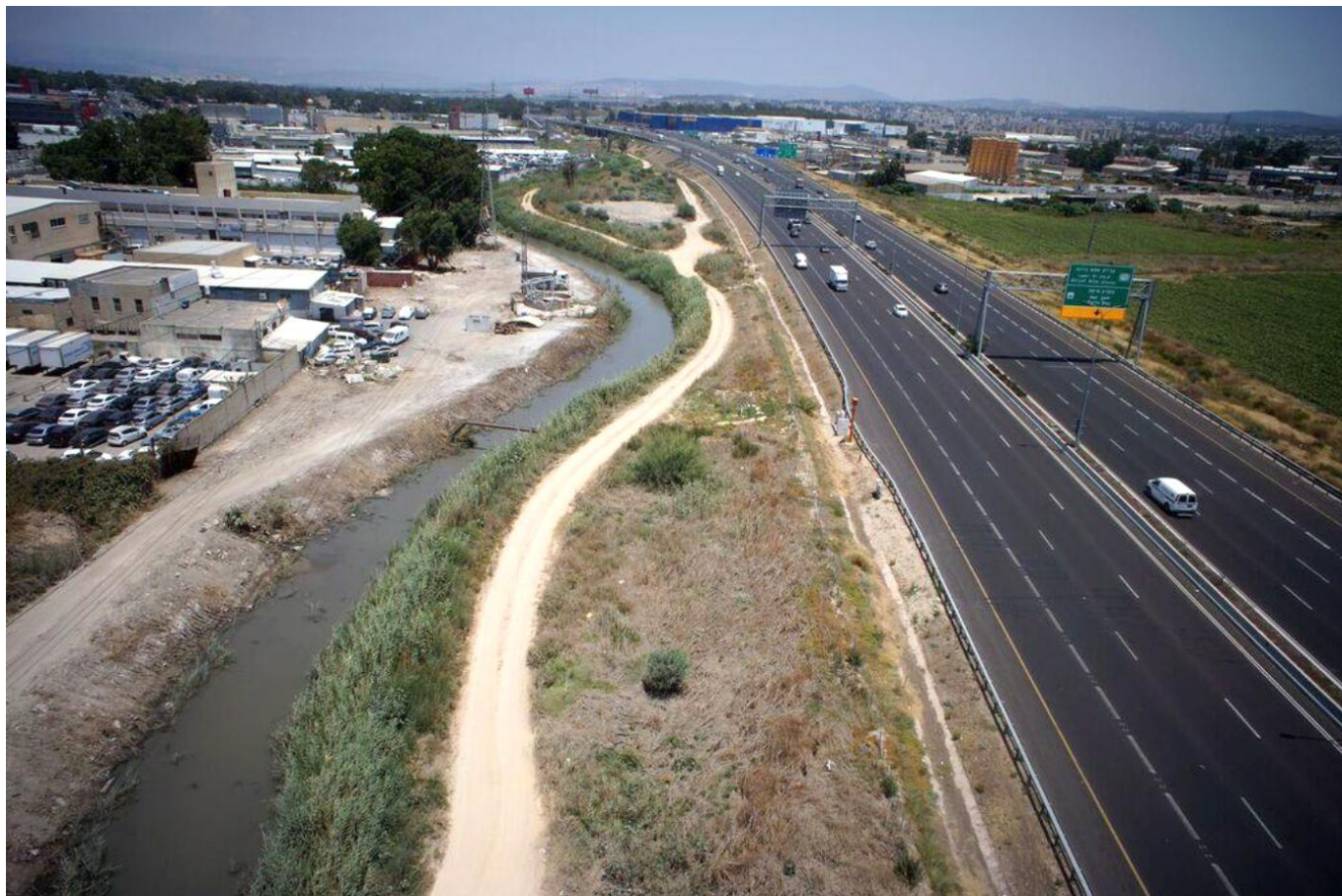




שיקום והסדרת מקטע גדורה פיתולים

עיקרי המקרה

נחל גדורה זורם לאורך של כ-5.5 ק"מ מאזור כפר ביאליק ועד למפרץ חיפה, שם הוא נשפך לנחל הקישון. הנחל מנקז את אזור הקריות, ומכאן חשיבותו הרבה בניקוז ובניהול הנגר העילי באזור מפרץ חיפה. בשנת 2010 הנחל הוסדר בשל סלילת כביש 22 עוקף קריות בביצוע נתיבי ישראל, ובעקבות כך נותק הקשר בינו לבין אחד ממקורות ההזנה העיקריים שלו, אגן שפרעם.

מקרה הבוחן מתאר את התוכנית לפיתוח של קטע באורך כ-1.3 ק"מ בלב הנחל, המכונה 'גדורה פיתולים'. בקטע זה הנחל עובר בגבול סטטוטורי בין אזור תעשייה חיפה וקרית אתא - סביבה עירונית מרובת תשתיות ([תמונה 1](#)), ולכן איכות המים בו ירודה והמערכת האקולוגית שלו מדורדרת.

התוכנית לפיתוח גדורה פיתולים מציגה פתרון לצמצום הצפות באזור הסמוך לתעלה וגם שיקום של הסביבה הטבעית. התוכנית כוללת הסדרה של הנחל בתעלת עפר פתוחה בעלת חתך טרפזי, הקמת מערך של פתרונות הנדסיים להגנה על אזור התעשייה בחיפה מפני הצפות (קיר הגנה, שערים, וקלאפות), בד בבד עם שמירה על הפיתולים הטבעיים של הנחל, הקמת פארק לטובת הציבור ושיקום אקולוגי ונופי. התוכנית היא החלופה סביבתית היחידה שמבוססת טבע מבין החלופות שהוצגו בתוכנית האב למפרץ, בהן הוצע למשל להכניס את הנחל במקטע זה למובל בטון ישר. יתרה מכך, היא מציעה אפשרות להפיכת מטרד למשאב ולשילוב הנחל בסביבתו הטבעית.

רקע

אנשי צוות ושותפים

גורם	אנשי מקצוע	ארגון/חברה
------	------------	------------

צוות ניהולי		יזם	חיים חמי - מנכ"ל רשות ניקוז ונחלים קישון	רשות ניקוז ונחלים קישון
			אורי רגב - מנהל אגף הנדסה וסביבה	
			רפאל בריח - מהנדס	
סטטוטוריקה		שותף (תחום שיפוט)	שמעון דניאל - מהנדס העיר	עיריית קריית אתא
		שותף (תחום שיפוט)	אריאל וטרמן - מהנדס העיר	עיריית חיפה
טיפול במזהמים וצומח גדות			שרון ניסים - מנכ"לית	
			יוסי סורג'ון - ראש תחום תכנון	
			איתן צנטנר - ראש תחום סביבה	רשות נחל קישון
			מעין ציון - ממונת אקולוגיה	
צוות תכנון		מנהל פרויקט	רן מולכו	ליגמ פרויקטים סביבתיים בע"מ
		צוות הנדסי	רן מולכו, סיוון קרספין, מרים בן-שלום	ליגמ פרויקטים סביבתיים בע"מ
		צוות נופי	יוחאי קורן	ליגמ פרויקטים סביבתיים בע"מ
		צוות אקולוגיה	הילה אברהם - בוטנאית	ליגמ פרויקטים סביבתיים בע"מ
		אדריכלות נוף	הילה רותם הלוי	גרינשטיין הר-גיל
		תוכנית אב מפרץ חיפה, ביצוע קיר הגנה מפני שטפונות	דני שרבן, עימאד ג'בארין	יודפת מהנדסים
צוות ביצוע		קבלן ביצוע	איסמאיל אבושאח	
		קונסטרוקטור קיר ההגנה	חנא חוראני	
		מפקח בנייה, מנהל פרויקט קיר ההגנה	פאדי שחאדה	
מקורות תקציביים		מממן	האגף לשימור קרקע וניקוז	משרד החקלאות ופיתוח הכפר
		מממן	פרויקט המטרופן (עדיין במשא ומתן)	משרד התחבורה

ניתוח אזורי

אגן ההיקוות

נחל גדורה נמצא באגן ההיקוות של נחל קישון. האגן משתרע על שטח של 1,100 קמ"ר, בין קו פרשת המים הארצי (הרי הגלבוע ועמק יזרעאל) במזרח למישור החוף במערב ([איור 1](#)). 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 הלחם ונחל הקיני. מבחינת זרימת המים בנחל נחלק הקישון לשני מקטעים: הקישון העליון - הנחל במקטע זה הוא נחל אכזב, והזרימה בו היא של מי גאוויות, מי ניקוז חקלאי ומי ביו; והקישון התיכון והתחתון - הנחל במקטע זה הוא נחל איתן ([סקר טבע עמק יזרעאל, 2021](#)). באגן הקישון פועלות רשות ניקוז ונחלים קישון ורשות נחל הקישון.

תת-אגן שפרעם

נחל גדורה נמצא בשטח תת-אגן היקוות שפרעם - תת-אגן בשטח של 39 קמ"ר הנמצא בחלקו הצפוני של אגן הקישון. תת-אגן נחלק באופן טבעי לשני חלקים: (1) אגן צפוני בשטח כולל של כ-24 קמ"ר, שתחילתו ממזרח בגבעות שפרעם ברום של 300 מטר מעל פני הים והוא יורד לגובה של 230 מטר מעל פני הים. אורך אפיק האגן כ-13.5 ק"מ; (2) אגן דרומי בשטח כולל של 12 קמ"ר, שתחילתו באזור ביר אל מכסור בגובה 200 מטר מעל פני הים, ואורך אפיקו כ-9 ק"מ. שני חלקי תת-האגן מגיעים במורד אל אזור הקריות ([תוכנית אב לנחל קישון, 2001](#)).

נחל גדורה

נחל גדורה, המוכר גם בשמו הערבי 'הפוארה', הוא נחל איתן הזורם בכיוון צפון דרום. מוצא הנחל במעלה הוא בקריית ביאליק והוא זורם לאורך 5.5 ק"מ עד מפרץ חיפה במורד, שם הוא נשפך אל נחל הקישון. בעבר היה אזור הקריות שטח ביצתי נרחב, שהתחבר אל שפך נחל הקישון מצפון. בתחילת המאה העשרים, במקביל לייבוש הביצות ולבניית היישוב החדש, הסדירו הבריטים את תוואי נחל גדורה על ידי חפירה של תעלה מלאכותית שנועדה לנקז את הביצות ([תמונה 2](#)). כתוצאה מהסדרה זו נוצר מבנה נחל בחתך טרפזי במעלה ואפיק מפותל ורחב יחסית במורד. כיום הנחל עובר ברובו במרקם עירוני אינטנסיבי, סמוך לאזורי תעשייה וכבישים ראשיים, ובתוואי הנחל ובסמוך לו עוברים ערוצי תשתית שונים כגון קווי גז ונפט, קו חשמל ראשי וקו סניקה ראשי. בשנת 2010 עבר נחל גדורה הסדרה נוספת בשל סלילת כביש 22 עוקף קריות בביצוע נתיבי ישראל.

נחל גדורה חולק לחמישה מקטעים לצרכי תכנון ([איור 2](#)):

1. מעלה הנחל - חולק לשני ערוצים מקבילים: (א) הערוץ ההיסטורי העובר כתעלה פתוחה באזור קריית ביאליק וכפר ביאליק. בהסדרה שנעשתה בשנת 2010 נותק ערוץ זה מאגן שפרעם שהזין אותו עד אז; (ב) הערוץ החדש, המכונה 'מובל 22', שהוא מובל סגור תת-קרקעי העובר בסמוך לכביש 22 עוקף קריות.
2. קטע הריש - האזור שבו שני הערוצים (הערוץ ההיסטורי ומובל 22) נפגשים בסמוך לביג קריית אתא.
3. גדורה פיתולים - ערוץ פתוח באורך של כ-1.3 ק"מ שבו הנחל זורם בסמוך לאזור התעשייה של קריית אתא וחיפה. בקטע זה נשמרו הפיתולים הטבעיים של הנחל והגדות מתונות יותר. מקרה הבוחן הנוכחי מתמקד בקטע הנחל הזה.
4. קטע האס (S) - הקטע שבו הנחל הפתוח נכנס למנהרה סגורה העוברת מתחת לכביש 4.
5. חזית בז"ן - מורד הנחל, שבו הנחל זורם בתעלה פתוחה סמוך לבתי הזיקוק ונשפך לקישון באזור שדרות ההסתדרות בחיפה.

נתונים הידרולוגיים

ממוצע המשקעים השנתי בתת-אגן שפרעם הוא כ-600 מ"מ (תחנות גשם אזוריות: קרית ביאליק, חיפה בז"ן). ספיקת התכן המחושבת במקטע גדורה פיתולים היא 39 מ"ק/שנייה במעלה (לתקופת חזרה של 1:100 שנים באגן שפרעם) ו-55 מ"ק/שנייה במורד (לתקופת חזרה של 1:20 שנים באגן הניקוז בחלקו העירוני). זרימת הבסיס המשוערת היא 0.04 מ"ק/שנייה (נתונים מתוך [תוכנית האב לניקוז מפרץ חיפה, 2010](#)).

מקורות ההזנה הטבעיים של נחל גדורה:

1. מי תהום גבוהים באזור הקריות המתנקזים אל הנחל.

2. מי ים החודרים דרך הקישון ב"היערמות לאחור" (כלומר חודרים מהים אל הנחל, בכיוון הפוך לזרימת הנחל).
3. מי שיטפונות מנחל שפרעם.

שינויים היסטוריים במקור ההזנה של נחל גדורה:

1. צמצום הספיקה בנחל גדורה בעקבות הסטת נחל שפרעם והקמת 'תעלת ההגנה':

אחד ממקורות ההזנה העיקריים של נחל גדורה בעבר היה נחל שפרעם (המנקז את העיר שפרעם). בשל סכנת הצפות של אזור הקריות, וכחלק מפתרונות ניקוז, נחפרה בשנת 1960 'תעלת ההגנה' הזורמת בקרית אתא ושדותיה, ומנקזת את נחל שפרעם אל עבר נחל ציפורי ומשם לקישון. בפתחה של תעלת ההגנה הוקם מתקן הידראולי המכונה 'המחלק' ([תוכנית אב למפרץ חיפה, 2010](#)). מתקן המחלק מסיט את מי נחל שפרעם אל עבר תעלת ההגנה בספיקה מוערכת של כ-15 מ"ק/שנייה ומפחית כך את הספיקה שזורמת מנחל שפרעם לנחל גדורה. בעת שיטפונות המתקן מאפשר להעביר את עודפי המים אל נחל גדורה באמצעות מגלש עודפים, כך שגם כיום הנחל מוזן במי שיטפונות מנחל שפרעם ([תוכנית אב למפרץ חיפה, 2010](#)).

2. הסטת עודפי שיטפונות מנחל שפרעם ל'מובל 22' במקום לנחל גדורה, ושינוי בתוואי הנחל ההיסטורי בעקבות סלילת כביש עוקף קריות:

במהלך ההסדרה של כביש 22 נותק מעלה נחל גדורה מנחל שפרעם. במקביל לנחל גדורה נחפרה תעלת ניקוז תת-קרקעית המכונה מובל 22, ואליה נוקז עודפי השיטפונות מנחל שפרעם. הקמת מובל 22 וניתוק תוואי הערוץ ההיסטורי של הגדורה מאגן ההיקוות של נחל שפרעם הקטין משמעותית את הספיקות במעלה הנחל.

כיום נחל גדורה הוא תעלה פתוחה, אשר הזרימה בה מוזנת מניקוז הנגר שמגיע ממזרח קריית ביאליק ומניקוז של מי תהום גבוהים. לצד הערוץ נבנתה סוללה גבוהה למניעת הצפות ולאורך התעלה יש פארק ארוך וצר (טיילת פרס וגדורה שירת העיר).

איכות המים בנחל ומזהמים

איכותם של מי נחל גדורה ירודה, והיא מידרדרת והולכת מהמעלה אל מורד הנחל. אומנם במעלה ערוץ ההיסטורי ועד קטע הריש אין מקורות זיהום רבים, אך ערוץ הנחל הוא מעין "חצר אחורית", בעל מופע מים רדודים ועכורים ותשתית בוצית-טובענית. בסקר איכות מים משנת 2009 בחמש תחנות שונות לאורך הנחל נמצאו במעלה הנחל ריכוזים גבוהים יחסית של חומר אורגני וריכוז נמוך של חמצן מומס, המעידים שניהם על מים באיכות ירודה ([סקר אקולוגי נחל גדורה, 2009](#)). החל מקטע גדורה פיתולים נכנסים לערוץ הנחל מזהמים שונים כגון שמן ודלק, הדולפים מאזור התעשייה הסמוך לנחל באופן תקופתי ([רשות נחל קישון דו"ח מסכם לשנת 2017](#)). בניטורים תקופתיים שביצעו רשות נחל קישון והמשרד להגנת הסביבה נמצאו מדדים חריגים של ריכוזי חנקן, אמוניה, COD, BOD וקוליפורמים צואתיים, המעידים על מזהמים שונים הזורמים לנחל (ניטור תקופתי הגנ"ס ורשות נחל קישון). במורד הנחל איכות המים משתנה בהתאם למשטר הגאות והשפל בקישון בגלל תופעת ההיערמות לאחור: ככל שמפלס המים בערוץ נמוך יותר, כך גוברת והולכת ההשפעה של ההיערמות לאחור המובילה להצטברות מלחים בנחל. גורמי זיהום נוספים הם פריצות ביוב לנחל (למשל: [פריצת ביוב לגדורה, דליפה שאירעה במרץ 2022](#)) ועודפי דלקים ושמינים המוזרמים דרך מערכת הניקוז המקומית אל נחל גדורה. במורד גדורה פיתולים ([איור 2](#)) איכות מים ירודה גם כן – בקטע האס התת-קרקעי זיהום רב שמקורו באזור התעשייה של חיפה והקריות, ובקטע חזית בז"ן יש דליפות תקופתיות מבתי הזיקוק ([רשות נחל קישון דו"ח מסכם לשנת 2017](#)).

המצב האקולוגי של הנחל

בסקר אקולוגי שערכה רשות נחל קישון בשנת 2009, טרם סלילת כביש עוקף קריות, נמצאו לאורך הנחל כ-60 מיני צומח, מהם ארבעה מינים נדירים (אספרג ארצישראלי, דו-מוץ חום, לפופית החיצים ומלוח מפושק). בהשוואה לשאר חלקי הנחל, מקטע גדורה פיתולים היה עשיר יחסית במיני עופות וחסרי חוליות. בשנת 2017 נצפו בנחל גם צבים רכים. ([סקר אקולוגי נחל גדורה, 2009](#)).

נוסף על איכות המים הירודה בנחל, סובלת המערכת האקולוגית של הנחל גם מבעיה של הצטברויות סחף גדולות עקב חסם הידרוביולוגי שנוצר בעקבות סיפון שנבנה בקטע הריש, לפני כניסת הנחל לגדורה פיתולים. כמו כן, בנחל מתפשט המין הפולש חסת מים (פיסטציה צפה), הגורם לירידה באיכות המים ומעודד התפתחות של יתושים ([הודעה לתקשורת בדבר](#)

[\(התפשטות חסת המים\)](#). הטיפול בחסת המים הוא בתחום אחריותה של רשות נחל קישון.

מיקום הפרויקט

מקטע גדורה פיתולים נמצא במרכז נחל גדורה ואורכו כ-1.3 ק"מ. מקטע הנחל זורם בסמוך לאזור התעשייה של חיפה מצפון וכביש 22 ואזור התעשייה והמסחר של קריית אתא מדרום. תוואי הנחל מהווה גבול סטטוטורי בין קריית אתא והעיר חיפה, ולכן הוא נמצא בתחום השיפוט של שתי העיריות. מצפון לגדורה פיתולים נמצאות קריית ביאליק וכפר ביאליק, וממזרח לו – המועצה האזורית זבולון. ([איור 3](#)).

מסגרת תכנונית

העבודות מתבצעות כחלק מהעבודה השוטפת של רשות ניקוז ונחלים קישון

תיאור הפרויקט

תהליכים שהשפיעו על קבלת ההחלטות בפרויקט

בחורף 1991/2 התרחשו אירועי גשם חריגים, שגרמו להצפות נרחבות בקריות ובמפרץ חיפה. ההצפות הסבו נזק כבד לרכוש והובילו לזיהום של הנחל מבז"ן עקב דליפות של חומרים רעילים משטח בתי הזיקוק. בעקבות כך יושמה בעשור שלאחר מכן שורה רחבה של פעולות ניקוז מאומצות, שנועדו למנוע הצפות נוספות.

על רקע בעיית ההצפות פורסמה בשנת 2001 תוכנית אב לקישון. בתוכנית זו הומלץ לשמור על ערוץ טבעי ובמקביל לפתח לאורכו של הנחל פארק עירוני, שישמש כציר ירוק עם מתקני פנאי ונופש בתוך השטח הבנוי ([תוכנית האב לנחל קישון, עמוס ברנדיס, 2001](#)). תוכנית זו אושרה בהחלטת ממשלה חמ/969 בוועדת השרים לאיכות סביבה ולחומרים מסוכנים, ובמסגרתה הוחלט על יישום תוכנית המים לנחל גדורה ועל הקמת מערכת פארקים רציפה במרחב נחל קישון ויובליו.

בשנת 2009 פורסמה [תוכנית אב לניקוז מפרץ חיפה](#) (יודפת מהנדסים 2009, עבור רשות ניקוז ונחלים קישון). התוכנית התייחסה באופן נרחב לנחל גדורה, ולגדורה פיתולים בפרט. התוכנית הציגה מספר חלופות למקטע זה, שתיים מהן הציעו להקים מובל בטון ישר, ושתיים הציעו להסדיר את הנחל בתעלת עפר עם חתך טרפזי שסביבה פארק. הפארק שהציעו להקים לצד הנחל משלב מופעי מים, שבילי הליכה ואופניים וצמחייה מותאמת מקום שתשמש בית גידול לבע"ח, ותספק אסתטיקה וצל לתושבים. בנושא מניעת הצפות באירועי שיא התוכנית הציעה להקים קיר מגן להגנה על האזור התעשייה של חיפה וכביש עוקף קריות (תוכנית אב למפרץ חיפה, עמוד 67). נוסף לכך, יש בה המלצה להכנסת צינורות ניקוז חד-כיווניים לאורך מקטע הפיתולים.

מטרה ויעדים

המניע העיקרי לפרויקט

מקטע גדורה פיתולים עובר באזור תעשייה המאופיין בריבוי תשתיות ([איור 4](#)), ולכן חשוף לזרימה של מזהמים ופסולת. השטח הבנוי נתון בסכנת הצפות בזמן אירועי שיא. לפיכך עלה צורך למצוא פתרון משולב – שישקם ויגן על הנחל מפני זיהום ויגן על האזור הבנוי מפני הצפות.

אף שבתוכנית האב למפרץ חיפה שנכתבה ב-2009 הוצעו חלופות שונות לתכנון מקטע גדורה פיתולים, כולל מובל בטון מלבני ([תוכנית האב לניקוז מפרץ חיפה, 2010](#)), הוחלט לשמור על ערוץ פתוח עם תעלת עפר ולשמור על הפיתולים ההיסטוריים של הנחל. ([איור 5](#)).

מטרה ויעדים ליישום

מטרות הפרויקט

1. צמצום סיכון להצפות באזור הקריות ואזור התעשייה של חיפה.

2. שיקום אקולוגי ונופי של הנחל, פינוי מקום נרחב יותר לרצועת הנחל, פינוי פסולת ובוצה מזוהמת, יצירת בתי גידול לבעלי חיים ולצומח טבעי.
3. הקמת פארק בשטח מופר ומוזנח, אשר יהווה ריאה ירוקה עבור השטחים הסובבים אותו.
4. חיבוריות למערכת שבילים אזורית.

יעדים

1. הקמת קיר הגנה, המגן על אזור התעשייה משיטפונות בנחל (קיר הגנה).
2. ניקוז אזור התעשייה בעזרת קלאפות חד-כיווניות המותקנות בקיר ההגנה.
3. הצבת שערים בקיר – פתרון מזדלזל המאפשר לשמור על גישה פתוחה לכביש השירות בעת שגרה ולאטום את הקיר בעת שיטפונות.
4. הצבת סגרים במעברי המים.
5. הסגת פלישות של עסקים ומבני תעשייה מתחום רצועת הנחל.
6. שיקום אקולוגי ונופי של הנחל ויצירת שטח ציבורי לפנאי ונופש:

- 6.1 הקמת פארק טבע עירוני בשולי המטרופולין.
- 6.2 שמירה על ערוץ נחל פתוח ועל הפיתולים הטבעיים של הנחל.
- 6.3 שיקום סביבתי – פינוי פסולת ובוצה מזוהמת.
- 6.4 שיקום אקולוגי של מסדרון הנחל בעזרת צמחייה מקומית.
- 6.5 חיבור למערכת שבילים רציפה ממפרץ חיפה ועד עכו.

סטטוטוריקה

רשות ניקוז ונחלים קישון מובילה את הפרויקט במסגרת עבודה שוטפת באגן הקישון בכלל ובנחל הגדורה בפרט. נחל גדורה נמצא בשטח תחום האכרזה של רשות נחל הקישון.

ייעודי קרקע בשטח הפרויקט

ייעודה של הרצועה הצרה של הנחל במקטע גדורה פיתולים הוא פארק/גן ציבורי. ייעוד הקרקע בגדה הדרומית, השייכת לקריית אתא, הוא אזור חקלאי ב. ייעוד הקרקע בגדה הצפונית, השייכת לעיריית חיפה, הוא אזור תעשייה קלה ומלאכה (איור 6).

תשתיות פיזיות

במקטע גדורה פיתולים ובסמוך לו יש תשתיות לאומיות נרחבות: קו חשמל ראשי, קו מתח עליון ראשי, קו ביוב ראשי (שהועבר מצד אחד לאחר תוך כדי הפרויקט), 16 קווי גז ונפט, קו בזק עילי, קו מים ראשי חיפה, קו סניקה ראשי, קו גרביטציוני ראשי, תחנת שאיבה לביוב ועוד. ריבוי התשתיות מצריך תיאום מתמיד עם גורמים רבים וביניהם ומעלה את מורכבות הפרויקט. (איור 4).

היבטים קנייניים של בעלות פרטית בשטח התעשייה ופלישה לשטחי הנחל

מקטע הנחל גדורה פיתולים גובל מצידו הצפוני עם אזור התעשייה של חיפה. לצורך העברת ספיקת המים והקמת קיר הגנה נדרשו שטחים ברצועת הנחל. עם זאת, בצד הנחל יש עסקים רבים אשר בנויים על קרקע בבעלות פרטית, ואלו הרחיבו את פעילותם אל מעבר גבול החלקה המותרת בחוק ו"פלשו" אל גבול רצועת הנחל. כחלק מהמענה לבעיה זו עיריית חיפה סייעה בניהול משא ומתן והגשת תביעות בבית משפט בעת הצורך.

היבטים הידרולוגיים והנדסיים

פרויקט גדורה פיתולים הוא פרויקט מורכב שמיועד לספק מענה לצרכים שונים: למצוא פתרון לסכנת ההצפות ובה בעת להגן על רצועת הנחל, לשפר את העברת הספיקות בנחל ולשקמו מבחינה מורפולוגית ונופית. בעיה נוספת שעלתה במהלך הפרויקט היא כיצד לאפשר לבעלי העסקים באזור התעשייה גישה לכביש התפעולי הנמצא בצמוד לנחל, אך במקביל לאפשר את עליית המפלס בעת שיטפון.

האמצעים תוכננו לפי הספיקות שחושבו [בתוכנית האב למפרץ חיפה](#):

1. ספיקות שיא מחושבות לפי מודל הידרולוגי TR-20
 1:10 • (שנים) - 12 מ"ק/שנייה
 1:50 • (שנים) - 38.7 מ"ק/שנייה
 1:100 • (שנים) - 60.4 מ"ק/שנייה
2. גובה מפלס המים +0.4 מטר, מפלס הצפה מקסימלי +3.5 מטר
3. זרימת בסיס שחושבה לצורך ביצוע העבודות: 150 קוב/שעה

בשל מורכבות הפרויקט שולבו בו כמה אמצעים הנדסיים:

בניית קיר הגנה לאורך אזור התעשייה להגנה מפני הצפות

קיר ההגנה באורך של 1.2 ק"מ וגובה של 1.6 מטר הוקם בצד הצפוני של הערוץ, סמוך לאזור התעשייה של חיפה ([תמונה 3, איור 7](#)). הקיר מהווה חיץ בין הגדורה בקטע הפיתולים לאזור התעשייה הסמוך ומגן מפני הצפות של אזור התעשייה ([שיקום והסדרה של נחל הגדורה בקטע הפיתולים - מפרט טכני, 2013](#)).
 הגדה הצפונית של מקטע הנחל מורכבת בחלקה הגדול משכבות של פסולת ועפר שהודקו במשך השנים, ולכן המבנה שלה לא יציב. כדי שהקיר יישען על מבנה יציב הותקנה שן בטון בעומק מטר וחצי. בתחתית הונחה קורת בטון מסיבית, כדי לייצב את הקרקע. היציאה מהקיר כלפי הנחל הקרקע מדופנת, כדי לנתב את זרימת המים לכיוון הנחל ולמנוע סחף קרקע ([תשריט קיר ההגנה ומפת קיר ההגנה](#)).

הצבת קלאפות - שסתומים חד-כיווניים

התוכנית כללה התקנת קלאפות - שסתומים חד-כיווניים - בקיר ההגנה. השסתומים מאפשרים לנקז את אזור התעשייה לנחל כשהמפלס נמוך, אך מונעים כניסה של מים חזרה כשמפלס המים עולה (וכך מונעים חדירה של מים לאזור התעשייה).
 הקלאפות הן משני סוגים: קלאפות בקוטר 30 ס"מ המותקנות בתוך הקיר כפתחי ניקוז מקומיים וקלאפות שהוצבו בקצוות של צינורות הניקוז המנקזים את איזור התעשייה, בשפך מהצינורות אל לנחל. שני סוגי הקלאפות עשויים נירוסטה והוזמנו מחברת IBS.

הצבת שערים מנוהלים בקיר ההגנה

קיר ההגנה מכיל פתחים שמאפשרים גישה לכביש התפעולי הסמוך לנחל ולרצועת הנחל, והם ניתנים לסגירה באמצעות שערים אטומים למים. שערים אלו יהיו פתוחים בשגרה וייסגרו באירועי גשם, שיטפונות והצפות. סך הכול מתוכננים על פי התוכנית ארבעה שערי כנפיים ([Operating and Maintnace instructions-IBS flood doors, 2017](#), [תמונה 4](#))

התקנת סגרים במעבירי מים ובגיוחן (בקטע הריש) לתפעול וניקוי סחף

במעבירי המים ובגיוחן הותקנו סגרים חשמליים נשלטים מנירוסטה של חברת IBS, אשר תפקידם לסייע בניקוי ופינוי הסחף המצטבר בקרקעית באופן שוטף ולאפשר למים לזרום בצורה טובה יותר. במעביר הגיוחן בצומת ביג קריית אתא הותקנו ארבעה סגרים (רוחב 4 מטר וגובה 3.6 מטר) מסוג Penstock - שניים בכניסה ושניים ביציאה ([איור 8](#)). הותקנה גם רמפת ירידה המאפשרת מעבר של כלים לצורך ניקוי הסחף. סגר נוסף הותקן במעלה הנחל - באזור החיבור בין נחל שפרעם לגדורה, כדי למנוע היערמות לאחר של מים.

היבטים אקולוגיים ואקו-הידרולוגיים

טיפול במזהמים - הקמת תחנת שאיבה במעלה גדורה פיתולים - מוצא הניקוז של רחוב בן יוסף שלמה

בשנת 2022 זכתה רשות נחל קישון למימון פרויקט במסגרת קול קורא של המשרד להגנת הסביבה להשקעות בפרויקטים במסלול ביצוע שימור ושיקום נחלים על ידי רשויות ניקוז ורשויות נחל. פרויקט זה מתמקד במניעת הזרמת המזהמים לנחל דרך מערכת הניקוז, והוא מהלך התומך בפיתוח ובהסדרת המרחב של גדורה פיתולים לכדי שטח טבעי ואיכותי במרכז האזור העירוני-תעשייתי. הפרויקט מתמקד בהקמת תחנה לשאיבת מי הנגר המזהמים מנחל גדורה בחודשי הקיץ אל מכון טיהור שפכים חיפה דרך מערכת הולכת השפכים האזורית. תכנון וביצוע תחנת השאיבה ייעשו על ידי מחלקת הנדסה בעיריית קריית אתא, בשיתוף של רשות נחל קישון, תאגיד המים עינות אתא והמשרד להגנת הסביבה ([מניעת זיהום בנחל גדורה - מקטע פיתולים, 2022](#)).

הקמת פארק גדורה פיתולים

על פי התכנון, יוקם פארק לרווחת התושבים לאורך נחל גדורה. פארק טבע עירוני זה יכיל גם פתרונות לניהול נגר להגנה על העיר מפני הצפות ולפיתוח נופי ואקולוגי לטובת המערכת הטבעית של הנחל (איורים 9,10). במסגרת הקמת הפארק מסדרון הנחל יעבור שיקום ויחבור לטיילת קריית אתא ממערב ולרחוב צבי הרמן ואזור התעשייה ממזרח. מרבית הפיתוח האינטנסיבי של הפארק יתבצע מהגדה הדרומית בתחום השיפוט של קריית אתא. עד כה הושלם שלב א של הפרויקט, ובמסגרתו בוצעו מספר עבודות לשיקום נופי וסביבתי של האזור לקראת הקמת פארק:

1. מיתון הגדה הדרומית של גדורה פיתולים לצורך יצירת מראה טבעי של הנחל וכדרך להשיית נגר.
2. בסביבת הנחל ובגדות של גדורה פיתולים בוצעו עבודות עפר ליצירת מורכבות טופוגרפית. המורכבות הטופוגרפית מפחיתה זיהום רעש ואור מהכביש ותורמת ליצירת מגוון של בתי גידול.
3. בוצה מזוהמת הוצאה מהקרקעית ופונתה לאתר בנפתול של הקישון. התבצעו גם עבודות נרחבות לפינוי מצבורי פסולת גושית מהנחל וסביבתו.
4. שתילות של צומח גדות מקומי שאינו דורש השקיה בסמוך לשפת הנחל, בהובלת רשות נחל קישון וביצוע של משתלת הרדוף.

בתוכניות שלב ב של הפארק (עתידיות) מתוכננות פעולות לשיקום נופי ולתמיכה במגוון הביולוגי (איור 9):

1. שיקום צמחי מלא ושתילת צומח מקומי המתואם לסביבה של נחלים.
2. הקמה של מדשאת יבלית הדורשת השקיה מועטה.
3. הקמה של רצועת חיץ ירוקה להפחתת זיהום המגיע מאזור התעשייה אל הנחל.
4. חידוש הפיתולים ה"טבעיים" של הנחל.
5. הנחת מסלעה בגדות הנחל לצורך עיצוב הגדות ויצירת בתי גידול עבור אוכלוסיית בעלי חיים הייחודיים לנחל.
6. בניית כעין סכרים ליצירת מוקדי התרחבות של הערוץ לאיגום נקודתי.
7. ניהול נגר בשטחים הפתוחים לצורך מניעת שיטפונות והפחתת זיהום במים.
8. פיתוח של שבילי הליכה ושבילי אופניים.
9. בניית רחבות מוצלות.
10. הקמת מערכת גשרים המאפשרת גישה נוחה לשתי הגדות.
11. חיבוריות אל האזור הבנוי - הפארק צפוי להתחבר אל דרך התחזוקה בחיפה ואל ביג קריית אתא. נוסף על כך מתוכננת מבואה לפארק במרכז הקניות הסמוך, שתזמין את המבקרים במתחם להיכנס אל שטח הפארק.
12. הקמת פארק לימודי - הצבת שלטים ומיצגים בנושאי אקולוגיה, היסטוריה ומאפיינים ייחודיים של המקום.

היבטי נופ, חברה ומורשת

בימים אלו משרד התחבורה מקדם תוכנית רחבה בשם 'מטרופן', שבמסגרתה מתוכננת הקמה של רצועת פארקים ומערכת שבילי הליכה ורכיבה ממפרץ חיפה עד עכו. חלק ממערכת השבילים הללו עוברת דרך תוואי נחל גדורה, ונבחנת אפשרות שהפארק המוצע במסגרת פרויקט גדורה פיתולים יהיה חלק מפרויקט המטרופן ויתחבר למערכת השבילים הרציפה.

כלכלה, ניהול ותחזוקה

כלכלה ותקציב

שלב א

הגורם הממן לשלב א של הפרויקט (הקמת קיר ההגנה ופיתוח עבודות עפר לפארק) הוא משרד החקלאות ופיתוח הכפר, אגף שימור קרקע וניקוז.

אומדן תקציבי של הפרויקט:

1. קלאפות - 2.5 מיליון ש"ח
2. קיר הגנה - שלב א - 4.5 מיליון ש"ח, שלב ב - 3 מיליון ש"ח
3. פיתוח הפארק שלב א - 3.5 מיליון ש"ח
4. פיתוח הפארק שלב ב - 7 מיליון ש"ח
5. תחנת שאיבה במוצא בן יוסף שלמה- 780,000 ש"ח

סך הכול (כולל מע"מ) - כ-21 מיליון ש"ח

שלב ב

פיתוח הפארק נמצא בשלב של איגום תקציבים. מתקיים משא ומתן עם משרד התחבורה למימון משלים של ביצוע הפארק במסגרת פרויקט המטרופן. תוכנית המטרופן כוללת פיתוח שבילי אופניים במטרופולין חיפה, שתחבר שביל רכיבה רציף בין חיפה והקריות. ערוץ הגדורה נבחן כאופציה להוות עורק ראשי של שביל המטרופן.

מנגנון ניהול ותחזוקה

ניהול ותחזוקה נעשית על ידי רשות ניקוז ונחלים קישון בתחום העיריות חיפה וקריית אתא

סיכום ולקחים

הפרויקט כיום (תאריך עדכון - מאי 2023)

פעולות בשטח החלו בשנת 2015 וטרם הסתיימו (2023)

עד כה הושלם שלב א' של הקמת הפארק, הוצבו חלק מהקלאפות, התקנו הסגרים במעברים והוקם קיר ההגנה כמעט במלואו ([תמונה 5](#)). מקטע אחד של קיר ההגנה עדיין לא הושלם משום שתש"ן (תשתיות אנרגיה בע"מ) מקדמת הקמת תשתיות המגבילות את הקמת הקיר בסמוך להן.

שלבים עתידיים (2023)

1. השלמת קיר ההגנה באזור תש"ן.
2. הצבת השערים שישלימו את מערך הקיר.
3. השלמת הצבת קלאפות.
4. התקנה של סגרים נוספים במורד בין מקטע פיתולים לבז"ן.
5. שלב ב של הפארק, הכולל פיתוח נופי ושיקום צמחי - נמצא בשלב איגום תקציבים. משקיע פוטנציאלי ופרויקט המטרופן של משרד התחבורה.
6. הקמת תחנת השאיבה במוצא רחוב בן יוסף שלמה.

מדדי הערכה של הצלחת הפרויקט

מדדי הערכה על פי רשות ניקוז ונחלים קישון:

1. מניעת הצפות בחיפה והקריות.
2. שיקום המערכת האקולוגית ועלייה במגוון הביולוגי באזור גדורה פיתולים.
3. שימוש של תושבים בפארק לצורכי פנאי ונופש.

תובנות ולקחים לעתיד

הפיכת מקטע נחל בסביבה תעשייתית ממטרד למשאב

בתוכנית האב למפרץ חיפה הוצגו מספר חלופות לשיקומו של הנחל, כולל הכנסת הנחל במקטע זה למובל בטון ישר. פרויקט גדורה פיתולים הציג חלופה סביבתית - שיקום נופי ושמירה על מופע נחל פתוח ועל הפיתולים הטבעיים של הנחל. אימוץ חלופה זו אינו דבר מובן מאליה לנוכח מיקומו של הנחל באזור תעשייה ומסחר המצוי תמידית בסכנת הצפות וזיהומים. הפרויקט מציע אפשרות ליצירת מוקד לפנאי ונופש במקום המצב הקיים של חצר אחורית מוזנחת. במובן זה מוצג כאן פרויקט ייחודי - הן מבחינת מיקומו הן מבחינת הפוטנציאל הגלום בו להפוך מטרד למשאב.

שילוב בין פתרונות ניהול נגר לבין שיקום אקולוגי ונופי

פרויקט זה הוא דוגמה ליכולת לפתח פארק שמספק גם פתרונות ניהול נגר והגנה מפני שיטפונות וגם ערכים אקולוגיים וערך נופי לציבור בסביבה עירונית מרובת תשתיות.

טיפול באיכות המים ומניעת זיהום הכרחית לשיקום נחל

איכות המים במקטע נחל משפיעה ומושפעת מסביבת הנחל והאגן כולו, ועל כן, פעולות לשיקום המקטע דורשות התייחסות מרחבית לחסמים ומזהמים. מקטע גדורה פיתולים מושפע מהזרמת מזהמים וביוב מאזור התעשייה וכן מספיקת מים נמוכה, עד אפסית, ברוב ימות השנה. שיקום נופי ואקולוגי של הנחל צריך להיות מלווה בטיפול באיכות המים ובמניעת זיהומים. המשרד להגנת הסביבה ורשות נחל הקישון מבצעים ניטור תקופתי לאיכות מי הנחל והמשרד להגנת הסביבה פועל נגד הגורמים המזהמים. למרות זאת, זיהום הנחל לא פסק. תמיכה בהקמת תחנת השאיבה במסגרת הקול הקורא המצוין לעיל צפויה לקדם את שיפור איכות מי הנחל. בד בבד יש להמשיך ולפעול למציאת פתרונות נוספים והוליסטיים למניעת כניסת מזהמים אל ערוץ הגדורה.

תיאום תשתיות

ההתייחסות לפריסת התשתיות בשטח, ותיאום בין כלל הגורמים הרלוונטיים בעת התכנון בשלבים מוקדמים של הפרויקט מסייעת להיערכות בצורה מיטבית לשלב הביצוע ולמניעת לתקלות אפשריות.

מתקן הנדסי לצמצום הצפות אשר משמש גם בימי שגרה

בפרויקט זה יושמה מערכת ההגנה המשולבת (קיר הגנה, שערים, קלאפות וסגרים). נעשתה עבודה נרחבת לתכנון השערים האטומים למים מבחינת אפיון השימוש וההצבה שלהם במרחב וגם מבחינת המבנה ההנדסי שלהם. למערכת זו שימושים רבים, לדוגמה, השערים משמשים גם לצורך כניסה לפארק ולדרך התפעולית בשגרה וגם מגינים מפני הצפות באירועי קיצון. עם זאת, יש לבחון מראש גם את ההשפעות הנופיות והסביבתיות של מתקנים אלו.

מקורות ותודות

מקורות ומסמכי עזר

1. מניעת זיהום בנחל גדורה-מקטע "פיתולים", 2022, ליגמ פרוייקטים סביבתיים בע"מ, רשות נחל קישון
2. סקר אקולוגי-נחל גדורה, 2009, גזית א. וחובריו, רשות נחל קישון
3. סקר טבע עמק יזרעאל, 2021 כברה-לייקין וחובריה, מכון דש"א
4. רשות נחל קישון דוח מסכם, 2017, נסים ש. וחובריה, רשות נחל קישון
5. שיקום והסדרה של נחל הגדורה בקטע הפיתולים- מפרט טכני (מסמך ג'), 2013, יודפת מהנדסים בע"מ, רשות ניקוז ונחלים קישון

6. [תוכנית אב לנחל קישון, 2001, עמוס ברנדייס, רשות נחל קישון](#)
7. [תוכנית אב לניקוז מפרץ חיפה, הקריות ועמק זבולון, 2010, יודפת מהנדסים בע"מ, רשות ניקוז ונחלים קישון](#)
8. [תשריט קיר ההגנה, 2013, יודפת מהנדסים בע"מ, רשות ניקוז ונחלים קישון](#)
9. [Operating and Maintnace instructions-IBS flood doors, 2017, IBS Group](#)

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 לחיים חמי ואורי רגב מרשות ניקוז ונחלים קישון, רן מולכו, יוחאי קורן, מרים בן שלום וסיון קרספין מחברת ליגמ פרוייקטים סביבתיים בע"מ, שרון ניסים, איתן צנטנר ויוסי סורג'ון מרשות נחל קישון, דני שרבן מחברת יודפת מהנדסים בע"מ

כתיבה: רז סימון
עדכון: מאי 2023

קישורים

[פריצת ביוב לגדורה](#)

[הודעה לתקשורת בדבר התפשטות חסת המים](#)

קבצים להורדה

[תכנית אב לניקוז מפרץ חיפה הקריות ועמק זבולון 2010 יודפת מהנדסים בעמ רשות ניקוז ונחלים קישון](#)

[תשריט קיר ההגנה 2013 יודפת מהנדסים בעמ רשות ניקוז ונחלים קישון](#)

[Operating and Maintnace instructions-IBS flood doors 2017 IBS Group](#)

[מניעת זיהום בנחל גדורה-מקטע פיתולים 2022 ליגמ פרוייקטים סביבתיים בעמ, רשות נחל קישון](#)

[סקר אקולוגי-נחל גדורה 2009 גזית א. וחובריו רשות נחל קישון](#)

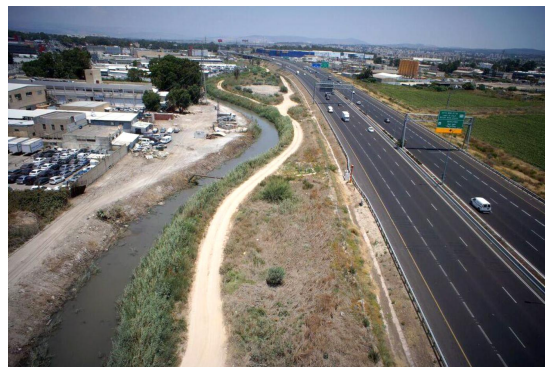
[סקר טבע עמק יזרעאל 2021 כברה-לייקין וחבריה מכון דשא](#)

[רשות נחל קישון דוח מסכם 2017 נסים ש. וחבריה רשות נחל קישון](#)

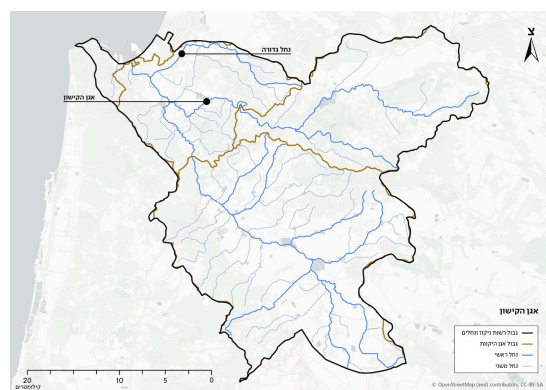
[שיקום והסדרה של נחל הגדורה בקטע הפיתולים- מפרט טכני \(מסמך ג'\), 20 יודפת מהנדסים בעמ](#)

[תכנית אב לנחל קישון 2001 עמוס ברנדייס רשות נחל קישון](#)

תמונות



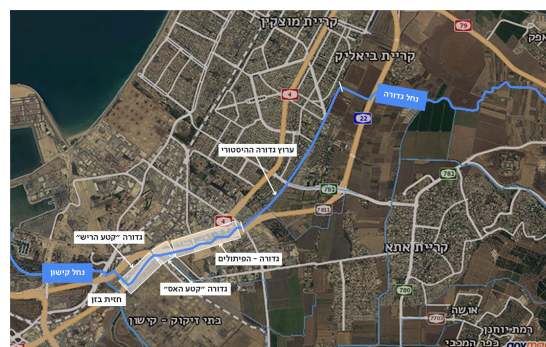
גדורה פיתולים לצד אזור תעשייה חיפה וכביש 22 קריות (מקור: ליגמ פתרונות סביבתיים בע"מ)



מיקום נחל גדורה באגן היקוות קישון (מקור: אגמא)



נחל גדורה (הפוארה) - תיעול האפיק והנחת בטון, 1930 (מקור: ארכיון קק"ל, צילום: יוסף שוייג, 1930)



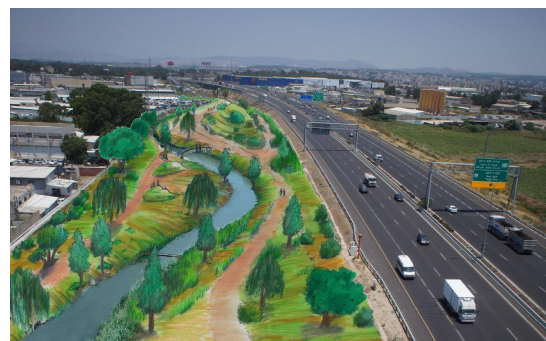
מפה גאוגרפית של תוואי נחל גדורה (מקור: govmap ואגמא)



סימון אזור הפרויקט גדורה פיתולים בין שני אזורי תעשייה (מקור: ליגמ פרוייקטים סביבתיים בע"מ)



מפת קווי תשתית ברצועת הנחל בקטע גדורה פיתולים (מקור: ליגמ פתרונות סביבתיים בע"מ)



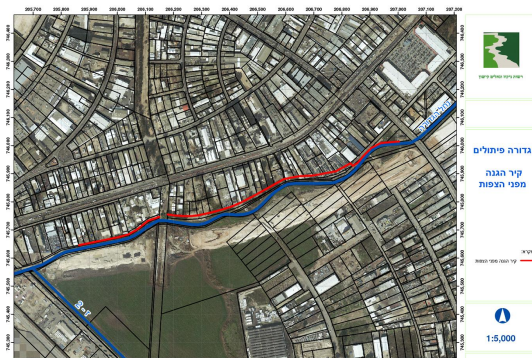
חזון לפארק גדורה פיתולים, בדגש על שימור הפיתולים הטבעיים ומראה נופי (מקור: ליגמ פתרונות סביבתיים בע"מ)



ייעודי קרקע באזור גדורה פיתולים ובשטחים הסמוכים למקטע (מקור: ליגמ פרוייקטים סביבתיים בע"מ)



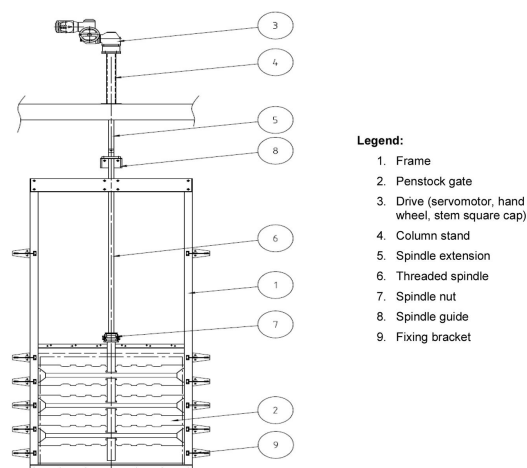
קיר ההגנה על גבול אזור של חיפה ומצידו השני כביש גישה תפעולי בצמוד לנחל (צילום: אגמא)



מפת קיר ההגנה מפני הצפות במקטע גדורה פיתולים (מקור: יודפת מהנדסים עבור רשות ניקוז ונחלים קישון)



דוגמאות לשערים תפעוליים מונעי כניסת מים (מקור: מדריך התקנה ותחזוקה של שערים נגד הצפות, חברת IBS)



סכמה של המרכיבים השונים של הסגר הנשלט (מקור: חוברת הוראות הפעלה, שירות והרכבה של שערי Penstock, חברת IBS)



חזון לפארק טבע עירוני בגדורה (מקור: ליגמ פרוייקטים סביבתיים בע"מ)



חתך של לב הפארק עם שיקום נופי (מקור: ליגמ פרוייקטים סביבתיים בע"מ)



פעולות שלב א שבוצעו (מקור: ליגמ פרוייקטים סביבתיים בע"מ)