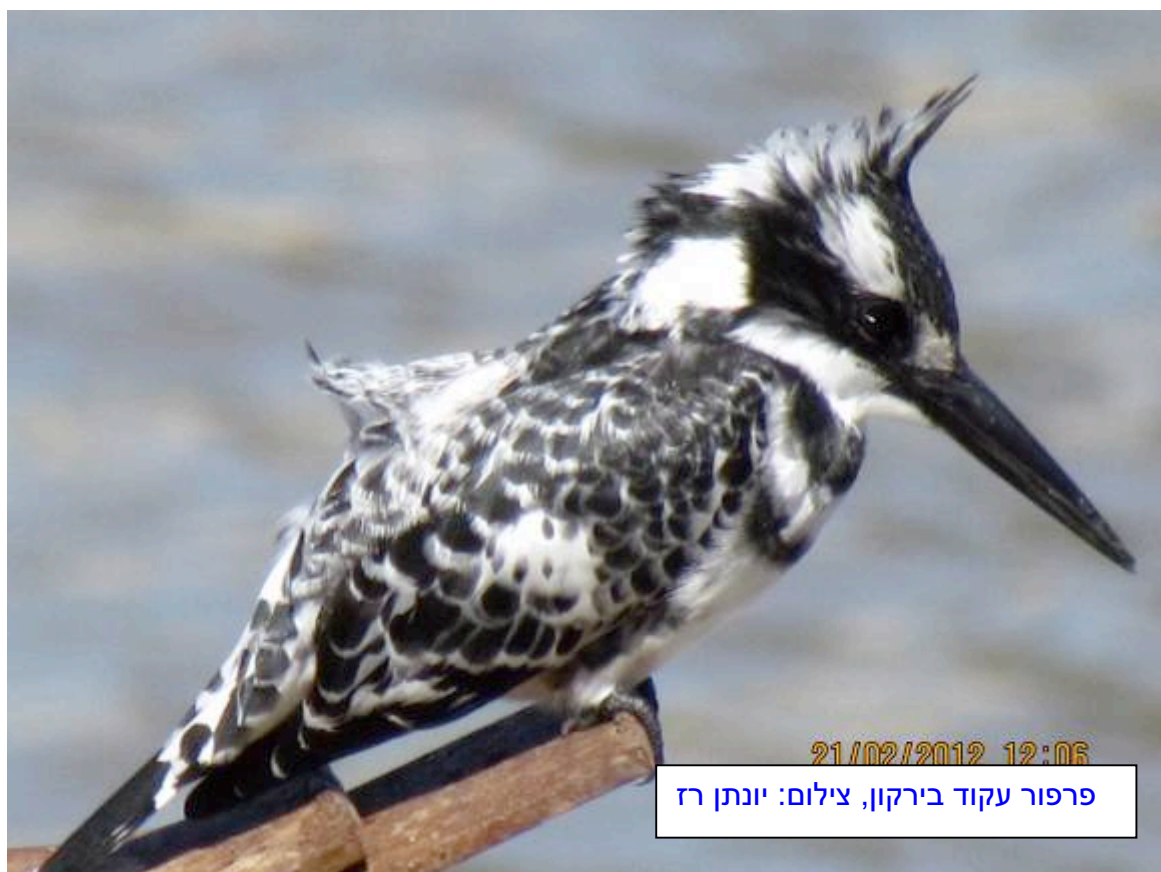


דו"ח מצב הירקון

2012

יונתן רז – אקולוג רשות נחל הירקון



תוכן:

4.....	תחזוקה וממשק אקולוגי
4.....	ניקיון שוטף
5.....	שיטפון ינואר 2013 – יציבות גדות
6.....	צמחייה ויערנות
6.....	הדברת צמחיית מים זרה
7.....	אמברוסיה מכונסת
7.....	נטיעות עצים
	רשות הנחל מערבת את הציבור גם בתחזוקת הנטיעות. השנה הצטרפה קבוצה של בני
	נוער בעלי צרכים מיוחדים, אשר כתרומה לקהילה הגיעו לירקון וביצעו עבודות גיזום עצים
8.....	למרות מגבלותיהם הגופניות. היה מאוד מרגש
9.....	עצי אקליפטוס
	בשיטפון בינואר 2013 קרסו 53 עצי אקליפטוס וחלקם נפל לתוך הנחל. כמו כן מספר
	עצים התערערו בבסיס השורשים ונטו לנפול. הרשות ביצעה עבודות הוצאה ופינוי של
9.....	העצים ובוצעו עבודות גיזום של מאות ענפים מסוכנים.
10.....	טיפול יערני בגדת "גן תל אביב" ברמת גן
10.....	גדת רמת גן לאחר גמר עבודות
11.....	מורכבות מבנית
11.....	סולמות דגים
12.....	הנמכת גדות – הכשרת בתי גידול לחים בגדת הנחל
12.....	ניטור והדברת זחלי יתושים
13.....	הדברה ביולוגית
13.....	שינויים במערך אספקת מי מעיינות לירקון
13.....	ברכת הנופרים
14.....	פרויקט השבה וניטור הצב הרך
15.....	לבנון הירקון
16.....	סקר עופות בירקון
18.....	תנים
19.....	אירועים חריגים
19.....	שריפה באזור תעשייה סגולה בפתח תקווה
19.....	הזרמת קולחים ושפכים ממט"ש דר' שרון מזרחי
20.....	דו"ח איכות מים 2012
20.....	כמויות מים בנחל
22.....	איכות הקולחים שהוזרמו לירקון בשנת 2012

23	עומסים אורגניים
24	ריכוז נוטריאנטים
26	איכות המים בנחל
27	עומסים אורגניים
29	השתנות ריכוז הנוטריאנטים לאורך אפיק הירקון במהלך 2012
29	היבטים אקולוגיים של ריכוזי נוטריאנטים במערכת נחל
33	השתנות איכות המים בירקון במהלך השנים 2005 עד 2012
34	פרופיל חיידקים בנחל הירקון
35	דיגום בקטרילוגי בקטע מלוח
36	ניטור מערכת האגנים ירוקים
37	ניטור איכות המים באגנים הירוקים
39	עומס אורגני
40	נוטריאנטים

רשימת איורים:

20	איור 1 סה"כ כמויות מי מקור שהוזרמו לירקון לצרכי שמירת טבע בשנים 2008 – 2012
21	איור 2 סה"כ הקולחים המוזרמים לירקון משלושה מט"שים בשנת 2012
	איור 3 ממוצע וסטית תקן של ריכוז מדדי איכות הקולחים במט"ש כ"ס ה"ה ומט"ש רמה"ש בשנת 2012
24	איור 4 פרופיל חנקן אמוניאקלי במט"ש כ"ס ה"ה במהלך 2012
24	איור 5 פרופיל חנקן אמוניאקלי במט"ש רמה"ש במהלך 2012
25	איור 6 פרופיל ריכוז הזרחן במט"ש כ"ס ה"ה במהלך 2012
25	איור 7 פרופיל ריכוז הזרחן במט"ש רמה"ש במהלך 2012
26	איור 8 ריכוז COD הכללי וסטית תקן במט"ש כ"ס ה"ה ובמט"ש רמה"ש
26	איור 9 ממוצע וסטית תקן של רמת ההגבה (pH) והעכירות במט"ש כ"ס ה"ה ורמה"ש
27	איור 10 פרופיל ריכוז החמצן המומס (DO) לאורך הירקון במהלך 2012
27	איור 11 פרופיל ריכוז המוצקים המרחפים (TSS) לאורך הירקון ב2012
28	איור 12 פרופיל ריכוז COD לאורך הירקון במהלך 2012
29	איור 13 ממוצע גיאומטרי של ריכוז העמס האורגני לאורך הירקון ב2012
31	איור 14 פרופיל ממוצע ריכוז האמוניה N לאורך הירקון במהלך 2012
31	איור 15 פרופיל ממוצע ריכוז הניטראט NO3 לאורך הירקון במהלך 2012
32	איור 16 פרופיל ממוצע ריכוז הזרחן הכללי P לאורך הירקון במהלך 2012

תחזוקה וממשק אקולוגי

ניקיון שוטף

במהלך השנה מבוצע ניקיון שוטף של פסולת קלה מגדות הנחל ובמים באמצעות קבלן.



איסוף פסולת באזור שבע טחנות

הניקיון מבוצע בקטעי נחל שונים כולל בתחום גני יהושע וגן לאומי מקורות הירקון.

בשפך נחל הירקון לים כאשר כמות הפסולת המצטברת גדולה במיוחד, בעיקר לאחר אירועי גשם וסערות בים, מתבצע ניקיון ופינוי גם באמצעות שופל ומשאיות. במהלך השנה, בנוסף לשוטף,

מבוצעות פעולות ניקיון לאורך הירקון, בגדות נחל איילון וביובלי הירקון. בניקיונות אלו סולקה פסולת בכמות גדולה, עשרות משאיות, למזבלה. מקור הפסולת הוא בעיקר מיובלי הירקון ומתעלות הניקוז והיא מגיעה לירקון עם השיטפונות ו"נתקעת" בגדות. בחודש ינואר 2013 התרחש בירקון שיטפון בספיקה של כ- 250 מק"ש. שיטפון בספיקות כאלו גורם להצפה של שטחים פתוחים בעיקר חקלאיים בסביבת הירקון. שיטפון בסדר גודל כזה סוחף איתו כמויות גדולות במיוחד של פסולת וכן סחף של צמחיית גדות. הפסולת המגיעה היא מגוונת ביותר וכוללת פלסטיק, צמיגים, מקררים, שלדי מכוניות, חביות ופגרי בעלי חיים. עם תום הגשמים והתייבשות הדרכים בוצעה הוצאת הפסולת ופינויה למטמנות.



ניקוי פסולת מהאפיק בתחום גן לאומי



ניקוי השפך

שיטפון ינואר 2013 – יציבות גדות



מערכת נחל הינה מערכת דינאמית בה מתרחשים שינויים בחתך האפיק, בנתיבי הזרימה, בבתי הגידול ובמבנה ותפקוד המערכת האקולוגית בכלל. גורם משמעותי לשינויים הוא שיטפונות, שככלל הינם תופעה רצויה ובעלת חשיבות להתחדשות המערכת האקולוגית. באירוע בחודש ינואר 2013, שהיה בסדר גודל של כ - 250 מק"ש, הוסעו בנחל כמויות גדולות של סחף עפר

וצמחייה והנחל עבר רענון ובמקומות רבים גם "עיצוב" מחדש. לא נפגעו תשתיות ומתקנים



הנדסיים בסביבת הנחל והודות לייצוב הגדות באמצעות צמחיית גדות צפופה וכמעט ולא התרחשו התמוטטות בגדות למעט במספר מקומות בקטע התיכון, בדרך כלל בקשת החיצונית של עיקולי הנחל. השינויים מעצבים מחדש את הגדה ומעשירים את מגוון בתי הגידול ולכן הם נחשבים כחלק מהדינאמיקה בנחל ועלינו לשקול היטב כיצד מתקנים את ה"נזק", אם בכלל. הגדות בקטעים העליון והמלוח לא נפגעו.





צמחייה ויערנות

הרשות מבצעת הדברה בררנית באופן שוטף מזה מספר שנים. הצורך בהדברה נובע בעיקר מהתפרצות של צמחים פולשים באזורים בהם נעשה פילוח של הקרקע במהלך עבודות בשטח, נטיעות, שריפות וחפירה לתשתיות, אולם יש גם התפרצות ספונטאנית של צמחייה פולשנית באזורים בלתי מופרים. ההדברה מבוצעת מספר פעמים בשנה, בעיקר כשהצמחים צעירים וקטנים ובאופן נקודתי על צמחי המטרה.

הדברת צמחיית מים זרה

אזולה – כמו בשנת 2011, גם ב - 2012 זיהינו התפתחות של אזולה (צמח מים) במספר אזורים בקטע העליון של הנחל. בוצעה הדברה נקודתית. המפתח להצלחה בהרחקת האזולה הוא הדברה לפני יצור נבגים השוקעים לקרקעית ומגיחים בכמות



בלתי ניתנת לשליטה. ההדברה בוצעה באמצעות סירה ובחומר הדברה ראונדאפ.

אמברוסיה מכונסת



צמח רב שנתי שאזור תפוצתו הטבעית הוא דרום מערב ארצות הברית. בקיץ 2009 איתרנו אותם לראשונה בגדת נחל קנה, באזור מושב שדי חמד, סמוך למסילת הרכבת. בוצעו מספר מחזורי הדברה נקודתית.

בשנת 2011 אותרו מספר פרטים של צמחי אמברוסיה בשני אתרים ביובלי הירקון והצמחים

הושמדו באמצעות הדברה נקודתית. במהלך 2012/13 בוצעו מספר סקרים לאיתור התפתחות אמברוסיה ונמצאו מספר מוקדים בגדות הירקון ומספר מוקדים ביובלים, כולל ממזרח ל"קו הירוק". בוצעו מחזורי הדברה באמצעות גרלון 3 עד 5 % מהול בשמן עד לקבלת השמדה מלאה של האמברוסיה.

רשות הטבע והגנים גם מבצעת פעולות הדברה בתחום הגנים הלאומיים.

ניטור ומעקב אחר התפתחות חדשה של אמברוסיה ימשך גם בשנים הבאות.

נטיעות עצים



נטיעות באגנים הירוקים, ע"י מתנדבים

בט"ו בשבט 2013 ובמהלך החורף ניטעו בגדות הירקון 560 עצים. באתר האגנים הירוקים הנטיעות בוצעו בשיתוף עם מתנדבים עובדי חברת Sky Vision שמשרדיהם ממוקמים בבנין הצופה אל הירקון. סה"כ במהלך השנים ניטעו לאורך הירקון כ- 2,000 עצים של מינים מגוונים שאפיינו את סביבת הירקון

בעבר כמו אלון תבור, מיש, תות, תאנה, שקמה, חרוב, רימון, תמר, קליל החורש, צפצפת הפרת, אלה א".

בקטע הנקי של הירקון, בתחום הגן הלאומי, העתקנו ונטענו, עצי צפצפת הפרת, שהועתקו מגדות נחל הירקון בגני יהושע. במהלך הקיץ בוצעו השקיות, כיסוחים והדברות סביב לנטיעות. חלק משטחי הנטיעות נפגעו כתוצאה משרפות שנגרמו גם ממדורות של הסמוכות לנטיעות.



נטיעות בגדות הירקון

רשות הנחל מערבת את הציבור גם בתחזוקת הנטיעות. השנה הצטרפה קבוצה של בני נוער בעלי צרכים מיוחדים, לקהילה הגיעו לירקון גיזום עצים למרות הגופניות. היה מאוד

אשר כתרומה
וביצעו עבודות
מגבלותיהם
מרגש.



עצי אקליפטוס

בשיטפון בינואר 2013 קרסו 53 עצי
אקליפטוס וחלקם נפל לתוך הנחל. כמו כן
מספר עצים התערערו בבסיס השורשים ונטו
לנפול. הרשות ביצעה עבודות הוצאה ופינוי
של העצים ובוצעו עבודות גיזום של מאות
ענפים מסוכנים.



טיפול יעירני בגדת "גן תל אביב" ברמת גן

מדובר בקטע באורך כמה מאות מטרים בו בוצעו בעבר עבודות פיתוח ובניית גן עירוני שכולל מתחם משחקי שעשועים. הגן נקרא "גן תל אביב". בעקבות שיטפון 1992 נבנתה מסלעה גבוהה ותלולה שיחד עם גדר בקו המתלול והצמחייה שהתפתחה, ניתקה למעשה, את הנחל מאזור הגן. בגלל מורכבות האזור, לא בוצעו במקום עבודות תחזוקה של העצים והצמחייה מזה שנים, ענפי העצים סיכנו את מתחם מתקני המשחקים והנוף אל הנחל נחסם. העבודה שבוצעה כללה פרוק והרכבת גדרות, כיסוח צמחייה וגיזום עצי האקליפטוס. כתוצאה מהעבודה נפתחו הנוף והתצפית אל הנחל ושופרה הבטיחות בתחום הגן. ראוי לציין את שיתוף הפעולה עם אגף גנים ונוף בעיריית רמת גן בתכנון וביצוע העבודה ללא פגיעה במתקני הגן.





נחל הרקון בעברו היה נחל הזורם בשיפוע מתון ובאופן רצוף ללא מכשולים פיסיים כמו סכרונים שפוגעים ברציפות מההיבט של יכולת דגים לנוע למעלה הנחל. ישנם מספר מיני דגים בירקון שבאופן טבעי שואפים להגיע לאזורים שבמעלה. כחלק משיקום המערכת האקולוגית הרשות מקימה סולמות דגים, שהם מיתקנים הנדסיים שמייצרים שיפוע מתון היכן שהוקמו סכרונים שמייצרים מדרגה, ומאפשרים לדגים לשחות במעלה הזרם. לפני כ-10



שנים נבנה סולם דגים ב"סכר החקלאי" הנמצא באמצע הקטע התיכון של הירקון. עם הפעלתם של האגנים הירוקים חל שיפור משמעותי באיכות המים המגיעים לירקון בקטע התיכון והראשונים לחוש בשיפור היו הדגים, ששחו במעלה נחל קנה לכיוון פתח יציאת המים מן האגנים הירוקים. הדגים שעלו במעלה הזרם מן האגנים "נתקעו" במדרגה שנוצרה ממעבר

אירי של דרך החוצה את נחל קנה וכשהבחנו בכך החלטנו לבנות במקום סולם דגים. כבר תוך כדי בנית הסולם החלו דגים לעלות למעלה ותוך זמן קצר התמקמה אוכלוסיית דגים חדשה באפיק נחל קנה.

הנמכת גדות – הכשרת בתי גידול לחים בגדת הנחל

במסגרת הרחבת המורכבות המבנית של בתי הגידול במערכת נחל, הוכשרו מספר מקומות בגדות הנחל בהם שיפוע הגדה שונה כך שנוצרה גדת נחל נמוכה ואופקית המהווה בית גידול לח שמושפע מהמים בנחל. נשתלה צמחיית בתי גידול לחים וניטעו עצים.



הנמכת גדה לפני שתילה



הנמכת גדה לאחר התבססות צמחייה

ניטור והדברת זחלי יתושים

לאור ממצאי הניטור, גם בשנת 2012 לא היה צורך ולא בוצעה הדברה של זחלי יתושים באפיק הירקון.

לשם השוואה, עד שנת 2009 בוצעו כ – 13 מחזורי הדברת זחלי יתושים בעונה.

הדברה ביולוגית

לאורך הירקון הותקנו בשנים האחרונות תיבות קינון בשטחים החקלאיים בסביבת הירקון לתנשמות, ובזים, המשמשים כמדבירים ביולוגים של מכרסמים ולעטלפי חרקים שניזונים מחרקים.

הפעולות לעידוד הדברה הביולוגית נועדו לצורך הפחתת השימוש בחומרי הדברה המזהמים את הסיבה בכלל ואת הנחל בפרט.

שינויים במערך אספקת מי מעיינות לירקון

הספקת המים השפירים לירקון, למעשה מי מעיינות שמסופקים בשאיבה בגלל מפלסי מי תהום נמוכים, נעשית בנקודה מוגדרת שסמוכה לבריכת הנופרים. בעבר, כשהמעיינות שפעו באופן טבעי, הנחל ניזון ממספר רב של נביעות שהתלכדו לזרימה באפיק. לאחרונה, הודות להגדלת הקצאת המים לצרכי שמירת טבע, הוצעה האפשרות לספק את המים ליותר מנקודה אחת. התוכנית הוצעה על ידי רשות נחל הירקון, התקבלה על ידי רשות הטבע והגנים ובוצעה על ידי חברת מקורות והמים מוזרמים מים לשלש נקודות: שנים בתעלת גבעת השלושה, כ-600 מק"ש ואחד, כ-250 מק"ש לאגם אפק (אנטיפטריס) הנמצא מזרחית לאתר המעיינות. המים משמשים את מערכת האקולוגית של אגם אפק וזורמים אל הירקון דרך נחל עינת.

פיצול ההזרמה עונה על מספר צרכים: שיחזור (חלקי) של אופי זרימת המים בעבר, הזרמת מים בנחל עינת והפיכתו לנחל איתן באורך של כ-800 מטר, והגדלת ביטחון מים למקרה של זיהום.



ברכת הנופרים

רט"ג ורשות הנחל נוקטים בצעדים לצמצום הנזק שנבע מאופי הפעילות בבריכת הנופרים מאז הוגברה הזרמת המים. הוצבו שערים וחסימות כדי למנוע כניסת רכבים לאזור בריכת הנופרים, ב-2011 נאסרה הרחצה לחלוטין והוחל בפיקוח ומאז ניכר שיפור בעכירות המים ובהמצאות בעלי כנף ודגים. באביב 2012 בוצעו נטיעות עצים בסביבת הבריכה ונבנתו אפשרות של גידור האתר כדי לצמצם באופן משמעותי את הפוטנציאל לנזק ולאפשר שיקום

של המערכת האקולוגית הפגועה. התכנית כוללת את קביעת הממשק המתאים ביותר למקום.

צמח נימפיאה תכולה בודד נראה ב-2012 רק במקום אחד בתחום גן לאומי מקורות הירקון.



פרויקט השבה וניטור הצב הרך



בסקרים שנערכו ב-2012 אותרו 12 קיני צבים מעיד כי בנחל מתקיימת אוכלוסייה בוגרת ויציבה. כל הקינים אותרו לאורך הקטע התיכון. מתוך 12 הקינים, נראה כי ברובם התרחשה טריפה של חלק או של כל הביצים. ב-2012 לראשונה נמצא כי בחלק מן הקינים שבתחום גני יהושע הטריפה בוצעה על ידי תנים. הסקר נערך יחד עם רשות הטבע והגנים. בקטע המלוח של הירקון והאיילון (סביבה אורבנית) נראים מדי פעם 2-3 פרטים בוגרים של צב רך. לא נמצאו קינים.





לבנון הירקון

ממצאי הניטור

בחודש אוקטובר 2012 בוצע ניטור לבנונים במורד הקטע העליון של הירקון והחלק העליון של הקטע התיכון. כצפוי נמצאו לבנונים בקטע העליון של הירקון ולשמחתינו נמצאו לראשונה מזה עשרות שנים דגי לבנון בקטע התיכון. הממצא מעיד על שגשוג של אוכלוסיית דגי לבנון גם במי הקולחים המוזרמים לירקון דרך מערכת האגנים הירוקים. יצוין כי זיהום הקטע התיכון בקולחי מט"ש דר' שרון מזרחי מעמיד בסכנת קיום את אוכלוסית הלבנונים בקטע התיכון והשנה יתבצע סקר נוסף כדי לבחון את מצב האוכלוסייה.



סקר עופות בירקון

בחודשי החורף בשנים 2010-12 נערכו מספר ספירות של קורמורנים בנחל הירקון. הממצאים מראים כי בירקון לנים כ-20 עד 30 פרטים.. נמצא גם כי לעיתים, במהלך היום, מספר קורמורנים נכנסים אל הירקון מכוון הים לצורך תזונה ושבים ללון באתרי לינה אחרים.



בעבר נהגו לחרוף בירקון כמה עשרת עד מאות אגמיות מידי שנה. בשנים האחרונות נצפו בירקון מספר פרטים בודדים של אגמיות החורפות בעיקר באזור שבע טחנות. עם התרבות אוכלוסיות הדגים והדגיגים בשלושת קטעי הנחל, ניתן לציין את נוכחותם הבולטת של הפרפור העקוד ולבן החזה לכל אורך הנחל. הירקון משמש כאתר שהיה לעופות נודדים כמן כפן ושרשיר





שרשיר



כפן

תנים

אוכלוסיית התנים בגדות הירקון מתרחבת ומונה כיום כ-3 - 4 להקות המונות 3 עד 5 פרטים בכל להקה. בגדות הנחל אותרו מספר מאורות לינה של התנים, בדרך כלל בסבך הקנים. התנים ניזונים מצייד ושיירי מזון בני אדם והם מפגינים אדישות לבני אדם.



אירועים חריגים

שריפה באזור תעשייה סגולה בפתח תקווה

בחודש פברואר 2013 אירעה שריפה במפעל לסוללות באזור התעשייה בפתח תקווה. נוזלי כיבוי השרפה וקצף הכיבוי זרמו למערכת הניקוז ולנחל שילה ומשם לירקון. אירוע זה גרם לזיהום הירקון בקצף ובתשטיפים מהשרפה במפעל לסוללות. יש חשיבות להטמיע ולבצע נוהלים אשר ימנעו זיהום סביבתי הנגרם כתוצאה מטיפול בשרפות, החורג מעבר לתחום אתר השרפה.



נחל הירקון לאחר זיהום וקצף כיבוי

הזרמת קולחים ושפכים ממט"ש דר' שרון מזרחי

מט"ש דר' שרון מזרחי תוכנן לטיפול בשפכים בספיקה יממתית של 6,000 מ"ק ולאיוכות פחותה משניונית ובפועל הספיקה המגיעה למט"ש זה גדולה בלמעלה מכפליים. מפעל ההשבה שניזון מקולחי המט"ש אינו יכול לקלוט את כל הקולחים ובחודשים אוקטובר עד אמצע אפריל הם זורמים לירקון לאחר שהיה מוגבלת במאגר ובאיוכות גרועה תוך זיהום ופגיעה קשה בירקון עד למצב שבו אנו נאלצים לבצע הדברות של זחלי יתושים. בנוסף קיים חשש לפגיעה בהתחדשות אוכלוסיית דגי לבנון בקטע התיכון.

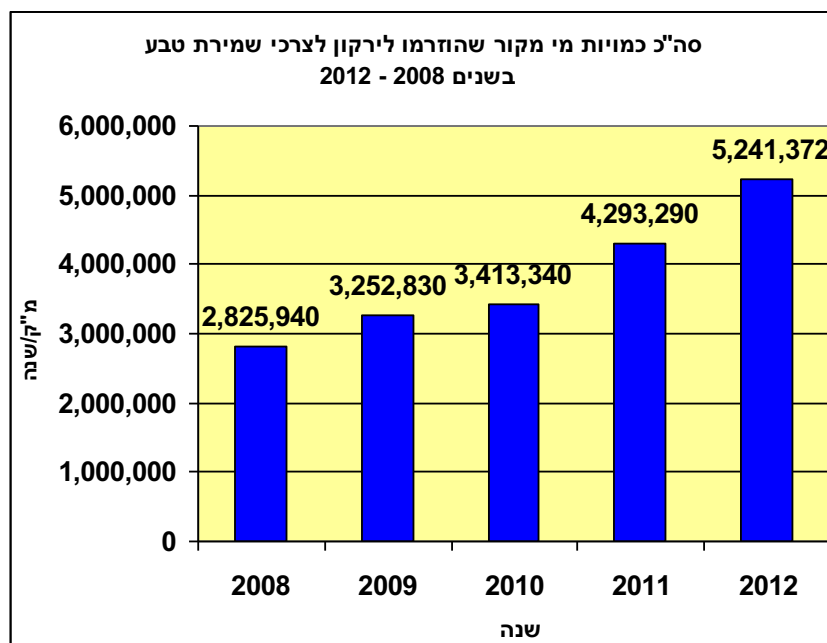
למעשה, קולחי המט"ש מהווים את המקור העיקרי והרציף של זיהום הירקון בשנים האחרונות ואין בעתיד הקרוב מועד לביצוע תוכניות השידרוג הקיימות למט"ש. כדי לצמצם את הנזק רשות הנחל מפעילה את תחנת השאיבה שנבנתה בגדת נחל קנה וחלק מעודפי הקולחים נשאבים למט"ש כפר סבא הוד השרון ומשם הם מגיעים לאגנים הירוקים. השנה תשתתף המועצה האזורית במימון הפעולה בסכום של 150,000 ש"ח. ב-2012 רשות הנחל ממנה כ-250,000 ש"ח לפעולה זו מתקציבה.

דו"ח איכות מים 2012

כמויות מים בנחל

הקצאת מים לירקון מתקיימת מאז שנת 2004 ממספר מקורות שהוגדרו בהחלטת הממשלה מינואר 2003. מים שפירים - מי מקור מסופקים לירקון מקידוחים באזור מעיינות ראש העין וקולחים מסופקים ממת"ש כפר סבא/הוד השרון ומת"ש רמת השרון. בחורף ובעונות השוליים מתקיימות זרימות גם ממת"ש דר' שרון מזרחי.

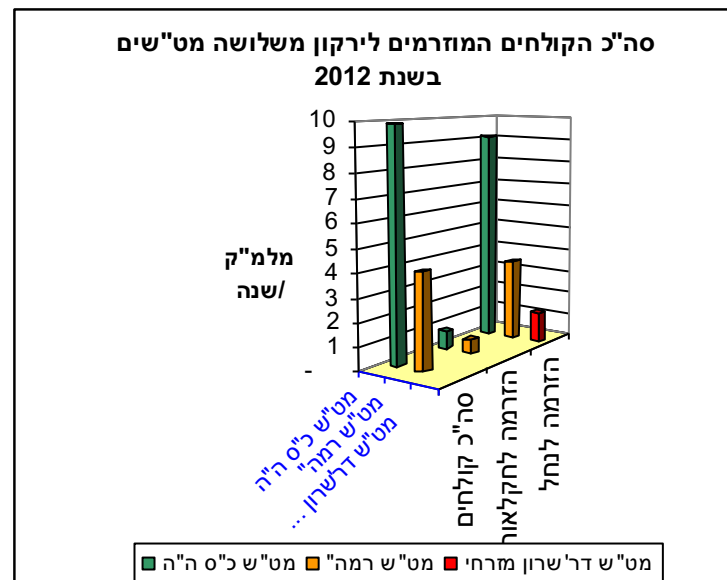
מי מעיינות ראש העין - הספיקה הממוצעת של המים השפירים (מי קידוחים מהאקוויפר המקומי) בשנת 2010 הייתה קרובה לספיקת ההקצאה שהיא 400 מק"ש. בחודש יולי 2012 הוגדלה הספיקה מ - 600 מק"ש ל-850 מק"ש. סה"כ בשנת 2012 הוזרמו לירקון 5.2 מלמ"ק, בהשוואה ל - 4.3 מלמ"ק בשנת 2011.



איור 1 סה"כ כמויות מי מקור שהוזרמו לירקון לצרכי שמירת טבע בשנים 2008 – 2012

קולחים - בשני המת"שים המזרימים באופן קבוע קולחים לירקון, כחלק מהקצאת המים, טופלו סה"כ 14 מלמ"ק שפכים בשנת 2012, זאת בהשוואה ל- 13.2 מלמ"ק בשנת 2011. בשנת 2012 סופקו לחקלאות 1.4 מלמ"ק ישירות מהמת"שים, בהשוואה ל- 1.3 מלמ"ק ב - 2011.

ב - 2012 הוזרמו לירקון משני המט"שים 12.6 מלמ"ק קולחים בהשוואה ל - 11.9 מלמ"ק ב - 2011 ובנוסף לכך הוזרמו עוד כ- 1.5 מלמ"ק ממת"ש דר' שרון מזרחי. יחד עם 5.2 מלמ"ק מים שפירים, במהלך 2012 הוזרמו לירקון 19.3 מלמ"ק בהשוואה לכ- 17.7 מלמ"ק ב - 2011, מתוכם כ - 73% קולחים ו - 27% מים שפירים. עליה של כ 3.0% בכמות המים השפירים מכלל המים בהשוואה ל2011.



איור 2 סה"כ הקולחים המוזרמים לירקון משלושה מט"שים בשנת 2012

מט"ש דר' שרון מזרחי: בין החודשים ינואר עד אפריל ונובמבר עד דצמבר, מוזרמים לירקון כ - 1.5 מלמ"ק עודפי קולחים דרך נחל קנה. איכות הקולחים היא שניונית ופחות, עם רמת עכירות גבוהה.

מט"ש כפר סבא – הוד השרון: בשנת 2009 חל שינוי באיכויות הקולחים שהוזרמו לירקון הודות לתחילת פעולתו של מט"ש שלישוני. השינוי הבולט ביותר הוא בירידת ריכוזי הנוטריאנטים לריכוזים של ועדת ענבר להזרמה לנחלים. עם תחילת פעולתם של האגנים הירוקים שיפור נוסף באיכות הקולחים שהוזרמו ממט"ש כ"ס ה"ה.

במהלך 2012 הוזרמו לירקון 9,121,261 קולחים. ב2011 הוזרמו לירקון ממט"ש זה 9,038,546 מ"ק קולחים שלישוניים בספיקה ממוצעת של 1,031 מ"ק/ש. כ - 810,000 מ"ק/שנה קולחים סופקו לחקלאים ישירות מן המט"ש. בהשוואה לכ - 665,000 מ"ק/שנה ב - 2011 ולכ- 800,000 מ"ק/שנה שסופקו ישירות מהמט"ש לחקלאים ב - 2010 ו - 741,900 מ"ק/שנה ב - 2009.

מט"ש רמת השרון: ב - 2012 הוזרמו לירקון 3.5 מלמ"ק בספיקה ממוצעת של 400 מ"ק/ש. בהשוואה ל - 2.9 מלמ"ק ב - 2011 בספיקה ממוצעת של 329 מ"ק/ש. כ - 819,050 מ"ק/שנה קולחים סופקו לחקלאים ישירות מן המט"ש.

שאיבת מים מאפיק הנחל לצריכה חקלאית נעשית בקטע התיכון בלבד ובשנת 2011 הסתכמה ב - 1.5 מלמ"ק.

כמויות המים בירקון בשנת 2012

מקור מים	איכות	ספיקה שעתית ממוצעת (מ"ק/שעה)	כמות שנתית לירקון (מלמ"ק)	הערות
קידוחי ראש העין	שפירים	600	5.2	ינואר- יולי -0.6 מק"ש יולי- דצמבר 0.85 מק"ש
מט"ש דר' שרון מזרחי	קולחים שניוניים, עכירות גבוהה		1.5	ינואר עד אפריל ונובמבר עד דצמבר
מט"ש כפר-סבא/ הוד השרון	קולחים שלישוניים	1040	9.1	8.1 ב - 2010 9.0 ב - 2011
מט"ש רמת השרון	קולחים שלישוניים	400	3.5	3.4 ב - 2010 2.9 ב - 2011
שאיבת חקלאים	ישירות מהמט"שים		1.6	כ"ס ה"ה 0.8 רמה"ש 0.8
סה"כ קולחים מיועדים לירקון			14	
סה"כ הזרמה לירקון			19.3	קולחים + מי מקור
שאיבת חקלאים	ישרות מהנחל		1.5	הערכה
סה"כ נותר בנחל			17.8	13.5 ב - 2010 16.4 ב - 2011

איכות הקולחים שהוזרמו לירקון בשנת 2012

- לנחל הירקון מוזרמים בדרך כלל קולחים באיכות שלישונית משני מט"שים.
- חריגות באיכות הקולחים נמצאו רק במספר מקרים. יצוין כי חריגות אלה הם אחד מהסיבות העיקריות לצורך באגנים ירוקים.
- מט"ש כ"ס ה"ה חורג באופן קבוע בריכוזי הזרחן.

- ממת"ש דרום שרון מזרחי מוזרמים לירקון עודפי קולחים באיכות ירודה במשך החורף ובעונות השוליים.

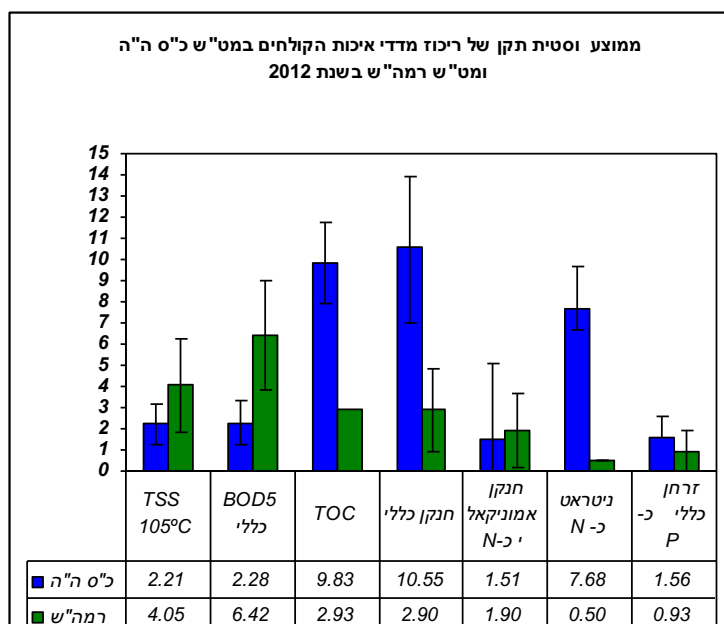
עומסים אורגנים

המוצקים המרחפים (TSS) ריכוז בתקן ענבר הוא 10 מג"ל. על פי נתוני הניטור השנתי של המט"שים ב-2012, הריכוז הממוצע של הקולחים שהוזרמו לירקון משני המט"שים הוא 2.2 ו- 4.0 מג"ל מקסימום 6.6 ו- 13.4 למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

צריכת החמצן הביוכימית (BOD) ריכוז בתקן ענבר הוא 10 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים הוא 2.3 ו- 6.4 מג"ל עם ערכי מקסימום של 5 ו- 15 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

צריכת החמצן הכימית (COD) ריכוז בתקן ענבר הוא 30 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים הוא 29 ו- 37 מג"ל עם ערכי מקסימום של 55 ו- 112 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. המשמעות היא כי בשני המט"שים היו חריגות גם בריכוזי ה- COD מעבר לתקן ענבר המותר להזרמה לנחלים.

פחמן האורגני הכללי (TOC). לא נכלל בתקן ענבר אך משמש כמדד נוסף של הערכת העומס האורגני במי הנחל. ריכוז ה- TOC הרצוי במי הקולחים המוזרמים לירקון הוא נמוך מ- 10 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים הוא 10 ו- 3 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

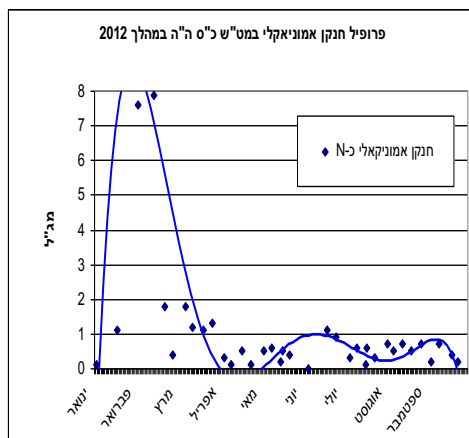


איור 3 ממוצע וסטית תקן של ריכוז מדדי איכות הקולחים במט"ש כ"ס ה"ה ומט"ש רמה"ש בשנת 2012

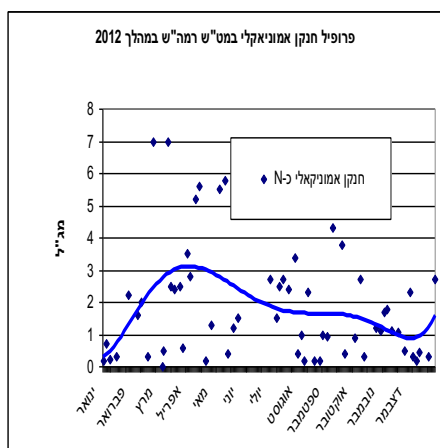
ריכוז נוטריאנטים

ריכוז **החנקן הכללי** בתקן ענבר הוא 10 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים הוא 10.5 ו- 1.9 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

ריכוז **החנקן האמוניאקלי** בתקן ענבר הוא 1.5 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים הוא 1.5 ו- 4.4 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה.

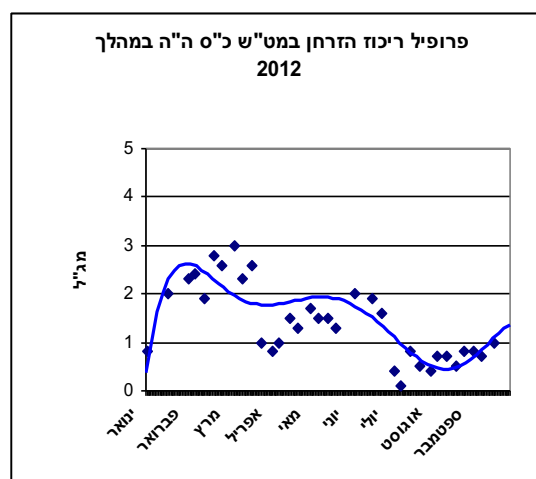


איור 4 פרופיל חנקן אמוניאקלי במט"ש כ"ס/ה"ה במהלך 2012

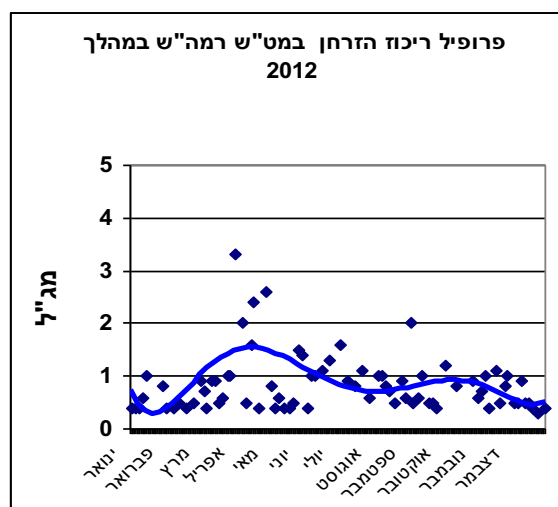


איור 5 פרופיל חנקן אמוניאקלי במט"ש רמה"ש במהלך 2012

ריכוז **הזרחן הכללי** בתקן ענבר הוא 0.2 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בשני המט"שים הוא 1.5 ו- 0.9 מג"ל למט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בהתאמה. במט"ש כ"ס/ה"ה נעשו ב-2012 פעולות להורדת ריכוז הזרחן הכללי ועמידתו בתקן ענבר.

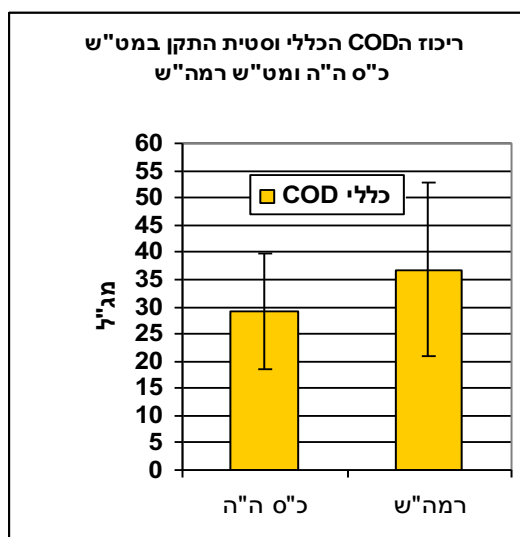


איור 6 פרופיל ריכוז הזרחן במט"ש כ"ס ה"ה במהלך 2012

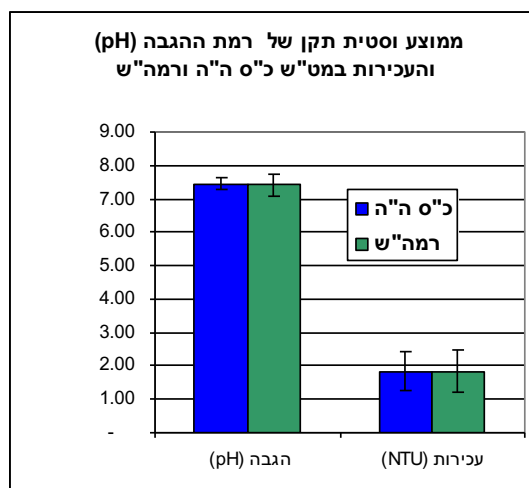


איור 7 פרופיל ריכוז הזרחן במט"ש רמה"ש במהלך 2012

ריכוז איכותיות הקולחים במט"ש כ"ס/ה"ה ומט"ש רמה"ש בשנת 2012												מט"ש	
זרחן כללי P-כ	ניטראט N-כ	ניטריט N-כ	חנקן קיילדל (TKN)	חנקן אמוניקאלי N-כ	חנקן כללי	TOC	COD כללי	BOD ₅ כללי	TSS 105°C	עכירות (חטף)	הגבה (pH) (חטף)		
36	37	37	3	37	3	3	65	47	167	153	125	מס' n	נסה
1.56	7.68	0.14	2.83	1.51	10.55	9.83	29.17	2.28	2.21	1.84	7.45	ממוצע	
5.3	11.9	0.5	3.3	19.9	14.43	11.7	55	5	6.6	3.7	8.00	מקסימום	
0.1	4.3	0.005	2.5	0	8.31	7.9	15	0.5	0.4	0.7	7.10	מינימום	
79	79	52	53	7	59	47	100	99	100	68	95	מס' n	רמה"ש
0.93	0.93	0.50	0.09	4.40	1.89	2.93	36.75	6.42	4.05	1.84	7.42	ממוצע	
8	8	0.5	0.67	8.9	7	8.2	112	15	13.4	4.75	8.23	מקסימום	
0.3	0.3	0.5	0.01	2.4	0.2	0.7	15	2	0.4	0.7	6.41	מינימום	



איור 8 ריכוז COD הכללי וסטיית תקן במט"ש כ"ס ה"ה ובמט"ש רמה"ש



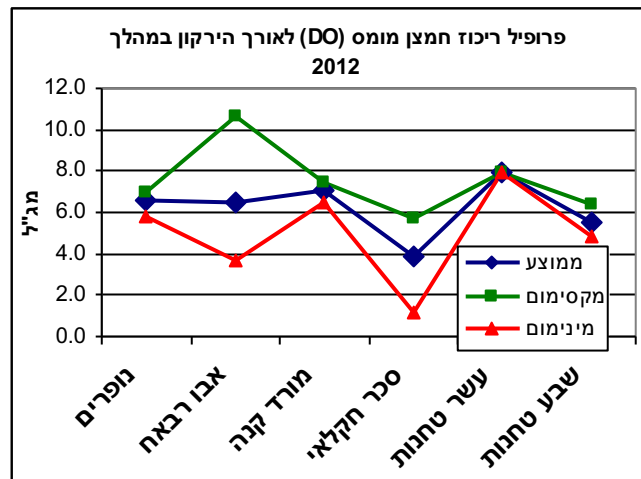
איור 9 ממוצע וסטיית תקן של רמת ההגבה (pH) והעכירות במט"ש כ"ס ה"ה ורמה"ש

איכות המים בנחל

הקצאת המים השפירים לקטע הנקי של הירקון עמדה באמצע 2011 על 600 מק"ש. ביולי 2012 גדלה ההקצאה ל-850 מק"ש. ספיקת המים לקטע התיכון של הירקון עמדה על 1,200 מק"ש בממוצע משני המט"שים המספקים קולחים לירקון.

חמצן מומס

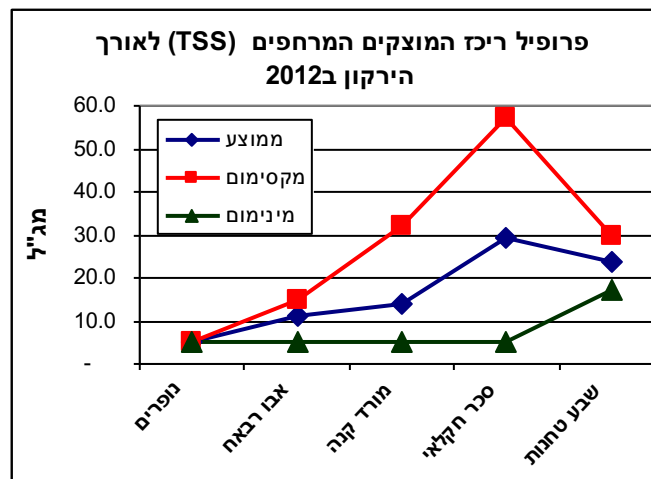
ריכוז החמצן המומס המינימאלי הדרוש במי הנחל הוא 3 מג"ל. ריכוז החמצן המומס שנמדד לאורך הקטע הנקי של הירקון, בשעות הבוקר, נעה בין 4 ל- 10 מג"ל עם ממוצע גיאומטרי של 6.6 מג"ל (נק' דיגום נופרים ואבו רבאח). ריכוזי החמצן המומס בקטע התיכון של הירקון היו בין 1.2 ל- 8 מג"ל עם ממוצע של כ- 6 מג"ל (נק' דיגום בין מורד קנה לשבע טחנות).



איור 10 פרופיל ריכוז החמצן המומס (DO) לאורך הירקון במהלך 2012

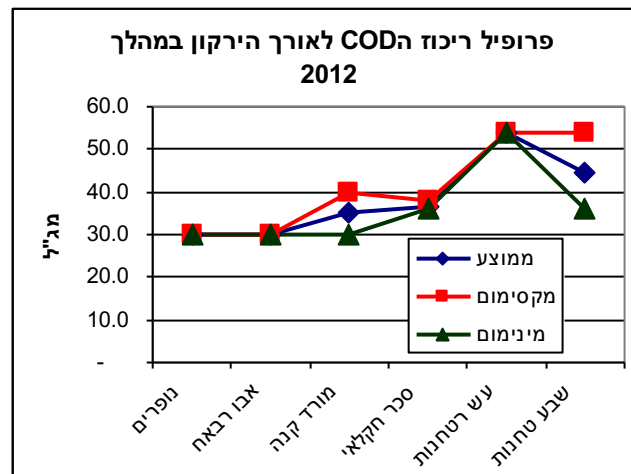
עומסים אורגניים:

איכות הקולחים המוזרמים לירקון והזורמים בו נמדדים בהשוואה לתקן ענבר להזרמה לנחלים. ריכוז המוצקים המרחפים (TSS) בתקן ענבר הוא 10 מג"ל. הממוצע שנמדד בקטע הנקי של הירקון היה כ- 10 מג"ל ובקטע התיכון עלה ממוצע ה-TSS מ- 15 מג"ל לממוצע של כ- 30 מג"ל עם ערך מקסימום של כ- 57 מג"ל. ישד לציין כי ריכוז המוצקים המרחפיים (TSS) משתנה בין הדיגומים ומושפע בעיקר באירועי גשם ונגר.



איור 11 פרופיל ריכוז המוצקים המרחפים (TSS) לאורך הירקון ב-2012

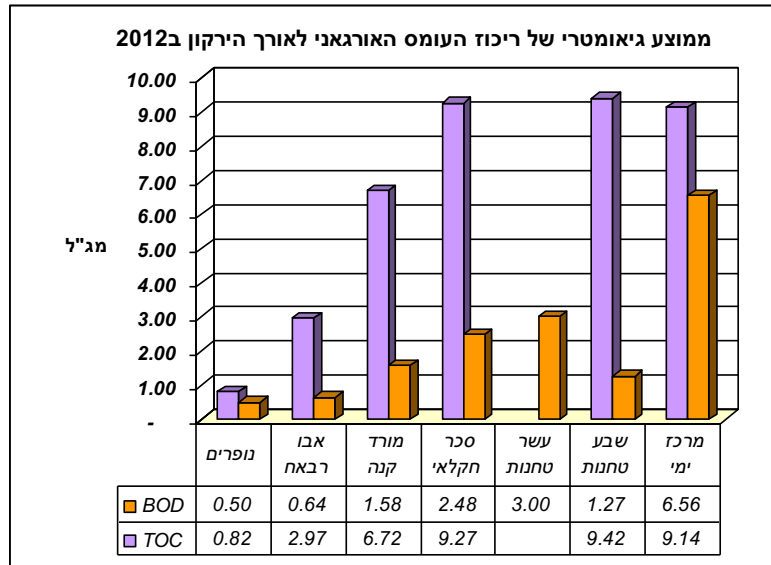
ריכוז צריכת החמצן הכימית (COD) בתקן ענבר הוא 70 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בקטע הנקי של הירקון היה כ – 30 מג"ל. בקטע התיכון של הנחל עלה ריכוז הCOD ממוצע של כ – 30 מג"ל לממוצע של כ – 54 מג"ל במורד הקטע התיכון.



איור 12 פרופיל ריכוז הCOD לאורך הירקון במהלך 2012

ריכוז צריכת החמצן הביוכימית (BOD) בתקן ענבר המותר להזרמה לנחלים הוא 10 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בקטע הנקי של הירקון היה נמוך מ – 1. ממוצעי ריכוזי הBOD שנמדדו בקטע התיכון של הנחל היו נמוכים מ – 3 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בקטע התיכון היה כ – 6.5 מג"ל זאת ככל הנראה עקב מדידה שבוצעה בסמוך להזרמת נגר מנחל איילון באחד הדיגומים. דבר שגרם לערך גבוה של הממוצע.

מדד נוסף שנמדד בשנים האחרונות, אך לא נכלל בתקן ענבר, הוא ריכוז הפחמן האורגני הכללי (TOC) מדד זה משמש כמדד נוסף לא ספציפי, להערכת העומס האורגני במי הנחל ואיכותם. ריכוז הTOC הרצוי במי הקולחים המוזרמים לירקון הוא נמוך מ-10 מג"ל. הריכוז הממוצע שנמדד בקטע הנקי של הירקון היה נמוך מ – 1. הריכוז הממוצע שנמדד לאורך הקטע התיכון של הנחל נע בין נמוך מ 7 מג"ל במעלה, לכ – 9 מג"ל במורד בקטע התיכון ובקטע המלוח.



איור 13 ממוצע גיאומטרי של ריכוז העומס האורגני לאורך הירקון 2012

השתנות ריכוז הנוטריאנטים לאורך אפיק הירקון במהלך 2012

עם שדרוג המט"שים ירדו ריכוזי הנוטריאנטים אמוניה וניטראט בירקון לריכוזים של איכות מים מעולים. ריכוזי הזרחן הכללי בירקון פחתו במהלך השנים אך עדיין לא עומדים באיכות הנדרשת וההכרחית למערכת הביולוגית במי הנחל.

היבטים אקולוגיים של ריכוזי נוטריאנטים במערכת נחל

החשש העיקרי מהזרמת מים עם ריכוזי אמוניה וניטראט גבוהים הוא מפריחת אצות ותהליכי אוטריפיקציה והיפוקסיה נלווים. תהליכים אלה יכולים להשפיע לרעה על כלל מארג המזון בנחל. השיפורים המשמעותיים שחלו בירקון במהלך השנתיים ובעיקר בשנה האחרונה התרחשו בחלקם הודות לריכוזי נוטריאנטים נמוכים. ככלל, הירקון חשוף לזיהומים מתקלות מסוגים שונים ולכן יש לראות את המערכת כרגישה ועל סף עקה וכל תוספת של נוטריאנטים, ובעיקר חנקן, צפויה להרע את מצב הנחל.

מקובל שהיחס יחסי נוטריאנטים בין פחמן, חנקן וזרחן (C:N:P) במיקרואורגניזמים בטבע הוא 106:16:1 (Redfield Ratio). בנחלים, יחס זה לא תמיד מתקיים. במערכות אקולוגיות אלה, יחס N:P של 25:1 ומעלה נמצא כמעודד התפתחות אצות. בנוסף, לריכוזי הניטראט במים השפעה על הרכב אסופת האצות. עליה בריכוז הניטראט משנה את הרכב חברת האצות במים ומובילה לשליטה של אצות ירוקיות. לעומת זאת, כשחלקו היחסי של החנקן נע בין 16 ל-29, התנאים מעודדים פריחת אצות כחוליות. למט"שים קל יותר לשלוט בריכוזי החנקן ולשמור אותם נמוכים לעומת השליטה בריכוזי הזרחן הבעייתית יותר. זו גם הסיבה לכך שבמצב הקיים החנקן ולא הזרחן הוא הגורם המגביל התפתחות אצות בירקון.

לכאורה, שמירה על ריכוז אפסי של זרחן יכול לתת דרגות חופש בהחלטות על הזרמת מים עם ריכוזי חנקן גבוהים. אולם בפועל קיום מצב זה לא סביר בגלל האופי העירוני של האגן והפעילות האנושית בו אשר גורמת לזליגה מתמדת של זרחן לנחל.

בתנאים של זרימה מהירה, תוספת ניטראט אינה מביאה תמיד לעליה בביומסת אצות. גם בהנחה של תוספת המים המקסימלית, מהירויות הזרימה הצפויות בנחל הן מתחת לסף הצפוי להגביל התפתחות ביומסה. למעשה, בגלל זמן שהייה ארוך, הקטע המלוח של הירקון מתנהג במידה רבה כאגם עם טמפרטורות גבוהות בהשפעת מי הקירור של תחנת הכוח רדינג. בממשק תקין של אגמים עירוניים מצוינים ריכוזי זרחה של 0.01 ל-0.05 מג"ל כערכים סבירים למניעת התפתחות עודפת של אצות פלנקטוניות. מעבר לריכוזים אלה, עלייה בריכוז הניטראט עלולה להוביל לפריחת אצות.

הקטע המלוח רחב וחשוף לקרינה. בשל זמני שהייה ארוכים במיוחד, הקטע מתפקד כאגם והוא מהווה גורם מגביל.

מהמחקרים הקיימים היום, לא לגמרי ברור כיצד משפיעים מי הים בקטע המלוח של הירקון (באסטואר) על ריכוז הזרחן וקיימות עדויות סותרות. ישנם מחקרים המצביעים על ירידה בריכוז הזרחה עם העלייה במליחות ומאידך ישנם כאלה המראים עליה בריכוזי זרחה סמוך.

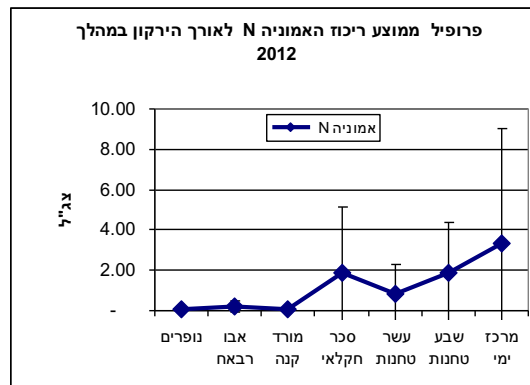
שפכי נחלים רגישים במיוחד לשטפי נוטריאנטים ואצות פלנקטוניות מהוות וקטור עיקרי למעבר חנקן למערכת הימית.

ככלל אין להזרים מים עם ריכוז ניטראט ($\text{NO}_3\text{-N}$) גבוה מ-5 מג"ל.

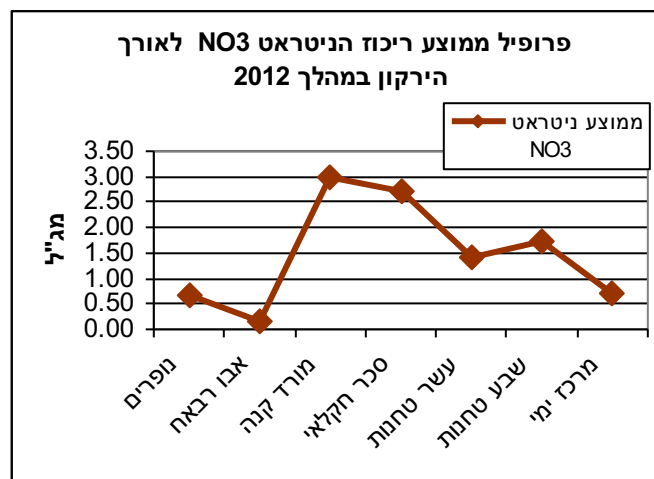
אמוניה

ריכוז האמוניה המותר להזרמה לנחלים, על פי ועדת ענבר, הוא 1.5 מג"ל. ריכוז האמוניה שנמדד לאורך הקטע הנקי נע בין 0.05 מג"ל ל- 0.6 מג"ל

ריכוז האמוניה משתנה לאורך הירקון והשתנה במהלך השנים 2008 עד 2012. בשנים 2008-9 ריכוז האמוניה היה נמוך מ- 0.05 מג"ל בקטע הנקי של הירקון (נק' דיגום- נופרים ואבו רבאח). עם כניסת הקולחים במורד נחל קנה עלה ריכוז האמוניה לערכים שנעו בין 25 ל- 40 מג"ל. מורד הנחל, ריכוז האמוניה ירד בהדרגה עד לערכים של כ- 10 מג"ל באזור שבע טחנות. עם שדרוג מט"ש כ"ס/ה"ה בסוף 2009 והפעלת האגנים בסוף 2010 חלה ירידה משמעותית בריכוזי האמוניה לכל אורך הירקון התיכון לריכוזים הדומים לריכוז שנמדד בקטע הנקי של הירקון. ב-2012 נמדדו לאורך הקטע הנקי ערכים נמוכים מ- 0.05 מג"ל. בקטע התיכון בירקון ערכי ריכוז אמוניה עם ממוצע נמוך מ- 2.0 מג"ל. ובקטע המלוח היה ממוצע של 3.3 עם ערך שיא של 9.9 מג"ל. ממוצע ערכי הניטראט לאורך הנחל ב-2012 ירדו גם הם לממוצע נמוך מ- 3.0 מג"ל.



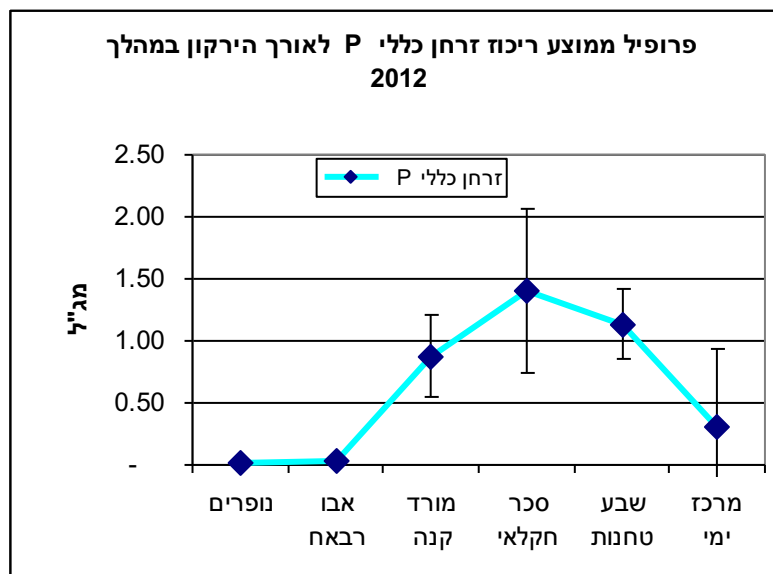
איור 14 פרופיל ממוצע ריכוז האמוניה N לאורך הירקון במהלך 2012



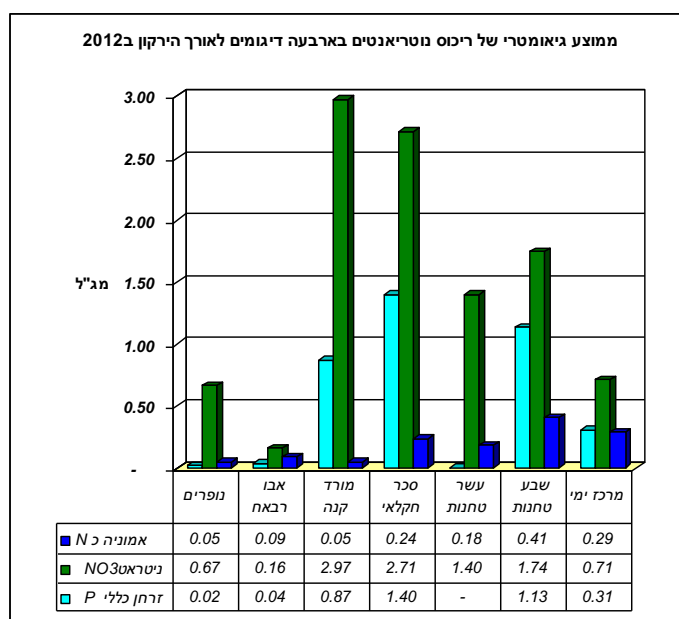
איור 15 פרופיל ממוצע ריכוז הניטראט NO3 לאורך הירקון במהלך 2012

זרחן כללי

ריכוז הזרחן הכללי משתנה לאורך הירקון והשתנה במהלך השנים 2008 עד 2012. בשנים 2008-09 ריכוז הזרחן הכללי היה נמוך מ - 1 מג"ל בקטע הנקי של הירקון (נופרים) עם כניסת הקולחים במורד קנה עלה ריכוז הזרחן הכללי לערכים שנעו בין 4 ל - 10 מג"ל. במורד הנחל, ריכוז האמוניה ירד בהדרגה עד לערכים של כ - 2 מג"ל באזור שבע טחנות. עם שדרוג מט"ש כ"ס/ה"ה בסוף 2009 והפעלת האגנים בסוף 2010 גם בריכוזי הזרחן הכללי חלה ירידה נוספת לכל אורך הירקון התיכון ב 2012 לריכוזים הנמוכים מ - 2 מג"ל. הריכוז הנדרש בקולחים המוזרמים לנחלים הוא 0.2 מג"ל.



איור 16 פרופיל ממוצע ריכוז הזרחן הכללי P לאורך הירקון במהלך 2012

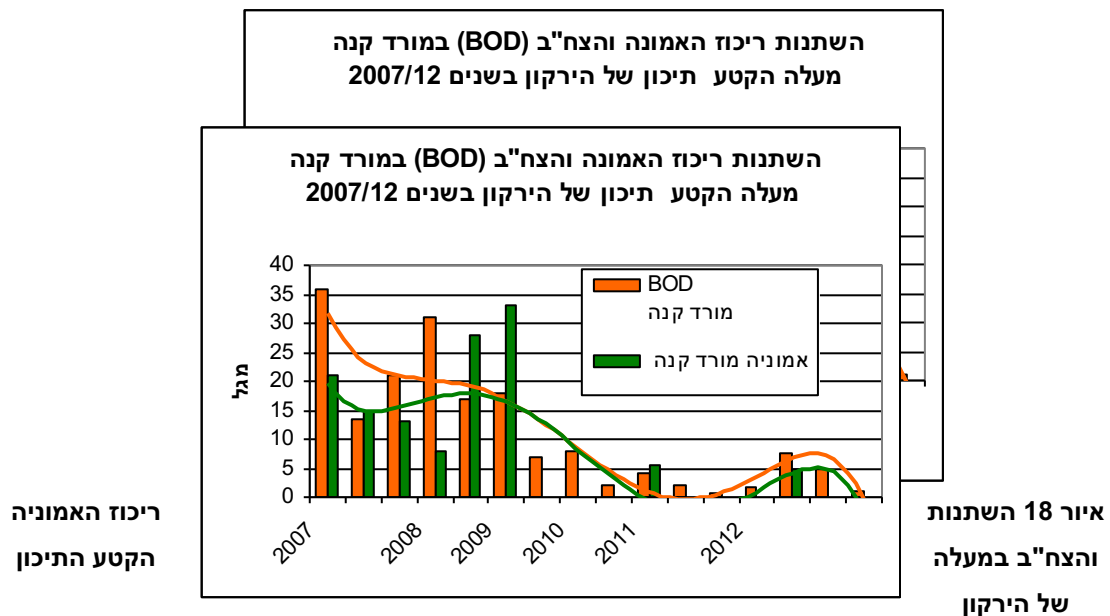


איור 17 ממוצע גיאומטרי של ריכוז נוטריאנטים לאורך הירקון במהלך 2012

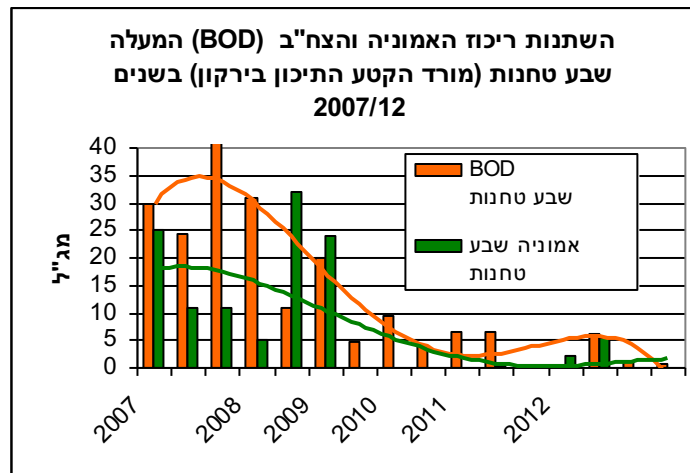
השתנות איכות המים בירקון במהלך השנים 2005 עד 2012

שדרוג מט"ש כ"ס/ה"ה, השיפורים במט"ש רמה"ש ותחילת פעולתם של האגנים הירוקים גורמים לכך שאל הירקון מוזרמים קולחים באיכות גבוהה וירדו ריכוזי ה - BOD והאמוניה, לרמות שגרמו להתאוששות מסוימת של המערכת האקולוגית.

באיורים מוצגות תוצאות דגימות מים למדדים צח"ב (BOD) ואמוניה שנדגמו בשנים 2005 ועד תחילת 2012 בשתי נקודות דיגום מייצגות בירקון: מורד קנה, באזור כניסת קולחי כ"ס/ה"ה ודר' שרון מזרחי, בתחילת הקטע התיכון בירקון ובשבע טחנות בקצה הקטע התיכון. בשנים 2005 עד 2009 ממוצעי ה - BOD והאמוניה באזור מורד קנה היו כ - 15 עד 20 מג"ל. עם השינויים ירדו הממוצעים לריכוז הנמוך מ- 5 מג"ל.



בשבע טחנות בתקופה של 2005 עד 2011, ממוצעי ה - BOD והאמוניה היו דומים לאזור מורד קנה ונעו בין 15 ל - 20 מג"ל. מאז השינויים ירדו ממוצעי ה - BOD והאמוניה באזור שבע טחנות לפחות מ - 7 ופחות מ - 0.3 מג"ל בהתאמה. ריכוז האמוניה שנמדד בינואר 2012 היה 2.1 מג"ל והוא אופייני לריכוזים הגבוהים יותר בתקופת הגשמים, בהם מוזרמים לירקון גם שפכים.



איור 19 השתנות ריכוז האמוניה והצח"ב במעלה שבע טחנות

פרופיל העומס האורגני לאורך הירקון המהלך 2012 מראה כי בדרך כלל, לאורך התקופה היבשה, העומס האורגני לאורך הנחל היה מתאים לאיכות מי נחל. ממוצע ריכוזי ה-BOD וה-TOC בקטע הנקי היו נמוכים מ – 1.0 ו-3.0 מג"ל בהתאמה. בקטע התיכון ממוצע ריכוזי ה-BOD וה-TOC היו נמוכים מ – 3.0 ו-1.0 מג"ל בהתאמה. רק בקטע המלוח המיוצג על ידי נק' דיגום מרכז ימי, נמדדו ערכים בעלי ממוצע BOD של 7.0 מג"ל

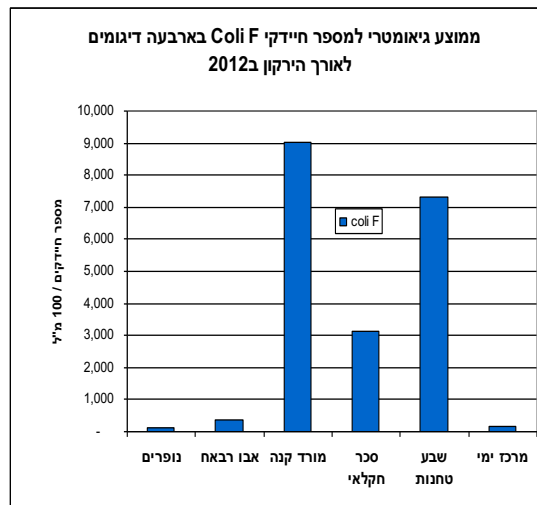
פרופיל חיידקים בנחל הירקון

פרופיל החיידקי קולי צואתי לאורך הירקון בדיגומי 2011/12 נמוך בסדר גודל בהשוואה לשנים קודמות. זאת הודות לשדרוג המט"שים וההפחתה באירועי זיהום אקראיים.

במהלך 2011 בוצעו על פי תוכנית העבודה השנתית מספר מחזורי דיגום חיידקים. כמו כן בוצע גם סקר של שלושה חיידקים: קולי צואתי, אי קולי ואנטרוקוקים, שמהווים אינדיקטורים נוספים, בעיקר לנושא שחיה במי הנחל. הסקר בוצע במטרה לקבל תמונה ראשונית.

בקטע הנקי, המיוצג על ידי התחנות נופרים ואבו רבאח, נמדדו כפוי ערכים נמוכים של חיידקי קולי צואתי, כאלה הדומים ואופייניים למים עיליים נקיים. בהשוואה לקטע הנקי, במעלה הקטע התיכון באזור מורד קנה וסכר תע"ש נמדדה עליה של סדר גודל אחד. עליה זו מהווה שיפור בהשוואה לשנים קודמות בהם נמדדה עליה של שלושה סדרי גודל, בגלל איכויות הקולחים.

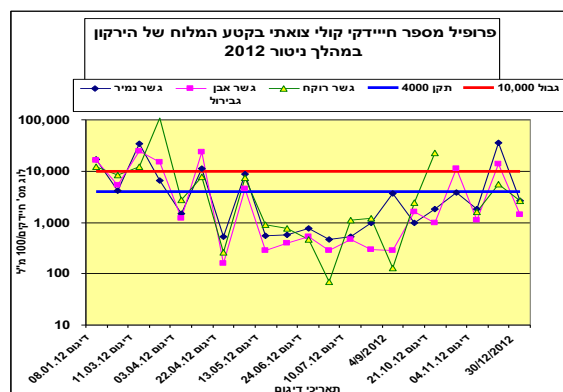
מספר החיידקים במקורות המים והקולחים של הירקון שנמדד ב - 2012 בברכת הנופרים ואבו רבאח (קטע נקי) ודומה בסדר הגודל בהשוואה למספר החיידקים שנמדדו בשנת 2010/11. בקטע התיכון חלה עליה של סדר גודל במספר החיידקים, בעיקר בגלל הזרמת הקולחים הירודים ממט"ש דרום שרון מזרחי. בקטע המלוח של הנחל (מיוצג על ידי מרכז ימי באזור) נמדדו במהלך התקופה היבשה ריכוזים נמוכים של חיידקים.



איור 20 ממוצע גיאומטרי למספר חיידקי Coli F בארבעה דיגומים לאורך הירקון ב 2012

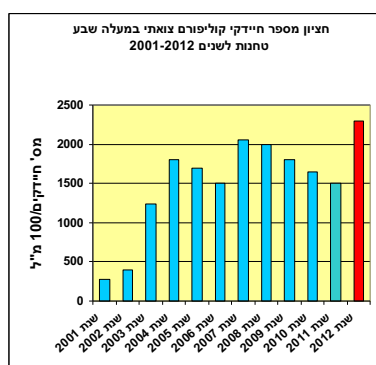
דיגום בקטרילוגי בקטע מלוח

ב – 2012 איכות מי הנחל בקטע המלוח התאימה לשייט במשך כ - 9 חודשים ברציפות. ניטור הקטע המלוח של הירקון מבוצע בתדירות של אחת לשבוע בעונה היבשה ואחת לחודש בתקופת הגשמים. במהלך תקופת הניטור בשנת 2012 בוצעו סה"כ 128 דגימות ב - 21 מחזורי דגימה. באיור מוצגים הנתונים של שלוש נקודות מייצגות. הקו הכחול, 4,000 חיידקי קולי צואתי, הוא הסף הראשון לבחינת מצב הנחל. נמצא כי ב - 2012 איכות מי הנחל התאימה לשייט מסוף חודש מרץ ועד חודש דצמבר 2012, זאת לעומת שנים קודמות בהם האיכות התאימה לשייט מתחילת חודש אפריל ועד חודש סוף נובמבר.



איור 21 פרופיל מספר חיידקי קולי צואתי בקטע המלוח של הירקון במהלך ניטור 2012

פרופיל החיידקים לאורך הקטע המלוח של הירקון מראה כי עיקר תרומת החיידקים מגיעה ממעלה הנחל וכי בדרך כלל לאורך הקטע המלוח נשמרת איכות מים מתאימה לשיט עם מגע אקראי.



יש לציין כי עם הגשם הראשון נכנסים לירקון מים המכילים מזהמים שונים בערכים גבוהים ומספרים גבוהים במיוחד של חיידקים. מספרים אלו עולים עד שלושה סדרי גודל (למאות אלפים). עם ההפוגה בגשמים חלה הפחתה מהירה בסדרי הגודל של החיידקים ואיכות המים חוזרת בדרך כלל לאיכות המתאימה לשיט.

ניטור מערכת האגנים ירוקים

מערכת האגנים של הירקון היא מסוג subsurface flow (SSF), שבה מתקיימת זרימה אנכית בטווח מצע אבני. האגנים הירוקים משמשים להגנה על הנחל מתנודות צפויות באיכות הקולחים המוזרמים לנחל וכן לסייע בהרחקת חומרים שאינם מורחקים במט"ש כמו שאריות חומרי הדברה, חומרים ממוצא תרופתי והורמונים. האגנים מהווים בית גידול לח שמדמה באופן חלקי חלק מבתי הגידול שהיו בעבר באזור הנחל.



החלק העיקרי של נפח באגנים הירוקים מלא במצע האבני ובשורשי הצמחים המאכלסים את האגנים. זרימת המילוי של המים באגנים היא אנכית ומתבצעת לסירוגין בין שלושה אגנים נפרדים. שיטה זו מאפשרת כניסת אויר אטמוספרי לחללים במצע, זאת כדי לשמור שהתהליכים המיקרוביאליים יהיו אירוביים.

המערכת החלה לפעול ב - 2011, אם כי הזרמת קולחים באופן לא סדיר החלה מספר חודשים קודם לכן.

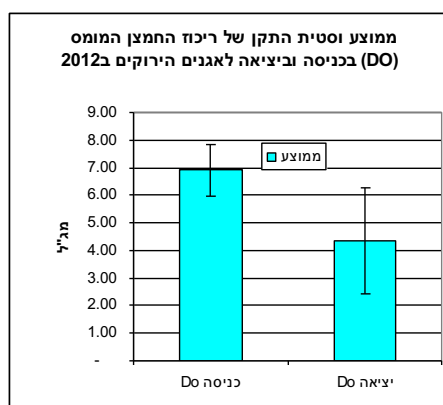
באגנים נשתלו 12 מיני צמחים ששייכים למערכת הירקון. לצמחייה תפקיד שולי בהרחקת מזהמים מן המים אולם היא צורכת ומרחיקה נוטריאנטים מן המים בעיקר בעונת הצימוח.

ניטור איכות המים באגנים הירוקים

במהלך 2012 בוצעו שישה מחזורי דיגום שונים בשיטת "חטף", בוצע גם דיגום מורכב של איכות המים באגנים כך שניתן לומר כי תוצאות הניטור בחטף מייצגות את איכות המים הקבועה באגנים .

סיכום נתוני איכות הקולחים בכניסה וביציאה מהאגנים הירוקים לשנים 2011/12							
מדד	ממוצע כניסה	ממוצע יציאה	מקס כניסה	מקס יציאה	מינימום כניסה	מינימום יציאה	יעלות הרחקה %
coli F	261.30	706.15	8,200.00	4,500.00	4.00	70.00	(170)
Ecoli	185.66	339.41	3,200.00	1,300.00	10.00	50.00	(83)
Do	6.80	3.64	8.20	7.00	5.30	0.48	46
%	83.81	45.15	97.00	95.00	61.00	5.30	46
pH	7.64	7.42	8.10	8.00	7.10	7.00	3
Ec	1.30	1.30	1.50	1.40	1.20	1.20	(0)
טמ"פ	25.93	25.32	30.00	30.50	19.00	14.00	2
ספיקה Q	834.09	1,500.00	1,100.00	1,500.00	500.00	1,500.00	(80)
עכירות	4.05	2.70	9.80	5.00	2.80	1.30	33
BOD	1.87	0.99	4.30	3.20	0.50	0.05	47
COD	39.03	35.49	82.00	76.00	30.00	30.00	9
TOC	7.52	7.91	29.00	25.00	0.67	0.66	(5)
TSS 105	6.49	5.20	43.00	8.00	5.00	5.00	20
TSS 550	5.77	5.00	28.00	5.00	5.00	5.00	13
VSS	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	-
אמוניה N	0.24	0.17	12.00	7.10	0.05	0.05	27
ניטראט NO3	4.76	6.13	12.90	14.00	2.00	2.40	(29)
ניטריט NO2	0.17	0.10	6.43	1.82	0.02	0.00	42
חנקן קלדהיל TKN	3.27	2.50	13.80	9.00	1.20	0.88	24
חנקן כללי	9.08	9.71	14.90	16.02	4.70	4.50	(7)
זרחן כללי P	1.94	2.07	9.80	10.00	0.30	0.50	(6)
זרחה PO4 P	7.00	7.23	24.20	24.80	0.64	0.69	(3)
כלורידים Cl	198.23	194.91	202.00	207.00	177.00	179.00	2
דטרגנטים MBAS	0.08	0.07	0.28	0.20	0.05	0.05	13
דטרגנטים קטיונים	1.15	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	13
דטרגנטים נוניונים	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	-

חמצן מומס



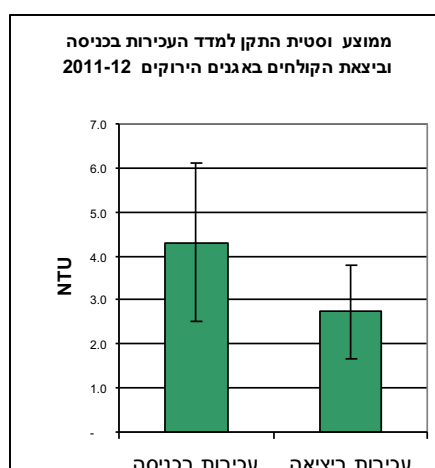
ריכוז החמצן המומס ביציאה מהאגנים נמוך (4 מג"ל) בהשוואה לריכוז בכניסה לאגנים (7 מג"ל). תופעה זו משתנית בהתאם לתקופת האקלימית ומוסברת על ידי הפעילות הבקטריאלית של מערכת האגנים. על פי נתוני התכנון ריכוז החמצן המומס ביציאה מהאגנים אמור להיות 4 מג"ל.

מוצקים מרחפים

ריכוז המוצקים המרחפים (TSS 105) המותר להזרמה לנחלים הוא נמוך מ- 10 מג"ל. אחד התפקידים המרכזיים של מערכת האגנים הירוקים הוא סינון והרחקת מוצקים מהקולחים. ריכוז המוצקים המרחפים שהוזרם ממט"ש כ"ס/ה"ה נמוך מ- 5 מג"ל, למעט במספר חריגות. בניטור שבוצע בחודש ינואר 2012 נמדדו 43 מג"ל, מתוכם 28 מג"ל של חומר אנאורגני. ביציאה מהאגנים הירוקים, ריכוז המוצקים המרחפים ירד לפחות מ- 5 מג"ל. ריכוז המוצקים המרחפים הממוצע בכניסה וביציאה מהאגנים ב- 2012 היה 6.5 ו-5.2 מג"ל בהתאמה

עכירות

ינואר 2012, ערכי
בכניסה לאגנים
של 4.0 NTU.



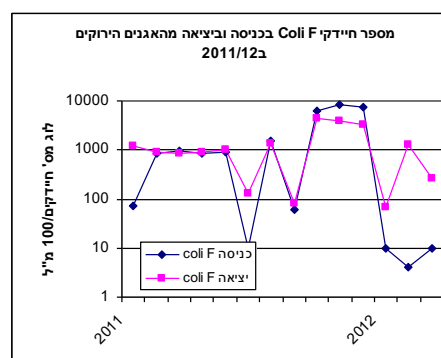
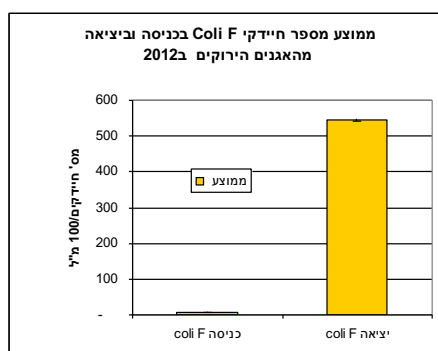
למעט בדיגום שנערך בחודש
העכירות שנמדדו במהלך 2012,
נעו בין 4.1 ל- 2.8 עם ממוצע

ערכי העכירות ביציאה מהאגנים באותה תקופה היו בין 1.9 ל – 4.0 עם ממוצע של 2.7 NTU.

חיידקים

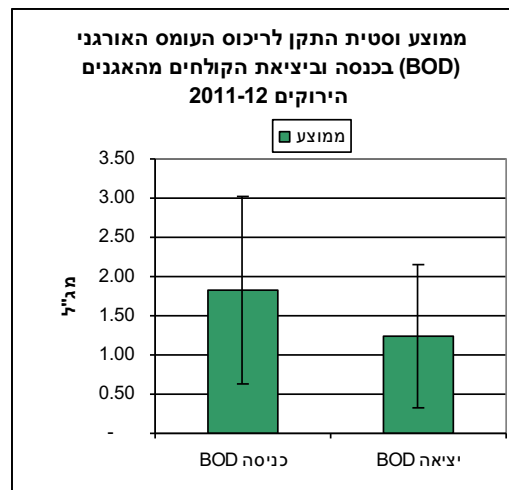
ממוצע מס' החיידקים שנמדדו ביציאה מהאגנים לירקון היה גבוה ממס' החיידקים בכניסה לאגנים.

ככל, כאשר מספר החיידקים בקולחים המגיעים ממט"ש כ"ס ה"ה נמוך הודות לחיטוי המבוצע ב – UV, מספר החיידקים ביציאה מהאגנים גבוה ממספר החיידקים בכניסה לאגנים. וכך צריך גם להיות היות והאגנים "מחזירים" חיים למים המחוסים. כך כאשר לא מבוצע חיטוי תקין במט"ש, מספר החיידקים בקולחים בכניסה לאגנים, גבוה ואז מתקיים מצב בו האגנים מפחיתים את מספר החיידקים.



עומס אורגאני

צריכת חמצן ביוכימית (BOD): הריכוז בכניסה לאגנים נמוך בסדר גודל מנתוני התכנון וגם הריכוז ביציאה נמוך ותקין.



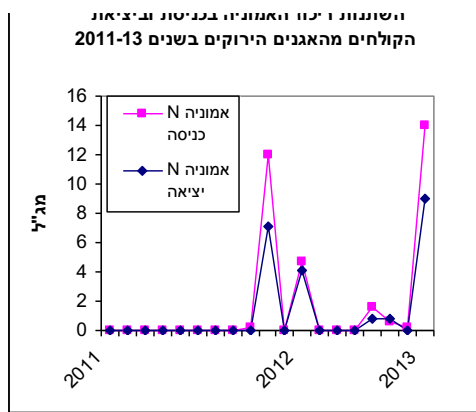
צריכת חמצן כימית (COD): הריכוז שמגיע לאגנים, נמוך מ - 70 מג"ל. על פי נתוני התכנון, האגנים לא אמורים להנמיך עוד את ממוצע ריכוז הCOD באגנים היה 39 ו35.5 בכניסה וביציאה בהתאמה.

פחמן אורגני כללי: ריכוז הפחמן האורגני הכללי אינו אחד ממדדי ועדת ענבר לאיכות קולחים המוזרמים לנחלים. יחד עם זאת זהו מדד קל למדידה והשימוש בו מתגבר. הריכוז הרצוי של פחמן אורגני הוא לא יותר מ - 10 מג"ל. בתחילת תקופת הניטור של האגנים נמדדו תנודות גדולות בריכוזים אולם ב - 2012 נמדדה יציבות בריכוזי ה - TOC בכניסה וביציאה, ממוצע של 7.5 מג"ל בכניסה ו7.9 מג"ל ביציאה מן האגנים.

נוטריאנטים

אמוניה: עד לריכוז אמוניה של כ - 5 מג"ל, האגנים אמורים להוריד את הריכוז לערך נמוך מ - 1 מג"ל.

ריכוז האמוניה הנדרש על פי תקן ענבר להזרמה לנחלים הוא נמוך מ - 1.5 מג"ל. מט"ש כ"ס/ה"ה הינו מט"ש שלישוני וריכוז האמוניה בכניסה לאגנים היה נמוך אף מ - 0.05 מג"ל ברוב תקופת הניטור ובפועל לא נמדד הבדל בין הריכוז בכניסה וביציאה. בדיגום שבוצע בנובמבר 2011 נמדד ריכוז של כ - 12 מג"ל בכניסה לאגנים וריכוז האמוניה ביציאה מהאגנים באותו מועד היה כ - 6 מג"ל כלומר, הפחתה של 50%. בדיגום שבוצע בינואר 2012 נמדד ריכוז של 4.7 מג"ל בכניסה ו - 4.1 מג"ל ביציאה. בדיגום שבוצע בתחילת ינואר 2013 מ נמדד ריכוז של 14 מג"ל בכניסה ו - 9.0 מג"ל ביציאה. ממצאים אלו תומכים בעיקרון כי ככל שהריכוז גבוה יותר, כושר ההרחקה וההפחתה גדול יותר.



זרחן:

אגנים ירוקים כמו אלו דרכם מוזרמים קולחי מט"ש כ"ס ה"ה לא מתוכננים להרחיק זרחן. ריכוז הזרחן הכללי המותר להזרמה לנחלים, על פי תקן ענבר, הוא 0.2 מג"ל. ריכוזי הזרחן הכללי בקולחים המוזרמים לירקון ממט"ש כ"ס/ה"ה גבוהים מהתקן ועומדים על ממוצע של כ-1.6 מג"ל על פי נתוני המט"ש וממוצע של כ-1.9 מג"ל על פי נתוני ניטור הקולחים בכניסה לאגנים, עם ערכי מקסימום של כ-3.2 מג"ל. יש לציין כי במהלך השנים 2011 עד ינואר 2013 חלה ירידה משמעותית בריכוז הזרחן הכללי בכניסת הקולחים ממט"ש כ"ס ה"ה וביציאה מהאגנים הירוקים.

