

# נחל הקישון

## דוח ניטור אביב/קיץ 2006



רשות נחל הקישון

אוקטובר 2006

# נחל הקישון

## דוח ניטור אביב/קיץ 2006

### עריכה

שרון נסים - מנהלת רשות נחל הקישון  
אינג' מתי שולימוביץ - מהנדסת כימיה  
גיל גוטמן - מהנדס איכות סביבה

### כתיבה וניתוח נתונים

גיל גוטמן - מהנדס איכות סביבה  
אינג' מתי שולימוביץ - מהנדסת כימיה

### ביצוע הניטור

אלון בן מאיר - מפקח  
גיל גוטמן - מהנדס איכות סביבה

תמונות שער: מופע הנחל במורדו בעת הניטור

התמונות המופיעות בדוח צולמו במהלך הניטור ע"י גיל גוטמן, תמונות 9,13 צולמו ע"י אלון בן מאיר

© כל הזכויות שמורות לרשות נחל הקישון

ניתן להעתיק ללא הגבלה ובתנאי שהמקור יצוין במפורש

[www.kishon.org.il](http://www.kishon.org.il)



## 1. תקציר

ניטור נחל הקישון הנוכחי בוצע ע"י צוות רשות נחל הקישון בתחילת חודש יולי 2006 ומייצג את איכות מי הנחל בסוף עונת האביב ותחילת עונת הקיץ (ניטורי האביב העונתיים מתבצעים לרוב בחודש מאי). הניטור כלל 26 תחנות דיגום, אשר מהן נלקחו דוגמאות מי נחל לבדיקות מעבדה, על פי חמישה מדרגי בדיקות שנקבעו בתקן לאיכות מי נחל הקישון. מעלה הנחל, המצוי באזור חקלאי ברובו, מאופיין בעונה זו בספיכת בסיס נמוכה יותר מאשר בחודש מאי ובתרומת עודפי השקיה המיושמת בעונה זו של השנה. מורד הנחל מושפע בעיקר מקולחי המפעלים המזרימים לקישון. תרומת המעלה, כמו גם נחל ציפורי ונחל גזורה המתנקזים אל מורד הנחל, קטנה מאוד בעונה זו של השנה, עקב ספיכה נמוכה. בדוח הניטור הנוכחי, חילקנו את ניתוח איכות המים בתחנות הדיגום השונות לשלושה חלקיו העיקריים של הנחל: מעלה הנחל, מפער הקישון ומורד הנחל. כל אחד מהחלקים מושפע מהאזור בו הוא מצוי והינו בעל מאפייני זרימה שונים, מורכבות מבנית ותכונות מים שונות. בנוסף לתחנות הדיגום בנחל עצמו, נדגמו יובלים עיקריים ותחנות דיגום בנמל הקישון.

ממצאי הניטור מעידים כי איכות מי הנחל בקטע המורד ירודה בעונה זו של השנה ובשתי תחנות הדיגום הקרובות למוצאי המפעלים ("סמוך למוצא חכ"ב", "גשר ההסתדרות"), נמדדו ערכים החורגים מהתקן לאיכות מי הנחל במספר פרמטרים (חנקן כללי, זרחן כללי, סולפיט וצח"ב). בתחנת הדיגום הסמוכה למוצא חכ"ב נמדדו ערכים החורגים מהתקן גם בריכוז השמן הכללי והמינרלי. מעבר לחריגות אלו, אופיינו מי הנחל במורדו בריכוז חמצן מומס גבוה במיוחד, כמו גם ריכוזי כלורופיל ("גשר ההסתדרות", "גשר יוליוס סימון") המעידים על פעילות פוטוסינטטית מוגברת ופריחת אצות בקטע זה של הנחל. ניטור זה התקיים כשברקע, אירוע תמותת הדגים שהתרחש במורד הנחל בסוף חודש מאי. במהלך סקר הדגים שבוצע כחלק מהניטור, נלכד (ושוחרר) פרט צעיר של צב רך. ממצא זה, הינו חיובי ומעיד על יכולת קיום כלשהי בקטע זה של הנחל, אולם ממצאי סקר הדגים שנערכו בתחנות המורד מעידים כי חברת הדגים עדיין לא שיקמה עצמה לחלוטין מאירוע התמותה. עפ"י התפלגות המינים בתחנה זו, נראה כי דגי האמנון המצוי שהיוו את מירב האסופה בניטור האחרון (סתיו 2005) כמעט נעלמו ורובם המוחלט של הדגים שנתפסו היו ממיני קיפון אשר מקורם ימי. מבחינת בריאות הנחל כפי שנמדדת בניטור הביולוגי, לא חל שינוי לעומת הניטורים הקודמים ("גרועה ביותר") ודלות הפרטים שנתפסו מעידה על אי יציבות המערכת האקולוגית בקטע זה של הנחל. ממצאי ניטור מיקרואצות בחלקו המלוח של הנחל, מעידים כי ריכוזי הכלורופיל שנמדד בתחנות "גשר ההסתדרות" ו"גשר יוליוס סימון" מצביעים על מצב היפר-איאוטרופי. כמו כן, כל המדדים הנבדקים בניטור המיקרואצות מצביעים כי ככל מתקדמים לכוון מוצא הנחל לים, הולך ומשתפר מצבו (ריכוזי נוטריאנטים, דרגת איאוטרופיקציה, כלורופיל, עכירות המים, פריחת אצות והרכבם, מגוון המינים). הדוח מציין כי "הופיעו גם מיני *Pseudonitzschia* sp. בריכוז גבוה יחסית וחלק מהמינים בקבוצה זו נחשב כבעל פוטנציאל טוקסי".

תחנות מפער הקישון אופיינו בחריגות מהתקן, בריכוזי הקולי הכללי והצואתי ובריכוזי הזרחן הכללי. ריכוזי החנקות בקטע זה של הנחל היו נמוכים ועמדו בתקן לאיכות מי הנחל כמו יתר הפרמטרים, מכאן שלא ניתן לייחס השפעה שלילית על איכות המים במורד הנחל. בתחנות אלו, הנדגמות במסגרת הניטור הביולוגי חלה ירידה יחסית במדד בריאות הנחל ("גשר כפר יהושע", "גשר ג'למה") ולדברי החוקרים, יתכן כי אירוע זיהום שקדם ליום הדיגום השפיע על אוכלוסיית חסרי החוליות. בסקר הדגים נמצא כי בתחנת "גשר ג'למה" אמנון מכלוא (דג בריכות), שלא נתפס באביב 2005 היווה את המין העיקרי שנתפס בניטור הנוכחי, ממצא המלמד



על ריקון בריכות דגים באזור. אירוע מסוג זה משפיע גם על איכות המים בנחל ועל מאכלסי המים, אי לכך עפ"י החוקרים, ניתן לקשור זאת גם לממצאי הניטור הביולוגי.

במעלה הנחל, יש לציין כבעבר, את תחנת הדיגום "מפל הראש" בחבל התענכים, המאופיינת במי שפכים סניטריים גולמיים המגיעים מגינין וסביבתה. בעת הניטור, מים אלה לא זרמו לאורך האפיק ולא השפיעו על איכות המים במורד התחנה, עקב איגומם ושאיבתם ע"י מושב רס-און לצורכי השקיה, אולם סכר זה לא פעיל בכל ימות השנה. מעבר לכך, אופיינו מי מעלה הנחל בריכוז זרחן כללי גבוה יותר מביתר מקטעי הנחל. ריכוז הכלורידים הנמדד בתחנות מעלה הנחל גבוה מהמומלץ בתקן לאיכות מי נחל הקישון ובתחנת הדיגום "מפגש מוביל ארצי" נמדד ריכוז גבוה פי שניים מהמומלץ בתקן. בקטע זה של הנחל בוצעה בתקופה שקדמה לניטור, הסדרת אפיק, כמו גם חישוב צמחייה, הן באמצעים מכניים והן ע"י מרעה "מבוקר" של עדרי בקר, ממשק תחזוקה זה הנו בעל השפעה שלילית הן על איכות המים והן על בתי הגידול לאורך הנחל. על פי ממצאי ניטור הדגים כותבים החוקרים כי פגיעה בבתי גידול ושינויים קיצוניים גורמים לירידה חדה באוכלוסיית הדגים.

לסיכום, איכות מי הנחל כפי שנמדדה בניטור אביב/קיץ 2006, כמו גם ממצאי הניטורים הביולוגיים, מצביעים על הצורך הדחוף ביישום פתרונות לצורך שיקומו המלא של הנחל והפיכתו למערכת אקוויטית בעלת יכולת קיום עצמי. החריגות מהתקן לאיכות מי הנחל שנמדדו בתחנות המורד מעידות כי מאז השיפור הגדול שחל באיכות מי הנחל בשנת 2002, לא חלה התקדמות ומי הנחל בקטע זה מושפעים בעיקר מהזרמות המפעלים. במעלה הנחל חל שיפור מתמשך באיכות המים ובמדדים הביולוגיים, אולם אירועי זיהום נקודתיים כגון ריקון בריכות דגים, הגלשות שפכים וקולחים כמו גם מקורות זיהום מתמשכים (שפכי גינין) ופעילות הסדרת אפיק קשיחה, פוגעים במערכת האקולוגית. אספקת מים באיכות התואמת עקרונות שיקום נחלים במסגרת "תוכנית מים" על הכנתה שוקדת רשות הנחל בשיתוף נציבות המים וגורמים נוספים, תתרום לשיפור איכות המים ומופע הנחל.

<u>עמוד</u>	<u>תוכן עניינים</u>
1	1. תקציר
5	2. מסגרת עבודה לתוכנית הניטור
6	3. איכות מי נחל הקישון
6	3.1 תחנות הדיגום במעלה נחל הקישון
8	3.2 תחנות הדיגום במפער הקישון
10	3.3 תחנות הדיגום במורד נחל הקישון
12	3.4 תחנות הדיגום בנמל הקישון
13	3.5 יובלי הקישון
14	3.6 נחל גדורה
15	3.7 נקזים תת קרקעיים
19	4. ניתוח ממצאים
28	5. ממצאי ניטור ביולוגי - חסרי חוליות גדולים בנחל הקישון
31	6. ממצאי סקר דגים בנחל הקישון
36	7. ממצאי ניטור מיקרואצות בחלקו המלוח של נחל הקישון

<u>עמוד</u>	<u>רשימת גרפים</u>
15	גרף מס' 1: ריכוז כלורידים בנקז "מוביל ארצי" בין השנים 1999-2006
15	גרף מס' 2: ריכוז ניטראט וחנקן כללי בנקז "מוביל ארצי" (אביב 2002 - אביב 2006)
23	גרף מס' 3: ריכוזי מתכות כבדות במי נחל הקישון - יולי 2006
23	גרף מס' 4: רוויית חמצן מומס בתחנות הדיגום - יולי 2006
24	גרף מס' 5: נתוני מדדים פיסיקוכימיים - יולי 2006
24	גרף מס' 6: ריכוזי תרכובות חנקן בתחנות הדיגום - יולי 2006
25	גרף מס' 7: ריכוזי זרחה וזרחן כללי בתחנות הדיגום - יולי 2006
25	גרף מס' 8: מדדי עומס אורגני (BOD, TOC) במי הנחל - יולי 2006
26	גרף מס' 9: ריכוז מוצקים מרחפים במי הנחל - יולי 2006
26	גרף מס' 10: ריכוז שמן כללי ומינרלי בתחנות הדיגום - יולי 2006
27	גרף מס' 11: קולי צואתי לאורך נחל הקישון - יולי 2006
27	גרף מס' 12: קולי צואתי ביובלי נחל הקישון - יולי 2006
29	גרף מס' 13: עושר הטקסונים בתחנות הדיגום לאורך נחל הקישון (3.7.06)
37	גרף מס' 14: ריכוז (מס' תאים/ליטר) של קבוצות המיקרופלנקטון בתחנות הדיגום בנחל הקישון - יולי 2006
38	גרף מס' 15: ריכוז הכלורופיל וביומסת קבוצות המיקרופלנקטון בתחנות הדיגום בנחל הקישון - יולי 2006
39	גרף מס' 16: התפלגות ביומסת מיני האצות השכיחות ביותר בתחנות הדיגום בנחל הקישון - יולי 2006

<u>עמוד</u>	<u>רשימת טבלאות</u>
16	טבלה מס' 1: תוצאות ניטור יולי 2006 - נחל הקישון
17	טבלה מס' 2: תוצאות ניטור יולי 2006 - יובלי הקישון
18	טבלה מס' 3: מתכות כבדות במי נחל הקישון - יולי 2006
30	טבלה מס' 4: הערכת בריאות הנחל בתחנות נבחרות בנחל הקישון 3.7.06
31	טבלה מס' 5: רשימת התחנות בחלקו העליון של הנחל ומיני הדגים שנמצאו בהם
32	טבלה מס' 6: ממוצע מספר המינים שנתפסו בכל אחת מהתחנות בעונות השונות (מספר הניטורים)
33	טבלה מס' 7: רשימת התחנות בחלקו התחתון של הנחל ומיני הדגים שנמצאו בהם
38	טבלה מס' 8: ריכוז (מס' תאים/ליטר) המיקרופלנקטון השכיח ביותר בתחנות הדיגום בנחל הקישון - יולי 2006
44	טבלה מס' 9: נמל קישון - מדדי שטח (ניטור יולי 2006)

<u>עמוד</u>	<u>רשימת נספחים</u>
42	נספח 1. רשימת תחנות הדיגום
43	נספח 2. מפת תחנות הדיגום בנחל הקישון
44	נספח 3. מפת תחנות דיגום נמל קישון ומעגן הדייג וטבלת סיכום תוצאות מדדי שטח בנמל הקישון
45	נספח 4. מילון מונחים
47	נספח 5. רשימת תפוצה

## 2. מסגרת עבודה לתוכנית הניטור

תכנית "ניטור נחל הקישון - אביב/קיץ 2006" כללה "ניטור איכות מים" בעשרים ושש תחנות דיגום לאורך נחל הקישון מ"מפל הראש" שבחבל התענכים ועד למוצא הנחל אל הים במפרץ חיפה, כולל תחנות דיגום בנמל קישון וביובליו עיקריים של הנחל (ראה נספח 1). תוכנית הניטור ובדיקת הפרמטרים הכימיים התבצעה בהתאם לתוכנית המבוצעת בשנים האחרונות ע"י רשות נחל הקישון בהתאם לחשיבותן של תחנות הדיגום. התוכנית כוללת חמישה מדרגים של בדיקות אשר מבוצעות בתחנות דיגום שונות. ברמת הניטור המרבית, נכללים פרמטרים רבים הכוללים גם: סריקת מתכות, BTX, פנול, TOC ורעילות (Microtox). ריכוזי הכלורופיל נמדדו בתחנות בהן מבוצע ניטור מוקטן אחת לחודש. תוכנית הניטור הכוללת פורטה בדוח ניטור קיץ 99 מה- 31.10.99, וכן בתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון.

ביצוע הניטור והדיגום נעשה ע"י צוות רשות נחל הקישון, מדדי השטח (חמצן מומס, מוליכות חשמלית, טמפרטורה והגבה) נלקחו ע"י צוות הרשות באמצעות מכשירים ניידים. בדיקות המעבדה נערכו ע"י מעבדת בקטוכס, למעט בדיקות השמן הכללי והמינרלי שבוצעו ע"י המבדקה הכימית בטכניון. מעבדות אלו מוסמכות ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות.

"ניטור מיקרואצות במי הקישון המלוח" נערך ע"י פרופ' ברק חרות, ד"ר נורית קרס וגב' נורית גורדון מהחברה לחקר ימים ואגמים בע"מ. הניטור בוצע ע"י עדנה שפר וירון גרטנר מחיא"ל בלווי מהנדס איכות הסביבה של רשות הנחל, בדומה לניטורים האחרונים בארבע נקודות באזור הקישון המלוח (מורד הנחל), כשהוא מלווה במדידות שדה שבוצעו ע"י החוקרים, ולקיחת דוגמאות מים מפני השטח ומהעומק.

"ניטור ביולוגי - חסרי חוליות בנחל הקישון" נערך ע"י פרופ' אביטל גזית ומר ירון הרשקוביץ מהפקולטה למדעי החיים באוניברסיטת ת"א. הניטור בוצע בשש תחנות דיגום לאורך נחל הקישון (במעלה ובמורד) בלווי וסיוע צוות רשות נחל הקישון.

"סקר דגים בנחל הקישון" נערך ע"י ד"ר מנחם גורן ומר ירון קרוטמן מהפקולטה למדעי החיים באוניברסיטת ת"א. הסקר בוצע בארבע תחנות דיגום במעלה הנחל ושלוש במורדו. הסקר נערך בסיוע צוות רשות נחל הקישון ודיג מקצועי. הניטור כלל (בדומה לניטורים האחרונים) תחנת דיגום בנחל קיני.

### 3. איכות מי נחל הקישון

#### 3.1 תחנות הדיגום במעלה נחל הקישון

בניטור הנוכחי נדגמו ארבע תחנות דיגום במעלה נחל הקישון, אשר מעבר לתחום השיפוט של רשות הנחל. הניטור נערך בתחילת חודש יולי (06.07.2006), כלומר בסוף עונת האביב, כך שהשטחים החקלאיים בסביבת



תמונה 1: מעלה הנחל - מרעה בקר בגדות הנחל

הנחל כבר עברו למשטר השקיה ודישון. כמו כן, ספיקת מי הנחל הייתה מעט נמוכה מאשר בתקופת תחילת האביב, בה אנו מבצעים את הניטור בד"כ. באופן כללי, מעלה הנחל עבר הסדרת אפיק, כמו גם חישוף צמחייה, הן באמצעים מכניים והן ע"י מרעה "מבוקר" של עדרי בקר, כפי שניתן לראות בתמונה מס' 1. ממצאי הניטור מצביעים על ריכוזי זרחן כללי החורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, כשהערכים הגבוהים יותר נמדדו בקטעי הנחל הסמוכים לשטחי החקלאות של עמק יזרעאל. ריכוזי החנקן הכללי חרגו לרוב מהתקן, זאת בעיקר עקב ריכוזי ניטראט גבוהים שמקורם

בחקלאות (משטרי הדישון וההשקיה), אולם גם בהזרמות קולחים או ביוב סניטרי גולמי נשנות בקטע זה של הנחל. נראתה הגלשה מהתא הדרומי של מאגר מעלה הקישון השייך ל"תשלובת הקישון" ומשמש להשהיית קולחים לפני השבתם לחקלאות. הגלשה זו משפיעה על איכות המים כפי שנמדדה בתחנת "מורד שפך נחל קיני" הצמודה למאגר. יש לציין כי לקטע הנחל בו נמצאת תחנת הדיגום "מפל הראש" מגיעים שפכים סניטריים גולמיים משטחי הרשות הפלסטינאית כפי שניתן לראות עפ"י תוצאות המעבדה שהתקבלו. מים אלו נשאבים במורד תחנת הדיגום ע"י מושב רם-און, לאגירה ושימוש חקלאי, אי לכך לא השפיעו בזמן הדיגום על איכות המים בתחנות הדיגום אשר במורד הסכר הממוקם בסמוך למקום השאיבה.

#### תחנה מס' 1 - "מפל הראש": בדומה לממצאי הניטורים הקודמים, מי הנחל בתחנת דיגום זו הינם מי ביוב



תמונה 2: ביוב גולמי - מפל הראש

**סניטריים גולמיים הזורמים באפיק הנחל!** במורד המפל, המים מוקצפים ומעלים ריח עז של ביוב. מספר מאות מטרים במורד התחנה קיים סכר המשמש לשאיבת המים ע"י מושב רם-און. תוצאות המעבדה שהתקבלו, מאשרות כי המים הזורמים בתחנת דיגום זו הינם מי ביוב גולמי. ריכוזי כל החומרים שנמדדו חורגים בסדרי גודל מהתקן לאיכות מי נחל הקישון. **השאיבה ע"י מושב רם-און לא מתבצעת לאורך כל השנה, כך שמעלה הנחל מושפע לעיתים מזיהום זה, המגיע מהעיר ג'נין וסביבתה.**

**תחנה מס' 2 - "מורד שפך נחל קיני": תחנת דיגום זו צמודה לתא הדרומי של מאגר "מעלה הקישון" השייך למפעל "תשלובת הקישון" (חברת מקורות), מאגר המשמש להשהיית קולחי מט"ש חיפה לפני השבתם לחקלאות. ביום הניטור נראתה הזרמה מהמאגר, דרך צינור אל הנחל. בנוסף, זרמו אל הנחל, מי נגר מתעלות**



הניקוז החקלאי באיזור. ריכוז החנקת שנימדד בתחנת דיגום זו (10.8 מג"ל כ-N) היה אמנם נמוך ב-50%



תמונה 3: מורד שפך נחל קיני

מאשר בניטור האחרון, אולם עדיין הינו התורם המשמעותי לחריגה בחנקן הכללי בתחנת דיגום זו ויש להניח כי מקורו בהזרמות שצוייננו. עפ"י נתוני תשלובת הקישון ב"דוח ניטור מפעל תשלובת הקישון לשנה הידרולוגית 2004-2005", ריכוזי הניטראט במאגר זה הנם בסדרי גודל דומים. ממצאים נוספים בתחנת דיגום זו הנם ריכוז מוצקים מרחפים (44 מג"ל ב- 550 מ"צ) הנמוך ב-80% מאשר בניטור הקודם ומקורו מינרלי, כמו גם חריגות אופייניות לתחנה זו בריכוז הזרחן הכללי (1.8 מג"ל כ-P), בריכוז הצח"ב (14 מג"ל) ובריכוז הקולי הכללי (71,000 יח/100 מ"ל).

**תחנה מס' 3 - "מורד אגם כפר ברוך":** זרימת מי הנחל בתחנת דיגום זו הייתה מהירה יחסית לעונת השנה,

וצמחיית אשלים הסתירה את אפיק הנחל ברובו. ממצאי המעבדה מעידים כי מי הנחל מושפעים, ככל הנראה מהזרמת קולחים או ביוב במעלה הנחל. מקור אפשרי הוא נחל מזרע הפוגש את הקישון במעלה תחנת דיגום זו (ראה תחנת דיגום 502). ריכוזי הקולי הכללי והצואתי שנימדדו בתחנה זו (45,000 ל- 100 מ"ל ו-1,100 ל- 100 מ"ל בהתאמה) חרגו מהתקן כמו גם ריכוז הזרחן הכללי (2.3 מג"ל כ-P) שהיה הגבוה שנימדד לאורך



תמונה 4: סבך אשלים - מורד אגם כפר ברוך

הנחל (למעט תחנת "מפל הראשי"). ריכוז החנקן האמוניאקלי (5.4 מג"ל כ-N) החורג מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, מחזק את הסבירות לזיהום ממקור סניטרי או קולחים באיכות נמוכה. ריכוז הניטראט הגבוה, מתוסף לאמוניה ושניהם תורמים לחריגה הגבוהה ביותר מבין התחנות לאורך הנחל, בריכוז החנקן הכללי (21.15 מג"ל כ-N). ריכוז הכלורופיל שנימדד בתחנה היה נמוך ותאם את צבע המים הצלול. המוליכות החשמלית שנימדדה בתחנת דיגום זו הייתה הגבוהה במעלה הנחל (7.9 ms/cm) בדומה לממצאי הניטור המקביל אשתקד (אביב 2005) בו נמדד ערך של 7.25 ms/cm.

**תחנה מס' 4 - "מפגש מוביל ארצי":** אזור תחנת הדיגום חשוף לחלוטין מצמחייה וגדות הנחל בקו המים,



תמונה 5: עקבות מרעה - מפגש המוביל הארצי

כתושות מרגלי עדר בקר שרעה באזור בתקופה שקדמה לניטור, גורם המהווה פגיעה בבית הגידול. עדר זה, נמצא בזמן הניטור בקטע הנחל שבמורד תחנת דיגום זו. בתחנה זו נמדדים הפרמטרים עפ"י רמת הניטור המירבית (ראה פרק 2). בנוסף מתבצע דיגום כחלק מניטור הדגים. מבחינת איכות מי הנחל, החריגות היחידות שנימדדו היו בריכוז הזרחן הכללי (2 מג"ל

כ-P) שהיה גבוה מאשר בניטור האחרון ובריכוז הקולי הכללי (62,000 יח/100 מ"ל). בסריקת מותכות שנערכה בתחנת דיגום זו נמצאה חריגה קלה מהתקן לאיכות מי הנחל בריכוז הכרום (0.013 מג"ל). ריכוז הכלורידים

שנימדד (2,162 מג"ל) היה גבוה פי שניים ויותר, מהמומלץ עבור מעלה הנחל. בתחנת דיגום זו נתפסו בסקר הדגים שלושה מינים בלבד (לעומת ארבעה בממוצע האביב) ומספר הפרטים היה נמוך מאוד, ככל הנראה עקב הפגיעה שהוזכרה לעיל.

(הערה: תחנת דיגום זו נקראה בעבר "מוביל ארצי - נהללי")

### 3.2 תחנות הדיגום במפער הקישון

מפער הקישון, מייצג את קטע הנחל התיכון, אשר ברובו מהווה את פשט ההצפה של אגן הניקוז קישון (מתל קשיש במעלה ועד בריכות נשר במורד). איכות מי הנחל, כפי שעולה מהניטור הנוכחי טובה לרוב, וחריגות



תמונה 6: מפער הקישון - מופע הנחל במורד תל קשיש

מהתקן לאיכות מי הנחל, נרשמו בריכוזי הזרחן הכללי ובריכוזי הקולי הכללי והצואתי בלבד. הניטור כלל ארבע תחנות דיגום בקטע זה של הנחל, כאשר ניתן לציין את המורכבות המבנית הגבוהה יחסית ברוב הקטע ובמיוחד באזור שבין תל קשיש לקריית חרושת, שם בוצעה ע"י רשות ניקוז קישון, הסדרת אפיק בשנת 2003, הסדרה אשר תרמה לשיפור המורכבות המבנית, מופע המים בנחל, ובכך למערכת האקולוגית כולה, כפי שניתן לראות בתמונה משמאל. בקטע זה של הנחל, מתבצע ניטור ביולוגי בארבע תחנות דיגום. ממצאי

ניטור אביב 2006 כפי שנמסרו לרשות, מעידים כי ישנה ירידה בשלמות האקולוגית לעומת ניטורים קודמים, כפי שמתבטאת בבריאות הנחל שנמדדה בכל ארבע התחנות. הסיבות האפשריות שמעלים החוקרים הינן זיהום במקור אורגני בתקופה שקדמה לדיגום (לא נמצא ביטוי מבחינת ריכוזי האמוניה והצח"ב, אך כן בריכוזי הקולי הצואתי הגבוהים), או רגישות הטקסונים החסרים בניטור הנוכחי למליחות אשר נמדדה והייתה גבוהה בעת הניטור הביולוגי.

#### תחנה מס' 5 - "גשר כפר יהושע": למעט ריכוזי הזרחן הכללי (2.1 מג"ל כ-P) שחרג מהתקן לאיכות מי הנחל,

כמו גם חריגה שנמצאה בריכוזי הקולי הכללי והצואתי (69,000 ו-13,000 יח' ל-100 מ"ל בהתאמה), לא נמצאו



תמונה 7: מופע הנחל - גשר כפר יהושע

חריגות בפרמטרים שנמדדו. כ-200 מטר במעלה תחנת דיגום זו נערך ניטור ביולוגי. ממצאי הדיגום מעלים כי עושר הטקסונים (11) והרכבם החסר, גרם לירידה בהערכת בריאות הנחל שנמצאה כ"פחות מבינונית". החוקרים מציינים אפשרות לאירוע זיהום אורגני שקדם לזמן הניטור, אולם למעט ריכוזי הקוליפורמים, לא ניתן לכך ביטוי ביתר הפרמטרים שהיו נמוכים (חנקן אמוניאקלי, BOD). גורם נוסף שצוין ע"י החוקרים הוא גורם המליחות, אשר מהווה גורם מגביל עבור זחלי בריומאים שלא נמצאו כלל ומהווים מרכיב בקביעת השלמות האקולוגית של אתר הדיגום.

#### תחנה מס' 5 ב' - "תחנת המחצבה": תחנת דיגום זו עשירה בצמחיית גדה וכן בצמחייה טבולה. בעת

הדיגום, מי הנחל נראו עכורים, בגוון ירוק/חום וזרימת המים הייתה איטית. איכות מי הנחל בתחנת דיגום זו, היתה טובה יחסית בניטור הנוכחי, בדומה לממצאי הניטור האחרון (סתיו 2005) ומלבד חריגה מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בריכוזי הזרחן הכללי (1.4 מג"ל כ-P) ובריכוזי הקולי הכללי והצואתי (41,000 ו-12,000 יח' ל-100 מ"ל בהתאמה), לא היו חריגות מהתקן לאיכות מי הנחל. יתכן וחריגות אלו נבעו מאירוע זיהום



חולף. בסריקת מתכות המתבצעת בתחנת דיגום זו לא נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי הנחל. ריכוז הכלורידים



תמונה 8: תחנת המחצבה

שנמדד בתחנת דיגום זו (1,637 מג"ל) גבוה מאשר בניטור האחרון וכן מהמומלץ עבור מעלה הנחל בתקן לאיכות מי נחל הקישון. בסקר הדגים שהתבצע בגשר גילמה שבמורד תחנה זו, הווה אמנון מכלוא שמקורו אינו מהנחל, את מירב האסופה. ממצא זה מלמד על ריקון בריכות דגים באזור לאפיק הנחל. ממצאי הניטור הביולוגי בתחנת דיגום זו מעידים על מדד בריאות הנחל "פחות מבינונית" (B-IBI= 60%) בעת הניטור, כך שמסתמנת ירידה לעומת אביב 2005, בו נקבעה רמת בריאות "טובה". החוקרים מציינים כי יתכן וקיים קשר בין ריקון בריכות דגים לירידה בעושר המינים.

**תחנה מס' 6 - "גשר כפר חסידים":** אפיק הנחל בתחנת דיגום זו היה מלא בפסולת שנזרקה אליו, ככל



תמונה 9: פסולת בערוץ הנחל - גשר כפר חסידים

הנראה מהגשר עצמו. עם זאת, למעט ריכוז זרחן כללי החורג מהתקן לאיכות מי נחל הקישון כמו גם חריגות בריכוז הקולי הכללי והצואתי, לא נמדדו חריגות באף אחד מהפרמטרים. יתכן ומדובר בזיהום ממקור סניטרי. בתחנה זו נרשמת, עפ"י ממצאי השנים האחרונות, מגמת ירידה מתמדת בריכוז החנקן הכללי, גורם המהווה שיפור באיכות המים הכללית. ממצאי הניטור הביולוגי שמתבצע בתחנת דיגום זו מצביעים כי עושר המינים היה הגבוה מבין תחנות הדיגום, בריאות הנחל בקטע זה הוגדרה כ"בינונית" אף כי הייתה נמוכה מעט מהנמדד בשלושת

הניטורים האחרונים. נציין כי הצדפה "סלסילה חופית" נמצאה גם בניטור הנוכחי בתחנת דיגום זו. מין זה, שאותר בקישון בשנת 2002 במסגרת הניטור הביולוגי, הינו נדיר ומבין נחלי החוף ידוע כיום על המצאו בנחל הקישון בלבד, אף כי נמצא בעבר בנחלים נוספים.

**תחנה מס' 6 א' - "גשר אירי בריכות נשר":** תחנת דיגום זו הינה הקרובה ביותר למורד הנחל ומהווה גבול



תמונה 10: מעלה גשר אירי בריכות נשר

בין שני גופי המים המופרדים ע"י גשר אירי עם הפרש גבהים, אי לכך מייצגת את תרומת מעלה הנחל לאיכות המים במורדו. בניגוד למגמה שהסתמנה בניטורים האחרונים, ריכוז הזרחן הכללי (1.3 מג"ל כ-P) עלה וחרג מהתקן לאיכות מי הנחל. ריכוז החנקן הכללי (7.17 מג"ל כ-N) עמד בתקן, בדומה לניטור האחרון (סתיו 2005), אי לכך ניתן להסיק כי השפעתו על תחנות מורד הנחל זניחה, עקב ספיקת המים הנמוכה. בסריקת מתכות שהתבצעה בתחנה זו לא נמצאו חריגות בריכוזי אף אחת מהמתכות הכבדות.

ריכוזי הקולי הכללי והצואתי (72,000 ו-4,800 יח' ל-100 מ"ל בהתאמה) חרגו מהתקן לאיכות מי נחל הקישון. ממצאי סקר הדגים

מעידים על המצאות מינים האופייניים לתחנה זו, אולם הדוח מציין כי בולט היעדרם של דגי קיפון שנתפסו בדיגומי העבר. בניטור הביולוגי (חסרי חוליות) הוגדרה בריאות הנחל "פחות מבינונית" בדומה לניטור אביב 2005. תחנה זו ממשיכה להוות את התחנה בעלת השלמות האקולוגית הפחות טובה מבין תחנות המעלה, ומספר הטקסונים שנתפסו בניטור הנוכחי (6) היה הנמוך מבין תחנות המעלה ונמוך ממספר הטקסונים בתחנה זו בניטור סתיו 2005.

### 3.3 תחנות הדיגום במורד נחל הקישון

ניטור מורד הנחל התבצע באמצעות דיגום מתוך סירה ובזמן שפל, כך שייצג נכונה את מי הנחל באפיק הרחב המאפיין את מורדו. מי הנחל היו עכורים בגוונים משתנים ירוק/חום, כתוצאה מפריחת אצות. אחוז רוויית



תמונה 11: מורד הנחל כפי שמשקף מגשר יוליוס סימון

החמצן המומס בתחנות המורד היה הגבוה מבין כל תחנות הדיגום ובמצב "על רווייה" המעיד על פעילות פוטוסינטטית מואצת. בעת הניטור הזרימו כל מפעלי הקישון קולחיהם לנחל, למעט מט"ש חיפה. איכות המים בתחנות מורד נחל הקישון התאפיינה כבעבר, בריכוזי חנקן גבוהים. לא נמדדו חריגות בריכוזי החנקן האמוניאקלי, כפי שנמצא גם בניטור העונתי האחרון (סתיו 2005). עקב תרומתו הדלה של מעלה הנחל, כמו גם של נחל ציפורי ונחל גדורה, לספיקה הנכנסת למורד הנחל בעת הניטור, מקור החריגות בריכוזי החנקן הכללי שהתגלו בשתיים

מבין התחנות, כמו גם בריכוזי הצח"ב, הינו במפעלים המזרימים קולחיהם במורד הנחל ובהשפעתם על קטע זה של הנחל. ריכוזי הזרחן הכללי חרגו גם הם מהתקן לאיכות מי הנחל, כמו גם ריכוזי הסולפיד שנמדדו. בהמשך לממצאי הניטורים העונתיים האחרונים בשנתיים האחרונות, לא נמדדו חריגות בריכוזי הקולי הכללי והצואתי באף אחת מהתחנות. עוד נציין כי ניטור אביב/קיץ 2006 נערך כחודש ושבע לאחר אירוע תמותת דגים מאסיבית שהתרחשה באיזור מורד הנחל. בדוח סקר הדגים מציינים החוקרים כי בולטת מאוד הפחיתה החדה במספר האמנונים בתחנות מורד הקישון, אוכלוסיית האמנונים, המוכרים כדגים עמידים לתנאי סביבה קשים ורמות זיהום גבוהות ביחס לשאר מיני הדגים, לא הצליחה להתאושש לאירוע התמותה ולכן מספרם בניטור הנוכחי נמוך מאוד. מבחינת בריאות הנחל כפי שנמדדת בניטור הביולוגי, מציינים החוקרים כי לא חל שינוי לעומת הניטורים הקודמים ודלות הפרטים שנתפסו (13 סה"כ בשתי תחנות דיגום) מעידה על אי יציבות המערכת האקולוגית בקטע זה של הנחל.

**תחנה מס' 6 ג' - "סמוך למוצא חיפה כימיקלים":** גוון המים באזור זה של הנחל היה כהה בזמן הדיגום ונראתה מעט צופת בפני המים. בעת הדיגום זרמו קולחי חיפה כימיקלים וכרמל אולפינים בסמוך לנקודת הדיגום. אחוז רוויית החמצן המומס הגבוה (426%), נובע מפעילות פוטוסינטטית מוגברת של מיקרואצות בקטע זה של הנחל. תחנת דיגום זו הייתה בעלת איכות המים הגרועה מבין תחנות המורד ונמצאו חריגות



תמונה 12: דיגום מי הנחל בסמוך למוצא חכ"ב

מהתקן לאיכות מי הנחל בריכוזי החנקן הכללי (17.53 מג"ל כ-N) שהיה הגבוה מבין תחנות הדיגום במורד ונבע מריכוזי חנקן גבוה (14.1 מג"ל כ-N). ריכוז זה היה מעט נמוך מאשר בניטור המקביל אשתקד (15.2 מג"ל כ-N). ריכוזי הזרחן הכללי חרג אף הוא (0.6 מג"ל כ-P) אך היה גם הוא נמוך מאשר בניטור המקביל אשתקד. בנוסף נמדד ריכוזי צח"ב גבוה (26.4 מג"ל) וחורג מהקבוע בתקן לאיכות מי הנחל, כמו גם ריכוזי שמן כללי ומינרלי (1.7 מג"ל ו-1.2 מג"ל בהתאמה) וריכוזי סולפיד חורג מהתקן (0.6 מג"ל). ביתר הפרמטרים שנמדדו לא נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

**תחנה מס' 6 ב' - "גשר ההסתדרות":** בתחנת דיגום זו נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בריכוז הזרחן כללי (1 מג"ל כ-P), החנקן כללי (16 מג"ל כ-N), הצחי"ב (19.2 מג"ל) והסולפיד (0.8 מג"ל). ריכוז הכלורופיל שנמדד (240 מק"ל) וכן רוויית החמצן המומס (378%) מעידים על פעילות פוטוסינטטית מוגברת עקב פריחת אצות מאסיבית בקטע זה של הנחל, כפי שהתבטא גם בגוון המים ועכירותם. בשאר הפרמטרים



תמונה 13: צב רך שנלכד במהלך סקר דגים בסמוך לתחנת הדיגום "גשר ההסתדרות"

כמו גם בסריקת מתכות לא נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי הנחל. במהלך ניטור דגים שבוצע בתחנה זו נלכד (ושוחרר) פרט צעיר של צב רך. ממצא זה, הינו חיובי ומעיד על יכולת קיום כלשהי בקטע זה של הנחל, אולם ממצאי ניטור הדגים מעידים כי חברת הדגים לא השתקמה מאירוע התמותה שהתרחש כחודש ושבע ומקדם יותר. עפ"י התפלגות המינים בתחנה זו, נראה כי דגי האמנון המצוי שהיו את מירב האסופה בניטור האחרון (סתיו 2005) כמעט נעלמו ורובם המוחלט של הדגים שנתפסו היו ממיני קיפון אשר מקורם ימי. ממצאי הניטור הביולוגי של חסרי חוליות המתבצע באופן תדיר בתחנת דיגום זו אינם

משנים את התמונה הכללית והתחנה אופיינה בדלות טקסונים (4) ובאי יכולת לקבוע בריאות נחל עקב מיעוט הפרטים. ממצאי ניטור מיקרואצות המתבצע כחלק מהניטור העונתי, מעידים כי תחנת דיגום זו מצויה בתנאי היפר-איאוטרופיקציה על פי מדדי הכלורופיל וכן ריכוזי התאים והביומסה גבוהים מאוד בפני השטח ובעומק. בתחנת דיגום זו נמצאה פריחת אצות בשליטת מספר מינים מצומצם ומגוון המינים בה היה נמוך מאשר בתחנות האחרות שנדגמו.

**תחנה מס' 7 - "גשר יוליוס סימון":** בתחנת דיגום זו, המרוחקת יותר ממוצאי המפעלים ומושפעת יותר מכניסת מי הים, ניתן לראות את הירידה בריכוזי החנקן הכללי והצחי"ב, שעמדו בתקן לאיכות מי הנחל. רוויית החמצן המומס שנמדדה בתחנת דיגום זו (242%) כמו גם ריכוז הכלורופיל הגבוה (110 מק"ל) מעידים על פעילות פוטוסינטטית בקטע זה של הנחל, הנובעת מפריחת אצות. בסה"כ, למעט חריגה בריכוז



תמונה 14: דיגום מי עומק בגשר יוליוס סימון במהלך ניטור מיקרואצות

הזרחן הכללי, עמדו כל הפרמטרים שנמדדו בתקן לאיכות מי נחל הקישון. בניטור הביולוגי שהתבצע בתחנה זו נמצא פרט בודד של סרטן מסוג שט צד (Gammarus), לעומת כשישים פרטים ממינים שונים שנמצאו בניטור האחרון (סתיו 2005). ממצא זה יכול להעיד על חוסר היציבות הקיים בקטע זה של הנחל. ממצאי ניטור מיקרואצות המתבצע בתחנת דיגום זו מצביעים על מגמה הדומה לממצאי תחנת גשר ההסתדרות - פריחת אצות ודרגת איאוטרופיקציה גבוהה, אולם הדוח מציין כי מגוון המינים בה היה גבוה יותר בתחנה זו.

### 3.4 תחנות הדיגום בנמל הקישון

נמל הקישון נדגם בשלוש תחנות דיגום באופן מקיף ("מעגן הדייג", "רציף האבן" ו"פתח שובר הגלים")



תמונה 14: נמל הקישון - מבט מראש הפארק

ובעוד ארבע תחנות דיגום ברמת מדדי שטח. בעת הדיגום, ככל שתחנת הדיגום רחוקה משפך הנחל, נראו המים צלולים יותר. באופן כללי, איכות מי הנחל בכל תחנות הדיגום הייתה טובה, אולם נמדדו חריגות בריכוז הזרחן הכללי בשלוש תחנות הדיגום. בסריקת מתכות המתבצעת בתחנות הדיגום "מעגן הדייג" ו"פתח שובר הגלים" לא נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון. בסקר דגים שבוצע בכניסה למעגן הדייג נתפסו שישה עשר מיני דגים, כולם ממקור ימי, מהם שישה שלא נתפסו עד כה. ממצאי ניטור מיקרואצות המתבצע כחלק

מהניטור העונתי בשתי תחנות דיגום בנמל הקישון (מעגן הדייג, פתח שובר הגלים) מעידים כי בתחנות דיגום אלה, מגוון המינים גדול בשני העומקים (פני שטח ועומק גוף המים) מאשר בתחנות גשרי ההסתדרות ויוליוס סימון. דרגת האיאוטרופיקציה גבוהה אולם נמוכה מבתחנות הגשרים. הדוח מציין כי "קבוצת הדינופלגלטים הוותה מרכיב קטן בריכוז ובביומסה הכללית, חלקה היחסי היה גבוה יותר בתחנות פתח הקישון ובתחנה העמוקה במעגן הדייג". החוקרים מציינים כי "למרות שהוותה מרכיב קטן בביומסה בקישון, היא בעלת חשיבות רבה, כיוון שמינים רבים הנמנים עליה ידועים כיוצרי פריחות בכלל ופריחות בעלות פוטנציאל טוקסי בפרט".

**סיכום תוצאות מדדי השטח שנמדדו בתחנות הדיגום בנמל הקישון מרוכזים בטבלה מס' 9 (נספח 2).**

### 3.5 יובלי הקישון

**תחנה מס' 407 - שפך נחל ציפורי:** בזמן הניטור, ספיקת המים הייתה מזערית. הסכר בתחנת הדיגום היה



תמונה 15: הסכר במורד נחל ציפורי

סגור וגוף המים במעלה הסכר נראה כגוף מים עומד. יתכן ומוליכות המים הגבוהה והלא אופיינית לתחנת דיגום זו ( $7 \text{ ms/cm}$ ), שהתבטאה גם בריכוז כלורידים גבוה (2,346 מג"ל), נבעה מעובדה זו. ביתר המדדים, למעט בריכוז הזרחן הכללי (1.3 מג"ל כ-P) לא היו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון. תחנה זו הייתה בעבר עשירה ביותר מבחינת חברת הדגים. ממצאי סקר הדגים שנערך בתחנת דיגום זו מעידים כי אין שיפור בחברת הדגים, שנפגעה בעבודות הסדרת האפיק שבוצעו בשנה שעברה. הדוח מציין כי התחנה אינה מאפשרת

מצעים לרבייה של דגים במקום ואף לא קיום של חברת דגים עשירה כמו שנמצאה בניטורים האחרונים (לפני עבודות ההסדרה) בתחנה זו. בניטור הנוכחי נתפס לראשונה סרטן ממין שייט כחול אשר מקורו ימי.

**תחנה מס' 501 - נחל עדשים:** מי הנחל בתחנת דיגום זו נראו צלולים, אולם כמעט ללא זרימה. ריכוז הזרחן הכללי (1.9 מג"ל כ-P) חרג מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, כמו גם ריכוזי הקולי הכללי והצואתי (35,000 ו-2,100 יח' ל-100 מ"ל בהתאמה) ויתכן ומדובר בזיהום ממקור סניטרי. ריכוז הכלורידים שנמדד (2,658 מג"ל) גבוה ב-150% מהמומלץ בתקן לאיכות מי נחל הקישון, עקב כניסת מים מליחים אל הנחל מנקזים המהווים חלק ממערך הניקוז העמוק של עמק יזרעאל וכן עקב חוסר זרימה בערוץ. יש לציין כי הנקז הקרוב לתחנת דיגום זו, לא זרם בעת הדיגום.

**תחנה מס' 502 - נחל מזרע:** בתחנת דיגום זו, נמדד ריכוז הזרחן הכללי הגבוה ביותר מבין תחנות הדיגום (3.6 מג"ל כ-P), ריכוז הגבוה פי ארבעה מאשר בניטור האחרון (סתיו 2005). ריכוז החנקן האמוניאקלי (6 מג"ל כ-N) חרג מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, כמו גם ריכוז הקולי הכללי (46,000 יח' ל-100 מ"ל). חריגה זו, מצטרפת לריכוז ניטראט וניטריט גבוהים אשר תרמו לריכוז חנקן כללי (20.9 מג"ל כ-N) הגבוה פי שניים מהקבוע בתקן לאיכות מי נחל הקישון. ממצאים אלו מעידים על זרימה של ביוב גולמי, או קולחים ברמה ירודה, באפיק הנחל. נחל מזרע פוגש את נחל הקישון בתוך שטח אגם ברוך, אי לכך משפיע על איכות מי הנחל במורד אגם ברוך, כפי שניתן לראות בברור בממצאי איכות המים בתחנה מס' 3 (מורד אגם כפר ברוך).

**תחנה מס' 503 - נחל סעדיה:** תחנת דיגום זו, התאפיינה בחריגות קלות בריכוז הקולי הכללי (2,600 יח' ל-100 מ"ל) והזרחן הכללי (0.4 מג"ל כ-P). יתר הפרמטרים עמדו בתקן לאיכות מי הנחל. מי הנחל נראו צלולים, אף



תמונה 16: אוכלוסיית "שחריר נחלים" עשירה בנחל סעדיה

שבמעלה נקודת הדיגום קיים חיבור לתעלת תשטיפים היקפית של אתר הזבל הישן של חיפה (הר הזבל). במהלך הניטור הנ"ל נערך סקר כללי מקדים של אוכלוסיית שחריר הנחלים. נמצא כי ערוץ הנחל מקיים אוכלוסייה עשירה של שחריר הנחלים ויכול לשמש כמקור זמין להשבת השחריר לנחל הקישון. פרויקט השבת השחריר לנחל הקישון מתוכנן לביצוע בתחילת עונת האביב בשנה הקרובה (שנת 2007), במסגרת מאמצי הרשות להשבת מינים שחיו באפיק הנחל בעבר.

### 3.6 תחנות הדיגום בנחל גדורה

מקור המים בנחל גדורה, בעונה זו של השנה הינו מי תהום גבוהים המתנקזים אליו. בעת הניטור, זרימת הבסיס הייתה מזערית וכן במעלה הנחל לא הייתה זרימה כלל (תחנת הדיגום מס' 203 - "גשר אושה"). פני המים ברובו של הקטע הרטוב היו מכוסים בכיסוי מלא של עדשת מים (צמח מים צף בעל עלים קטנטנים המתרבה בקצב מהיר). יתכן וזו הסיבה לריכוזי חמצן מומס נמוכים שנמדדו בשתי התחנות שנדגמו בנחל.

**תחנה מס' 202 - "גשר סולל בונה":** פני המים בתחנת דיגום זו היו תחת כיסוי מלא של עדשת מים ויתכן כי זה הגורם לריכוז חמצן מומס נמוך ביותר שנמדד בתחנה זו (1.2 מג"ל). איכות מי הנחל על פי ממצאי המעבדה מעידים על חריגות מהתקן לאיכות מי הנחל במספר פרמטרים. ריכוז זרחן כללי (1.3 מג"ל כ-P), צח"ב (15.5 מג"ל), קולי כללי וצואתי (85,000 ו-11,000 יח' ל-100 מ"ל בהתאמה) ושמן כללי ומינרלי (2.4 ו-1.9 מג"ל בהתאמה). **ריכוז השמן הכללי והמינרלי חורגים מהקבוע בתקן, בשני הניטורים האחרונים (סתיו 2005, אביב 2006), זאת ככל הנראה עדיין בהשפעת אירוע זיהום במזוט שהתרחש בקטע זה של הנחל, בתחילת שנת 2005 וממשיך להשפיע על איכות המים.** יתר החריגות יכולות להעיד על זיהום סניטרי או תעשייתי, אולם לא נראו הזרמות כלשהן בזמן הניטור. יתכן וריכוז הצח"ב הגבוה נבע גם מתהליכי פרוק שניכרו בכיסוי עדשת המים.

**תחנה מס' 201 - "מוסד פרץ":** למעט ריכוז חמצן מומס נמוך וחריגות קלות בריכוזי הקולי הכללי והצואתי (3,200 ו-1,200 יח' מ"ל בהתאמה), לא נמצאו חריגות בפרמטרים שנבדקו, כולל ה-B.T.X והפנול. בסריקת מתכות שנערכה, נמצאה חריגה בסדר גודל נמוך מאוד בריכוז הכרום (0.012 מג"ל). גדות הנחל ומימיו עשירים בצמחיית גדות וצמחייה טבולה. **יש לציין כי תחנת דיגום זו הייתה בעבר אחת המזוהמות בנחל הקישון ויובליו, עקב כך מבוצעות בה בדיקות מירב הפרמטרים וניכר שיפור משמעותי באיכות המים כפי שנמדדה בניטור הנוכחי.**



תמונה 17: צמחייה טבולה וכיסוי עדשת מים בנחל גדורה

### 3.7 נקזים תת קרקעיים

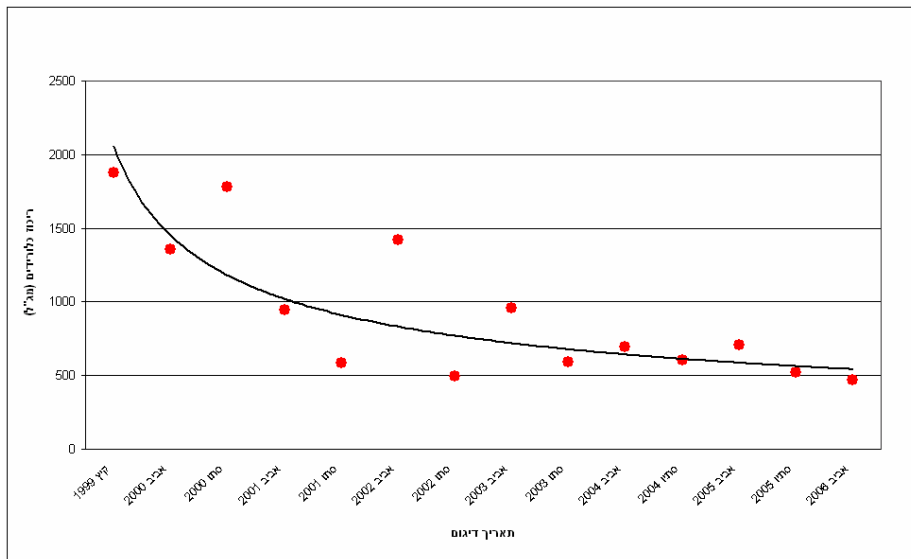
בניטור הנוכחי נדגם נקז אחד בלבד (נקז מוביל ארצי) המשתייך למערך הניקוז העמוק של עמק יזרעאל. נקז



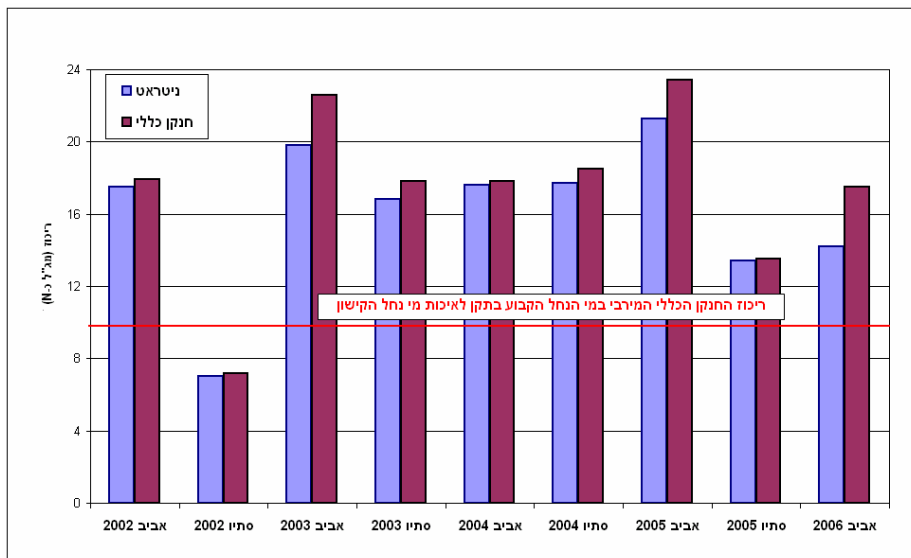
תמונה 18: נקז מוביל ארצי

נחל עדשים לא נדגם מכיוון שלא זרם בעת הניטור. **ריכוז הכלורידים שנמדד בנקז "מוביל ארצי ממשיך את מגמת הירידה ברמת המליחות (ראה גרף מס' 1) ניתן להגיד כי נקז זה אינו תורם מליחות למי הנחל, ומשמעותו היא בעיקר בריכוז חנקה גבוה (14.2 מג"ל כ-N) אשר מקורו במשטר ההשקיה והדישון בשטחי החקלאות הסמוכים. בגרף מס' 2 ניתן לראות כי ריכוזי הניטראט הנמדדים לאורך השנים גבוהים, אי לכך משפיעים על הריכוז הנמדד בתחנות הדיגום הסמוכות (ראה גרף מס' 2). ריכוז הזרחן הכללי במי הנקז (0.6 מג"ל) גבוה אף הוא מהתקן.**

גרף מס' 1: ריכוז כלורידים בנקז "מוביל ארצי" בין השנים 1999-2006



גרף מס' 2: ריכוז ניטראט וחנקן כללי בנקז "מוביל ארצי" (אביב 2002 - אביב/קיץ 2006)



טבלה מס' 1: תוצאות ניטור אביזר/קויז/קויז 2006 - נחל הקישון

פרמטר	יחידות	מעלה התחל		מפער הקישון		מורד התחל		מפער הקישון		מורד התחל		יחידות	פרמטר
		מפל	נחל קייני	מורד	אגם בורד	מפניש	מפניש מוביל	מפניש מוביל	מפניש מוביל	מפניש מוביל	מפניש מוביל		
טמפרטורה	°C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
pH	-	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93	7.93		
מוליכות חשמלית	mS/cm	2.34	5.85	7.9	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31	6.31		
כלורידים	מג"ל	13	44	64	189	189	189	189	189	189	189		
מוצקים מרחפים (ס"מ) <sup>105</sup>	מג"ל	<5	44	55	159	159	159	159	159	159	159		
מוצקים מרחפים (ס"מ) <sup>550</sup>	מג"ל	6.2	7.9	6.3	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1		
ריוויית תמצן מוגס	%	85	103	72	76	76	76	76	76	76	76		
סולפיד H <sub>2</sub> S	מג"ל	0.32			0.024	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015	0.015		
זרחת כ - P	מג"ל				1.1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8		
זרחת כללית כ - P	מג"ל	12.8	1.8	2.3	2	2.1	2	2	2	2	2		
חנקן כ - N	מג"ל	1	10.8	11.7	5.9	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6		
חנקן כ - N	מג"ל	<0.002	2.15	2.4	0.18	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12		
חנקן אמוניאקלי כ - N	מג"ל	75	0.6	5.4	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		
חנקן קלורל כ - N	מג"ל	88.7	0.6	8.2	3.2	<0.1	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3		
חנקן כללית כ - N	מג"ל	89.7	13.55	21.15	9.28	7.82	8.77	8.77	8.77	8.77	8.77		
צהי"ב	מג"ל	6.3	14	4	3.6	6.3	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6		
C-5:TOC	מג"ל			15.3			36	36	36	36	36		
דטרונגטיים	מג"ל			0.2			11.7	11.7	11.7	11.7	11.7		
שמן מניולי FTIR	מג"ל	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
שמן כללי FTIR	מג"ל	1.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
בנזן	מג"ל			<0.005			<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		
טולואן	מג"ל			<0.005			<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		
קסילן	מג"ל			<0.005			<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		
פנול	מג"ל			<0.02			<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
מיקרוטורקס E.C 50/ L10D	%						0	0	0	0	0		
קולי כללי	יח"ל -	3900000	71000	45000	62000	69000	41000	110000	72000	1900	1300		
קולי צואתי	100 מג"ל	440000	750	1100	370	13000	12000	2000	4800	260	230		
כלור נחל	מג"ל				<0.01		<0.01						
כלורופיל	מק"ג/ל			<10			20						

הערות: ערכים המצוינים ברקע אפור חורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון. \*מי הנחל נשטפים במורד "מפל הראש" למטרות חקלאות ע"י מושב רם - און נבזמן הניטור לא זרמו לכיוון מורד הנחל.

התקן לאיכות מי נחל הקישון מופיע בטבלה מס' 2.

רשות נחל הקישון



טבלה מס' 2: תוצאות ניטור אביז/קניץ 2006 - יובלי הקישון

תקן איכות מי נחל הקישון	מי בריז	נקז מוביל ארצי	יובלים					נחל הגזירה		יחידות	פרמטר
			נחל סעדירה	נחל מזרע	נחל ערשים	שפד האצפורי	מוסד מניץ	נחל סולל גשר בונה			
	701	601	503	502	501	407	201	202	°C	טמפרטורה	
		21.8	24.7	27	27.1	29.8	27.2	27.9	-	pH	
7-8.5	8.43	7.9	7.9	7.56	7.75	7.90	7.05	7.1	-	מוליכות חשמלית	
		1.8	2.9	7.4	6.9	7	2.4	1.9	mg/cm	כלורידים	
1000 (במעלה)	237	467		1481	2658	2346	538		מג"ל	מוצקים מרחפים (ס') (105°)	
	<5		<5			33	14	41	מג"ל	מוצקים מרחפים (ס') (550°)	
	<5		<5			30	<5	5	מג"ל	חמצן מומס	
		7.5	8.3	7	5.4	6.3	3.3	1.2	מג"ל	חמצן מומס	
60%		87	101	88	70	83	43	16	%	רוויות חמצן מומס	
0.002	<0.1		<0.1			<0.1	<0.1	<0.1	מג"ל	סולפיד - H <sub>2</sub> S	
	0.2	0.3		2.7	1.2	0.7	<0.1		מג"ל	זרחת כ - P	
	0.1	0.6	0.4	3.6	1.9	1.3	0.18	1.3	מג"ל	זרחת כלכלי כ - P	
	<1	14.2	5.4	11.2	3.3	<1	1.9	<1	מג"ל	תקנה כ - N	
	0.008	<0.002	0.02	2.58	0.75	<0.002	0.47	<0.002	מג"ל	תקנה כ - N	
~2.5	<0.05	<0.05	<0.05	6	<0.05	<0.05	0.8	0.7	מג"ל	תקן אמניקאלי כ - N	
	<0.1	3.3	<0.1	7.1	<0.1	1.3	2	3.5	מג"ל	תקן קלזחל כ - N	
10	1.11	17.5	5.52	20.88	3.45	2.3	4.37	4.5	מג"ל	תקן כלכלי כ - N	
10	0.6	0.75	0.6	8	2.1	3.9	4.35	15.5	מג"ל	צחי"ב	
	28					57	45		מג"ל	צחי"ב	
	8.1					2.9	15.3		מג"ל	TOC כ - C	
0.5	0.2					0.30	0.25		מג"ל	דטרונטים	
1	<0.5		<0.5		<0.5	<0.5	<0.5	1.9	מג"ל	שמן מינרלי FTIR	
1	<0.5		<0.5		<0.5	<0.5	<0.5	2.4	מג"ל	שמן כלכלי FTIR	
							<0.005		מג"ל	בנזן	
סה"כ BTXS כ 0.2							<0.005		מג"ל	טולואן	
							<0.005		מג"ל	קסילן	
							<0.02		מג"ל	פנול	
							0		%	מיקרוטוקס E.C 50/LTD	
** (1000) 2400	<100		2600	46000	35000	240	3200	85000	יח"ל -	קולי כלכלי	
** (400) 1000	<10		520	360	2100	40	1200	11000	100 מי"ל	קולי צואתי	
							<0.01		מג"ל	כלור נותר	
							<10		מג"ל	כלורופיל	

הערות: הערכים המצויינים ברקע אפור חורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון.  
 \*\* ערכים בסטוריזים עבור 100% מהבדיקות, ערכים מחוץ לסטוריזים עבור 80% מהבדיקות

טבלה מס' 3: תכולת מתכות במי נחל הקישון - ניטור אביב/קיץ 2006

תקן איכות מי נחל הקישון	מוסך פרץ (נחל גדורה)	מעגן הדיג	פתח שובר הגלים	גשר ההסתדרות	גשר אירי ברכות נשר	תחנת המחצבה	מפגש מוביל ארצי		
	201	7 נק	1 נק	6 ב'	6 א'	5 ב'	4	פרמטר	
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.04	<0.01	<0.01	<0.01	כסף	Ag
	0.776	0.39	0.49	0.46	3.3	0.78	7	אלומיניום	Al
	<0.02	<0.03	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	ארסן	As
	0.3	4	5.5	2	0.5	0.5	0.6	בורון	B
	0.335	0.26	0.072	0.93	0.27	0.26	0.31	בריום	Ba
	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	בריליום	Be
	199	481	388	1100	205	207	225	סידן	Ca
0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	קדמיום	Cd
	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	קובלט	Co
0.01 (0.05 במורד)	0.012	<0.005	<0.005	<0.005	0.008	<0.005	0.013	כרום	Cr
0.05	0.022	0.033	0.025	0.03	0.019	0.017	0.024	נחושת	Cu
	1	0.22	0.24	0.22	2.8	0.62	6.1	ברזל	Fe
	26.7	391	542	342	17.8	16.7	20.4	אשלגן	K
	<0.01	<0.1	<0.15	<0.1	<0.02	<0.02	<0.02	ליטיום	Li
	70	714	1021	388	104	109	144	מגנזיום	Mg
	0.277	0.046	0.017	0.18	0.2	0.178	0.48	מנגן	Mn
	<0.01	0.015	0.024	0.056	<0.01	0.045	0.036	מוליבדיום	Mo
	243	8010	10435	3092	471	5.8	63	נתרן	Na
0.05	<0.015	0.017	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	0.025	ניקל	Ni
	0.198	0.1	0.1	0.63	0.84	0.7	1.15	זרחן	P
0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	עופרת	Pb
	68	900	1167	547	100	106	138	גופרית	S
	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	אנטימון	Sb
	<0.02	<0.04	<0.04	<0.06	<0.02	<0.02	<0.02	סלניום	Se
	15.8	2.5	1.34	3.2	10.4	6.2	17	צורן	Si
	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.01	<0.02	<0.02	בדיל	Sn
	5.37	18.5	10.37	59	3.5	3.7	4.55	סטרונטיום	Sr
	<0.015	<0.01	<0.01	<0.01	0.058	0.011	0.13	טיטניום	Ti
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.031	0.022	0.03	ונדיום	V
1	0.232	0.21	0.126	0.24	0.1	0.08	0.27	אבץ	Zn
0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	כספית	Hg

הערה: כל הערכים הינם ביחידות מג"ל. (הערכים החורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון מסומנים ברקע אפור)

#### 4. ניתוח ממצאים

##### כל הנתונים מרוכזים בטבלאות 1-3, ומוצגים בגרפים 1-12.

**ערכי הגבה (pH):** ערכי ההגבה ניטרליים עם נטייה לערכים אלקאליים, במיוחד במורד הנחל ובנמל הקישון ובכל מקרה עומדים בתקן לאיכות מי נחל הקישון בכל תחנות הדיגום.

**חמצן מומס:** בתחנות מעלה הנחל נמדדו ריכוזי החמצן המומס הנעים בתחום הרווייה ומעל לערך הקבוע בתקן לאיכות מי נחל הקישון. **בגרף מס' 4**, ניתן לראות כי בתחנות מורד הנחל נמדדו ערכים גבוהים באופן משמעותי (240% - 430%) ומבטאים על רוויה המעידה על פעילות פוטוסינטטית מוגברת בקטעים אלו, עקב פריחת אצות. גם בתחנות נמל הקישון נמדדו ערכים גבוהים, אולם פחות קיצוניים. בנחל הגדורה, בדומה לממצאי הנתונים האחרונים (אביב וסתיו 2005) נמדדו אחוזי רוויה נמוכים בשתי התחנות שנדגמו ("גשר סולל בונה" ו"מוסך פרץ"). ערכים אלו נמוכים מהתקן לאיכות מי הנחל ומעידים על מצב אנאירובי (בתחנת "גשר סולל בונה") שייתכן ומקורה בספיקת המים הנמוכה וכן בכיסוי המלא של פני המים בעדשת מים, אשר החלה בתהליכי פרוק וצורכת עקב כך את החמצן מגוף המים.

**כלורידים:** ממצאי הניטור מעידים כי בכל תחנות מעלה הנחל וביובליו (נחל מזרע נחל עדשים), נמדדו ריכוזי כלורידים גבוהים בהרבה מהמומלץ בתקן לאיכות מי נחל הקישון (1000 מג"ל), אף גבוהים מאלו שנמדדו בניטור אביב 2005 גם עקב השפעה עונתית. **נתון זה מחזק את הצורך באספקת מים באיכות התואמת את התקן לאיכות מי נחל הקישון, על מנת להקטין את השפעת הנקזים העמוקים הפזורים בעמק יזרעאל, זאת על פי "תוכנית מים".** במורד הנחל המושפע ממשטר הגאות והשפל של הים התיכון, ריכוז הכלורידים עולה בצורה אופיינית ככל שקרבים אל שפך הנחל לים. בנחל ציפורי נמדד ריכוז גבוה יחסית ולא אופייני. יתכן וחוסר הזרימה באפיק, כפי שנצפה בעת הניטור, גורם להמלחת המים עקב אידוי מוגבר.

**מוצקים מרחפים:** באופן כללי, כפי שרואים **בגרף מס' 9**, ריכוז המוצקים המרחפים שנמדד בתחנות הדיגום לאורך הנחל אינו גבוה, למעט בתחנת הדיגום "מפגש מוביל ארצי" במעלה הנחל, בו ניכרת פעילות מרעה שיתכן וגרמה להרחפת הקרקעית. על פי ההפרשים בין ערכי המוצקים המרחפים ב-105 מ"צ, לבין ערכם ב-550 מ"צ, ניתן לראות כי רוב החומר המרחף במעלה הנחל הינו ממקור מינרלי (סחף) ובמורד הנחל ממקור אורגני (ככל הנראה אצות). בתחנות נמל הקישון, כמו גם בנחל סעדיה, ריכוז המוצקים המרחפים היה נמוך מ-5 מג"ל.

**כלורופיל:** ריכוז הכלורופיל נמדד בשבע תחנות דיגום. בתחנת הדיגום בנחל גדורה, בתחנת מעלה הנחל "מורד אגם ברוך" ובתחנת "פתח שובר הגלים" נרשמו ערכים נמוכים מ-10 מקג"ל, המעידים על דרגת איאטורופיקציה נמוכה. הריכוז שנמדד בתחנת המחצבה שבמפער הקישון מעידה פעילות פוטוסינטטית בגוף המים, אולם ממצאי תחנות המורד "גשר ההסתדרות" (240 מקג"ל) ו"גשר יוליוס סימון" (110 מקג"ל) מעידים על דרגת איאטורופיקציה גבוהה במיוחד שמתבטאת בפריחת אצות מוגברת. ניתן לראות כי ריכוז הכלורופיל הגבוה בתחנות המורד, תואם את ריכוזי החמצן המומס הקיצוניים וכמו כן ניתן לראות התאמה כלשהי לריכוזי החנקן הכללי הגבוהים והיחס בינם לבין ריכוזי הזרחן שנמדדו באותן תחנות דיגום.



**עומס אורגני (BOD, TOC):** ריכוזי הצח"ב (BOD) שנמדדו לאורך הנחל בניטור הנוכחי היו לרוב נמוכים ועמדו בתקן לאיכות מי נחל הקישון, למעט בארבע תחנות דיגום. בתחנה שבמורד "שפך נחל קייני" הנמצאת במעלה הנחל נמדד ריכוז צח"ב דומה לממצאי הניטור האחרון (14 מג"ל), בתחנת הדיגום "גשר סולל בונה" שבנחל הגדורה, נמדד ריכוז החורג מהתקן (15.5 מג"ל), יתכן ומקורו בכיסוי פני המים בעדשת מים במצב של פרוק חלקי, או במקור שפכים סניטריים. בנוסף, כפי שניתן לראות בגרף מס' 8, נמדדו ערכים גבוהים וחורגים מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בשתי תחנות מורד הנחל "סמוך למוצא חכ"ב" (26.4 מג"ל) ו"גשר ההסתדרות" (19.2 מג"ל). מקור הצח"ב בתחנות אלו יכול לנבוע מריכוז האצות הגבוה שאפיין קטע זה בזמן הניטור, אולם יתכן ומקורו בקולחי המפעלים המזרימים במורד. בניטור הנוכחי נמדד ריכוז כלל הפחמן האורגני (TOC) באחד עשרה תחנות דיגום. על פי גרף מס' 8, ניתן לראות כי הריכוז שנמדד בתחנות מורד הנחל ("סמוך למוצא חכ"ב" ו"גשר ההסתדרות") היה גבוה בהרבה מהריכוזים שנמדדו ביתר תחנות הדיגום.

**קוליפורמים כלליים וצואתיים:** ממצאי הדיגום המיקרוביאלי לנוכחות חיידקי קוליפורם כללי וצואתי, הושוו לערכים הקבועים בתקן לאיכות מי נחל הקישון, עבור 80% מהבדיקות (1000 יח/100 מ"ל ו-2400 יח/100 מ"ל עבור קולי צואתי וכללי בהתאמה). ממצאי הניטור (גרפים 11,12) מצביעים בברור כי תחנות מעלה הנחל ומפער הקישון סובלות מזיהום בקטריאלי ממקורות שונים. מקורות הזיהום יכולים להיות הגלשות ביוב גולמי, הגלשות קולחים ללא חיטוי, ריקון בריכות דגים וצואת עדרי בקר הרועים לגדות הנחל. בתחנת הדיגום "מפל הראש" ריכוזי קולי כללי וצואתי התואמים רמות שאופייניות למי ביוב סניטרי. בתחנות הדיגום במעלה הנחל נמדדו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון. ניתן לראות כי חריגות אלה הינן לרוב באותו סדר גודל ולא ניתן לזהות מגמות כלשהן, אולם יתכן והן מצביעות על זיהום שהתרחש קודם לניטור במיוחד באזור תחנות מפער הקישון. בדומה לממצאי הניטורים האחרונים, בתחנות מורד הנחל ("סמוך למוצא חכ"ב", "גשר ההסתדרות" ו-"גשר יוליוס סימון") ובתחנות הדיגום בנמל הקישון לא נמצאו חריגות בריכוזי חיידקי הקולי הכללי והצואתי. בתחנות הדיגום בנחל הגדורה נמצאו ריכוזי קולי כללי וצואתי גבוהים, אם כי נמוכים מדרך כלל. ביובלי הקישון האחרים, לא נמדדו חריגות בריכוזי הקולי הצואתי (למעט בנחל עדשים).

**זרחה וזרחן כללי:** ריכוזי הזרחן הכללי שנמדדו בתחנת הדיגום "מורד אגם ברוך" במעלה הנחל היה הגבוה מבין תחנות הדיגום בנחל עצמו. ביובליו המתנקזים במעלה תחנה זו (נחל עדשים, נחל מזרע) נמדדו ריכוזים גבוהים של זרחן כללי. מקורות הזרחן הכללי הינם בדישון חקלאי, אולם לא ניתן לשלול אפשרות של גלישת ביוב סניטרי או קולחים בנחל מזרע, זאת על פי יתר ממצאי הדיגום (חנקן אמוניאקלי, חנקן כללי). על פי גרף מס' 7 ניתן לראות כי ככל שיורדים במורד הנחל, ריכוזי הזרחן הכללי יורד בהתאמה. בכל מקרה, חרוג הריכוזים שנמדדו בכל תחנות הדיגום מהתקן לאיכות מי נחל הקישון (0.1 מג"ל כ-P). הריכוזים שנמדדו בתחנות מורד הנחל ("סמוך למוצא חכ"ב", "גשר ההסתדרות", "גשר יוליוס סימון") אמנם חורגים מהתקן, אולם נמוכים מאלו שבמעלה ודומים לאלו שנמדדו בניטור האחרון (סתיו 2005). הריכוז שנמדד בתחנת "מפל הראש" (12.8 מג"ל כ-P) מעיד על מקור המים (שפכים סניטריים המגיעים מגנין) הזורם בקטע זה של הנחל. בתחנות נמל הקישון, נמדדו ערכים דומים לתחנות המורד, כאשר הריכוז הגבוה יותר (0.9 מג"ל כ-P), נמדד בתחנה הקרובה יותר לים. בד"כ נמדדים בתחנות אלו ערכים נמוכים ויתכן כי הריכוזים שנמדדו בניטור הנוכחי מייצגים מקור זרחן בנמל עצמו.



**חנקן אמוניאקלי, חנקות וחנקן כללי:** מבחינת ריכוזי החנקן שנמדדו לאורך הנחל, מסתמן הבדל בין שלושת חלקי הנחל (מעלה, מפער, מורד). תחנת הדיגום "מפל הראש" יוצאת דופן, והריכוז שנמדד בה (89.7 מג"ל כ-N) מעיד על מקור המים (ביוב סניטרי) ורובו מופיע בצורת אמוניה (75 מג"ל). יתר תחנות המעלה, מושפעות בעיקר מריכוז ניטראט גבוה, שמקורו בעיקר בהשקיה בקולחים, ודישון שטחי החקלאות בעמק יזרעאל. מערך הנקזים העמוקים, תורם גם הוא להעשרת מי הנחל בחנקה (ניטראט) כפי שצויין בסעיף 3.7 לדוח זה. נחל מזרע המצוי במעלה תרם בעת הניטור לריכוז הגבוה שנמדד במעלה ויתכן וזרמו בנחל שפכים סניטריים או קולחים בדרגת טיהור נמוכה, בעת הניטור. תחנות מפער הקישון התאפיינו בריכוז חנקן כללי העומד בתקן לאיכות מי הנחל (10 מג"ל כ-N) ובריכוזי חנקן אמוניאקלי נמוכים מסף הגילוי (0.05 מג"ל כ-N). לעומת זאת ריכוז החנקן הכללי שנמדד בתחנות המורד חורגים משמעותית מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, כפי שניתן לראות בגרף מס' 6. הריכוז הגבוה ביותר של חנקן כללי נמדד בתחנה "סמוך למוצא חיפה כימיקלים" (17.53 מג"ל כ-N) ורובו הופיע בצורת ניטראט (14.1 מג"ל כ-N). בתחנת דיגום זו נמדד ריכוז הניטריט הגבוה מבין כל תחנות הדיגום (2.93 מג"ל כ-N). יש לציין כי ריכוז החנקן האמוניאקלי שנמדד בתחנת דיגום זו כמו גם ביתר תחנות הדיגום במורד היו נמוכים ועמדו בתקן לאיכות מי הנחל בניגוד לחריגות שנמדדו בניטור האחרון. ריכוז הניטראט והחנקן הכללי יורדים ככל שמתקדמים במורד הנחל עד לפתח נמל הקישון, כך שניתן להניח כי תורמי החנקן העיקריים במורד הנחל הנם קולחי מפעלי התעשייה המוזרמים במורד הנחל. בנוסף, ניתן לראות (גרף מס' 6) כי הריכוזים שנמדדו בתחנות המתנקזות למורד הנחל ("גשר אירי בריכות נשר", "נחל ציפורי", "נחל גדורה - מוסך פרץ") נמוכים משמעותית מאלו שנמדדו בתחנות המורד עצמן, כך שלא ניתן לייחס להן השפעה על העשרת מורד הנחל בחנקות. הדבר נכון גם לגבי תרומתן מבחינת הספיקה הנמוכה בעת הניטור.

**שמן כללי ושמן מינרלי:** בדומה לניטור האחרון (סתיו 2005) נמדדה חריגה בתחנת "מפל הראש" שבמעלה הנחל, כתוצאה ממקור המים בה (ביוב גולמי מגינין וסביבתה). לא היו חזרות על חריגות במעגן הדיג ובמורד אגם ברוך כפי שנמצאו בניטור סתיו 2005. תחנת הדיגום "גשר סולל בונה" שבנחל הגדורה עדיין מושפעת ככל הנראה מאירוע זיהום במזוט שהתרחש בחודש פברואר 2005, כפי שניתן לראות בגרף מס' 10, המרכז את ממצאי הניטור הנוכחי. ניתן לשער כי מערכת הניקוז דרכה הגיע בזמנו הזיהום לגדורה, אינה נקייה משאריות מזוט, ומשפיעה על קטע זה של הנחל. ריכוז שמן כללי ומינרלי חורג מהתקן, נמדד גם בתחנת הדיגום "סמוך למוצא חכ"ב" שבמורד הנחל. ביתר התחנות לא נמדדו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון.

**דטרונטים:** בדומה לניטורים האחרונים, ריכוז הדטרונטים בניטור אביב 2006 עמד בתקן לאיכות מי נחל הקישון ולא עלה מעל לערך הסף קבוע בתקן בכל תחנות הדיגום בהן נמדד לאורך הנחל ויובליו וכן בנמל הקישון.

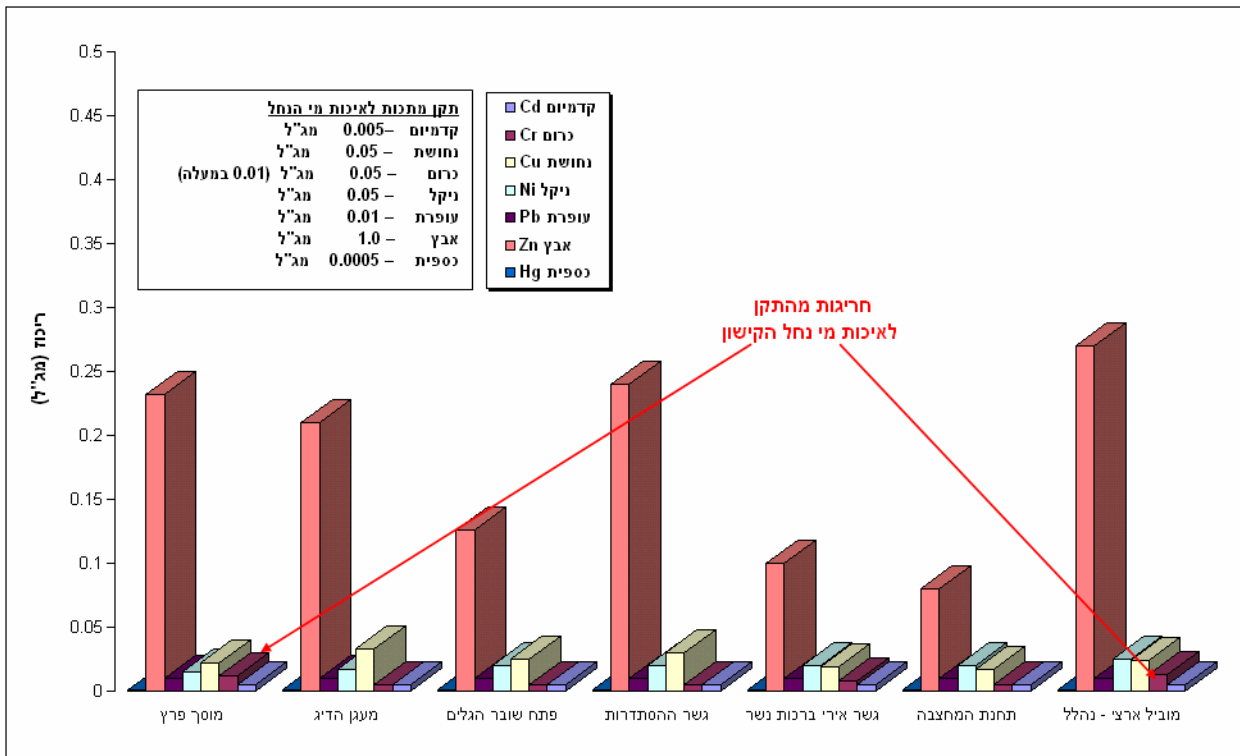
**סולפידים:** ריכוזי סולפידים נמדדו ב-14 תחנות דיגום ומהם נגזרו ריכוזי H<sub>2</sub>S-S. בתחנות הדיגום במעלה הנחל נמדדו לרוב ערכים נמוכים, זאת למעט תחנת הדיגום "מפל הראש" בה זרמו שפכים גולמיים. בתחנות הדיגום ביובלי הנחל נמדדו ערכים נמוכים מ-0.1 מג"ל כ-S. בתחנות מורד הנחל "סמוך למוצא חכ"ב" ו"גשר ההסתדרות" נמצאו ערכים גבוהים ביחס ליתר התחנות וחורגים מהתקן לאיכות מי הנחל, כשהריכוז הגבוה ביותר נמצא ב"גשר ההסתדרות" (0.56 מג"ל כ-S).



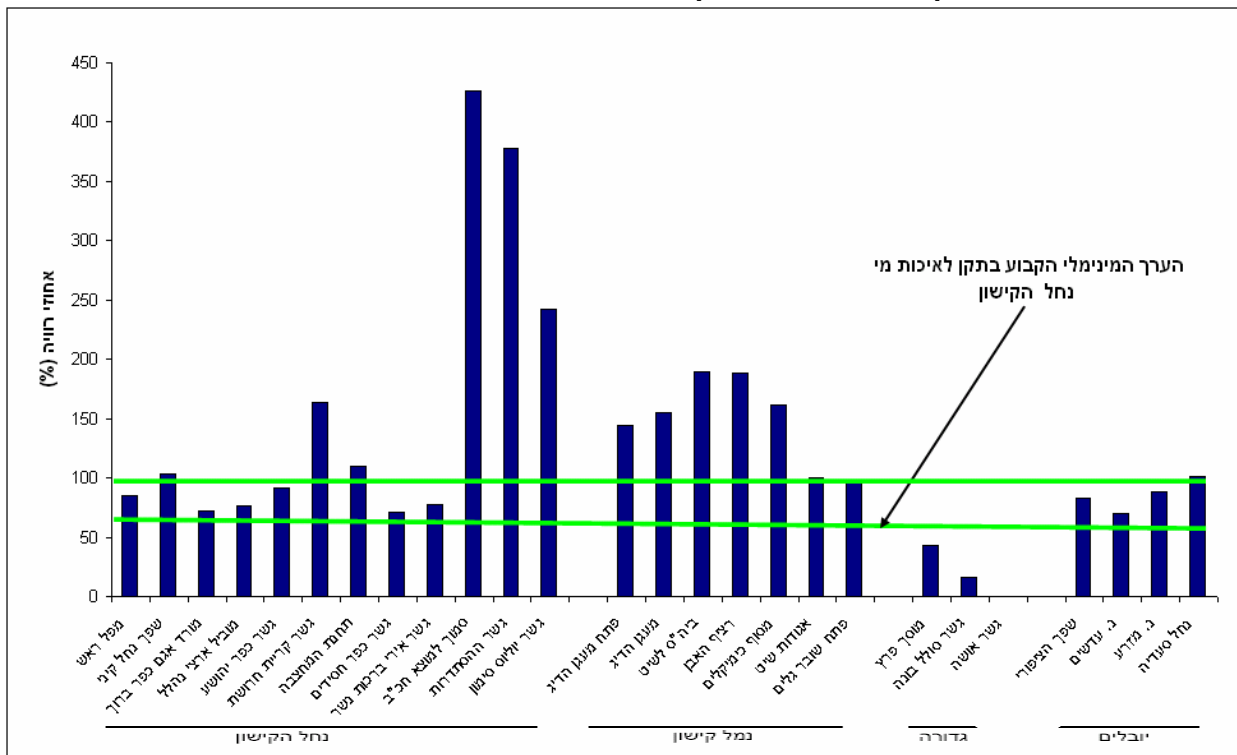
**B.T.X, פנול:** בשבע תחנות הדיגום בהן נמדדו ריכוזי ה-B.T.X והפנול לא נמדדה אף חריגה מהתקן לאיכות מי נחל הקישון באף אחד מהפרמטרים.

**מתכות כבדות:** בניטור אביב 2006, נמצאו חריגות קלות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון בריכוז הכרום שנמדד בשתי תחנות דיגום, בתחנת הדיגום "מוסך פרץ" שבנחל הגדורה בה נמדדו חריגות בריכוז הכרום גם בניטור האחרון (סתיו 2006) ובתחנת "מפגש מוביל ארצי" שבמעלה נחל הקישון (גרף מס' 3). ביתר תחנות הדיגום, לא נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל הקישון, באף אחת מהמתכות הכבדות. בדוח ניטור סתיו 2005, צוינה האפשרות כי עקב גובה פני המים הנמוכים בתחנת "מוסך פרץ" ישנה הרחפה מסוימת של הקרקעית בעת לקיחת הדוגמה, וריכוז המתכות בקרקעית תחנה זו גבוהה וידועה (נמדדה בניטורי 2000 - 2005). לגבי תחנת "מפגש מוביל ארצי" נמצאו בעבר חריגות במדד זה (סתיו 2002, אביב 2003, סתיו 2004). יתכן והרחפת סדימנט הנובעת מפעילות המרעה במקום וכפי שניתן להסיק מתכולת המוצקים המרחפים הגבוהה, תרמה לשחרור כרום אל גוף המים.

גרף מס' 3: ריכוזי מתכות כבדות במי נחל הקישון - יולי 2006

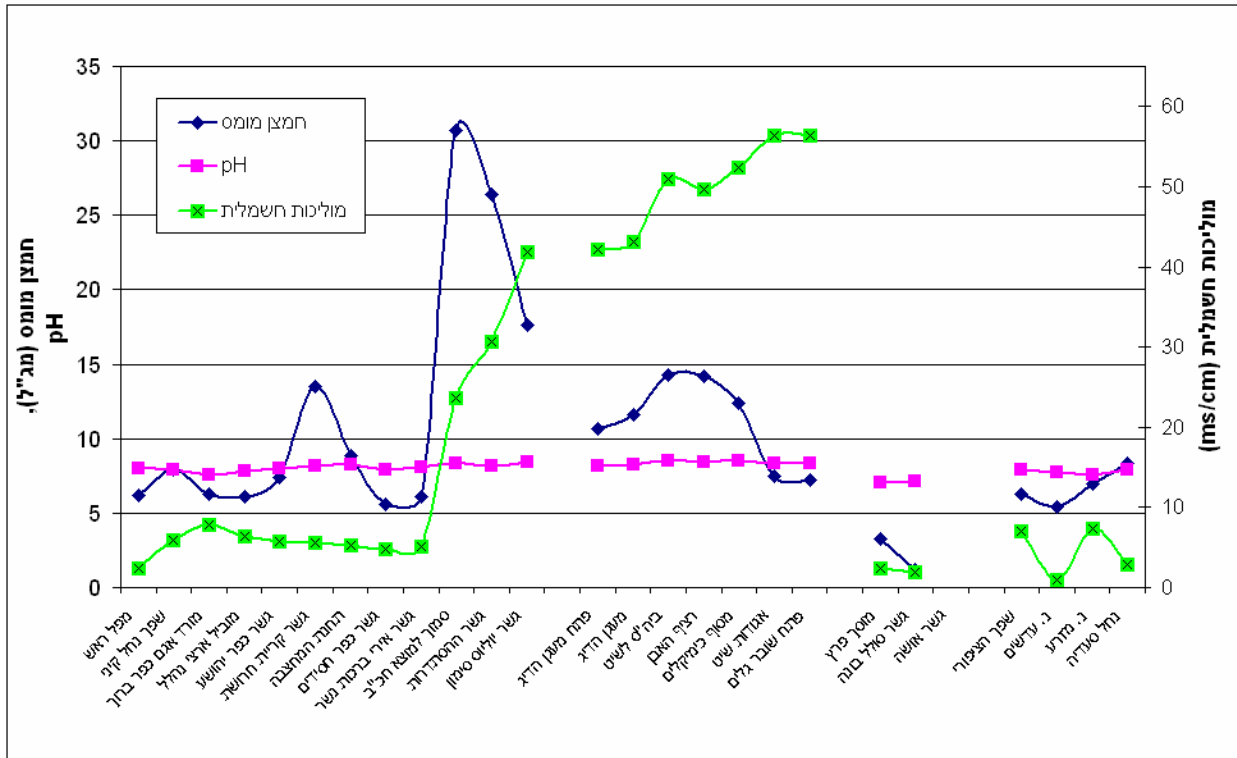


גרף מס' 4: רויית חמצן מומס בתחנות הדיגום - יולי 2006

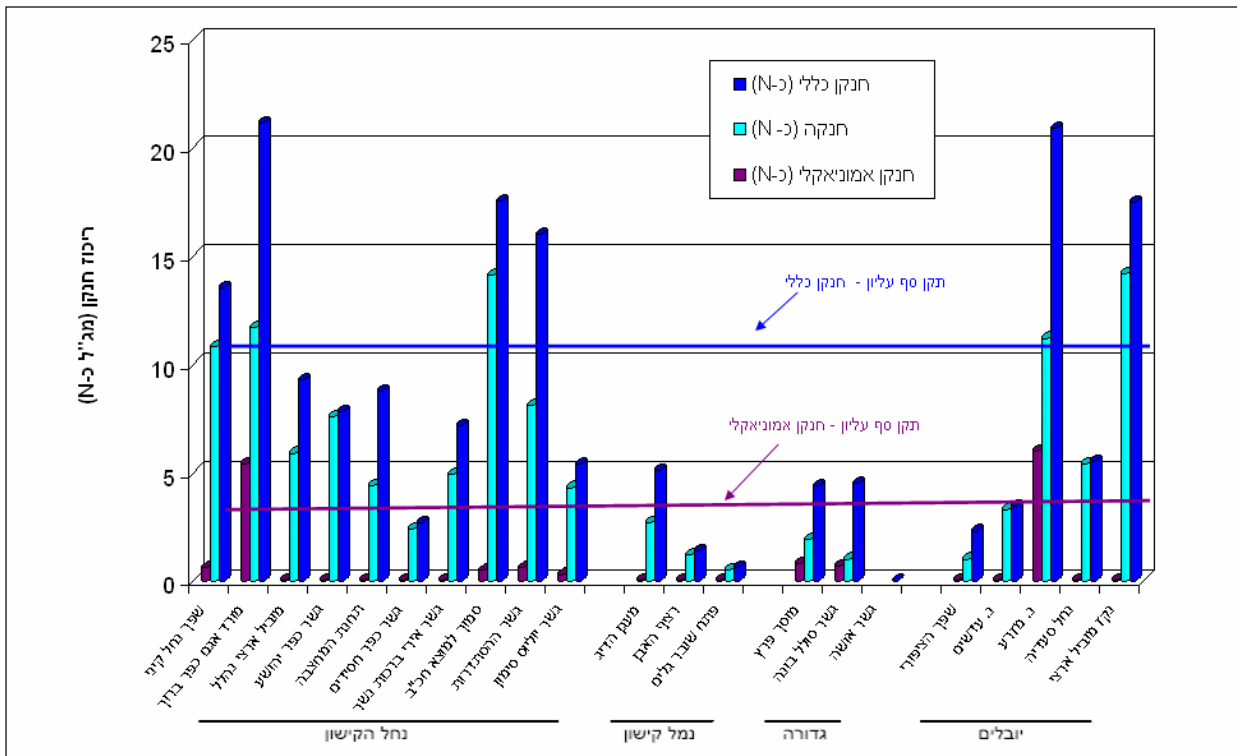




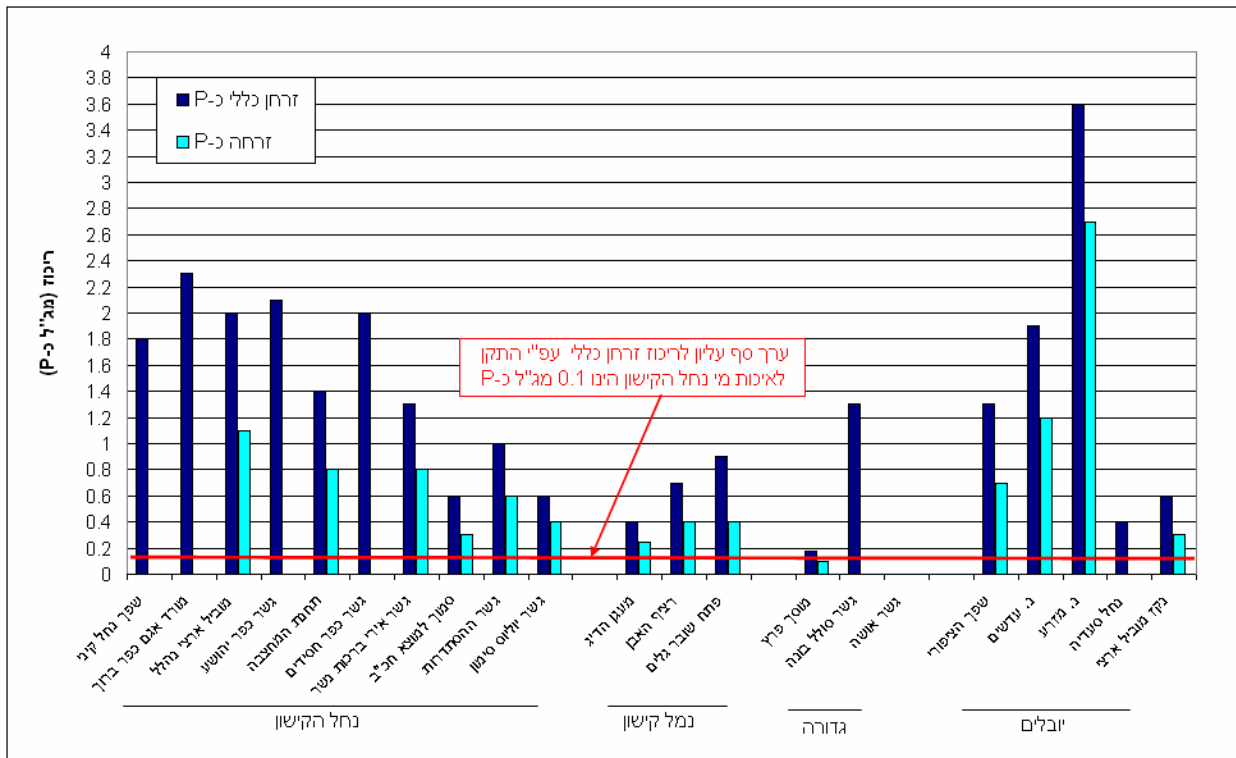
גרף מס' 5: נתוני מדדים פסיקוכימיים - יולי 2006



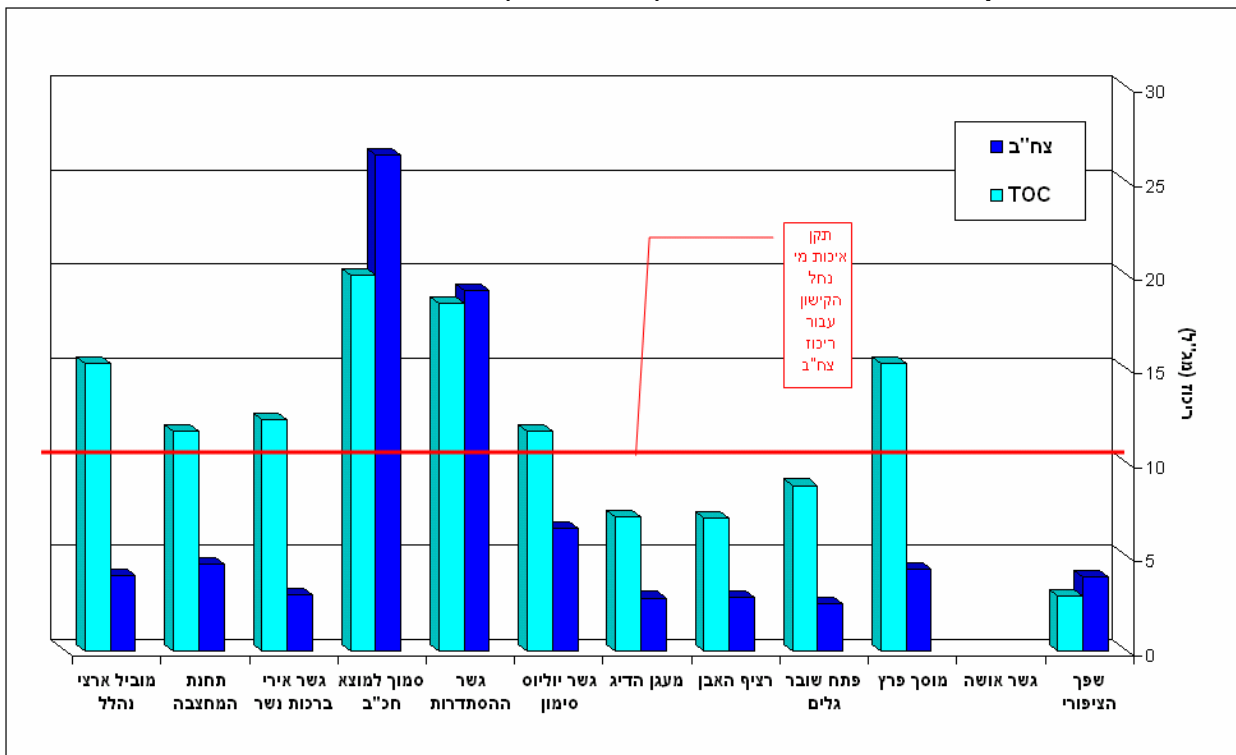
גרף מס' 6: ריכוזי תרכובות חנקן בתחנות הדיגום - יולי 2006



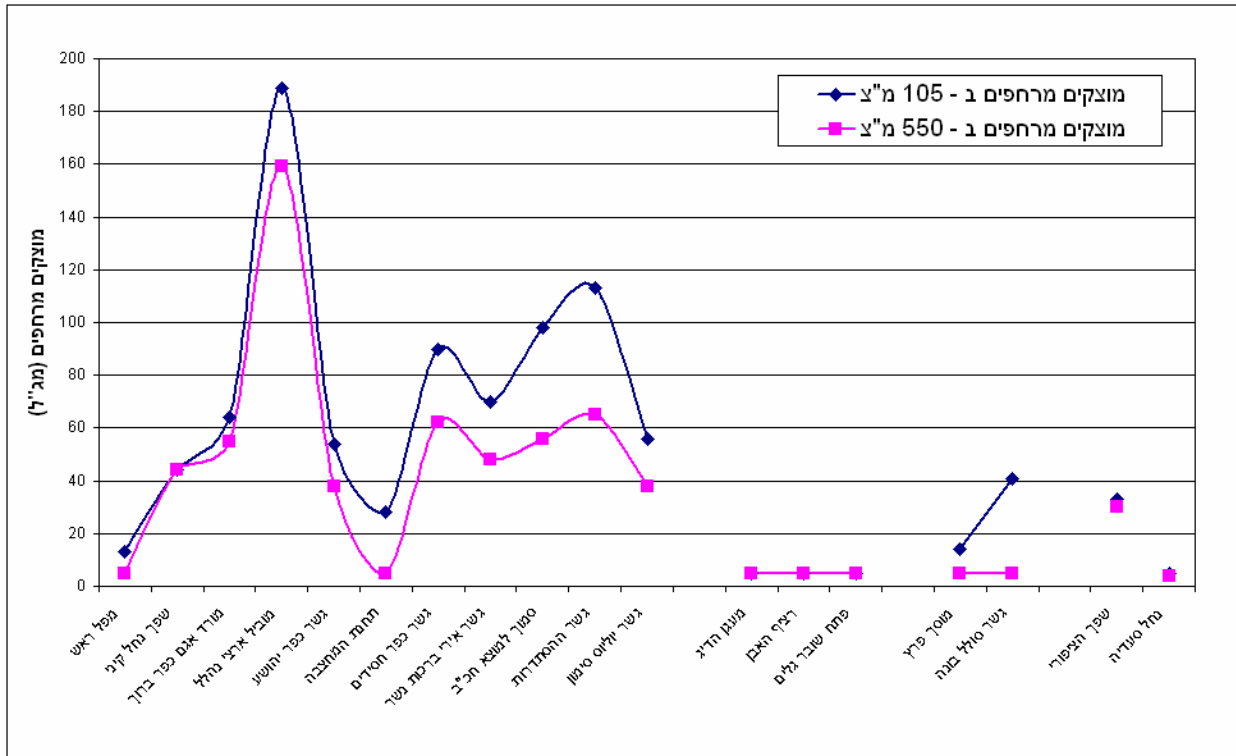
גרף מס' 7: ריכוזי זרחה וזרחן כללי בתחנות הדיגום - יולי 2006



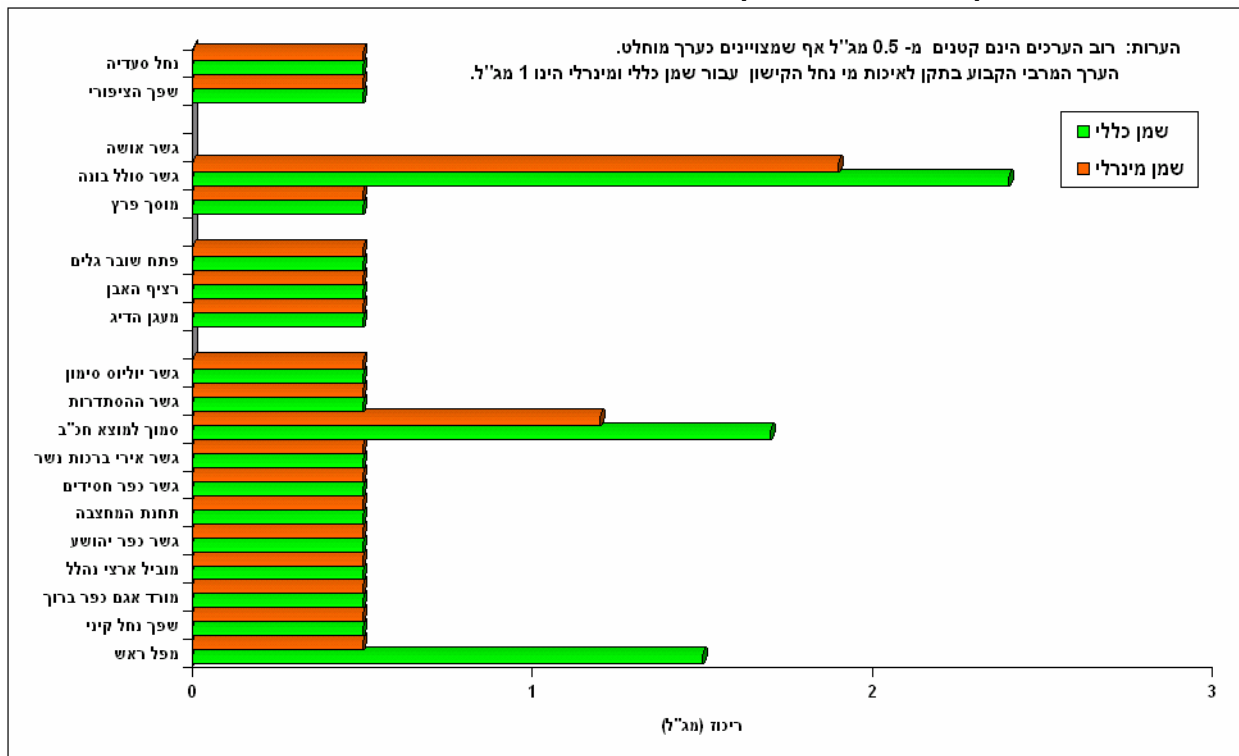
גרף מס' 8: מדדי עומס אורגני (BOD, TOC) במי הנחל - יולי 2006



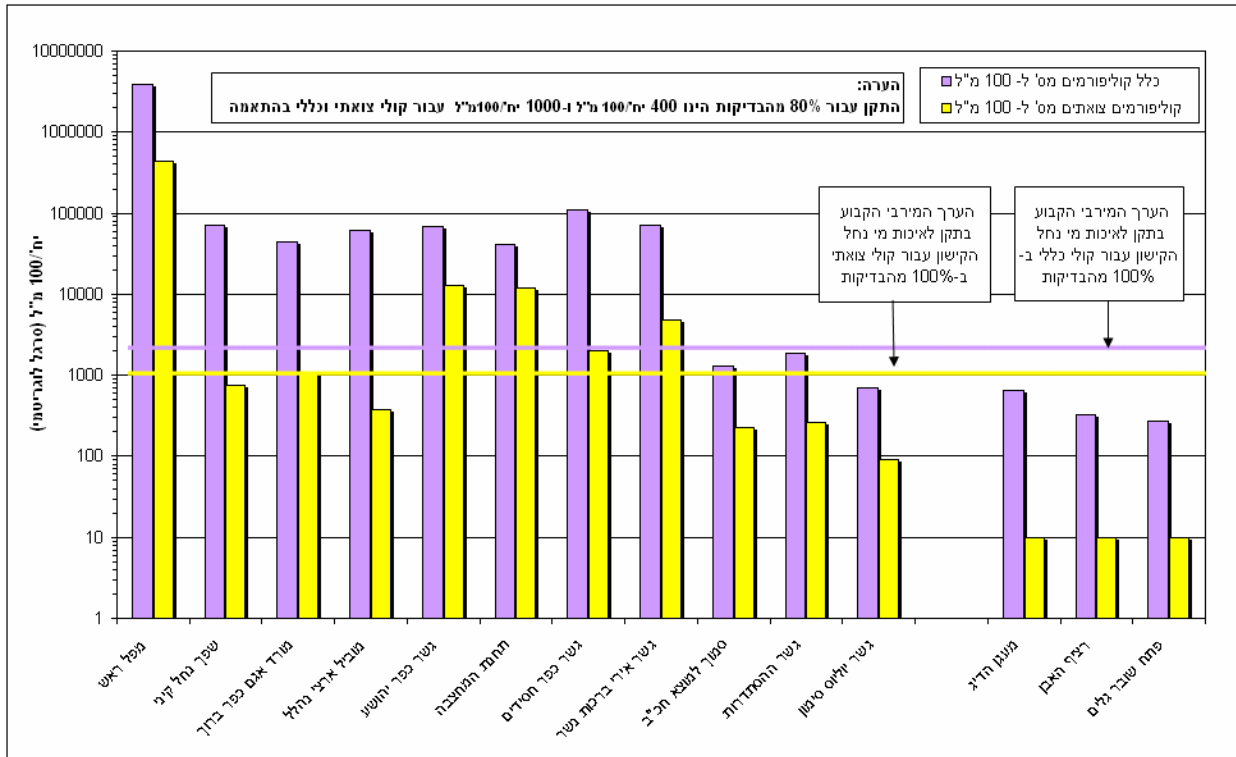
גרף מס' 9: ריכוז מוצקים מרחפים במי הנחל - יולי 2006



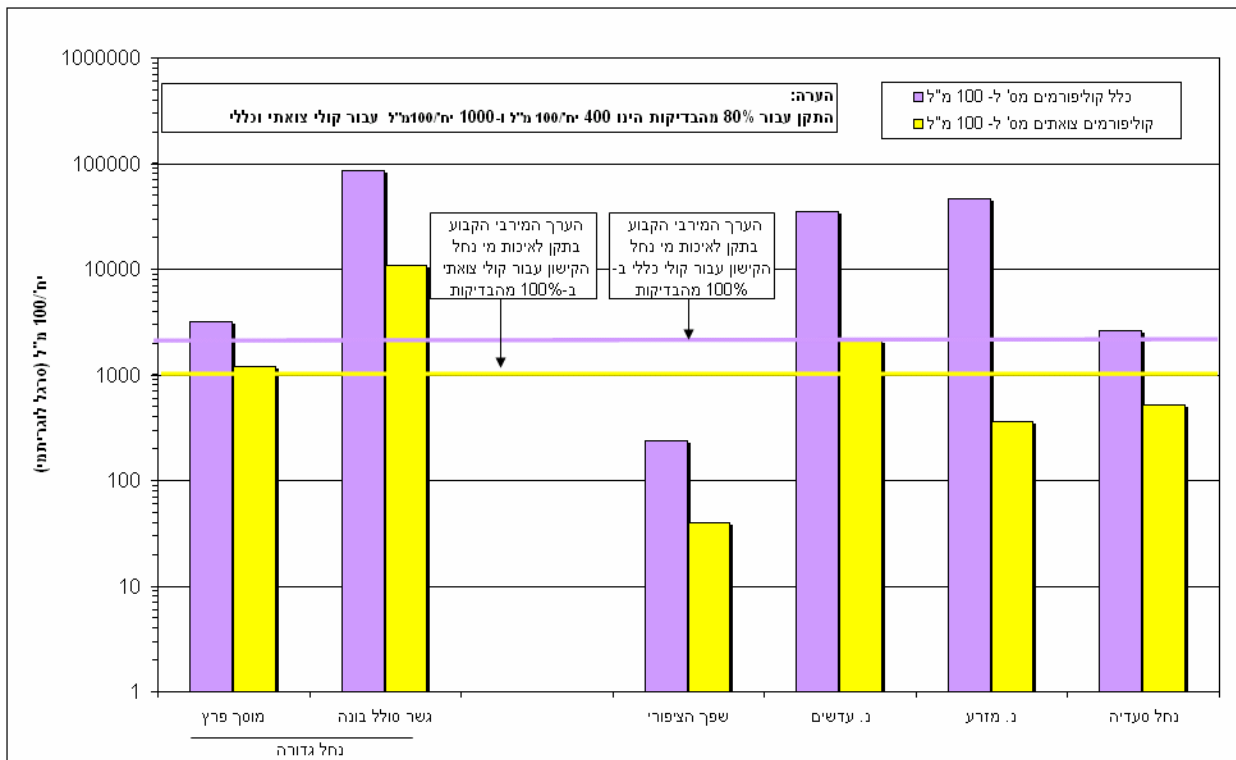
גרף מס' 10: ריכוז שמן כללי ומינרלי בתחנות הדיגום - יולי 2006



**גרף מס' 11: קולי צואתי לאורך נחל הקישון - יולי 2006**



**גרף מס' 12: קולי צואתי ביובלי נחל הקישון - יולי 2006**



## 5. ממצאי ניטור ביולוגי בנחל הקישון - חסרי חוליות גדולים

בתאריך 03/07/2006 בוצע ניטור ביולוגי בנחל הקישון (חסרי חוליות גדולים). הניטור נערך ע"י פרופ' אביטל גזית וירון הרשקוביץ מהמחלקה לזואולוגיה בפקולטה למדעי החיים, אוני' ת"א, כחלק מ"ניטור אביב/קיץ 2006" שביצעה רשות נחל הקישון. תוצאות הניטור הוגשו לרשות נחל הקישון בדוח "נחל הקישון - ניטור ביולוגי אביב/קיץ 2006".

הניטור נערך בשש תחנות נבחרות (קבועות) לאורך הנחל במטרה לבחון את המצב האקולוגי (בריאות הנחל) בתקופת הסתיו. תחנות שנדגמו במעלה הנחל: "מעלה גשר כפר יהושע", "גשר ג'למה", "גשר כפר חסידים" ו"גשר אירי בריכות נשר". תחנות שנדגמו במורד הנחל: "גשר ההסתדרות" ו"גשר יוליוס סימון".

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

### תקציר

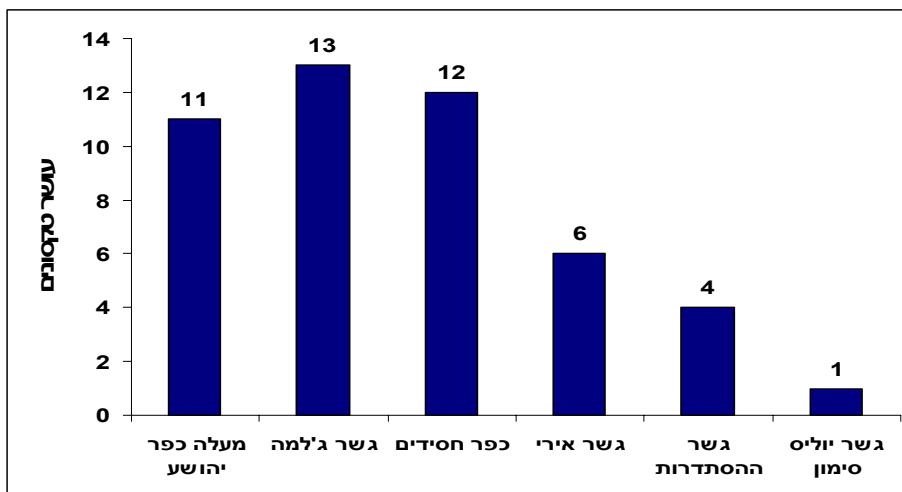
- בתאריך 3.7.2006 בוצע ניטור תקופתי שכלל סקר לימנולוגי וביולוגי (חסרי-חוליות) בשש תחנות נבחרות בנחל הקישון.
- ניטור אביב 2006 מצביע על ירידה בערכי ציין בריאות נחל הקישון בכל תחנות המעלה, בהשוואה לניטורים קודמים בנחל (ערכיו הנמוכים ביותר בשלוש השנים האחרונות).
- ממצא זה נתמך בעובדת העדרם של שני טקסונים רגישים יחסית לזיהום (זחלי בריומאים ושעירי כנף) שנמצאו במעלה הנחל בדיגומים קודמים.
- הממצאים הנ"ל מצביעים על אפשרות של אירוע זיהום חריג שלא הותיר חותם על איכות המים אך ניכר במדדים הביולוגיים.
- ההנחה הנ"ל נתמכת בריכוז הגבוה יחסית של חיידקי קולי צואתי בכל תחנות המעלה.
- בהשוואה לנתונים שהתקבלו בעבר מנחל אלכסנדר החשוף גם הוא למליחות גבוהה, בריאות מורד נחל הקישון נותרה עדין גרועה. עובדה זו באה לידי ביטוי בעושר מינים ובשפיעות פרטים נמוכים ביותר.

### אפיון ביולוגי

בדיגום הנוכחי נמצאו סה"כ בכל התחנות שנדגמו 21 טקסונים של חסרי חוליות, מרביתם (18 טקסונים, כ-65%) ממחלקת החרקים, והיתר תולעים (Oligochaeta), עלוקות (*Helobdella*) וסרטנים ("שטצד" – *Gammarus*, "צידפוניות" – Ostracoda ו"סרטן הנחלים" *Potamon potamois*). ממחלקת הרכיכות נמצאו הצדפה "סלסילה חופית" (*Corbicula consobrina*, "כפר חסידים" ו"גשר ג'למה") והחלזונות "בועית חדה" (*Haita acuta*), ו"סלילנית חופית" (*Gyraulus*), אשר נכחו בכל התחנות בקטע מעלה הנחל (מתחנת "כפר יהושע" ועד ל"גשר אירי-בריכות נשר"). מבין החרקים בלטה נוכחות של זחלי שפיריות (*Zygoptera*) וימשושים (*Chironomidae*) אשר נמצאו בכל תחנות מעלה הנחל. לעומת זאת, יש לציין את העדרם של זחלי הבריומאים (*Ephemeroptera*) וזחלי שעירי הכנף מהסוג "שעירנית" (*Trichoptera: Hydroptila*) שנמצאו בקטע מעלה הנחל בדיגומים קודמים. אין לשלול את האפשרות כי העדרם של טקסונים אלו נובע מרגישותם הגבוהה יחסית לזיהום אורגאני. למרות העובדה כי לא נמדדו ערכים חריגים המעידים על חדירת קולחים (ריכוז צח"ב ואמוניה נמוכים), לא ניתן לשלול אפשרות של אירוע זיהום אשר קדם לניטור והשפעתו השלילית

עדיין ניכרת על אסופות חסרי החוליות. חיזוק להשערה זו ניתן למצוא בעובדה כי בכל תחנות המעלה נמדדו ריכוזים גבוהים חריגים של חיידקי קולי צואתי, המצביעים על אפשרות של חדירת שפכים אורגאניים לנחל, ככל הנראה ממקור של בריכות דגים (ראה לעיל). קיימת מגמה כללית של ירידה בעושר הטקסונים מתחנות המעלה ועד למורד (גרף 13). עושר הטקסונים בקטע המעלה נע בין 11 ("כפר יהושע") ל- 13 טקסונים ("גשר גילמה"). בתחנה "גשר אירי" עושר הטקסונים היה כמחצית בהשוואה ליתר תחנות המעלה. תחנות המורד מצויות תחת השפעה מתמדת של מי-ים ועושר הטקסונים בס אינו בר השוואה לתחנות המעלה "המתוקות" יותר. בדומה לדיגומים קודמים בקטע זה של הקישון תחנות המורד אופיינו בדלות טקסונים (חמישה בלבד בשתי התחנות יחדיו). בתחנת "גשר יוליס סימון" נמצא פרט יחיד - סרטן מהסוג שטצד (*Gammarus*) ובי"גשר ההסתדרות" ארבעה טקסונים בלבד: תולעים דל-זיפיות, זחלי ימשושים, פשפש מים מהסוג שטגבון (*Anisops*) וזחל של יתוש ממשפחת הטיפוליתיים (*Tipulidae*). האחרון נמצא בעבר (מאי 2004) בתחנה זו.

גרף מס' 13: עושר הטקסונים בתחנות הדיגום לאורך נחל הקישון (3.7.06)



### הערכת בריאות נחל הקישון

הבדלים בחברת חסרי החוליות ניתנים לכימות בעזרת מדדים ביוטיים (biotic metrics) המאפשרים לבחון את בריאות הנחל הנבדק באמצעות הערה של מידת השלמות הביולוגית (biological integrity). באתר נחל בלתי מופרע השלמות הביולוגית מרבית ולהפך, בנחל בו מידת ההפרעה גבוהה, השלמות הביולוגית מזערית. בקטע הנחל שנבדק, שימשו לחישוב ה"שלמות הביולוגית" שבעה מדדים ביוטיים אשר נמצאו כבעלי קשר מובהק לאיכות המים: עושר הטקסונים (taxa richness), אחוז זחלי הימשושים (%Chironomidae), אחוז זחלי הבריומאים (%Ephemeroptera), אחוז ח"יג טורפים (%Predators), ציין אחידות (Evenness Index), ציין המשלב את מספר חסרי החוליות שאינם חרקים בצרוף מיני החיפושיות (NIC Index) וציין רגישות הטקסונים (Taxa Sensitivity Index). האחרון מתבסס על ערכי רגישות בין 1 (נמוכה ביותר) ל- 10 (גבוהה ביותר). מלבד אחוז הימשושים, ערכי המדדים הביוטיים הנ"ל קטנים עם העלייה במידת הזיהום האורגני. הערכים הנ"ל מדורגים בציון יחסי 1, 3, 5 המבטא מצב גרוע, בינוני וטוב ביותר, בהתאמה. ציון 5 ניתן למצבים בהם ערכי המדד שווים או גבוהים מערך החציון שנקבע לאסופות בתנאים הטובים ביותר. הציון 1 ניתן למצבים בהם ערכי המדד נמוכים מהערך המזערי שנקבע לאסופות בתנאים הטובים ביותר. הציון 3 ניתן למצבי ביניים.

השלמות הביולוגית חולקה לקטגוריות היחסיות הבאות: נמוך מ- 30% = "גרועה ביותר"; 31% - 40% = "גרועה"; 40% - 60% = "פחות מבינונית"; 61% - 80% = "בינונית"; 81% - 90% = "טובה", ומעל 90% = "טובה מאוד".

#### בריאות אתרי הדיגום

בטבלה 4 מוצגים ערכי שבעת המדדים הביולוגיים וערך ציין השלמות הביולוגית היחסית. ממצאי הניטור הנוכחי מצביעים על ירידה בערכי ציין "בריאות הנחל" (B-IBI) בכל תחנות מעלה הקישון. ערכים אלו היו הנמוכים ביותר בשלוש השנים האחרונות. ממצא זה מחזק את ההשערה כי במעלה הקישון התרחש אירוע זיהום זמן מה בטרם בוצע הניטור הביולוגי מבלי שהותיר חותם על איכות המים. בריאות הנחל תואמת את האיכות המיקרוביאלית הנמוכה.

טבלה 4: הערכת בריאות הנחל בתחנות נבחרות בנחל הקישון 3.7.06  
ערכי מדדים ביוטיים נבחרים, השלמות הביולוגית היחסית והערכת בריאות הנחל

מעלה כפר יהושע	גשר ג'למה	כפר חסידים	גשר אירי	גשר ההסתדרות	גשר יוליוס סימון	
11	13	12	6	4	1	עושר הטקסונים
74	38	17	65	-	-	אחוז זחלי ימשושים
15.4	16	16	20	-	-	אחוז טורפים
0	0	0	0	-	-	אחוז זחלי בריומאים
5	5	5	3	-	-	NIC Index
40	60	65	60	-	-	ציין אחידות (J)
2.3	3.1	3.3	2.4	-	-	ציין רגישות הטקסונים
43%	60%	66%	43%	-	-	% B-IBI
פחות מבינונית	פחות מבינונית	בינונית	פחות מבינונית	גרועה ביותר	גרועה ביותר	בריאות הנחל

#### סיכום

אחד מיתרונותיו העיקריים של הניטור הביולוגי על פני הניטור הכימי-פיזיקלי, הוא בכך שבניגוד לאחרון, הניטור הביולוגי מסכם את כלל התהליכים אשר אירעו בנחל עד לביצוע הניטור ומשקף בנוסף תנאי בית הגידול שאינם בהכרח קשורים באיכות המים. יתרה מזאת, ניטור באמצעות חברת חסרי חוליות מאפשר לזהות שינויים בהרכב החברה כגון הבדלים בהרכב היחסי של קבוצות שונות או העדר מינים רגישים (או הופעתם מחדש) כאשר חלים שינויים בבית הגידול. כך למשל תוצאותיו של אירוע זיהום חולף, לא יובחנו בהכרח במשתני איכות המים, אך צפויים להתבטא במדדים ביולוגיים מספר ימים ואף שבועות לאחר התרחשותו. ניטור אביב 2006 מצביע על ירידה בערכי ציין בריאות נחל הקישון בכל תחנות המעלה, בהשוואה לניטורים קודמים בנחל. ממצא זה נתמך בעובדת העדרם של שני טקסונים רגישים יחסית לזיהום (זחלי בריומאים ושעירי כנף) וכן בנוכחותם של חיידקי קולי צואתי בכל תחנות המעלה. ככל הנראה במעלה הנחל התרחש אירוע זיהום זמן מה לפני הניטור. אירוע זה (ייתכן וקשור בריקון בריכות דגים) הביא לעלייה בריכוז הקולפורמים, שינה את הרכב חברת חסרי החוליות והביא לירידה בערכי ציין בריאות הנחל בתחנות המעלה. בהשוואה לנתונים שהתקבלו בעבר מנחל אלכסנדר החשוף גם הוא למליחות גבוהה, בריאות מורד נחל הקישון נותרה עדין גרועה. עובדה זו באה לידי ביטוי בעושר מינים ובשפיעות פרטים נמוכים ביותר.

## 5. ממצאי סקר דגים בנחל הקישון

ניטור חברת הדגים בנחל הקישון מתבצע מדי חצי שנה מאז סתיו 2002 בהזמנת רשות נחל הקישון. ניטור אביב/קיץ 2006 נערך כחלק מהניטור הכולל שמבצעת רשות נחל הקישון. הסקר נערך ע"י ד"ר מנחם גורן, ירון קרוטמן ואמיר שיטנברג מהמחלקה לזואולוגיה באוניברסיטת ת"א.

הדיגום נערך בין התאריכים 04-05/07/2006 בסיוע וליווי צוות רשות נחל הקישון. סקר האביב נועד לבחון את מצב חברות הדגים בנחל בהשוואה לניטור האביב האחרון ובהשוואה לניטורי הסתיו בשנים 2002-2005. בנוסף, עקב אירוע תמותת הדגים שהתרחש במורד הנחל בסוף חודש מאי 2006, כחודש לפני ביצוע הניטור, נבדקה רמת ההתאוששות של אוכלוסיית הדגים במורד הנחל, על פי חברת הדגים, מיני הדגים והתפלגותם, כפי שנתפסו בתחנות המורד.

להלן ממצאי הסקר כפי שהוגשו לרשות נחל הקישון ב"דוח סקר דגים בנחל הקישון - יולי 2006"

### החלק העליון של הקישון (שאינו מושפע מהים)

בסה"כ נלכדו 188 דגים הנמנים על שבעה מינים כמפורט בטבלה 5. פיזור המינים בין התחנות לא היה שווה, דבר הנובע משוני באופי בתי הגידול בתחנות השונות (מורכבות מבנית, צמחיה, שורשי עצים, מהירויות זרימה) וגם במאפייני המים כמו ריכוז חמצן מומס, pH, מוליכות וטמפרטורה (נבדקו ע"י צוות רשות נחל הקישון).

טבלה 5: רשימת התחנות בחלקו העליון של הנחל ומיני הדגים שנמצאו בהם

שם עברי	שם מדעי	סכר נחל ציפורי	נחל קיני	מפגש מוביל ארצי	גשר ג'למה	קריית חרושת	גשר אירי נשר
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>		□ @ * # ● ■	*	*		
קרפיון מצוי	<i>Cyprio carpio</i>	* ■		▲	# ● ■	# ▲	▲
אמנון גליל	<i>Sarotherdon galilaeus</i>				#	@ # ▲	▲
גופי	<i>Guppi</i>				■		

▲ נדגמו בסקר סתיו 2002    ■ נדגמו בסקר אביב 2004    \* נדגמו בסקר אביב 2005  
 + נדגמו בסקר אביב 2003    # נדגמו בסקר סתיו 2004    @ נדגמו בסקר סתיו 2005  
 ● נדגמו בסקר סתיו 2003    □ נדגמו בסקר יולי 2006

**השוואת הממצאים אביב 2006 לניטורים הקודמים בחלק העליון של הקישון**

בהשוואת מספר הדגים שנמצאו בתחנות המים המתוקים בין דיגום האביב 2006 לממוצע דיגומי האביב הקודמים, מתקבלת מגמה של ירידה במספר הדגים שנתפסו בכל התחנות למעט התחנה בג'למה. בחלק מהתחנות ניתן לראות ירידה קטנה, כמו במפגש המוביל הארצי ובקרית חרושת ובשאר התחנות יש ירידה חדה יותר. הסיבה לכך בחלק מהתחנות היא כנראה ירידה באיכות המים שבאה לידי ביטוי במוליכות גבוהה יותר כפי שבא לידי ביטוי בתחנה בנחל ציפורי. בקרית חרושת ניתן להסביר את הירידה במספר הפרטים בשינוי האפיק במעלה התחנה שיצר בתי גידול נוספים, יצר תנאים של רפידים ומושך את הדגים מהתחנה בקרית חרושת.

בתחנות אחרות כמו בנחל ציפורי, בה יש ירידה חדה מאוד במספר הפרטים ובנחל קיני, הסיבה לירידה במספר הפרטים היא שינויים סביבתיים. בנחל ציפורי נתפס מספר דגים זהה לזה שבאביב 2005, אולם ניתן ללמוד שיש ירידה חדה משני הדיגומים הראשונים. **ירידה חדה זו נובעת, מפגיעה קשה שנעשתה במגוון בתי הגידול, בתנאי המים ובמאפיינים של התחנה בקיץ 2005 כתוצאה מעבודה באפיק הנחל.** לעומת נחל ציפורי, התחנה בנחל קיני נפגעה ושונתה בעקבות שיטפונות החורף. אולם משתי התחנות האלה ניתן ללמוד על ההשפעות של השינויים הסביבתיים על הדגים.

בטבלה 6 ניתן לראות את הממוצעים במספר המינים שנתפסו בכל אחת מהתחנות ואת ההשוואה בין ניטורי הסתיו לניטורי האביב. בכל התחנות למעט בציפורי יש עלייה קטנה במספר המינים או שיוויון לעומת הממוצע העונתי. בתחנה בנחל ציפורי, יש ירידה מממוצע של חמישה מינים בניטורי האביב ל-3 בניטור הנוכחי. הסיבה לכך היא הפגיעה הקשה במגוון בתי הגידול בתחנה והפגיעה בחברת הדגים תוך כדי עבודה באפיק. עד לניטור באביב 2005 תחנה זו הייתה הנקייה ביותר והיציבה ביותר בתנאים הסביבתיים שלה ולכן גם היה בה העושר הגדול ביותר, מספר מינים הטילו בסביבתה.

**טבלה 6: ממוצע מספר המינים שנתפסו בכל אחת מהתחנות בעונות השונות (מספר הניטורים)**

עונה/תחנה	מוביל ארצי	קריית חרושת	ג'למה	גשר אירי	נחל קיני	ציפורי
סתיו	(4) 4	(4) 3.25	(4) 5	(4) 5	(3) 1.33	(1) 3
אביב	(4) 3	(4) 2.70	(4) 3.75	(4) 3.25	(4) 1	(3) 5
אביב 2006	3	3	4	4	1	3

**החלק התחתון של הקישון (המושפע מהים)**

בסה"כ נילכדו 364 דגים המשתייכים ל 16 מינים כמפורט בטבלה 7. עיקר הדגים שנתפסו בשלוש התחנות, היו שייכים למיני דגים ממוצא ימי, כמו הקיפונים, שנוהגים לחדור לנחלים ולחיות בהם עד להבשלתם הסקסואלית. חלק זה הוא בעל מאפיינים של "שפך נחל" (estuary) דהיינו חלקו המרוחק מהים מושפע מהים רק מעט ואילו חלקו התחתון הוא בעל מאפיינים ימיים.

**מספר נתונים מעניינים בחלק זה של הנחל:**

1) נתפסו מעט אמנונים בכל התחנות בניגוד לדיגום הקודם בו הם היוו בשתי התחנות העליונות חלק עיקרי באסופה. את הפחיתה באמנונים ניתן להסביר בתמותת הדגים שהייתה כחודש לפני ניטור זה, במאי 2006. עד לניטור באביב 2005 הייתה מגמה של ירידה במספר האמנונים שתפסו

בניטורים. בדיגום הסתיו האחרון נרשמה עלייה משמעותית במספר האמנונים שנתפסו ונראה היה שיש התאוששות באוכלוסיית האמנונים בנחל. בתמותת הדגים נצפתה כמות גדולה של אמנונים מתים, ויש להניח כי אירוע זה השפיע על ממצעי הניטור הנוכחי בו נתפסו אמנונים בודדים בלבד בתחנות מורד הקישון.

(2) נתפסו 6 מיני דגים חדשים בתחנת מעגן הדייג, שעד כה לא נתפסו בסקרים שלנו תמונות הדגים שנתפסו לראשונה ושמותיהם מוצגים בטבלה 7.

טבלה 7: רשימת התחנות בחלקו התחתון של הנחל ומיני הדגים שנמצאו בהם

שם עברי	שם מדעי	גשר אירי הרוס	גשר ההסתדרות	פתח מעגן הדייג
אמנון מצוי	<i>Tilapia zillii</i>	☐@ *#+●▲	☐@ *#+●■▲	☐@ +▲
סרגוס מסורטט	<i>Diplodus sargus</i>			☐@ *#+●■
ספרוס זהוב	<i>Sparus aurata</i>			☐*+■▲
שישן מסורטט	<i>Lithognathus mormyrus</i>			☐@ #+▲
סיכן משיש	<i>Siganus rivulatus</i>			@ *#+●■▲
קיפון טובר	<i>Liza ramada</i>	☐@ *+●■	☐@ *+●■	@☐ *+●■▲
לגונון 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 מנוקד	<i>Dicentrarchus punctatus</i>			☐*#■
לברק חלק	<i>Dicentrarchus 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>	*#+●■	+●	
צנינון דו ימי	<i>Alepes djadaba</i>			@ *#■
טרית דקה	<i>Sardinella aurita</i>		@	☐*#■▲
טרית גסה	<i>Sardinella maderensis</i>			@ #
אמנון מכלוא	<i>Oreochromis hybrid</i>	+●▲	#+▲	
סקומברון זריז	<i>Scomberomorus commerson</i>			☐▲
צנינית אטלנטית	<i>Caranx crysos</i>			#▲
צלופח אירופי	<i>Anguilla anguilla</i>	#		
קיפון סלינוס		#		
קברנון אדום פה	<i>Gobius cruentaus</i>			#
כסיף שפל-עין	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+		
מוסר מלכותי	<i>Argyrosomus regius</i>			@
דקר מכמורת	<i>Epinephelus aeneus</i>			@
עפין	<i>Engraulis encrasicolus</i>			☐
גומבר טורפני	<i>Pomatomus saltator</i>			☐
גממית ים-תיכונית	<i>Pomadasy incisus</i>			☐
ורדית קמורה	<i>Pagellus acarne</i>			☐
אמית ארין	<i>Lichia amia</i>			☐
אספרינה מליטה	<i>Sphyaena chrystoania</i>			☐

\* נדגמו בסקר אביב 2005  
 @ נדגמו בסקר סתיו 2005  
 ☐ נדגמו בסקר אביב 2006

■ נדגמו בסקר אביב 2004  
 # נדגמו בסקר סתיו 2004

▲ נדגמו בסקר סתיו 2002  
 + נדגמו בסקר אביב 2003  
 ● נדגמו בסקר סתיו 2003

### השוואת הממצאים אביב 2006 לניטורים הקודמים בחלק התחתון של הקישון (מושפע מהים)

בהשוואת במספר מיני הדגים שנמצאו בתחנות מורד הקישון בין דיגום אביב 2006 לדיגומים הקודמים, נמצא שקיימת יציבות בדגם הגרף הרב שנתי. בגשר האירי יש אותו מספר מינים כמו באביב 2005 ויש ירידה בהשוואה לשיאים של 2003 וסתיו 2004. לכאורה יש כאן ירידה במספר המינים, אך להערכתנו קשה לקבוע האם יש כאן מגמה של ירידה או תנודות רב שנתיות (מה גם שהדיגום השנה נעשה מאוחר בהשוואה לשנים הקודמות). בגשר ההסתדרות מספר המינים נשאר קבוע במשך השנים והעונות. מעגן הדייג היא התחנה עשירה במינים, רובם המכריע הם דגי ים שבאו ליהנות ממקורות המזון של השפך. במעגן הדיג אמנם נמצא בדיגום הנוכחי מספר גבוהה במיוחד של מיני דגים, אך באופן כללי נשמר הדגם של תחנה עשירה במיני דגים שיש בה תנודתיות ניכרת בין הדגימות.

בהשוואת מספרי הדגים שנמצאו בתחנות מורד הקישון בין דיגום אביב 2006 לדיגומים הקודמים, התקבלה עליה חדה במספר הפרטים בגשר האירי. ממצא זה משנה את מגמת המעטות הפרטים שנמשכה מסתיו 2004. לעומת התחנה בגשר האירי, בתחנה בגשר ההסתדרות מספר הדגים ירד בניגוד למגמת העלייה הרציפה במספר הפרטים שהייתה במשך הדיגומים ללא קשר לעונת הדיגום. במעגן הדייג יש עלייה במספר הדגים לעומת הדיגום האחרון, וזה בהמשך למגמת התנודתיות הרבה בתחנה.

**ממצא חשוב בתחנות מורד הקישון הוא הפחיתה החדה במספרם של האמנונים המצויים. דג זה, שמקורו בחלקים העליונים של הנחל, נחשב לדג עמיד לאיכויות מים נמוכות (האמנונים המצויים והשפמנונים הם השורדים האחרונים בנחלי הארץ המזוהמים כגון נחל אלכסנדר ונחל שורק). הירידה החדה במספרם בהשוואה לדיגומים הקודמים היא מדאיגה ומעידה על פגיעה קשה באיכות המים, כנראה במהלך אירוע הזיהום שהיה במאי 2006.**

### הממצאים הבולטים של הסקר הנוכחי (אביב 2006):

1) בחלקו העליון של הנחל בולטות פגיעות בבתי הגידול בתחנות נחל קיני וסכר נחל ציפורי. בנחל קיני השינוי הקטן יחסית, שנגרם בעיקר מסיבות טבעיות, גרם לירידה קטנה במספר הפרטים של לבנון ליסנר. לעומת זאת בתחנת סכר נחל ציפורי ההרס בולט יותר. למרות שהפגיעה בבית הגידול נעשתה לפני כשנה, בית הגידול לא הצליח להתאושש. המקום שהיה עשיר מאוד במספר מינים ופרטים של הדגים והיווה מקום הטלה וגידול דגיגים, נפגע קשה כתוצאה מהירידה במורכבות בית הגידול ויש ירידה במספר מיני הדגים ומספר הפרטים. יתכן שלפגיעה בדגים תרמו גם גורמים כמו ספיקה נמוכה ואיכות מים גרועה.

2) בולטת מאד הפחיתה החדה במספרם של האמנונים בתחנות מורד הקישון. בחלק זה של הקישון אמנונים היוו בדיגומים הקודמים אחוז גבוה באסופה לעומת זאת בדיגום הנוכחי מספרם וחלקם באסופה קטנים מאד. הירידה במספר האמנונים נובעת כנראה מאירוע הזיהום שהתרחש במאי 2006. אוכלוסיית האמנונים (ובעיקר האמנון המצוי) המוכרים כדגים עמידים לתנאי סיבה קשים ורמות זהום גבוהות בהשוואה לשאר מיני הדגים, לא הצליחה להתאושש מאירוע התמותה ולכן מספרם בניטור הנוכחי נמוך מאוד.

- (3) בחלק העליון נתפסו אמנוניים בכל אחת מהתחנות באחוזים גבוהים או דומים לניטורים הקודמים. המין אמנון מכלוא נתפס בשלוש תחנות. בגילמה ובקריית חרושת היווה מעל 40% מהאסופה. האמנון המצוי נמצא רק בשתי תחנות בציפורי ובגשר האיר-בריכות נשר (70% ו 78% בהתאמה). אמנוני המכלוא שבדרך כלל בדיגומי האביב נמצאו באחוזים קטנים, נמצאו הפעם באחוזים גדולים. האמנונים שנמצאו, ברובם קטנים (67-11 מ"מ). דגים אלה הם ילידי האביב האחרון. סביר להניח שדגים אלה הם פליטי בריכות דגים ולא כאלה ששרדו את החורף בטבע.
- (4) בולט במספרם הנמוך דגיגי הקיפון (6 פרטים) שכולם נתפסו בתחנה בנחל ציפורי. לעומת זאת בתחנה "גשר אירי בריכות נשר" לא נתפסו כלל דגיגי קיפון. תוצאה שמראה על המשכה של מגמת התמעטות דגיגי הקיפון בנחל.
- (5) פרטים של סרטן קפצן שנתפסו לראשונה בדיגום הקודם בתחת "מעגן הדייג" שבמורד הנחל, נתפסו שוב בדיגום הנוכחי.
- (6) חסר חוליות נוסף שנתפס במהלך הניטור הוא השייט הכחול שנתפס בציפורי. הסרטן הוא בעל חיים ממקור ימי וייתכן שעצם תפיסת המין הזה פעם נוספת מראה על שינוי בית הגידול שמתאים למחיית הסרטן.



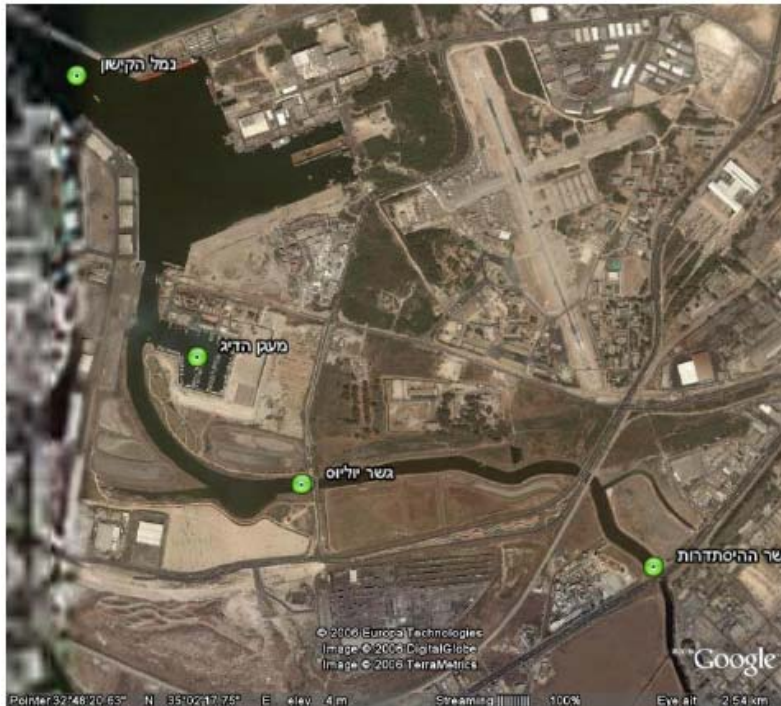
תמונה 19: צוות אוניברסיטת ת"א במהלך ביצוע הסקר - גשר ג'למה

## 7. ממצאי ניטור מיקרואצות בחלקו המלוח של נחל הקישון

בתאריך 02/07/2006 נערך ניטור מיקרואצות בחלקו המלוח של נחל הקישון. מטרת הניטור לאפיין ולנטר את אוכלוסיות המיקרואצות (פיטופלנקטון) בחלקו המלוח של נחל הקישון (בין גשר ההסתדרות לפתח נמל הקישון) ואת התנאים הסביבתיים הנלווים. אפיון האוכלוסייה הפיטופלנקטונית נעשה ברמת המערכה והסוג.

הניטור נערך ע"י פרופ' ברק חרות, ד"ר נורית קרס, גבי נורית גורדון ועמיתיהם מהחברה לחקר ימים ואגמים לישראל ובלווי מהנדס איכות הסביבה של רשות נחל הקישון. תוצאות הניטור הוגשו לרשות הנחל ב"דוח היא"ל H56/2006".

### מיקום תחנות הדיגום בנחל הקישון



להלן תמצית הממצאים כפי שמופיעים בדוח שהוגש לרשות נחל הקישון:

### הרכב מיני המיקרופלנקטון השכיח

מבין מיני המיקרופלנקטון השכיחים ביותר בדיגום זה (טבלה 8), ואשר תרומתם לביומסה הייתה המשמעותית ביותר הייתה אצה צורנית קטנה (כ- 5μ) מהמין *Chaetoceros sp.* אצה זו פרוחה בכל התחנות. אצה נוספת שתרמה משמעותית לביומסה הייתה ה- *Euglena sp.*, שפרחה בגשר ההסתדרות (פני שטח ועומק) ובדיגמה העמוקה בגשר יוליוס. פלגלטים קטנים בגודל של כ- 2μ הופיעו בכל התחנות ותרמו לביומסה בין 1%-12% בתחנות השונות.

מבין הצורניות הופיעו בריכוז גבוה אצות מהמין *Thalassiosira spp.* בכל התחנות. המינים *Asterionella glacialis*, *Leptocylindrus danicus* ו- *Skeletonema costatum*, המאפיינים מים איאוטרופיים, הופיעו גם הם בריכוזים גבוהים יחסית, אך תרומתם היחסית לביומסה הכללית לא הייתה גבוהה. הופיעו גם מיני *Pseudonitzschia sp.* בריכוז גבוה יחסית, חלק מהמינים בקבוצה זו נחשב כבעל פוטנציאל טוקסי.

אצות מקבוצת ה- *Cryptophyceae*, הופיעו בריכוז גבוה בדגימת פני השטח בגשר ההסתדרות ובדגימת העומק במעגן הדייג, כאשר באחרונה הן היוו 21% מהביומסה הכללית. מספרים קטנים יותר נספרו בדגימות האחרות להוציא דגימת פני השטח של במעגן הדייג ובעומק בגשר יוליוס שם הן לא נמצאו.

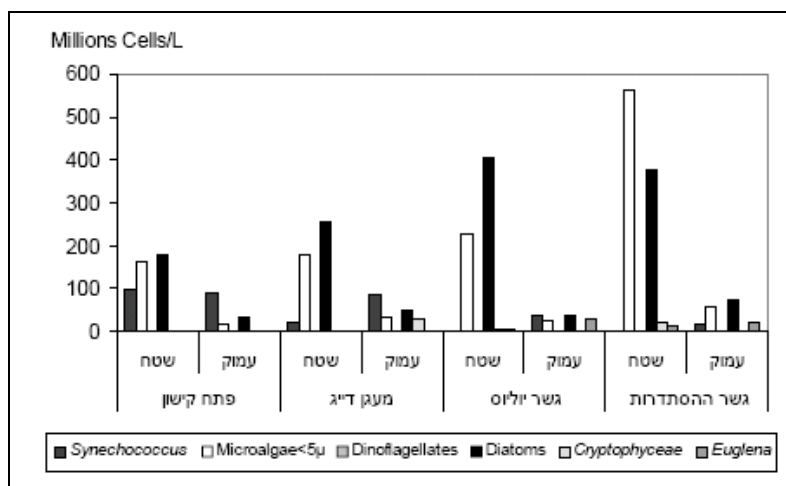
תאי הכחוליות החד תאיות מהמין *Synechococcus* sp. הופיעו בריכוז גבוה בפתח הקישון ובדגימות העמוקות במעלה הנחל, אם כי בריכוז הולך ויורד. הן נעדרו מפני השטח בתחנות יוליוס וההסתדרות. למרות ריכוזן הגבוה, הן תרמו מעט מאד לביומסה הכללית משום מימדיהן הקטנים.

### הרכב המיקרופלנקטון הפחות שכיח

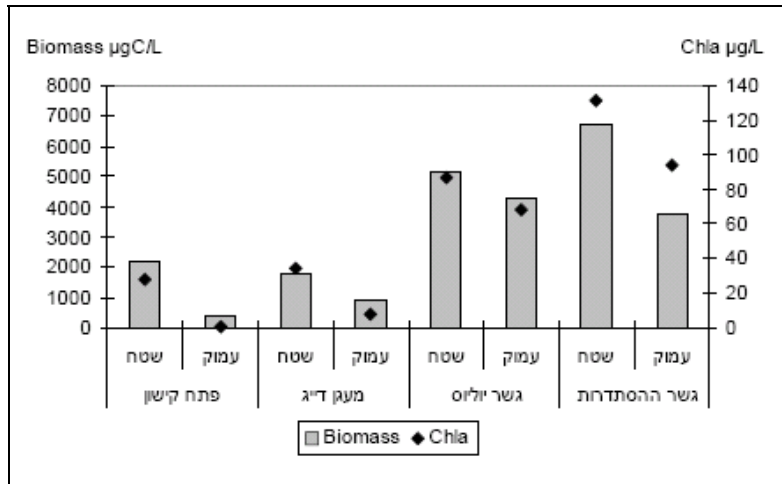
כללית, מגוון המינים הפחות שכיחים היה גדול יותר בפתח הקישון ובמעגן הדייג, וקטן יותר בגשרי יוליוס וההסתדרות. בדגימה העמוקה במעגן הדייג הופיעו בריכוז גדול יותר מיני אצות אופייניים למי ים. קבוצת הדינופלגלטים היוותה מרכיב קטן בריכוז ובביומסה הכללית, חלקה היחסי בביומסה היה גבוה יותר בתחנות פתח הקישון ובתחנה העמוקה במעגן הדייג. למרות שקבוצה זו מהווה מרכיב קטן בביומסה בקישון, היא בעלת חשיבות רבה, כיוון שמינים רבים הנמנים עליה ידועים כיוצרי פריחות בכלל ופריחות בעלות פוטנציאל טוקסי בפרט.

מבין הדינופלגלטים נמצא ריכוז גבוה של מיני *Gymnodinium* spp. ומיני *Protoperdinium* spp. מינים נוספים שהופיעו בריכוז גבוה יחסית לדיגומים קודמים הם המינים *Ceratium furca* ו- *Oxyphysis oxytoxoides* שהופיעו בריכוז גבוה יותר בדגימת העומק במעגן הדייג, והמין *Prorocentrum micans*, שהופיע בריכוז גבוה בפני השטח בפתח הקישון. כמו כן הופיעו מיני דינופלגלטים בעלי פוטנציאל טוקסי לדגים ולצדפות בריכוז גבוה יחסית לדיגומים קודמים (אך לא בפריחה), כמו המינים: *Dinophysis caudata*, שהופיע בפני השטח בפתח הקישון, המין *Dinophysis rotundatum*, והמין *Gymnodinium sanguineum*. מבין הצורניות הפחות שכיחות בלטה הופעתם של המינים *Dactylisolen fragilissimus*, *Bidulphia* sp. ו- *Bellerochea* sp. בפתח הקישון ובדגימת העומק במעגן הדייג. מבין מיני המים המתוקים בלטה הופעת הירוקית מהמין *Pediastrum duplex* במיוחד בתחנת גשר ההסתדרות.

גרף מס' 14: ריכוז (מס' תאים/ליטר) של קבוצות המיקרופלנקטון בתחנות הדיגום בנחל הקישון - יולי 2006



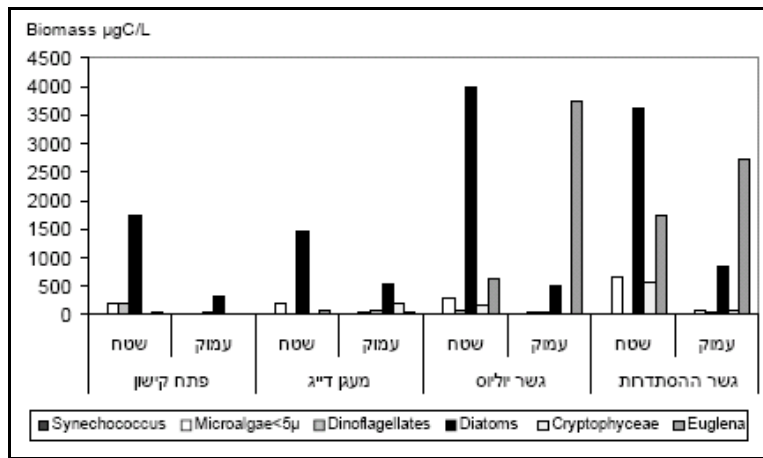
גרף מס' 15: ריכוז הכלורופיל וביומסת קבוצות המיקרופלנקטון בתחנות הדיגום בנחל הקישון - יולי 2006



טבלה 8: ריכוז (מס' תאים/ליטר) המיקרופלנקטון השכיח ביותר בתחנות הדיגום בנחל הקישון - יולי 2006

סוג האצה	פתח קישון		מעגן הדיג		גשר יוליוס		גשר ההסתדרות	
	פני שטח	עומק	פני שטח	עומק	פני שטח	עומק	פני שטח	עומק
<b>Cyanobacteria</b>								
<i>Synechococcus</i> sp.	9.7 x10 <sup>7</sup>	9.2 x10 <sup>7</sup>	1.9 x10 <sup>7</sup>	8.6 x10 <sup>7</sup>		3.7 x10 <sup>7</sup>		1.7 x10 <sup>7</sup>
<b>צורניות (Diatoms)</b>								
<i>Asterionella glacialis</i>	1.5 x10 <sup>5</sup>	2.0 x10 <sup>5</sup>	3680	8.9 x10 <sup>5</sup>	240			907
<i>Chaetoceros</i> spp.	1.7 x10 <sup>8</sup>	3.1 x10 <sup>7</sup>	2.5 x10 <sup>8</sup>	4.0 x10 <sup>7</sup>	4.0 x10 <sup>8</sup>	2.4 x10 <sup>7</sup>	3.7 x10 <sup>8</sup>	7.2 x10 <sup>7</sup>
<i>Leptocylindrus danicus</i>	3.4 x10 <sup>6</sup>	1.6 x10 <sup>5</sup>	3.0 x10 <sup>5</sup>	6.3 x10 <sup>5</sup>		6.8 x10 <sup>5</sup>		960
<i>Navicula</i> sp.				2.3 x10 <sup>6</sup>		8.9 x10 <sup>6</sup>		
<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	1.2 x10 <sup>6</sup>	6.9 x10 <sup>4</sup>		2.0 x10 <sup>6</sup>		3.7 x10 <sup>5</sup>		7040
<i>Skeletonema costatum</i>	4.0 x10 <sup>6</sup>	2.7 x10 <sup>5</sup>	1.2 x10 <sup>6</sup>	1.9 x10 <sup>6</sup>	1.5 x10 <sup>4</sup>	3.5 x10 <sup>6</sup>		5.2 x10 <sup>4</sup>
<i>Thalassiosira</i> spp.	1.8 x10 <sup>6</sup>	9.5 x10 <sup>3</sup>	1.0 x10 <sup>6</sup>	1.0 x10 <sup>6</sup>	5.4 x10 <sup>6</sup>	5.1 x10 <sup>5</sup>	2.9 x10 <sup>6</sup>	1.8 x10 <sup>6</sup>
<b>(Dinoflagellates) דינופלגלטים</b>								
Unidentified small Dinoflagellates <20µ	7.7 x10 <sup>5</sup>	1.8 x10 <sup>5</sup>	1.4 x10 <sup>5</sup>		1.3 x10 <sup>6</sup>	4.5 x10 <sup>5</sup>	2.2 x10 <sup>5</sup>	6.2x10 <sup>5</sup>
<b>Cryptophyceae</b>								
<i>Cryptomonadaceae</i>	1.1 x10 <sup>6</sup>	6.4 x10 <sup>5</sup>		3.1 x10 <sup>7</sup>	7.4 x10 <sup>6</sup>		2.4 x10 <sup>7</sup>	4.1 x10 <sup>6</sup>
<b>Euglenales</b>								
<i>Euglena</i> sp.	3.6 x10 <sup>5</sup>	5.0 x10 <sup>4</sup>	7.1 x10 <sup>5</sup>	3.0 x10 <sup>5</sup>	5.3 x10 <sup>6</sup>	3.1 x10 <sup>7</sup>	1.5 x10 <sup>7</sup>	2.3 x10 <sup>7</sup>
<b>Microalgae &lt; 5µ</b>	1.6 x10 <sup>8</sup>	1.9 x10 <sup>7</sup>	1.8 x10 <sup>8</sup>	3.7 x10 <sup>7</sup>	2.3 x10 <sup>8</sup>	2.8 x10 <sup>7</sup>	5.6 x10 <sup>8</sup>	5.7 x10 <sup>7</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>4.4 x10<sup>8</sup></b>	<b>1.4 x10<sup>8</sup></b>	<b>4.6 x10<sup>8</sup></b>	<b>2.0 x10<sup>8</sup></b>	<b>6.5 x10<sup>8</sup></b>	<b>1.3 x10<sup>8</sup></b>	<b>9.8 x10<sup>8</sup></b>	<b>1.8 x10<sup>8</sup></b>

גרף מס' 16: התפלגות ביומסת מיני האצות השכיחות ביותר בתחנות הדיגום בנחל הקישון - יולי 2006



**סיכום**

1. עמודת המים בכל התחנות משוכבת מבחינת מליחות וטמפרטורה. כללית, המליחות עולה לכוון מורד הנחל.
2. השכבה העמוקה קרה יותר מהשכבה העליונה בכ-1-2 מעלות בכל התחנות, להוציא את מעגן הדייג, שם הטמפרטורות דומות. בתחנות בגשרי ההסתדרות ויוליס סימון נמדד מקסימום של טמפרטורה ב-0.5 ו-0.3 מ' עומק, בהתאמה. הטמפרטורות יורדות לכוון מורד הנחל.
3. בכל התחנות, המים בחלק העליון של העמודה רוויים ביתר בחמצן. ריכוז החמצן ואחוז הרוויה ירדו בצורה חדה עם עליה בעומק המים בכל התחנות והגיע לפחות מ-30% רוויה בגשר ההסתדרות ובמעגן הדייג, ל-50% בגשר יוליס ול-68% בכניסה לנמל הקישון.
4. ה-pH בגשר ההסתדרות קטן יותר מהערכים שנמדדו בשלושת התחנות האחרות ככל הנראה בגלל תהליכי נשימה ופירוק מוגברים המתבטאים גם בירידה חדה בריכוז החמצן. מינימום ב-pH נמדד ב-0.3 ו-0.5 מ' עומק בגשרי ההסתדרות ויוליס, בהתאמה ואילו במעגן הדייג נמדד מקסימום ב-0.7 מ' עומק בפתח הקישון ה-pH היה אחיד לעומק עמודת המים.
5. שתי תחנות המעלה היו עכורות יותר מאשר התחנות במעגן הדייג ופתח נמל הקישון. בגשרי ההסתדרות ויוליס העכירות עלתה בצורה הדרגתית עם העלייה בעומק המים. במעגן הדייג העכירות הייתה נמוכה עד כ-1.5 מ' עומק ולאחר מכן עלתה ואילו בפתח נמל הקישון העכירות הייתה אחידה לעומק עמודת המים.
6. הריכוזים הגדולים ביותר של חומר מרחף נמדדו בגשר יוליס, כאשר במעגן הדייג ובגשר ההסתדרות הריכוזים היו קטנים יותר ודומים. הריכוזים המינימליים נמדדו בפתח נמל הקישון. כללית, ריכוזי החומר המרחף בדיגום זה היו קטנים יותר מאלה שנמדדו בדיגום אוקטובר 2005, אך עדיין גדולים אבסולוטית.
7. ריכוזי הנוטריאנטים והכלורופיל בדגימות פני השטח גדולים מהריכוזים בדגימות העומק, להוציא פוספאט בגשרי ההסתדרות ויוליס ובמעגן הדייג ואמוניום בשלוש התחנות במורד הנחל. הריכוזים יורדים בכוון מורד הנחל, במיוחד בפני השטח.
8. מי השטח בד"כ מדורגים ברמת זיהום (דרגת איאטרופיקציה) גבוהה לגבי N וברמת זיהום גבוהה עד בינונית לגבי P. מי העומק ברמה בינונית עד גבוהה לגבי N ו-P.



9. ריכוזי הכלורופיל בגשרי ההסתדרות ויוליוס מצביעים על מצב היפר-איטרופי ואילו בפני השטח בשתי התחנות האחרות רמת האיטרופיקציה גבוהה. דגימת העומק במעגן הדייג נמצאת ברמה בינונית ורק דגימת העומק בכניסה לנמל הקישון נמצאת בתחום של דרגת איאטרופיקציה נמוכה.
10. ריכוז התאים והביומסה גבוהים בפני השטח בפתח הקישון ובמעגן הדייג, וגבוהים מאד בפני השטח ובעומק תחנות גשר ההסתדרות וגשר יוליוס. בכל התחנות הריכוז והביומסה גדולים יותר בדגימות פני השטח מאשר בדגימות העומק.
11. הביומסה בדגימות העמוקות של פתח הקישון ומעגן הדייג קטנה מאד יחסית לשתי הדגימות העמוקות של גשרי יוליוס וההסתדרות. מספר התאים לליטר דומה בכל דגימות העומק.
12. בכל דגימות פני השטח נמצאה פריחה של אצות צורניות, בעיקר מהמין *Chaetoceros* sp. ושל פלגלטים קטנים בגודל של כ -  $2\mu$ . את עיקר הביומסה בתחנות אלה היוו הצורניות. תרומת הפלגלטים הקטנים הייתה קטנה הרבה יותר משום גודלם. בגשר ההסתדרות (שני עומקים) ובדגימה העמוקה של גשר יוליוס פרחו גם האצה ירוקה *Euglena* sp. שהיוותה חלק נכבד מהביומסה.
13. מגוון המינים בפתח הקישון ובמעגן הדייג בשני העומקים גדול יותר מהמגוון בשתי התחנות במעלה הנחל.
14. נמצאו הבדלים בהרכב מיני האצות בין התחנות השונות והעומקים השונים. בולטת השפעת מליחות המים על הרכב המינים. בפתח הקישון ובדגימות העמוקות במעלה הנחל מליחות המים דומה למי הים. בתחנות אלה (במיוחד בפתח הקישון) נמצאו יותר מינים וריכוזים גדולים יותר של מינים האופייניים למי ים, כמו הכחוליות החד תאיות *Synechococcus* sp., ומיני צורניות ודינופלגלטים המאפיינים מי ים. אולם, הרכב המינים הושפע לא רק על ידי המליחות אלא גם מפרמטרים נוספים כיוון שמינים רבים שהופיעו בדגימות העומק בפתח הקישון ובמעגן, הופיעו בריכוז נמוך יותר או נעדרו משתי התחנות העמוקות האחרות במעלה הנחל, ומינים אחרים תפסו מקומם בעיקר פריחה של האצה *Euglena* sp.
15. הופיעו מספר מינים בעלי פוטנציאל טוקסי מקבוצת הדינופלגלטים ומקבוצת הצורניות, אך במספרים קטנים.



תמונה מס' 20: צוות חיא"ל במהלך עבודת הדיגום - יולי 2006

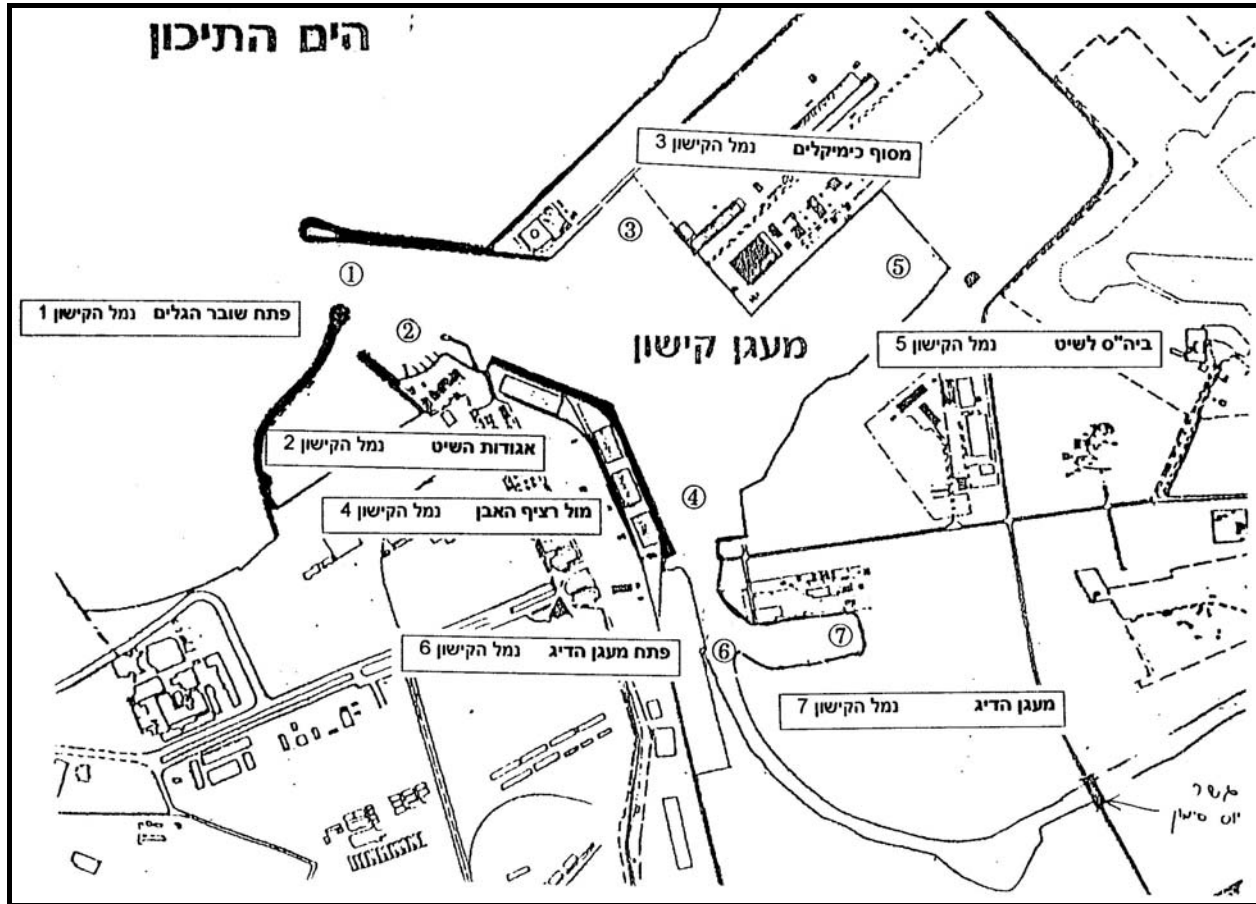
# נספחים

**נספח 1 - רשימת תחנות הדיגום**

		<u>נחל הקישון</u>	
	<u>הגדורה</u>	1	מפל הראש
201	מוסך פרץ	2	מורד שפך נ. קיני
202	גשר סולל בונה	3	מורד מאגר כפר ברוך
203	גשר אושה	4	מפגש מוביל ארצי (מפגש נחל נהלל)
		5	גשר כפר יהושע
		א5	גשר קרית חרושת
	<u>יובלי הנחל</u>	ב5	תחנת המחצבה
501	נחל עדשים	6	גשר כפר חסידים
502	נחל מזרע	א6	גשר אירי ליד ברכות נשר
503	נחל סעדיה	ג6	סמוך למוצא חכ"ב (שפך חיפה כימיקלים)
407	נחל ציפורי	ב6	גשר ההסתדרות
		7	גשר יוליוס סימון
	<u>נקזים</u>		<u>נמל הקישון</u>
601	נקז מוביל ארצי	1	פתח שובר הגלים
602	נקז נחל עדשים	2	אגודות השיט
		3	מסוף כימיקלים
	<u>ביקורת</u>	4	מול רציף האבן
701	מי ברז	5	ביה"ס לשיט
		6	פתח מעגן הדיג
		7	מעגן הדיג



נספח 3: מפת תחנות דיגום נמל קישון ומעגן הדייג, וטבלת סיכום תוצאות מדדי שטח  
בנמל הקישון



טבלה 9: נמל קישון - מדדי שטח (ניטור אביב 2006)

מוליכות חשמלית (mS/cm)	טמפרטורה (°C)	חמצן מומס (%)	חמצן מומס (מג"ל)	pH	תחנת דיגום
56.3	32.5	97	7.2	8.3	פתח שובר גלים
55.8	31.1	100	7.5	8.3	אגודת השיט
52.4	29.7	162	12.4	8.5	מסוף כימיקלים
49.6	30.3	188	14.2	8.45	מול רציף האבן
51.0	29.5	190	14.3	8.55	ביה"ס לשיט
42.1	29.5	144	10.7	8.2	פתח מעגן הדייג
43.1	30.6	155	11.6	8.25	מעגן הדייג

## נספח 4: מילון מונחים

**איאורופיקציה** - העשרת גוף המים ממקורות שאינן מהטבע בחומרים מזינים. מצב המתבטא בפריחת אצות.

**התקן לאיכות מי נחל הקישון** - תקן סביבתי שנקבע עבור מי נחל הקישון באמצעות ועדה בין משרדית. התקן מכיל פרמטרים כגון חומרי הזנה, מדדי עומס אורגני, מתכות כבדות, וחומרים רעילים וקובע ערכי סף להמצאותם במי הנחל. התקן אומץ ע"י המשרד להגנה"ס. (המסמך כולו מצוי באתר האינטרנט של רשות נחל הקישון).

**זרחן כללי P<sup>1</sup>** - חומר הזנה (נוטריאנט) לצמחי מים ואצות. בריכוזים גבוהים תורפ להתפתחות תנאי איאורופיקציה בגוף המים.

**חמצן מומס (Dissolved Oxygen) D.O<sup>1</sup>** - קיום חמצן מומס בגוף המים חיוני לפעילות הביולוגית הרצויה במערכת האקולוגית. ריכוזי חמצן נמוכים מגבילים פעילות ביולוגית איירובית וגורמים אף להעלמות מיני חי וצומח ולהתפתחות מערכת אקולוגית אנאירובית. ריכוז חמצן מעל לרוויה מעיד על פעילות פוטוסינתטית אינטנסיבית.

**חנקן אמוניאקלי (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)<sup>1</sup>** - צורן חנקן המהווה חומר הזנה לצמחי מים ואצות. בריכוזים גבוהים, תורם להתפתחות תנאי איאורופיקציה בגוף המים. וכן ידוע כבעל רעילות לשוכני מים. הפרקציה הבלתי מיוננת – האמוניה - NH<sub>3</sub> (ריכוזה תלוי בעיקר בהגבה ובטמפרטורה) הינה רעילה ביותר למאכלסי מים.

**חנקן כללי N<sup>1</sup>** - מהווה את סך כל צורני החנקן (חנקן אמוניאקלי, אורגני, חנקה וחנקית). החנקן מהווה חומר הזנה (נוטריאנט) טבריקוזים גבוהים תורם להתפתחות תנאי איאורופיקציה בגוף המים.

**טקסון** - יחידת מיון של יצורים כגון מין, סוג, משפחה וכו'.

**כלורופיל** - מדד לרמת הייצור הראשוני בגוף המים, מעיד על התפתחות אוכלוסיית אצות מיקרוסקופיות. בד"כ מהווה מדד להעשרת גוף המים בחומרים מזינים ותנאי איאורופיקציה.

**כלורידים (Cl<sup>-</sup>)<sup>1</sup>** - ריכוז יוני הכלור הינו אחד המדדים נפוצים למליחות מים. המליחות הינה אחד הגורמים הקובעים את הרכב ועושר מיני מאכלסי המים. ככל שהמליחות במי הנחל עולה, קטן עושר במינים.

**מתכות כבדות<sup>1</sup>** - קבוצה הכוללת יסודות שונים המצויים בטבע, וחלקם אף דרושים לפעילות ביולוגית תקינה, אך בריכוזים נמוכים ביותר. מעבר לריכוזים החיוניים הנ"ל, מתכות אלו רעילות ביותר.

**ניטראט (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)<sup>1</sup>** - חנקה, צורן חנקן המהווה חומר הזנה ותורם לתהליך איאורופיקציה בגופי מים. במי הנחל, מקורו הן ממקורות תעשייתיים והן משימושי חקלאות. נמדד ביחידות מג"ל כ-N.

**ניטריט (NO<sub>2</sub>)<sup>1</sup>** - חנקית, צורן חנקן אשר הנוצר כחלק מתהליך דהניטריפיקציה ואינו יציב בתנאים סטנדרטיים. נמדד ביחידות מג"ל כ-N



**סולפידים** ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ )<sup>1</sup> - כלל גופרית מחוזרת, מהווה תוצר של פעילות אנאירובית המעידה על חוסר חמצן חריף. מעבר לעדות על הפסקת הפעילות האירובית, מהווה הגופרית המחוזרת חומר רעיל ביותר למאכלסי מים. כמו כן, נוכחות מימן גופריתי יוצרת מטרד בשל ריחו הדוחה.

**ערך הגבה pH**<sup>1</sup> - מדד לחומציות/בסיסיות המים. סטיית ערך ההגבה מהתחום הקרוב לניטרלי (7.0) מעידה על זיהום מעשה ידי אדם או על תופעות אחרות לא שגרתיות כגון פריחת אצות.

**צריכת חמצן ביוכימית (BOD - Biochemical Oxygen Demand)**<sup>1</sup> - מדד לעומס אורגני ומעיד על פוטנציאל צריכת החמצן במים כתוצאה מפעילות מיקרוביאלית. ריכוז צח"ב העולה על ערכים טבעיים (בד"כ מעל 5 מג"ל) מעיד על זיהום.

**B-IBI** - ערך ציין השלמות הביולוגית היחסית, ציין "בריאות הנחל" על פי מכלול מדדים ביוטיים (גזית והרשקוביץ).

**B.T.X**<sup>1</sup> - בנזן, טלואן וקסילן. חומרים אלו הינם תרכובות אורגניות טעבתיות שמקורן העיקרי הוא מתזקי נפט ורעילותם גבוהה למבעלי חיים וצמחים. בטבע חומרים אלו נדירים ולכן נוכחותם בסביבה מעידה על זיהום מעשה ידי אדם.

#### ראשי תיבות

- מג"ל - מיליגרם לליטר (יחידת ריכוז).
- מג"ל-כ-N - מיליגרם לליטר, מבוטא כחנקן (יחידת ריכוז).
- מג"ל-כ-P - מיליגרם לליטר, מבוטא כזרחן (יחידת ריכוז).
- מקג"ל - מיקרוגרם לליטר (יחידת ריכוז).
- יח/100 מ"ל - מספר יחידות בנפח של 100 מיליליטר (ספירת חיידקים בנפח ידוע).
- מט"ש - מכון טיהור שופכין.
- מ"צ - מעלות צלסיוס (יחידת טמפרטורה).

<sup>1</sup> לקוח מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון



## נספח 5: רשימת תפוצה

### רשות נחל הקישון

- יו"ר הנהלת רשות נחל הקישון ומנהל מחוז חיפה במשרד להגנה"ס

מר רוברט ראובן

### המשרד להגנת הסביבה

- מנכ"ל המשרד	מר שי אביטל
- המדען הראשי	ד"ר ישעיהו בראור
- סמנכ"ל בכיר לתעשיות	ד"ר יוסי ענבר
- סמנכ"ל בכיר לאכיפה	מר יצחק בן דוד
- סמנכ"ל בכיר לתשתיות	מר גיל יניב
- מנהל מחוז צפון	מר שלמה כ"ץ
- ראש אגף ים וחופים	מר רני עמיר
- אגף ים וחופים	ד"ר אילן מליסטר
- סגנית מנהל ומתכנתת מחוז חיפה	גב' נורית שטורן
- אגף מים ונחלים	ד"ר יעל מייסון
- רכז המנהלה לשיקום נחלים	מר אייל יפה
- רכז בכיר, המשטרה הירוקה, מחוז חיפה	מר עבד מחאמיד

### משרדי ממשלה ויחידות סמך

- מהנדס מחוז חיפה, משרד הבריאות	אינג' מנחם טל
- מהנדסת מחוז צפון, משרד הבריאות	גב' חנה סלע
- מחוז העמקים, משרד החקלאות ופיתוח הכפר	מר יורם טור ציון
- השרות ההידרולוגי, חיפה	מר יעקב מנביץ'
- אגף הדייג, משרד החקלאות ופיתוח הכפר	ד"ר עוז גופמן
- אגף הדייג משרד החקלאות ופיתוח הכפר	מר אורן סונין

### נציבות המים

- סגן נציב המים	מר דוד ירוסלביץ
- מנהל אגף שימור קרקע וניקוז	מר צבי רבהון
- המחלקה למשאבי מים	גב' שרה אלחנני

### רשויות מקומיות ואזוריות

- ראש אגף מים ביוב וניקוז, עיריית חיפה	מר סתיו אברהם
- מהנדס המועצה, מ.א. זבולון	מר יהודה ליפשיץ
- מהנדס העיר, נשר	מר לאון גרודצקי
- מנהל מחלקת מים וביוב מ.א. עמק יזרעאל	מר רני פישר
- מנהל אגף הנדסה ותשתיות, עיריית קריית אתא	מר אברהם אברהם
- מנהל מחלקת מים וביוב, עיריית קריית ביאליק	מר זאב גלר
- מהנדס מ.א. גלבוץ	מר בני סגל
- מהנדסת המועצה, מ.א. מגידו	גב' הדס בשן
- מנהל חזות הקריה מ.מ. קריית טבעון	מר ארנון כפיר
- מהנדסת המועצה, מ.מ. רמת ישי	גב' איריס ענבר

### רשות הטבע והגנים

- מנהל מדור ניטור נחלים	מר הלל גלזמן
- מנהל היחידה לניטור סביבתי	מר אלי דרור
- מדור ניטור נחלים	מר יובל סבר
- ביולוג מחוז כרמל עמקים	מר יפתח סיני



## רשימת תפוצה - המשך

### גורמים נוספים

- |                                                 |                  |
|-------------------------------------------------|------------------|
| - סמנכ"ל טכני, בז"ן                             | מר גדי מנדלסון   |
| - סמנכ"ל טכני, חיפה כימיקלים                    | מר עמי אלכסנדרון |
| - סמנכ"ל טכני, כרמל אולפינים                    | מר אסף אלמגור    |
| - סמנכ"ל טכני, דשנים וחומרים כימיים             | מר ג'ורג' מרמור  |
| - סמנכ"ל טכני, גדות תעשיות ביוכימיה             | מר אמיתי פריאור  |
| - מנהל מט"ש חיפה                                | מר עמי בן חיים   |
| - מנכ"ל חברת נמל חיפה                           | מר עמוס עוזני    |
| - ממונה על איה"ס, חברת נמלי ישראל               | מר רמי קלינגר    |
| - מנכ"ל רשות ניקוז קישון                        | מר מיכאל דור     |
| - מנכ"ל רשות נחל הירקון                         | מר דוד פרגמנט    |
| - מהנדס מרחב צפון, מקורות                       | מר רובי רייך     |
| - יו"ר עמותת הדייגים, מעגן הדיג קישון           | מר יחיאל אברגיל  |
| - מנהל המחלקה למניעת מפגעים ורישוי סביבתי, חח"י | מר יעקב זהר      |
| - מנהלת המעבדה לים וחופים, חח"י                 | ד"ר ענת גלזר     |
| - מרכזת מדיניות ואיה"ס, חח"י                    | ד"ר מיכל פרלה    |
| - קרפ"ח ים, צה"ל                                | ד"ר ארז כרמון    |
| - הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה                      | ד"ר רות ששינסקי  |
| - מועדון החתירה חיפה                            | מר גיורא סער     |

### גורמי מחקר ואקדמיה

- |                                         |                  |
|-----------------------------------------|------------------|
| - המכון לחקר שמירת הטבע, אוניברסיטת ת"א | פרופ' אביטל גזית |
| - המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת ת"א     | ד"ר מנחם גורן    |
| - החברה לחקר ימים ואגמים בע"מ           | פרופ' ברק חרות   |
| - החברה לחקר ימים ואגמים בע"מ           | ד"ר נורית קרס    |
| - נשיא האיגוד הישראלי למים              | פרופ' נח גליל    |

### ספריות

- ספריית אוניברסיטת חיפה  
 ספריית הטכניון  
 בית הספרים הלאומי והאוניברסיטאי, ירושלים  
 מכון גרנד לחקר המים - הטכניון