עדכון: אפריל 2021

קישורים

[תכנית אב לשימור ושיקום נחל ציפורי](#)

[מדריכי מידע ונחלים - נחל ציפורי, אתר המשרד לאיכות הסביבה](#)

[גן לאומי ציפורי באתר רשות הטבע והגנים](#)

[נתוני הלמ"ס](#)

[מפעל רחב לשיקום נחל ציפורי על פי הגישה האגנית](#)

[נקודת ח"ן](#)

[הרחבה באתר רשות העתיקות](#)

[אתר רשות העתיקות](#)

קבצים להורדה

[Orah Moshe et al. 2018 Eco-Hydrological Assessment of River Restoration](#)

[אפיון מיפוי והמלצות לבתי גידול לחים- קטע ציפורי והמעיינות 2018](#)

[דוח ניטור צומח ציפורי מעיינות-כביש 79, ידידי בסביבה, אביב 2019](#)

[מגמות בשפיעת מעיינות בצפון הארץ יולי-2013](#)

[מחלפון גישה לציפורי- תוכנית ג 20601](#)

[סקירה רב תחומית - עינות ציפורי -מורן ייעוץ ופיתוח, אוקטובר 2018](#)

[שיקום נחל ציפורי בקטע עינות ציפורי- סקר מצב קיים, ליגמ מאי 2018](#)

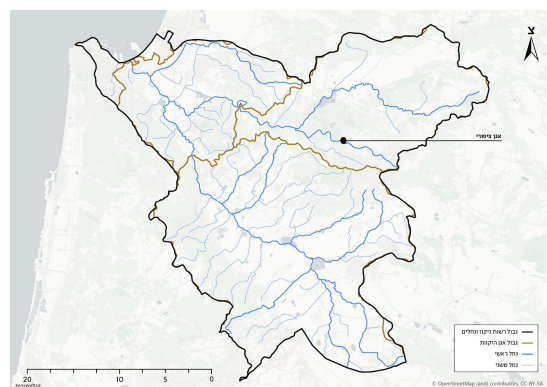
[תוכנית כללית לאספקת מים לטבע וחקלאות בנחל ציפורי_ פלגי מים מרץ 2020](#)

[תוכנית אב לשימור שיקום ופיתוח נחל ציפורי_ פלגי מים 2002](#)

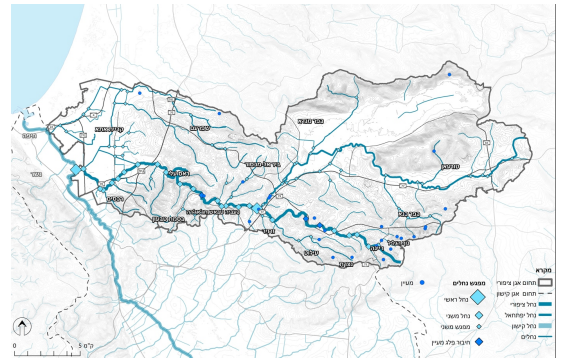
תמונות



כביש 79 וכביש הגישה הישן (7926) שחלקו בוטל והפך לדרך חקלאית (באדיבות רשות ניקוז ונחלים קישון)



מיקום הפרויקט בתוך אגן ציפורי בתחום רשות ניקוז ונחלים קישון (מקור: אגמא)



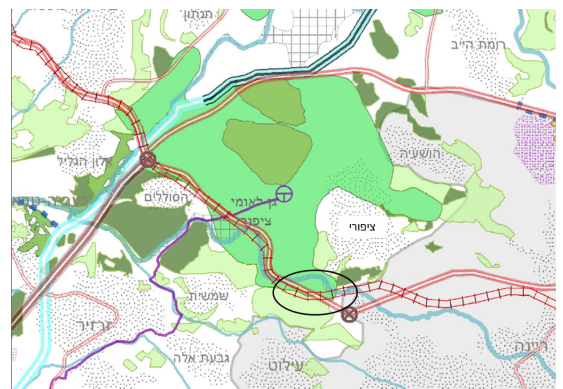
נחל ציפורי בין כפר ריינה ועד לחיבור עם נחל שורק (באדיבות רשות ניקוז ונחלים קישון)

נחל ציפורי-תחנת תל עליל 1997/8-2017/18	1%	10%	20%
נפח זרימה שנתי [אלפי מ"ק]	18,218	5,092	3,236
נפחי באותו שיא [אלפי מ"ק]	10,289	2,732	1,616

ספיקות תכן שחושבו בתחנת תל עליל (מקור: תוכנית אב לניקוז רשות ונחלים קישון, 2019)



מוקדי זיהום במרחב אגן נחל ציפורי (מקור: נספח משאב המים, נחל ציפורי - תפיסת תכנון וניהול אגנית, 2020)



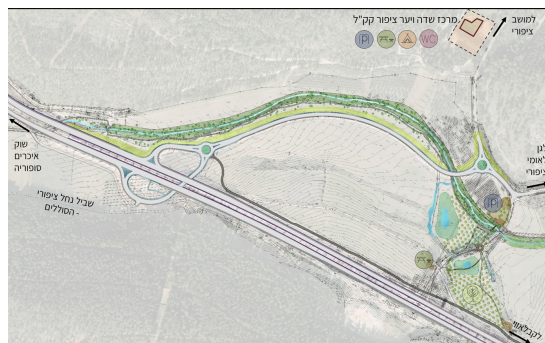
אזור התוכנית (בעיגול שחור) בתחום גן לאומי ציפורי (מקור: תמ"א 1)



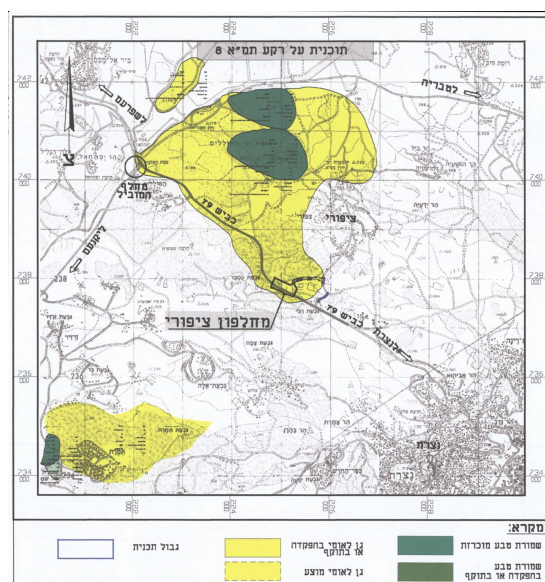
כביש הגישה לציפורי (העיירה Saffuriya במפה) חוצה את נחל ציפורי (מקור: Govmap, 1935)



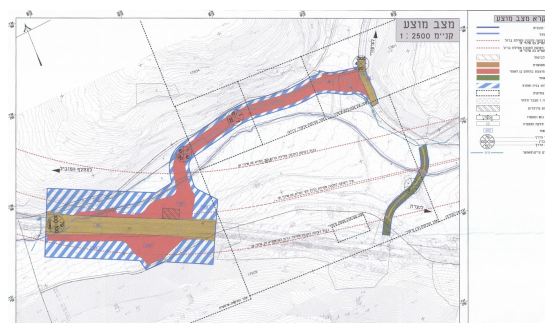
מחלפון ציפורי ממבט על לכיוון צפון-מזרח. נחל ציפורי עובר בשורת העצים (צילום: אנדריי אוסטרובסקי תצלומי אוויר)



הסדרת נחל ציפורי, תוכנית כללית (מקור: ליגמ פרויקטים סביבתיים)



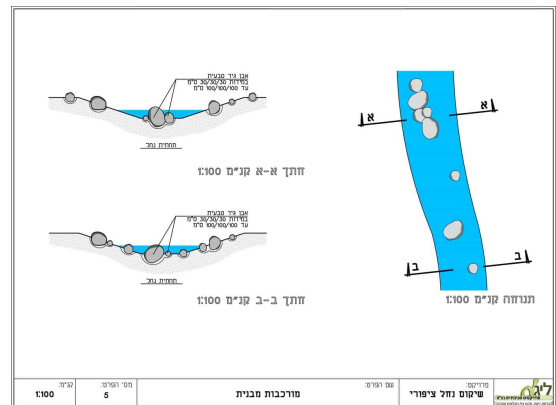
תוכנית מחלפון ציפורי וכביש הגישה החדש על רקע תמ"א 8 (מקור: תשריט תוכנית ג/ 20601)



תשריט מצב מוצע - כביש הגישה הישן בוטל ובמקומו הוקם מחלפון ציפורי (מקור: מסמכי תוכנית ג/ 20601)

[illegible]

עמוד 15 - מתוך 17 עמודים



תכנון תשתית אבנית בקטע נחל ציפורי (באדיבות ליגמ פרויקטים סביבתיים)



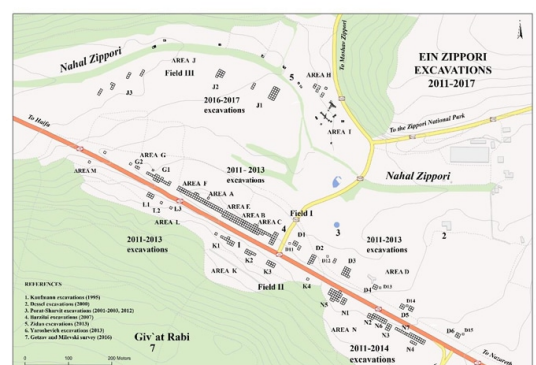
יצירת מבני בריכות ותשתית אבנית (צילום: ליגמ פרויקטים סביבתיים)



הוצאת סחף ומיתון גדות (צילום: ליגמ פרויקטים סביבתיים)



ממצאים מאתר עין ציפורי. ראשי חיצים ולהבי מגל מהתקופה הניאוליתית (באדיבות ד"ר נייר מילבסקי, רשות העתיקות)



מיקום עיינות ציפורי ואתרי החפירות בשנים 2011-2017 (באדיבות ד"ר ינר מילבסקי, רשות העתיקות)



מתקני משאבות של מי המעיינות (צילום: אגמא)



ערוץ הנחל היוצא מעיינות ציפורי עובר צמוד לשטחים מעובדים שמוצפים תדירות (צילום: אגמא)



אחת מחלופות התכנון לשיקום עינות ציפורי והוספת שביל טיול רגלי (באדיבות ליגמ פרויקטים סביבתיים)