



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

שלום רב,

## הנדון: נחל הקישון - ניטור אביב שנת 2003

במצורף תמצא את תוצאות ניטור אביב 2003 שנערך בימים 14,15/05/03 בנחל הקישון וביובליו (נחל גדורה, נחל ציפורי ונחל סעדיה), ע"י צוות רשות הנחל: אינג' מתי שולימוביץ, מר גיל גוטמן ומר אלון בן מאיר. הדו"ח נערך ע"י מר גיל גוטמן ואינג' מתי שולימוביץ.

הניטור בוצע לכל אורך הנחל, מגשר "רם – און" באזור התענכים ועד מוצא הנחל במפרץ חיפה, כולל נחל הגדורה, נחל ציפורי, נחל סעדיה ונמל הקישון. מבנה הניטור זהה למבנה ניטורי שנת 2002 וכלל ניטור כימי של מי הנחל וקרקעיתו, סקר חסרי חוליות שבוצע ע"י פרופ' אביטל גזית, ניטור מיקרואצות שבוצע ע"י דר' ברק חירות, סקר דגים שבוצע ע"י דר' מנחם גורן ובנוסף בדיקת מתכות כבדות בדגים שבוצע ע"י חוקרי המכון לחקר ימים ואגמים. בגוף הדו"ח, תוכל למצוא ניתוח של איכות המים וקרקעית הנחל, תמצית סקר חסרי החוליות בנחל ותמצית סקר הדגים. סיכום ניטור מיקרואצות יפורסם בנספח נפרד, מאוחר יותר.

בקטע של מעלה הנחל, ממצאי ניטור אביב 2003 מייצגים איכות מי נחל המושפעת ממספר גורמים: ספיקות גבוהות של מים שזרמו באפיק הנחל בעקבות החורף הגשום, גלישות של מאגרי העמק וכן גלישות ביוב ועודפי קולחין המגיעים לנחל עקב פעילות חקלאית בתחילת עונת ההשקיה. בקטע של מורד הנחל, ממצאי איכות המים מצביעים על השפעת מי המעלה ובנוסף השפעת הזרמות המפעלים ובמיוחד השפעת קולחי מכון הטיהור של חיפה אשר זרמו לנחל. בעת ביצוע ניטור אביב 2003, ספיקת הנחל בתחנת המחצבה (מעלה) נמדדה כ- 2816 מק"ש. תוצאות ניטור אביב 2003 מעידות על מים מועשרים בנוטריאנטים בריכוזים החורגים מתקן איכות מי הנחל. בנוסף, נמדד ריכוז גבוה וחריג של חנקן אמוניאקלי ומספר הקוליפורמים הכלליים והצואתיים חרג בהרבה מהתקן. ממצאים אלו נכונים לכל אורך תוואי הנחל. ממצאי הקרקעית מעידים על הפחתה בריכוזי המתכות הכבדות ברוב תחנות הדיגום, לעומת שנים קודמות. זאת, יש להניח, עקב כמויות המים הרבות שזרמו בנחל בחורף האחרון.



## רשות נחל הקישון

**בדו"ח ניטור ביולוגי - אביב 2003** נכתב: "לאחר שלוש שנים של מפנה באיכות המים במורד הקישון והופעת חיים במורד הנחל, עדיין הנחל מזוהם ובריאות הנחל במורדו "גרועה ביותר". נוכחות דגים וצב ביצות במורד הנחל, וכן פרטים של זחלי ימשוש מעידים על כך שהשיפור הראשוני שחל באיכות המים במורד הנחל לפני כשלוש שנים עדיין מתקיים, אך אין שיפור נוסף. במעלה הנחל, (מאזור כפר חסידים עד אזור כפר יהושע) קיימת עדות לשיפור באיכות המים ולהמשך תהליך שיקום ביולוגי. יש לציין כי עדיין מרבית המינים המאכלסים את הנחל הם מינים עמידים לזיהום והפרעות פעילות אדם, ואין עדות להופעה משמעותית של מינים רגישים".

בתחנות המורד "גשר ההסתדרות" ו"יוליוס סימון" נותר מצב גרוע ביותר עד כדי כך שאינו ניתן להערכה (בשל מיעוט פרטים) ולפיכך בריאות הנחל מוגדרת בתחום הנמוך ביותר ("גרועה ביותר"). בתחנות מעלה הנחל חל שיפור או נותר מצב ללא שינוי. בהשוואה להערכה בתקופה זו אשתקד, ערכי השלמות הביולוגית בניטור הנוכחי מצביעים על שיפור בבריאות הנחל בתחנות "גשר אירי ברכות נשר" (מבריאות "גרועה" ל"בינונית") ו"כפר חסידים" (מבריאות "פחות מבינונית" ל"בינונית"). בתחנה "כפר יהושע" הבריאות נותרה "בינונית".

**בדו"ח סקר דגים בנחל הקישון - אביב 2003** נכתב: "הממצא הבולט של סקר הדגים הנוכחי (אביב 2003) בהשוואה לסקר הקודם (סתיו 2002), הוא פחיתה במספר מיני הדגים ובמספר הפרטים בתחנות שבמעלה הזרם. בחלקו התחתון של הנחל השפעת הזרימה מהמעלה גדולה מאשר בסתיו ומתבטאת בנוכחות משמעותית של דגי מים מתוקים בשתי התחנות הרחוקות מהים ופחיתה במספר המינים הימיים בשפך. ממצא חשוב נוסף הוא השרדותו של דג ממין "לבנון ליסנר" במערכת נחל הקיני, ממצא הנותן תקווה שסקר מעמיק יותר יביא למציאת מינים נוספים שנעלמו מהקישון. לבנון ליסנר יכול לשמש ביואינדיקטור טוב לאיכות המים בקישון".

בנוסף לשאר פרסומי הרשות, דו"ח ניטור אביב 2003 מתפרסם באתר האינטרנט של רשות נחל הקישון בכתובת: [www.kishon.org.il](http://www.kishon.org.il)

בברכה

אינג' מתי שולימוביץ

רשות נחל הקישון



## העתקים:

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



## נחל הקישון - ניטור אביב 2003

### 1. כללי

ניטור האביב במי נחל הקישון בוצע בתאריכים 14-15/05/2003. הדיגום בחלקו התחתון של הנחל (מכניסת נחל ציפורי ועד היציאה למפרץ) בוצע בשעות השפל, על מנת לקבל תמונה מדוייקת 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 ביובליו העיקריים של הקישון (עדשים, מזרע, ציפורי וסעדיה); 2 נקזים תת קרקעיים בעמק יזרעאל; 7 תחנות בנמל הקישון מהכניסה למעגן הדיג ועד פתח שובר הגלים למפרץ חיפה. כמו כן נשלחה לבדיקה דוגמת מי ברז לבדיקת ביקורת.

הדוגמאות שנלקחו הועברו למעבדת "בקטוכס" (ללא ציון מקורן, פרט למספור). בדיקות שמנים ושמונים מינרלים בוצעו ע"י המבדקה הכימית של הטכניון בשיטת FTIR.

כמו כן, בכל תחנות הדיגום נמדדו ריכוזי כלורופיל.

בהתאם למתכונת המורחבת של ניטור מי נחל הקישון, הניטור העונתי הנוכחי כלל ניטור קרקעית הנחל, ניטור ביולוגי של חסרי חוליות (בוצע ע"י פרופ' אביטל גזית, אוניברסיטת ת"א), סקר דגים (בוצע ע"י דר' מנחם גורן, אוניברסיטת ת"א) וניטור מיקרואצות במורד הנחל (בוצע ע"י ד"ר ברק חירות, המכון לחקר ימים ואגמים). לראשונה נשלחו דגים לביצוע בדיקת המצאות מתכות כבדות ע"י המכון לחקר ימים ואגמים.

בנוסף כלל הניטור בדיקות שדה שבוצעו ע"י אנשי הרשות: pH, חמצן מומס, מוליכות חשמלית וטמפרטורה.

### 2. תקציר

- ◀ ניטור אביב 2003 התאפיין בספיקה גבוהה במיוחד, יחסית לניטורי אביב בשנים עברו. על פי נתוני השרות ההידרולוגי, ספיקת הנחל בחודש מאי 2003 הייתה כ - 67,488 מ"ק/יום לעומת כ - 10,368 מ"ק/יום במאי 2002.
- ◀ בניטור אביב 2003 נמשכת מגמת התייצבות ערכי ההגבה שהחלה בניטור אביב 2002 בתחנות חיפה כימיקלים ו"גשר ההסתדרות" (מורד הנחל) מערכים גבוליים שנמדדו בסתו 2001 לערכים ניטרלים ואף מעט בסיסיים. בכל יתר התחנות נמדדו ערכי הגבה ניטרליים.
- ◀ לכל אורך הנחל לא נמצאו תרכובות פנול, בנזן, קסילן וטולואן (BTX).



## רשות נחל הקישון

- כמו בשני הניטורים העונתיים בשנת 2002, לא נמדדה אף חריגה מהתקן הסביבתי לאיכות מי הנחל בריכוז דטרגנטים.
- בניטור אביב 2003 נמדדו חריגות ברמות הסולפיד בכל תחנות הדיגום, אולם כך גם בדוגמת מי הברז (דוגמת ביקורת). אי לכך לא ניתן להתייחס לתוצאות אלו בהנחה כי קיימת טעות מעבדתית בכל הבדיקות. יש לציין כי בניטורי 2002, למעט נקודת דיגום אחת לא נמדדו חריגות מתקן איכות מי הנחל ברמות הסולפיד.
- ביחס לממצאי ניטור אביב של שנה שעברה, מסתמן כי בשנת 2003 חל עיכוב בתופעת פריחת האצות לרבות במורד הנחל. ערכי החמצן המומס גבוהים, אך בד"כ לא מעבר לרוויה, כמו כן ערכי כלורופיל נמוכים ( $0.01 < \text{מג"ל}$ ) ברוב תחנות הדיגום, למעט בתחנות הדיגום במורד כפר ברוך, נחל עדשים ומעגן הדיג בהן רמות הכלורופיל מעידות על רמות גבוהות של ביומסה ויצור ראשוני הנגרמות עקב פריחת אצות באזורים אלה.
- ברוב תחנות הדיגום לכל אורך נחל הקישון ריכוזי הזרחות והחנקות גבוהים וחורגים מתקן איכות מי הנחל. בניטור אביב 2003 חלה עלייה ממוצעת של כ- 200% בערכי הזרחן הכללי וכ- 43% בערכי החנקן הכללי לעומת ניטור אביב 2002.
- בניטור אביב 2003 נמדדו מספר חריגות בערכי ה- BOD, בעיקר במעלה הנחל. במורד הנחל לא נמדדו חריגות, זאת לעומת חריגות שנמדדו בניטור סתיו 2002.
- במספר תחנות דיגום לאורך הנחל, במי נמל הקישון ובנחל הגדורה נמדדו ערכים של שמן כללי ושמן מינרלי החורגים מתקן איכות מי נחל הקישון.
- ניטור זה, אופייני עוד יותר מקודמיו בזיהום שמקורו בהזרמות ביוב לכל אורך הנחל. מגמה זו באה לידי ביטוי בריכוזים חריגים וגבוהים במיוחד של חיידקי קוליפורמים כלליים וצואתיים במעלה הנחל ובמורדו, נמל הקישון ויובליו (נחל גדורה, נחל סעדייה, נחל עדשים ונחל מזרע).
- בנחל הגדורה שנוטר בשלוש תחנות נמצאו בשתי תחנות חריגות בריכוזי השמן הכללי והשמן המינרלי (גשר סולל בונה ומוסך פרץ), בגשר סולל בונה נמדדה חריגה גם בערך ה- BOD, וריכוז הקוליפורמים הכלליים והצואתיים הייה גבוה במיוחד, דבר המצביע על מקורות זיהום מביוב גולמי. ריכוז קוליפורמים החורגת מתקן איכות מי נחל הקישון התקבל גם בשתי תחנות הדיגום האחרות.
- מבדיקת סריקת מתכות כבדות במי הנחל עולה כי קיימת חריגה בריכוז הכרום (Cr) לעומת התקן לאיכות מי הנחל בשלוש תחנות דיגום במעלה הנחל (מוביל ארצי נהלל, תחנת המחצבה וגשר אירי בריכות נשר).
- בממצאי בדיקות הקרקעית במורד הנחל ניתן לראות ירידה בריכוזי המתכות וירידה בפרמטרים נוספים שנבדקו (סולפיד, צח"ב, TOC, חנקן אמוניאקלי, שמן מינרלי) זאת



## רשות נחל הקישון

לעומת ניטורים קודמים (למעט בתחנת הדיגום מכניסה למעגן הדיג). יש להניח שהסיבה לכך נובעת מספיקות המים הגבוהות שזרמו בנחל במהלך החורף האחרון. ברוב תחנות הדיגום נמדדו ריכוזי כלורופיל קטנים מ- 10 מק"ג"ל ונראה כי חל עיכוב כלשהו בתופעת פריחת האצות. בניגוד לעונה זו אשתקד, מי השטח ברוב תחנות הדיגום לאורך הנחל עדיין אינם נמצאים במצב היפר-אאוטרופי, זאת ביחס לקריטריונים של איכות מים בשפכי נחלים שפירסם מינהל האוקיינוסים והאטמוספירה של ארה"ב (NOAA).

ממצאי הניטור הביולוגי של חסרי חוליות, מצביעים על התייצבות בעושר הטקסונים בין התחנות השונות לעומת דיגום אביב 2002. הגילוי המשמעותי ביותר שנמצא בזמנו בניטור אביב 2002 היה "גילוי" סימני חיים של חסרי חוליות במורד הקישון (גשר ההסתדרות, גשר יוליוס סימון) לעומת העדר מוחלט של חסרי חוליות במורד הקישון בדיגום שנערך במאי 2000.

בניטור הדגים נמצא כי הייתה הפחתה במספר מיני הדגים ומספר הפרטים בתחנות הדיגום במעלה הנחל, יתכן ובעקבות טמפרטורות נמוכות וזרימות שיטפוניות שהיו במעלה הנחל בחורף האחרון. ממצא חשוב הוא המצאותו של דג ממין לבנון ליסנר בנחל קיני לפני שפכו לנחל הקישון. מין זה נעלם בעבר ולא נמצא במי נחל הקישון, כך שיש חשיבות בהמצאו במערכת הנחל.

### 3. מסגרת עבודה לתוכנית הניטור

ניטור אביב 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). בנוסף, לראשונה בוצעו בדיקות פתולוגיות להמצאות מתכות כבדות בדגים שנתפסו במורד הנחל.

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 המירבית 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 מים). כמו כן, בהמשך לניטורי שנת 2002 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



## רשות נחל הקישון

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. עקב תאונת עבודה של החוקרת, טרם קיבלנו ממצאי ניטור זה.

ניטור 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. בנוסף, לראשונה הכיל ניטור הדגים שני יובלים של הקישון (נחל ציפורי ונחל קיני).

### 4. ממצאי הפרמטרים הכימיים בניטור מי נחל הקישון

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

#### 4.1 איכות מי נחל הקישון (טבלה מס' 1; טבלה מס' 2; טבלה מס' 3):

להלן סקירת איכות מי הנחל ממעלה הקישון למורדו.

#### מעלה הנחל:

השנה, כמו בשני הניטורים הקודמים לא היה ניתן להגיע לתחנת הדיגום "מפל הראש" הנמצאת קרוב לגינין ומייצגת גלישת שפכי גינין לאפיק הנחל, ולכן תחנה זו לא נדגמה. במקומה נדגמו מי הנחל בגשר "רם - אוף", כשלושה ק"מ צפונית מערבית במורדו של "מפל ראש". בתחנה זו נמצאו ריכוזים גבוהים וחורגים מהתקן לאיכות מי נחל של זרחן כללי (4.2 מג"ל), חנקן אמוניאקלי (20.4 מג"ל) וצח"ב (26 מג"ל). בנוסף ספירת הקוליפורמים נתגלתה כגבוהה. כל אלה מצביעים על מים מזוהמים ממקור ביוב גולמי הזורם באפיק הנחל.

בתחנת "שפך נחל קיני", שבקרבת מאגרי מעלה קישון, נמצאו ריכוזים נמוכים של זרחן כללי (0.2 < מג"ל) זאת לעומת ריכוזים גבוהים (1.37 מג"ל) שנמדדו באביב 2002. לעומת זאת, נמדדו ריכוזים גבוהים של חנקן כללי (28.16 מג"ל) הנובעים בעיקר בריכוז גבוה של חנקה (26.7 מג"ל) בדומה לערכים שנמדדו באביב 2002. נמשכת מגמת הירידה (בשיעור של כ- 30%) בערכי החנקן האמוניאקלי שמקורו בעיקר בהזרמות ביוב המגיעות אל הנחל. זאת לעומת הערכים שנמדדו בסתו 2001 ובאביב 2002. את ריכוז החנקן הגבוה שנמדד בתחנה זו, כמו בשאר תחנות מעלה הנחל, ניתן להסביר על ידי משטרי דישון חקלאיים התורמים נוטריאנטים למי הנחל בעונת ההשקיה, הן כעודפי קולחין בהזרמות שטח והן באמצעות ניקוז עודפי הקולחין על ידי





## רשות נחל הקישון

מערכת הנקזים העמוקה בעמק יזרעאל. בניגוד לניטור אשתקד, לא נמדדו חריגות בערכי השמן הכללי, השמן המינרלי ובספירת הקוליפורמים. בתחנת "מורד אגם כפר ברוך" גוברת הזרימה בנחל עם התחברותם של נחל מזרע ונחל עדשים. יובלים אלו מזרימים בד"כ ניקוז תת קרקעי מלוח ועודפי קולחים אולם עקב הספיקה הגבוהה יחסית לשנה שעברה נמדדה ירידה ברמת המוליכות החשמלית (ירידה בריכוז הכלורידים). נמדד ערך חורג בסדר גודל מתקן לאיכות מי הנחל של הזרחה הכללי (2.4 מג"ל) בדומה לערך שנמדד בניטור אביב 2002, וערך חורג של חנקן כללי הנובע מריכוז גבוה הן של חנקן אמוניאקלי (9.5 מג"ל) והן של חנקן (13.1 מג"ל). אין חריגה בריכוזי שמן כללי ומינרלי. בנוסף לריכוז גבוה של חנקן אמוניאקלי נמדדו ריכוזים גבוהים וחורגים של כלל הקוליפורמים והקוליפורמים הצואתיים, וכן ריכוז הצח"ב הגבוה (38 מג"ל), ממצאים המצביעים על מקור ביוב גולמי הזורם לנחל גם מיובליו נחל עדשים ונחל מזרע. ריכוז גבוה של מוצקים מרחפים נבעו מסחף עקב זרימה חזקה בתחנה זו. ריכוז הכלורופיל מצביע על פריחת אצות באזור תחנה זו.

תחנת "מוביל ארצי נהלל", הינה תחנה שנבחרה כמייצגת את איכות מי מעלה הנחל. בתחנה זו ניתן לראות חריגה בערכי הזרחה הכללי (2.8 מג"ל) והחנקן הכללי (21.65 מג"ל), וכן ערך BOD החורג מהתקן לאיכות מי הנחל. גם בקטע זה מי הנחל סובלים מזהום שמקורו בביוב. בתחנת "גשר כפר יהושע" נמצאו חריגות בערכי הזרחה הכללי (1.8 מג"ל) והחנקן הכללי (24.12 מג"ל) כמו ברוב תחנות מעלה הנחל. חריגות אלה מהוות עלייה בשיעור של כ- 100% לעומת ניטור אביב 2002. חריגות נוספות בערכי ה-BOD (33 מג"ל), השמן הכללי (2.4 מג"ל) והמינרלי (2.1 מג"ל) ומספר הקוליפורמים הכלליים והצואתיים המצביעים לדעתנו על עודפי קולחין ממכון טיהור יקנעם – טבעון ו/או הזרמות מרפתות כפר יהושע הנמצאות בסמוך לנחל. בתחנת דיגום "תחנת המחצבה", הנמצאת בצמוד לתחנת מדידת הספיקת הנחל של השירות ההידרולוגי ליד צומת ג'למי נמצאו ערכים חורגים של זרחן כללי (2.6 מג"ל) וחנקן כללי (26.02 מג"ל) ביחס לתקן איכות מי הנחל, וכמו כן נמדדה חריגה במספר הקוליפורמים הכלליים והצואתיים במי הנחל במידה המצביעה על הזרמת ביוב גולמי אל תוך הנחל כפי שאותרה מספר פעמים ע"י אנשי רשות נחל הקישון במעלה תחנה זו (בתחנות סניקת הביוב של מ.מ טבעון באזור קריית חרושת ואלרואי). איכות המים בתחנה זו מושפעת מהזרמת ביוב לנחל ניתן לראות בתחנה זו השפעה של היישומים החקלאיים באזור על תרומת הנוטריאנטים למי הנחל. ריכוז המוצקים המרחפים הגבוה נובע מסחף עקב זרימה איתנה בקטע זה של הנחל. ב"גשר כפר חסידיים", נמדדו ריכוזים חורגים של זרחן כללי (1.4 מג"ל) וחנקן כללי (20.9 מג"ל). ומסתמנת מגמת עלייה לעומת ניטור אביב וסתיו 2001, ואביב 2002. נמדדה ירידה קלה במספר הקוליפורמים הכללי והצואתי לעומת ניטור אביב וסתיו 2002, אולם הערכים עדיין חורגים ומבטאים זיהום ממקורות ביוב. דבר המצריך בדיקה מעמיקה יותר בנוגע למקורות זיהום בקטריאליים הקיימים באזור זה. ערך נמוך של חמצן מומס (3.8 מג"ל) נמדד בתחנה זו, ערך שהוא מתחת





## רשות נחל הקישון

לסף הרעילות הכרונית לדגים. תחנת הדיגום "גשר אירי בריכות נשר" המהווה את אזור המעבר בין מעלה הנחל למורדו, ונמצאת בלב אזור חקלאי פעיל, נמדדו ערכים חורגים של זרחן כללי (1.9 מג"ל) וחנקן כללי (20.25 מג"ל). גם בתחנה זו, נמדד ערך נמוך של חמצן מומס (3.53 מג"ל). ריכוזי השמן הכללי שרובו ככולו שמן מינרלי (1.3 מג"ל ו- 1.2 מג"ל בהתאמה) חורגים מן התקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון ונובעים ככל הנראה מהדברה נגד יתושים שבוצעה ע"י רשות הניקוז קישון.

בסריקת מתכות בשלוש תחנות דיגום במעלה הנחל (מוביל ארצי נהלל, תחנת המחצבה וגשר אירי בריכות נשר) התגלו חריגות לעומת התקן בריכוז ה- Cr (0.039 מג"ל, 0.019 מג"ל, 0.014 מג"ל בהתאמה). יש לציין כי גם בניטורי אביב וסתו 2002 נמדדו בתחנות אלו ערכים גבוהים מביתר תחנות הדיגום, אך ערכים אלו עמדו בתקן.

### מורד הנחל:

במורד הנחל מתאפיינים המים כתערובת של מי המעלה, קולחי התעשייה, קולחי מכון הטיהור של חיפה ומי הים. ממצאי בדיקת איכות מי הנחל במקטע זה מראים כי קיימות חריגות במספר פרמטרים (חנקן אמוניאקלי, חנקן כללי, זרחן כללי, שמנים, וספירת קוליפורמים) כמו כן ניתן לראות המשך במגמת התייבבות ערכי ה- pH לערכים ניטרליים ואף מעט אלקאליים במי הנחל. מורד הנחל סובל מזיהום ממקור סניטרי וריכוזים חריגים של חנקן אמוניאקלי כפי שנמדדו לכל אורך הנחל עד לשפכו.

בתחנת הדיגום מול מוצא "חיפה כימיקלים" נמדדו ערכים גבוהים של זרחן כללי (13 מג"ל) וחנקן כללי (17.8 מג"ל). ערכים אלו חורגים מתקן איכות מי הנחל, וניתן לראות חזרה לערכים גבוהים של זרחן כללי (זאת לעומת ירידה משמעותית באביב 2002), אולם קיים המשך ירידה בחנקן הכללי לעומת ניטורי סתו ואביב 2001 ו- 2002. החמצן המומס הנמדד במי הנחל (6.7 מג"ל) נמצא גבוה יחסית ומעיד על פריחת אצות אולם אין ביטוי לכך בערכי הכלורופיל (10 < מג"ל). כמו כן, נמדד ריכוז חריג של שמן כללי שברובו שמן מינרלי, וכן ריכוזים גבוהים וחורגים בספירת קוליפורמים כלליים וצואתיים. בעת הדיגום מכון הטיהור וכל המפעלים למעט חיפה כימיקלים הזרימו קולחיהם לנחל.

בתחנת גשר ההסתדרות נמדדו ערכים חורגים של זרחן כללי (3.3 מג"ל), חנקן אמוניאקלי (6.9 מג"ל) וחנקן כללי (18.43 מג"ל). ערכים אלו (זרחן כללי וחנקן אמוניאקלי) מהווים עלייה לעומת ניטורי אביב וסתו 2002. גם בניטור זה לא נמדדו בבדיקות שאריות ריכוזי בנזן, טולואן קסילן (BTX) ופנול עד לסף הרגישות של המעבדה (0.025 מג"ל). בדומה לניטורי אביב וסתו 2002, נמצאה חריגה של שמן כללי (1.8 מג"ל) ושמן מינרלי (1.5 מג"ל) לעומת התקן לאיכות מי הנחל, דבר היכול להצביע על השפעה של הזרמות המפעלים ומכון הטיהור על קטע הנחל באזור זה.



## רשות נחל הקישון

בגשר ההסתדרות נמדדו חריגות במספר הקוליפורמים הכלליים והצואתיים (320,000 ו - 55,000 בהתאמה) המהוים אינדיקציה להזרמות ביוב המטופל חלקית אל הנחל. בתחנת הדיגום **גשר יוליוס סימון** נמדדו ערכים חורגים של זרחן כללי (4.3 מג"ל), חנקן אמוניאקלי (6.1 מג"ל) וחנקן כללי (18.07 מג"ל). בתחנת דיגום זו, ניתן לראות ומספר חורג בצורה קיצונית של קוליפורמים כלליים וצואתיים הנמצאים במי הנחל (1,800,000 ו - 110,000 בהתאמה) ממצאים המצביעים על זיהום סניטרי חריף. בזמן הדיגום, נמצא שקיימת הזרמה דרך מוצא הניקוז העירוני הממוקם בסמוך (מערבית) לגשר ההסתדרות. ממצאי ספירת קוליפורמים כלליים וצואתיים (2,200,000 ו - 1,400,000 בהתאמה) מצביעים על זיהום בקטריאלי חריף הנובע מהזרמת ביוב גולמי דרך מערכת הניקוז אל הנחל ויש לאתר את מקורות הזיהום על מנת למנוע הזרמת שפכים סניטריים אל הנחל דרך מערכת הניקוז העירונית.

### 4.2 איכות מי נחל הגדורה

מי נחל הגדורה נדגמו בשלוש תחנות דיגום. עקב הטיית נחל הגדורה, מיקום שפך הנחל אל הקישון השתנה ומשפיע יותר על תחנות הדיגום של גשרי הרכבת ויוליוס סימון, ולא על תחנת הדיגום של גשר ההסתדרות כבעבר. ראוי לציין, שבדומה לניטורי אביב וסתו 2002, ניתן לראות בניטור האביב הנוכחי ערכים נמוכים של חנקן כללי ואמוניאקלי, אך קיימות חריגות מסוימות בערכי הזרחן במי הגדורה. כמו כן, באופן כללי נמדדו ערכי חמצן מומס המאפשרים חיים במים, אם כי על פי ריכוזי הכלורופיל ניתן לומר שלא קיימת במי נחל הגדורה פריחת אצות, זאת בדומה לנחל הקישון.

**בגשר אושה** מממצאי הבדיקות, עולה כי איכות המים עומדת בתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון למעט ריכוז זרחן חורג במעט (0.3 מג"ל). כמו כן נראתה פעילות דגים וצבים במי הנחל.



שפמנונים בנחל הגדורה (גשר אושה, מאי 2003)



## רשות נחל הקישון

בתחנת "גשר סולל בונה" ניתן לראות חריגה בערכי ה- BOD (16 מג"ל), השמן הכללי (4.4 מג"ל) והשמן המינרלי (3.8 מג"ל). כאשר ככל הנראה, מקור השמנים מגיעים לנקודה זו כזיהום תעשייתי כבעבר. בנוסף נמצאו ריכוזים גבוהים וחורגים מהתקן של קוליפורמים כלליים וצואתיים המצביעים על זיהום ממקורות ביוב בקטע זה של הנחל. בתחנת "מוסך פרץ" נמצאה חריגה במעט בשמן המינרלי (1.1 מג"ל), בשמן הכללי (1.6 מג"ל) ובנוסף חריגה בריכוזי הקוליפורמים הכלליים והצואתיים. בשתי תחנות הדיגום "מוסך פרץ" ו"גשר סולל בונה" בלט ריכוז הקוליפורמים הכללי והצואתי, הגבוה, דבר המצביע על זיהום סניטרי חריף.

### 4.3 איכות מי יובלי הקישון (טבלה 2; טבלה 3)

**נחל עדשים** – נמצא כי מי נחל עדשים מכילים בניגוד לעבר, ריכוז נמוך ( $0.2 <$  מג"ל) של זרחן, ערך זה נמוך מהערך שנמדד בניטור האביב הקודם. לפיכך, יש להניח כי רמות הזרחן וכן רמות החנקן הגבוהות (11.5 מג"ל) בנחל עדשים נקבעות על פי משטר הדישון וההדברה של היישומים לחקלאות. בנחל נמצא זיהום בקטריאלי חורג במקצת מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

**נחל מזרע** – נחל מזרע הוא נחל המאופיין על ידי זרימה הנתרמת מנקז חקלאי מליח (853 מג"ל כלורידים). ניתן לראות בנקודת דיגום זו חריגה גבוהה ברמת הזרחן הכללי (9.5 מג"ל) והחנקן הכללי (40.45 מג"ל) – ערכים המושפעים מיישום של דשנים וחומרי הדברה לצרכים חקלאיים. עקב רמות החנקן האמוניאקלי הגבוהות (30.7 מג"ל) ערך הצחי"ב הגבוה (31 מג"ל) וכן שרידים של זיהום בקטריאלי ניתן להניח כי ומזרמים לנחל שפכים ממקור ביתי או ממקור שפכי בע"ח וכן קולחין ברמת טיפול חלקית.

**נחל ציפורי** – הנחל נדגם בטרם כניסתו לקישון, בתחתית הר הגבס. כבעבר, נמדדה חריגה בשמן כללי (2.4 מג"ל) ובשמן מינרלי (2.3 מג"ל), וחנקן כללי (11.65 מג"ל) הנובע מריכוז חנקן גבוה המגיע לנחל בצורה דיפוזית עקב יישומים חקלאיים. בנוסף נמצאו חריגות מעטות מהתקן של קוליפורמים כלליים וצואתיים המעידים על נוכחות שרידי ביוב בקטע זה של הנחל.

**נחל סעדיה** – נחל סעדיה הוא נחל מים מתוקים הזורם לקישון בנקודה הנמצאת מול מעגן הדיג. לפיכך חריגות במספר הקוליפורמים הכלליים והצואתיים מחייבות בדיקה מעמיקה יותר של מקורות הזיהום הפוטנציאליים לנחל כגון ממאסף הביוב הזורם בצמוד לנחל, מהזרמות של התושבים הגרים בצמוד אליו, באיזור הצ'ק פוסט או ביח"ר "הזרע". בניגוד לאביב 2002 לא נמצאו חריגות בערכי השמן הכללי והמינרלי. יש לציין כי תשטיפי "הר הזבל" זורמים לנחל זה, ומהווים פגיעה באופיו של הנחל, דבר הניתן לזיהוי ויזואלי בנקודת המיהול (כנראה בתמונה).



נקודת מיהול תשטיפי "הר הזבל" אל נחל סעדיה (מאי 2003)

## 4.4 נקזים תת קרקעיים

בזמן ניטור האביב 2003 נקז מוביל ארצי זרם, ונמצאו בו רמות גבוהות של חנקה (19.8 מג"ל) עקב ניקוז עודפי השקייה ודישון. ריכוז הכלורידים (957 מג"ל) מהווה ירידה בהמלחה של מי הנקז יחסית לניטור האביב הקודם (1418 מג"ל) ונראה כי מגמת המתקת המים כפי שדווחה בדו"ח שנתי 2001 של רשות נחל הקישון בנקז זה נמשכת. מאחר והחורף האחרון היה מרובה במשקעים ספיקת הנקז הייתה גבוהה, אי לכך ריכוז הכלורידים היה נמוך יותר מבעונה המקבילה אשתקד.

גם בנקז נחל עדשים נמדדה חריגה בריכוזי החנקה (23.8 מג"ל) וריכוזי כלורידים גבוה (5778 מג"ל) אולם נמוך מבניטור אביב 2002.

## 4.5 איכות מי נמל הקישון

בניגוד לניטור אביב 2002 ניתן לראות שחלה ירידה באיכות המים במספר פרמטרים בנמל הקישון. קיימות חריגות בריכוזי הזרחן הכללי (בדומה לכל אורכו של הנחל) הן במעגן הדיג (3.8 מג"ל לעומת 0.36 מג"ל בניטור אביב 2002), הן ברציף האבן (3.7 מג"ל לעומת 2 מג"ל בניטור אביב 2002) והן בפתח שובר הגלים (2 מג"ל לעומת 0.2 מג"ל בניטור אביב 2002), חריגות בערכי החנקן האמוניאקלי במעגן הדיג (6.1 מג"ל לעומת 0.3 מג"ל בניטור אביב 2002), רציף האבן (5.4 מג"ל לעומת 0.4 מג"ל בניטור אביב 2002) ופתח שובר הגלים (2.8 מג"ל לעומת ריכוז נמוך מ- 0.02 מג"ל בניטור אביב 2002) וחריגות בריכוזי שמן כללי ומינרלי ברציף האבן (2.9 מג"ל ו-)



## רשות נחל הקישון

2.6 מג"ל בהתאמה), ובמעגן הדייג (1.2 מג"ל ו- 1 מג"ל בהתאמה) ערכים אלו, בנוסף לרמות גבוהות של זיהום בקטריאלי הן במעגן הדייג והן ברציף האבן מהוות ירידה באיכות המים בנמל הקישון הנובעות ככל הנראה מזיהום בביוב סניטרי ופסולת מפעילות כלי שייט ודייג העוגנים במעגן ובאזור הנמל כולו.

**בפתח שובר הגלים** בו נמדדו כל המדדים לא נמצאו תרכובות פנול, בנזן, קסילן וטולואן (BTX). בסריקת המתכות שבוצעה לדגימה מפתח שובר הגלים, כל ריכוזי המתכות שנמדדו עמדו בתקן. בדיקות הרעילות מסוג Microtox מצביעות על מים בעלי רעילות נמוכה (LD50) גם במעלה הנחל, וגם בתחנות הדיגום במורד הנחל.



# רשות נחל הקישון

## טבלה מס' 1: תוצאות ניטור אביב 2003 - נחל קישון

נמל קישון			מורד הנחל			מעלה הנחל										
פתח שובר הגלים	רציף האבן	מעגן הדיג	גשר יוליוס סימון	גשר הסתדרות	חיפה כימיקלים	גשר אירי ברכות נשר	גשר כפר חסידים	תחנת המחצבה	גשר קריית חרושת	גשר כפר יהושע	מוביל ארצי נהלל	מורד אגם כפר ברוד	שפך נחל קיני	גשר רם-און	יחידות	פרמטר נמדד
1. נ.ק. 1	4. נ.ק. 4	7. נ.ק. 7	7	ב6	ג6	א6	6	ב5	א5	5	4	3	2	א1		סימן התחנה
26.3	27.2	27.7	28	27	26.7	23	23	25.6	22.2	22.3	21.1	23	24.7	26.7	מ"צ	טמפרטורה
8.09	7.72	7.76	7.65	7.80	7.57	7.85	7.72	7.89	7.64	7.58	7.94	7.86	8.34	7.88		הגבה (pH)
44.6	22.8	24.6	12.94	9.96	3.3	3.77	3.75	3.62	3.75	3.91	4.21	4.34	3.21	1.5	mS/cm	מוליכות חשמלית
17193	7905	9040	4165	2999	948	908		915			1064				מג"ל	כלורידים
11	12	18	19	16	30	204	270	218		246	508	690	48	2.2	מג"ל	מוצקים מרחפים (105°C)
8	10	7	13	6	18	162	208	162		186	438	576	46	1.2	מג"ל	מוצקים מרחפים (550°C)
14.61	10.3	10.8	7.3	6.3	6.7	3.53	3.8	5.62	5.15	5.6	5.6	6.6	10.85	6.7	מג"ל	חמצן מומס
185	134	160	95	80	85	43	46	68	61.2	66	66	80	136	86.5	%	רויית חמצן מומס
0.45		0.52	0.39	0.56	0.46	0.49		0.57			0.64				מג"ל	סולפיד (כ - S)
1.3	2.3	2.8	2.7	2.4	9.2	1.4		1.8			2				מג"ל	זרחה (כ - P)
2	3.7	3.8	4.3	3.3	13	1.9	1.4	2.6		1.8	2.8	2.4	<0.2	4.2	מג"ל	זרחן כללי (כ - P)
3.32	5.6	6.43	8.9	9.14	13	14.2	13.6	12.8		12.8	13	13.1	26.7	1.3	מג"ל	חנקן (כ - N)
0.24	0.54	0.55	0.97	0.99	1.3	2.15	2.6	2.32		1.62	1.45	0.97	0.26	1.62	מג"ל	חנקית (כ - N)
2.8	5.4	6.1	6.1	6.9	2.8	3.1	4.1	5.5		7.7	5.1	9.5	0.4	20.4	מג"ל	חנקן אמוניאקלי
3.3	7.2	7.6	8.2	8.3	3.5	3.9	4.7	10.9		9.7	7.2	12.2	1.2	22.2	מג"ל	חנקן קילדל
6.86	13.34	14.58	18.07	18.43	17.8	20.25	20.9	26.02		24.12	21.65	26.27	28.16	25.12	מג"ל	חנקן כללי

הערה: ערכים עם רקע שחור הינם ערכים החורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי הנחל





# רשות נחל הקישון

## טבלה מס' 1: תוצאות ניטור אביב 2003 – נחל קישון (המשך)

נמל קישון		מורד הנחל				מעלה הנחל										יחידות	
פתח שובר הגלים	רציף האבן	מעגן הדיג	גשר יוליוס סימון	גשר ההסתדרות	חיפה כימיקלים	גשר אירי ברכות נשר	גשר כפר חסידים	תחנת המחצה	גשר ק. חרושת	גשר כפר יהושע	מוביל ארצי נהלל	מורד אגם כפר ברוך	שפך נחל קיני	גשר רם-און			
1. נ.ק.	4. נ.ק.	7. נ.ק.	7	ב6	ג6	א6	6	ב5	א5	5	4	3	2	א1		סימן התחנה	
4.6	10.5	7.6	6.3	5.1	7.6	7.5	27	16.8		33	15.9	38	2.7	26		צחי"ב מגייל	
46	76	64	58	70	54	66		68			78					צחי"כ מגייל	
14.3	17.8	19.5	13	19.1	12.1	18.7		19			22					TOC מגייל כ - C	
0.16	0.25	0.2	0.2	0.3	0.25	0.17		0.24			0.23					דטרנגנים מגייל	
0.7	2.6	1	0.9	1.50	0.8	1.2	0.7	<0.5		2.1	<0.5	0.6	0.8	<0.5		שמן מינרלי מגייל	
0.8	2.9	1.2	1.00	1.80	1.7	1.30	0.80	0.50		2.40	0.70	0.70	0.90	0.8		שמן כללי FTIR מגייל	
<0.025		<0.025		<0.025		<0.025		<0.025			<0.025					בנון מגייל	
<0.025		<0.025		<0.025		<0.025		<0.025			<0.025					טולואן מגייל	
<0.025		<0.025		<0.025		<0.025		<0.025			<0.025					קסילן מגייל	
<0.002		<0.002		<0.002		<0.002		<0.002			<0.002					פנול מגייל	
0		17		37.0		28.0		25.0			25.0					מיקרוטוקס %	
800	530,000	63,000	1,800,000	320,000	42,000	9,000	59,000	160,000		380,000	1,900	8,000	800	780,000	100	כלל קוליפורמים מס' ל - 100	
170	25,000	7,700	110,000	55,000	2,100	3,700	12,000	75,000		100,000	600	1900	290	110,000		קולי צואתי מגייל	
<0.05		<0.05		<0.05		0.06		<0.05			<0.05					כלור נותר מגייל	
<0.01	<0.01	0.03	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01		כלורופיל מקגייל	

הערה: ערכים עם רקע שחור הינם ערכים החורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי הנחל





# רשות נחל הקישון

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

ביקורת		נקזים תת קרקעיים		יובלי הנחל				נחל הגדורה				
תקן עתידי	מי ברז	נקז נחל	נקז מוביל	נחל	נחל מזרע	נחל עדשים	שפך הציפורי	מוסך פרץ	גשר סולל	גשר אושה	יחידות	
לנחל		עדשים	ארצי	סעדיה					בונה			
	701	602	601	503	502	501	407	201	202	203		סימן התחנה
		21.2	20.1	25.2	27.2	25.3	21.9	29.4	26.6	24.5	מ"צ	טמפרטורה
7-8.5	7.98	7.26	7.23	7.79	7.93	8.30	7.99	7.73	7.32	7.80		הגבה (pH)
		16.4	3.85	2.96	3.62	6.07	1.14	2.79	2.74	2.95	mS/cm	מוליכות חשמלית
1000	248	5778	957		853	1652	183	581		514	מג"ל	כלורידים
	<5			<5			50	56	34	5	מג"ל	מוצקים מרחפים (105°C)
	<5			<5			48	42	12	<5	מג"ל	מוצקים מרחפים (550°C)
		4.14	6.76	8.5	9.3	14.4	7.13	9.96	8.3	6.65	מג"ל	חמצן מומס
60		48.60	77	105	122	180	86	135	104.1	82.7	%	רויית חמצן מומס
0.002	0.27							0.37			מג"ל	סולפיד (כ - S)
	<0.2	<0.2	<0.2		6.4	<0.2	<0.2	<0.2		<0.2	מג"ל	זרחה (כ - P)
0.1	0.25	<0.2	<0.2	<0.2	9.5	<0.2	<0.2	0.25	<0.2	0.3		זרחן כללי (כ - P)
	0.6	23.8	19.8	5.7	6.1	11.5	10.1	4.47	<1	1.1	מג"ל	חנקן (כ - N)
	0.029	0.017	0.002	0.022	1.75	0.16	0.056	0.23	0.003	0.004	מג"ל	חנקית (כ - N)
~2.5	1.1	0.3	0.5	<0.2	30.7	0.2	1.40	1.1	0.8	1	מג"ל	חנקן אמוניאקלי
	2.6	1.6	2.8	1.4	32.6	2.1	1.5	2.6	3	1.1	מג"ל	חנקן קילדל
10	3.229	25.417	22.602	7.122	40.45	13.76	11.656	7.3	4.003	2.204	מג"ל	חנקן כללי

הערה: ערכים עם רקע שחור הינם ערכים החורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי הנחל



# רשות נחל הקישון

## טבלה מס' 2: תוצאות ניטור אביב 2003 - נקזים ויובלי הקישון (המשך)

ביקורת		נקזים תת קרקעיים		יובלי הנחל				נחל הגדורה				
תקן עתידי לנחל	מי ברז	נקז נחל עדשים	נקז מוביל ארצי	נחל סעדיה	נחל מזרע	נחל עדשים	שפך הציפורי	מוסך פרץ	גשר סולל בונה	גשר אושה	יחידות	
	701	602	601	503	502	501	407	201	202	203		סימן התחנה
<b>10</b>	3.3	2.2	2	3	<b>31</b>	2.6	7.9	5.2	<b>16</b>	6.3	מג"ל	צח"ב
	36						48			64	מג"ל	צח"כ
	8.40						11.6	18.45		15.3	מג"ל כ - C	TOC
<b>0.5</b>	0.23						0.15	0.22		0.24	מג"ל	דטרגנים אניונים
<b>1</b>	<0.5			0.50			<b>2.3</b>	<b>1.1</b>	<b>3.8</b>	0.5	מג"ל	שמן מינרלי FTIR
<b>1</b>	<0.5			0.8			<b>2.4</b>	<b>1.4</b>	<b>4.4</b>	0.5	מג"ל	שמן כללי FTIR
<b>0.07</b>								<0.025			מג"ל	בנזן
								<0.025			מג"ל	טולואן
								<0.025			מג"ל	קסילן
<b>0.05</b>							<0.002			מג"ל	פנול	
								12			%	מיקרוטוקס LID
<b>1,000</b>	30			6,200	6,000	4,800	1,400	120,000	150,000	2,600	מס' ל - 100	כלל קוליפורמים
<b>400</b>	10			710	1,500	720	480	39,000	26,000	690	מ"ל	קוליפורמים צואתיים
<b>0.01</b>											מג"ל	כלור נותר
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.07	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	מקג"ל	כלורופיל

הערה: ערכים עם רקע שחור הינם ערכים החורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי הנחל





# רשות נחל הקישון

טבלה מס' 3 : ניטור אביב 2003 - סריקת מתכות (ערכים במג"ל)

תקן מי הנחל	מוסך פרץ	מעגן הדיג	פתח שובר הגלים	גשר ההסתדרות	גשר אירי ברכות	תחנת המחצבה	מוביל ארצי נהלל		
	201	7 נק	1 נק	6 ב'	6 א'	5 ב'	4		
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	כסף	Ag
	0.52	0.27	0.19	0.94	6	10.9	21.5	אלומיניום	Al
	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	ארסן	As
	0.25	2.2	3.97	0.76	0.34	0.36	0.4	בורון	B
	0.15	0.32	0.16	0.24	0.25	0.25	0.295	בריום	Ba
	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	בריליום	Be
	199	585.8	502.1	325.8	241.8	231.7	249.5	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	0.004	0.005	0.01	קובלט	Co
0.01	0.011	<0.003	0.003	0.003	0.014	0.019	0.039	כרום	Cr
0.05	0.017	0.013	0.014	0.01	0.018	0.018	0.028	נחושת	Cu
	0.68	0.235	0.17	0.84	5.4	9.5	21	ברזל	Fe
	17.5	350.7	527	105.7	20.15	22.8	23.7	אשלגן	K
	<0.015	0.196	0.1	<0.03	0.015	0.017	<0.02	ליטיום	Li
	65	607.1	947.9	219	88	88.2	116.5	מגנזיום	Mg
	0.065	<0.078	0.041	0.105	0.235	0.275	0.49	מנגן	Mn
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	מוליבדיום	Mo
	271.9	4391	8270	1725	440.7	425.6	494.6	נתרן	Na
0.05	0.022	0.021	0.025	0.02	0.033	0.028	0.046	ניקל	Ni
	0.277	3.68	1.83	3.25	1.9	2.95	2.78	זרחן	P
0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	עופרת	Pb
	57.5	497	791.6	174.2	67.4	65.96	70.2	גופרית	S
	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	אנטימון	Sb
	<0.02	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	סליניום	Se
	12.7	7.2	5.85	10.6	21.9	31.98	44.5	צורן	Si
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	בדיל	Sn
	2	16.7	11.4	7	1.84	1.8	2.07	סטרונטיום	Sr
	0.01	<0.01	<0.01	0.017	0.108	0.2	0.35	טיטניום	Ti
	0.009	<0.01	<0.01	0.014	0.033	0.039	<0.01	ונדיום	V
1	0.28	0.023	0.055	0.029	0.05	0.042	0.059	אבץ	Zn
0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	כספית	Hg

הערה: ערכים עם רקע שחור הינם ערכים החורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.



## 4.6 ניתוח תוצאות

בממצאי ניטור אביב 2003 ניתן לראות ירידה קלה בערכי ההגבה לעומת ניטור סתו 2002 בכל התחנות לכוון pH ניטרלי. כל ערכי ה-pH שנמדדו נמצאים בתחום התקן לאיכות מי הנחל (איור מס' 1). ריכוזי הכלורידים הגבוהים הנמדדים במורד הנחל נגרמים עקב חדירת מי הים לתוך הנחל בזמן גאות והם לא ניתנים כרגע לפרשנות עקב העדר נתוני ספיקה כמותיים של הזרמת כלורידים מהמעלה ומכיוון הים. עם זאת, בהמשך למגמת הירידה בריכוזי הכלורידים במעלה הנחל שדווחה בדו"ח מסכם לשנת 2001 של רשות נחל הקישון (עמ' 20 בדו"ח), בניטור האביב הנוכחי נמדדו ריכוזים נמוכים יותר של כלורידים מאשר בניטורי אביב וסתיו 2002. ממעקב אחר ריכוזי הכלורידים בנקז המוביל הארצי ניתן לראות מגמת ירידה בריכוזי הכלורידים המוזרמים דרכו לנחל לעומת דיגומים קודמים (איור מס' 2). יש להניח כי ירידה זו נובעת מעליית כמות המשקעים מחורף שנת 2000 ועד לחורף האחרון.

ניתן לראות שבמעלה הנחל יש רמות גבוהות יותר של **מוצקים מרחפים**, ברובם ממקור מינרלי מאשר במורדו או ביובוליו (איור מס' 3), זאת בעקבות אופיו של הנחל עקב המצאות מעלה הנחל באזורים פתוחים ושטחי חקלאות לעומת אזור של מרחב אורבני בו נמצא מורד הנחל, וכן עקב שנת הגשמים הברוכה וזרימת הנחל החזקה בזמן הניטור הגורמת להרחפת מוצקים. יתכן וזו הסיבה לעלייה בריכוזי המוצקים המרחפים לאורך כל הנחל לעומת ניטורי אביב וסתו 2002.

בניטור האביב 2003 נמדדו ערכים נמוכים של **חמצן מומס** (איורים מס' 4,5) לעומת ניטור אביב אשתקד (למעט במי נמל הקישון שם נמדדו רמות חמצן מומס גבוהות בכל התחנות) אולם ברובם עומדים בתקן איכות מי הנחל. ערכים אלו של חמצן מומס מצביעים על עיכוב בתופעת פריחת האצות אשר חלה ברוב חלקי הנחל בתקופה המקבילה אשתקד. מגמת פריחת האצות נראית עונתית אולם יתכן ואחת הסיבות לעיכוב הינה החורף הגשום וזרימת המים החזקה, המלווה בריכוזים גבוהים של מוצקים מרחפים נוצר העיכוב בפריחת האצות בנחל. חיזוק לכך ניתן לראות בריכוזי הכלורופיל (איור מס' 8) הנמוכים שנמדדו בכל תחנות הדיגום, דבר המצביע על כך שפריחת האצות עוד לא החלה בזמן הניטור.

תוצאות המעבדה לגבי המצאות סולפידים במי הנחל היו גבוהות וחרגו מהתקן לאיכות מי הנחל בכל תחנות הדיגום. עקב המצאות ריכוז גבוה של סולפיד בדוגמת מי הברז שהינה דוגמת ביקורת הביאה אותנו למסקנה כי תוצאות המעבדה אינן נכונות ולא מייצגות את המציאות. אי לכך, **לא ניתן להתייחס לתוצאות המעבדה לגבי ריכוז הסולפיד**. יש לציין כי בניטור אביב 2002 וכן בניטור סתיו 2002 לא נמצאו רמות סולפיד חריגות במי הנחל, למעט תוצאה חריגה בתחנת הדיגום בגשר האירי ההרוס (אביב 2002) וגשר סולל בונה ומוסך פרץ השייכים לנחל הגדורה (סתיו 2002) אשר זוהו כקטעים בעלי מקורות זיהום חמורים.



## רשות נחל הקישון

באיור מס' 6 ניתן לראות כי ריכוזי החנקן הכללי והזרחן הכללי חורגים מהתקן בכל תחנות הדיגום הן במורד הנחל עקב הזרמת קולחים תעשייתיים, והן במעלהו בעקבות הסעת נוטריאנטים בקרקע בעת פעולות חקלאיות (דישון, הדברה) במי השקיה. דוגמא לכך ניתן לראות בטבלה מס' 4 אשר מצביעה על עלייה בריכוזי הזרחן הכללי שנמדדו בגשר ההסתדרות. ריכוזי הזרחן מייצג את תרומת מעלה הנחל (עומס גדול פי 15 לעומת ניטור אביב 2002) ומכון הטיהור של חיפה שתרומתו מהותית למורד הנחל. יש להניח כי ירידת ריכוזי החנקן הכללי נובעת מכך שבעת הדיגום מפעל חיפה כימיקלים, שתרומתו לעומס החנקן היא מהותית ביותר, לא הזרים קולחיו לנחל:

### טבלה מס' 4: ערכי זרחן כללי וחנקן כללי בניטורי 2001 - 2003

חנקן אמוניאקלי (מג"ל)	חנקן כללי (מג"ל)	זרחן כללי (כ - P) (מג"ל)	
14.1	33.3	54.9	אביב 2001
31.0	41.6	58.7	סתו 2001
2.3	24.72	1.03	אביב 2002
1.9	25.3	0.86	סתו 2002
6.9	18.43	3.3	אביב 2003
-83.7%	- 25.8%	- 98%	שינוי באחוזים בין אביב 2002 והעונה המקבילה אביב 2001
+200%	- 25.4%	+220%	שינוי באחוזים בין אביב 2003 והעונה המקבילה אביב 2002

(+) מייצג עלייה בריכוז, (-) מייצג ירידה בריכוז.

### טבלה מס' 5: נתוני ספיקות בחודשי מאי 2000 - 2003

ספיקה יומית ממוצעת (מ"ק/יום)	תאריך ניטור
17,280	מאי 2000
8,640	מאי 2001
10,368	מאי 2002
67,488	מאי 2003

**בדיקות השמן כללי ושמן מינרלי** בוצעו בניטור זה בשיטת ה- FTIR. בניטור אביב 2003, ברוב תחנות הדיגום במעלה הנחל נמדדו ערכים של שמן כללי ושמן מינרלי העומדים בתקן לאיכות מי נחל הקישון (למעט בגשר כפר יהושע, ככל הנראה בעקבות הדברה ב - M.L.O כנגד יתושים



## רשות נחל הקישון

הנושאים את נגיף קדחת הנילוס). במורד הנחל נמדדו חריגות בכל התחנות, בנחל הגדורה נמדדו חריגות הן בשמן כללי והן בשמן מינרלי (למעט בגשר אושה אשר ממוקם לפני אזורי התעשייה) חריגה נוספת נמדדה בשפך נחל ציפורי. תוצאות ריכוזי שמן מינרלי לעומת שנים קודמות מוצגות באיור מס' 7. ברוב התחנות השמן הכללי מבטא ברובו מקור שמן מינרלי.

בהמשך לניטורי 2002, בניטור הנוכחי נמדד בכל תחנות המדידה ריכוזי הכלורופיל  $a$  כמדד ראשון לביומסה במי הנחל. בניגוד לריכוזים הגבוהים של זרחן וחנקן כללי שהוצגו למעלה (טבלה מס' 1; איור מס' 6), וכפי שניתן לראות מנתוני החמצן המומס (טבלה מס' 1; איור מס' 5), ניתן לראות כי ריכוזי הכלורופיל שנמדדו לאורך נחל הקישון עדיין אינם מצביעים על מצב של ייצור מוגבר של אצות וריכוזי הכלורופיל ברוב תחנות הדיגום קטנים מ-10 מק"ל (איור מס' 8) ומבטאים עיכוב מסוים בתופעת פריחת האצות לעומת העונה המקבילה אשתקד. מדידת ריכוזי הכלורופיל לאורך הנחל מתבצעת זו השנה השניה וקיימת חשיבות להמשך מעקב זה לקביעת המצב הטרופי של הנחל וכמדד לייצור הראשוני בו. מכיוון שמרבית השיפורים בנושא הפחתת הזרמה של זרחות וחנקות לנחל כבר בוצעו במפעלי הקישון, יש להניח שרמות הנוטריאנטים הנוכחיות כפי שנמדדו מייצגות את ריכוזי הנוטריאנטים שיאפיינו את נחל הקישון כול עוד תימשך הזרמת התמלחות אליו, מה שיתבטא (במגבלות אקלימיות) בתהליך של פריחת אצות – הליך העלול לגרום מטרדי ריח ומטרדים ויזואליים בנחל.

במעלה הנחל ניתן למצוא חריגות בכל תחנות הדיגום בצריכת החמצן הביוכימית (BOD), למעט בשפך נחל קיני – דבר הנגרם עקב המצאות חומר אורגני זמין לפירוק ביולוגי איירובי ומתבטא גם ברמות TOC גבוהות יחסית (איור מס' 9). רמה גבוהה של צריכת חמצן ביוכימית נמדדה בנחל מזרע ובגשר סולל בונה שבנחל הגדורה. במורד הנחל אין חריגות בצריכת החמצן הביוכימית. ראוי לציין שבעקבות הפעלת מתקן לטיפול בשפכים במפעל גדות ביוכימיה, בעקבות הקטנת הדליפות ממכון הטיהור חיפה לנחל הקישון ובעקבות שיפור בערכי ה-BOD בקולחי מפעל חיפה כימיקלים מסתמנת ירידה בערכים אלו במורד הנחל.

**מספר הקוליפורמים הכלליים והצואתיים** שנספרו בדגימה של 100 מ"ל, גבוה וחורג מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בכל תחנות הדיגום לאורך הנחל – במעלה הנחל ובמורדו, כמו גם ביובלי הנחל (נחל גדורה, נחל עדשים ונחל מזרע). בראייה רב שנתית (בשנים 2000 – 2003), ניתן לראות שכול עוד שמי הנחל היו חומציים, לא היו חיידקי קוליפורמים במים (איור 13), ולאחר עלייה ערכי ההגבה לערכים ניטרליים, החלו להופיע חיידקים קוליפורמיים כלליים וצואתיים. על פי איורים 10, 11 ו-12, ניתן לראות כי מגמת השיפור שהסתמנה בערכי החיידקים הקוליפורמים במורד הנחל פסקה וחל גידול בערכים אלו לעומת ניטורי אביב וסתיו 2002. כפי שצויין בפרק 4.1 (איכות מי נחל הקישון) בדוגמת מים מנקז עירוני הצמוד לגשר ההסתדרות נמצאו חיידקי קולי כללי וצואתי המעידים על הזרמת ביוב גולמי דרך הניקוז, אל הנחל.





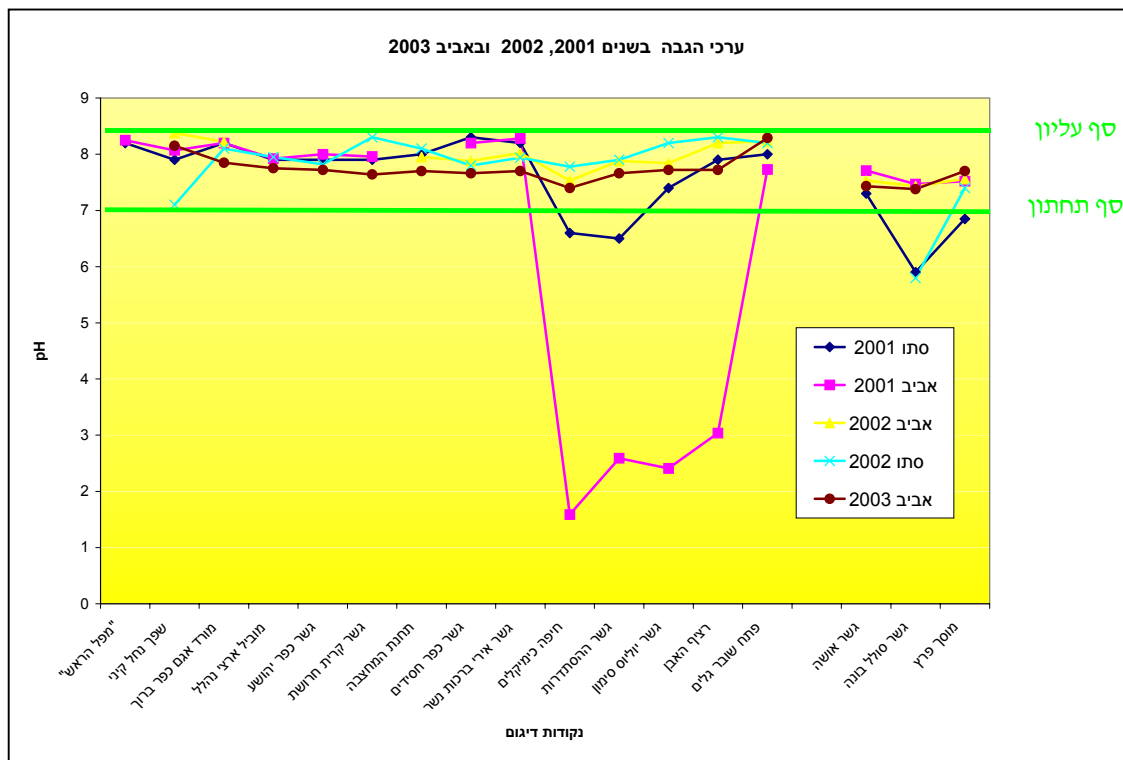
# רשות נחל הקישון

במעלה הנחל ניתן לראות זיהום בקטריאלי קבוע (לדוגמא: מוביל ארצי נהלל; איור מס' 12) המתמשך משנת 2000 עד לניטור האביב הנוכחי 2003, ונגרם עקב הזרמות נקודתיות של ביוב לנחל הקישון ישירות, או דרך יובליו.

בניטור אביב 2003 לא נמצאו תרכובות אורגניות – **בנזן טולואן קסילאן (BTX) ופנול** (טבלה מס' 1; טבלה מס' 2).

בהמשך למגמה בניטורי אביב וסתיו 2002 גם בניטור זה לא נמדדה חריגה בדטרגנטים באף אחת מנקודות הדיגום (טבלה מס' 1; טבלה מס' 2).

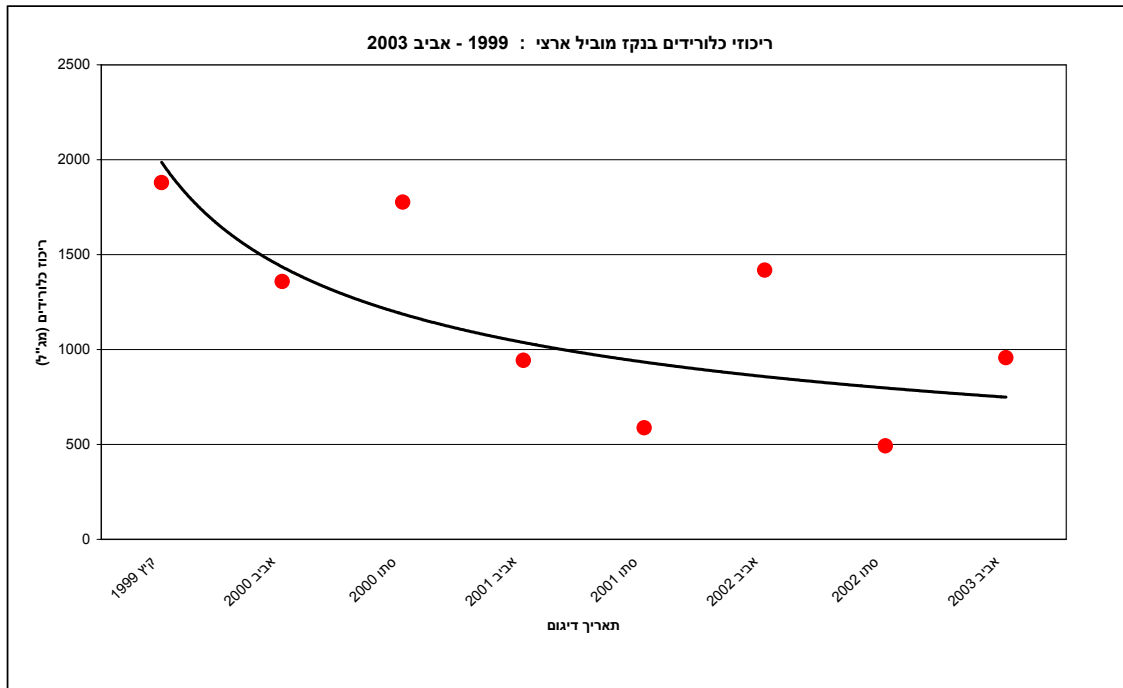
למעט חריגה של כרום (Cr) בתחנות הבאות: מוביל ארצי נהלל, תחנת המחצבה וגשר אירי בריכות נשר, (טבלה מס' 3), לא נמצאו חריגות באף נקודת דיגום בשאר **המתכות כבדות** שנמדדו בנחל. שלוש התחנות הנ"ל מייצגות את מי מעלה הנחל שאינו מושפע ממוצאי המפעלים ומגאות מי הים, יש להניח כי מקור ה-Cr מגלישות בריכות בחמצון של בסיס רמת דוד הזורמות דרך נחל צבי אל אפיק הקישון במעלה תחנת הדיגום "מוביל ארצי נהלל" אי לכך יש להמשיך ולעקוב אחר ממצאים אלו על מנת לחזק או להפריך הנחה זו.



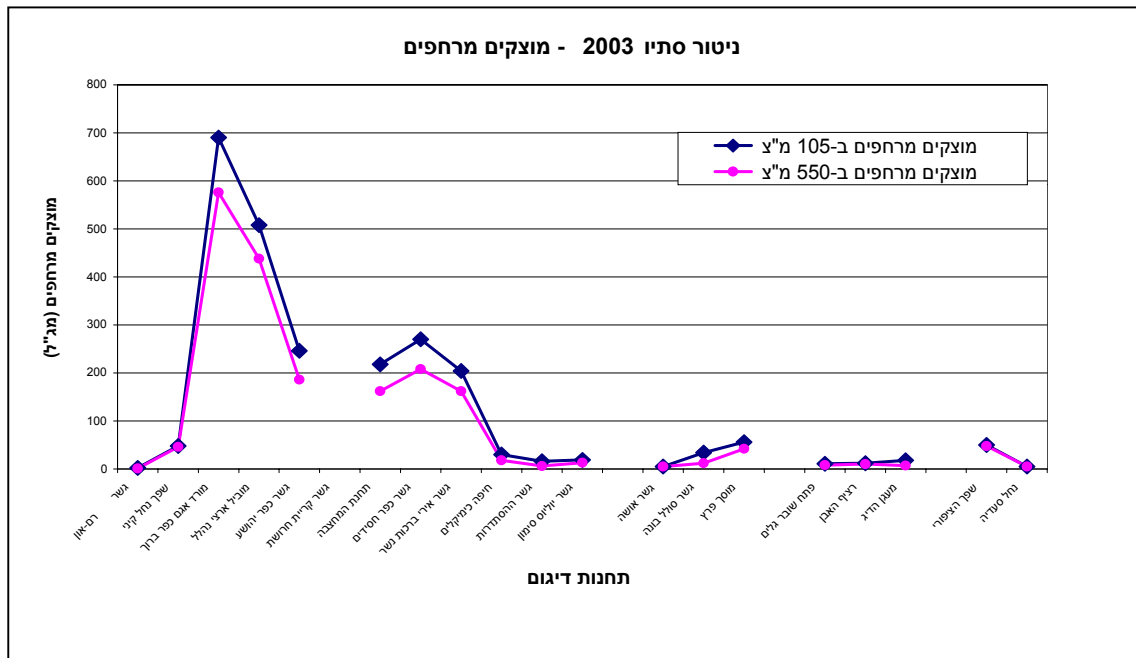
איור מס' 1 : ערכי הגבה בשנים 2001 – 2003



# רשות נחל הקישון



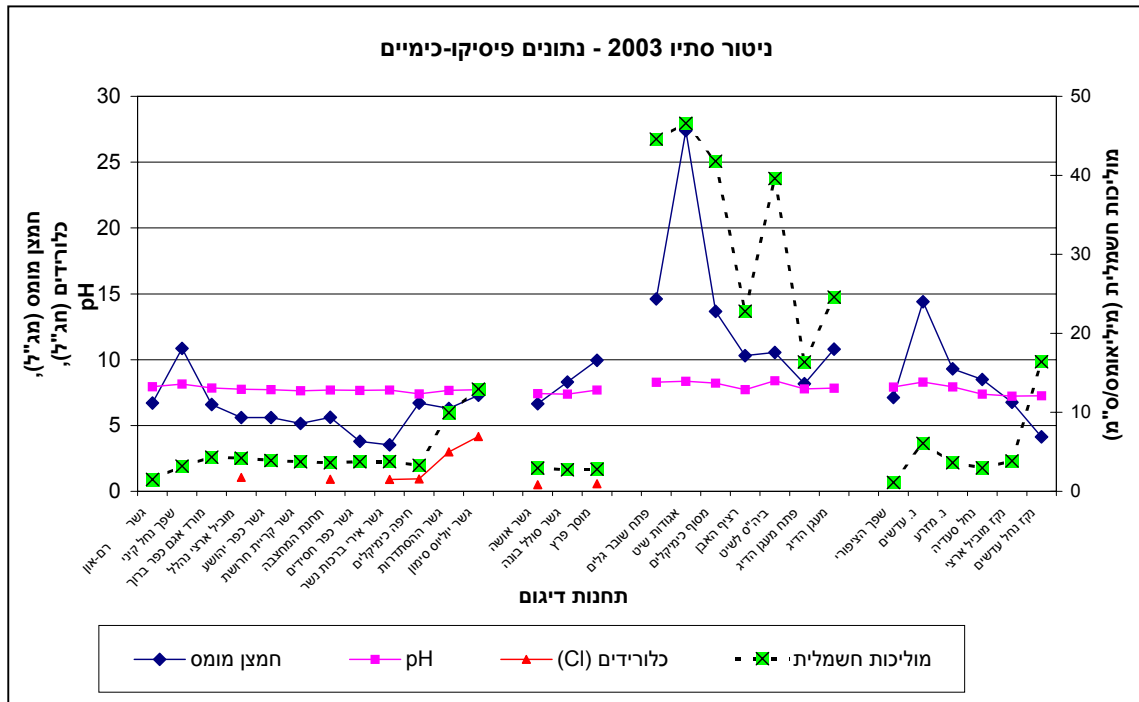
**איור מס' 2 – ריכוז כלורידים בנקז מוביל ארצי: 1999 - 2003**



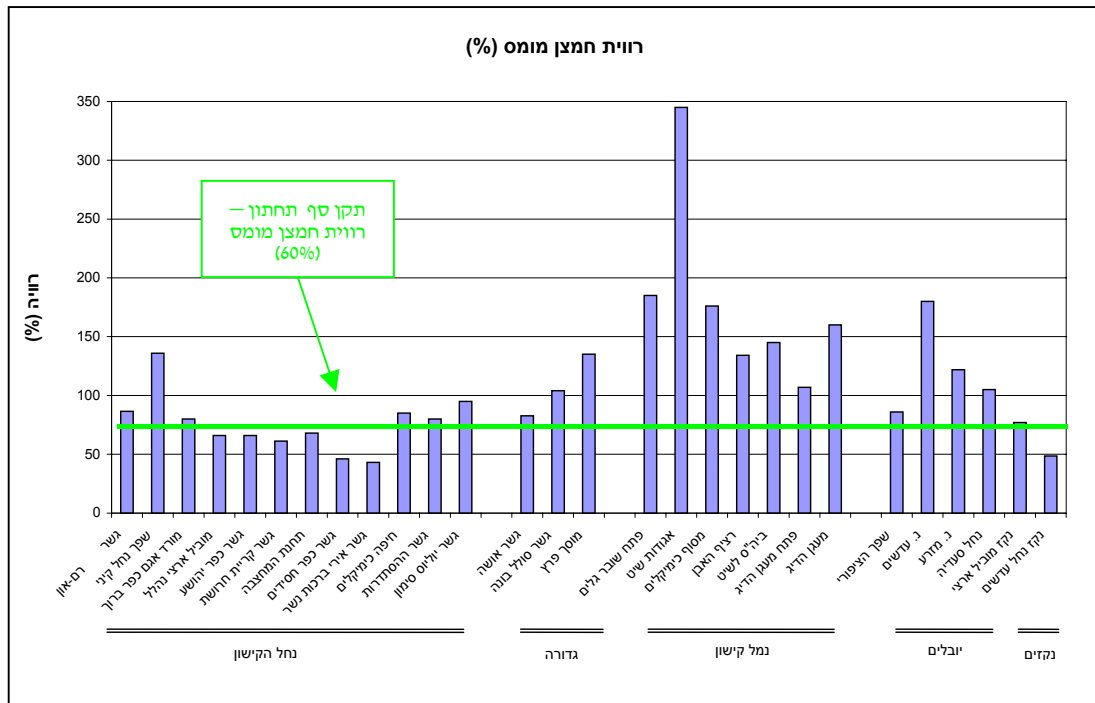
**איור מס' 3 – ניטור אביב 2003 : מוצקים מרחפים**



# רשות נחל הקישון



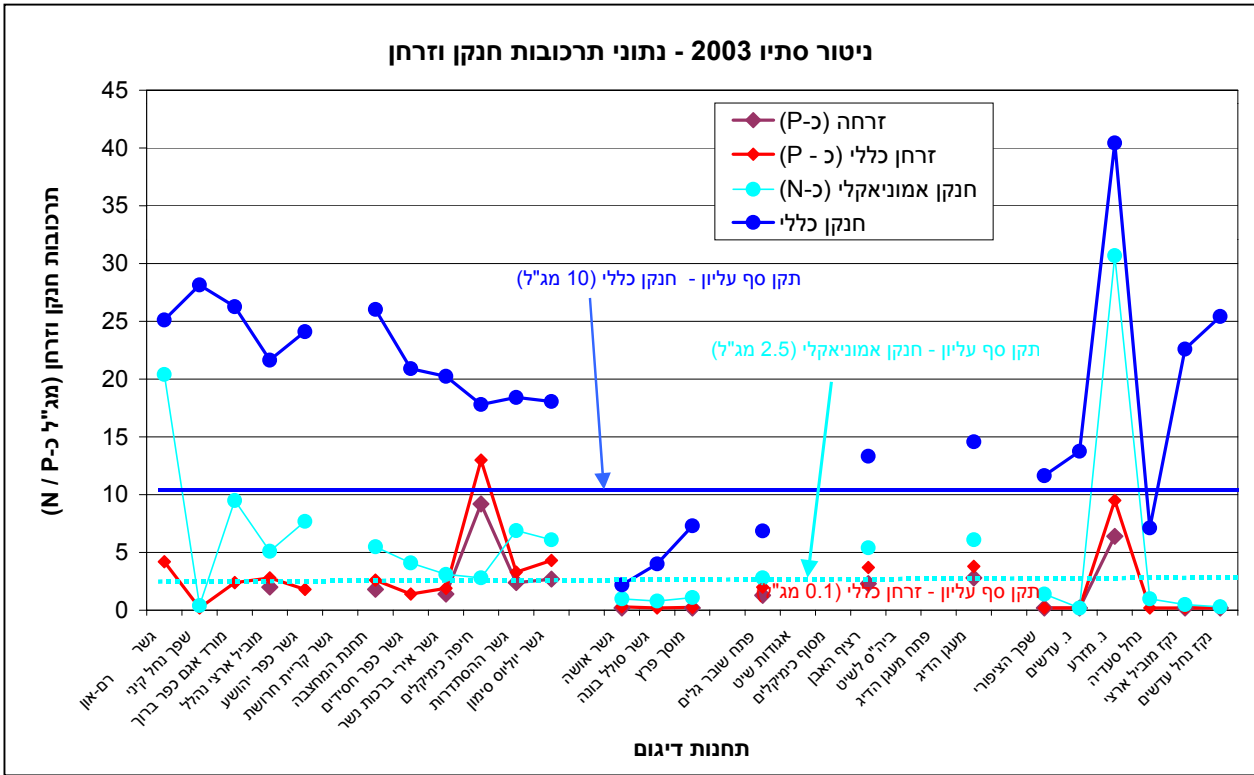
**איור מס' 4 - ניטור אביב 2003: נתונים פיסיקו-כימיים**



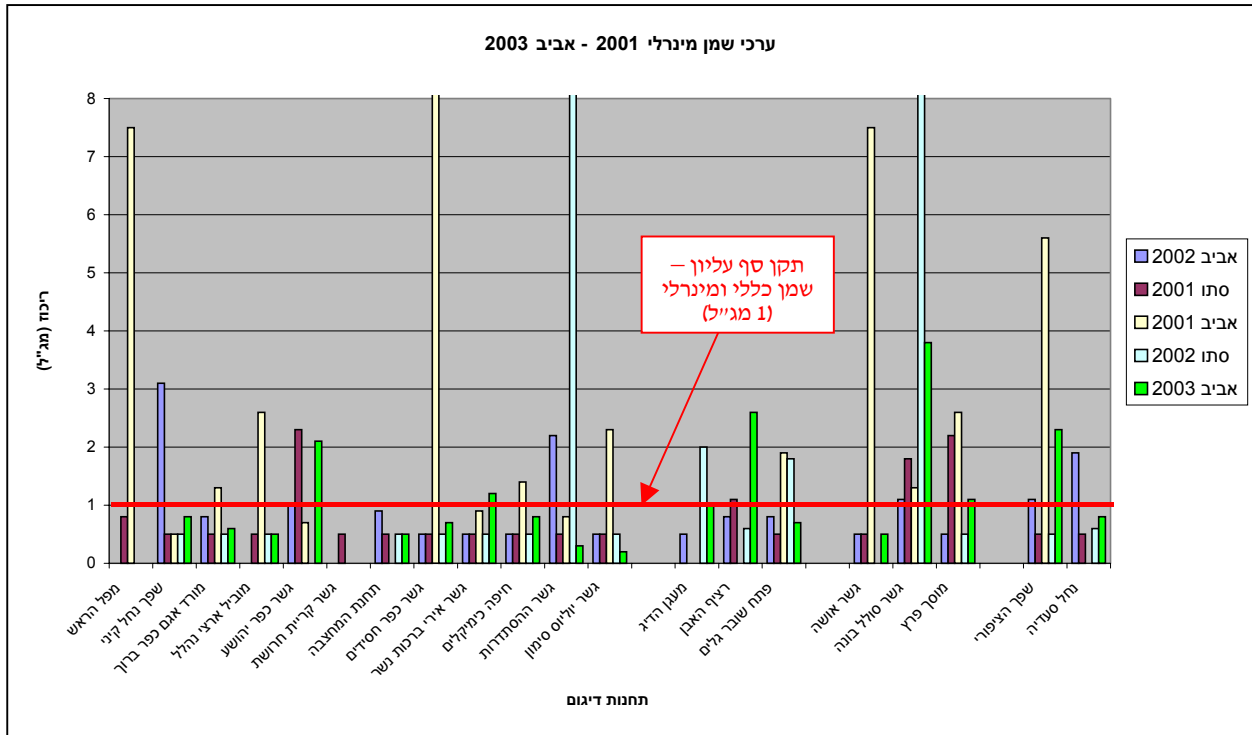
**איור מס' 5 - ניטור אביב 2003 : רויית חמצן מומס**



# רשות נחל הקישון



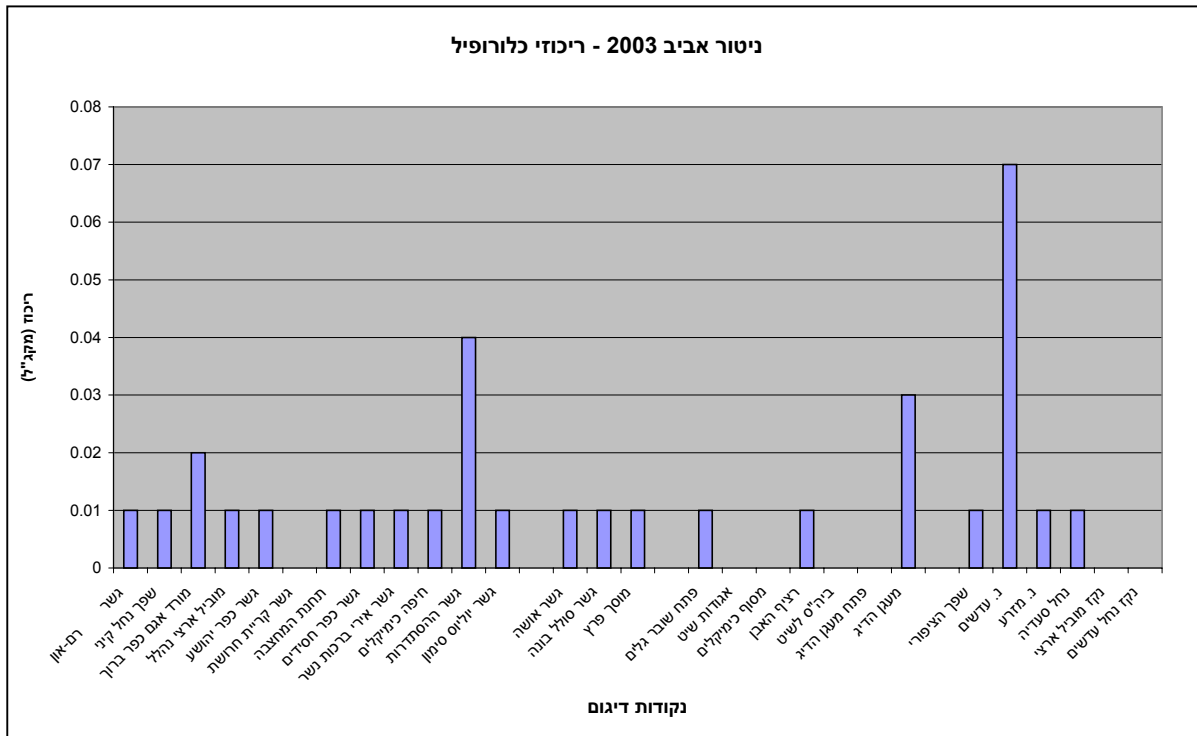
## איור מס' 6 - ניטור אביב 2003 : תרכובות חנקן וזרחן



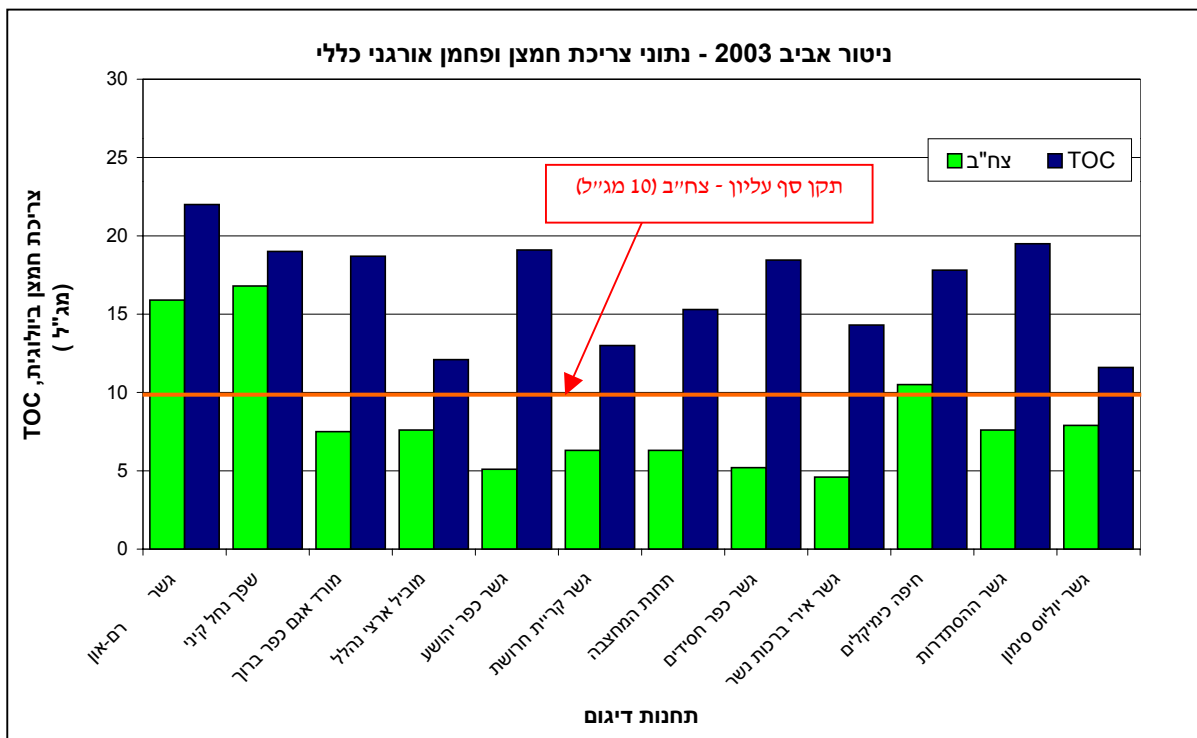
## איור מס' 7 - ערכי שמן מינרלי 2001 - 2003



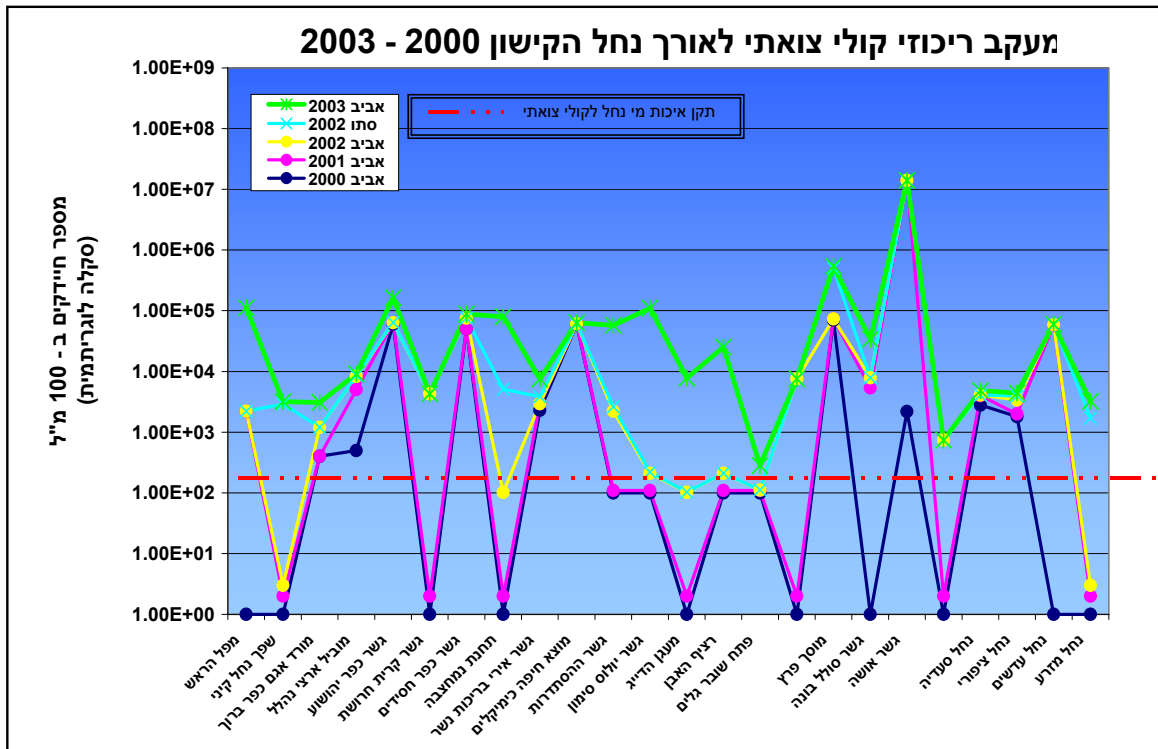
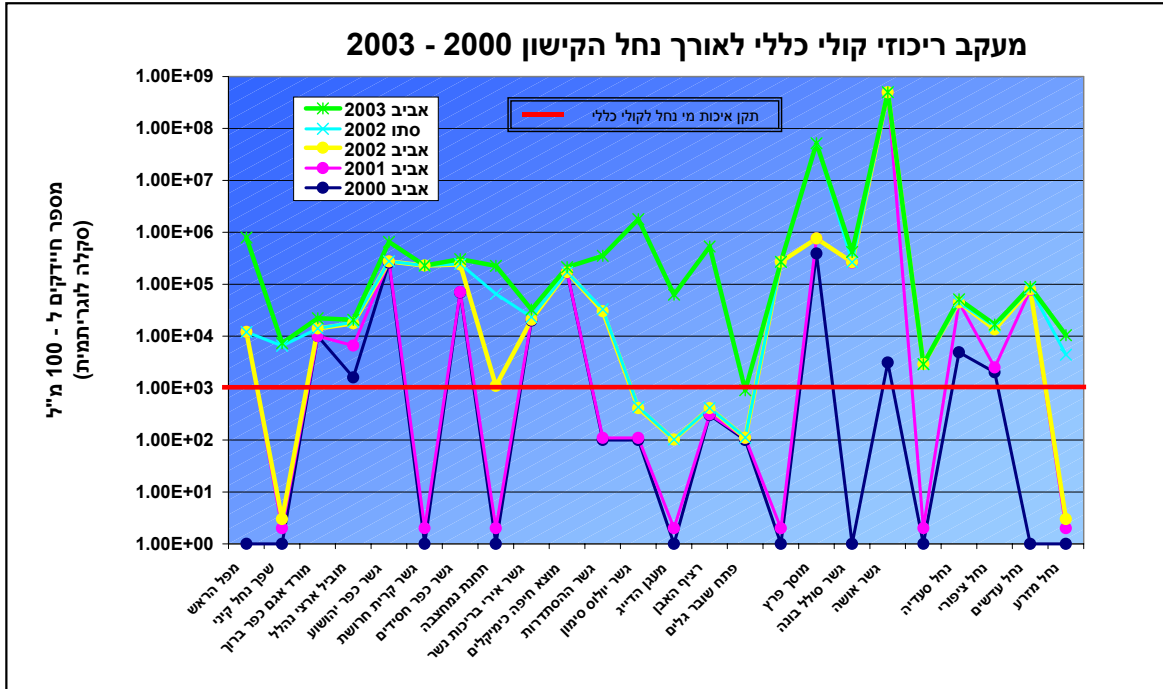
# רשות נחל הקישון



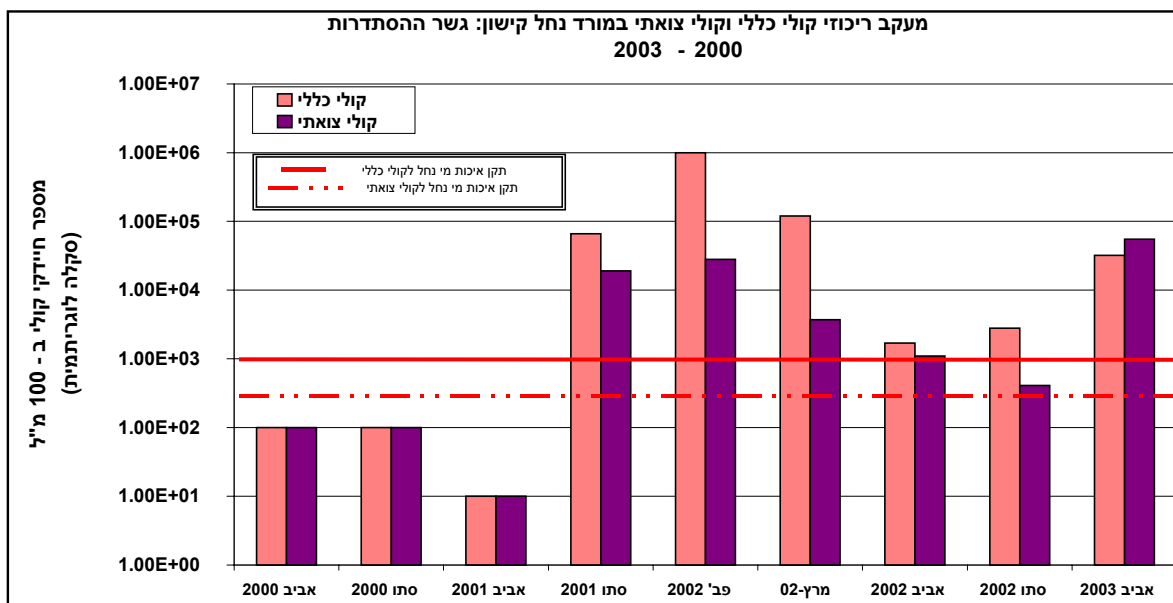
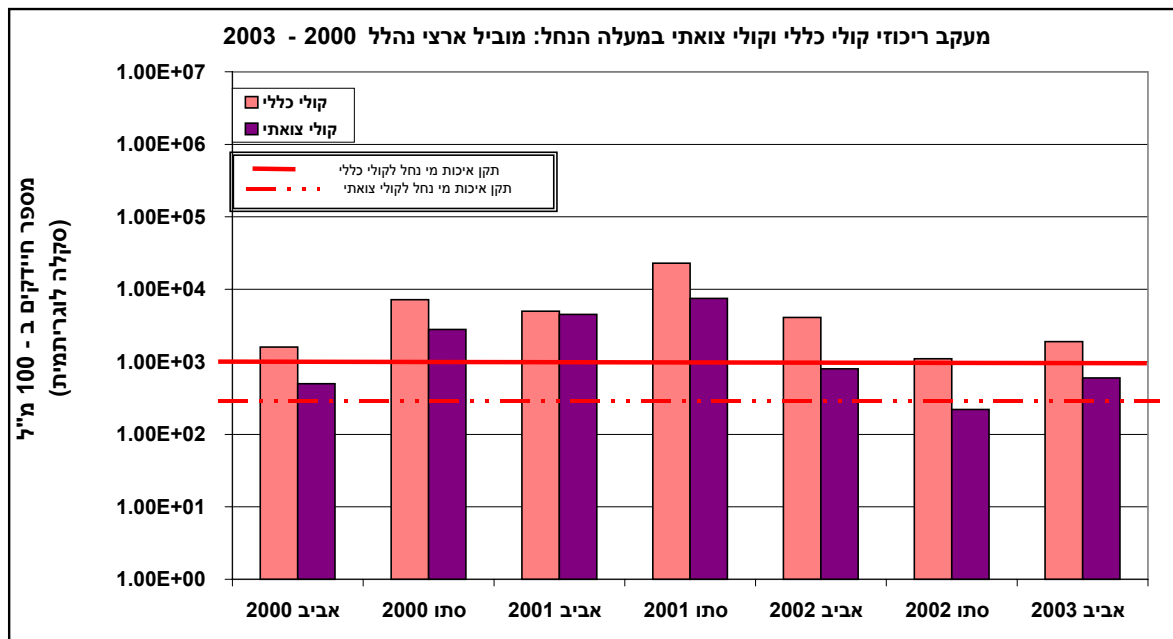
**איור מס' 8 – ניטור אביב 2003 : ריכוזי כלורופיל**



**איור מס' 9 – ניטור אביב 2003 : ריכוזי B.O.D, T.O.C**

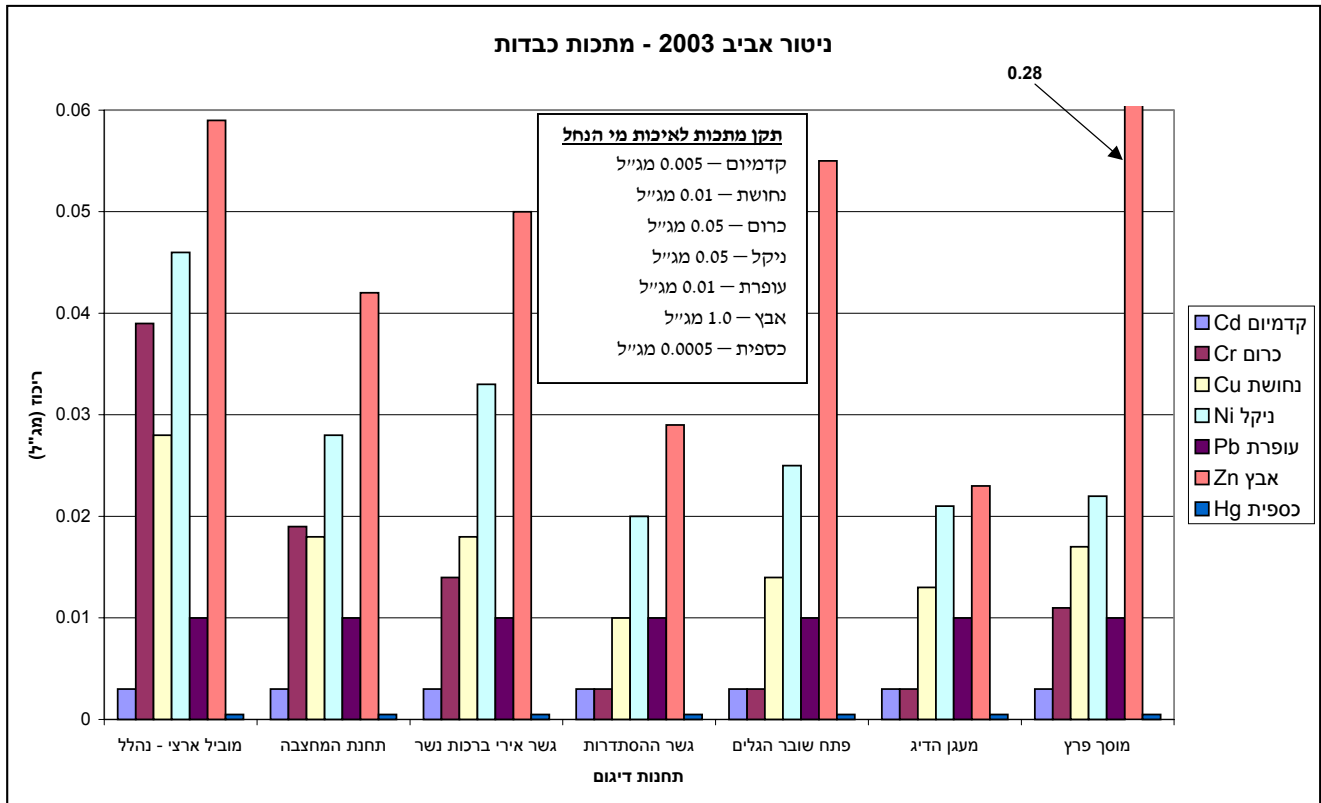


איורים מס' 10, 11 – ספירת חיידקי קולי כללי וצואתי לאורך נחל הקישון 2000 - 2003



איורים 12, 13 : מעקב ריכוזי קולי כללי וצואתי בתחנות דיגום "מוביל ארצי נהלל" (מעלה) ו-"גשר ההסתדרות (מורד).





איור מס' 14 – ניטור אביב 2003 : מתכות כבדות



בתאריך 14.05.2003, במהלך ניטור האביב של רשות נחל הקישון בוצע ניטור קרקעית בחמש תחנות דיגום: גשר אירי בריכות נשר, גשר ההסתדרות, גשר יוליוס סימון, פתח מעגן הדיג ומעגן הדיג. 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 מר עודד יפה מהמעבדה החקלאית "שלף" וצוות 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.

לעומת העלייה היחסית בריכוזי המתכות הכבדות שנמדדה בניטורי אביב וסתיו 2002, ניתן להבחין בירידה בריכוזי המתכות הכבדות ברוב תחנות הדיגום בניטור אביב 2003. יש להניח כי יש קשר בין ירידת הריכוזים ובין הספיקות הגבוהות של המים שזרמו בנחל בחורף האחרון. ככלל, מהשוואת ערכי המתכות הכבדות בין הערכים שנמדדו בקרקעית בניטור הנוכחי לבין ניטורי קרקעית שבוצעו בשנת 1998 ו- 2000 (טבלה מס' 6; איורים מס' 15-18) עולה כי בניגוד למגמת העלייה בתכולת המתכות הכבדות בקרקעית הנחל לעומת ניטור משנת 1998 ועד 2002 חלה ירידה בריכוזי רוב המתכות לעומת הניטורים האחרונים שנערכו בשנת 2002 בארבע תחנות דיגום (גשר אירי ברכות נשר, גשר ההסתדרות, גשר יוליוס סימון ומעגן הדיג) לעומת עלייה כמעט בכל הפרמטרים בתחנת הדיגום "פתח מעגן הדיג". הסבר לירידה בריכוזי המתכות הכבדות ניתן לייחס לספיקות המים הגבוהות שאיפיינו את החורף האחרון לעומת חורפים קודמים. את העלייה בריכוזי המתכות הכבדות בתחנת הדיגום "פתח מעגן הדיג" ניתן לייחס לשינוי באופי הזרימה בקטע זה של הנחל עקב שיפוע אפסי הגורם להאטת הזרימה ושקיעת הסחף באזור.

מבחינת ערכי חומרים אורגניים (BOD, TOC ותכולת מוצקים נדיפים) נראית מגמת ירידה בדומה לתכולת המתכות. כמו כן יש ירידה ברמות הסולפיד, החנקן האמוניאקלי והשמן המינרלי בכל התחנות למעט בפתח מעגן הדיג. בתכולת המוצקים המרחפים קיימת מגמה הפוכה של עלייה בכל התחנות למעט פתח מעגן הדיג, ממצא שיכול להסביר את ממצאי יתר הפרמטרים.



# רשות נחל הקישון

טבלה מס' 6: ריכוז תוצאות מתכות מקרקעית נחל קישון: 2002 – אביב 2003 (מ"ג/ק"ג חומר יבש)

מעגן הדיג			פתח מעגן הדיג			גשר יוליוס סימון			גשר ההסתדרות			גשר אירי בריכות נשר				
אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002	אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002	אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002	אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002	אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002		
15	9	12.7	21	45	6.4	9.52	9	11.2	6.73	3.3	9.5	5.26	4	< 0.4	ארסן	As
3	16.8	22	23	10	18.2	19.8	34	31	0.67	<0.7	12	0.84	2.1	2.5	קדמיום	Cd
13.58	8.2	10.6	10	55	5.9	5.56	11	11.7	14.93	15.8	9.2	16.18	18	14.4	קובלט	Co
83.66	188.5	229.9	200	120	131.2	125.8	240	222.3	45	61.8	112	43.38	59	75.8	כרום	Cr
68.26	193	239.5	192.5	650	121	153.8	307.7	218.6	21.8	25.3	113	19.1	31.7	31.17	נחושת	Cu
<0.25	<0.25	1.0	<0.25	<0.25	< 0.5	1	<0.25	1.0	<0.25	<0.25	< 0.7	<0.25	<0.25	< 0.5	כספית	Hg
4.25	11.2	12.31	34	10	14.1	23.62	45	32.2	0.719	0.38	16.2	0.467	0.83	0.8	מוליבדיום	Mo
53.26	42.7	53.9	86.38	45	29.3	34.21	61.7	60.5	35.35	43.2	41	40.25	40	43.6	ניקל	Ni
22.24	45	56.7	55	55	26.1	37.32	555.4	46.2	7.75	9.8	31.5	8.69	10.2	12.5	עופרת	Pb
<1	<0.5	< 1.0	<0.5	<16	0.4	1.17	<4.5	2.8	<0.5	<0.5	< 1.0	<0.5	<0.5	< 1.0	סלניום	Se
77.3	131.6	148.9	120	90	69.5	85.31	181.4	163	50.15	66.5	93	56.38	69.9	77.5	ונדיום	V
213.4	663.3	839.6	750	430	838	661.5	1132	1150	72.14	71.8	377	66.62	128.8	122.7	אבץ	Zn

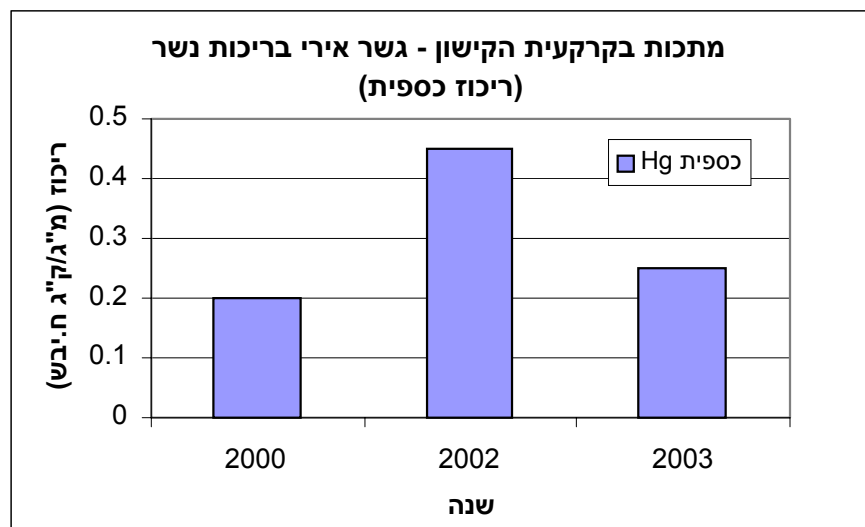
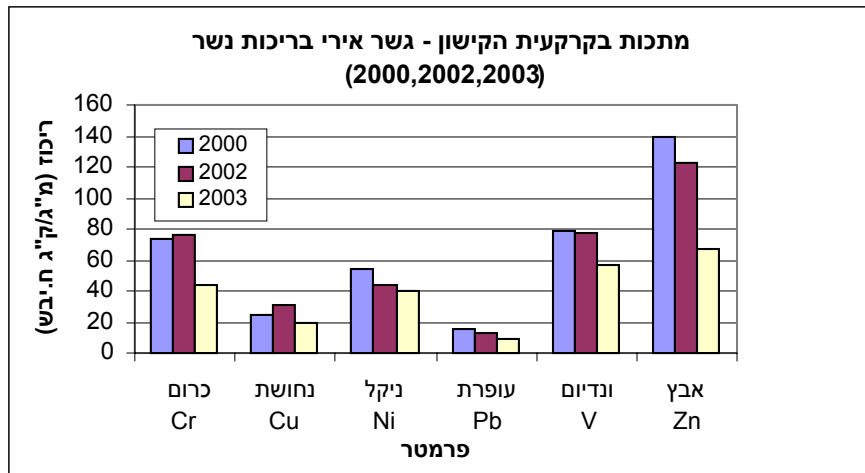
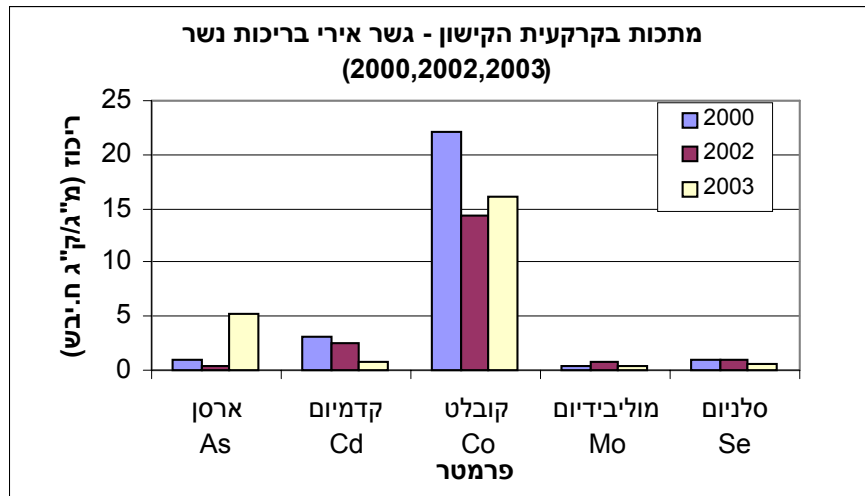


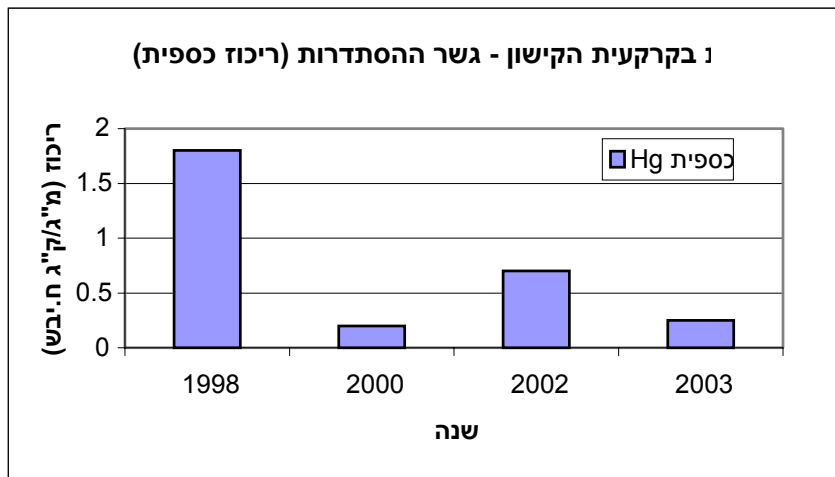
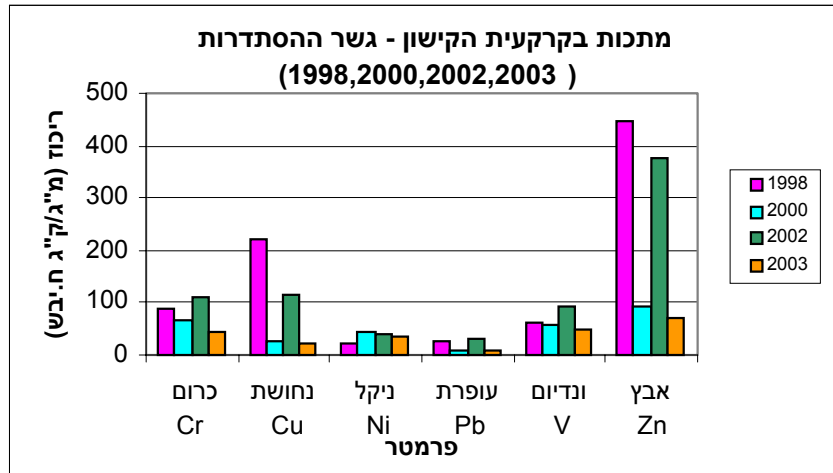
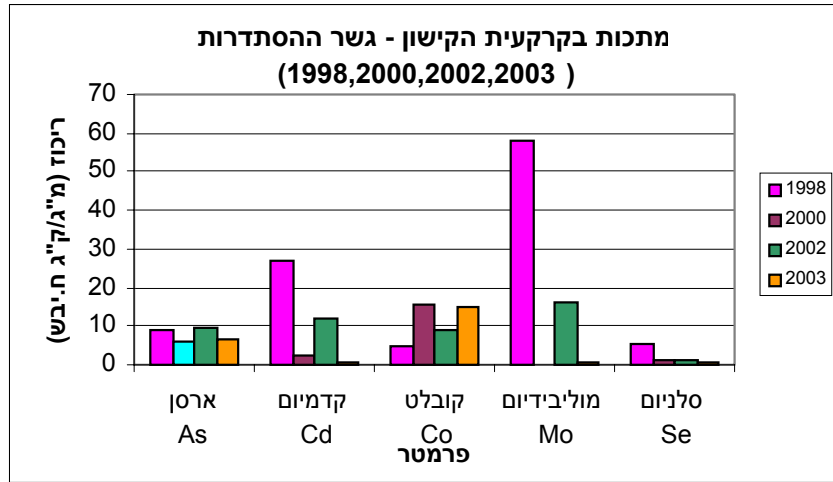
# רשות נחל הקישון

טבלה מס' 7: ריכוז תוצאות מקרקעית נחל קישון: 2000 – סתו 2002 (מ"ג/ק"ג חומר יבש)

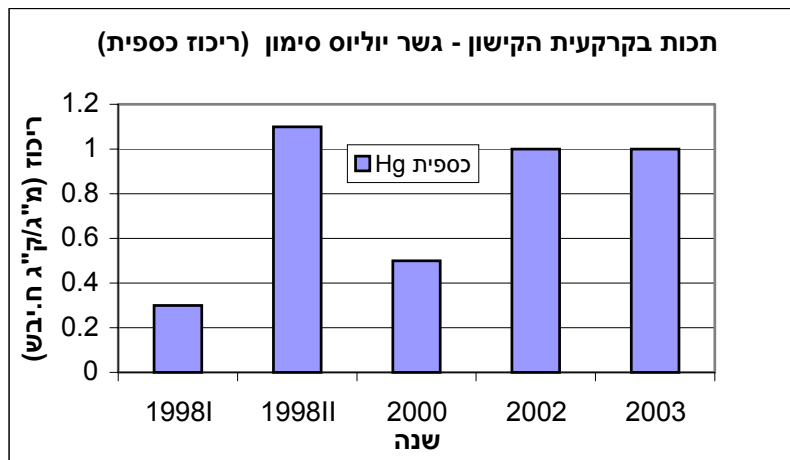
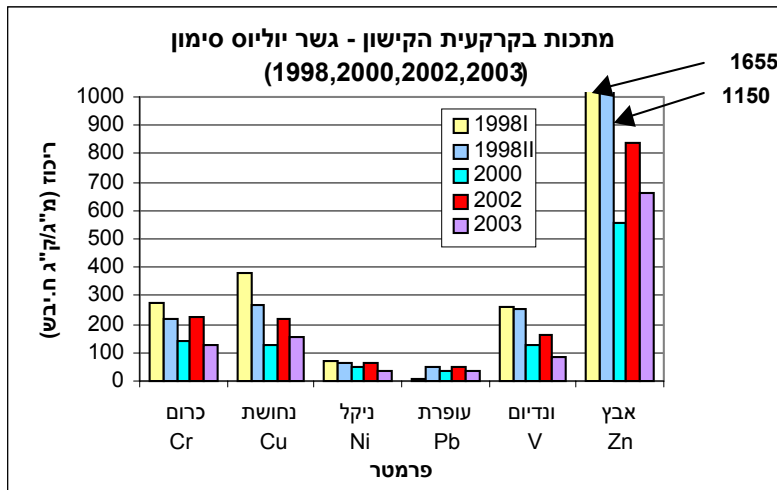
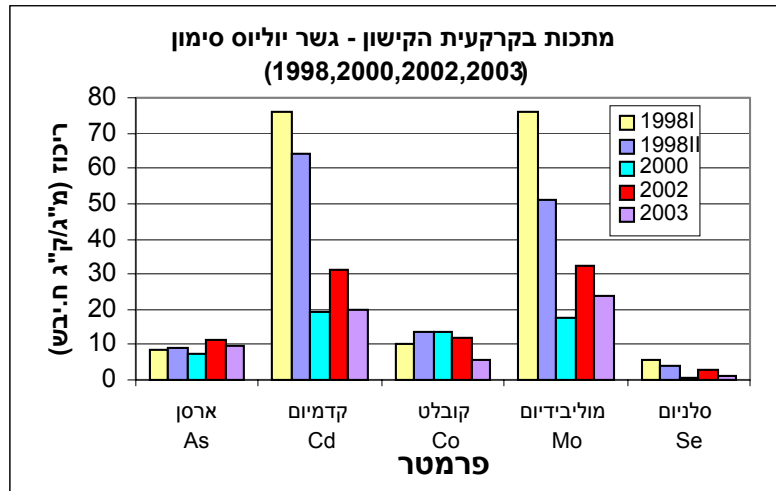
מעגן הדיג			פנתח מעגן הדיג			גשר יוליוס סימון			גשר ההסתדרות			גשר אירי בריכות נשר			יחידות	פרמטר
אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002	אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002	אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002	אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002	אביב 2003	סתו 2002	אביב 2002		
3.0	7.2	5.1	4.6	4.2	3.6	3.88	15.3	7.4	2.8	3.3	4.5	1.45	<0.5	1.5	גרם / 100 גרם ח.י.	TOC כ- C
7,037	6,058	7,079	8,381	4,992	3,489	6473	9,196	7,442	488	<166	7079	126	115	173	מ"ג/ק"ג (חומר יבש)	סולפייד
408	752	893	799	3,462	495	1,698	2,672	2,744	28.2	633.5	1269	89	86.5	263		חנקן אמוניאקלי
6,754	5,061	6,113	9,467	5541	5079	8,224	24,510	10,470	1,230	1,295	7,421	747	1,087	1,203		BOD
46	245	352	371	87	79.7	732	764	884	48	5	62.3	59	119	39.4		שמן מינרלי
347,000	376,000	319,000	307,000	416,000	436,000	643,000	204,000	246,000	574,000	502,000	316,000	730,000	636,000	554,000		TSS (105 מ"צ)
324,000	336,000	259,000	275,000	346,000	392,000	411,000	158,000	199,000	548,000	458,000	265,000	716,000	600,000	510,000		TSS (550 מ"צ)
23,000	40,000	60,000	32,000	70,000	44,000	232,000	46,000	47,000	26,000	44,000	51,000	14,000	36,000	44,000	Volatile TSS	
6.6	10.6	18.08	10.4	16.8	10	36	22.5	19.1	4.5	8.8	16.1	1.9	5.7	7.9	%	מוצקים נדיפים
8.12	8.1	8.26	8.09	8.2	8.15	8.16	7.8	8.12	8.71	8.1	8.21	8.32	7.8	8.27	מיהול	הגבה
0.443	0.49	0.4	0.38	0.56	0.6	0.65	0.23	0.29	0.89	0.73	0.39	1.34	1.05	0.85	גרם/ סמ"ק	משקל סגולי
34.7	37.6	31.9	30.7	41.6	43.6	64.3	20.4	24.6	57.4	50.2	31.6	73	63.6	55.4	%	חומר יבש
22.7	16	15	24.4	19.7	32	15.6	9.1	16.5	19.2	2.1	12	30	13.2	19	%	אחוז חול





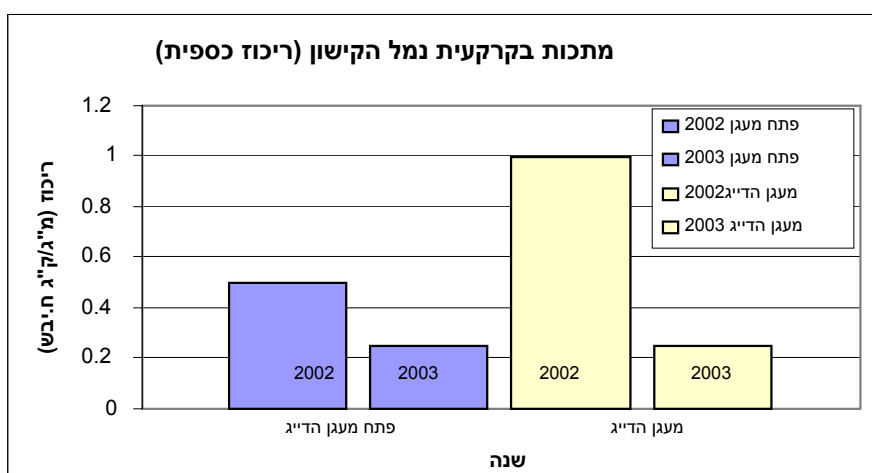
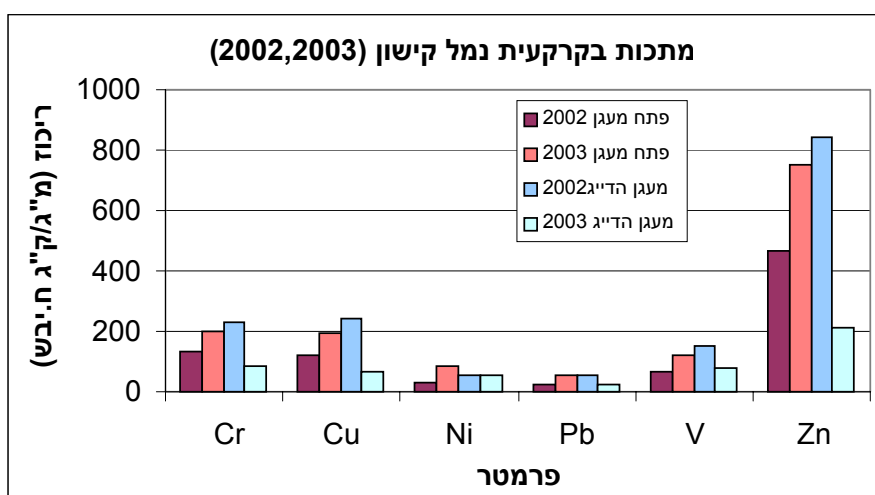
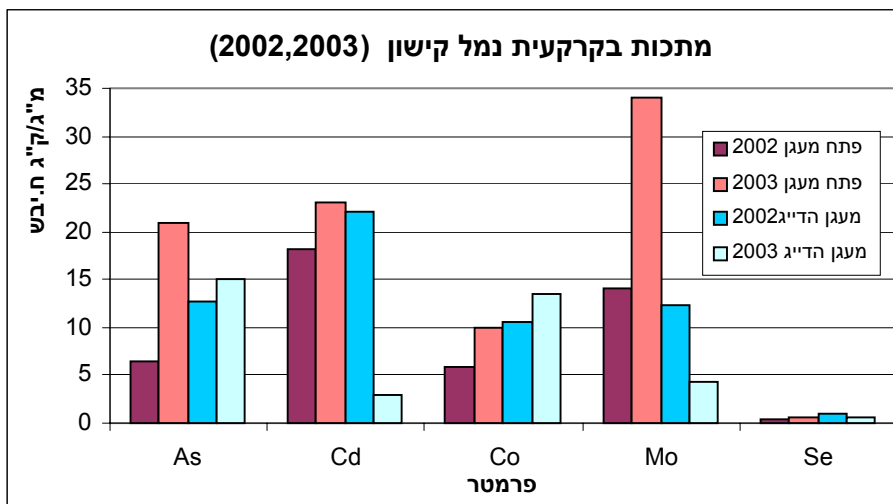








איור מס' 18 – ניטור קרקעית אביב 2003 : נמל הקישון





## רשות נחל הקישון

### 7. תמצית ממצאי ניטור ביולוגי של חסרי חוליות בנחל הקישון

בתאריך 08.05.2002, נערך כחלק מניטור האביב של רשות נחל הקישון ניטור ביולוגי של חסרי חוליות בנחל הקישון. הניטור נעשה על ידי פרופ' אביטל גזית מאוניברסיטת תל אביב וצוותו, ותוצאותיו הוגשו לרשות נחל הקישון ב"דו"ח נחל הקישון - ניטור ביולוגי אביב 2003". הדיגום נערך בחמש נקודות לאורך נחל הקישון: 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:

1. מניתוח ממצאי איכות המים עולה כי מצב הנחל דומה לזה שאובחן בניטור 2002 בו הקישון היה בתחילתו של תהליך השתקמות (דו"ח יולי 2002). כלומר, אין עדות לשיפור נוסף באיכות המים בנחל. בדומה לשנה הקודמת, תחנות מעלה הנחל (כפר יהושע, כפר חסידים וגשר אירי - בריכות נשר) מאופיינות בזיהום קל עד בינוני ואילו בתחנות מורד הנחל (גשר ההסתדרות וגשר יוליוס סימון) קיים עדין זיהום בינוני עד כבד (ריכוזי חומר אורגאני ואמוניה גבוהים). כפי שנמצא בניטורים קודמים, השינוי הבולט ביותר באיכות המים במורד הנחל היה עליה בהגבה הכימית לרמות שמעל ל- pH 7. מצב זה עדיין מתקיים. בניטור הנוכחי ההגבה הכימית במעלה ומורד הנחל דומים (pH=7.6). ערכי הגבה אלו מאפשרים פעילות ביולוגית בנחל. הגבלת עושר מינים של מאכלסי מים מתוקים, בעיקר במורד הנחל, היא בשל גורמי הפרעה שאינם קשורים בחומציות (כדוגמת ריכוז גבוה של חומר אורגני, אמוניה, מליחות).
2. בתחנות הדיגום לאורך הנחל נמצאו בסה"כ 25 טקסונים של חסרי חוליות. רוב הטקסונים עמידים יחסית לזיהום אורגאני, מרביתם (80%) משתייכים למחלקת החרקים (טבלה 9). בדיגום שנערך באותה תקופה בשנה הקודמת היה מספר הטקסונים שנמצאו לאורך הנחל דומה (26) ופרופורציית החרקים אף היא דומה (88%, דו"ח יולי 2002). החלוקה של הטקסונים בין התחנות הייתה שונה (ראה להלן).
3. בתחנות המעלה "כפר חסידים" ו"גשר אירי" היה עושר הטקסונים גבוה כפי 2 מזה שנצפה בשנים קודמות, לעומת זאת בתחנות האחרות היה מספר הטקסונים שנצפו השנה נמוך מזה שנצפה בשנים הקודמות (איור מס' 19).
4. בדומה לדיגומים הקודמים, עושר הטקסונים הכללי בתחנה "כפר יהושע", הינו הגבוה ביותר מבין כל התחנות שנבדקו וזה שבתחנות המורד, הנמוך ביותר. בתחנות מורד הנחל גשר "יוליוס סימון" ו"גשר ההסתדרות" נמצאו בדיגום הנוכחי פרטים בודדים של זחלי ימשוש מהסוג כירנומוס (*Chironomus*) הנחשב כעמיד לזיהום אורגני ולמליחות גבוהה.



## רשות נחל הקישון

5. בתעלת ניקוז בסמוך לתחנה "כפר יהושע" בה זרמו מים באיכות גבוהה (מי השקייה?), נמדד עושר טקסונים גבוה (17) שלא נכלל בספירה הכללית. ביניהם שלושה טקסונים הנחשבים כרגישים יחסית לזיהום: שני סוגי בריומאים (*Baetis* ו- *Caenis sp.*) וסוג יחיד של סרטן מים מתוקים (*Asellus sp.*). כמו כן, הפרופורציה הגבוהה יחסית של זחלים מסדרת הבריומאים (Ephemeroptera), מעידה על איכות מים גבוהה. עושר הטקסונים הגבוה בתנאי איכות מים גבוהה ובית גידול של זרימה מחזק את ההנחה של ההשפעה השלילית של איכות המים הנמוכה והעדר זרימה בנחל הקישון.
6. באתרים שונים בנחל נמצאו 2 מיני דגים (גמבוזיה ואמנון מצוי), צב ביצות צעיר ("גשר ההסתדרות") וכן צפרדע נחלים ("כפר יהושע"). הימצאותן של להקות גמבוזיות וכן פרט צעיר של צב הביצות בתחנת המורד "גשר ההסתדרות", מספקת עדות חשובה נוספת לתהליך השיקום של הנחל.
7. לקביעת מצב בריאות הנחל אנו משתמשים בציין ביולוגי הבוחן את עושר המינים ושפיעותם היחסית של הפרטים ביחס לצפוי בתנאים ללא הפרעה (שלמות ביולוגית 100%).
- בתחנות המורד "גשר ההסתדרות" ו"יוליוס סימון" נותר מצב גרוע ביותר עד כדי כך שאינו ניתן להערכה (בשל מיעוט פרטים) ולפיכך בריאות הנחל מוגדרת בתחום הנמוך ביותר ("גרועה ביותר"). בתחנות מעלה הנחל חל שיפור או נותר מצב ללא שינוי. בהשוואה להערכה בתקופה זהה אשתקד (טבלה מס' 7) ערכי השלמות הביולוגית בניטור הנוכחי, מצביעים על שיפור בבריאות הנחל בתחנות "גשר אירי" (מבריאות "גרועה" ל"בינונית") ו"כפר חסידים" (מבריאות "פחות מבינונית" ל"בינונית"). בתחנה "כפר יהושע" הבריאות נותרה "בינונית".

### טבלה מס' 8: השוואה של הערכת בריאות אתרי הדיגום בנחל הקישון במאי 2000 יוני 2002 ומאי 2003

אתר דיגום נחל קישון	בריאות האתר מאי 2000	בריאות האתר יוני 2002	בריאות האתר מאי 2003
גשר ההסתדרות	"גרועה ביותר"	"גרועה ביותר"	"גרועה ביותר"
גשר יוליוס סימון	"גרועה ביותר"	"גרועה ביותר"	"גרועה ביותר"
גשר אירי	"גרועה ביותר"	"גרועה ביותר"	"בינונית"
גשר כפר חסידים	"גרועה ביותר"	"גרועה"	"בינונית"
גשר כפר יהושע	"גרועה"	"בינונית"	"בינונית"



# רשות נחל הקישון

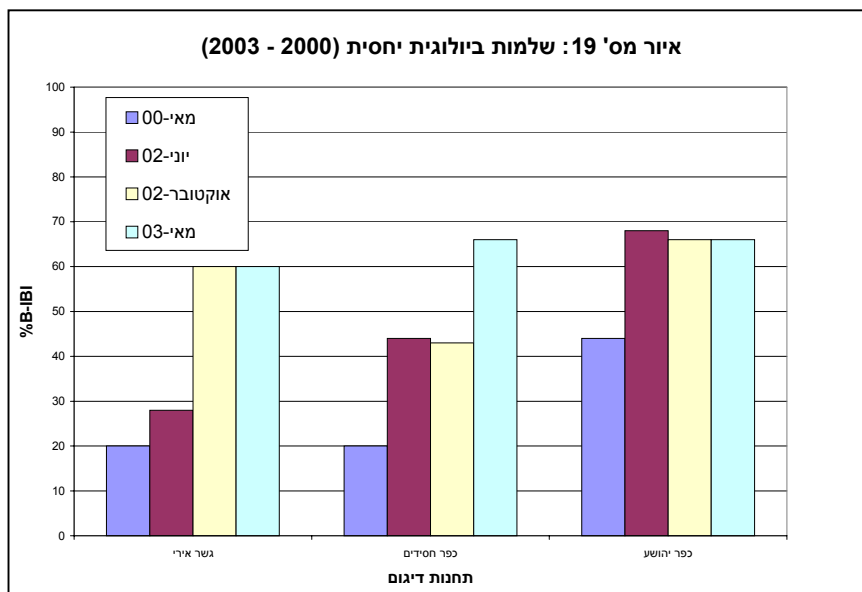
## מסקנות:

לאחר שלוש שנים של מפנה באיכות המים במורד הקישון והופעת חיים במורד הנחל, עדיין הנחל מזוהם ובריאות הנחל במורדו גרועה ביותר. נוכחות דגים וצב ביצות במורד הנחל וכן פרטים של זחלי ימשוש מעידים על כך שהשיפור הראשוני שחל באיכות המים במורד הנחל לפני שלוש שנים עדין מתקיים, אך אין שיפור נוסף.

במעלה הנחל (מאזור כפר חסידים עד אזור כפר יהושע) קיימת עדות לשיפור באיכות המים ולהמשך תהליך של שיקום ביולוגי. יש לציין כי עדין מרבית המינים המאכלסים את הנחל הם מינים עמידים לזיהום והפרעות פעילות אדם ואין עדות להופעה משמעותית של מינים רגישים.

בטרם שוקם הנחל לא הייתה משמעות לשינויים באיכות המים במורד הנחל משום שהתנאים הקיצוניים מנעו מלכתחילה קיום חיים בקטע זה של הנחל. כפי שצוין בדוחות הקודמים, לאחר השיקום הראשוני והשיפור באיכות המים (כדוגמת עלייה משמעותית בהגבה הכימית) נוצר מצב אקולוגי בלתי יציב. יש הופעה מוגבלת של מאכלסי מים (בעיקר דגים), אך במצב זה כל הרעה נוספת באיכות המים יוצרת תנאים קיצוניים וכתוצאה מכך לתמותה מסיבית של בעלי החיים העמידים ביותר שהתקיימו בקטע זה של הנחל.

גורם סביבתי חשוב אשר אינו נלקח בד"כ בחשבון בהתייחסות לזיהום במקווי המים המתוקים הינו מליחות המים. גורם זה הוא בבחינת "מזהם שקט" שאינו ניכר ויזואלית אך השפעתו על תפוצת מאכלסי המים המתוקים. רבים מיצורים החיים במים מתוקים (בעיקר חרקי מים), אינם סובלים מליחות גבוהה. המים במעלה נחל הקישון מליחים (>3800 mhos). אין להוציא מכלל אפשרות כי מליחות זו מהווה גורם המגביל את עושר מיני חסרי החוליות היכולים להתקיים בנחל.





## נחל הקישון

	ג. יוליס סימון	ג. ההסתדרות	גשר אירי	כפר חסידיים	כפר יהושע	כפר יהושע - תעלה
<b>Total #</b>	3	5	663	1244	469	1834
Hirudinea						
Glossiphoniidae						
<i>Hellobdella</i> sp.			0.2%			
Crustacea						
Ostracoda			2.1%	1.0%	24.1%	0.5%
Amphipoda						
Amphipod ?						2.1%
Asellidae						
<i>Proasellus</i> sp.						0.1%
Potamonidae						
<i>Potamon potamios</i>				0.1%	0.2%	
Gammaridae						
<i>Gammarus</i> sp.					0.2%	
Hydracarina						0.1%
Mollusca						
Physidae						
<i>Physella acuta</i>			42.1%	28.9%	26.9%	0.1%
Ephemeroptera						
Caenidae						
<i>Caenis</i> sp.						0.1%
Baetidae						
<i>Baetis</i> sp.						59.1%
<i>Cloeon dipterum</i>			0.2%	0.1%	2.1%	
Odonata						
Zygoptera						
Coenagrionidae			0.2%		3.2%	
Platycnemidae						
<i>Platycnemis</i> sp.				3.2%		
Anisoptera						
Libellulidae						
<i>Sympetrum</i> sp.				0.3%		
Heteroptera						
Corixidae						
<i>Corixa</i> sp.			29.3%	0.2%	3.0%	
Notonectidae						
<i>Anisops</i> sp.					0.2%	
Pleidae						
<i>Plea</i>					1.5%	
Coleoptera						
Haliplidae			0.3%		0.4%	0.2%
Helodidae						
<i>Hydrocyphon</i>						0.1%
Hydrophilidae					0.2%	0.7%
<i>Laccobius syriacus</i>				0.1%	0.2%	
<i>Coelostoma syriacum</i>						0.1%
Hydraenidae						
<i>Ochthebius meridionalis</i>					0.4%	
Dytiscidae						
<i>Scarodytes margaliti</i>					0.2%	
Diptera						
Muscidae						0.2%
Culicidae					0.4%	
Chironomidae			3.8%			
Chironominae			19.8%	37.2%	31.6%	17.4%
<i>Chironomus</i> sp.	100%	100%				
Tanypodinae			2.3%	11.8%	4.7%	0.5%
Ephydridae						0.1%
Tabanidae					0.4%	
Simuliidae				17.0%		18.9%
Tipulidae				0.1%		0.1%



בניטור אביב 2003 נערך במסגרת הניטור העונתי סקר דגים בנחל הקישון, זאת על מנת להמשיך ולעקוב אחר התפתחות אוכלוסיות הדגים באפיק הנחל בהמשך לניטורי אביב וסתיו 2002. הניטור נערך ע"י דר' מנחם גורן מאוניברסיטת ת"א וצוותו, ובליויי אנשי רשות נחל הקישון.

**להלן ממצאי הניטור כפי שהוגשו לרשות נחל הקישון ב - "דו"ח סקר דגים בנחל הקישון - אביב 2003":**

הממצא הבולט של הסקר הנוכחי (אביב 2003) בהשוואה לסקר הקודם (סתיו 2002) הוא הפחיתה במספר מיני הדגים ובמספר הפרטים בתחנות שבמעלה הזרם. בחלקו התחתון של הנחל השפעת הזרימה מהמעלה גדולה מאשר בסתיו והיא מתבטאת בנוכחות משמעותית של דגי מים מתוקים בשתי התחנות הרחוקות מהים ופחיתה במספר המינים הימיים בשפך. ממצא חשוב נוסף היא הישרדותו של לבנון ליסנר במערכת נחל קיני, ממצא הנותן תקווה שסקר מעמיק יותר יביא למציאת מינים נוספים שנעלמו מהקישון. לבנון ליסנר יכול לשמש ביואינדיקטור טוב לאיכות המים בקישון.

ישנם מספר הסברים אפשריים לפחיתה הגדולה במספר המינים והפרטים בחלק העליון של הקישון. קיימת אפשרות שאירועי זהום לא מנוטרים השפיעו על הדגים ויתכן שטמפרטורת החורף הנמוכה השפיעה על חלק מהם. נראה לי שהסיבה העיקרית לפחיתה היא צירוף של זרימות שטפוניות חזקות (אפילו קצרות) ומורכבות מבנית נמוכה של בית הגידול שמנעו מהדגים מחסה מסחיפת המים. באפיקים טבעיים, צרים יחסית, כמו זה של הקישון העליון יש בדרך כלל איזורים עם צמחיה טבולה צפופה או צברי מסלע (בולדרים) המספקים לדגים מקום מסתור בזמן השיטפונות ומאפשרים לרוב הדגים לעבור את האירוע בשלום. לעומת זאת ערוץ הקישון ברובו נטול מסלע וצמחיה טבולה ולכן הדגים שבו (ובעיקר האמנונים הרגישים לקור) לא הצליחו להימנע מסחיפה. חיזוק להנחה זו ניתן למצוא במספר הגדול יחסית של פרטים ומינים שנמצא בתחנת בריכות נשר. במקום זה המורכבות המבנית גבוהה בגלל קיום מסלע, ולמרות הקשיים האובייקטיביים בדיגום (סחיפה חזקה ומים עמוקים) נמצאו מספר רב מאד של דגים.

החלק התחתון של הנחל כלל בדיגום האביב מספר גדול יחסית של מיני מים מתוקים, ממצא המעיד על זרימות רציפות של מים מתוקים מהמעלה לחלק התחתון ועל השפעה פחותה של חדירת מי ים בזמן סערות ובגאות. המספר הגבוה יחסית של הדגים מעיד על העדר בעיות אקוטיות אם כי אין בכך להצביע על העדר בעיות כרוניות.



# רשות נחל הקישון

טבלה מס' 10: רשימת מיני הדגים שנדגמו בתחנות מעלה הנחל (12/05/03)

שם עברי	שם מדעי	נחל ציפורי	נחל קיני	בריכות נשר	גשר ג'למה	קריית חרושת	מוביל ארצי
אמנון מצוי	<i>Tilapia zillii</i>			+	+		
קרפיון	<i>Cyprinus carpio</i>						+
גמבוזיה	<i>Gambusia affinis</i>						+
שפמנון	<i>Clarias gariepinus</i>	+		+		+	+
צלופח אירופי	<i>Anguilla anguilla</i>			+	+		
אמנון מכלוא	<i>Oreochromis hybrid</i>			+			
דגיגי קיפון (לא מוגדרים)	<i>Mugil sp.</i>			+			
לבנון ליסנר	<i>Acanthobrama lissneri</i>		+				

טבלה מס' 11: רשימת מיני הדגים שנדגמו בתחנות מורד הנחל (19,24/05/03)

שם עברי	שם מדעי	שפך הקישון	גשר הסתדרות	גשר אירי הרוס
אמנון מצוי	<i>Tilapia zillii</i>	+	+	+
אמנון מכלוא	<i>Oreochromis sp.</i>			+
קיפון טובר	<i>Liza ramada</i>	+	+	+
כסיף שפל עין	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>			+
שפמנון מצוי	<i>Clarias gariepinus</i>		+	+
לבראק חלק	<i>Dicentrarchus labrax</i>		+	
קיפון גדול ראש	<i>Mugil cephalus</i>	+		
קיפון זהוב	<i>Mugil auratus</i>	+		
טרכון רב מגינים	<i>Trachurus trachurus</i>	+		
סרגוס משורטט	<i>Diplodus sargus</i>	+		
סיכן משויש	<i>Siganus rivulatus</i>	+		
שרבובן	<i>Leiognathus klunzingeri</i>	+		
רצוען דק זנב	<i>Trichiurus lepturus</i>	+		





---

**רשימת נספחים:**

- נספח מספר 1 – רשימת תחנות הניטור
- נספח מספר 2 – מפת תחנות הדיגום בנחל הקישון
- נספח מספר 3 – מפת תחנות דיגום – נמל קישון ומעגן הדייג (כולל טבלת מדדי שטח)
- נספח מספר 4 – דוחות מעבדת בקטוכם
- נספח מספר 5 – דוחות המבדקה הכימית - הטכניון  
(נספחים 4-5 שמורים ברשות הנחל)

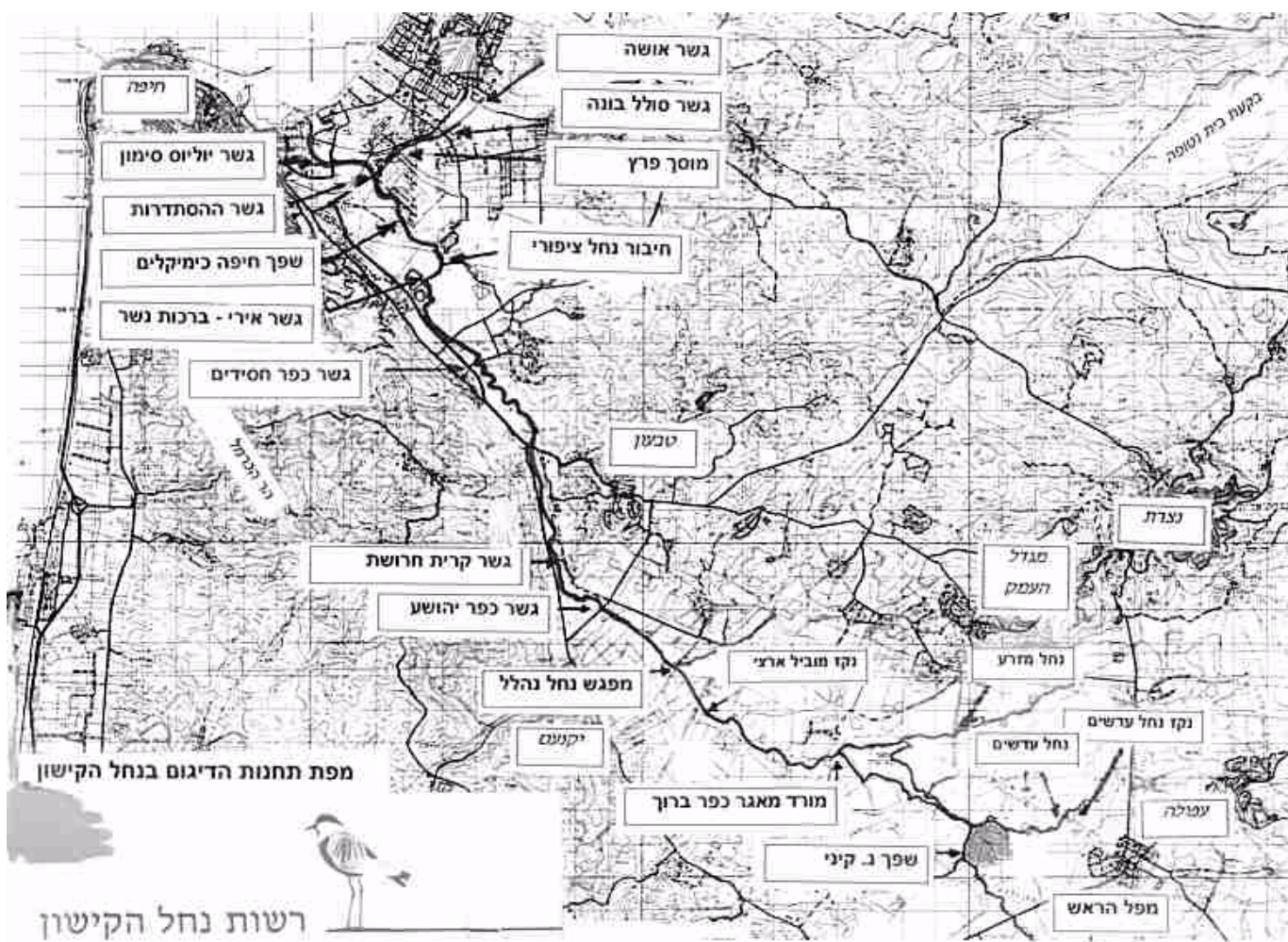


נספח 1 - רשימת תחנות הניטור

מספור	שם	מספור	שם
			<i>נחל הקישון</i>
	<i>הגדורה</i>	א1	גשר רם - און
201	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
		א5	גשר קרית חרושת
	<i>יובלי הנחל</i>	ב5	תחנת המחצבה
501	נחל עדשים	6	גשר כפר חסידים
502	נחל מזרע	א6	גשר אירי ליד ברכות נשר
503	נחל סעדיה	ג6	שפך חיפה כימיקלים
407	נחל ציפורי	ב6	גשר ההסתדרות
	<i>נקזים תת קרקעיים</i>	7	גשר יוליוס סימון
601	נקז מוביל ארצי		<i>נמל הקישון</i>
602	נקז נחל עדשים	1	פתח שובר הגלים
		2	אגודות השיט
	<i>ביקורת</i>	3	מסוף כימיקלים
701	מי ברז	4	מול רציף האבן
		5	ביה"ס לשיט
		6	פתח מעגן הדיג
		7	מעגן הדיג

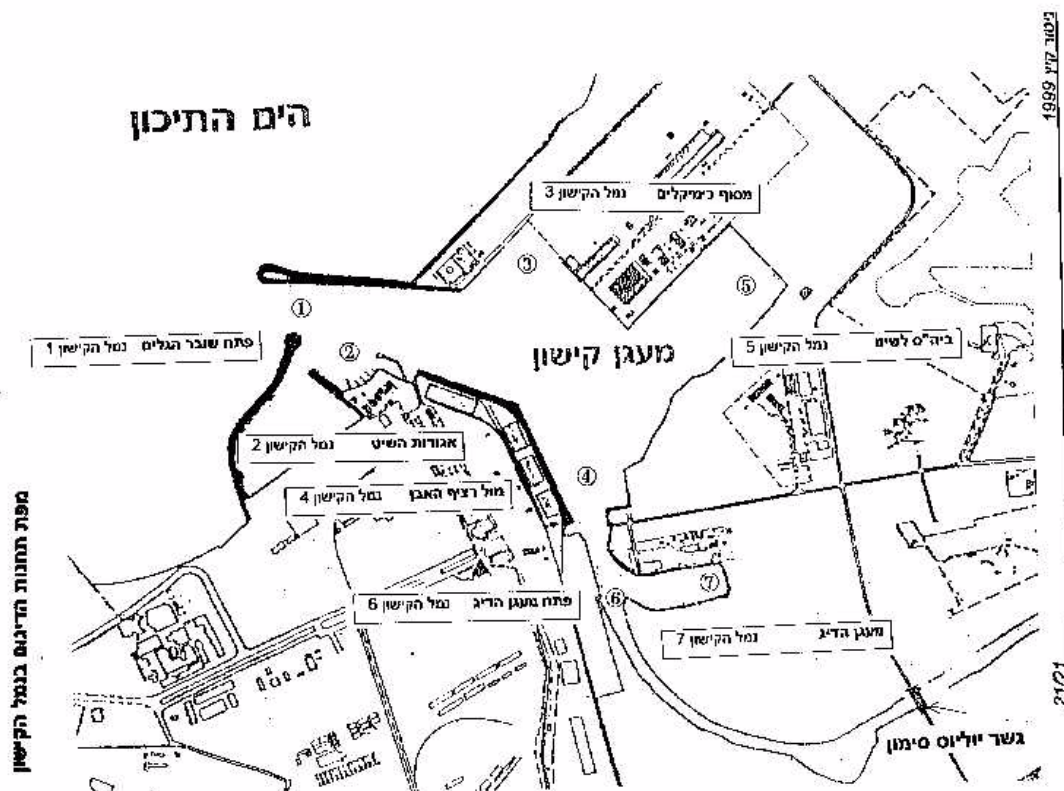


נספח 2: מפת תחנות הדיגום בנחל קישון





## נספח 3: מפת תחנות דיגום נמל קישון ומעגן הדיג ומדדי שטח



טבלה מס' 12 : נמל קישון – מדדי שטח (ניטור אביב 2003)

מוליכות חשמלית (mS/cm)	טמפרטורה (°C)	חמצן מומס (%)	חמצן מומס (מג"ל)	pH	תחנת דיגום
44.6	26.3	185	14.61	8.09	פתח שובר גלים
46.6	26.0	345	27.4	8.36	אגודת השיט
41.8	26.9	176	13.66	8.21	מסוף כימיקלים
22.8	27.2	134	10.3	7.72	מול רציף האבן
39.6	27.8	145	10.55	8.40	ביה"ס לשיט
16.38	28.1	107	8.18	7.78	פתח מעגן הדיג
24.6	27.7	160	10.8	7.76	מעגן הדיג