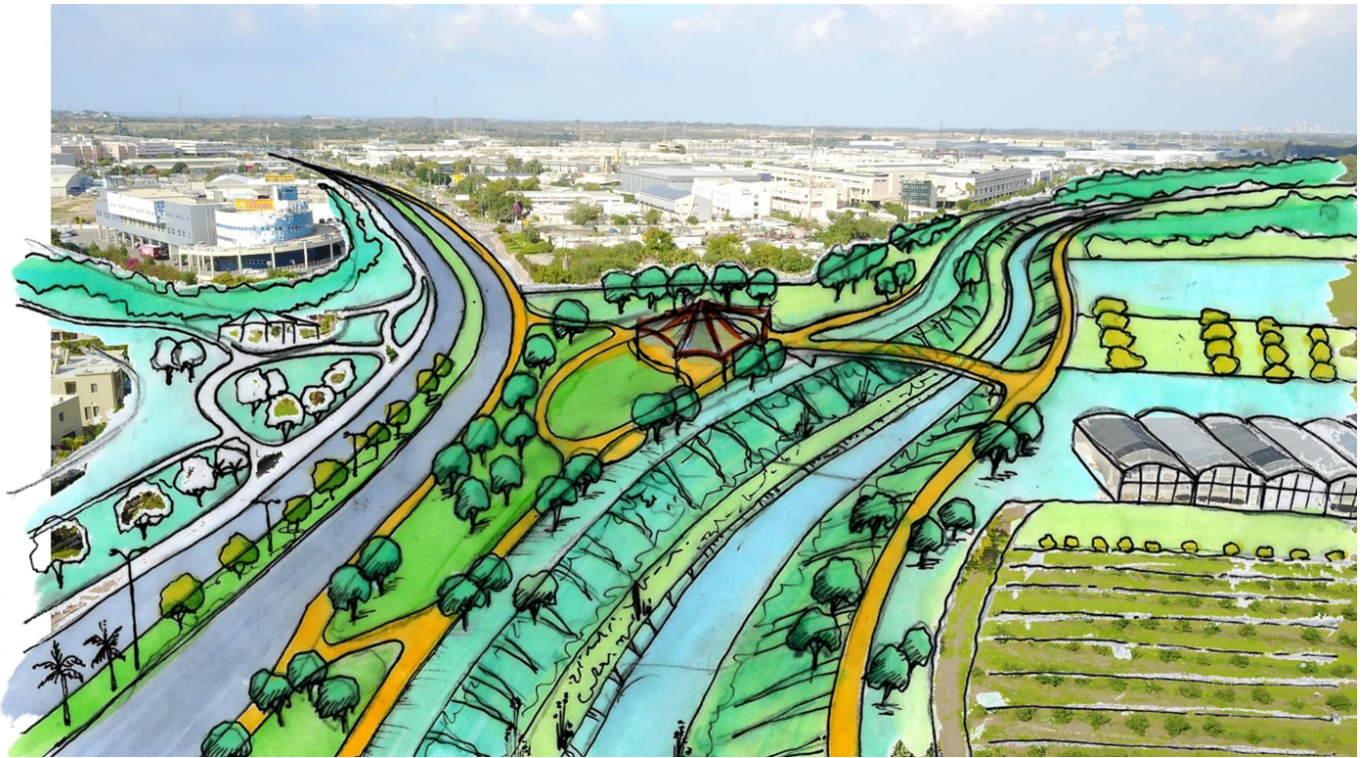




## נחל שורק בין כביש 4 לכביש 42

### עיקרי המקרה

הגדלת כושר ההולכה של קטע נחל שורק שבין כביש 42 ואזור התעשייה יבנה לשם צמצום ההצפות של שטחי כפר הנגיד. הפרויקט שינה את אופיו של קטע הנחל, מתעלה שעל גדותיה פסולת בניין וצומח מעזבות לאתר טבע עירוני נגיש לציבור הגובל בשטח חקלאי (תמונה 1). נוסף על אלו, השבת המאפיינים הטבעיים לנחל תרמה לתפקודו בתור מסדרון אקולוגי ארצי.

ייחודו של הפרויקט הוא בעבודה משותפת של שלושה משרדי תכנון (ניקוז, אקו-הידרולוגיה ונוף) בהובלה של רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש. הרשות יזמה שיתופי פעולה עם הרשויות, העיריות והמועצות הסמוכות וכן עם קרן קיימת לישראל ורשות הטבע והגנים לאור המלצות הצוות והצליחה ליצור תכנון תואם מציאות בשטח

### החלטות מרכזיות בתכנון וביצוע הסדרת הנחל

- הרחבת הנחל כפתרון חלופי לטיפול בבעיות מערכת הניקוז העירונית ובמובל יבנה שנמצא בחיבור נחל יבנה עם נחל שורק (תמונה 2). חתך הנחל הורחב ל-3.5 ק"מ על מנת לשפר את כושר הולכת המים.
- השינויים הנדרשים בנחל נעשו בהתאם לעקרונות אקו-הידרולוגיים: הוסרו אלמנטים עשויי בטון, נבנתה תשתית מבנית מורכבת בנחל ונבנו גדות מתונות עם כיסוי צומח למניעת סחף קרקע.
- כדי להשיב את הצמחייה המקומית לבית הגידול הורחקו מן השטח מינים פולשים, בייחוד שיטה כחלחלה. השיקום הצמחי שם למטרה ליצור מגוון של בתי גידול במערכת האקולוגית של רצועת הנחל.
- התכנון הנופי שם דגש על יצירת רציפות בין העיר והנחל. הנחל הונגש לציבור בגדה אחת באמצעות שביל הליכה אורכי אשר חובר אל מערכת השבילים המקומית והאזורית. בעתיד יוקמו פינות מנוחה לקהל המטיילים ותושלם תוכנית גינון בממשק שבין העיר והשטח הפתוח, הכוללת אלמנטים שיוצרים הומוגניות בין השניים.
- תכנון באזור מורכב המאופיין בממשקים שונים של נחל הצריך מגוון של פתרונות להגנה ולשיקום של הנחל. התכנון התייחס בנפרד לממשקי נחל-עיר, נחל-חקלאות ונחל-יער. לדוגמה, בגדה הפונה לצד החקלאי מוקמו בולדרים כדי לחסום כניסה של טרקטורונים וג'יפים לשטחים החקלאיים.
- הוצאה לפועל של פרויקט באזור ששייך לשתי רשויות שצריכות להסכים על תוכנית אחת. הפרויקט התקדם בהתאם לאישורים שנתקבלו ולמרות אי-ההסכמה בין עיריית יבנה והמועצה המקומית גן רווה בנוגע למאפייני הפרויקט. התוכנית הותאמה לשטחים שאפשר היה לטפל בהם במסגרת ההסכמות שהושגו.

## רקע

אנשי צוות ושותפים

| גורם           | אנשי מקצוע               | ארגון/חברה   |
|----------------|--------------------------|--------------|
| צוות<br>ניהולי | יזם ומנהל הפרויקט        | בועז כהן     |
| צוות<br>תכנון  | תכנון מוביל, תכנון ניקוז | אלעזר במברגר |
|                | תכנון נופ וסביבה         | נמרוד אמדו   |
|                | אקו-הידרולוג             | אורי מורן    |
| ועדת<br>היגוי  | מנהל אזור החוף           | גלעד מסטאי   |
|                |                          | קק"ל         |

## ניתוח אזורי

### אגן ההיקוות

אגן היקוות נחל שורק משתרע על שטח של כ-790 קמ"ר בין הרי ירושלים ובית לחם במזרח למישור החוף במערב ([איור 1](#)). מעלה האגן, בין ירושלים והשפלה, מוגן בשמורת טבע נחל שורק, שהיא ציר חשוב במערך השטחים הפתוחים של מרכז הארץ. נחל שורק נשפך אל הים התיכון בסמוך לקיבוץ פלמחים. יובליו הגדולים הם נחל קטלב, נחל רפאים, נחל עטרות, נחל זנוח, נחל כסלון, נחל ישעי, נחל הראל, נחל תמנה, נחל יבנה ונחל גמליאל. האגן נמצא בתחום אחריות רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש.

### נחל שורק

מוצאו של נחל שורק בהרי ירושלים, דרומית לרמאללה, והוא נשפך לים התיכון מצפון לקיבוץ פלמחים. אורכו של הנחל 70 ק"מ, ויובליו העיקריים הם נחל קטלב, נחל רפאים, נחל כסלון, נחל תמנה, נחל עקרון, נחל גמליאל, נחל נס ציונה ונחל יבנה. קטע הנחל שנמצא במערב מהרי ירושלים לשפלה מוכרז כשמורת טבע נחל שורק. במצבו הטבעי, חלקו ההררי של השורק הוא נחל אכזב, למעט נביעות קטנות ומקומיות באזור מושב יסודות, בנחל תמנה ובשמורת עיינות גבתון. בחלקו המישורי היו בעבר נביעות רבות שמקורן במי תהום גבוהים, ובכל ימות השנה זרמו בנחל מים נקיים. כיום הזרימה הקבועה (שלא בעת שיטפון) היא ברובה של קולחים ממתקן טיהור שפכים ירושלים.

### נתונים הידרולוגיים

השפיעה ההיסטורית של השורק נאמדה ב-1 מלמ"ק. שאיבות של מי תהום לאחר קום המדינה הפחיתו את כמות המים שעוברת בנחל, וכיום שפיעתו נאמדת ב-0.5 מלמ"ק בלבד. הקטע ההררי של נחל שורק נמצא באזור גשום למדי - ממוצע רב שנתי של כ-650 מ"מ בירושלים ו-550 מ"מ במישור החוף ([איור 2](#)) (להרחבה ראו: [תוכנית אב לניקוז אגן נחל שורק, 2013](#)).

### הצפות באירועי קיצון

בעת אירועי גשם הנחל מתמלא בזרימות שיטפוניות. כתוצאה מכך השטחים הסמוכים ליבנה מוצפים בסבירות של 10%, ואזורים אחרים, בעיקר שטחים חקלאיים הסמוכים לנחל ואזורים בכפר הנגיד, מוצפים בהסתברות של 1%.

## איכות המים, שפכים וקולחים

עד להקמת מתקן טיהור שפכים ירושלים הוזרמו לנחל מי שפכים. כיום זורמים בנחל קולחים, מי נביעות ומי שיטפונות (בחורף). קולחים מירושלים מוזרמים אל השורק בקטעו ההררי ונוסף על כך הנחל מנקז כ-15 מלמ"ק בשנה של קולחים ממתקני טיהור שפכים ומהשפד"ן. בשנת 2019 החל תהליך של שיקום איכות המים בנחל שורק וכחלק מכך נדונה האפשרות להפסיק את הזרמת מי הקולחים לנחל. זאת מכיוון שאיכותם של הקולחים לא מתאימה לשיקום נחלים ופוגעת במערכת האקולוגית.

בחודשי הקיץ איכות המים בנחל עולה ומתאימה לסטנדרט שהוגדר על ידי ועדת ענבר. רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש סוכרת באמצעות עבודות עפר את נחל שורק ומסיטה את הקולחים לנחל גמליאל. הסיבה לכך נעוצה בעובדה שנחל שורק בקטע זה עובר ליד מרחב עירוני גיש למטיילים, ואילו נחל גמליאל עובר בשטחים חקלאיים. כתוצאה מהסכירה החלק העליון של נחל שורק מתייבש ובחלק התחתון זורמים מים באיכות טובה, שמקורם במי הנביעות ובנקז חקלאי. הסכר נפרץ בחורף, והקולחים שבים אל הנחל. (כתבות על זיהום השורק: [Ynet](#), [מעריב](#), [זווייט](#))

## מיקום

קטע הנחל נמצא בין כביש 42 לאזור התעשייה ביבנה, באזור מפגש הנחלים יבנה-שורק ואורכו 3.5 ק"מ ([איור 3](#)). בחלק המערבי קטע הנחל עובר בין יבנה וכפר הנגיד ונמצא בתחום השיפוט של עיריית יבנה ושל מועצה אזורית גן רווה, ובחלק המזרחי האזור עובר בשטחי חקלאות ובשטחים פתוחים (יער בילו, חולות תל מחוז וגן לאומי נחל שורק, הכולל בתוכו את שתי גדות הנחל) ([איור 4](#)). שטח התוכנית נפרש על פני כ-600 דונמים במרחב תכנון שורק, מחוז מנהל התכנון מרכז ([הסדרת נחל שורק, 2017](#)).

[[קישור למפה בGovMap](#)]

## גאוגרפיה

העיר יבנה שייכת לנפת רחובות במחוז מרכז. בעיר מתגוררים כ-47,000 תושבים, רובם יהודים. המדד החברתי-כלכלי (אשכול) של העיר הוא 7 מתוך 10. כפר הנגיד הוא מושב השייך למועצה אזורית גן רווה, ובו כ-1,260 תושבים, רובם יהודים. המדד החברתי-כלכלי של מועצה אזורית גן רווה הוא 8 מתוך 10.

## מסגרת תכנונית

נחל שורק הוגדר סטטוטורית על ידי תמ"מ 3, מחוז מרכז. התוכנית להרחבת נחל שורק בין הכבישים 42 ו-4 בוצעה מתוקף התמ"מ לאחר שעברה ועדת שיפוט הנדסית של משרד החקלאות.

## תהליכים שקדמו למקרה

### התהליך שקדם לפרויקט- הנחלים הקודמים הוסטו

תוואי נחל שורק המוכר לנו כיום שונה מזה שהיה בעבר. במצבו הטבעי, עד 1941 לערך, זרם הנחל במספר נתיבים מפותלים באזור שבו נמצאת כיום תעלת כפר הנגיד ([איור 5](#)). השטח הפתוח של פשטי ההצפה והנפתולים שאפיינו את השורק מיתנו את הספיקות שהובלו אל הים. מאז הוטל נחל שורק לתוואי של נחל יבנה והפיתולים הטבעיים בין הנחלים ובין הגשר הממלוכי לכביש 42 יושרו ובוטלו. נחל יבנה זרם בערוץ רדוד עם ספיקה נמוכה יותר, ולכן הטיית השורק ממיקומו הטבעי לתוואי של נחל קטן יותר הביאה לידי כך שבאירועי גשם בעוצמות חזקות המים זורמים אל המקום הנמוך ביותר בשטח, דהיינו אל תוואי הנחל הקדום. בדרכם מטה הם מציפים שטחים נרחבים.

### תכנון עירוני של שיקום אקו-הידרולוגי לאורך נחל שורק, 2011

בשנת 2011 פורסמה מטעם החברה להגנת הטבע עבודה בנושא עקרונות שיקום אקו-הידרולוגי של נחלים ([תכנון אקו-הידרולוגי של נחלי החוף, 2011](#)). בעבודה זו אותרו שני קטעים ערכיים בנחל שיש לשקמם – קטע עמק צרעה וקטע נחל במורד העיר יבנה ([איור 6](#)). בעבודה תואר כי קטע הנחל במורד העיר יבנה זורם בתוואי של קרקע עמוקה יחסית עם שיעור חול גבוה, והגדה המערבית סובלת מתופעות של מחתור והתמוטטות ([תמונה 3](#)). חתך הנחל ומפלס פשט ההצפה שהוצעו

לשיקום הנחל תוכננו כך שיתאימו לספיקת שיא של אחת למאה שנים. בשנת 2017 הניעה רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש מהלך להסדרתו של קטע הנחל במקביל לעיר יבנה על פי עקרונות השיקום האקו-הידרולוגי.

## מטרה ויעדים

### המניע המרכזי

למובל יבנה כושר הולכה מוגבל שלא נותן מענה ראוי לספיקות בנחל יבנה ולפיתוח העיר לאורך שנים. כושר ההולכה של קטע הנחל העליון בחיבור בין נחל יבנה והשורק לא מסוגל להעביר את הספיקה המתקבלת בהסתברות של 1% (הסתברות תכן לנחל הסמוך, למגורים ותעשייה). ההצפות החוזרות ונשנות בכפר הנגיד וביבנה לצד תוכניות בינוי שצפויות לתרום נגר ולהעלות את הספיקה שעוברת במובל הגבירו את הצורך בפתרון הבעיה. מכיוון שתיקון מערכת הניקוז העירונית הישנה שעוברת תחת העיר הוא הליך מורכב, הוחלט לבסוף לטפל בכושר ההולכה ביציאה מהעיר על ידי הסדרה של חתך נחל שורק (איור 7).

רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש מתמודדת עם פיתוח אורבני מואץ, בין היתר בשל קרבתו של האזור שבאחריותה לתל אביב וירושלים. כדי לאפשר את הפיתוח אך גם לשמור על הנחל הרשות הציבה לה למטרה לדאוג לכך שכל מרחב נחל שורק ישוב לתפקד כנחל, יהיה מוגן במקומות אפשריים מבחינה סטטוטורית ויאפשר שירותים ותועלות רבים.

## מטרה

טיפול בנגר ומניעת הצפות בכפר הנגיד וביבנה באמצעות הגדלת כושר ההולכה של קטע נחל שורק בגישה אקו-הידרולוגית. הטיפול ההידראולי יתמקד בקטע העליון של הנחל עד קצה אזור התעשייה של גן רווה (איור 8). תכנון אקולוגי ונופי ילווה את כל קטע הנחל. בתכנון ניתן דגש לעיצוב של חתך נחל יציב, התאמה של מבנה הנחל לספיקות העוברות בו, פיתוח נופי והקמת שבילי מטיילים לטובת תושבי הסביבה. הטיפול בנגר כלל הסדרה של אזור מובל הניקוז של יבנה והחיבור שלו אל הנחל.

## יעדים

- עיצוב חתך בקטע הנחל והתאמתו לכושר הולכה המתאים לספיקת שיא של אחת למאה שנים.
- יצירת רצועת חיץ המרחיבה את שטח רצועת הנחל על ידי הגדרת אזור של עשרה מטרים משפת הנחל של כל גדה (במקומות האפשריים על פי שימושי הקרקע והסכמות של בעליה).
- יישום שיטות של ייצוב גדות הנחל באמצעות צומח ושימוש מינימאלי באמצעים קשיחים. הפחתה בביטון ובמתקנים כדי לקיים ככל האפשר את התהליך הדינאמי של הסעה והשקעת סחף.
- שתילה של מינים מקומיים כחלק משיקום וחזיון המערכת האקולוגית במסדרון אקולוגי.
- תכנון נופי של מורד ערוץ הנחל.
- הנגשת הנחל לציבור על ידי בטיילת מרכזית עם פינות ישיבה וחיבורה לשבילים קיימים.

## סטטוטוריקה

תוואי נחל שורק בקטע המדובר עובר בתחומי השיפוט של מועצה אזורית גן רווה, העיר יבנה ושטחי קק"ל, ועל כן התכנון דרש אישור מקדים עם כל אחד מהגורמים. ייעודי הקרקע בשטח הפרויקט הם מעלה נחל ושטחים ללא ייעוד מוגדר (הדיונות שבין הנחל לכביש 4). גן לאומי נחל שורק (תוכנית בר 249, תוכנית גן לאומי נחל שורק, מאושרת) ואתר העתיקות תל מחוז נמצאים בסמוך לגדת הנחל המערבית. הסדרת הנחל אושרה בוועדת שיפוט הנדסית למפעלי ניקוז של משרד החקלאות ופיתוח הכפר, ובוצעה מתוקף תוכנית המתאר של מועצה אזורית גן רווה.

## היבטים קנייניים והסכמות עם בעלי הקרקעות

### עיריית יבנה

הגבול בין שטחי יבנה לשטחי המועצה האזורית גן רווה עובר בקו ישר החוצה את נחל שורק ואינו עוקב אחר תוואי הנחל.

חלוקה זו מערימה קשיים בכל הקשור לתחזוקה בסביבת הנחל. עיריית יבנה התעניינה בפרויקט ותמכה בקידומו, ולכן שביל הולכי הרגל נסלל בתחומה, בצמוד לאזור התעשייה. תושבי יבנה זכו בשטח ציבורי פתוח שמחובר אל שטחים פתוחים נוספים בסביבה ובעל ערכיות אקולוגית.

פרויקט הרחבת נחל שורק הוגדר כתנאי עבור פיתוח תוכנית ותמ"ל ביבנה, והתוכנית קיבלה סיוע ממשרד השיכון (שני מיליון ש"ח מתוך שלושים מיליון ש"ח הדרושים לפרויקט). העירייה סיפקה את חיבור המים להשקיית העצים וקיבלה לאחריותה את התחזוקה בחלק מהשטח.

בקצה השטחים שבבעלות עיריית יבנה (מפגש רחוב הירדן וכביש 4111) שוכן אתר קרוואנים לא חוקי באזור המוגדר תחנת מעבר פסולת עירונית. האתר מהווה מפגע תברואתי ונוכחותו קוטעת את הטיילת ומגבילה את שטחו של הנחל. העבודות והטיפול בנחל בשטח זה תלויות בסילוק הפולשים.

## כפר הנגיד ומועצה אזורית גן רוה

בתוואי הנחל יש רצועה בייעוד קרקע "נחל" המפרידה בין העיר יבנה ובין השטחים החקלאיים של כפר הנגיד (שטח המוגדר סטטוטורית כרצועת נחל מוגדר גם כשטח חלקות א' של תושבי כפר הנגיד). הרצועה הסטטוטורית צרה מדי עבור הסדרת הנחל והשיקום הרצוי, ולכן נוצר צורך להפקיע שטחים לטובת התוכנית. במסגרת הפרויקט הועסק שמאי מקרקעין ובעלי חלקות א' יפוצו על הפקעת שטח הנחל.

## שיתוף פעולה בין רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש לקק"ל

התוכנית לשיקום הנחל עוברת בשטחי קק"ל בחלקה המזרחי - שטחי יער ביל"ו. בשטחים אלו קודמה ואושרה בשיתוף פעולה בין מהנדס הרשות וקק"ל תוכנית להרחבה של גדת הנחל ושיקום של נפתול קדום. קק"ל אישרה כריתה של עצי אקליפטוס רבים לטובת הפרויקט ותמכה בטיפול בצמחייה צפופה מאוד של המין הפולש שיטה כחלחלה (תמונה 4). רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש מימנה את הטיפול בצמחייה והתחיבה לנטוע עצים בהתאם לתוכנית אקו-הידרולוגית ולדאוג לתחזוקה של השטח במשך חמש שנים.

## היבטים הידרולוגיים-הנדסיים

חישוב ספיקות התכן בפרויקט נעשה על סמך נתוני הגשם מהתחנות המטאורולוגיות שבקרבת הנחל (טבלה 1) ועל סמך נתונים של ספיקות שיא מתחנת השירות ההידרולוגי שורק יבנה. ספיקות התכן חושבו עבור ארבע תקופות חזרה, וארבעה קטעי נחל. הוחלט כי בקטע של 3.5 ק"מ הסמוך לעיר יבנה תקופת החזרה לתכנון הראשוני לנחל היא אחת למאה שנים (1:100) (טבלה 2). (ראו התוכנית המלאה: הסדרת נחל שורק - קטע יבנה, 2017)

התכנון ההידרולוגי של הנחל הושפע מאילוצים רבים של תשתיות בשטח התוכנית. בקטע הנחל עוברות תשתיות של קווי חשמל, מים וביוב וכן מספר מובלים ממערכת הניקוז האזורית. לכן שלב התיאומים היה ארוך מהרגיל. אילוף נוסף בפרויקט נבע מהרצון לחבר בצורה הומוגנית את קטע הנחל אל העיר.

## מזעור ההצפות במפגש נחל יבנה ונחל שורק

אחת התופעות במובל יבנה היא היערמות לאחר. הטיפול בהיערמות לאחר נעשה בכמה אמצעים: הנמכת נחל שורק בכ- 70 ס"מ במפגש עם מובל נחל יבנה, שיפור זווית הכניסה לנחל והרחבת חתך הנחל. הסדרת המובל לא צפויה לפתור את בעיית ההצפות של יבנה, אך היא תקל על הסדרה עתידית של המובל משום שלאחריה תנאי הקצה שלו יתאימו גם לספיקות גדולות יותר.

החלופות לחתך הנחל הוצעו על ידי חברת הידרומודול בהתאם לרעיון הרחבת רצועת הנחל והשיקום האקו-הידרולוגי. החלופה שנבחרה מבדילה בין מפלס הדרך החקלאית לנחל, מפני שכך דופן הנחל תישמר ותהיה גישה נוחה לכלים החקלאיים (איור 9).

לאורך צידי הנחל הוסדרו מגלשים (תמונה 5), שתפקידם לנקז את מי הגשמים מצידי הנחל אל הנחל ללא סחף קרקעות. מיקום המגלשים נקבע רק לאחר תחילת הגשמים בחורף 2020 משום הצורך לקבוע במדויק את המיקומים שבהם המים מתנקזים לנחל וחורצים את הסוללה.

ראייה סביבתית אקולוגית ברמה הנדסית באה לידי ביטוי בכך שאין בנחל חתכים הנדסיים מבטון. יש חלק קטן המוגן בבולדרים עם בטון במקום שבו הכביש ההיקפי של יבנה נמצא צמוד לגדת הנחל, וזאת בשל שיפועים גדולים מאוד של גדת הנחל.

## היבטים אקולוגיים ואקו-הידרולוגיים

### שיקום אקולוגי על ידי עיצוב מורפולוגי של הנחל

מבנה פרופיל הנחל הותאם לצורכי השיקום האקולוגי (ראו [נספח "עקרונות לתכנון אקו-הידרולוגי"](#)). התכנון המורפולוגי כלל יצירת חתך נחל עם גדות בעלות שיפוע מתון וברמות שהגדילו את השטח שבו מתקיים בית גידול לח (האיזור הריפרי של הנחל). הרחבת אזור זה חיונית משום שבשטח זה מושקע חומר דק גרגר, שעל בסיסו מתפתח בית גידול לח ובו צמחי מים ([תמונה 6](#)).

### רצועת חיץ רחבה

לרצועת חיץ רחבה לנחל יש יתרונות רבים, ובהם: תפקוד הנחל כמסדרון אקולוגי; יסות של תשטיפים ומזהמים והגנה מפני הגעתם אל הנחל; ותפקוד הנחל כמוקד לאזורים מוצלים. על פי חוק הניקוז, רצועת הנחל היא רצועה באורך של חמישה ק"מ בלבד, הגדרה שמגבילה את התועלות הטבעיות של הנחל. בפרויקט הנוכחי הוחלט כי בכל מקום בו הדבר אפשרי רצועת הנחל תהיה רצועה רחבה בת עשרה ק"מ. רצועת חיץ רחבה נשמרה לאורך הגדה הדרום-מערבית של הנחל, בשטחים הסמוכים ליבנה וליער ביל"ו. בגדה זו שביל הגישה והטיילת נמצאים בתחום רצועת החיץ. בגדה הצפון-מזרחית, בשטחי כפר הנגיד, הרחבת רצועת החיץ הוגבלה בשל התנגדותם של תושבי כפר הנגיד. הדרך החקלאית שנמצאת בגדת הנחל הצפון-מזרחית אינה חלק מהפרויקט ועוברת בתחום רצועת הנחל ולא בתחום רצועת החיץ (דרך זו הייתה שם עוד לפני ביצוע הפרויקט).

### מסדרון אקולוגי ורציפות אקולוגית

נחל שורק מוגדר כמסדרון אקולוגי, המשמש למעבר של בעלי חיים. מתחת לכבישים 42 ו-4 יש גשרים פתוחים למעבר בעלי חיים.

### שיקום צומח

שיקום של צומח בנחלים הוא תהליך שיכול להתבצע בפרק זמן מוגבל מכיוון שהצומח צריך להתבסס לפני בוא הגשמים. צומח שלא התבסס דיו עשוי להיסחף בשיטפונות וההשקעה בשיקום הצומח תרד לטמיון. בפרויקט הוחלט על שימוש בשיטות אגרוטכניות שמאפשרות את התבססות הצומח תוך חודשים ספורים ושומרות על גדות הנחל מפני התמוטטות. שיטות אלו נבחנו בפרויקט ניסיוני בשיתוף עם רשות הטבע והגנים ורשות ניקוז ונחלים שורק לכיש בקטע אחר בנחל (ראו [פילוט לשיקום אקו הידרולוגי, 2014](#)). בהמשך לתוצאות הניסוי בשורק יצא פרוטוקול מלא לשיקום צומח בגדה, עליו בוססה תוכנית שיקום הצומח בקטע הנחל בין כביש 42- כפר הנגיד. חברת הצומח ששלטה בקטע הנחל לפני פרויקט השיקום הייתה של צמחי מעזבות (צומח רודרלי) ומינים פולשים בליווי עבקנה שכיח וקנה מצוי. בחלק קטן מהנחל גדלים עצים מקומיים, ובהם עצי ערבה מחודדת ופיקוס השקמה בוגרים ומפותחים, ומינים של בתי גידול לחים. בחלק החולי שממערב לנחל גדלה חברת צומח של חולות, המומלצת לשימור. **חלקים עיקריים בתוכנית שיקום הצומח בנחל:**

1. חלוקת הנחל למודולים עבור התכנון וקביעת חגורות צומח- אזורי שתילה מסודרים בהתאם לסוג וגובה הקרקע ולבית הגידול בנחל ([איור 10](#)) (ראו [מפרט שתילות- פרויקט נחל שורק](#)).
2. בירוא של שיטה כחלחלה בשטח גדול.
3. שתילה של צמחים בכל הגדה.
4. הקמה של מערכת השקיה ותחזוקה למשך שלוש שנים.
5. על פי הנחיית רשות הטבע והגנים הוקפו עצי פיקוס השקמה הבוגרים בסביבת הנחל בסוללות עפר גדולות ובולדרים לצורך הגנה עליהם מפני התחתרות הנחל וקריסה ([תמונה 7](#)).

עד כה, השלב היחיד שהושלם הוא בירוא הצומח וכדי שהמצב בגדות לא ישוב לקדמותו, נזרעו דגניים בגדות לשם ייצוב ([תמונה 8](#)).

### היבטי נוף, חברה ומורשת

לנחל שורק יש ממשק נחל-עיר עם העיר יבנה. עד לפרויקט זה הנחל היה חלק נפרד מהעיר ומוסתר ממנה. הפרויקט הגדיל

את מרחבי הטבע הזמינים לתושבי העיר ואת היצע פעילויות הפנאי על ידי יצירת קישוריות נופית בין רחוב סנהדרין בעיר לטיילת הנחל ([איור 10](#)). קישוריות נוספת הושגה בזכות חיבור שביל האופניים לנחל.

## היבטי נופ

קטע הנחל נחלק לשלושה מקטעים המאופיינים בתכנון נופי שונה: ממשק נחל-עיר במקביל לעיר יבנה; נחל טבעי במקביל לאזור התעשייה; ונחל בשולי יער ביל"ו וגן לאומי שורק. הפרויקט שם לו למטרה ליצור רצף של שבילי הליכה ורכיבה לאורך הגדה הדרום-מערבית ודרך תחזוקה לאורך הגדה הצפונית, כולל חיבור לכפר הנגיד.

### מוקד נופי

הגדה הדרום-מערבית, הסמוכה ליבנה וליער ביל"ו, נבחרה בתור המוקד הנופי של הפרויקט. נסלל שביל בטון ברוחב של כשני מטרים עבור הולכי רגל ורכבי אופניים, ולצידו שביל מצעים לכלי עבודה. לאורך השביל ניטעו עצים, ועל פי התכנון באזורים מסוימים תוקמנה פינות ישיבה מסלעים גדולים עם חצץ.

### פארק עירוני

קטע הנחל הסמוך ליבנה מיועד להפוך לפארק עירוני שתהיה בו תצפית לנחל המוסדר. לשם כך בכוונתה של עיריית יבנה להסיר שיחי בוגנוויליה וסבך צומח שהסתירו עד כה את הנחל. שביל האופניים העירוני ושבילי ההליכה מתחברים לשבילי נחל יבנה, וכך נוצר מערך היקפי רחב לשטחים הפתוחים של יבנה. בתכנון הראשוני נכלל בשטח התוכנית גם גן משחקים, אך לבסוף הוחלט למקם בשטח זה תחנת שאיבה לביוב העירוני.

## כלכלה, ניהול ותחזוקה

### כלכלה ותקציב

בזמן התכנון לא היה ברור מהם מקורות המימון לתוכנית, והוא גויס בהתאם להתקדמות התכנון ממספר גורמים: רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש, משרד השיכון, ותקציבים שהגיעו עבור מימוש מהיר לקראת סוף שנת 2020 (האצת תשתיות בעת הקורונה, רמ"י ומשרד החקלאות). שימוש בתקציבים אלו אילץ לוח זמנים קצר מאוד למימוש התוכנית.

שני מיליון ש"ח נוספים התקבלו מהקרן לשטחים פתוחים, ואלו שימשו בין השאר לנטיעות העצים לאורך השביל ובגדות הנחל. מכון דש"א יזם תוכנית ניטור לבחינה של הצלחת שיקום הצמחייה ועמידות הנחל לשיטפונות, אף שזו לא הייתה חלק מהתקציב הראשוני של הפרויקט. הערכת מחיר ראשונית בשלבי התכנון מוצגת בטבלאות [3](#), [4](#), [5](#).

לעת עתה בוצעו עבודות עפר והסדרת מתקני ניקוז לנחל בעלות של כ-14 מיליון ש"ח, סלילת שבילים ונטיעות בעלות של כ-10 מיליון ש"ח. עבור תוכנית שיקום הצומח והמערכת האקולוגית נדרשים כ-7 מיליון ש"ח, שעד כה לא נמצא עבורם מקור מימון.

## מנגנון ניהול ותחזוקה

### תחזוקה הידראולית

תיקון של אזורים שסבלו מהתחתרות או מהצטברות של משקעים ושל אזורים שנסחפו או שניזקו בהם אלמנטים הנדסיים. התחזוקה ההידראולית נועדה בראש ובראשונה למנוע הצפות וסחף קרקעות. האחריות לתחזוקה היא בידי רשות נחל וניקוז שורק לכיש, מתוך התקציב השוטף של הרשות.

### תחזוקת הצומח

שיקום הצומח, טיפול במינים פולשים וגזום על פי הצורך. בתמחור הפרויקט חושבו שלוש שנים של תחזוקת צומח הנחלים באופן מוגדר ומסודר על ידי רשות נחל וניקוז שורק לכיש (ראו [מפרט שיקום צמחי- קטע נחל שורק](#)) עד למועד כתיבת מסמך

זה (אפריל 2021) לא הועבר תקציב לשיקום הצומח ולתחזוקתו.

בעתיד תוקם מנהלת לקטע הנחל, שתהיה אמונה על קבלת ההחלטות בנוגע לאחריות התחזוקה בשטח הנחל. המנהלת תורכב מנציגים של עיריית יבנה, קק"ל, מועצה אזורית גן רווה ורשות ניקוז ונחלים שורק לכיש.

## סיכום ולקחים

## הפרויקט כיום

### שלבים שהושלמו

עד כה הושלם ביצוע תוכנית להסדרת חתך נחל וניקוז בקטע העליון בין כביש 42 ועד למפגש של נחל שורק עם תעלת כפר הנגיד. סילוק הפסולת ועבודות העפר בסביבת הנחל הושלמו, וברצועה הסמוכה לאזור התעשייה עוצב שטח עם גבעות וקערות שישמשו מאגרי ויסות ומהם המים יזרמו אל הנחל (בוצע בשטח בזמן עבודות העפר ללא תכנון מראש). שביל טיילת טבעי, ללא בטון, הוקם לאורך הקטע כולו, למעט באתר הקרוואנים. תוכנית שיקום הצומח ממתינה לתקציב, ובשלב ראשוני נזרעה חיטה לצורך ייצוב גדת הנחל לקראת החורף. קטע הנחל שטופל הוא הקטע הבעייתי ביותר במרחב, והוא הותאם לכושר הולכה של 1%. בחורף האחרון (תשפ"א) לא היו הצפות בשטחי כפר הנגיד, עדות להצלחת הפרויקט.

[תיעוד העבודות בנחל שורק, באדיבות עוגן הנדסה](#)

### שלבים עתידיים

נכון לחודש יוני 2021, הפרויקט נמצא בתהליכים של תכנון וביצוע ויש חלקים מהנחל שעדיין לא שוקמו. השלבים העתידיים:

1. הצבת ספסלים ופינות ישיבה לאורך הנחל.
2. שיקום הצומח המקומי - ממתין לקבלת תקציב. רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש אחראית למציאת התקציב לכך.
3. אזור הפלישות לא עבר שיקום בגלל נוכחות של דרי המקום. לכשתוסדר הסוגיה והם יפנו מהשטח ויבוצע שיקום הנחל גם בשטח זה.
4. שחזור הנפתול ההיסטורי ביער ביל"ו נמצא בתכנון מפורט לקראת ביצוע בעתיד הקרוב.
5. במורד הנחל הותאמה התוכנית להסתברות תכן של 10%, והתכנון הוא לערוך באזור זה שיקום אקולוגי ונופי שטרם בוצע.
6. הסדרה של קטע הנחל בין תעלת כפר הנגיד לכביש 4 - קטע חופף לגן לאומי שורק. קטע זה עובר בשטחים פתוחים ובשטחים חקלאיים. לא מתוכננת בו הסדרה והוא יישאר במצבו הטבעי. בעתיד יתוכננו במקום שבילי מטיילים ונטיעות.

## מדדי הערכה של הצלחת הפרויקט

עוד לפני השלמת הפרויקט כבר הפך האתר מוקד משיכה למטיילים, המהלכים בשביליו בכל ימות השבוע ([תמונה 9](#)). אנו צופים שעם התקדמות הפרויקט יפקדו את המקום יותר ויותר מטיילים. זו גם אחת המטרות שהוגדרה על ידי מתכנני הפרויקט - חיבור בין התושבים לנחל, מתוך הבנה שהתושבים ייקחו חלק פעיל בלחץ הציבורי לשמירה על הנחל גם בעתיד.

עמידה ביעדים ההידרולוגיים של הפרויקט תיבחן לעת אירועי גשם קיצוניים, ובפרט ייבחנו היבטים של הצפות בכפר הנגיד, זרימת מים משופרת מכיוון מובל יבנה אל הנחל ואיתנות המתקנים ההנדסיים.

## תובנות ולקחים לעתיד

### צוות תכנון משולב - ניקוז, אקו-הידרולוגיה ונוף

התוכנית היא פרי תכנון משותף והוליסטי של אנשי מקצוע מתחום ייעוץ ניקוז והידרולוגיה, ייעוץ אקו-הידרולוגי ותכנון נופי מהשלב הראשון של התכנון. רק כך אפשר לתת מענה לצרכים רבים ושונים זה מזה, ובכלל זה ניקוז בין-עירוני, הידרולוגיה ומורפולוגיה של הנחל, אקולוגיה ונוף. בפרויקט הוחלט על סדר העדיפויות של השיקום בקטעי נחל שונים, והסדר שנקבע

הוא שהתווה את שלבי הפרויקט והשפיע על קבלת ההחלטות של הגורמים המקצועיים. במהלך הפרויקט התגלו קשיים במעקב אחר ההתקדמות והעדכונים השוטפים מהשטח, והוצע כי בעתיד יהיה שימוש במערכת של ניהול ידע נוחה ומוסכמת על כולם.

## התמודדות תכנונית עם תשתיות קיימות

בפרויקטים צמודי-דופן לעיר יש קודם כולל למפות את כלל התשתיות העירוניות ואת צורכיהן, ואת המשך התכנון לעשות בהתאם לאילוצים. השלב הראשון בפרויקט דרש הסברה ויצירת שיתוף פעולה, אישור חשיפה והזזה של חלק מהאלמנטים הקבועים. כדי שפרויקט לא יתעכב מומלץ ליצור קשר כבר בתחילתו עם הגורמים השונים ולערוך תיאום מוקדם.

## מעקב על ביצוע בפועל על ידי גורם שמכיר את רזי התוכנית

בגלל אילוצי תקציב (מועד פירעון הכסף) התוכנית מומשה בפרק זמן קצר יחסית – כארבעה חודשים בלבד. כתוצאה מלחצי הביצוע המהיר צצו בעיות ותקלות בעבודה בשטח. בעבודות של שיקום נחלים יש חלקים רגישים, ונוכחות צוות התכנון בשטח חשובה לקבלת החלטות בזמן אמת על עיצוב הנחל.

## פער זמנים בין עבודות העפר ושיקום הצומח פוגע בעקרונות הפרויקט

רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש השקיעה 300,000 ₪ באיסוף זרעים מקומיים לצורך שיקום של הצומח. על פי התכנון המקורי שיקום הצומח היה אמור להתחיל מייד בתום עבודות העפר, אלא שבפועל הוא נדחה והוחלט באופן זמני לזרוע חיטה בגדות הנחל לשם ייצוב הגדות. דחיית הביצוע של שיקום הצומח מביאה לידי כך שגדות הנחל אינן מיוצבות כראוי, ועם בוא הגשמים זרימת מים חזקה תמוטט את הגדות. במצב זה ייהרס גם חתר הנחל המעוצב. חמור לא פחות מכך הוא שללא שיקום הצומח נותרת בגדות הנחל נישא אקולוגית ריקה, אשר לרוב יתבססו ויתפשטו בה מינים פולשים ומינים מתפרצים. הטיפול במינים אלה לאחר התבססותם דורש משאבים יקרים יותר מאשר מניעת התבססותם מראש.

## מזעור פגיעה בערכי טבע על ידי תיאום מוקדם עם רשות הטבע והגנים

למתכננים בפרויקט לא היה ספק שבשטח בית הגידול הלח שבו נערכו עבודות העפר נמצאים גם מינים מוגנים. בפרויקט הנוכחי נערך תיאום עם רשות הטבע והגנים סביב שימור ערכי טבע ואופן שיקום צומח בתוואי שלא עובר בשמורת טבע או גן לאומי. מכיוון שהתהליך אורך זמן מומלץ ליצור קשר עם רשות הטבע והגנים מייד בתחילת שלב תכנון מפורט.

## פרויקטים משיקים

### 1. הסדרת הנפתול בחורשת האקליפטוסים שביער ביל"ו

על פי התכנון, גובה גדות הנפתול המתאים הוא שני מטרים מעל קרקעיתו של הנחל. במצב זה כאשר הזרימה בשורק תעלה (אירועי גשם בהסתברות של פעם בשנה), חלק מהמים יזרמו לנפתול. מקור מים נוסף שממנו יזון הנפתול הוא זרימת נגר מאזור תעשייה יבנה.

### 2. תוכנית אב למרחב הנחלים שורק לכיש

בשנת 2020 פורסמה עבודה מקיפה – תוכנית אב למרחב הנחלים שורק לכיש (ראו [טיוטת מסמך מדיניות, נובמבר 2020](#)). תוכנית האב נכתבה בהתאם לגישה האגנית, והיא כוללת את הסדרת הנחלים כך שישמשו לפנאי ונופש ובה בעת יתפקדו גם כמערכת אקולוגית בריאה. בכתובת התוכנית נלקחו בחשבון גם הממשקים הקיימים לצד הנחל וכן שיקולים אקו-הידרולוגיים, חקלאיים ואקולוגיים. בהתאם לערכים ולתפיסות המוצגים בתוכנית האב, במרחב שורק-עקרון קיימים מספר פרויקטים דומים הכוללים הסדרות נחלים, שיקום נפתולים וביצוע מאגרי ויסות. חלקם בשלבי תכנון שונים ואחרים בשלבי ביצוע. להלן דוגמאות אחדות:

1. **הרחבת נחל שורק ותכנון מאגר ויסות** – במעלה נחל שורק, לפני כביש 42 ובסמוך לקטע המתואר במסמך זה, הורחב הנחל ונבנתה סוללה כדי למנוע הצפות ביבנה. לאותה מטרה מתוכננת באותו האזור גם הקמה של מאגר ויסות.

2. **נחל נס ציונה** – נחל נס ציונה נשפך לתוך נחל שורק. הנחל מנקז את היחידה העירונית של ראשון לציון, נס ציונה וחלק מרחובות. קיימת תוכנית להרחבת הנחל, אשר בדומה לתוכנית המוצגת במסמך זה נעשית בתכנון משולב של הידרולוג ואקו-הידרולוג.
3. **נחל גמליאל** – נחל גמליאל מתפצל מנחל שורק ממזרח לכביש 40 ומתחבר אליו בחזרה בסמוך לכביש 4. עבור נחל גמליאל יש תוכנית גדולה שעיקרה הוא הרחבתו, כולל סלילת טיילת ושביל אופניים בגדה והתאמתו לשמש כמסדרון אקולוגי. התוכנית כוללת אישור של מעמד סטטורי לנחל, אשר אינו קיים כיום. גם בתוכנית זו פועלים יחדיו הידרולוג, אקו-הידרולוג ואדריכל נוף.
4. **נחל עקרון** – בנחל עקרון נעשתה הסדרה לנחל למניעת הצפות, עם ערך מוסף של מתן דגש על מיקוד עבור היבטים חברתיים וקהילתיים סביב לנחל.

## מקורות ותודות

## מקורות ומסמכי עזר

- בחינה אקו-הידרולוגית של נחל שורק וסביבותיו, ד"ר אבנר קסלר ושלמה אפרתי, החברה להגנת הטבע, רשות הטבע והגנים, 2011.
- דו"ח סופי – שורק – פיילוט לשיקום אקו הידרולוגי, רשות הטבע והגנים, מורן ייעוץ ופיתוח, 2014.
- הסדרת נחל שורק – קטע יבנה, מצב קיים ותכנון ראשוני, הידרומודול, 2017.
- הסדרת נחל שורק – קטע יבנה, תוכנית כללית, הידרומודול, 2018.
- מפרט טכני לשיקום צמחי- קטע נחל שורק מקטע בין כביש 42 לתעלת כפר הנגיד, רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש, מורן ייעוץ ופיתוח.
- מפרט שתילות – פרוייקט נחל שורק מקטע בין כביש 42 לתעלת כפר הנגיד, מורן ייעוץ ופיתוח.
- נחל שורק – תוכנית פיתוח רעיונית – מקטע כביש 42 ועד כביש מספר 4 – הידרומודול, רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש, מורן ייעוץ ופיתוח, אמדו אדריכלות נוף, 2020.
- תוכנית אב לניקוז אגן נחל שורק, הידרומודול, רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש, 2013.
- תכנון עקרוני לנחל שורק בין כבישים 4-42 – המלצות אקו-הידרולוגיות לתכנון, רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש, מורן ייעוץ ופיתוח.
- [על הפרויקט באתר רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש](#)
- [תוכנית אב למרחב הנחלים שורק-לכיש, לרמן בן שושן](#)

## 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 משוברים מקצועיים.

תודה מיוחדת לבעז כהן, מהנדס רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש, על הזמן שהקדיש בהתכתבויות ובסיור באתר ועל הסבלנות הרבה. תודה מיוחדת גם לאורי מורן, אקו-הידרולוג בחברת מורן ייעוץ ופיתוח, על שיחות ארוכות, הערות ועריכה סבלנית.

אנשי מקצוע נוספים שתרמו לפרסום הפרויקט: אלעזר במברגר, נעמי כהנא ואבנר שקד מחברת הידרומודול; נמרוד אמדו מחברת אמדו אדריכלות נוף; סיון מרדוק, פקח אזורי מטעם רשות הטבע והגנים; ואסתי ערמון, אדריכלית נוף של עיריית יבנה.

כתיבה: דבורה לב הרמתי  
תאריך עדכון: אפריל 2021

## נספחים

## עקרונות לתכנון אקו-הידרולוגי מאת אורי מורן – מורן ייעוץ ופיתוח

1. גישת התכנון האקו-הידרולוגי שואפת לקיים בנחל השיטפוני יחס קבוע בין מכפלת הספיקה ושיפוע הקרקעית לבין מכפלת גודל חלקיקי הסחף וריכוזם. כדי שמאזן זה יתקיים יש לאפשר לנחל מרחב תנועה והתפשטות ולשמר את שיפועו הטבעי באמצעות הגדלת אורכו. עקרונות אלו יכולים לבוא לידי ביטוי באמצעות השבת נפתולי הנחל ויצירת קישוריות הידראולית לפשטי ההצפה.

2. גישת התכנון האקו-הידרולוגי רואה באופן התפשטות זרם המים לכל הכיוונים (לאורך, לרוחב, לגובה ולעומק) הזדמנות לפיתוח בתי גידול במבנה הנחל. עיקרון זה מושג באמצעות יצירת מורכבות מבנית בגדות הנחל (לדוגמה יצירת ברמות, שקעים ושיפועים שונים על הגדות). היכולת לקיים בתי גידול שונים על פני הגדות היא תוצאה של מבנה ומרקם הקרקע ורמת הלחות בה.
  3. מערכת אקולוגית של נחל שיטפוני וגדותיו תגיע ליציבות ולתפקוד טוב באמצעות שילוב נתוני התכן לזרימה עם המורכבות המבנית של גדות הנחל.
  4. השקעת חומר גרר (שברי סלעים) על הקרקעית מאפשרת חדירת מים אל האקוויפר ויצירת בית גידול באופק החלוקים והצרורות (היפואי).
  5. השקעת סחופת דקת גרגר על הגדות ופשטי ההצפה עם חומר אורגני מאפשרת השהיית מים ומעודדת עקב כך התפתחות בית גידול בשולי אפיק הזרימה ועל הגדות (האזור הריפארי).
  6. צומח גדות הוא מרכיב חשוב בתכנון האקו-הידרולוגי. הוא משמש להגדלת מקדם החספוס של הזרימה, להורדת מהירות הזרימה, להשקעת סחף והשהיית מים, לאחיזת הקרקע, ליצירת ביומסה בבתי הגידול, ליצירת אזורי מחסה ומסתור לבעלי חיים ולסינון של גרר לא ממוקד משטחים חקלאיים סמוכים.
  7. שילוב צומח גדות המבוסס על מינים מקומיים ועל מפל לחות משתנה לרוחב הגדות הוא תנאי לפיתוחן של הגדות (האזור הריפארי) כבית גידול עם עושר ומגוון מינים. התבססות חברת צומח מקומית היא תנאי הכרחי לקיומו של בית גידול בעל יכולת תגובה מהירה וחוסן להפרות מסוגים שונים.
  8. גדות נחל שיש בהן מגוון צומח ועושר בעלי חיים מעלות את ערכו של הנחל בעיני הציבור (שירותי התרבות של המערכת האקולוגית).
  9. כדי לבסס פעולות של שיקום אקו-הידרולוגי יש להביא בחשבון את עלויות הפיתוח ואת עלות התחזוקה לשלוש שנים לפחות.
  10. שיקום הצומח יבוצע על שיפוע מדרונות ביחס מינימלי של 1:3.
  11. שיקום הצומח יתאפשר במקומות שבהם הזרימה השיטפנית לא תעלה על מהירות של 2.5 מ'/שנייה.
  12. שיקום הצומח בערוצים פעילים יבוצע בפרק הזמן שבין חודש מרץ לאוקטובר (התקופה היבשה) ויכוון לכיסוי מלא של הגדות בפרק זמן זה.
  13. זרימות מאזורים מיושבים (נקזי יבנה וכפר הנגיד) יקבלו מענה תכנוני על מנת למתן את מהירויות הזרימה ולהפחית את הספיקה.
  14. משני צידי גדות הנחל תוגדר רצועת חיץ צמחי ברוחב מינימלי של 15 מטרים, ורצועה נוספת בהמשך ברוחב של כ-30 מטרים שעליה יבוצע עיבוד של גידולים עונתיים.
  15. העלויות הכרוכות בשיטת השיקום האקו-הידרולוגי הכוללות, תשלום פיצוי על הקרקע, חפירה ושיקום הצומח נמוכות בחישוב לטווח ארוך יותר מכל גישה הנדסית לשיקום ולייצוב של הנחל.
- אם לא יתאפשר להרחיב את חתך הנחל על ידי הגדלת מפתח הגדות, ייעשה שימוש בטכנולוגיית הידרוקס משולבת עם שתילה לחיפוי הערוץ והשליש התחתון שלו. טכנולוגיה זו היא המועדפת מבין השיטות ההנדסיות לייצוב של תשתית וגדות.

## קישורים

[טיטת מסמך מדיניות, נובמבר 2020](#)

[על הפרויקט באתר רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש](#)

[תוכנית אב למרחב הנחלים שורק-לכיש, לרמן בן שושן](#)

## קבצים להורדה

[בחינה אקו הידרולוגית של נחל שורק וסביבותיו 2011](#)

[דוח סופי שורק פיילוט לשיקום אקו הידרולוגי, רטג, אורי מורן 2014](#)

[הסדרת נחל שורק, קטע יבנה- מצב קיים ותכנון ראשוני 2017](#)

[הסדרת נחל שורק, קטע יבנה, תוכנית כללית 2018](#)

[מפרט טכני- שיקום צמחי- כביש 42 לתעלת כפר הנגיד, אורי מורן ייעוץ ופיתוח](#)

[מפרט שתילות- פרויקט נחל שורק, קטע כביש 42 לתעלת כפר הנגיד, אורי מורן ייעוץ ופיתוח](#)

[נחל שורק, בין כבישים 4-42-המלצות אקוהידרולוגיות לתכנון 26.7.17](#)

[נחל שורק- תוכנית פיתוח רעיונית, אמדו אדריכלות נוף 2020](#)

[תוכנית אב לניקוז נחל שורק, הידרומודול, רשות ניקוז שורק לכיש 2013](#)

## תמונות



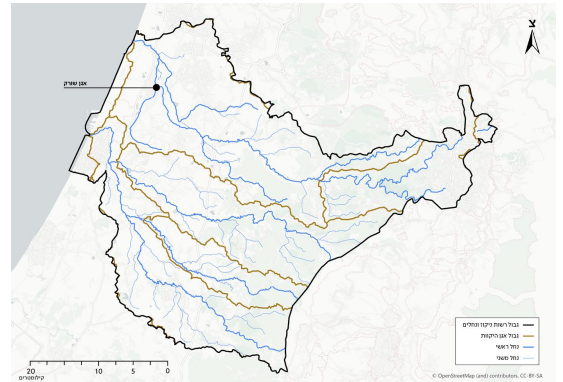
תוכנית פיתוח- נחל שורק, אזור שדרות סנהדרין ואזור התעשייה, יבנה (באדיבות אמדו אדריכלות נוף)



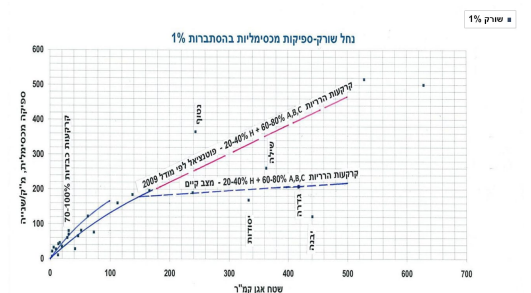
נחל שורק לאחר הסדרתו החלקית (צילום: אגמא)



כניסת נחל יבנה אל נחל שורק דרך מובל יבנה (צילום: אורי מורן)



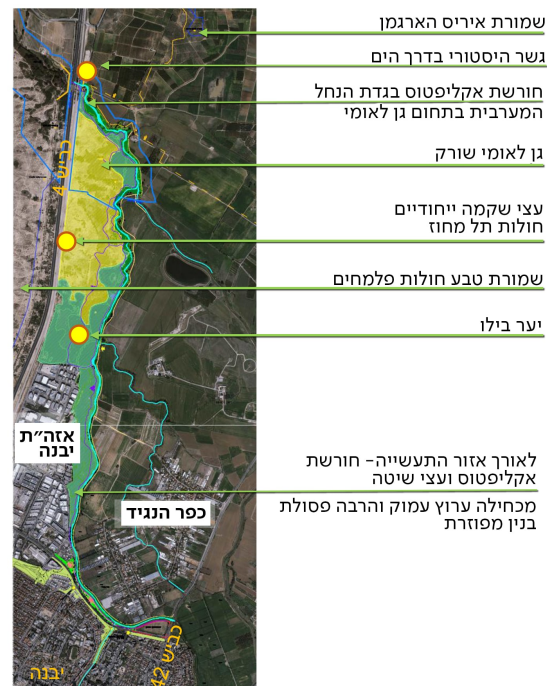
מיקום הפרויקט בתוך אגן היקוות שורק בתחומי רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש (מקור: אגמא)



נחל שורק - ספיקות מקסימליות בהסתברות 1% (מקור: תוכנית אב לניקוז נחל שורק, 2013)



תרשים סביבה של נחל שורק בקטע בין כביש 42 ועד יער ביל"ו (באדיבות אמדו אדריכלות נוף)



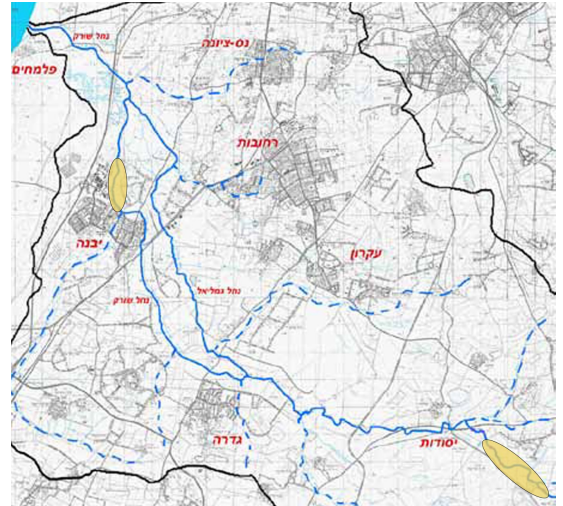
נחל שורק בין כבישים 42 ו-4: מוקדים בסביבת הנחל (באדיבות אמדו אדריכלות נוף)



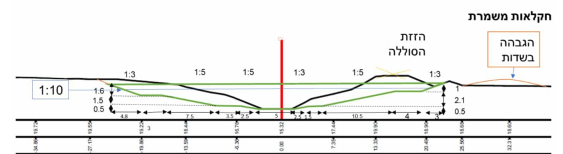
הערוץ המפותל של השורק בעבר וערוץ נחל יבנה, שבו זורם היום השורק בשנת 1929 (מקור: ספריית המפות, אונ' תל אביב)



התמוטטות גדות בנחל שורק (צילום: אורי מורן)



קטעי נחל (אליפסות צהובות) שנבחרו לשיקום אקו-הידרולוגי בנחל שורק (מקור: תכנון אקו הידרולוגי של נחלי החוף, 2011)



חתך הנחל בתכנון אקו-הידרולוגי. טופוגרפיה קיימת (שחור) וטופוגרפיה מוצעת (ירוק) בחתך הנחל (מקור: הסדרת נחל שורק, קטע יבנה, 2017)



רצועת הצפה נחל שורק בהסתברות 1% (אדום) ו 10% (כחול) על פי תוצאות הרצה בתוכנת hec-ras. הסדרת חתך הנחל בוצעה בחלק העליון (מקור: הסדרת נחל שורק, קטע יבנה, 2017)



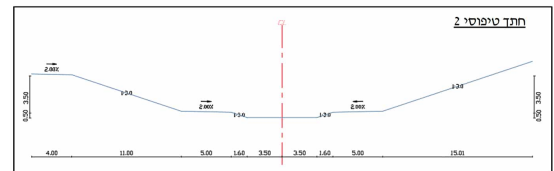
יער ביל"ו, אשר בשטחו בוצע טיפול למיגור שיטה הכחלחלה (צילום: אגמא)

| שם תחנה    | נ"צ         | רום | עובי גשם שנתי [מ"מ] |           |
|------------|-------------|-----|---------------------|-----------|
|            |             |     | שנתית ממוצעת        | מינימאלית |
| צרעה       | 196.9/629.9 | 190 | 515                 | 224       |
| כפר ביל"ו  | 183.3/642.6 | 65  | 559                 | 233       |
| קבוצת יבנה | 174.0/636.1 | 50  | 528                 | 226       |
| פלמחים     | 172.3/649.1 | 20  | 471                 | 218       |
| מירבית     | 1092        |     |                     |           |

נתוני תחנות מטאורולוגיות בקרבת נחל שורק (מקור: הסדרת נחל שורק - קטע יבנה, 2018)

| נקודת<br>מדירה | תיאור קטע                          | ספיקה [מ"ק לשניה]<br>בהסתברויות שונות |     |     |     |
|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|
|                |                                    | 10%                                   | 5%  | 2%  | 1%  |
| 1              | כביש 42 עד נחל יבנה                | 90                                    | 114 | 145 | 170 |
| 2              | נחל יבנה עד נחל גמליאל             | 104                                   | 132 | 170 | 200 |
| 3              | חיבור נחל גמליאל עד חיבור נס ציונה | 128                                   | 175 | 202 | 216 |
| 4              | חיבור נחל נס ציונה עד כביש 4       | 132                                   | 180 | 208 | 228 |

ספיקות התכן בהסתברויות שונות בקטעי נחל שורק (מקור: הסדרת נחל שורק - קטע יבנה, 2018)



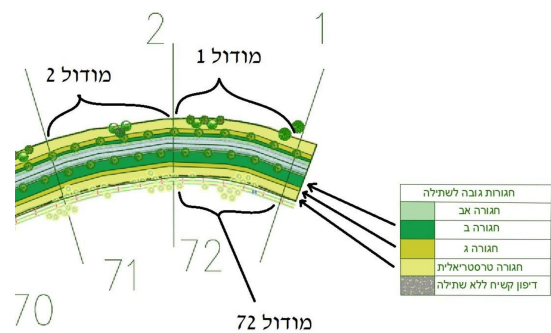
חתך נחל מוצע לקטע נחל מס' 2 לפי חלופה 2. בחלופה זו הדרך החקלאית מוקמה בקצה חתך הזרימה (מקור: הסדרת נחל שורק - קטע יבנה, 2017)



עבודות לביצוע מגלש בשטחי כפר הנגיד (מקור: רשות ניקוז ונחלים שורק לכיש)



חתך רחב וגדה מתונה (בצד ימין של הנחל) בנחל שורק (צילום: אגמא)



קטע הנחל חולק לקטעי משנה (מודולים) ובתוכם חגורו חגורות שתייה (באדיבות אורי מורן)



עצי פיקוס השקמה בוגרים מוקפים בולדרים לצורך הגנה מפני התחתרות הנחל (צילום: אגמא)



נטיעת עצים מקומיים בגדות הנחל וחיטה שנזרעה לצורך ייצוב זמני עד לשלב של שיקום הצומח (צילום: אגמא)



תוכנית הפיתוח - הדמיה של אזור הגינה בשדרות סנהדרין (מקור: אמדו אדריכלות נוף)

| קטגוריה                                         | מס' סעיף   | סעיף                                                                  | יחידה     | כמות    | מחיר<br>ליחידה | סה"כ       |
|-------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|---------|----------------|------------|
| עבודות עפר                                      | 51.2.020   | חסימה לאורך חדרו ושילוק העפר                                          | מ"ק       | 157,500 | 17.0           | 2,677,500  |
|                                                 | 51.2.0041  | הרחבת קרקע יסוד מוכרות (עבודת שחית קומפוס 40 ס"מ) כמפורט במפרט המיוחד | מ"ר       | 70,000  | 6.7            | 469,000    |
|                                                 | 51.01.1052 | שילוק עומות אדמה או פסולת                                             | מ"ק       | 1,000   | 70.0           | 70,000     |
|                                                 |            | צינורות נמל                                                           | קומפי     | 4       | 20,000.0       | 80,000     |
| פירוק/טיפול<br>במתקנים<br>קיימים והסדרת<br>הנחל |            | מגששים שבורים                                                         | קומפי     | 4       | 15,000.0       | 60,000     |
|                                                 | 51.01.0240 | עקירת עצים פסל סוג                                                    | קומפי     | 2,500   | 160.0          | 400,000    |
|                                                 |            | גשר חוצה נחל שורק והחבר בין אזור תעשייה והחממות                       | קומפי     | 1       | 750,000.0      | 750,000    |
|                                                 | 51.9.920   | אבנים וסירות בגודל 40-60 ס"מ בעובי 25 ס"מ ובמשקל 0.2-0.3 טון          | מ"ק       | 7,438   | 200.0          | 1,487,500  |
|                                                 | 41.01.1281 | ייצוב צמחי בגדה - מרבדי יבולת קרוס 1                                  | מ"ר       | 87,500  | 17.4           | 1,522,500  |
|                                                 | 51.9.910   | מפנותים כל 50 מ' - קורות שן                                           | מ"ק       | 179     | 990.0          | 176,715    |
|                                                 | 51.3.0010  | מבטון מוויז במידות שונות מעב סוג אי לירכים משני צידי הנחל             | מ"ק       | 20,100  | 98.0           | 1,969,800  |
|                                                 |            | פירוק והורדת גשר                                                      | קומפי     | 1       | 500,000.0      | 500,000    |
|                                                 |            | טיפול במגל                                                            | קומפי     | 1       | 100,000.0      | 100,000    |
|                                                 | 51.9.920   | אבנים וסירות בגודל 70 ס"מ במשקל 0.9-1.2 טון                           | מ"ק       | 375     | 200.0          | 75,000     |
| נחל נט ציונה                                    |            |                                                                       |           |         |                |            |
| נחל גמליאל                                      |            |                                                                       |           |         |                |            |
|                                                 |            |                                                                       | קומפי     | 1       | 500,000.0      | 500,000    |
|                                                 |            |                                                                       | סה"כ      |         |                | 10,838,015 |
|                                                 |            |                                                                       | מ"מ       |         |                | 1,842,463  |
|                                                 |            |                                                                       | סה"כ כולל |         |                | 12,680,478 |
|                                                 |            |                                                                       | מ"מ       |         |                | 3,804,143  |
|                                                 |            |                                                                       | בבנין 30% |         |                | 3,804,143  |
|                                                 |            |                                                                       | סה"כ כולל |         |                | 16,484,621 |
|                                                 |            |                                                                       | בבנין     |         |                |            |

אומדן עלויות טיפול בחתכי נחל (מקור: הסדרת נחל שורק - קטע יבנה, 2017)

| קטע | אורך  | שטח (מ"ר) | גודל שטח (דונם) | גובה חליפה אמדן (40,000 ₪ לדונם) | נמוכה חליפה אמדן (25,000 ₪ לדונם) |
|-----|-------|-----------|-----------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 10  | 562   | 27,780    | 25              | 998,817                          | 624,261                           |
| 11  | 3,005 | 147,340   | 132             | 5,292,588                        | 3,307,868                         |
| 12  | 660   | 38,294    | 35              | 1,399,746                        | 874,841                           |
| 13  | 825   | 49,001    | 45              | 1,795,036                        | 1,121,897                         |
| 14  | 311   | 15,268    | 14              | 548,512                          | 342,820                           |
| 15  | 567   | 33,555    | 31              | 1,228,785                        | 767,990                           |
| 16  | 820   |           |                 |                                  |                                   |
|     |       |           | 282             | 11,263,484                       | 7,039,678                         |

אומדן עלויות שיקום הצומח לאורך הנחל (מקור: הסדרת נחל שורק - קטע יבנה, 2017)

| תא שטח                     | מחיר למ"ר | שטח כולל | סה"כ           |
|----------------------------|-----------|----------|----------------|
| פארק אינטנסיבי             | 250 ש"ח   | 42 דונם  | 10,500,000 ש"ח |
| פארק אקסטנסיבי             | 150 ש"ח   | 150 דונם | 22,500,000 ש"ח |
| שביל אספלט בפארק אינטנסיבי |           | 11 דונם  |                |
| שביל אספלט בפארק אקסטנסיבי |           | 4 דונם   |                |
| סה"כ                       |           |          | 33,000,000     |

אומדן עלויות פיתוח נופי לאורך הנחל (מקור: הסדרת נחל שורק - קטע יבנה, 2017)



נחל שורק ולצידו דרך הגישה ושביל הטיילת, בשלבי ביצוע (צילום: אגמא)