

אל: **ד"ר ישעיהו בראור** – רא"ג מים ונחלים, המשרד לאיה"ס
מאת: **אינג' מתי שולימוביץ** - מהנדסת כימיה, רשות נחל הקישון

שלום רב,

הנדון: נחל הקישון – ניטור סתיו שנת 2003

במצורף תמצא את תוצאות ניטור הסתיו שנערך בתאריכים 9/10/03, 8, 7 בנחל הקישון וביובלי (נחל גדורה, נחל ציפורי ונחל סעדיה), ע"י צוות רשות הנחל: **אינג' מתי שולימוביץ**, **מר גיל גוטמן** ו**מר אלון בן מאיר**. הדו"ח סוכם ונערך ע"י **מר גיל גוטמן ואינג' מתי שולימוביץ**.

הניטור כלל ביצוע דגימות ובדיקות איכות לכל אורך הנחל לרבות יובליו בדומה לניטור אביב 2003. גם הפעם, כללנו במתכונת הרגילה ניטור קרקעית, ניטור מיקרו אצות במי הקישון המלוח (בוצע ע"י ד"ר ברק חירות מהמכון לחקר מים ואגמים), ניטור ביולוגי של חסרי חוליות במעלה ובמורד הנחל (בוצע ע"י פרופ' אביטל גזית מאוניברסיטת תל אביב) וסקר דגים אשר כלל את זיהוי המינים הקיימים במעלה ובמורד הנחל ותפוצתם בתחנות דיגום שונות (נערך ע"י דר' מנחם גורן מאוניברסיטת תל אביב).

באופן כללי ממצאי ניטור סתיו 2003 מעידים על חריגות בריכוזי החנקן והזרחן במי נחל הקישון (במעלה הנחל ובמורדו). לעומת ניטור סתיו דאשתקד, נמצאה עלייה בריכוזי החנקן והזרחן במעלה הנחל ואילו במורדו נמצאה עליה בריכוזי הזרחן וירידה בריכוזי החנקן למרות שרמה זו אינה עומדת בתקן לאיכות מי הנחל. בשתי תחנות דיגום במורד הנחל ("גשר ההסתדרות" ו "יוליוס סימון") נמצא חריגה מהתקן לאיכות מי הנחל בריכוז של החומר האורגני זמין לפירוק ביולוגי (צח"ב). הימצאות ריכוזים גבוהים של חמצן מומס וכלורופיל ברוב תחנות הדיגום הוכיחה כי הנחל נמצא גם בסתיו 2003 במצב איאטרופי והיפר איאטרופי ומתאפיין בפריחה מוגברת של אצות במימיו.

ממצאי ספירת הקוליפורמים לאורך הנחל, מהמעלה למורדו וכן ביובלי, מצביעים על זיהום הנחל ברב התחנות בביוב הסניטארי.

ממצאי בדיקות קרקעית הנחל בשכבה העליונה מצביעים על מגמת התייצבות לריכוזים שנמדדו בסתיו 2002. יוצאים דופן הם ממצאי תחנת דיגום "גשר יוליוס סימון".

בסקירת המתכות הכבדות נמצא כי איכות מי הנחל עומדת בתקן לאיכות לכל אורכו, למעט בנחל הגדורה (יובל נחל הקישון) בו נמצאו חריגות מהתקן בכרום – Cr ובעופרת – Pb. נחל הגדורה סובל מזיהום כבד שברובו מגיע בהזרמות פיראטיות דרך מוצאי ניקוז שטח עירוני.

בסקר המיקרואצות (בחלקו המלוח) של סתיו 2003 – נמצאו הבדלים בהרכב מיני האצות בין התחנות השונות ובין עומקים שונים (למליחות המים השפעה על ערכי הפיטו פלנקטון). כמו כן נמצאה עליה בריכוזי תאי הכחוליות החד תאיות וחוטיות, ביחס לדיגום מאי 2003. לעומת דיגום אוקטובר 2002 אשר אופיין בפריחה של 2 – 3 מיני אצות בכל תחנה, בדיגום הנוכחי היתה בד"כ פריחה מאסיבית והשתלטות של אצה ממין אחד. כנראה שבעתיד יהיה צורך עפ"י המלצות החוקרים לבצע זיהוי מיני אצות בעלי פוטנציאל רעילות. האינפורמציה על הרכבי המינים תאפשר לנו לדעת לדוגמא את הפוטנציאל הטוקסי של המינים בנחל ותוכל להסביר תופעות המתרחשות במים כמו תופעות קיצוניות של תמותת אורגניזמים.

ריכוזי כלורופיל לבדם אומנם נותנים אינפורמציה כללית על רמת האצות אך אינם מספקים כל אינפורמציה על הרכב המינים. כמו כן, הם אינם תמיד מייצגים נאמנה את הביומאסה כאשר מדובר בקבוצת אצות שבהן רמת הכלורופיל a לתא נמוכה יחסית.

הניטור הביולוגי של חסרי החוליות אשר נערך בסתיו 2003 מצביע על ירידה מסוימת בבריאות הנחל בכל התחנות בהשוואה למצב בתקופה הדומה אשתקד. עפ"י ממצאי הניטור, מורד הנחל (גשר ההסתדרות וגשר יוליוס סימון) עני ביותר בחסרי חוליות. האיכות האקולוגית של תחנות מורד הנחל בהשוואה לתחנות המעלה מצויה מחוץ לתחום הנמדד ולכאורה מאופיינת בבריאות גרועה ביותר. הערכה זו תומכת באיכות מים גרועה, שאינה עומדת בקריטריונים לשיקום נחלים. עם זאת, חשוב לציין כי בהעדר מידע וקריטריונים ברורים להשוואת אתרים בהם מי הנחל מלוחים, לא ניתן לקבוע באופן אמין בשלב זה את בריאות הנחל בקטע המורד. מאידך, נוכחות דגים (אמנונים וגמבוזיה) וסרטנים ימיים (מסוגים קפצן ושייט), מעידה על שיפור אקולוגי משמעותי אשר חל במורד הנחל. תמותת דגים חוזרת במורד הנחל מעידה על חוסר יציבות התנאים הסביבתיים בקטע זה.

הממצא הבולט של סקר הדגים הנוכחי (סתיו 2003) הוא השתקמות חלקית של רוב התחנות המתוקות מבחינת מספר המינים ושיקום חלקי לגבי מספר הפרטים. בתחנות המלוחות מספר הדגים עלה מאד ונמצאו דגים גדולים (בעיקר קיפונים). יש להניח שממצא זה נובע משתי סיבות עיקריות: הקטנת עוצמת הזרימה (בהשוואה לחורף) ותנאים סבירים של המים שאפשרו לדגים לחיות בלי בעיות אקוטיות ואף ליהנות משפע מזון באפיק. הדגים נמצאו ידועים בעמידותם לתנאים סביבתיים קשים ומציאתם באפיק אינה מעידה על העדר בעיות כרוניות באיכות המים (דהיינו איכות מים שאינה קוטלת את הדגים אך ייתכן וגורמת להם נזקים ארוכי טווח).

ההמלצות של חוקרי סקר הדגים מתייחסות להרחבת תחום הסקר בכל חלקי הנחל לקבלת תמונה מלאה בכל הנופים ובכל חלקי אגן ההיקוות של הקישון. כמו כן מוצע לחקור את הדינאמיות של חברת הדגים בקישון בעונות השנה השונות.

מחקר ראשוני יסייע לתכנן את שיקום נופי המים באפיק הנחל בעיקר בחלקו העליון.

בנוסף לכך, יש לשקול בהקדם דרכים לאכלוס מחדש של חלקי הנחל השונים בדגים שנעלמו בסוף המאה הקודמת. בנוסף, עפ"י דעת החוקרים יש לבצע גם בדיקות טוקסיקולוגיות ופתולוגיות בדגים לאיתור השפעות גורמי זיהום על עולם החי.

דו"ח סקר דגים מסתיים בהמלצה לתכנן וביצוע של העלאת המורכבות של האפיק שתבטיח הישרדות הדגים גם בתקופות של זרימות חזקות. תכנון ממשק נכון של האפיק יאפשר גם גידול באוכלוסיית הדגים, דבר שיוסיף לבריאות הנחל, ימנע מטרדי יתושים ויגביר את משיכתו כאתר טיולים לדייגים חובבים ובנוסף יפתור בעיות של הצפות בעת זרימות חזקות מאד.

בנוסף לשאר פרסומי הרשות, דו"ח ניטור סתיו 2003 מתפרסם באתר האינטרנט של רשות נחל הקישון בכתובת: www.kishon.org.il.

בברכה

אינג' מתי שולימוביץ

רשות נחל הקישון

העתקים:

רשות נחל הקישון – ניטור סתיו 2003

- פרופ' יוסי בן ארצי	- יו"ר מועצת רשות נחל הקישון
מר יצחק רגב	- יו"ר הנהלת רשות נחל הקישון
ד"ר מיקי הרן	- מנכ"ל המשרד לאיה"ס
מר דוד ירוס	- ס. נציב המים
מר יצחק בן דוד (בנדה)	- סמנכ"ל אכיפה, המשרד לאיה"ס
ד"ר יוסי ענבר	- סמנכ"ל תעשיות, המשרד לאיה"ס
מר רוברט ראובן	- מנהל מחוז חיפה, המשרד לאיה"ס
מר שלמה כץ	- מנהל מחוז צפון, המשרד לאיה"ס
מר רמי גרתי	- מנהל אגף שימור קרקע וניקוז, נציבות המים
מר מנדי זלצמן	- מנהל נמל חיפה
מר רמי קלינגר	- ממונה על איה"ס, רנ"ר
אינג' מנחם טל	- מהנדס מחוז חיפה, משרד הבריאות
פרופ' אביטל גזית	- המכון לחקר שמירת הטבע, אוני' ת"א
ד"ר מנחם גורן	- המחלקה לזואולוגיה, אוני' ת"א
ד"ר ברק חירות, ד"ר נורית קרס	- המכון לחקר ימים ואגמים
מר רני עמיר, ד"ר אילן מליסטר	- אגף ים וחופים, המשרד לאיה"ס
ד"ר יעל מייסון	- אגף מים ונחלים, המשרד לאיה"ס
מר ניסים קשת, מר הלל גלזמן, מר יובל סבר	- הרשות לשמירת הטבע והגנים
מר מיכאל דור	- מנהל רשות ניקוז קישון
מר דוד פרגמנט	- מנכ"ל רשות נחל הירקון
מר יעקב סגל	- מנהל המרכז הימי, חיפה
מר גיורא סער	- מועדון החתירה חיפה
גב' נורית שטורץ	- המשרד לאיה"ס, מחוז חיפה
מר רובי רייך	- מהנדס מחוז חיפה והצפון, מקורות
אינג' צבי שיין	- פלגי מים
מר ארנון כפיר	- מנהל חזות הקריה מ.מ. קריית טבעון
גב' הדס בשן	- מהנדסת מ.א. מגידו
מר זאב גור	- מנהל מחלקת מים וביוב מ.א. יזרעאל
מר בני סגל	- מהנדס מ.א. גלבוע
מר רן ברוקנר	- מהנדס מ.א. זבולון
מר יורם טור ציון	- משרד החקלאות, עפולה
מר אייל שר שלום	- ראש מנהלת נחל ציפורי
גב' שרה אלחנני	- המחלקה למשאבי מים, נציבות המים
מר יעקב מנביץ'	- השרות ההידרולוגי, חיפה
מר יפתח סיני	- ביולוג מחוז כרמל עמקים, הרשות לשמירת הטבע והגנים
ד"ר רות ששינסקי	- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה
מר יחיאל אברג'יל	- איגוד הדייגים, מעגן הדיג
מר יעקב זהר	- מנהל היחידה למניעת מפגעים ורישוי סביבתי, חח"י
קצין רפואה ראשי	- חיל היים
בית הספרים הלאומי והאוניברסיטאי, ירושלים	
חברי פורום המפעלים	

נחל הקישון - ניטור סתיו 2003

1. כללי

ניטור הסתיו של מי נחל הקישון בוצע ע"י רשות נחל הקישון בתאריכים 07-08.10.2003 לאחר עונת ההשקיה בעמק יזרעאל. הדיגום בחלקו התחתון של הנחל (מכניסת נחל ציפורי ועד היציאה למפרץ) בוצע בשעות השפל, על מנת לקבל תמונה מדויקת ככל האפשר של מי הנחל.

הניטור כלל 28 תחנות דיגום בהתאם לפירוט הבא: 11 תחנות דיגום לכל אורכו של הנחל, ממעלה הנחל ועד גשר יוליוס סימון (כביש 58); 3 תחנות בנחל הגדורה; 4 תחנות ביובלי העיקריים של הקישון (עדשים, מזרע, ציפורי וסעדיה); 2 נקזים תת קרקעיים בעמק יזרעאל; 7 תחנות נמדדו בנמל הקישון מהכניסה למעגן הדיג ועד פתח שובר הגלים למפרץ חיפה. כמו כן נשלחה לבדיקה דוגמת מי ברז לביקורת (בהתאם לנוהל שלנו).

הדוגמאות שנלקחו הועברו למעבדת "בקטוכס" (ללא ציון מקורן, פרט למספור). בדיקות שמנים ושמנים מינרלים בוצעו ע"י המבדקה הכימית של הטכניון בשיטת FTIR. בנוסף למתכונת הקבועה של ניטור פרמטרים כימיים במי נחל הקישון, ניטור סתיו 2003 כלל בדומה לניטורים האחרונים, ניטור קרקעית הנחל, ניטור חסרי חוליות (בוצע ע"י פרופ' אביטל גזית מאוניברסיטת ת"א), ניטור מיקרואצות במי הנחל (בוצע ע"י ד"ר ברק חירות מהמכון לחקר ימים ואגמים, וסקר דגים (בוצע על ידי ד"ר מנחם גורן מאוניברסיטת ת"א).

הניטור כלל גם בדיקות שטח בעזרת מכשירי שדה שבוצעו ע"י אנשי הרשות: pH, חמצן מומס, מוליכות חשמלית וטמפרטורה.

2. תקציר

- ◀ בניטור סתיו 2003 לא נמצאו תרכובות פנול, בנזן, טולואן וקסילן (BTX) בתחנות הדיגום שנבדקו.
- ◀ לא נמצאו חריגות מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון בריכוז דטרגנטים.
- ◀ ריכוזי הזרחן הכללי נמצאו חורגים מהתקן בכל תחנות הדיגום לאורך נחל הקישון ויובליו. ברוב תחנות הדיגום נמדדו חריגות בריכוזי החנקן הכללי עקב ריכוזי חנקה (ניטראט) גבוהים.
- ◀ לא נמצאו חריגות בריכוזי חנקן אמוניאקלי, למעט בתחנת "גשר אושה" שבנחל הגדורה.
- ◀ ריכוזי הסולפיד שנמדדו לאורך הנחל ויובליו חורגים ברובם מהתקן לאיכות מי הנחל.
- ◀ חריגות גבוהות בריכוזי הצח"ב נמדדו בנחל הגדורה, כמו גם ריכוזי צח"כ ו- TOC גבוהים (תחנת דיגום "מוסך פרץ").
- ◀ נחל הגדורה התאפיין גם בחריגות בריכוזי השמן המינרלי והכללי, בשתיים מתוך שלוש תחנות הדיגום.
- ◀ בהמשך לממצאי הניטורים האחרונים, נמצאו חריגות בריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים ברוב תחנות הדיגום לאורך הנחל (אם כי בריכוזים נמוכים מניטור אביב 2003), דבר המעיד על המצאות ביוב סניטרי ברמות שונות של איכות. בתחנות הדיגום שנבדקו בנמל הקישון

- לא נמצאו בעת ניטור סתיו 2003, ריכוזי קוליפורמים החורגים מהתקן. ספירת קוליפורמים נמוכה ביותר שהתקבלה בתחנת הדיגום "גשר יוליוס סימון" העלתה צורך בדיגום נוסף שממצאי הצביעו על חריגות גבוהות בהרבה מתקן איכות מי נחל הקישון.
- ריכוזי החמצן המומס לאורך נחל הקישון ויובליו היו גבוהים במיוחד ברוב תחנות הדיגום, זאת כתוצאה מהליך של פריחת אצות באפיק הנחל ופריחה מוגברת במורדו. בנחל הגדורה נמדדו ריכוזי חמצן מומס נמוך במיוחד בשתיים משלוש תחנות הדיגום בנחל. בנוסף לממצאים הנוספים שצוינו מעיד הדבר על איכות מים ירודה במי נחל הגדורה בעת ניטור סתיו 2003.
- ריכוזי הכלורופיל הגבוהים ברוב תחנות הדיגום מעידים על מצב איאטרופי עד היפר – איאטרופי של מי הנחל לאורכו כולל נמל הקישון.
- בסריקת מתכות כבדות במי נחל הקישון לא התגלו חריגות, למעט חריגות בסדרי גודל של כ- 50% בריכוזי הכרום והעופרת בתחנת הדיגום "מוסך פרץ" שבנחל הגדורה.
- ממצאי בדיקות הקרקעית בניטור סתיו 2003, מעידים כי קיימת התייצבות בריכוזי המתכות הכבדות לעומת ריכוזי המתכות הכבדות בניטור סתיו 2002 ברוב התחנות, זאת למעט תחנת דיגום יוליוס סימון בה הסתמנה ירידה בריכוזים בניטורי סתיו 2002 ואביב 2003, ואילו בניטור הנוכחי נמצאו עליות משמעותיות (מאות אחוזים) לעומת הניטורים הנ"ל ברוב ריכוזי המתכות הכבדות. יש להמשיך לעקוב אחר המגמות בריכוזי המתכות לעומת נתוני סתיו 2002.
- ממצאי סקר דגים בנחל הקישון, שנערך ע"י דר' מנחם גורן מאוניברסיטת ת"א וצוותו, בהזמנת רשות נחל הקישון, מצביעים על השתקמות חברת הדגים במעלה הנחל שהצטמצמה בעקבות שיטפונות החורף האחרון, זאת למעט בתחנת הדיגום באזור קריית חרושת בה בוצעה הסדרת אפיק לא ידידותית שצמצמה מאוד את מורכבות בתי הגידול.
- ממצאי ניטור מיקרואצות בחלקו המלוח של הנחל שהוזמן ע"י רשות נחל הקישון, ובוצע ע"י דר' ברק חרות מהמכון לחקר ימים ואגמים וצוותו, מצביעים על ריכוזי אצות, כלורופיל וביומסה גבוהים מאוד בכל תחנות פני השטח כעדות למצב איאטרופי עד היפראיטרופי, זאת במיוחד באזור גשר ההסתדרות, כאשר משם והלאה חלה ירידה ככל שמתקדמים במורד הנחל. לעומת דיגום אוקטובר 2002 שאופיין בפריחה של 2-3 מיני אצות בכל תחנה, בדיגום הנוכחי הייתה בד"כ פריחה מאסיבית והשתלטות של אצה ממין אחד.
- ממצאי ניטור חסרי חוליות שהוזמן ע"י רשות נחל הקישון ובוצע ע"י פרופ' אביטל גזית מאוניברסיטת ת"א וצוותו, מצביעים על כך שלא חל שיפור לעומת שני הניטורים האחרונים (סתיו 2002 ואביב 2003). אובחנה השפעה שלילית של צמחיית האשלים הסבוכה באזור תחנות "כפר חסידים" ו"גשר אירי בריכות נשר" על אוכלוסיית חסרי החוליות. כמו כן בבחינת נתוני הניטורים משנת 2000 ועד היום ניתן להגיע להנחה כי המצב הביולוגי של חברת חסרי החוליות בנחל נמוכה יותר בעונת הסתיו מאשר בעונת האביב, והדבר מקבל ביטוי בירידה בעושר הטקסונים, ובמידה מסוימת גם בבריאות הנחל. במורד הנחל, מיעוט הפרטים מקשה על הגדרת הבריאות ובדיגומים קודמים הוגדרה לכאורה כ"גרועה ביותר".

3. מסגרת עבודה לתוכנית הניטור

ניטור סתיו 2003 של נחל הקישון כלל גם הפעם, בנוסף לניטור מי הנחל ניטור קרקעית הנחל, ניטור ביולוגי של חסרי חוליות (בוצע ע"י פרופ' אביטל גזית מאוניברסיטת ת"א), סקר דגים (בוצע ע"י דר' מנחם גורן מאוניברסיטת ת"א) וסקר מיקרואצות במורד הקישון (בוצע ע"י ד"ר ברק חירות מהמכון לחקר ימים ואגמים).

תוכנית הניטור של בדיקת הפרמטרים הכימיים במי הנחל התבצעה בהתאם לתוכנית המבוצעת בשנתיים האחרונות ע"י רשות נחל הקישון. התוכנית כוללת חמישה מדרגים של בדיקות אשר מבוצעות בתחנות הדיגום השונות בהתאם לחשיבותן. ברמת הניטור המרבית נכללים פרמטרים רבים הכוללים גם: סריקת מתכות, BTX, פנול, TOC ורעילות מסוג – Microtox. (תוכנית הניטור פורטה בדוח ניטור קיץ 99 מה- 31.10.99, וכן בתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון). כמו כן, בהמשך לניטורי שנת 2002 ואביב 2003, נמדדו ריכוזי הכלורופיל בכול תחנות הדיגום במי הנחל, מי נמל הקישון, והיובלים הזורמים לקישון. ריכוזי השמן המינרלי והכללי נמדדו בשיטת מיצוי בפריאון ומדידה ב- FTIR שנמצאה מהימנה יותר לריכוזי השמן הנמוכים אותם אנו מוצאים במי הנחל. ניטור מיקרואצות במי הקישון נערך בדומה לניטור סתיו 2002 בארבע נקודות באזור הקישון המלוח (מורד הנחל) כשהוא מלווה במדידות שדה שבוצעו ע"י החוקרים, ולקיחת דוגמאות מים מפני השטח ומהעומק לבדיקת כלורופיל ונוטריאנטים.

ניטור ביולוגי של חסרי החוליות בוצע בחמש נקודות לאורך נחל הקישון (במעלה ובמורד). גם ניטור זה, היה מלווה במדידות שדה ובלקיחת דוגמאות לריכוז חומר אורגני (BOD) וחנקן אמוניאקלי. סקר הדגים בוצע בארבע תחנות במעלה הנחל ושלוש תחנות במורדו. הניטור הכיל בדומה לניטור אביב 2003 את תחנת הדיגום בנחל קיני (יובל של הקישון) וכן במעיין אלרואי אשר מתנקז אל נחל הקישון.

4. ממצאי הפרמטרים הכימיים בניטור מי נחל הקישון

בניתוח ממצאי הניטור בוצעה השוואה בין הערכים שנמדדו בנחל לבין התקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון, וכן השוואה לשני ניטורים קודמים: ניטור סתיו 2002 המייצג מקור השוואה עונתי וניטור אביב 2003 המייצג את "תמונת" הנחל האחרונה.

4.1 איכות מי נחל הקישון (טבלאות מס' 1,2,3)

להלן סקירת מי נחל הקישון ממעלה הנחל עד למורדו.

מעלה נחל הקישון

כללי

ממצאי הניטור מייצגים את איכות המים לאחר סיום עונת ההשקיה באזור מעלה הנחל. גוף המים ברובו הוא תערובת של עודפי השקיה (קולחין) וניקוזים ממערכת האיסוף של הניקוזים העמוקים בעמק יזרעאל, ובנוסף מקורות זיהום שונים המגיעים גם דרך יובלי הקישון. באופן כללי, בזמן ניטור סתיו 2003 התאפיין מעלה הנחל בזרימה אופיינית לעונה אולם גבוהה מהעונות המקבילות

בשנים האחרונות. המים נראו עכורים עקב סחף ברוב תחנות הדיגום, איכות מי הנחל מתאפיינת בריכוזי זרחן כללי החורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בכל תחנות הדיגום, כמו גם ריכוזי החנקן הכללי החורגים ברוב התחנות, זאת עקב ריכוזי חנקן (ניטראט) גבוהים. שני מדדים אלו מצביעים על העשרת המים בנוטריינטים בעקבות השקיה ודישון בשטחים החקלאיים של עמק יזרעאל. רמות החמצן המומס הגבוהות, וכן ריכוזי הכלורופיל בחלק מהתחנות מעידים על פריחת אצות ומצב היפר אאוטרופי של הנחל בקטעים הנ"ל, אף זאת עקב עושר בנוטריינטים (זרחן וחנקן) בגוף המים. יש לציין ירידה בריכוזי הכלורידים במי הנחל לעומת ניטור סתיו 2002. ריכוזי הקוליפורמים חורגים ברובם מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, בייחוד ב"תחנת המחצבה" שם נמדדו ריכוזים גבוהים במיוחד, המעידים על המצאות שרידי ביוב גולמי שהוזרמו לנחל. בכל תחנות הדיגום במעלה הנחל לא עלו ריכוזי השמן הכללי והמינרלי על 0.5 מג"ל וכן ריכוזי החנקן האמוניאקלי היו נמוכים מ- 0.05 מג"ל. ערכי ההגבה (pH) נעים בין 7.83 – 8.16 ונמצאים בתחום התקן לאיכות מי נחל הקישון.

תחנה מס' 1 – מפל ראש. תחנה זו הנה התחנה הראשונה במעלה הנחל, ואליה מגיעים שפכי העיר ג'נין. עקב בעיות ביטחון לא היה באפשרותנו להגיע לאזור זה. בגשר רם – און הנמצא במורד תחנה זו נראה כי בזמן ניטור סתיו 2003 לא הייתה זרימה בנחל.

תחנה מס' 2 - שפך נחל קייני. זרימת המים באפיק מתאפיינת בעכירות עקב סחף שמתבטא בריכוז גבוה של מוצקים מרחפים (322 מג"ל ב- 105°C, 172 מג"ל ב- 550°C). קיימת חריגה בריכוז הזרחן הכללי (0.5 מג"ל) והחנקן הכללי (29.6 מג"ל), הסיבה לכך היא ניקוז שטחים חקלאיים עשירים בנוטריינטים אל הנחל. נמדדה חריגה קטנה בריכוז הקוליפורמים הכלליים אך לא בריכוז הקולי הצואתי.

תחנה מס' 3 - מורד אגם כפר ברך. מים עכורים עקב סחף (ריכוז מוצקים מרחפים 133 מג"ל ב- 105°C, 121 מג"ל ב- 550°C). חריגה בריכוז זרחן כללי (0.6 מג"ל) וחנקן כללי (15 מג"ל), בדומה להעונה המקבילה אשתקד, זאת עקב ניקוז שטחים חקלאיים עשירים בנוטריינטים אל הנחל (ריכוז החנקן 13.4 מג"ל). נמצאה חריגה בריכוז הקוליפורמים הכלליים (9000 ל- 100 מ"ל) אך לא בריכוז הקולי הצואתי. בנוסף ישנה חריגה מהתקן הסופי לאיכות מי נחל הקישון במדד הסולפיד (0.14 מג"ל לעומת 0.02 מג"ל כנדרש בתקן) אולם בשלב הביניים בו אנו נמצאים זהו ערך העומד בדרישה (<0.5 מג"ל). רמת המוליכות החשמלית (5.23 mS/cm) מעידה על מים מליחים הזורמים באפיק ומגיעים דרך הניקוז העמוק בעמק יזרעאל וכן דרך נחל עדשים ונחל מזרע בהם נמדדו ריכוזי כלורידים גבוהים במים.

תחנה מס' 4 - מוביל ארצי נהלל. תחנה זו נבחרה בעבר כמייצגת את איכות מי מעלה הנחל ונחשבה כתחנה "נקייה". ממצאי הבדיקות שנעשו מעידות כי איכות מי הנחל בקטע זה חורגת מהתקן במספר מדדים להלן. כמו בשתי התחנות הקודמות נמצאו חריגות בריכוזי הזרחן הכללי, החנקן הכללי, בנוסף, ריכוז קוליפורמים גבוה וריכוז גבוה וחורג מהתקן שהתקבל עבור סולפיד (1.8 מג"ל) מעידים על הזרמת ביוב לאפיק. יש להניח כפי שנמצא מסיורי העבר כי גלישות בריכות החמצון של בסיס רמת דוד מגיעים לנחל במעלה תחנת דיגום זאת. ריכוז הכלורידים שנמדד (1306 מג"ל) חורג מההמלצה שניתנה בתקן לאיכות מי הנחל בקטע זה של הנחל. לא נמצאו חריגות בריכוזי תרכובות בנזן טולואן וקסילן ($0.05 < \text{מג"ל}$) ופנול ($0.002 <$). בסריקת מתכות לא התגלו שום חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.



תחנת דיגום מס' 4 : מוביל ארצי נהלל (אוקטובר 03)

תחנה מס' 5 - גשר כפר יהושע. זרימה איתנה ומים פחות עכורים מאשר בתחנות הדיגום הקודמות, לכך ניתן ביטוי בריכוזי המוצקים הנמוכים יחסית לתחנות הדיגום הקודמות. ריכוז החנקן הכללי עומד בתקן וכן ניכרת מגמת ירידה בריכוז החנקן (6 מג"ל). נמצאה חריגה בריכוז הזרחן הכללי (0.9 מג"ל) וכן חריגה לא משמעותית (כ-10%) מערך הסף לאיכות מי נחל הקישון בריכוז הצח"ב (11.1 מג"ל). כמו כן נמדדו ריכוזי קוליפורם כללי וצואתי גבוהים (14,000 ל 100 מ"ל ו- 2,000 ל 100 מ"ל בהתאמה) וחורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

תחנה מס' 5 ב' - תחנת המחצבה. בתחנת דיגום זאת נמדדו ריכוזים גבוהים וחורגים מהתקן לאיכות מי הנחל של קוליפורמים כלליים וצואתיים (240,000 ל 100 מ"ל ו- 19,000 ל 100 מ"ל בהתאמה), כמו כן נמצאה חריגה בריכוז הזרחן הכללי (0.7 מג"ל) וכן ריכוז סולפיד החורג אף מתקן הביניים (1.2 מג"ל). ממצאים אלו מעידים על הגעה של ביוב גולמי לנחל במעלה תחנה זו, יתכן שמתחנות הסניקה השייכות למועצה מקומית טבעון וממוקמות במעלה תחנה זו. תחנת דיגום זו נחשבת כמייצגת את מעלה הנחל, אי לכך נמדדים בה מגוון פרמטרים רחב.

לא נמצאו חריגות בריכוזי תרכובות בנזן, טולואן וקסילן ($0.05 < \text{מג"ל}$) ופנול ($0.002 <$). בסריקת מתכות לא התגלו שום חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון. לפי רישומי השירות ההידרולוגי (נציבות המים), ספיקת מי הנחל כפי שנמדדה בתחנת המחצבה בתאריך 07/10/2003 הייתה 1317.6 מק"ש.



תחנה מס' 5 ב': תחנת המחצבה (אוקטובר 03)

תחנה מס' 6 - גשר כפר חסידים. למעט חריגות בריכוז הזרחן הכללי (0.6 מג"ל) וריכוז הקוליפורמים הכלליים והצואתיים (12,000 ל 100 מ"ל ו - 5,900 ל 100 מ"ל בהתאמה), לא נמצאו חריגות בתחנת דיגום זו. ריכוז כלורופיל נמוך מ - 0.005 מג"ל נובע ככל הנראה מאופי צמחיית הגדה באזור, כאשר סבך אשלים מונע תהליך של פוטוסינתזה והתפתחות מאסיבית של אצות, זאת בנוסף לריכוז גבוה של מוצקים מרחפים ממקור מינרלי הנובע כתוצאה מסחף.

תחנה מס' 6 א' - גשר אירי בריכות נשר. תחנת דיגום זו הנה האחרונה במעלה הנחל (נמצאת בתחום רשות נחל הקישון). למעט חריגה בריכוז הזרחן הכללי (0.7 מג"ל), לא נמדדו חריגות בתחנת דיגום זו. בדומה לתחנת גשר כפר חסידים, ריכוז כלורופיל נמוך מ - 0.005 מג"ל נובע ככל הנראה מאופי צמחיית הגדה באזור. בסריקת מתכות לא התגלו שום חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

מורד נחל הקישון

כללי

מורד נחל הקישון התאפיין במהלך ניטור סתיו 2003 בצבע מים כהה בגוון חום אדמדם הנובע מפריחת אצות מוגברת בקטע זה של הנחל. ריכוזי החנקן הכללי והזרחן הכללי חרגו מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בכל תחנות הדיגום והיו הגבוהים ביותר לאורך הנחל (15.6 מג"ל בממוצע ו - 2.1 מג"ל בממוצע, בהתאמה). לא נמצאו חריגות בריכוזי החנקן האמוניאקלי, אולם בתחנת הדיגום ליד מוצא חיפה כימיקלים התקבל הערך הגבוה ביותר לאורך הנחל (1.8 מג"ל). נמדדו חריגות בריכוז הסולפיד בכל תחנות הדיגום, כשערך גבוה אף מתקן הביניים התקבל בתחנת הדיגום

בגשר יוליוס סימון (0.51 מג"ל). ערכי הצח"ב שנמדדו גבוהים וחורגים מהתקן בשתי תחנות דיגום ("גשר ההסתדרות", "גשר יוליוס סימון"). לא נמדדו חריגות בריכוזי הדטרגנטים והשמן הכללי והמינרלי. ערכי החמצן המומס גבוהים במיוחד ואופייניים לתופעת פריחת אצות בשיא תהליך הפוטוסינתזה, זאת בנוסף לריכוזי כלורופיל גבוהים המעידים גם הם על מצב היפר איאטרופי במי הנחל. ערכי ה-pH מעט אלקאליים ונמצאים בתחום התקן לאיכות מי נחל הקישון. ממצאי בדיקת המצאות קוליפורמים מצביעים על ערכים גבוהים במיוחד בתחנת הדיגום "חיפה כימיקלים" (180,000 ל-100 מ"ל עבור קולי כללי ו-84,000 ל-100 מ"ל עבור קולי צואתי) וכן בתחנת הדיגום "גשר ההסתדרות" (14,000 ל-100 מ"ל עבור קולי כללי ו-5,300 ל-100 מ"ל עבור קולי צואתי). תוצאת בדיקת הקוליפורמים בתחנת הדיגום "גשר יוליוס סימון" עמדה בתקן (500 ל-100 מ"ל עבור קולי כללי ו-20 ל-100 מ"ל עבור קולי צואתי) אולם בבדיקה חוזרת שנערכה ב-26/10/03 התקבלו תוצאות דומות לאלו שהתקבלו בגשר ההסתדרות בזמן הניטור, ומעידות על הזרמה של ביוב גולמי. בעת הניטור כל המפעלים הזרימו קולחיהם לנחל, למעט מכון טיהור שופכין חיפה.

תחנה מס' 6 ג' - חיפה כימיקלים. תחנת דיגום זו נמצאת ממורד למוצא חיפה כימיקלים ובסמוך לו. נמצאה חריגה בריכוזי החנקן הכללי (18.7 מג"ל), המורכב ברובו מחנקן (12.5 מג"ל) וכן בריכוזי הזרחן הכללי (2.1 מג"ל). נמדדה חריגה בריכוזי הסולפיד (0.09 מג"ל) לעומת התקן לאיכות מי הנחל. ממצאי הבדיקות הבקטריאליות מעידים על חריגה משמעותית מהתקן לאיכות מי נחל הקישון (180,000 ל-100 מ"ל עבור קולי כללי ו-84,000 ל-100 מ"ל עבור קולי צואתי) ומצביעים על המצאות ביוב סניטרי בתחנת דיגום זו. ריכוזי הכלורופיל (0.021 מג"ל) ואחוזי רווית החמצן המומס (128%), מעידים על פריחת אצות מוגברת בקטע זה של הנחל, זאת עקב עודף נוטריאנטים בגוף המים כשהתורמים העיקריים בקטע זה של הנחל הם קולחי מפעל חיפה כימיקלים ומפעל דשנים. לא נמצאו חריגות בערכי השמן הכללי והמינרלי, כמו כן ריכוזי הצח"ב וריכוזי הדטרגנטים עומדים בתקן. ריכוזי החנקן האמוניאקלי (1.8 מג"ל) לא חרג מהתקן אולם היה הגבוה ביותר שנמדד לאורך הנחל בניטור סתיו 2003.

תחנה מס' 6 ב' - גשר ההסתדרות. בדומה לתחנת הדיגום "חיפה כימיקלים" תחנה זו מאופיינת בחריגה בריכוזי החנקן הכללי (16.1 מג"ל), המורכב ברובו מחנקן (11.1 מג"ל) וכן בריכוזי הזרחן הכללי (1.9 מג"ל). נמדדה חריגה לא משמעותית בריכוזי הסולפיד (0.04 מג"ל). ריכוזי הצח"ב בתחנה זו (12.3 מג"ל) חורג בכ-20% מתקן איכות מי נחל הקישון וכן ריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים (14,000 ל-100 מ"ל ו-5,300 ל-100 מ"ל בהתאמה) חורגים ומעידים על זרימת שפכים סניטריים לנחל. גם בתחנה זו ישנה פריחת אצות מאסיבית, כהוכחה אחוזי רוויית החמצן (235%) וריכוזי הכלורופיל (0.093 מג"ל) הגבוה ביותר שנמדד לאורך הנחל בניטור סתיו 2003. לא נמצאו חריגות בריכוזי תרכובות בנזן טולואן וקסילן (<0.05 מג"ל) ופנול (<0.002), ובריכוזי השמן

הכללי, השמן המינרלי וריכוז הדטרגנטים.
בסריקת מתכות לא התגלו שום חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

תחנה מס' 7 - גשר יוליוס סימון. תחנת דיגום זו התאפיינה בריכוז צחי"ב גבוה (15.3 מג"ל) החורג בכ – 50% מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, וכן בחריגות בכ – 20% בריכוז החנקן הכללי (12.03 מג"ל). ריכוז הזרחן הכללי (2.3 מג"ל) חורג באופן משמעותי מהתקן לאיכות מי נחל הקישון. כמו בתחנה הקודמת, התורמים העיקריים לאיכות מי הנחל הנמצאים מזרחה לתחנות הדיגום הנם קולחי מפעלי הקישון אליהם מצטרפים קולחי מפעל גדות ביוכימיה. ריכוז הסולפיד שנמדד (0.51 מג"ל) חורג מתקן איכות מי הנחל ויתכן כי שפך נחל הגדורה הוא הגורם לכך. ריכוז הכלורופיל הגבוה (0.021 מג"ל) ואחוז רוויית החמצן (370%), מעידים על פריחת אצות מאסיבית. לא נמדדו חריגות בריכוזי השמן המינרלי, השמן הכללי וריכוז הדטרגנטים. ריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים שנמדדו (500 ל – 100 מ"ל ו – 20 ל – 100 מ"ל בהתאמה) נראו כבלתי הגיוניים, אי לכך נערכה בדיקה חוזרת מספר ימים מאוחר יותר ובה נמדדו ערכים דומים לאלו שנמדדו בגשר ההסתדרות בזמן הניטור (14,000 ל – 100 מ"ל ו – 3,900 ל – 100 מ"ל). ריכוזים אלו חורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

4.2 נמל הקישון

בניטור סתיו 2003, נמדדו שבע תחנות דיגום בשטח נמל הקישון, מתוכן שלוש תחנות נדגמו ונבדקו בצורה מקיפה ("מעגן הדייג", "רציף האבן", "פתח שובר הגלים"). באופן כללי מאופיינות שלוש תחנות הדיגום בנמל קישון בתופעה של פריחת אצות המקבלת ביטוי הן בערכי החמצן המומס במים (200% במעגן הדייג, 326% ברציף האבן ו – 208% בפתח שובר הגלים) והן בריכוזי הכלורופיל בשתיים מתוך שלוש התחנות (0.019 מג"ל במעגן הדייג, 0.021 מג"ל ברציף האבן). בנוסף, נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בריכוז הזרחן הכללי בשתי התחנות (מתוך שלוש) בהן ריכוז הכלורופיל מעיד על פריחת אצות (0.5 מג"ל במעגן הדייג וברציף האבן). זרחן ידוע כחומר הזנה (נוטריאנט) וכמשפיע העיקרי להתפתחות התופעה. מעבר לכך לא נמדדו חריגות באף אחד מהפרמטרים הנמדדים. לא נמדדו חריגות בריכוזי תרכובות בנזן טולואן וקסילן (<0.05 מג"ל) ופנול (<0.002), ובריכוזי השמן הכללי, השמן המינרלי וריכוז הדטרגנטים. בסריקת מתכות שהתבצעה בשתי תחנות דיגום ("מעגן הדייג" ו – "פתח שובר הגלים") לא התגלו שום חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

4.3 יובלי הקישון

תחנה מס' 407 - שפך נחל ציפורי. אל נחל ציפורי הוזרמו בזמן ניטור סתיו 2003 עודפי קולחין

ממאגרי הסוללים במעלה נחל ציפורי. ניתן לראות כי ריכוז הזרחן הכללי גבוה במיוחד (5.7 מג"ל) וחורג בצורה משמעותית מהתקן לאיכות מי נחל הקישון (בתחנה זו נמדד הערך הגבוה ביותר לכל אורך הנחל ויובליו). כמו כן נמדדה חריגה של כ- 80% בריכוז החנקן הכללי (18.32 מג"ל), ערך הנובע בעיקר מתרומת ריכוז החנקן (10.6 מג"ל), והחנקית (1.42 מג"ל) שמהווה אף הוא את הערך הגבוה ביותר שנמדד לאורך הנחל ויובליו. חנקית אינה יציבה במים, ולכן נוכחותה מעידה על קיום תהליך חמצון ביוכימי (אמוניה דרך חנקית לחנקן) שאופייני למי קולחין. ריכוז הצח"ב (10 מג"ל) גובל בערך הסף העליון הקבוע בתקן לאיכות מי נחל הקישון. אחוז רוויית החמצן המומס (127%) וריכוז הכלורופיל הגבוה במיוחד (0.061 מג"ל), מעידים על פריחת אצות מוגברת בקטע זה וניתן לייחסה לריכוזי הנוטריאנטים הגבוהים הנזכרים לעיל. בנוסף, ריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים (17,000 ל- 100 מ"ל ו- 1,500 ל- 100 מ"ל בהתאמה) חורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון. לא נמצאו חריגות בריכוזי השמן המינרלי, השמן הכללי וריכוזי הדטרגנטים.



קולחי מאגרי הסוללים בשפך נחל ציפורי לקישון (אוקטובר 03)

תחנה מס' 501 - נחל עדשים. מי נחל עדשים התאפיינו בניטור סתיו 2003 בריכוז חנקן כללי החורג

מהתקן בשיעור של מעל ל- 50% (15.72 מג"ל), ונובע רובו ככולו מריכוז גבוה של חנקן (15.2 מג"ל). כמו כן נמדדה חריגה בריכוז הזרחן הכללי (0.5 מג"ל). שתי חריגות אלו נובעות מהמצאות האפיק בשטח חקלאי ובחדירה דיפוזית של עודפי השקיה ודישון אל הנחל, כמו גם דרך מערכת ניקוזי השטח והניקוז העמוק של העמק. ריכוז הכלורידים שנמדד (1806 מג"ל) חורג מההמלצה לשימור רמת מליחות נמוכה מ- 1000 מג"ל כלורידים במעלה הנחל, זאת עקב זרימת נקז מליח במעלה תחנת הדיגום. כמו כן נמדדה חריגה קלה בריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים (2,200 ל- 100 מ"ל ו- 500 ל- 100 מ"ל בהתאמה). לא נמצאו חריגות בריכוזי החנקן האמוניאקלי והצח"ב.

תחנה מס' 502 - נחל מזרע. נחל מזרע מתאפיין במים מליחים וריכוז זרחן גבוה מאוד. נמדדה חריגה בריכוז הזרחן הכללי (1.8 מג"ל). ריכוז הכלורידים שנמדד (1806 מג"ל) חורג מההמלצה לשימור רמת מליחות נמוכה מ- 1000 מג"ל כלורידים במעלה הנחל. נמדדה חריגה בריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים (10,000 ל- 100 מג"ל ו- 640 ל- 100 מג"ל בהתאמה) דבר המעיד על שרידי ביוב המגיעים אל הנחל.



תחנת הדיגום בנחל מזרע (אוקטובר 03)

תחנה מס' 503 - נחל סעדיה. מי נחל הסעדיה זורמים לנחל הקישון בסמוך לכניסה למעגן הדיג. בניטור סתיו 2003, למעט חריגה קלה בריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים (8,300 ל- 100 מג"ל ו- 900 ל- 100 מג"ל בהתאמה), לא נמצאו חריגות באיכות מי נחל סעדיה.

4.4 נחל הגדורה

כללי

איכות מי נחל הגדורה בזמן ניטור סתיו 2003 התאפיינה בזיהום סניטרי חריף שהתבטא בריכוזים גבוהים וחורגים מהתקן לכל אורכו של הנחל. בשתי התחנות במורד הנחל נמדדו חריגות בריכוזי השמן המינרלי והשמן הכללי שמקורו בשפכים תעשייתיים וסניטריים. ריכוזי הצח"ב חורגים וגבוהים במיוחד. באופן כללי המים עכורים ומלאים בחומרים מרחפים וצפים על פני המים. בזמן הניטור ניתן היה להבחין בריח חזק של סולפיד. כמו כן אפיק הנחל מזוהם לכל אורכו בפסולת המושלכת לנחל ולגדותיו. רמת ה- pH שנמדדה בתחנת הדיגום "מוסך פרץ" נמוכה מערך הסף התחתון (6.6) ומהווה את החריגה היחידה בערך ה- pH לאורך נחל הקישון ויובליו.

תחנה מס' 203 - גשר אושה. תחנת דיגום זו התאפיינה באחוז רוויית חמצן מומס נמוך (26%) שהינו מתחת לסף התחתון הקבוע בתקן לאיכות מי נחל הקישון, ריכוז הסולפיד (2.84 מג"ל) גבוה במיוחד וחורג מהתקן. שני פרמטרים אלו מעידים על מים באיכות ירודה עקב הזרמות ביוב לנחל. ריכוז

האמוניה והזרחן הכללי (3.6 מג"ל ו - 1.3 מג"ל בהתאמה) חורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, וריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים (310,000 ל - 100 מ"ל ו - 52,000 ל - 100 מ"ל בהתאמה) חורגים אף הם מהתקן. המצאות חריגות אלו מחזקות את ההנחה כי ישנה הזרמת ביוב גולמי לאפיק הנחל במעלה תחנת דיגום זו.



תחנת הדיגום "גשר אושה" בנחל הגדורה

תחנה מס' 202 - גשר סולל בונה. גוף המים בתחנת דיגום זו נראה גדול יותר מאשר בתחנת הדיגום הקודמת, כנראה עקב זרימה שמגיעה ומתנקזת משטחי החקלאות של כפר ביאליק, וניקוז שטח עירוני מאזור התעשייה של קריית אתא. לא נמדדו חריגות בריכוזי הזרחן הכללי והחנקן האמוניאקלי והכללי. ריכוז הצח"ב (570 מג"ל) חורג במיוחד מהתקן לאיכות מי הנחל ומעיד על זיהום בעל אופי אורגני ברובו. בנוסף נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בריכוזי השמן הכללי שברובו שמן מינרלי (1.5 מג"ל ו - 1.3 מג"ל בהתאמה) וכן ריכוזי קוליפורמים כלליים וצואתיים (270,000 ל - 100 מ"ל ו - 80,000 ל - 100 מ"ל בהתאמה) החורגים אף הם מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

תחנה מס' 201 - מוסר פרץ. תחנת דיגום זו התאפיינה באחוז רוויית חמצן מומס (10%) הנמוך ביותר שנמדד בניטור סתיו 2003, ושהינו מתחת לסף התחתון הקבוע בתקן לאיכות מי נחל הקישון, ריכוז צח"ב חורג וגבוה במיוחד (375 מג"ל), ריכוז צח"כ גבוה (469 מג"ל), וריכוז סולפיד (3.7 מג"ל) שהינו הגבוה ביותר שנמדד במהלך הניטור וחורג בהרבה מהתקן. רמת ה-pH שנמדדה נמוכה מערך הסף התחתון (6.6) ומהווה את החריגה היחידה מהקבוע בתקן לאורך הנחל ויובליו. כמו כן נמצאו חריגות הריכוזי השמן הכללי והמינרלי (5.2 מג"ל, ו - 3.6 מג"ל בהתאמה) שגם הן הגבוהות ביותר שנמדדו במהלך ניטור סתיו 2003 וככל הנראה מקורם בהזרמות פיראטיות ברובם דרך מוצא השטח העירוני שזרם בזמן הניטור ומבתי העסק המצויים לאורך גדות הנחל באזור זה. ריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים (150,000 ל - 100 מ"ל ו - 27,000 ל - 100 מ"ל בהתאמה) חורגים אף הם מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, ומצביעים על מקור ביוב גולמי החודר לאפיק הנחל באזור זה, יתכן שדרך מערכת ניקוז השטח העירונית.

בנוסף, בסריקת מתכות התגלו חריגות בריכוז הכרום (0.014 מג"ל) והעופרת (0.017 מג"ל), חריגות אלו מעידות על שפכי תעשייה המוזרמים לנחל.



מראה המים בתחנת הדיגום "מוסך פריץ", נחל הגדורה (אוקטובר 03)

לא נמצאו חריגות בריכוזי תרכובות בנזן טולואן וקסילן ($0.05 < \text{מג"ל}$) ופנול ($0.002 <$), חנקן אמוניאקלי, חנקן כללי ודטרגנטים, אולם ריכוז הזרחן הכללי בתחנת דיגום זו (0.4 מג"ל) חורג אף הוא מהתקן לאיכות מי נחל הקישון. ממצאי הניטור בתחנת דיגום תחנה זו מעידים על היותה התחנה בעלת איכות המים הירודה ביותר מבין כל תחנות הדיגום הנבדקות בניטור סתיו 2003.

4.5 נקזים תת קרקעיים - תחנות 601, 602

בניטור סתיו 2003 נוטרו שני הנקזים שזרמו בזמן הניטור (נקז מוביל ארצי ונקז נחל עדשים). נקזים אלו משתייכים למערך הניקוז העמוק בעמק יזרעאל. במי הנקזים ריכוז הכלורידים נמוך בהשוואה לניטור אביב 2003, אולם בנקז "מוביל ארצי" ריכוז הכלורידים גבוה יותר מבניטור המקביל בסתיו 2002 (593 מג"ל לעומת 493 מג"ל). בנקז "נחל עדשים" מסתמנת מגמה של ירידת ריכוז הכלורידים גם לעומת הניטור המקביל בסתיו 2002. שני הנקזים נמדדו ריכוזי חנקן כללי החורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, ומקורם בריכוזי חנקן גבוהים (16.8 מג"ל בנקז המוביל הארצי, 12.5 מג"ל בנקז נחל עדשים).

טבלה מס' 1: תוצאות ניטור סתיו 2003 – נחל הקישון

נמל קישון			מורד הנחל			מעלה הנחל							יחידות	פרמטר	
פתח שובר גלים	רציף האבן	מעגן הדייג	גשר יוליוס סימון	גשר הסתדרות	חיפה כימיקלים	גשר אירי נשר בריכות נשר	גשר כפר חסידים	תחנת המחצבה	גשר קריית חרושת	גשר כפר יהושע	מוביל ארצי נהלל	מורד אגם כפר ברוד			שפך נחל קייני
1 נ.ק	4 נ.ק	7 נ.ק	7	ב'6	ג'6	א'6	6	ב'5	א'5	5	4	3	2		
30.7	28.8	28.9	30	29.4	28.8	26.5	24.8	24.7	25.8	25.8	24.7	22.8	22.4	°C	טמפרטורה
8.42	8.62	8.28	8.58	8.1	7.8	8.16	7.97	8.05	7.85	7.91	8.07	7.83	7.89	-	pH
57	48.7	39.3	35	29.6	26	3.72	3.35	3.06	2.67	2.95	4.88	5.23	3.42	mS/cm	מוליכות חשמלית
20527	18827	13163	11663	10263	5748	946		773			1306			מג"ל	כלורידים
36	26	62	74	36	44	74	200	114		68	133	172	322	מג"ל	מ. מרחפים (105°C)
22	20	40	66	28	32	40	170	102		46	121	154	294	מג"ל	מ. מרחפים (550°C)
15.4	26.1	15.9	29.6	20.1	9.8	7.3	6.8	9.1	8.5	11.1	9.4	8.2	8.8	מג"ל	חמצן מומס
208	326	200	370	235	128	91	90	110	104	136	105	92	98	%	רווית חמצן מומס
<0.001		<0.001	0.51	0.04	0.09	<0.001		1.2		0.42	1.8	0.14		מג"ל	סולפייד S - כ
<0.2	0.2	0.3	1.2		1.3	0.4		0.4			0.3			מג"ל	זרחה כ - P
<0.2	0.5	0.5	2.3	1.9	2.1	0.7	0.6	0.7		0.9	0.5	0.6	0.5	מג"ל	זרחן כללי כ - P
<0.1	1.9	3.3	6	11.1	12.5	8	7.2	6.2		6	11.3	13.4	27	מג"ל	חנקן כ - N
0.003	0.09	0.13	0.33	0.33	0.26	0.005	0.059	0.33		0.35	0.006	0.087	0.1	מג"ל	חנקית כ - N
<0.05	<0.05	0.1	0.6	1.3	1.8	<0.05	<0.05	<0.05		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	מג"ל	חנקן אמוניאקלי כ - N
1	1.8	3.1	5.7	4.7	5.9	1	2.3	1.7		2.9	1.8	1.5	2.5	מג"ל	חנקן קלדהל כ - N
1.1	3.79	6.53	12.03	16.1	18.7	9	9.6	8.2		9.3	13.2	15	29.6	מג"ל	חנקן כללי
4	7.4	4.6	15.3	12.3	8.4	6.6	8	10.2		11.1	6	6.3	9	מג"ל	צח"ב (BOD)
40	40	42	58	49	46	36		58			32			מג"ל	צח"ב (COD)
10.1	10.3	10.4	15	13.6	12.1	11.7		14.2			8.8			מג"ל	TOC כ - c
0.2	0.21	0.26	0.26	0.17	0.2	0.22		0.24			0.2			מג"ל	דטרגנטים
<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	מג"ל	שמן מינרלי FTIR
<0.5	<0.5	<0.5	0.7	<0.5	<0.5	<0.5		<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	מג"ל	שמן כללי FTIR
<0.05		<0.05		<0.05				<0.05			<0.05			מג"ל	בניזן
<0.05		<0.05		<0.05				<0.05			<0.05			מג"ל	טולואן
<0.05		<0.05		<0.05				<0.05			<0.05			מג"ל	קסילן
<0.002		<0.002		<0.002				<0.002			<0.002			מג"ל	פנול
0		0		0		5		13			22			%	מיקרוטוקס - LID
200	100	700	* 500	12000	180000	2000	12000	240000		14000	3500	9000	3300	מספר ל - 100 מ"ל	קוליפורם כללי
10	10	60	* 20	5300	84000	400	5900	19000		2000	440	370	260	מג"ל	קוליפורם צואתי
0.06		0.05						0.06			0.06			מג"ל	כלור נותר
<0.005	0.021	0.019	0.021	0.093	0.021	<0.005	<0.005	0.021		0.024	0.013	0.021	<0.005	מג"ל	כלורופיל

הערות: ערכים המצוינים ברקע שחור הינם חורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי הנחל, * מציינ כי נערכה בדיקה חוזרת. תקן איכות מי הנחל נמצא בטבלה מס' 2

טבלה מס' 2: תוצאות ניטור סתיו 2003 – נקזים ויובלי הקישון

תקן סביבתי סופי לאיכות מי נחל הקישון	מי ברז	נקזים		יובלים				נחל הגדורה			יחידות	פרמטר
		נקז נחל עדשים	נקז מוביל ארצי	נחל סעדיה	נחל מזרע	נחל עדשים	שפך הציפורי	מוסך פרץ	גשר סולל בונה	גשר אושה		
	701	602	601	503	502	501	407	201	202	203		
		23.7	24.8	25.3	26.3	23.8	26.1	27.8	27.3	24.8	°C	טמפ'
7.0 – 8.5	7.93	7.92	7.93	8.09	8.13	8.37	8.18	6.6	7.09	7.83	-	pH
		5.5	2.62	2.91	6.3	4.38	2.35	2.7	2.49	1.9	mS/cm	מוליכות חשמלית
	270	1613	593		1806	1260	443	523		380	מג"ל	כלורידים
	<5			18			42	90	134	<5	מג"ל	מוצקים מרחפים (105°C)
	<5			8			38	82	54	<5	מג"ל	מוצקים מרחפים (550°C)
		5.4	9.1	10.4	9.3	12.8	10.1	0.8	12.8	2.3	מג"ל	חמצן מומס
60%		67	106	130	118	153	127	10	164	26	%	רווית חמצן מומס
0.002	<0.001							3.7	0.5	2.84	מג"ל	סולפיט כ - S
	<0.2	<0.2	<0.2		1.2	0.3	3.7	0.2		0.7	מג"ל	זרח כ - P
0.1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	1.8	0.5	5.7	0.4	<0.2	1.3	מג"ל	זרחן כללי כ - P
	0.4	12.5	16.8	5.1	0.7	15.2	10.6	1.4	3.5	0.6	מג"ל	חנקת כ - N
	0.12	0.06	<0.002	0.014	0.02	0.43	1.42	0.005	0.043	0.042	מג"ל	חנקית כ - N
2.5	0.33	<0.05	<0.05	0.4	<0.05	<0.05	1.5	<0.05	0.99	3.6	מג"ל	חנקן אמוניאקלי כ - N
	2	1.3	1	2.8	1.4	0.09	6.3	7.2	5.4	7.3	מג"ל	חנקן קלדהל כ - N
	2.52	13.86	17.8	7.91	2.12	15.72	18.32	8.61	8.94	7.94	מג"ל	חנקן כללי
10	1.35	5.1	2.6	0.7	3.3	1.4	10	375	570	6.3	מג"ל	צח"ב (BOD)
	22						38	469		76	מג"ל	צח"ב (COD)
	7.5						9.3	166		17.3	מג"ל כ - C	TOC
0.5	0.21						0.27	0.46		0.22	מג"ל	דטרגנטים
1	<0.5			<0.5			<0.5	3.6	1.3	0.7	מג"ל	שמן מינרלי FTIR
1	<0.5			<0.5			<0.5	5.2	1.5	0.8	מג"ל	שמן כללי FTIR
								<0.05			מג"ל	בנזן
0.07								<0.05			מג"ל	טולואן
								<0.05			מג"ל	קסילן
0.05								<0.002			מג"ל	פנול
								0			%	מיקרוטוקס - LID
1000	<1			8300	10000	2200	17000	150000	270000	310000	מספר ל -	קוליפורם כללי
400	<1			900	640	500	1500	27000	80000	52000	מ"ל 100	קוליפורם צואתי
0.01								0.05			מג"ל	כלור נותר
	<0.005			<0.005	<0.005	<0.005	0.061	0.008	<0.005	0.024	מג"ל	כלורופיל

הערה: ערכים המצוינים בקרע שחור, הינם חורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי הנחל.

טבלה מס' 3: תוצאות ניטור סתיו 2003 – מתכות כבדות

	201	7 נ.ק	1 נ.ק	6 ב	6 א	5 ב	4		
תקן מי הנחל	מוסך פרץ	מעגן הדיג	פתח שובר הגלים	גשר ההסתדרות	גשר אירי ברכות נשר	תחנת המחצבה	מוביל ארצי נהלל	נתון	
	<0.01	<0.01	0.005	<0.02	<0.01	<0.01	<0.005	כסף	Ag
	0.69	0.088	0.105	0.358	2.1	2.81	3.53	אלומיניום	Al
	<0.015	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ארסן	As
	<0.2	3	5.15	1.4	0.28	0.259	0.362	בורון	B
	0.2	0.434	0.04	1.57	0.188	0.156	0.229	בריום	Ba
	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	בריליום	Be
	215.1	766	471.9	2120	186.6	136.2	255	סידן	Ca
0.005	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	קדמיום	Cd
	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.003	קובלט	Co
0.01	0.014	<0.003	<0.003	<0.003	0.003	<0.005	0.006	כרום	Cr
0.05	0.017	0.012	0.01	0.015	<0.01	0.01	0.012	נחושת	Cu
	1.94	0.062	0.09	0.281	2.05	2.63	3.38	ברזל	Fe
	15.09	519.9	673.9	594.1	14.47	14.38	10.29	אשלגן	K
	<0.01	0.047	0.063	0.029	<0.01	<0.01	<0.01	ליטיום	Li
	55.6	904.8	1293	491.8	82.91	64.88	140.7	מגנזיום	Mg
	0.19	0.027	0.005	0.239	0.115	0.129	0.203	מנגן	Mn
	<0.01	<0.01	0.011	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	מוליבדיום	Mo
	204	6859	9589	3470	346.9	227.1	528.9	נתרן	Na
0.05	<0.01	<0.01	0.01	0.017	0.01	<0.01	0.01	ניקל	Ni
	0.44	0.585	0.105	1.76	0.597	0.645	0.394	זרחן	P
0.01	0.017	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	עופרת	Pb
	31.6	698.3	990	364	53.49	39.86	69.9	גופרית	S
	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	אנטימון	Sb
	0.02	0.029	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	סלניום	Se
	15	3.79	0.166	9.2	11	11.7	16.31	צורן	Si
	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	בדיל	Sn
	2.3	26.39	9.36	84.26	1.87	1.41	2.7	סטרונטיום	Sr
	0.015	<0.005	<0.005	<0.005	0.049	0.053	0.09	טיטניום	Ti
	<0.01	<0.005	<0.005	<0.01	0.022	0.016	<0.02	ונדיום	V
1	0.1	0.033	0.045	0.076	0.023	0.043	0.036	אבץ	Zn
0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	כספית	Hg

הערות: ערכים המצוינים ברקע שחור, חורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.
כל הערכים הינם ביחידות מג"ל.

4.6 ניתוח תוצאות

ערכי הגבה (pH) (טבלאות 1,2, איור מס' 5): ערכי הגבה ניטרליים ועומדים בתקן לאיכות מי נחל הקישון בכל תחנות הדיגום, זאת למעט בתחנת הדיגום "מוסך פרץ" (טבלה מס' 2) אשר בנחל הגדורה, בה נמדד ערך הנמוך מערך הסף התחתון ($\text{pH} = 6.6$).

כלורידים (טבלאות 1,2): ריכוז הכלורידים שנמדד בתחנת הדיגום "מוביל ארצי נהלל" שבמעלה הקישון (1306 מג"ל) גבוה מההמלצה לשמירת רמת כלורידים נמוכה מ- 1000 מג"ל במעלה הנחל (תקן סביבתי לאיכות מי נחל הקישון). המצב דומה בתחנות הדיגום "נחל עדשים" ו"נחל מזרע" (1260 מג"ל ו- 1806 מג"ל בהתאמה) אליהם מתנקזים מי מערך הניקוז של עמק יזרעאל. במורד הנחל ניכרת השפעת הים על ריכוזי הכלורידים וניתן לראות עלייה הדרגתית ככל שמתקרבים לים הפתוח (טבלה מס' 1) עקב מיהול מי הנחל עם מי הים כתוצאה ממשטר הגאות והשפל. ניתן לראות את גרדיאנט ריכוזי הכלורידים ממעלה הנחל (לדוגמא, "גשר אירי בריכות נשר" – 946 מג"ל) דרך אזור הערבוב בין מי הים למי הנחל (לדוגמא, "גשר ההסדרות" – 10,263 מג"ל) ועד לאזור נמל הקישון (לדוגמא, "פתח שובר הגלים" – 20,527 מג"ל). על פי מדידת ריכוז הכלורידים ב"נקז המוביל הארצי" (טבלה מס' 2, איור מס' 9) נראה כי יש התייצבות בריכוז הכלורידים ואף עלייה קלה לעומת ניטור סתיו 2002.

מוצקים מרחפים (טבלאות 1,2, איור מס' 10): מעלה הנחל (טבלה מס' 1) התאפיין בריכוזי מוצקים מרחפים גבוהים מאוד בהשוואה לניטור סתיו 2002, וברובו המוצקים הינם ממקור מינרלי ומייצגים את הסחף שנראה לאורך הנחל כתוצאה מהרחפת הקרקעית. לדוגמא תחנת הדיגום הממוקמת לאחר "שפך נחל הקייני" (322 מג"ל ב- 105°C , 172 מג"ל ב- 55°C). במורד הנחל (טבלה מס' 1) נמדדו ריכוזים גבוהים יותר מאשר בשני הניטורים האחרונים (סתיו 2002, אביב 2003). בנחל הגדורה ניתן לראות לפי הערכים בתחנת הדיגום "גשר סולל בונה" (134 מג"ל ב- 105°C , 54 מג"ל ב- 55°C) כי המוצקים הינם ממקור אורגני שמקורם בביוב ושפכים תעשייתיים הזורמים לנחל באזור זה דרך מערך הניקוז העירוני.

חמצן מומס (טבלאות 1,2, איורים מס' 1,5,6): בניטור סתיו 2003 נמדדו במעלה הנחל ריכוזי חמצן מומס גבוהים ועומדים על אחוז רוויה של 100% במוצע. הערכים הגבוהים מעידים על פריחת אצות הנובעת מהעשרת מי הנחל בנוטריינטים ממקורות חקלאיים. במורד הנחל ובנמל הקישון נמדדו רמות חמצן גבוהות במיוחד (לדוגמא: 370% בגשר יוליוס סימון, 326% ברציף האבן) המעידות על פריחת אצות מאסיבית המקבלת ביטוי גם בצבע מים חום אדמדם, המתרחשת באזור מורד ושפך נחל הקישון ונובעת הן מהשפעת מי מעלה הנחל אולם בעיקר מהשפעת ריכוזי הנוטריינטים הגבוהים המוזרמים לנחל מהמקורות מפעלי התעשייה במורד הנחל. ראוי לציין כי נחל גדורה מתאפיין בריכוזי חמצן מומס נמוכים ביותר (2.3 מג"ל בגשר אושה, 0.8 מג"ל במוסך

פרץ) המעידים על מים באיכות ירודה ביותר בעונות הקיץ והסתיו ופעילות אנאירובית המתרחשת במים.

זרחות וחנקות (טבלאות 1,2,4 איור מס' 2): בדומה לממצאי הניטורים האחרונים, ריכוזי הזרחן הכללי בניטור סתיו 2003 חורגים באלפי אחוזים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בכל תחנות הדיגום לאורך הנחל. ממוצע ריכוזי הזרחן הכללי שנמדדו בתחנות הדיגום במעלה הנחל הינו 0.64 מג"ל ונובע בעיקר מהיותו ממוקם בתוך שטחים חקלאיים המנקזים אל הנחל עודפי השקיה ודישון עשירים בזרחן. במורד הנחל ניכרת מגמת עלייה בריכוזי הזרחן הכללי לעומת השנים הקודמות (2.1 מג"ל בממוצע) כפי שניתן לראות בטבלה מס' 4. ניכרת תרומת המפעלים המזרימים קולחיהם במורד הנחל. כמדד חריג, נמצא כי בשפך נחל הציפורי ריכוזי זרחן כללי גבוה ביותר (5.7 מג"ל) הנובע כנראה ממקור המים הנחל (קולחי מאגרי הסוללים).

ריכוזי החנקן הכללי חורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון ברוב תחנות הדיגום לאורך הנחל (בנחל הגדורה, נמל הקישון, נחל מזרע ונחל סעדיה לא נמדדו חריגות). צורתו העיקרית של החנקן שנמדד הינו חנקה (ניטראט) אשר במעלה הנחל נובע בעיקר מעודפי השקיה ודישון בשטחי החקלאות הסמוכים ומתנקזים לנחל. במורד הנחל ריכוזי החנקה הגבוהים נובעים בעיקר מהשפעת קולחי התעשייה סחיפה כימיקלים, דשנים) המוזרמים במורד הנחל והינם עשירים בחנקה. יש לציין כי בניגוד לניטור אביב 2003, לא נמצאו חריגות בריכוזי החנקן האמוניאקלי, למעט בגשר אושה (3.6 מג"ל) אשר בנחל הגדורה, חריגה הנובעת ככל הנראה מהזרמה של ביוב גולמי אל תוך הנחל דרך מערך ניקוז השטח העירוני.

ריכוזי הזרחות והחנקות הינם הגורמים העיקריים לתופעת פריחת האצות המתרחשת לאורך הנחל בדרגות שונות ובמיוחד במורדו ושפכו אל הים. תופעה זו הינה גורם מעקב בשיקום המערכת האקולוגית בנחל, וכן מהווה מטרד ויזואלי עקב צבע המים הכהה במורדו (גוון חום אדמדם).

טבלה מס' 4: ריכוזי חנקן כללי וזרחן כללי בתחנות הדיגום

"המחצבה" (מעלה) ו – "גשר ההסתדרות" (מורד) בשנים 2001 - 2003

תחנת דיגום "גשר ההסתדרות"		תחנת דיגום "המחצבה"		
חנקן כללי (מג"ל כ- N)	זרחן כללי (מג"ל כ- N)	חנקן כללי (מג"ל כ- N)	זרחן כללי (מג"ל כ- N)	
33.3	54.9	-	-	אביב 2001
41.6	58.7	-	-	סתיו 2001
24.72	1.03	12.12	0.86	אביב 2002
25.3	0.86	7	0.4	סתיו 2002
18.43	3.3	26.02	2.6	אביב 2003
16.1	1.9	8.2	0.7	סתיו 2003

צח"ב, צח"כ, TOC (טבלאות 1,2, איור מס' 4): במעלה נחל הקישון לא נמדדו חריגות בריכוז הצח"ב (צריכת חמצן ביוכימית) לעומת התקן לאיכות מי נחל הקישון למעט חריגה קלה בגשר כפר יהושע (11.1 מג"ל). במורד הנחל נמדדו חריגות בשתיים מתוך שלוש תחנות הדיגום (12.3 מג"ל בגשר ההסתדרות, 15.3 מג"ל בגשר יוליוס סימון) ממצאי ניטור סתיו 2003 מהווים ירידה בריכוז הצח"ב לעומת ניטור סתיו 2002 אולם הריכוז הגבוה חורג מהתקן ומעיד על תרומת המפעלים המזרימים קולחיהם במורד הנחל. בנוסף לתרומת המפעלים ערך הצח"ב הגבוה בין גשר ההסתדרות לגשר יוליוס סימון יכול לנבוע מהשפעת נחל הגדורה בו נמדדו בניטור הנוכחי ערכי צח"ב וצח"כ גבוהים במיוחד, לדוגמא בתחנת הדיגום "מוסך פרץ" (375 מג"ל ו- 469 מג"ל בהתאמה), כמו גם בתחנת הדיגום "גשר סולל בונה" בה נמדד ריכוז צח"ב של 570 מג"ל שהינו גבוה במיוחד ויתכן ונובע מחומר אורגני, תערובת של ביוב סניטרי ושפכים תעשייתיים.

דטרגנטים (טבלאות 1,2): ריכוז הדטרגנטים בכל תחנות הדיגום לאורך נחל הקישון, יובלי הקישון ונמל הקישון עמדו בתקן לאיכות מי נחל הקישון.

שמן כללי ומינרלי (טבלאות 1,2, איור מס' 3): בכל תחנות הדיגום לאורך נחל הקישון, נמל הקישון ויובליו, לא נמצאו חריגות, למעט בנחל הגדורה בו נמדדו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בשתיים מתוך שלוש תחנות דיגום כמסוכם בטבלה הבאה:

תחנת דיגום	גשר אושה	גשר סולל בונה	מוסך פרץ
שמן מינרלי (מג"ל)	0.7	1.3	3.6
שמן כללי (מג"ל)	0.8	1.5	5.2

לפי הטבלה ניתן לראות כי ריכוז השמן בשלוש תחנות הדיגום מורכב ברובו ממקור מינרלי. עוד ניתן לראות כי ככל שמתקדמים במורד הנחל ריכוז השמן הכללי והמינרלי עולה בהדרגה. ריכוז השמן בגשר אושה נובע ככל הנראה מהדברה לא מבוקרת נגד יתושים בעזרת חומרים פירטרואידים בתערובת עם שמן מינרלי (פראפין). תחנות הדיגום "גשר סולל בונה" ו"מוסך פרץ" ממוקמות בלב אזור תעשייה זעירה והחריגות שנמדדו בתחנות אלו מקורם ככל הנראה מהזרמות פיראטיות לאורך הנחל, ודרך מערך ניקוז השטח הזורם לגדורה.

סולפידים (טבלאות 1,2): ברוב תחנות הדיגום נמדדו ריכוזי סולפיד החורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון ($0.002 < \text{מג"ל}$). הריכוזים הגבוהים ביותר נמדדו בנחל הגדורה (2.84 מג"ל בגשר אושה, 3.7 מג"ל במוסך פרץ) הנם הוכחה להזרמת ביוב גולמי לנחל ומעידים על הפעילות האנאירובית שצוינה לעיל בהקשר לריכוזי החמצן המומס בתחנות דיגום אלו.

B.T.X , פנול (טבלאות 1,2): בשש תחנות הדיגום בהם נמדדים פרמטרים אלו לא נמצאו חריגות בריכוזי תרכובות בנזן, טולואן וקסילן ($0.05 < \text{מג"ל}$), ופנול ($0.002 <$).

כלורופיל (טבלאות 1,2 איור מס' 6): ריכוזי הכלורופיל שנמדדו לכל אורך הנחל ובנמל הקישון, מעידים על פריחת אצות מאסיבית הנובעת מריכוזי הנוטריינטים (זרחות וחנקות) הגבוהים בגוף המים, במורד עקב הזרמות מפעלי התעשייה העשירים בחנקות וזרחות ובמעלה עקב העשרת גוף המים בחנקות וזרחות מפעילות חקלאית ושימוש יתר בנוטריאנטים. רמות הכלורופיל מעידות על רמות גבוהות של ביומאסה וייצור ראשוני הנגרמות עקב פריחת האצות המוגברת. ביחס לקריטריונים של איכות מים בשפכי נחלים של מנהל האוקיינוסים והאטמוספירה של ארה"ב (NOAA) מי השטח ברוב תחנות הדיגום נמצאים במצב היפר – אאוטרופי.

קוליפורמים כלליים וצואתיים (טבלאות 1,2 איורים מס' 7,8): כמו בניטורים הקודמים (סתיו 2002, אביב 2003), בניטור הנוכחי התגלו חריגות בדרגות שונות בריכוזי הקולי הכללי וצואתי כמעט בכל תחנות הדיגום. "תחנת המחצבה" הנחשבת כמייצגת את מי מעלה הנחל התגלו ריכוזי קולי כללי וצואתי המעידים על הזרמת ביוב סניטרי לאפיק הנחל (240,000 ל 100 מ"ל ו – 19,000 ל 100 מ"ל בהתאמה), וכמו כן בתחנת "חיפה כימיקלים" שבמורד (180,000 ל – 100 מ"ל עבור קולי כללי ו – 84,000 ל – 100 מ"ל עבור קולי צואתי). בנוסף התגלו ריכוזים גבוהים במיוחד בשלוש תחנות הדיגום בנחל הגדורה המעידות על הזרמות ביוב סניטרי דרך מוצאי ניקוז השטח באזור קריית ביאליק, אזור התעשייה בשדרות ההסתדרות, וכן דרך מוצא ניקוז שטח עירוני המנקז את מתחם חוצות המפרץ (ליד מוסך פרץ), כפי שניתן לראות בטבלה הבאה המסכמת דיגומים ישירים ממוצאי ניקוז שטח שנערכו בעת הניטור:

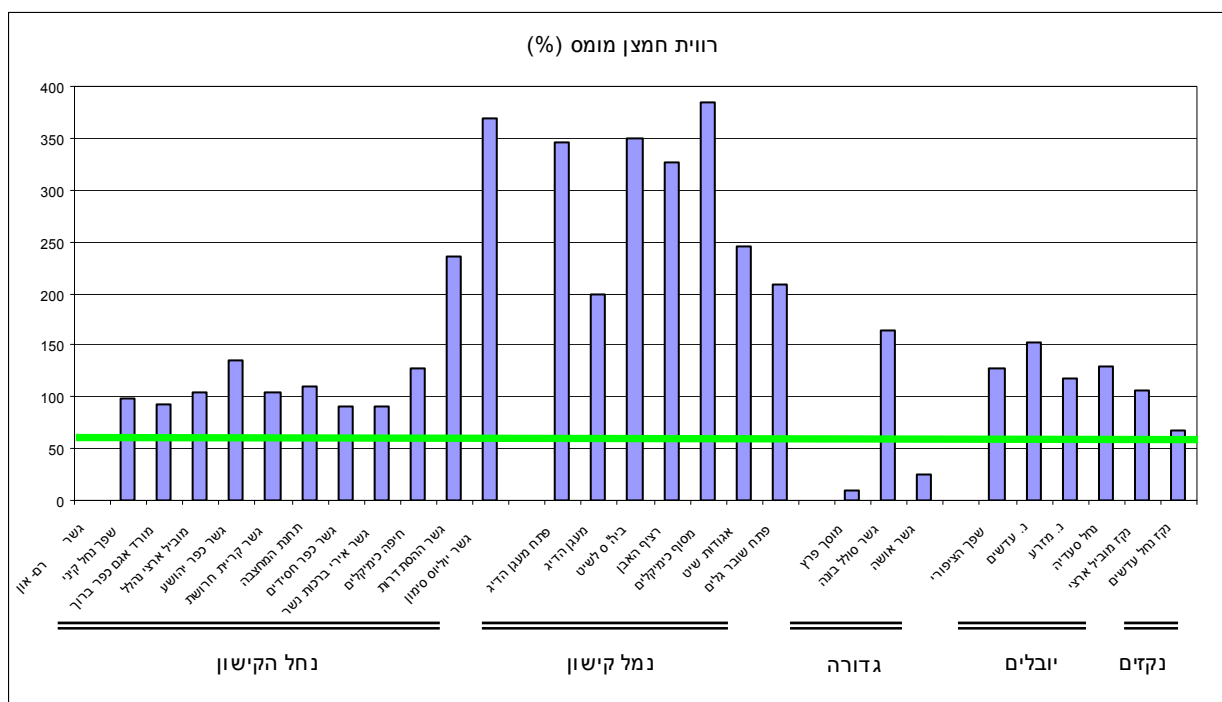
מוצא ניקוז שטח עירוני	קולי כללי ב – 100 מ"ל	קולי צואתי ב – 100 מ"ל	אפיון
פרוטרום "ההיסטורי" (נחל הגדורה)	120,000	13,000	שרידי ביוב
מוסך פרץ *	12,000,000	900,000	ביוב גולמי
גשר ההסתדרות (נחל הקישון)	80,000,000	23,000,000	ביוב גולמי

* מנקז את מתחם חוצות המפרץ והאזור.

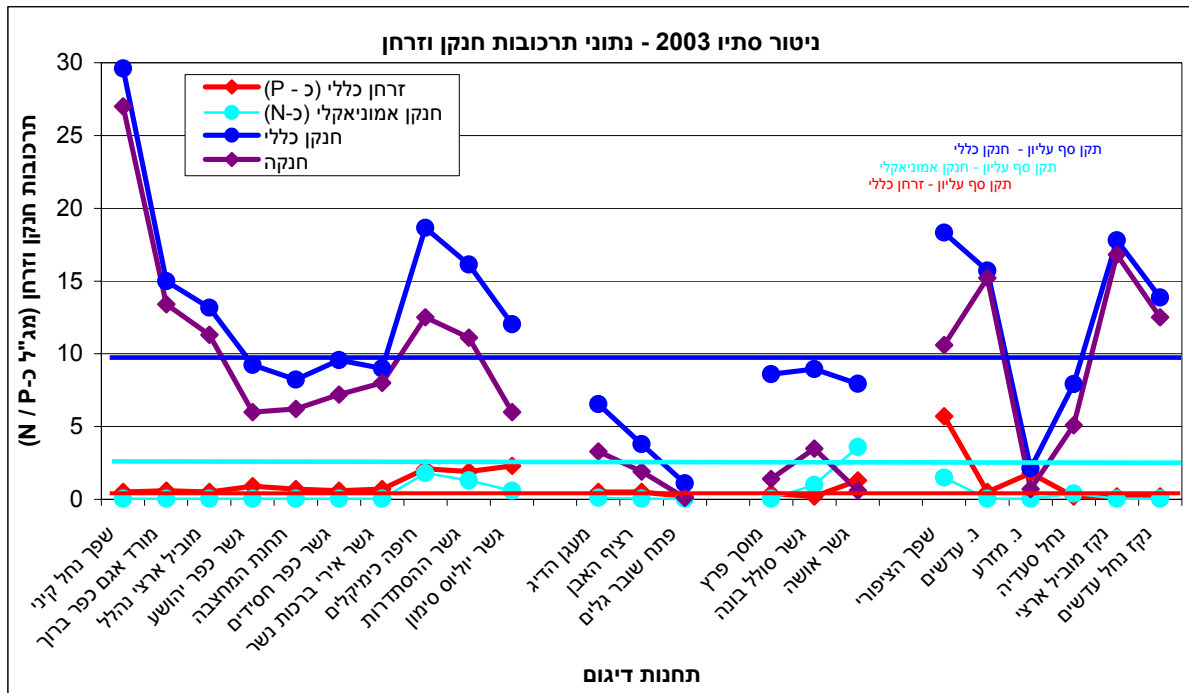
במעגן הדיג בניגוד לניטור אביב 2003 לא נמצאו קוליפורמים ברמה החורגת מהתקן, כמו גם בשתי התחנות הנוספות בנמל הקישון. בתחנת הדיגום "גשר יוליוס סימון" בדיקת הקוליפורמים הצביעה על עמידה בתקן לאיכות מי נחל הקישון, אולם עקב חשש כי נפלה טעות בבדיקה נלקחה דוגמה נוספת ובה נמדדו ריכוזים הדומים לריכוז שנמדד בתחנת הדיגום "גשר ההסתדרות" והיוו חריגה מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

מתכות כבדות (טבלה מס' 3, איור מס' 11): סריקת מתכות כבדות בגוף המים התבצעה בשבע תחנות דיגום. בשש מתוך שבע התחנות לא נמצאו חריגות בריכוזי המתכות לעומת התקן לאיכות מי נחל הקישון. חריגות קלות בריכוז הכרום (0.014 מג"ל לעומת 0.010 מג"ל כקבוע בתקן) והעופרת (0.017 מג"ל לעומת 0.010 מג"ל כקבוע בתקן), נמצאו בתחנת דיגום "מוסך פרץ" שבנחל הגדורה. קטע זה של נחל הגדורה מזוהם בשפכים סניטריים ותעשייתיים הזורמים אליו דרך מערך ניקוז השטח העירוני וכן מהזרמות פיראטיות של התעשייה הסמוכה לנחל.

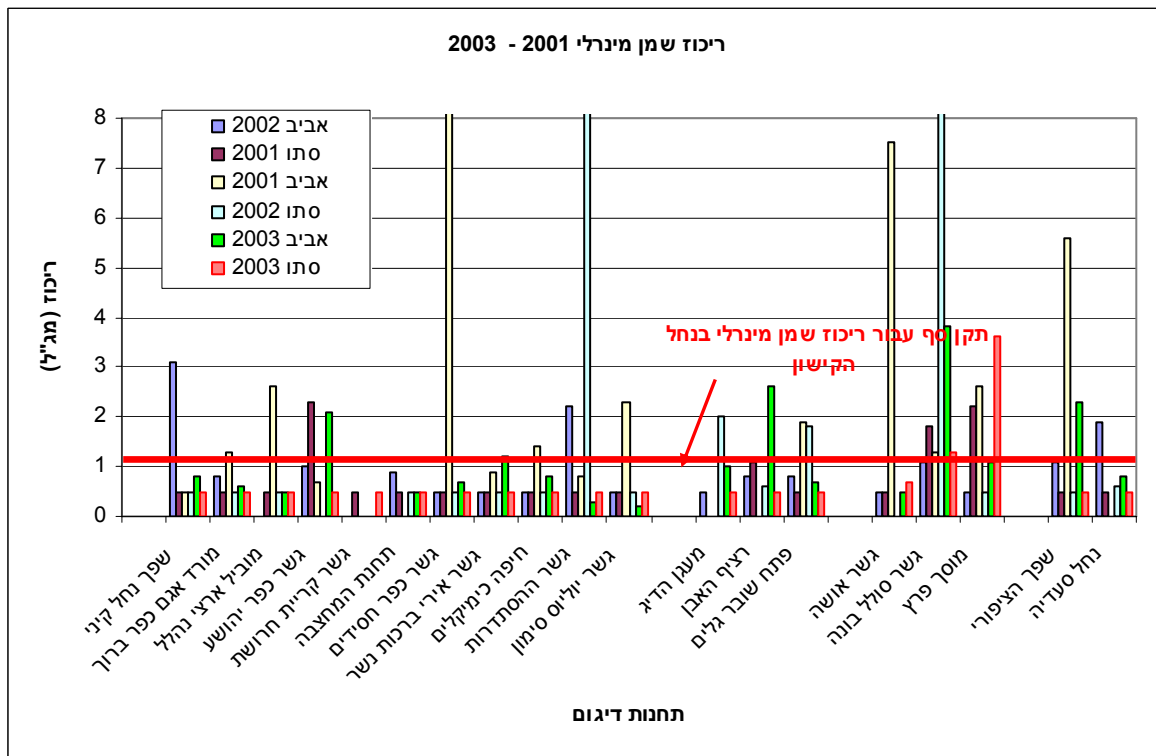
איור מס' 1: ניטור סתיו 2003 - רויית חמצן מומס



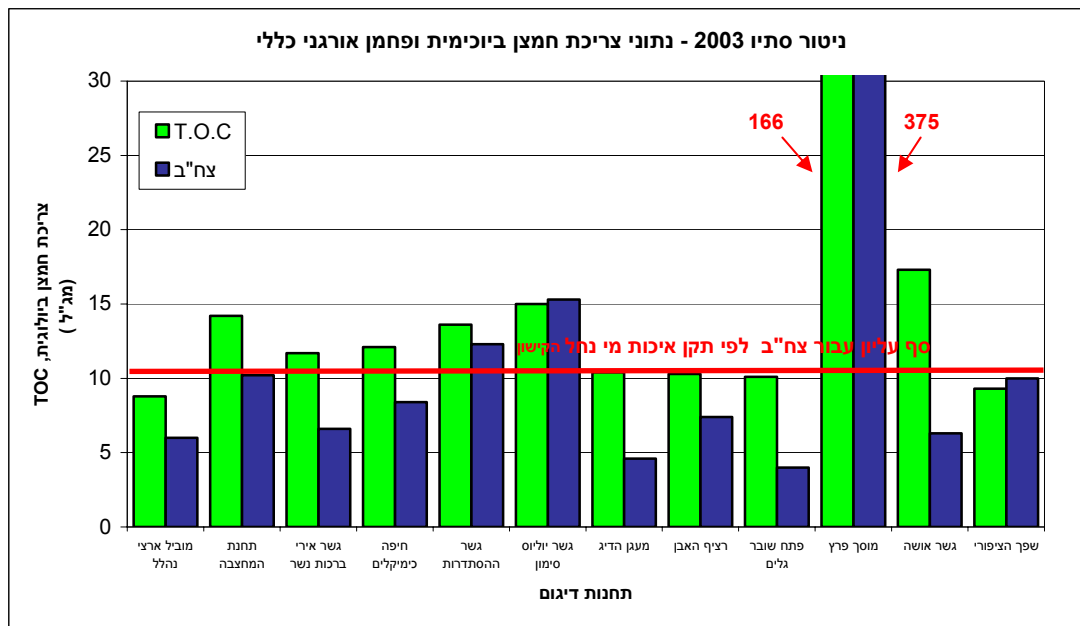
איור מס' 2: ניטור סתיו 2003 – ריכוזי תרכובות חנקן וזרחן



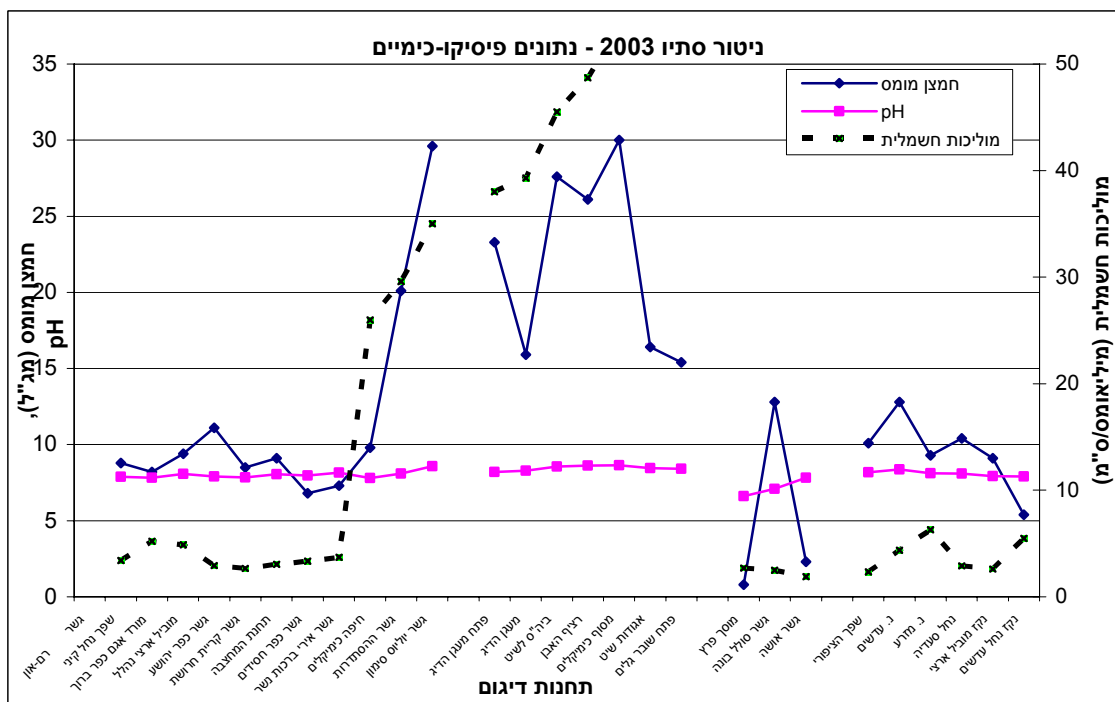
איור מס' 3: ריכוז שמן מינרלי 2001 - 2003



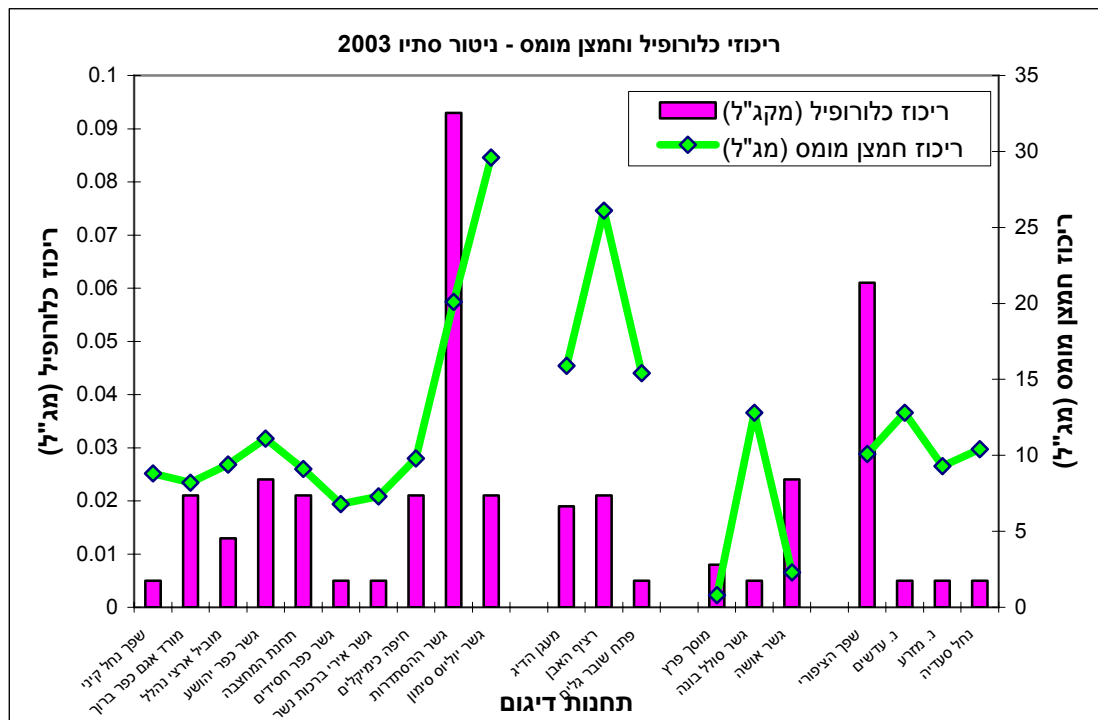
איור מס' 4: ניטור סתיו 2003 – BOD, TOC



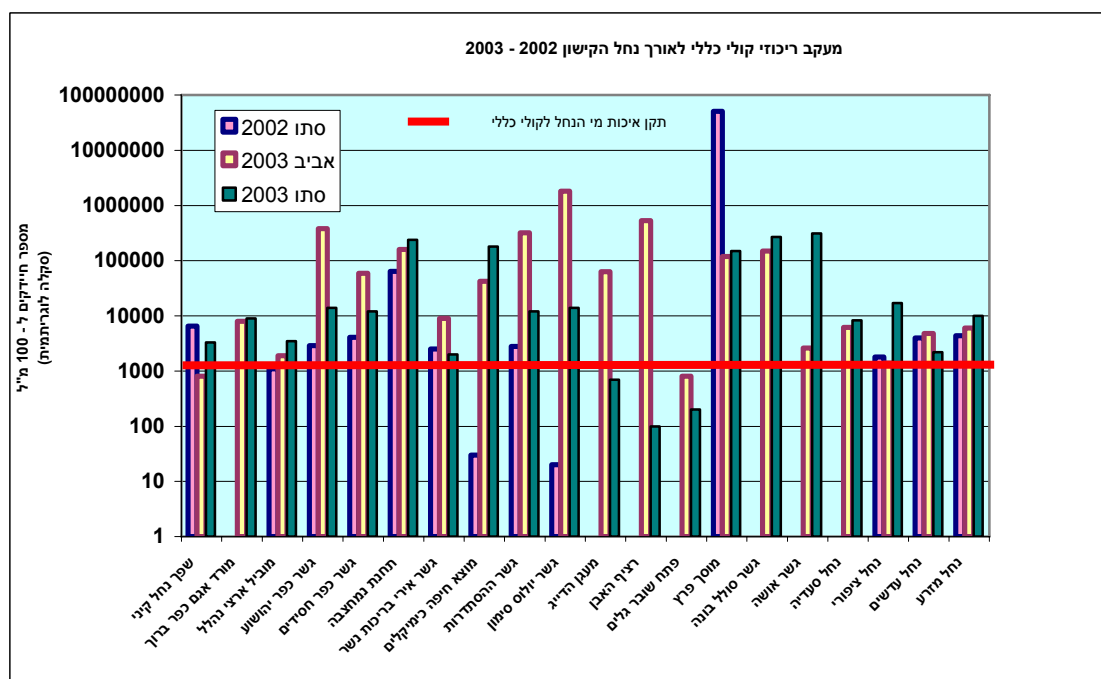
איור מס' 5: ניטור סתיו 2003 – נתונים פיזיקו-כימיים



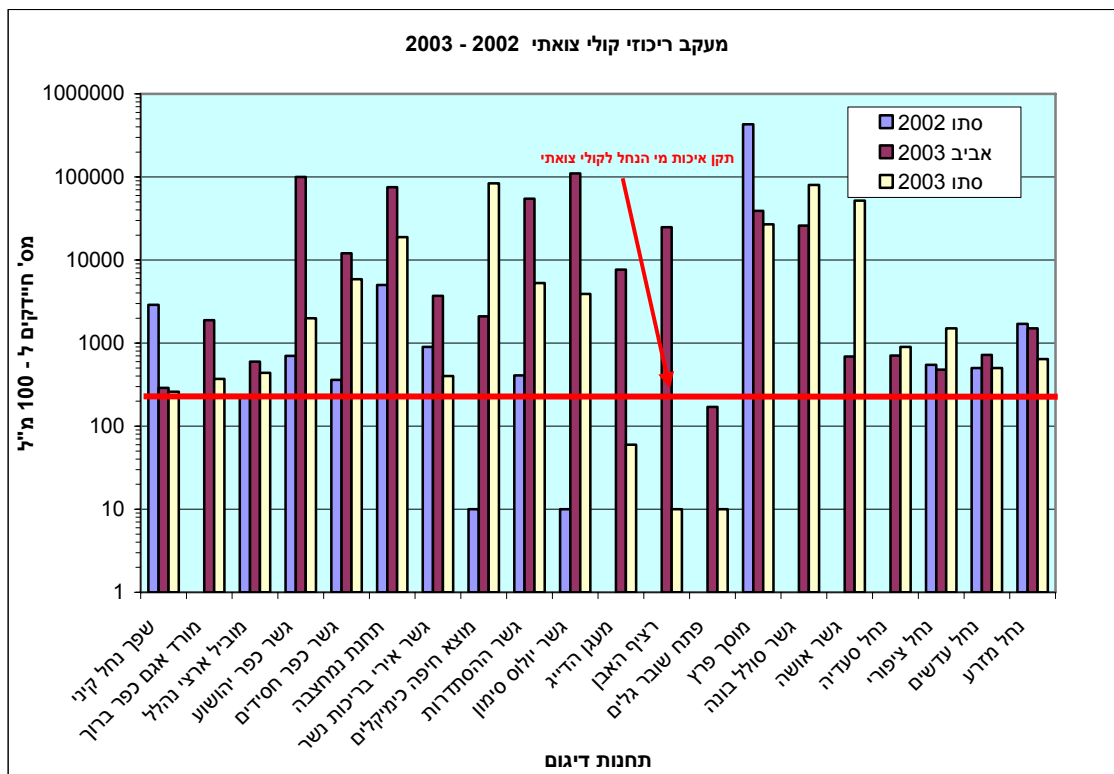
איור מס' 6: ניטור סתיו 2003 – ריכוז כלורופיל וחמצן מומס



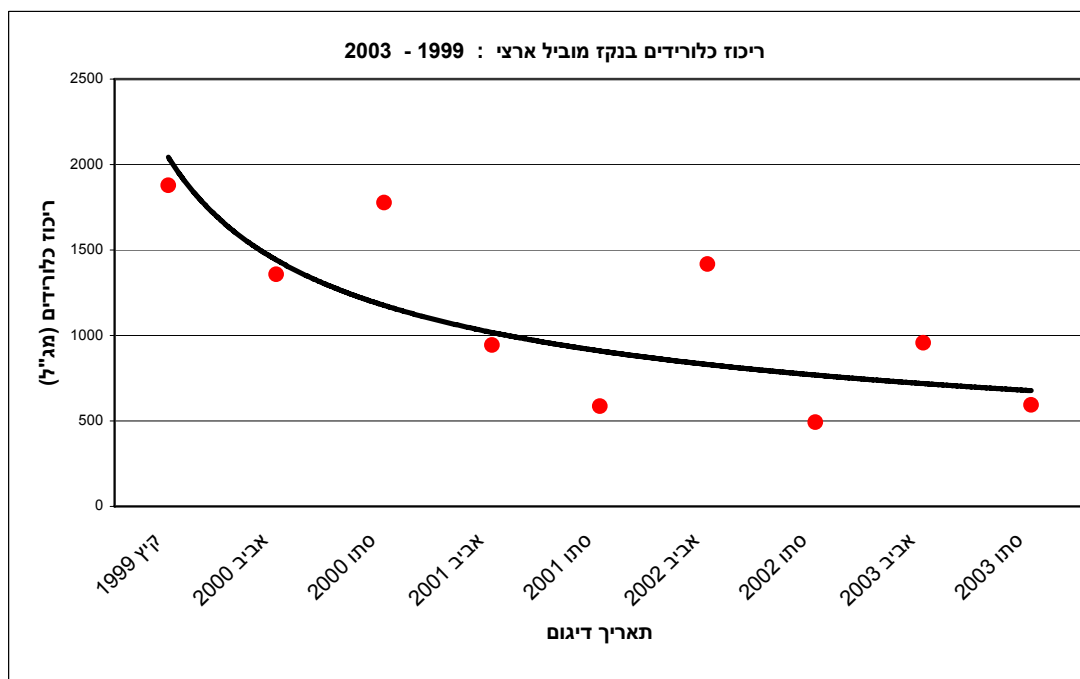
איור מס' 7: מעקב ריכוזי קולי כללי 2000 - 2003



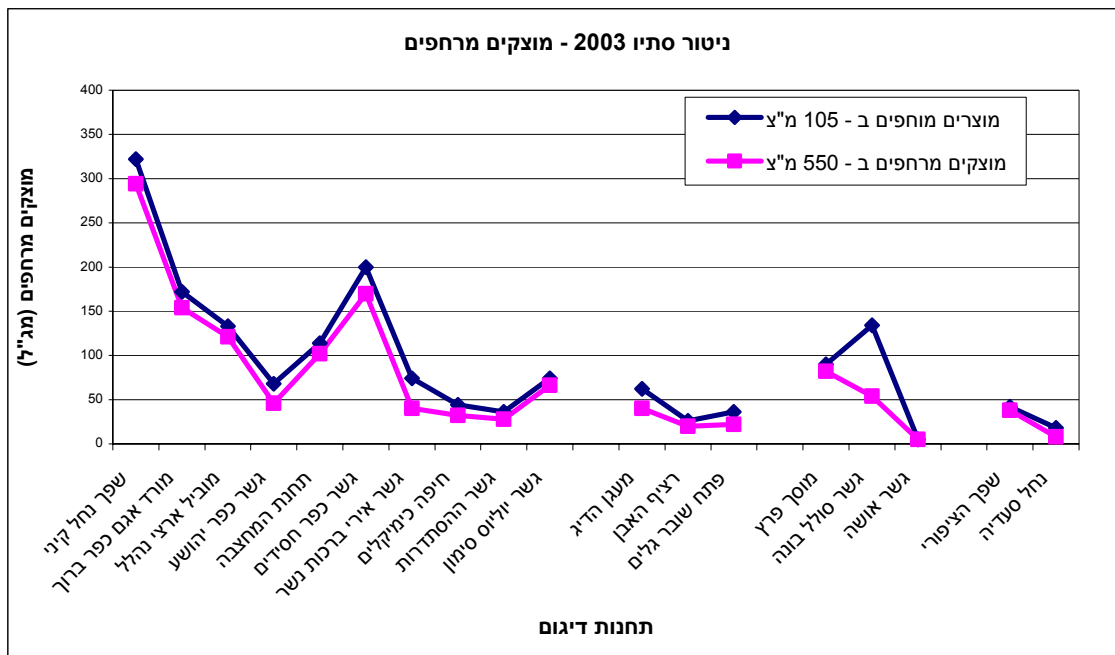
איור מס' 8: מעקב ריכוזי קולי צואתי 2002 - 2003



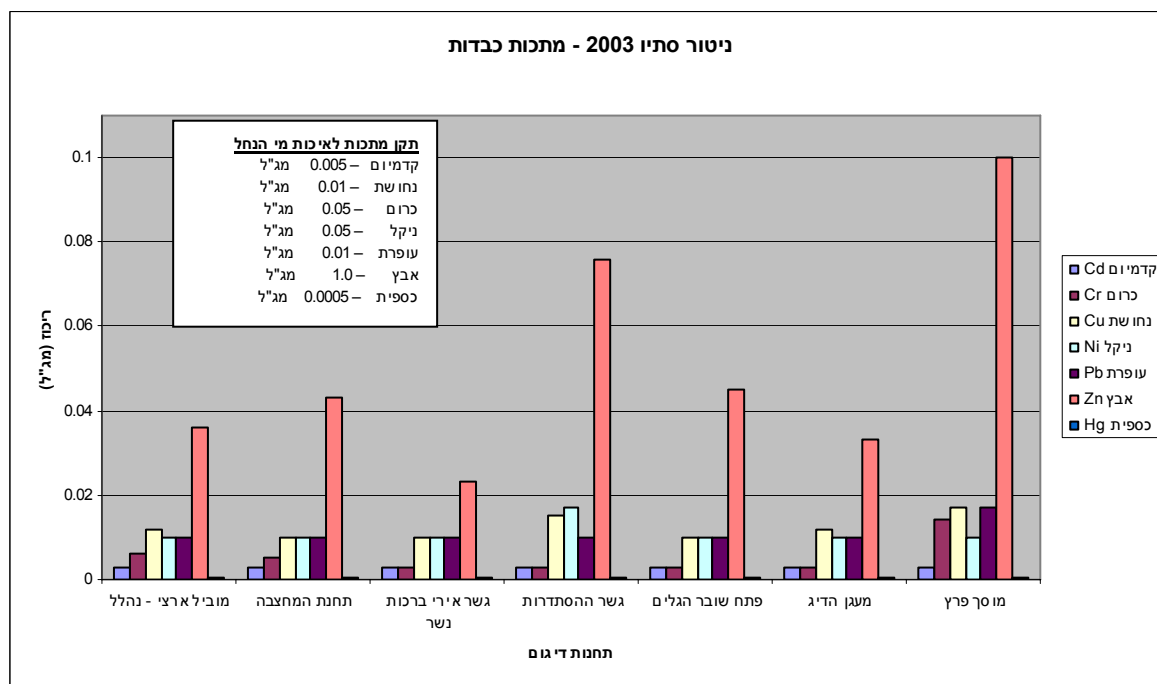
איור מס' 9: מעקב ריכוז כלורידים בנקז המוביל הארצי 1999 - 2003



איור מס' 10: ניטור סתיו 2003 - מוצקים מרחפים לאורך הנחל וביובליו



איור מס' 11: ניטור סתיו 2003 - ריכוזי מתכות כבדות



5. ממצאי הפרמטרים הכימיים בקרקעית נחל הקישון

בתאריך 09/12/03, במהלך ניטור סתיו 2003 של רשות נחל הקישון, בוצע ניטור קרקעית בחמש תחנות דיגום: גשר אירי בריכות נשר, גשר ההסתדרות, גשר יוליוס סימון, פתח מעגן הדייג ומעגן הדייג. שיטת דיגום הקרקעית הייתה כבשנים הקודמות והתבססה על לקיחת דוגמת גלעין קרקעית באמצעות הורדת מכשיר דיגום מסירה, והחדרתו לקרקעית עד לעומק של כ- 20 ס"מ. הדיגום בוצע על ידי צוות רשות נחל הקישון. הדוגמאות נבדקו ע"י מעבדת בקטוכס. כיום, כל עוד אין בנמצא תקינה הקובעת קריטריונים ברורים של ערכי סף מוגדרים של מזהמים בקרקעית נחל, הניתוח שנעשה להלן הוא ניתוח השוואתי שמטרתו לאתר מגמות ושינויים שחלו בקרקעית הנחל בין השנים 1998 ל- 2003.

ממצאי בדיקות הקרקעית בניטור סתיו 2003, מעידים כי קיימת התייצבות בריכוזי המתכות בהשוואה לריכוזי ניטור סתיו 2002 ברוב התחנות, זאת למעט תחנת דיגום יוליוס סימון בה הסתמנה ירידה בריכוזים באביב 2003 לעומת ניטור י 2002, ואילו בניטור הנוכחי נמצאו עליות משמעותיות (מאות אחוזים) ברוב ריכוזי המתכות הכבדות לעומת ניטור 2002 ואביב 2003. יש להמשיך לעקוב אחר המגמות בריכוזי המתכות לעומת נתוני סתיו 2002.

גשר אירי בריכות נשר: ניתן לראות כי חלה עלייה בריכוזי חלק מהמתכות הכבדות (כרום, נחושת, עופרת, ונדיום, מוליבדיום) לעומת ניטור אביב 2003, אולם הערכים דומים לאלו שנמדדו בניטור המקביל בסתיו 2002.. בריכוזי הניקל והקדמיום מסתמנת ירידה הדרגתית משנת 2000 ועד היום וכן ריכוז הקובלט נמוך מבשני הדיגומים האחרונים (סתיו 2002, אביב 2003). יש לציין כי אחוז החול (12%) בדיגום הנוכחי היה נמוך פי 2.5 מאשר בדיגום אביב 2003. מבחינת תכולת החומרים האורגניים לא ניתן להצביע על שינוי בעל משמעות, למעט בריכוז החנקן האמוניאקלי ובריכוז הסולפיד שהינם גבוהים משמעותית מאשר בשני הדיגומים האחרונים.

גשר ההסתדרות: ניתן לראות ירידה בריכוזי מספר מתכות לעומת ריכוזים בניטור אביב 2003 (ארסן, קדמיום, ניקל, כרום, נחושת, עופרת וונדיום). קיימת התייצבות לעומת הריכוזים שנמדדו בניטור המקביל אשתקד (סתיו 2002). אחוז החול בניטור סתיו 2003 גבוה בהרבה מאשר בניטור סתיו 2002.

גשר יוליוס סימון: תחנה זו בולטת עקב עלייה בריכוזי רוב המתכות הכבדות לעומת הניטורים האחרונים (בריכוז הניקל והקובלט נמדדה ירידה לעומת ניטור סתיו 2002). עלייה גבוהה במיוחד נמדדה בריכוז הקדמיום והמוליבדיום (%294 ו- %395 בהתאמה) וכמו כן בריכוז הניקל (%222) וסלניום (%447). ממצא בולט נוסף הוא ריכוז הכספית (2 מ"ג/ק"ג ח. יבש) שעולה בהדרגה מניטור סתיו 2002. יש לציין כי ריכוז השמן המינרלי שנמדד בקרקעית הנחל בתחנת דיגום זו (5483

מ"ג/ק"ג ח. יבש) הינו גבוה פי 7.5 בקירוב מהריכוז שנמדד בשלושת הניטורים האחרונים (אביב 2002, סתיו 2002, אביב 2003) וכן הגבוה ביותר מבין חמש תחנות הדיגום.

פתח מעגן הדייג: לעומת ניטור סתיו 2002 ניתן לראות ירידה בריכוזי ארסן, קובלט, סלניום, נחושת, ניקל, ועופרת. למעט ריכוזי קובלט וסלניום הירידה בריכוזים נכונה גם לגבי הניטור האחרון (אביב 2003).

מעגן הדייג: ניתן לראות עלייה לעומת ניטור אביב 2003 בריכוזי רוב המתכות (קדמיום, קובלט, מוליבידיום, כרום, נחושת, עופרת, ונדיום ואבץ) אולם אחוז החול היה נמוך יותר (16% בניטור הנוכחי לעומת 22.7% בניטור אביב 2003). ריכוזי קדמיום, מוליבידיום, כרום, נחושת, עופרת וונדיום, היו נמוכים מהריכוזים שנמדדו בניטור המקביל בסתיו 2002 בו אחוז החול היה זהה (16%). ריכוזי הסלניום והכספית נותרו כשהיו ($0.5 < \text{מג"ל} < 0.25$ – מג"ל בהתאמה). באופן כללי נראית מגמת התייצבות לעומת ניטור סתיו 2002.

טבלה מס' 5: מעקב מתכות כבדות בקרקעית נחל הקישון 2000 – 2003 (מ"ג/ק"ג ח. יבש)

גשר יוליוס סימון							גשר ההסתדרות						גשר אירי בריכות נשר					ארסן	As
סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002	2000	1998 II	1998 I	סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002	2000	1998	סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002	2000		
14.74	9.52	9	11.2	7.5	9.1	8.3	3.72	6.73	3.3	9.5	6.25	<8.9	5.04	5.26	4	<0.4	<1		
78	19.8	34	31	19.2	64	76	<0.3	0.67	<0.7	12	2.4	27	0.7	0.84	2.1	2.5	3.06	קדמיום	Cd
8.25	5.56	11	11.72	13.7	13.4	10	15	14.93	15.8	9.2	15.35	<4.5	15.53	16.18	18	14.38	22	קובלט	Co
116.9	23.62	45	32.21	17.5	51	76	0.297	0.719	0.38	16.2	0.16	58	0.606	0.467	0.83	0.844	0.33	מוליבידיום	Mo
6.4	1.17	<4.5	2.77	<0.5	3.7	5.5	<0.5	<0.5	<0.5	<1	<1	5.4	<0.5	<0.5	<0.5	<1	<1	סלניום	Se
2	1	<0.25	1	<0.5	1.1	0.3	<0.25	<0.25	<0.25	<0.7	<0.2	1.8	<0.25	<0.25	<0.25	<0.45	<0.2	כספית	Hg
253.2	125.8	240	222.3	139	219	276	47.91	45	61.8	112	64.7	87	56.36	43.38	59	75.82	73.9	כרום	Cr
495.1	153.8	307.7	218.6	130	267	379	22.84	21.8	25.3	113	27.3	223	31.18	19.1	31.7	31.17	25	נחושת	Cu
50.77	34.21	61.7	60.52	50.2	64	69	28.4	35.35	43.2	41	42.5	21	32.21	40.25	40	43.63	54.3	ניקל	Ni
76.61	37.32	555.4	46.23	32.6	48	10	8.45	7.75	9.8	31.5	11	27	12.59	8.69	10.2	12.49	15.6	עופרת	Pb
291.2	85.31	181.4	163	124.6	257	262	60.17	50.15	66.5	93	59.4	63	64.63	56.38	69.9	77.45	78.4	ונדיום	V
1686	661.5	1132	838	555	1150	1655	54.59	72.14	71.8	377	92.6	446	122.3	66.62	128.8	122.7	140	אבץ	Zn

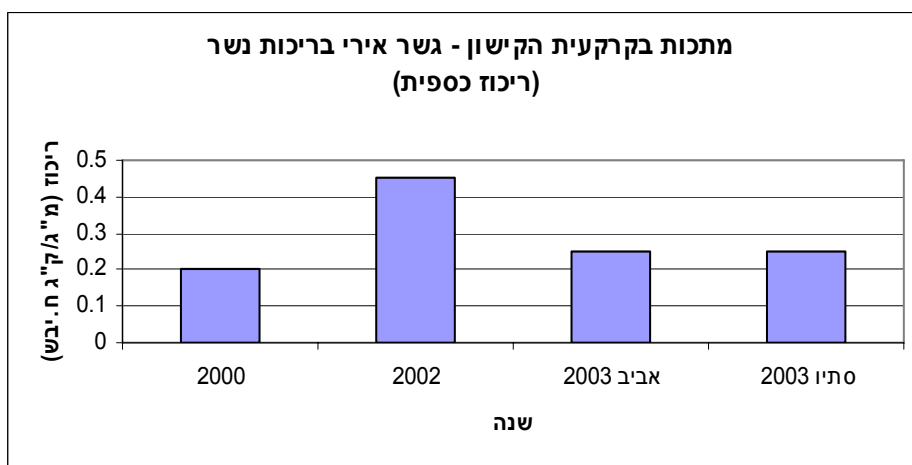
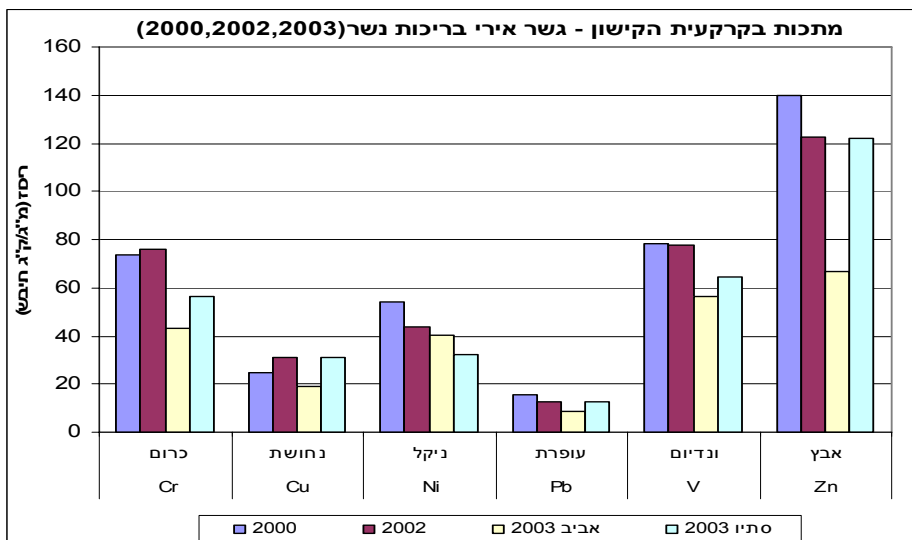
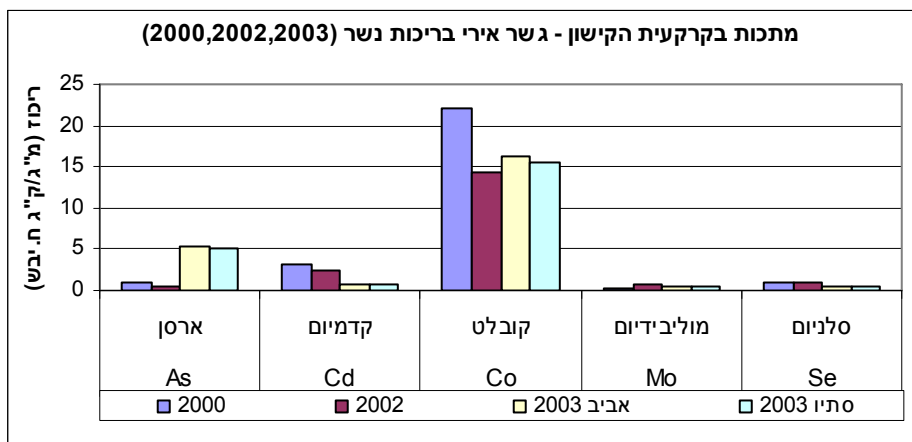
מעגן הדייג				פתח מעגן הדייג				ארסן	As
סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002	סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002		
13	15	9	12.67	14	21	45	6.38		
12	3	16.8	22	11	23	10	18.16	קדמיום	Cd
15.96	13.58	8.2	10.56	15	10	55	5.94	קובלט	Co
11	4.25	11.2	12.31	24.8	34	10	14.17	מוליבידיום	Mo
<0.5	<0.5	<0.5	<1	<1	<0.5	<16	0.39	סלניום	Se
<0.25	<0.25	<0.25	1	<0.25	<0.25	<0.25	<0.5	כספית	Hg
135.9	83.66	188.5	229.9	140	200	120	131.2	כרום	Cr
107.9	68.26	193	239.5	142	192.5	650	121	נחושת	Cu
43.13	53.26	42.7	53.85	40	86.38	45	29.25	ניקל	Ni
27.12	22.24	45	56.65	43	55	55	26.13	עופרת	Pb
99.37	77.3	131.6	148.9	110	120	90	69.45	ונדיום	V
384	213.4	663.3	839.6	440	750	430	465	אבץ	Zn

הערה: כל הערכים הינם ביחידות מ"ג/ק"ג חומר יבש.

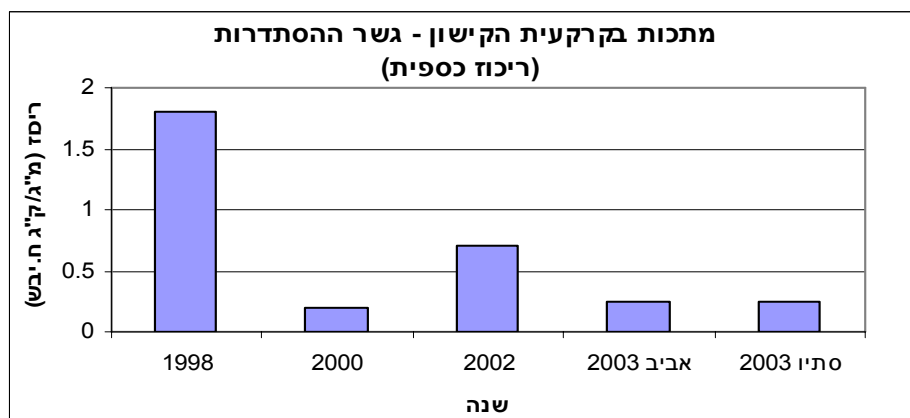
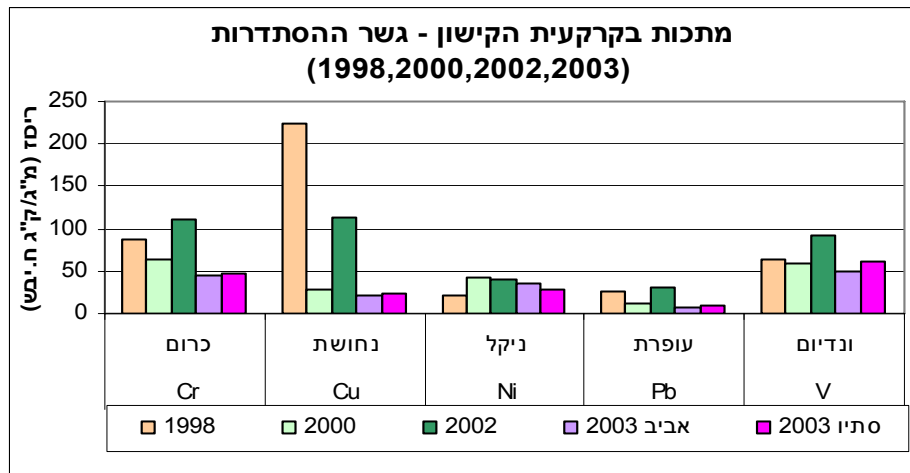
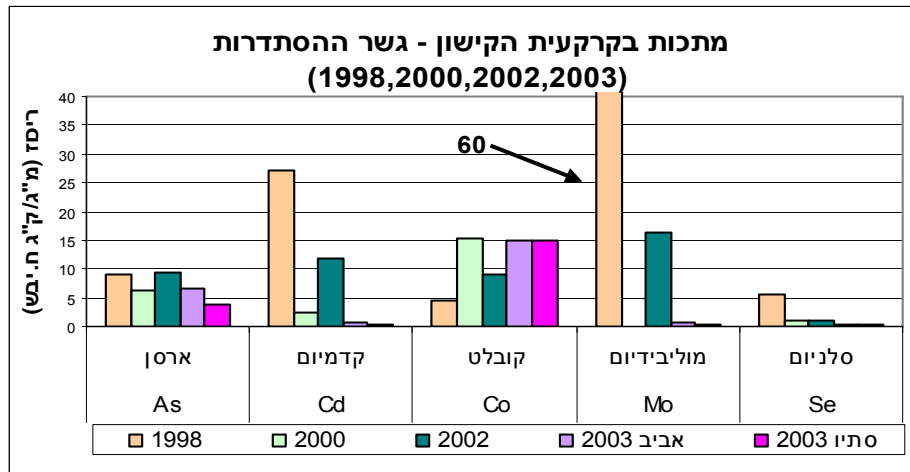
טבלה מס' 6: תכולת חומרים אורגניים בקרקעית נחל הקישון 2002 – 2003

מעגן הדייג				פתח מעגן הדייג				גשר יוליוס סימון				גשר ההסתדרות				גשר אירי בריכות נשר				יחידות	פרמטר
סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002	סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002	סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002	סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002	סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2002	אביב 2002		
5631	7037	6058	7079	5714	8381	4992	3489	9942	6473	9196	7442	258	488	166	7079	170	126	115	173	מ"ג/ק"ג חומר יבש	סולפיד כ - S
1207	408	752	893	331.3	799	3462	495	3323.7	1698	2672	2744	302	28.2	633.5	1269	180	89	86.5	263		חנקן אמוניאקלי כ N
9942	6754	5061	6113	9677	9467	5541	5079	12666	8224	24510	10470	860	1230	1295	7421	956	747	1087	1203		BOD
0.6	3	7.2	5.1	4.6	4.6	4.2	3.6	4.8	3.88	15.3	7.4	0.4	2.8	3.3	4.5	0.38	1.45	<0.5	1.5	גרם / 100 ג' יבש	TOC כ - C
41	46	245	352	271	371	87	79.7	5483	732	764	884	89	48	5	62.3	105	59	119	39.4	מ"ג/ק"ג חומר יבש	שמן מינרלי
350	347	376	319	310	307	416	436	240	643	204	246	550	574	502	316	600	730	636	554	גרם/ ק"ג חומר יבש	כלל מוצקים ב - 105 מ"צ
310	324	336	259	270	275	346	392	170	411	158	199	510	548	458	265	550	716	600	510		כלל מוצקים ב - 550 מ"צ
40	23	40	60	40	32	70	44	70	230	46	47	40	26	44	51	50	14	36	44		מוצקים נדיפים
11.43	6.63	10.64	18.81	12.90	10.42	16.83	10.09	29.17	36.08	22.55	19.11	7.27	4.53	8.76	16.14	8.33	1.92	5.66	7.94	%	מוצקים נדיפים
7.79	8.12	8.1	8.26	7.83	8.09	8.2	8.15	7.91	8.16	7.8	8.12	8.78	8.71	8.1	8.21	7.93	8.32	7.8	8.27	מיהול 1:5	הגבה
0.447	0.443	0.49	0.4	0.384	0.38	0.56	0.6	0.282	0.65	0.23	0.29	0.836	0.89	0.73	0.39	0.96	1.34	1.05	0.85	גרם/ סמ"ק	משקל סגולי
35	34.7	37.6	31.9	31	30.7	41.6	43.6	24	64.3	20.4	24.6	55	57.4	50.2	31.6	60	73	63.6	55.4	%	חומר יבש
16	22.7	16	15	21	24.4	19.7	32	16	15.6	9.1	16.5	27	19.2	2.1	12	12	30	13.2	19	%	אחוז חול

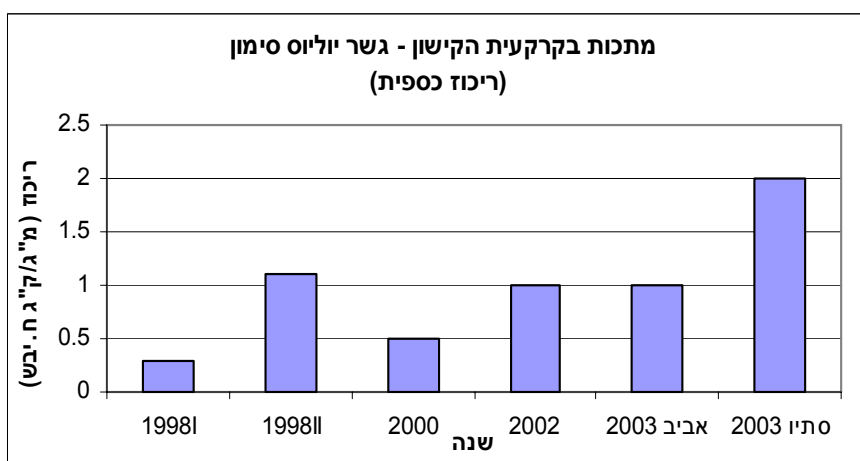
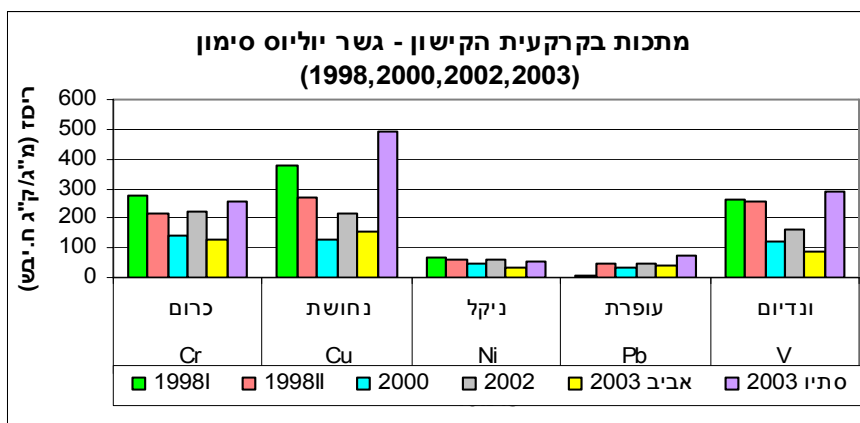
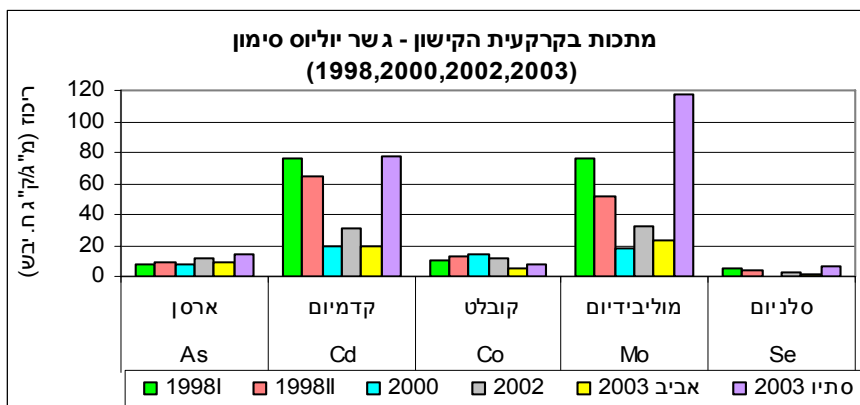
איור מס' 12: מתכות כבדות בקרקעית הקישון – גשר אירי הרוס



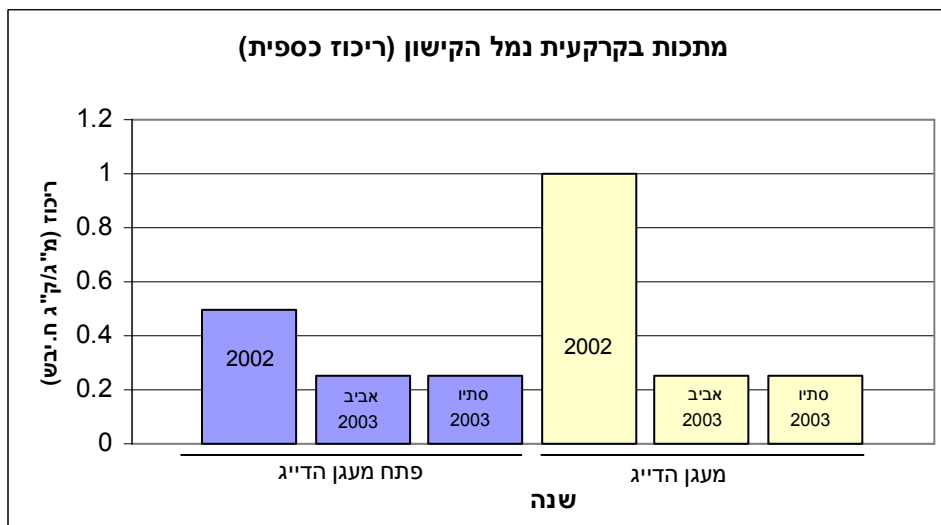
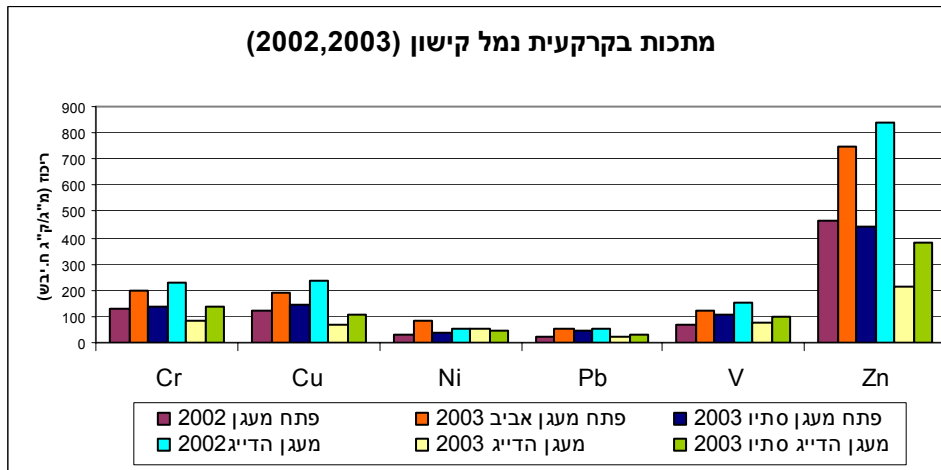
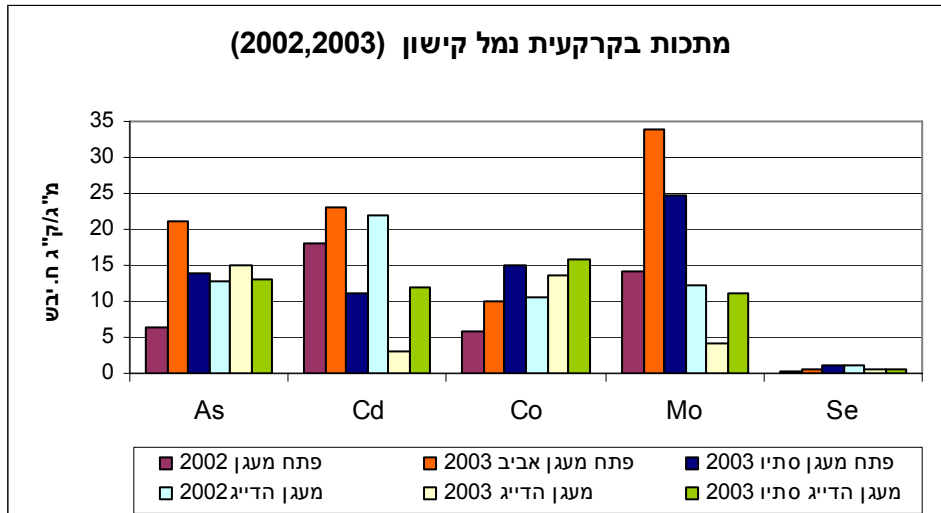
איור מס' 13: מתכות כבדות בקרקעית הקישון – גשר ההסתדרות



איור מס' 14: מתכות כבדות בקרקעית הקישון – גשר יוליוס סימון



איור מס' 15: מתכות כבדות בקרקעית בקישון – נמל קישון



6. תמצית ממצאי סקר דגים בנחל הקישון

בהמשך לסקרי הדגים שבוצעו בקישון בסתיו 2002 ובאביב 2003, נערך בסתיו 2003 סקר שנועד לבחון את מצב הדגים בנחל לאחר הקיץ. הסקר נערך ע"י דר' מנחם גורן מאוניברסיטת ת"א וצוותו, בליווי אנשי רשות נחל הקישון.

להלן ממצאי הניטור כפי שהוגשו לרשות ב - "דו"ח סקר דגים בנחל הקישון – סתיו 2003":

לאחר שבסקר האביב בשנה הקודמת נמצא שבנחל מינים רבים של דגים, ולאחר שנמצא ששיטפונות החורף פגעו קשה בחברת הדגים (בעיקר בחלק העליון של הנחל) כפי שנמצא בסקר אביב 2003, היה עניין לבחון באיזו מידה הדגים מתאוששים בחלק העליון של הנחל ולהעריך האם לתהליכים בחלק העליון יש קשר לתהליכים בחלק התחתון. תוכנית סקר האביב הייתה לבצע דיגומים חוזרים בשמונה מהתחנות שנדגמו בסקר הקודם. כמו כן בוצע דיגום במעיין אלרואי הנמצא בסמוך לנחל באזור מפער הקישון.

מאחר ובהשוואת מספרי הדגים שנמצאו בתחנות המים המתוקים בין דיגום אביב 2003 לדיגום סתיו 2002, הסתבר שבכל התחנות המושוות הייתה פחיתה ניכרת במספר הפרטים (למעט תחנת בריכות נשר), ניתן לקבוע כי במהלך התקופה שחלפה עד לניטור הנוכחי, בכל התחנות יש השתקמות מלאה או כמעט מלאה מבחינת מספר הפרטים. להערכתנו המצב הנוכחי בגשר האירי מייצג מצב נורמלי לעונה זו. באביב המספר הגבוה של הדגים נגרם בגלל כמויות גדולות של דגי קיפונים שנדדו במעלה הזרם והתרכזו מתחת למוביל המים שם נדגמו. **תחנת קריית חרושת כמעט ולא התאוששה ומספר המינים בה נותר נמוך מאד בהשוואה לסתיו הקודם והשיקום בה מועט. נראה שתחנה זו סובלת בעיקר מהסדרה לא יזידותית של הזרימה באפיק שצמצמה מאד**

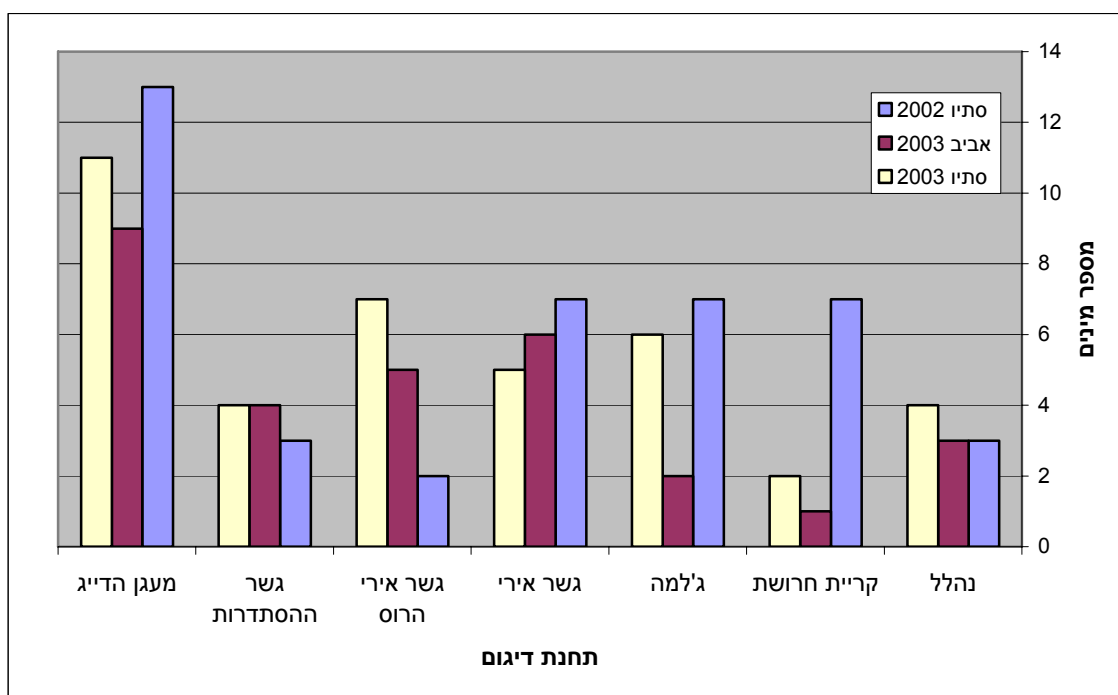
את מורכבות בתי הגידול. בסה"כ נלכדו במעלה הנחל 224 דגים הנמנים על שמונה מינים. הנתון המעניין מבחינת מורד הנחל, הוא הימצאותם של דגים רבים וגדולים בתחנות העליונות של קטע נחל זה. למרות שמדובר בדגים שאינם רגישים לזיהום, הרי המספרים הגדולים ומצבם הטוב יתכן ומעידים על מצב המים וזמינות המזון במקומות חיותם. נתון מעניין נוסף הוא מציאת פרטים רבים של מינים ממוצא ימי בגשר האירי ההרוס. נראה שהחלשות הזרימה השטפונית שאפיינה אזור זה בחורף הקודם יצרה תנאים נוחים לדגים. בסה"כ נלכדו במורד הנחל 400 דגים הנמנים על שישה עשר מינים.

לסיכום, ניתן להגיד כי הממצא הבולט של הסקר הנוכחי (סתיו 2003) הוא השתקמות חלקית של רוב התחנות המתוקות מבחינת מספר המינים ושיקום חלקי לגבי מספר הפרטים. בתחנות המלוחות מספר הדגים עלה מאד ונמצאו שם דגים גדולים (בעיקר קיפונים). יש להניח שממצא זה

נובע משתי סיבות עיקריות: הקטנת עוצמת הזרימה (בהשוואה לחורף) ותנאים סבירים של המים שאפשרו לדגים לחיות בלי בעיות אקוטיות ואף ליהנות משפע מזון באפיק. הדגים שנמצאו ידועים בעמידותם לתנאים סביבתיים קשים ומציאותם באפיק אינה מעידה על העדר בעיות כרוניות באיכות המים. ממצא שסיבתו לא ברורה היא המספר הקטן מאד של פרטים בתחנת מעגן הדייג. אמנם החור ברשת, שנקרעה במהלך העבודה, יכול להסביר חלק מהפחיתה, אך הממצא הוא ממשי ותימוכין לכך אפשר למצוא בהעדרם המוחלט של האמנונים המצויים שהיוו כמחצית השלל בדיגום הקודם. ההסבר למיעוט הדגים (בעיקר האמנונים והקיפונים) יכול להיות שיפור התנאים באפיק עצמו שאפשר כניסת דגים למרחק גדול יותר מהשפך, אך בהחלט אפשרי שחלק מהדגים מצויים בבתי גידול נוחים יותר בסביבה המיידית. כמו כן ראוי לבדוק האם יש בסביבה הקרובה דייג המדלל את חברת הדגים במקום.

מציאת לבנון ליסנר בנחל קיני מעיד על קיומה של אוכלוסייה יציבה (אם כי קטנה). בגלל חשיבותו כדאי לשקול רבייתו והפצתו במקומות נוספים במערכת הקישון בהם איכות מים גבוהה כמו מעיין אלרואי ונחל סעדיה.

איור מס' 16: השוואת מספר המינים לאורך נחל הקישון, במהלך התקופה 2002-2003



טבלה מס' 7. רשימת מיני הדגים שנדגמו במעלה הנחל (סתיו 2003)

שם עברי	שם מדעי	מעין אלרואי	נחל קיני	מפגש נהלל	גשר ג'למה	קריית חרושת	גשר אירי
אמנון מצוי	<i>Tilapia zillii</i>	+		+	+	+	+
גמבוזיה	<i>Gambusia affinis</i>	+	+	+	+		+
שפמנון	<i>Clarias gariepinus</i>			+	+	+	+
צלופח אירופאי	<i>Anguilla anguilla</i>				+		
אמנון מכלוא	<i>Oreochromis hybrid</i>			+	+		+
אמנון ירדן	<i>Oreochromis aureus</i>				+		
דגיגי קיפון (לא מוגדרים)	<i>Mugil sp.</i>						+
לבנון ליסנר	<i>Acanthobrama lissneri</i>		+				

טבלה מס' 8: רשימת מיני הדגים שנדגמו במורד הנחל (אביב 2003, סתיו 2003)

שם עברי	שם מדעי	גשר אירי הרוס		גשר ההסתדרות		מעגן הדייג	
		סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2003	אביב 2003	סתיו 2003	אביב 2003
אמנון מצוי	<i>Tilapia zillii</i>	+	+	+	+		+
סרגוס מסורטט	<i>Diplodus sargus</i>					+	+
ספרוס זהוב	<i>Sparus aurata</i>						+
שישן מסורטט	<i>Lithognathus mormyrus</i>						+
סיכנ משיש	<i>Siganus rivulatus</i>					+	+
קיפון טובר	<i>Liza ramada</i>	+	+	+	+	+	+
לגונן נודד	<i>Lagocephalus spadiceus</i>						+
טרכון רחב מגינים	<i>Trachurus klunzingeri</i>					+	+
דבק נצמד	<i>Echenris naucrates</i>						+
קיפון כילון	<i>Chelon labrosus</i>						+
לברק חלק	<i>Dicentrachus labrax</i>		+		+		
קיפון זהוב	<i>Liza aurata</i>		+			+	+
שרבובן	<i>Leiognathus klunzingeri</i>					+	+
קיפון גדול-ראש	<i>Mugil cephalus</i>		+				+
שפמנון מצוי	<i>Clarias gariepinus</i>	+	+	+	+		
אמנון מכלוא	<i>Oreochromis hybrid</i>	+	+	+	+		

7. בתאריך 01/10/03 בוצע כחלק מניטור סתיו 2003 של רשות נחל הקישון, ניטור ביולוגי של חסרי חוליות גדולים בנחל הקישון. הניטור נערך ע"י פרופ' אביטל גזית מאוני' ת"א וצוותו, ותוצאותיו הוגשו לרשות נחל הקישון ב "דו"ח ניטור ביולוגי בנחל הקישון – סתיו 2003". הניטור נערך בחמש נקודות לאורך הנחל – במעלה הנחל: גשר כפר יהושע, גשר כפר חסידים וגשר אירי בריכות נשר, ובמורד הנחל: גשר ההסתדרות וגשר יוליוס סימון.

להלן תמצית סיכום הממצאים כפי שמופיעים בדו"ח שהוגש לרשות נחל הקישון:

עושר הטקסונים הכללי (סך כל המינים שנמצאו לאורך הנחל ביום הדיגום) מהווה אמת מידה למצב הכולל של קטע הנחל שנבדק בתקופת הדיגום. בדיגומים שנערכו בשנים 2002-2003 לאחר התחלת השינויים באיכות המים בקישון, נמצא כי עושר הטקסונים הכללי גבוה יותר (>20) בעונת האביב ותחילת הקיץ (מאי - יוני) בהשוואה לעונת הסתיו (<20).

בחינת עושר הטקסונים המצטבר מאז החל ניטור הקישון (מאי 2000) מצביע על תחנת "כפר יהושע" כעשירה בכ- 45% יותר מאשר בתחנות שבמורדה, "כפר חסידים" ו"גשר אירי". מעבר לכך, בתחנת "כפר יהושע" נמצאו 11 טקסונים ייחודיים לתחנה זו, כמחציתם חיפושיות. איכות המים בתחנות "כפר חסידים" ו"גשר אירי" דומה לזו שבתחנת "כפר יהושע" ולמרות זאת עושר המינים נמוך משמעותית. השערתנו שהדבר נובע מהשפעה שלילית של האשלים על איכות בית הגידול. ההערכה של השלמות הביולוגית תומכת במסקנות הנ"ל. בתחנת "כפר יהושע" השלמות הביולוגית הגבוהה ביותר והיציבה ביותר לכל אורך תקופת הדיגום.

טבלה מס' 9: השוואה של הערכת בריאות אתרי הדיגום במעלה הנחל 2000 – 2003

אתר דיגום בנחל קישון	בריאות האתר מאי 2000	בריאות האתר יוני 2002	בריאות האתר אוקטובר 2002	בריאות האתר מאי 2003	בריאות האתר אוקטובר 2003
גשר אירי	"גרועה ביותר"	"גרועה ביותר"	"בינונית"	"בינונית"	"גרועה"
גשר כפר חסידים	"גרועה ביותר"	"גרועה"	"פחות מבינונית"	"בינונית"	"גרועה"
גשר כפר יהושע	"גרועה"	"בינונית"	"בינונית"	"בינונית"	"פחות מבינונית"

העדר מידע על הרכב חברת חסרי החוליות במים מלוחים המאפיינים את מורד הנחל, מונע הערכה אמינה של מצב בריאות הנחל. מסיבה זו ובדומה לדיגומים קודמים, גם בדוח הנוכחי לא חושבה בריאות הנחל לתחנות המורד ("גשר ההסתדרות" וגשר "יוליוס סימון"). קיים קושי באיתור שפך נחל בלתי מזוהם בו יש חדירה של מי ים שיתאים לבחינה השוואתית לצפוי בשפכי נחלים. בדיגומים הקודמים הוגדרה בריאות הנחל באתרים הנ"ל כ"גרועה ביותר", זאת עקב מיעוט פרטים.

סיכום ומסקנות:

1. הניטור הביולוגי שנערך בסתיו 2003 מצביע על ירידה מסוימת בבריאות הנחל בכל התחנות בהשוואה למצב בתקופה הדומה אשתקד, כפי שניתן לראות בטבלה מס' 9.
2. בחינת נתוני הניטור עד כה (2000 - 2003), מאששת את ההשערה שהמצב הביולוגי של חברת חסרי החוליות בנחל בעונת הסתיו (סוף התקופה היבשה) טוב פחות מאשר באביב. הדבר בא לידי ביטוי בעיקר בירידה בעושר הטקסונים ובמידה מסוימת בירידה בערכי בריאות הנחל (השלמות הביולוגית היחסית).
3. מבין חמש התחנות שנוטרו בקישון, תחנת המעלה "כפר יהושע" היא בעלת הערכיות הביולוגית הגבוהה ביותר (עושר מינים, מינים ייחודיים וערכי שלמות ביולוגית יחסית).
4. תחנות "כפר חסידים" ו"גשר אירי", נמצאו כבעלות ערכיות נמוכה יחסית לתחנת "כפר יהושע", למרות איכות מים דומה. להערכתנו הדבר נובע מהשפעה שלילית של צמחיית אשל סבוכה הגדלה בגדותיהם, לעומת צמחיית קנה ועב-קנה בתחנת "כפר יהושע". האשל ידוע כמקור מזון דל ובעל חומרים מעכבי פעילות מיקרוביאלית (טאנינים). מומלץ לבחון את האפשרות לדילול מבוקר של עצי האשל על מנת לאפשר התפתחות צמחייה מקרופיטית טבעית לנחלים כדוגמת "קנה מצוי".
5. מורד הנחל ("גשר ההסתדרות" ו"גשר יוליוס סימון") עני ביותר בחסרי חוליות. האיכות האקולוגית של תחנות מורד הנחל בהשוואה לתחנות המעלה מחוץ לתחום הנמדד ולכאורה בעלת בריאות "גרועה ביותר". הערכה זו נתמכת באיכות מים גרועה, שאינה עומדת בקריטריונים לשיקום נחלים. עם זאת חשוב לציין כי בהעדר מידע וקריטריונים ברורים להשוואה של אתרים בהם מי הנחל מלוחים, לא ניתן בשלב זה לקבוע באופן אמין את בריאות הנחל בקטע המורד. מאידך נוכחות דגים (אמנונים וגמבוזיה) וסרטנים ימיים (הסוגים קפצן ושייט), מעידים על שיפור אקולוגי משמעותי שחל במורד הנחל. תמותת דגים חוזרת במורד הנחל מעידה על חוסר יציבות התנאים הסביבתיים בקטע זה.
6. גם השנה נמצאו פרטים של הצדפה סלסילה חופית (*Corbicula consobrina*). כקילומטר במעלה תחנת "כפר חסידים" אותרה (ע"י גיל גוטמן - רנ"ק), אוכלוסייה גדולה (מאות פרטים) של צדפה זו. מין זה היה נפוץ בעבר בנחלי החוף ונכחד ממרביתם עקב זיהום והתייבשות וככל הידוע זוהי האוכלוסייה האחרונה והגדולה ביותר של צדפה זו בנחלי החוף. חשוב לציין כי ע"פ הגדרות הארגון הבינלאומי לשמירת הטבע - IUCN, הצדפה סלסילה החופית בישראל מוגדרת כמין ב"סכנה" (Threatened, מיניס ואורטל 1994).

טבלה מס' 10 : רשימת חסרי החוליות אשר נמצאו בנחל הקישון 1.10.03

	יוליוס סימון	גשר ההסתדרות	גשר אירי	כפר חסידים	כפר יהושע	כפר יהושע (תעלה)
Hirudinea						
Glossiphoniidae						
<i>Hellobdella sp.</i>			1			
Crustacea						
Potamonidae						
<i>Potamon potamios</i>			1	1	2	2
Mollusca						
Physidae						
<i>Physella acuta</i>					4	3
Planorbidae						
<i>Gyraulus ehrebnbergi</i>					33	
Ephemeroptera						
Caenidae						
<i>Caenis sp.</i>						18
Baetidae			23		24	
<i>Baetis sp.</i>						394
Odonata						
Zygoptera			5	29	149	
Anisoptera			1		116	6
<i>Anax imperator</i>					1	
Heteroptera						
Corixidae						
<i>Sigara sp.</i>			15		5	1
Notonectidae						
<i>Anisops sp.</i>			2		3	
Coleoptera						
Hydrophilidae					2	8
Hydraenidae						
<i>Ochthebius meridionalis</i>						1
Diptera						
Chironomidae			31	17	120	24
Chironominae						
<i>Chironomus sp.</i>	1					
Simuliidae						151
SUM	1	0	79	47	459	608
TAXA RICHNESS	1	0	8	3	11	10
Marine sp.						
<i>Palemon Sp.</i>	3					
<i>Callinectes sapidus</i>	2					
Vertebrate						
אמנון מצוי					+	
גמבוזיה מצויה	+	+	+		+	
צב ביצות		+			+	

8. תמצית ממצאי סקר מיקרואצות בנחל הקישון המלוח

בתאריך 08/10/03 נערך כחלק מניטור הסתיו של רשות נחל הקישון, ניטור מיקרואצות בחלקו המלוח של הנחל. הניטור בוצע ע"י דר' ברק חרות, דר' נורית קרס ודר' נורית גורדון מהמכון לחקר ימים ואגמים והוגש לרשות נחל הקישון תחת הכותרת "אפיון קבוצות המיקרואצות במי נחל הקישון המלוח, דו"ח סופי - דיגום אוקטובר 2003" (דו"ח חיא"ל H47/2003). דיגום הנחל נעשה בארבע נקודות (גשר ההסתדרות, גשר יוליוס סימון, מעגן הדייג ופתח נמל הקישון), כאשר בכל תחנה נדגמו מי שטח ומי עומק. דגימות המים לוו בבדיקות *in situ* של מליחות, טמפרטורה, חמצן מומס, ערכי הגבה ועכירות. בדיקות המים כללו איפיון אוכלוסיית הפיטופלנקטון, ריכוזי כלורופיל ונוטריאנטים (פוספאט, ניטראט, ניטריט, אמוניה, חומצה סיליצית).

תוצאות:

הרכב המיקרופלנקטון השכיח ביותר בתחנות השונות בקישון (מספר תאים / ליטר) מובא בטבלה הבאה:

טבלה מס' 11: הרכב המיקרופלנקטון השכיח ביותר בתחנות השונות בקישון

סוג האצה	פתח נמל קישון		מעגן הדייג		גשר יוליוס סימון		גשר ההסתדרות	
	שטח	עמוק	שטח	עמוק	שטח	עמוק	שטח	עמוק
<i>Synechococcus</i>	1.3 x10 ⁸	2.1 x10 ⁷	1.6 x10 ⁸	2.5 x10 ⁷	1.4 x10 ⁷	6.8 x10 ⁷	3.8 x10 ⁶	8.5 x10 ⁷
<i>Monads 2μ</i>	1.8 x10 ⁸	6.7 x10 ⁶	1.9 x10 ⁸	1.7 x10 ⁷	1.5 x10 ⁸	3.7 x10 ⁷	1.5 x10 ⁸	7.4 x10 ⁷
<i>Monads 5μ</i>	1.2 x10 ⁷	2.0 x10 ⁶	2.0 x10 ⁶	1.7 x10 ⁶	2.2 x10 ⁶	3.9 x10 ⁶	5.5 x10 ⁶	5.7 x10 ⁶
Diatoms								
<i>Chaetoceros sp.</i>	4.4 x10 ⁷	5.8 x10 ⁶	3.8 x10 ⁶	2.2 x10 ⁵				
<i>Cyclotella spp.</i>	1.1 x10 ⁶	1.3 x10 ⁶	1.6 x10 ⁵	2.6 x10 ⁵	1.3 x10 ⁵	9.9 x10 ⁵	3.4 x10 ⁴	1.9 x10 ⁵
<i>Microsolenia simplex</i>	8.2 x10 ⁵	2.5 x10 ⁵	5.9 x10 ⁴	1.7 x10 ⁵		4.5 x10 ⁵		
<i>Navicula sp.</i>	2.4 x10 ⁶	5.7 x10 ⁶	5.5 x10 ⁵	8.0 x10 ⁵	6.6 x10 ⁵	7.9 x10 ⁶	4.0 x10 ⁵	5.2 x10 ⁶
<i>Neostreptothea subindic</i>	353	7.4 x10 ⁴	1.2 x10 ³	3.9 x10 ⁴	2.2 x10 ³	1.9 x10 ⁴		548
<i>Nitzschia closterium</i>	2.1 x10 ⁵	3.4 x10 ⁵		2.8 x10 ⁵		2.9 x10 ⁵		2.0 x10 ⁵
<i>Pseudo-nitzschia spp</i>	1.3 x10 ⁶	3.6 x10 ⁶	3.3 x10 ⁵	1.8 x10 ⁶		2.0 x10 ⁶		3.3 x10 ⁵
<i>Rhizosolenia setigera</i>	4.6 x10 ³	3.1 x10 ⁵	1.3 x10 ⁴	7.1 x10 ⁴	353	3.3 x10 ⁴		548
<i>Thalassiosira pseudonana</i>	1.3 x10 ⁷		1.5 x10 ⁸	7.6 x10 ⁶	2.0 x10 ⁶	9.4 x10 ⁶	2.1 x10 ⁷	1.2 x10 ⁷
Dinoflagellate								
<i>Gymnodinium sp.1</i>					1.6 x10 ⁵		7.2 x10 ⁵	3.8 x10 ⁶
<i>Gymnodinium sp.</i>		200	1.8 x10 ⁴	2.6 x10 ⁵	8.7 x10 ⁴	1.2 x10 ⁶		
Cryptophyceae								
<i>Cryptomonas sp.</i>	3.0 x10 ⁶		1.3 x10 ⁶		1.1 x10 ⁸	1.6 x10 ⁶	2.6 x10 ⁸	6.2 x10 ⁶

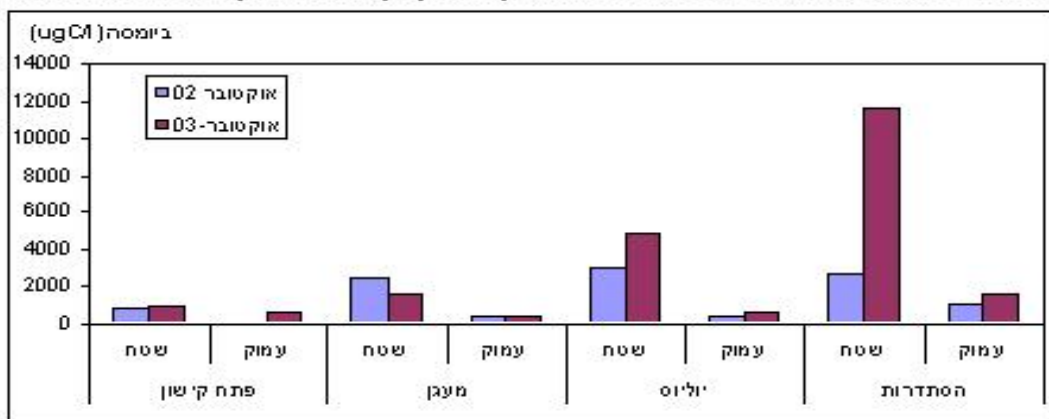
השוואת דיגום אוקטובר 2003 לעומת אוקטובר 2002:

1. **ריכוז תאים** – ריכוז התאים באוקטובר 2002 היה הרבה יותר גבוה מדיגום אוקטובר 2003. לריכוז התאים הגבוה בדיגום אוקטובר 2002 תרמה בעיקר קבוצת האצות השייכת לפיקופלנקטון ובעיקר קבוצת התאים האיאווקריוטים הקטנים מ- 2μ.

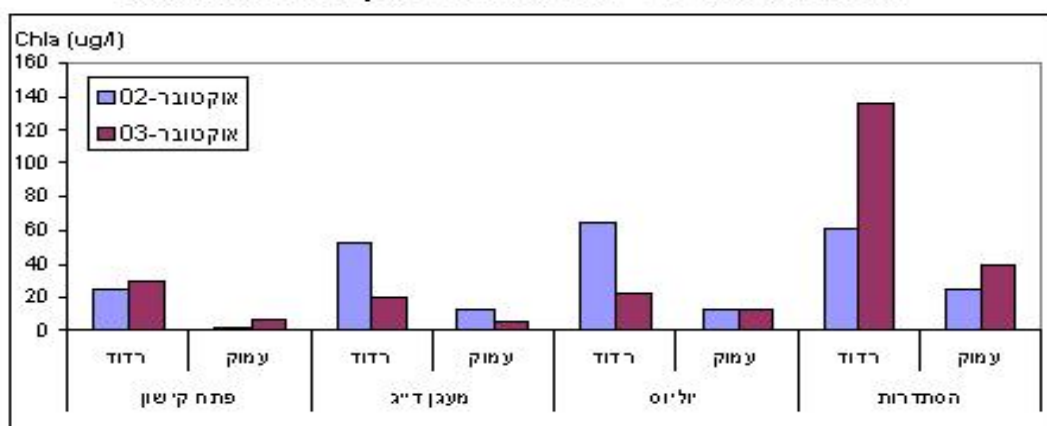
2. **ביומסת התאים** – בכל התחנות מלבד מעגן הדייג, הביומסה של תאי האצות הייתה גבוהה יותר באוקטובר 2003 (איור 17). הביומסה גבוהה יותר בסתיו 2003 למרות שריכוז התאים נמוך יותר יחסית לשנה קודמת, כיוון שבדיגום ב – 2002 הביומסה הייתה מורכבת מתאים קטנים מ - 2μ , ואילו בדיגום 2003, גודלם של התאים עלה על 5μ , והאצות שיצרו פריחה היו אף גדולות יותר. במעגן הדייג הביומסה הייתה נמוכה יותר כיוון שהאצה שיצרה פריחה הייתה צורנית קטנה (5μ). בשני הדיגומים הביומסה נמוכה יותר בפתח הקישון והיא הולכת ועולה במעלה הנחל.
3. **כלורופיל** – נמצאה בדרך כלל התאמה טובה בין ריכוזי הכלורופיל לביומסה הכללית של כל אחד מהדיגומים. מאידך בהשוואת יחס הביומסה של שני הדיגומים ליחס הכלורופיל של שני הדיגומים (איורים 17, 18), נראה כי יחס הביומסה גבוה יותר מיחסי הכלורופיל בעיקר לגבי יוליוס סימון וההסתדרות. רמת הביומסה גבוהה יותר באוקטובר 2003 בתחנות ההסתדרות ויוליוס סימון בהשוואה לרמת הכלורופיל. יתכן כי הסיבה נעוצה בכך שכמעט 100% מהביומסה הייתה מורכבת מהאצות שהיו בפריחה בדיגום זה (*Cryptomonas sp.*). שיעור ה - *Chl a* באצות אלה נמוך יותר מאצות אחרות בגלל הימצאות פיגמנטים נוספים בתאיהם.
4. **הבדלים בין העומקים** - בשני הדיגומים ריכוזי התאים, הביומסה והכלורופיל גבוהים יותר בפני השטח יחסית לעומק.
5. **פריחות** – בשני הדיגומים נצפו פריחות אצות. באוקטובר 2002 הייתה פריחה של שני פלגלטים מקבוצת ה - *Cryptophyceae*, *Cryptomonas sp.* ו - *Hemiselmis sp.*, פריחה של תאים איאוקריוטיים קטנים מ - 2μ ופריחה של הצורניות *Thalassiosira pseudonana* ו - *Microsolenia simplex*. בדיגום אוקטובר 2003 נצפתה פריחה מסיבית של הפלגלט *Cryptomonas sp.* ושל שני מיני צורניות: *Thalassiosira pseudonana* ו - *Chaetoceros sp.*
6. **אופי הפריחות**- באוקטובר 2003 בכל תחנה הייתה בדרך כלל פריחה מסיבית של אצה ממין אחד, ואילו ב – 2002 הפריחה הייתה של 2-3 מיני אצות (איור 17).
7. **הרכב המינים** – בשני הדיגומים היו בפריחה אותן שני מיני אצות מרכזיות, הפלגלט *Cryptomonas sp.* והצורנית *Thalassiosira pseudonana*. מינים רבים נוספים משותפים לשני הדיגומים. מבין המינים השכיחים יותר היו הצורניות: *Microsolenia simplex*, *Neostreptothea subindica*, *Pseudonitzschia spp.*, *Rhizosolenia setigera*, *Nitzschia closterium*.
8. **מגוון המינים** – באוקטובר 2003 מגוון המינים ביוליוס סימון ובהסתדרות קטן יותר בפני השטח יחסית למים העמוקים (טבלה מס' 10), בגלל הפריחה המסיבית של *Cryptomonas sp.* באוקטובר 2002 נמצא הבדל משמעותי במגוון המינים בין העומקים במעגן, שם בעומק המגוון גדול יותר. ביוליוס

סימון ובהסתדרות יש ירידה מסוימת במגוון המינים אך עיקר ההבדל הוא בריכוזם הנמוך של המינים (שאננם בפריחה) בפני השטח יחסית לעומק.

איור 17: השוואת הביומסה הכללית של תאי המיקרופלנקטון בדיגומי אוקטובר 2002 ו- 2003



איור 18: השוואת ריכוזי הכלורופיל בדיגומי אוקטובר 2002 ו- 2003



סיכום ממצאי הניטור:

1. ריכוזי אצות ביומסה וכלורופיל גבוהים מאד בכל תחנות פני השטח ונמצאים במצב איאורופי עד היפראיאורופי.
2. ריכוזי האצות והביומסה גבוהים יותר בפני השטח יחסית לעומק בכל התחנות.
3. הביומסה הגבוהה ביותר נמצאה בפני השטח בהסתדרות, והיא הלכה וירדה במורד הנחל.
4. נמצאה שליטה מספרית של מיני האצות המשתייכות לפיקופלנקטון בגודל עד 5μ במרבית התחנות אך בגלל פריחת האצות השונות, תרומתם היחסית לביומסה נמוכה.
5. הצורניות מהוות אחוז ניכר מהביומסה בשתי התחנות הקרובות לפתח הקישון (75% - 95%), ובתחנת העומק ביוליוס.

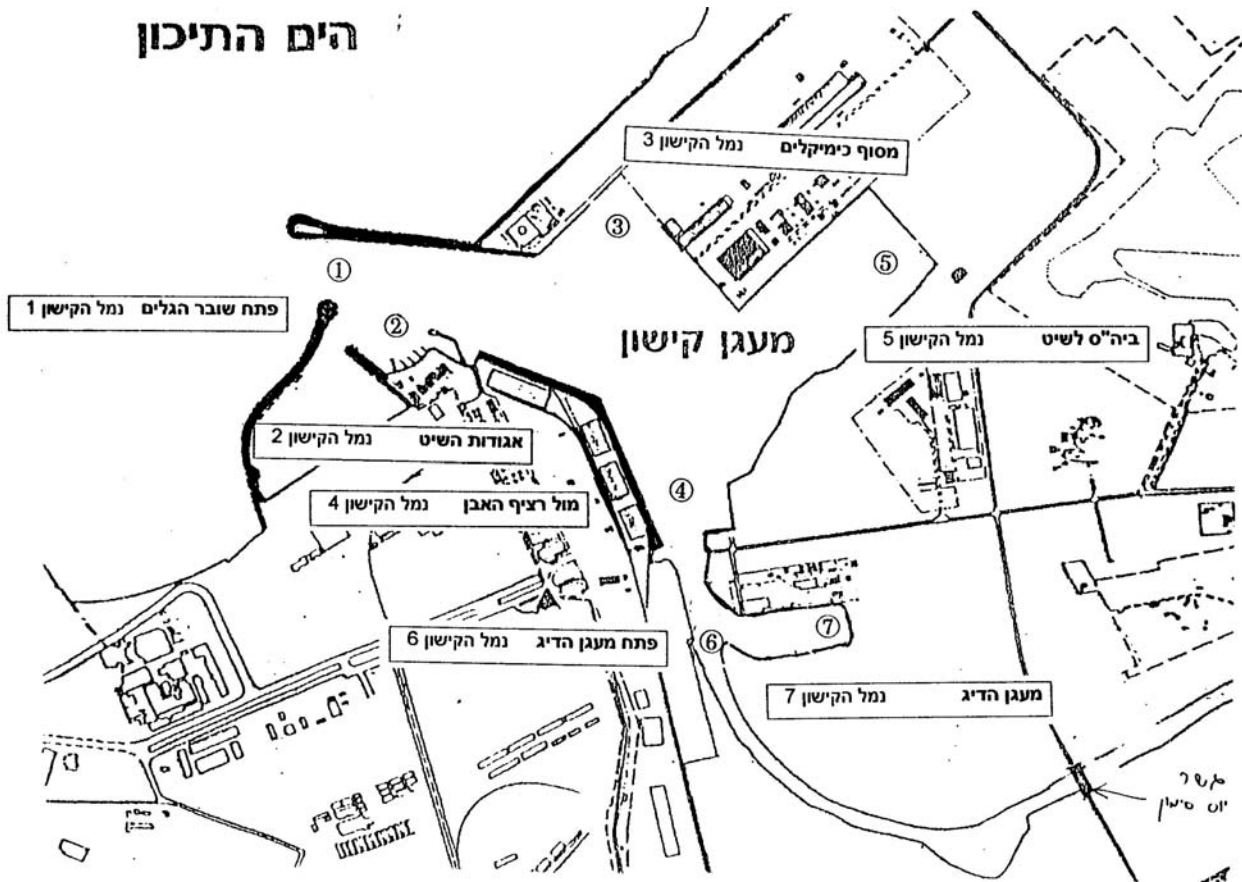
6. פריחות אצות הופיעו בפני השטח בכל התחנות. הפלגלט *Cryptomonas* sp. יצר פריחה בפני השטח ביוליוס ובהסתדרות, והרכיב 93% - 100% מהביומסה בתחנות אלה. פריחה של הצורנית *Thalassiosira pseudonana* במעגן הדייג (היוותה 80% מהביומסה הכללית) ושל *Chaetoceros* sp. בפתח הקישון (היוותה 50% מהביומסה הכללית).
7. מבין הדינופלגלטים נמצא ריכוז גבוה של תאי *Gymnodinium* sp. הניזונים מתאי האצות שבפריחה. מהדינופלגלטים הגדולים יותר הופיעו בעיקר המין *Oxyphysis oxytoxoides* ו – מיני *Protoperdinium*.
8. נצפתה עלייה בריכוז תאי הכחוליות החד תאיות והחוטיות יחסית לדיגום מאי 2003.
9. נמצאו הבדלים בהרכב מיני האצות בין התחנות השונות והעומקים השונים:
- א. בפתח הקישון במעגן הדייג ובתחנה העמוקה של יוליוס עיקר הביומסה מורכבת מאצות צורניות. בפני שטח יוליוס וההסתדרות עיקר הביומסה מורכבת מהפלגלט *Cryptomonas* sp. בעומק ההסתדרות עיקר הביומסה היא של הדינופלגלט *Gymnodinium* sp.
- ב. בולטת השפעת מליחות המים על הרכב המינים. בפתח הקישון ובתחנות העמוקות במעלה הנחל מליחות המים היא כשל מי הים. מרבית מיני הדינופלגלטים אופייניים למי ים ולכן הופיעו בעיקר בתחנות מלוחות אלה. כך גם חלק ניכר מהצורניות כמו המיני *Rhizosolenia setigera*, *Neostreptothea subindica* מיני *Pseudo-nitzschia*, ועוד. לעומתם ישנם מינים הסבילים למליחות נמוכות יותר והם הופיעו בתחנות פני השטח, כמו האצה *Cryptomonas* sp., הצורניות *Thalassiosira pseudonana* או מיני ירוקיות כמו *Pediastrum, duplex* שהופיעו בעיקר בפני שטח ההסתדרות, שם מליחות המים נמוכה יחסית.
10. זיהוי מינים בעלי פוטנציאל רעילות- בדיגום זה כמו בדיגומי מאי 2003 ואוקטובר 2002, הופיעו בשכיחות גבוהה מיני אצות שיתכן כי הן בעלות פוטנציאל טוקסי (מיני *Pseudo-nitzschia*). על מנת לזהות בוודאות מינים אלה, ואחרים, מיקרוסקופ האור אינו מספיק ויש צורך בשימוש באמצעי זיהוי נוספים במיוחד מיקרוסקופ אלקטרוני, שהוא כלי עבודה חיוני בתחום של זיהוי אצות חד תאיות.

נספח 1 - רשימת תחנות הניטור

מספור	שם	מספור	שם
			<u>נחל הקישון</u>
		1	מפל ראש
		1א	גשר רם - און
201	<u>הגדורה</u> מוסך פרץ	2	שפך נ. קיני
202	גשר סולל בונה	3	מורד מאגר כפר ברוך
203	גשר אושה	4	מפגש נחל נהלל
		5	גשר כפר יהושע
		5א	גשר קרית חרושת
		5ב	תחנת המחצבה
501	נחל עדשים	6	גשר כפר חסידים
502	נחל מזרע	6א	גשר אירי ליד ברכות נשר
503	נחל סעדיה	6ג	שפך חיפה כימיקלים
407	נחל ציפורי	6ב	גשר ההסתדרות
	<u>נקזים תת קרקעיים</u>	7	גשר יוליוס סימון
601	נקז מוביל ארצי		<u>נמל הקישון</u>
602	נקז נחל עדשים	1	פתח שובר הגלים
		2	אגודות השיט
		3	מסוף כימיקלים
		4	מול רציף האבן
701	<u>ביקורת</u> מי ברז	5	ביה"ס לשיט
		6	פתח מעגן הדיג
		7	מעגן הדיג

נספח 3: מפת תחנות דיגום נמל קישון ומעגן הדייג ומדדי שטח

הים התיכון



טבלה מס' 12 : נמל קישון - מדדי שטח (ניטור סתיו 2003)

מוליכות חשמלית (mS/cm)	טמפרטורה (°C)	חמצן מומס (%)	חמצן מומס (מג"ל)	pH	תחנת דיגום
57	30.7	208	15.4	8.42	פתח שובר גלים
55	29.3	245	16.4	8.45	אגודת השייט
53.6	29.2	385	30	8.64	מסוף כימיקלים
48.7	28.8	326	26.1	8.62	מול רציף האבן
45.5	29.3	350	27.6	8.56	ביה"ס לשייט
39.3	28.9	200	15.9	8.28	פתח מעגן הדייג
38	28.4	345	23.3	8.20	מעגן הדייג