



שיקום טבעי של תעלת ניקוז בשטח פתוח עירוני בכרייסטצ'רץ'

נקודות מרכזיות

- שיקום תעלה מבטון בשטח פתוח עירוני בכרייסטצ'רץ' (Christchurch), ניו זילנד. התעלה (הנקראת תעלה מספר 2) נבנתה כחלק מרשת של תעלות המנקזות אזור של ביצות ושטחים חקלאיים דרך מגרשי הגולף של כרייסטצ'רץ' ועד לאגם הפרסה (Horseshoe Lake).
- עיריית כרייסטצ'רץ' פועלת לשיפור התפקוד האקולוגי של רשת התעלות שבשטחה באמצעות תהליכי שיקום טבעיים (השבת מאפיינים טבעיים ומופעי טבעי לאמצעי הנדסי). יעדי השיקום הם שיפור איכות המים, יצירת בתי גידול שיתמכו במגוון של צמחים ובעלי חיים, יצירת מסדרונות אקולוגיים והפיכת סביבת התעלות לאתרי טבע עירוניים לרווחת התושבים. אחת התעלות שנמצאה מתאימה לעבור תהליך שיקום מסוג זה היא תעלה מספר 2.
- הפרויקט בוצע בשנים 2007-2008 על ידי עיריית כרייסטצ'רץ'. מעבר לשיפור התפקוד האקולוגי, הוגדרו לפרויקט בתעלה מספר 2 מספר מטרות נקודתיות: הפחתת עלויות התחזוקה השוטפת של התעלה, אספקת אוגר וטיפול ראשוני למי שיטפונות הזורמים בתעלה, שיפור תפקוד בתי הגידול בתעלה והגברת התועלות שהתעלה מספקת.
- שיקום מקטע התעלה כלל הסרה של מצע הבטון, יצירת גדות מדורגות בעלות שיפוע מתון, כיסוי תשתית התעלה בסדימנט גס ושתילה של צומח נחלים.
- מכיוון שהתעלה מלאכותית ואינה מבוססת על תוואי של נחל טבעי, נעשה שימוש במונח שיקום טבעי (Naturalisation) במקום במונח שיקום (Restoration).
- תהליך השיקום הטבעי לווה במחקר אקולוגי שבחן את השפעות התהליך על חברות החי והצומח בנחל.

רקע

פרטים כלליים

Naturalising an artificial channel in No. 2 Drain, Christchurch

שם בשפת המקור

הגדרה סטטוטורית	שטח עירוני פתוח. חלקו נכלל בשטח מגרשי הגולף של מועדון הגולף העירוני.
זמן הקמה ובנייה בשטח	2008-2007
חברה מבצעת	עבודות שיקום טבעי- מועצת העיר כריסטצ'רץ' מחקר וניטור אקולוגי- EOS Ecology

תיאור התהליך ותוצאות

בעיר כריסטצ'רץ', השוכנת לחופו של האוקיינוס השקט, הוקמה לפני עשרות שנים רשת של תעלות ניקוז. התעלות מנקזות אזורים ביצתיים ומליכות מי נגר, מי נחלים ומי מעיינות דרך שטח העיר לנהרות הראשיים החוצים אותה ומשם לאוקיינוס השקט. חלק מהתעלות מתבססות על תוואי של נחלים טבעיים שהוסדרו, ואחרות נחפרו לאורך תוואי מלאכותי. עיריית כריסטצ'רץ' שמה לה למטרה לשקם את מערכת התעלות, ובמסגרת זו קטע מתעלה מספר 2 (תעלה מלאכותית) באורך של 640 מטר - הבנוי רובו מבטון - אותר כמתאים לעבור תהליך שיקום טבעי ([איור 1](#)).

מטרות השיקום הטבעי של התעלה הן להפחית את עלויות התחזוקה השוטפות של התעלה, לספק אגור וטיפול ראשוני למי שיטפונות הזורמים בתעלה, לשפר את תפקוד בתי הגידול ולהגדיל את מגוון מיני החי והצומח החיים בה ובסביבתה.

פרויקט השיקום הטבעי והמחקר הנלווה לו שם דגש על אוכלוסיית הדגים ממין Bluegill bullies (Gobiomorphus hubbsi) ([תמונה 1](#)): זהו מין אנדמי לניו זילנד החי בערוצים רדודים בעלי זרימה מהירה ומערבולת. בעשורים האחרונים הצטמצמה אוכלוסייתו של הדג, וגם בתעלה מספר 2 ניכרה ירידה בגודל האוכלוסייה שלו. בטרם החלו העבודות בתעלה הועברו 101 דגים לבריכות מלאכותיות, ובתום פעולות השיקום הם הושבו למקטע שאותר מראש כמתאים עבורם בזכות מהירויות הזרימה הגבוהות יחסית שנמדדו בו.

בשלב הראשון של העבודות הסירו את תשתית הבטון בתעלה ויצרו גדות מדורגות בעלות שיפוע מתון. בחלקים שבהם האדמה הייתה חולית והטופוגרפיה תלולה נבנו קירות תמך מדורגים, וביניהם אזורים שטוחים המיועדים לשתילה של צומח נחלים ([איור 2](#)). בקרקעית התעלה, בצידה ובתוואי התעלה עצמה הונחו חלוקים גסים ובולדרים, כדי להגדיל את השונות המבנית ואת מגוון בתי הגידול.

במעלה המקטע המשוקם נחפרו בריכות שאוגרות את מי הנגר ומתפקדות כלוכד סדימנטים. לכידת הסדימנטים בבריכות מפחיתה את נפח הסדימנט המרחף המובל בתעלה ומושקע באגם שבמורד.

לאורך המקטע המשוקם נשתלה צמחיית נחלים המורכבת בעיקרה מצמחים ממשפחת הגומאיים. מכיוון שמרבית הפרויקט בוצע בשטח החוצה מגרשי גולף, לא התאפשר לשתול צמחייה גבוהה יותר.

בשנת 2011 התרחשה רעידת אדמה עוצמתית בכריסטצ'רץ' נזקים כבדים בעיר ובסביבתה. הרעידה גרמה לכשל ולשקיעת גדות בתעלה, ועקב כך הורחב חתך הרוחב של המקטע המשוקם. התנזלות קרקע גרמה להסעה של סחף דק גרגר ושקיעתו ולהחלקת מצע הסדימנט הגס בקרקעית הערוץ. השינויים במורפולוגיית הערוץ גרמו לירידה במהירויות הזרימה לאורך מרבית המקטע המשוקם. הירידה במהירויות הזרימה פגעה במיוחד בבתי הגידול של אוכלוסיות הדגים. הצוות המקצועי שליווה את הפרויקט המליץ על ביצוע עבודות הנדסיות בתעלה להשבת התעלה לממדיה המקוריים טרום רעידת האדמה.

כדי לעקוב אחר הצלחתו של פרויקט השיקום נערך סקר אקולוגי בארבעה אתרי דיגום לאורך התעלה בשלושה מועדים שונים: לפני תחילת העבודות (2006), כשישה חודשים לאחר השלמת עבודות השיקום (2008) וכשנתיים וחצי לאחר השלמת העבודות (2011, לאחר רעידת האדמה). ארבעת אתרי הדיגום שנבחרו כוללים שלושה אתרים במקטע המשוקם ואתר ביקורת במקטע שבו הנחל זורם בתעלה מוסדרת. הנתונים מהסקרים אפשרו להעריך את מידת ההצלחה של השינוי באופיה של התעלה ותרומתו להשבת התנאים לשגשוג מערכת אקולוגית. כמו כן אפשר ללמוד מהם על התהליכים ארוכי הטווח המשפיעים על אוכלוסיות בעלי החיים בתעלה לאחר השיקום (להרחבה ולתוצאות המחקר: [EOS ecology](#)). תוצאות הסקר הצביעו על שיפור ניכר בנראות הסביבתית של התעלה ובתפקודים האקולוגיים שלה ([איור 3](#)) ועל שיפור מתון יותר במדדים

המצביעים על תפקוד אוכלוסיות הדגים וחסרי החוליות. בשנת 2008 הייתה עלייה ניכרת בכל המדדים האקולוגיים בתעלה, אולם בשנת 2011 חלה ירידה מסוימת במרביתם. ירידה זו מוסברת ברעידת האדמה שפקדה את האזור ובהידלדלות משאבי מזון ובשטחי המחיה בגלל הגידול המהיר של אוכלוסיות הדגים וחסרי החוליות לאחר השיקום וההשבה (איור 4).

על בסיס תוצאות המחקר, גובשו כמה מסקנות אופרטיביות:

- בפרויקטים מסוג זה כדאי לתקצב מראש פעולות תחזוקה בלתי צפויות הנדרשות להבטחת שלמותו של בית הגידול.
- נוסף על הניטור הביולוגי יש לנטר באופן שגרתי את הגורמים הפיזיקליים-כימיים של בית הגידול. רק כך אפשר להבטיח את תפקודו המיטבי של בית הגידול ולהבין מהם הגורמים המשפיעים על הרכב אוכלוסיות החיים בנחל לאורך הזמן.
- נוסף על כך, זמן התגובה של מיני חסרי החוליות גבוה מזה של מיני הדגים. על כן, משך תקופת הניטור עבורם צריך להיות ארוך יותר.
- המקטע המשוקם עובר במגרשי גולף, ולכן כמעט שלא ננטעו בו עצים או שיחים גבוהים. שיחים גבוהים ועצים גורמים לירידה בטמפרטורת המים ויוצרים אגב כך בית גידול חדש, התומך במגוון ביולוגי אחר. על כן מומלץ כי בחלקים שאינם עוברים במגרשים יינטעו עצים ושיחים גבוהים.
- יש לנטר באופן רציף את הרכב הסדימנטים בתעלה, כדי להבטיח שמצע החלוקים שהונח בקרקעית ובצידי התעלה אינו מוחלק לאורך הזמן על ידי סדימנט דק ששוקע עליו. פעולה זו הכרחית במיוחד באגנים בעלי תשתית של חול או סילט ושיפוע נמוך. בפרויקט זה נעשה שימוש במלכודות סדימנט במעלה הקטע המשוקם כדי לצמצם ככל האפשר את שקיעת הסדימנט.
- יש להגדיר מראש, כבר בתהליך התכנון, את מטרותיו של תהליך השיקום הטבעי. מטרות אלו צריכות להיות נהירות ומדידות. כמו כן יש לתקצב מראש תהליך של ניטור לצורך הערכת הצלחה של הפרויקט ביחס למטרות שהוגדרו.

מידע נוסף וקישורים

- [Case Study: Naturalising an artificial channel in No. 2 Drain, Christchurch](#)
- [Report - Naturalising an artificial channel in No. 2 Drain, Christchurch](#)

קישורים

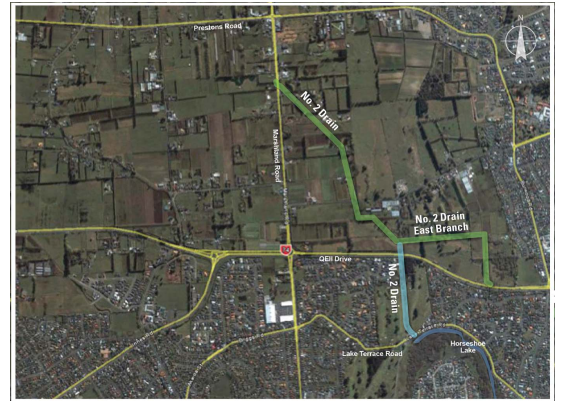
[Case Study: Naturalising an artificial channel in No. 2 Drain, Christchurch](#)

[Report - Naturalising an artificial channel in No. 2 Drain, Christchurch](#)

[EOS ecology](#)

קבצים להורדה

תמונות



תצלום אוויר של אזור התעלה. המקטע שעבר שיקום טבעי מופיע בצבע תכלת (מקור: EOS Ecology Report- Naturalisation of No. 2 Drain)



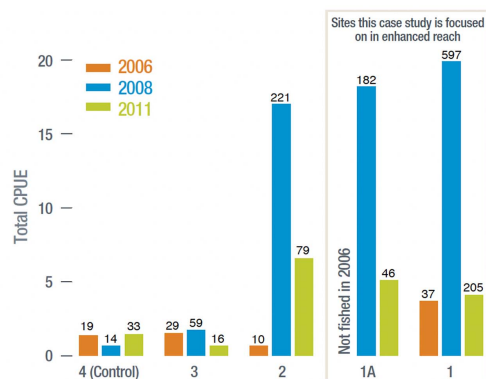
Bluegill bully - מין אנדמי לניו זילנד (צילום: Rod Morris, 2010)



מהלך עבודות השיקום הטבעי בתעלה מספר 2 (מקור: EOS Ecology Report- Naturalisation of No. 2 Drain)



מראה התעלה לפני העבודות ולאחריהן 2 (מקור: DOC case study - Naturalisation of No. 2 Drain)



שפע (שכיחות) פרטי כלל מיני הדגים באתרי הדיגום השונים לאורך שלוש נקודות זמן (מקור: DOC case study - (Naturalisation of No. 2 Drain