

ניטור אביב 2012



רשות נחל הקישון
Kishon River Authority



כל הזכויות שמורות לרשות נחל הקישון ©

www.kishon.org.il

דצמבר 2015

תוכן העניינים

<u>עמ' מס'</u>	<u>הנושא</u>
3	1. מבוא
5	2. תוצאות הניטור
5	2.1 איכות מי נחל קישון
5	2.1.1 מעלה הקישון
6	2.1.2 מפער הקישון
6	2.1.3 מורד הקישון
8	2.1.4 נמל הקישון
8	2.1.5 יובלי הקישון
16	2.2 ניטור ביולוגי
16	2.2.1 מיקרואצות

רשימת טבלאות

<u>עמ' מס'</u>	<u>הנושא</u>
7	טבלה 1: איכות מי נחל קישון
8	טבלה 2: איכות מי נמל הקישון
10	טבלה 3: איכות מי יובלי הקישון
11	טבלה 4: תכולת מתכות

רשימת תרשימים

<u>עמ' מס'</u>	<u>הנושא</u>
12	תרשים 1: ריכוז צורוני החנקן
12	תרשים 2: ריכוזי זרחה וזרחן כללי
13	תרשים 3: רוויית חמצן מומס
13	תרשים 4: ריכוז כלורידים ומוליכות חשמלית בתחנות דיגום במעלה נחל קישון
14	תרשים 5: ריכוזי קולי צואתי וכלל קוליפורמים
14	תרשים 6: ריכוזי צח"ב (BOD) וכלל פחמן אורגני (TOC)
15	תרשים 7: ריכוז מוצקים מרחפים
15	תרשים 8: ריכוזי שמן כללי ומינרלי

1. מבוא

אגן ההיקוות נחל הקישון מאופיין בעירוב שימושי קרקע, לדוגמא- שטחים חקלאיים, אזורי תעשייה ושטחים מבונים (עירוניים וכפריים), המשליכים על המשטר ההידרולוגי ועל איכות המים באגן. שטחו כ-1100 קמ"ר ואורכו כ-70 ק"מ.

ניתן לחלק את הנחל לשלושה מקטעים: מעלה הנחל (ממורדות צפון הרי שומרון ועד לכביש 722), מפער הקישון (מכביש 722 עד אזור בריכות נשר, לפני כניסת נחל ציפורי לקישון) ומורד הנחל (עד שפך הנחל לנמל קישון). מקטעים אלה הנם בעלי מאפיינים שונים מבחינת הסביבה בה הם מצויים, החתך ואופי הזרימה באפיק והיובלים והזרימות המגיעות לכל אחד מהמקטעים ומשפיעים על איכות המים הנמדדת בתחנות הדיגום.

במעלה אגן ההיקוות שימוש הקרקע העיקרי הוא חקלאי, ובו משובצים יישובי עמק יזרעאל, לצד מאגרי השקיה וקולחים. במהלך עשרות השנים האחרונות, ניכרת מגמת המלחה בגופי המים העיליים ובמי התהום במרחב עמק יזרעאל כתוצאה מהתערבות אנושית במעגל ההידרולוגי (שאיבת מי תהום, השקיה בקולחים). במורד אגן ההיקוות (ממפער הקישון ועד למוצאו אל ים התיכון) שימוש הקרקע העיקרי הוא עירוני, ומאופיין בשטחים נרחבים של תעשייה פטרו-כימית וכבדה, המזרימים לנחל תמלחות וקולחי מפעלים. בנוסף, מאויים הנחל לכל אורכו מגלישות חירום של קולחים ושפכים ביתיים.

על אף השיפור שחל בשנים האחרונות, איכות מי הנחל אינה עומדת עדיין בתקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון במספר פרמטרים. על מנת לעמוד מקרוב על השינויים המתרחשים באיכות מי הנחל, רשות נחל הקישון מבצעת מעקב מתמיד אחר איכות המים בנחל וביובליו באמצעות הפעלת מערך ניטור. מערך זה כולל מספר תחנות דיגום ותוכנית דיגום המכילה את המדדים המפורטים להלן: מדדים כימיים, כגון- מוליכות חשמלית (EC), ערך הגבה (pH), ריכוז יסודות עיקריים ויסודות קורט; מדדים ביולוגיים, כגון- קבוצות חיידקים, אצות עיליות וירודות, חסרי חוליות וחולייתנים; ומדדים פיזיקליים, כגון- טמפרטורה, חלקיקים מרחפים (ח"מ) ועכירות.

דו"ח זה מציג את תוצאות הניטור העונתי המורחב, כפי שנקבע בתוכנית הניטור הכוללת המפורטת בתקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון.

תכנית הניטור העונתי בוחנת את איכות המים במספר רב של תחנות דיגום לכל אורכו של נחל הקישון, החל מ"מפל הראש" הנמצא בחבל התענכים שבמעלה הנחל ועד לשפך הנחל לים במפרץ חיפה. בנוסף, מתבצע ניטור גם ביובליו העיקריים של הקישון (נחל גדורה, נחל סעדיה, נחל ציפורי, נחל עדשים, נחל מזרע ונחל נהלל) ובנמל הקישון. רשימת תחנות הדיגום, ומיקומן בנחל על גבי תצ"א מוצגת בנספחים.

תוכנית הניטור כוללת ביצוע אנליזה כימית רחבה, המחולקת לארבע רמות דיגום בהתאם לחשיבותן של תחנות המדידה. בכל תחנות המדידה נמדדים פרמטרים פיזיקו-כימיים (חמצן מומס, מוליכות חשמלית, טמפרטורה וערך ההגבה), באמצעות מכשירי מדידה ניידים.

ברמת הניטור הנמוכה ביותר נמדדים בנוסף לפרמטרים פיזיקו-כימיים גם ריכוזי נוטריינטים, עומס אורגני ומיקרוביאלי. ברמת הניטור המרבית, נכללות גם סריקת ריכוזי יסודות עיקריים ויסודות קורט ריכוזי סולפיד וכלור נותר, סריקת חומרים אורגניים, ובחלק מהתחנות גם שאריות חומרי הדברה ורעילות (Microtox).

ממצאי הבדיקות מושווים לערכים המצויים בתקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון.

במסגרת הניטור העונתי מבוצעים גם שני ניטורים ביולוגיים:

- חברת חסרי החוליות - מגדיר את מדד בריאות הנחל, המוערכת ע"י מידת השלמות הביולוגית (biological integrity): בנחל בלתי מופרע השלמות הביולוגית מרבית וככל שמידת ההפרעה גדלה, פוחתת מידת השלמות הביולוגית. בשנת 2012 לא נערך ניטור חסרי חוליות.
- מיקרו-אצות – הניטור מזהה את הרכב מיני המיקרו-פלנקטון ואת ריכוזם, מכמת את המינים בעלי פוטנציאל טוקסי (רעיל) ומגדיר את אינדקס השונות. במסגרת הדוח הנערך ע"י חקר ימים ואגמים לישראל (חיא"ל), מנותח ריכוז התאים, הכלורופיל והביומסה ומוגדות פריחות פיטופלנקטון. הסקר נערך בחלקו המלוח של הנחל.

2. תוצאות הניטור

ניטור אביב 2012 בוצע בחודש מאי, בתום עונת גשמים ברוכה.

כפי שהתרחש גם במהלך 2011, בעת ביצוע הניטור הנוכחי, איתר צוות רשות נחל הקישון זיהום משמעותי בנחל עדשים ובמעלה הקישון. מקור הזיהום בשפכי העיר עפולה.

2.1 איכות מי נחל קישון

באופן כללי, איכות מי הנחל כפי שנמדדה בניטור אביב 2012 הצביעה על חריגות מהתקן לאיכות מי נחל קישון ברוב תחנות הדיגום. מעלה הנחל הושפע מאירוע הזיהום שתואר לעיל. במורד הנחל נמדדו חריגות אופייניות בריכוזי החנקן הכללי והזרחן הכללי. בכל תחנות הדיגום לאורך הנחל ויובליו נמדדה חריגה בריכוז השמן הכללי.

בהמשך למגמה שהוצגה בניטורי שנת 2011, נמדד ריכוז צורוני חנקן נמוך יותר בקטע מורד הנחל מאשר במקטעו המעלי. יתכן ואחד הגורמים הנו כניסת מתקן "משאבים מתחדשים" לפעולה, אשר אמון גם על הפחתת עומסי החנקן על הנחל. בתחנות נמל הקישון לא נמדדו חריגות מלבד חריגות קלות בריכוז הזרחן הכללי והשמן הכללי. ניתן לייחס את הירידה בריכוזי הזרחן הכללי למיהול מי הנחל במי הים.

באף אחת מתחנות הדיגום, לא נמצאה חריגה בריכוזי המתכות הכבדות ובכל תחנות הדיגום בהם נלקחה דוגמה לבדיקת שאריות חומרי הדברה, נמצאו ערכים הקטנים מסף הגילוי של המכשיר.

תחנת הדיגום בנחל עדשים נמצאה שוב כתחנה המזוהמת ביותר (למעט תחנת "מפל הראש" בה זורמים שפכים גולמיים אשר נתפסים ואינם ממשיכים לזרום לאורך הנחל) והתאפיינה בריכוזים גבוהים של יסודות הזנה, סולפיד, צח"ב ופתוגנים (קוליי כללי וצואתי). כמו כן, ריכוז החמצן המומס היה נמוך מאוד.

2.1.1 מעלה הקישון

קטע זה של הנחל הנו ברובו בעל אופי חקלאי וניכרת המלחת מי הנחל עקב מערך הניקוז העמוק הקיים בעמק יזרעאל. מעלה הקישון כולל ארבע תחנות דיגום, הנמצאות מחוץ לתחום הסטטוטורי של רשות הנחל ("מפל הראש", "מורד שפך נחל קיני", "מורד אגם כפר ברוך" ו-"מפגש המוביל הארצי"). תוצאות איכות המים מוצגות בטבלה 1. תוצאות המתכות מרוכזות בטבלה 4.

בניטור הנוכחי נמצאו חריגות בכל תחנות הדיגום בריכוזי חנקן וזרחן כללי, שככל הנראה מקורם בניקוז חקלאי. בנוסף, נמצאו חריגות בריכוז קולי כללי וצואתי הנובעים מהזרמת שפכי העיר עפולה לנחל עדשים גם בעת ביצוע הניטור כמו גם משפכי רפתות ולולים. השפעת השפכים ניכרת בעיקר על תחנת הדיגום "מורד אגם כפר ברוך" שבמורד כניסת נחל עדשים לקישון. ניתן לאפיין את מקטע הנחל המעלי בריכוזי כלורידים גבוהים מהמומלץ בתקן. בתחנת דיגום זו נמדדו חריגות גם במדדי החנקן האמוניאקלי והחמצן המומס, המאפיינים הזרמת שפכים.

בתחנת הדיגום "מפל הראש" זרמו כתמיד שפכים סניטריים גולמיים המגיעים משטחי הרשות הפלסטית, והדבר מתבטא בממצאי בדיקות המעבדה. חריגות מהתקן לאיכות מי הנחל נמצאו בפרמטרים הבאים: זרחן כללי, חנקן אמוניאקלי, חנקן כללי, צח"ב, שמן כללי, קולי כללי וקולי צואתי. מים אלו נסכרים ונשאבים במורד תחנת הדיגום אל מאגר רם-און רוב ימות השנה, לצורכי אגירה ושימוש חקלאי (לאחר טיפול ראשוני). במהלך הניטור הנוכחי לא זרמו שפכים במורד הסכר, ואיכות מי הנחל במורד נקודת השאיבה לא הושפעה.

2.1.2 מפער הקישון

מפער הקישון, מייצג את קטע הנחל התיכון, אשר ברובו מהווה פשט הצפה של אגן הניקוז קישון (מתל קשיש במעלה ועד בריכות נשר במורד). קטע זה מצוי בתחום רשות נחל הקישון המתחיל במעלה תל קשיש ומאופיין במורכבות מבנית גבוהה (פיתולים ונישות מגוונות כגון מבנה דמוי בריכה, מפלונים וכו') וצמחיית גדה עשירה. מפער הקישון כלל ארבע תחנות דיגום ("גשר כפר יהושע", "תחנת המחצבה", "גשר כפר חסידים" ו-"גשר אירי בריכות נשר"). תוצאות איכות המים מוצגות בטבלה 1. תוצאות המתכות מרוכזות בטבלה 4. בניטור הנוכחי נמצאו חריגות אופייניות מהתקן בריכוזי הזרחן הכללי. בניגוד לניטורים האחרונים, בהם ניכר שיפור במדדים, בניטור זה נמדדו חריגות בריכוזי חנקן כללי, צח"ב, קולי כללי וצואתי.

2.1.3 מורד הקישון

ניטור מורד הנחל התבצע בזמן שפל. בעת הניטור הוזרמו לנחל קולחיהם של המפעלים: "דשנים וחומרים כימיים", "חיפה כימיקלים" "גדות תעשיות ביוכימיה" ומתקן "משאבים מתחדשים" הקולט את קולחי בז"ן וכאוו"ל ומזרים רכוז מטרופל לקישון. מקטע מורד הקישון כלל ארבע תחנות הדיגום ("סמוך למוצא חיפה כימיקלים", "גשר ההסתדרות", "גשרי הרכבת", ו-"גשר יוליוס סימון"). בקטע זה של הנחל מבוצע גם ניטור מיקרואצות. תוצאות איכות המים מוצגות בטבלה 1. תוצאות המתכות מרוכזות בטבלה 4.

בהמשך למגמה המסתמנת בניטורים האחרונים, איכות המים בתחנות הדיגום במורד הקישון הייתה טובה מאשר במעלה הנחל (תרשים 1 עד תרשים 8). חריגות נמצאו בריכוזי הזרחן הכללי והקולי הכללי (בחלק מתחנות הדיגום), אך בשיעורים נמוכים מאשר בתחנות המעלה ומפער הנחל. כמו כן, נמדדו חריגות מהתקן עבור חנקן כללי כשממוצע הריכוזים מתחנות המורד היה נמוך מריכוזי החנקן שנמדדו בתחנות המעלה.

למרות השיפור, ריכוז הכלורופיל שנמדד בתחנות מורד הנחל היה גבוה והעיד על דרגת היפר-איאורופיקציה, בהתאם לריכוז הנוטריאנטים הגבוהה שנמדד ולריכוזי החמצן המומס בדרגת על רוויה שנמדד במהלך שעות היום.

טבלה 1: איכות מי נחל קישון

התקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון	מורד הנחל				מפער הקישון				מעלה הנחל				יחידות	פרמטר
	גשר יוליוס סימון	גשרי הרכבת	גשר הסתדרות	סמוך למוצא חכ"ב	גשר אירי בריכות נשר	גשר כפר חסידים	תחנת המחצבה	גשר כפר יהושע	מפגש מוביל ארצי	מורד אגם כפר ברוך	מורד שפך נחל קיני	מפל הראש		
	7	7 א'	6 ב'	6 ג'	6 א'	6	5 ב'	5	4	3	2	1		
	29.1	28.3	29.1	27.8	25.8	24.7	25.4	24.8	23.8	23.2	22.1	19.7	מ"צ	טמפרטורה
7-8.5	7.4	7.3	7.2	7.7	8.3	7.3	7.5	7	7.5	7.3	7.4	7.8	-	pH
	17.7	16.4	14	8.7	8.4	5.1	7.2	7.5	6.9	4.6	9.4	2.45	מג"ל	חמצן מומס
60 (min)	260	230	195	114	105	62	89	91	84	55	110	27	%	רווית חמצן מומס
	37.3	27.8	21.9	10.9	5.04	4.77	4.95	4.61	5.61	5.31	4.06	2.55	ms/cm	מוליכות חשמלית
1000 (במעלה)	11698	9500	7090	3190	1340	1233	1318	1240	1517	1495	1134	347	מג"ל	כלורידים
	207	138	141	105	81	66	96	75	74	64	54	40	מג"ל	מוצקים מרחפים (105°C)
	205	132	132	94	70	<5	86	28	62	21	7	28	מג"ל	מוצקים מרחפים (550°C)
0.02	<0.1		<0.1	<0.1	<0.1		<0.1		<0.1			<0.1	מג"ל	סולפייד כ-S ₂
	0.5	0.52	0.9	1	1.5	1.5	1.4	1.1	1.4	1.9	1.1	11.2	מג"ל	זרחה כ-P
0.1	0.8	0.62	1.4	1.2	2.1	1.8	1.8	1.3	1.7	2.1	1.2	13	מג"ל	זרחן כללי כ-P
	10.3	9.7	13.7	12.4	15.3	12.7	7.1	15.4	9.5	9.5	18.8	4.6	מג"ל	חנקן כ-N
	2.78	2.82	2.65	1.85	2.2	3.4	0.3	2.88	3.76	2.46	0.81	0.26	מג"ל	חנקית כ-N
~2.5	2.1	2.7	2.5	0.4	0.3	<0.05	0.4	2.5	0.3	8.4	0.6	99	מג"ל	חנקן אמוניאקלי כ-N
	3.6	4.2	4.2	2.9	2.1	6.1	4.5	3.6	3.7	8.8	3.8	105	מג"ל	חנקן קלדהל כ-N
10	16.7	16.7	20.55	17.15	19.6	22.2	11.9	21.9	17	20.8	23.4	109.9	מג"ל	חנקן כללי כ-N
10	3.3	3.4	1.6	6.8	13	16	17	13	15	9.3	7.8	13	מג"ל	צח"ב
					98		52		58			54	מג"ל	צח"כ
	10.9	8.9	12.4	15.5	10.9		11.2		10.7	14.7			מג"ל	TOC כ-C
0.5	0.06	<0.05	<0.05	0.07	<0.05		0.06		<0.05			<0.05	מג"ל	דטרונטים
1	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3	0.5	מג"ל	שמן מינרלי FTIR
1	1.3	1.5	1.2	1.4	1.8	1.8	0.9	1.4	1.6	1.4	1.6	2.5	מג"ל	שמן כללי FTIR
סה"כ BTEX 0.2	0.07	<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05			מג"ל	בנזן
		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05			מג"ל	טולואן
		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05			מג"ל	קסילן
		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05		<0.05			מג"ל	אתיל בנזן
	<0.06		<0.06		<0.06		<0.06		<0.06				מג"ל	פנול
0.05	0		8				4						%	מיקרוטוקס LID
** (1000) 2400	340	1800	5,000	3,000	44,000	230,000	7,000	2,300,000	2,600	480,000	17,000	1,700,000	יח' ל - 100	קולי כללי
** (400) 1000	10	200	730	630	11,000	62,000	3,000	900,000	1,700	90,000	2,200	750,000	מ"ל	קולי צואתי
0.01	<0.05		<0.05		<0.05		0.08		<0.05				מג"ל	כלור נותר
	33	47	19	79	193		12			<5			מקג"ל	כלורופיל

הערות: ערכים המצוינים ברקע אפור חורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון. ** ערך בסוגריים עבור 80% מהבדיקות, ערך מחוץ לסוגריים עבור 100% מהבדיקות



2.1.4 נמל הקישון

נמל הקישון נדגם בשלוש תחנות באופן מקיף ('מעגן הדייג', 'רציף האבן', 'פנתח שובר הגלים') ובארבע תחנות נוספות ברמת מדדי שטח. הניטור הנוכחי כלל את רמת הדיגום המירבית, כולל ביצוע סריקת מתכות בשתיים מהתחנות (תוצאות איכות המים מופיעים בטבלה 2, וסריקת המתכות בטבלה 4). בהתייחס לתקן לאיכות מי נחל הקישון, נמצאו חריגות בריכוז הזרחן הכללי בשלוש תחנות הדיגום.

טבלה 2: איכות מי נמל הקישון

התקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון	נמל הקישון				
	פתח שובר הגלים	מול רציף האבן	מעגן הדייג		
	נ.ק 1	נ.ק 4	נ.ק 7		
	27.3	25.1	25.6	מ"צ	טמפרטורה
7-8.5	7.53	7.58	7.54	-	pH
	9.1	13.5	10.3	מג"ל	חמצן מומס
60 (min)	135	200	150	%	רווית חמצן מומס
	61.70	53.60	49.80	ms/cm	מוליכות חשמלית
1000 (במעלה)	23042	28360	18079	מג"ל	כלורידים
	<5	<5	<5	מג"ל	מוצקים מרחפים (105°c)
	<5	<5	<5	מג"ל	מוצקים מרחפים (550°c)
0.02	<0.1	<0.1	<0.1	מג"ל	סולפיד כ-S ₂ H
	0.02	0.1	0.2	מג"ל	זרחה כ-P
0.1	0.2	0.3	0.6	מג"ל	זרחן כללי כ-P
	1.8	0.4	4.1	מג"ל	חנקה כ-N
	0.35	<0.002	0.73	מג"ל	חנקית כ-N
~2.5	0.3	0.60	0.70	מג"ל	חנקן אמוניאקלי כ-N
	0.88	1.4	1.3	מג"ל	חנקן קלדהל כ-N
10	3.03	1.80	6.13	מג"ל	חנקן כללי כ-N
10	<0.5	0.6	1.5	מג"ל	צח"ב
				מג"ל	צח"כ
	1.3	2.5	3.2	מג"ל	TOC כ-C
0.5	<0.05	0.05	<0.05	מג"ל	דטרגנטים
1	0.9	<0.3	<0.3	מג"ל	שמן מינרלי FTIR
1	1	1.4	1.6	מג"ל	שמן כללי FTIR
סה"כ BTEX 0.2	0.07	<0.05	<0.05	מג"ל	בנזן
		<0.05	<0.05	מג"ל	טולואן
		<0.05	<0.05	מג"ל	קסילן
		<0.05	<0.05	מג"ל	אתיל בנזן
0.05	<0.06	<0.06	<0.06	מג"ל	פנול
	0			%	LID מיקרוטוקס
** (1000) 2400	<10	40	50	יח' ל - 100	קולי כללי
** (400) 1000	<10	10	30	מ"ל	קולי צואתי
0.01	<0.05		<0.05	מג"ל	כלור נותר
	12	24		מקג"ל	כלורופיל

הערות: ערכים המצוינים ברקע אפור חורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון
** ערך בסוגריים עבור 80% מהבדיקות, ערך מחוץ לסוגריים עבור 100% מהבדיקות.

2.1.5 יובלי הקישון

במסגרת הניטור העונתי נדגמים מספר יובלים במעלה הנחל ובמורדו. בניטור הנוכחי נדגמו הנחלים עדשים, מזרע, סעדיה, ציפורי ונחל גדורה שנדגם בשלוש תחנות.

איכות מי יובלי הקישון מוצגת בטבלה 3. סריקת המתכות מוצגת בטבלה 4.



נחל גדורה

נחל גדורה עובר ברובו בשטחים עירוניים ובסמוך לאזורי תעשייה ודרכים ראשיות. הנחל כלל שלוש תחנות דיגום: "גשר אושה", "גשר סולל בונה" ו"מוסך פרץ". באופן כללי, נמצאה איכות מים טובה יחסית. בתחנת הדיגום "גשר אושה" שבמעלה הנחל נמדדה רוויית חמצן מומס נמוכה ובתחנת "גשר סולל בונה" נמדדה חריגה בריכוז החנקן הכללי. בשלוש התחנות נמדדו חריגות בריכוז הקולי הכללי והצואתי.

נחל עדשים:

נחל עדשים סבל בשנים 2011-2012 מאירועי זיהום חוזרים ונשנים בשפכים סניטריים. מקור הזיהום בשפכי עפולה הגולשים לתעלת ניקוז עקב כשלים בתחנת הסניקה הראשית, וממנה לנחל עדשים. על פי ממצאי המעבדה, תחנת דיגום זו הייתה המזוהמת ביותר גם במהלך הניטור הנוכחי. נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי נחל קישון בריכוזי זרחן כללי, חנקן אמוניאקלי, חנקן כללי, סולפיד, צח"ב, קולי כללי וצואתי ורוויית חמצן מומס. ממצאים אלו מעידים בבירור על זרימה של שפכים סניטריים גולמיים בנחל. זרימה זו השפיעה גם על איכות המים שנמדדה במעלה נחל קישון, אליו מתנקז נחל עדשים.



כניסת שפכים מכיוון נחל עדשים לנחל קישון בעת הניטור

נחל מזרע:

בעת הדיגום, נחל מזרע זרם בספיקה נמוכה. מי הנחל נראו צלולים ונרשמו חריגות בריכוז הזרחן הכללי והחנקן הכללי. חריגה נרשמה גם בריכוז הקולי הכללי והצואתי. ייתכן שמקור חריגות אלו בפרש לולים/רפתות ויתכן גם בתוספת ניקוזים חקלאיים.

נחל סעדיה:

נחל סעדיה נדגם לראשונה מאז חזרה שפיעת עין סעדיה באזור הציק פוסט בחורף האחרון. בשנתיים האחרונות נמדדו בתחנת דיגום זו חריגות רבות מהתקן לאיכות מי הנחל וזאת עקב המלאות גוף המים בתשטיפים מזוהמים שמקורם בהר הזבל (המזבלה הישנה של חיפה) המתנקזים לכיוון נחל סעדיה דרך תעלה היקפית. בניטור הנוכחי מי הנחל, אף שבתחנת הדיגום הנם תערובת של שפיעת עין הסעדיה ומי התשטיפים, לא נמצאו חריגות מהתקן לאיכות מי הנחל באף אחד מהפרמטרים למעט חריגה בריכוז הקולי הכללי.

נחל ציפורי:

עוצמת הספיקה בעת דיגום נחל ציפורי הייתה גבוהה. חריגות נרשמו בריכוזי הזרחן הכללי והקולי הכללי והצואתי.

טבלה 3: איכות מי יובלי הקישון

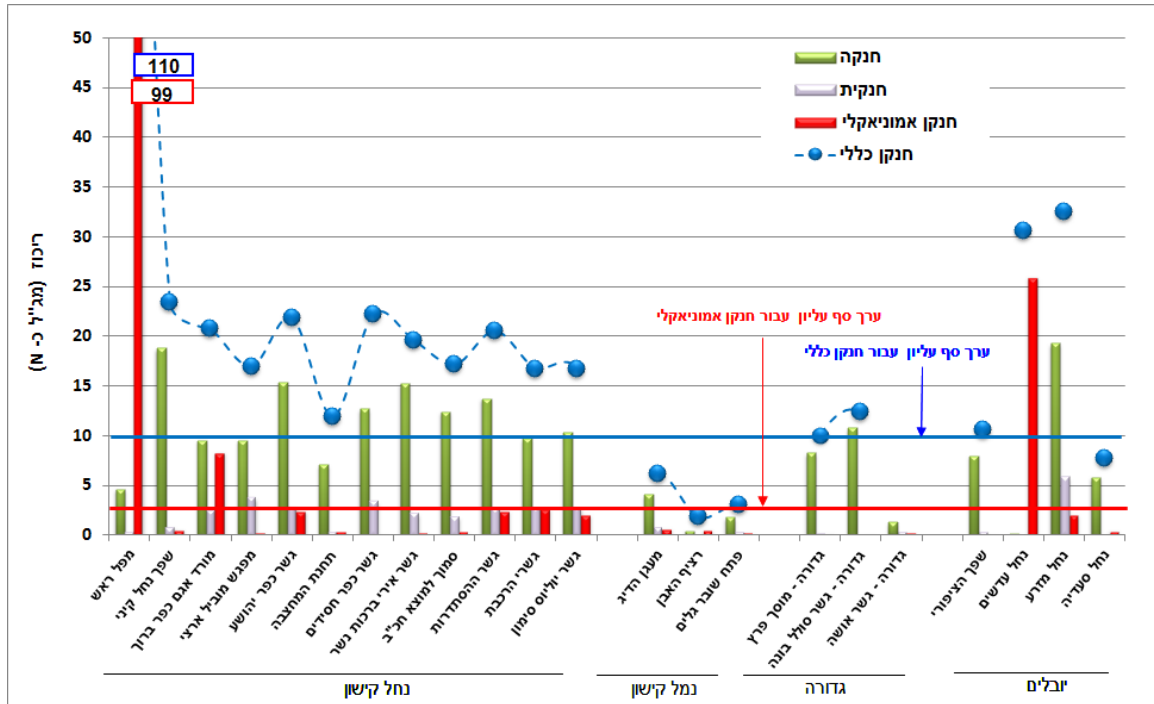
התקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון	יובלים				נחל גדורה			יחידות	
	נחל ציפורי	נחל סעדיה	נחל מזרע	נחל עדשים	גשר אושה	גשר סולל בונה	מוסך פרץ		
	407	503	502	501	203	202	201		
טמפרטורה	28.9	24.5	25.5	22.2	20.9	22.1	21.9	מ"צ	
pH	7-8.5	7.73	7.02	7.46	7.06	8.12	7.75	-	
חמצן מומס		8.8	9.9	13.8	0.1	4.1	8.9	מג"ל	
רווית חמצן מומס	60 (min)	117	120	170	1.2	46	102	%	
מוליכות חשמלית		1.93	2.06	5.65	5.77	1.6	2.45	ms/cm	
כלורידים	1000 (במעלה)	326	411	1566	1644	283	511	מג"ל	
מוצקים מרחפים (105°C)		79	<5		78	<5	<5	מג"ל	
מוצקים מרחפים (550°C)		38	<5		<5	<5	<5	מג"ל	
סולפייד כ-S ₂ H	0.02		<0.1		8.8			מג"ל	
זרחה כ-P		0.25	<0.02	1	5	<0.02	0.07	מג"ל	
זרחן כללי כ-P	0.1	0.28	<0.02	1.1	5.6	<0.02	0.08	מג"ל	
חנקת כ-N		8	5.8	19.3	<0.2	1.3	10.8	מג"ל	
חנקית כ-N		0.33	0.03	5.82	<0.002	0.32	0.12	מג"ל	
חנקן אמוניאקלי כ-N	~2.5	0.05	0.5	2.1	26	0.3	<0.05	מג"ל	
חנקן קלדהל כ-N		2.3	1.9	7.4	30.4	2.3	1.4	מג"ל	
חנקן כללי כ-N	10	10.6	7.7	32.5	30.6	3.9	12.3	מג"ל	
צח"ב	10	2.3	0.5	10	30	2	0.9	מג"ל	
צח"כ		50.00	30		156	30	32	מג"ל	
TOC כ-C		15.6	2.5		43	8	2.7	מג"ל	
דטרונטים	0.5	<0.05	0.06		0.08	0.07	0.09	מג"ל	
שמן מינרלי FTIR	1	0.4	<0.3			<0.3	0.4	מג"ל	
שמן כללי FTIR	1	1.7	0.7			1.7	1.2	מג"ל	
בנז	סה"כ BTEX'S 0.2	0.07	<0.05				<0.05	מג"ל	
טולואן			<0.05				<0.05	מג"ל	
קסילן			<0.05				<0.05	מג"ל	
אתיל בנזן			<0.05				<0.05	מג"ל	
פנול	0.05		<0.06				<0.06	מג"ל	
מיקרוטוקס LID							8	%	
קולי כללי	** (1000) 2400	4,900	10,000	4,300	4,700,000	20,000	1,500,000	300,000	יח"ל 100
קולי צואתי	** (400) 1000	2,800	520	1,800	2,800,000	2,400	640,000	65,000	מי"ל
כלור נותר	0.01		<0.05					<0.05	מג"ל
כלורופיל		<5						<5	מקג"ל

הערות: ערכים המצוינים ברקע אפור חורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל הקישון. ערך בסוגריים עבור 80% מהבדיקות, ערך מחוץ לסוגריים עבור 100% מהבדיקות.

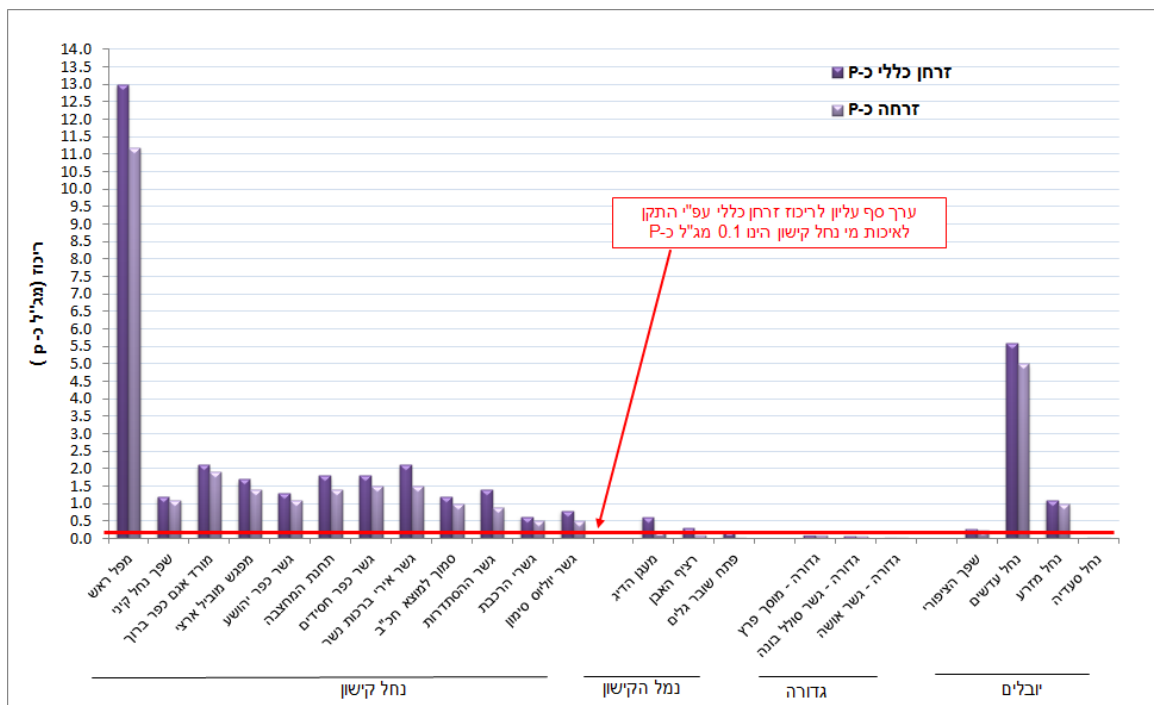
טבלה 4: תכולת מתכות

התקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון	גדורה מוסד פרץ	נמל הקישון		מורד נחל קישון		מעלה הנחל ומפער הקישון			
		פתח נמל הקישון	מעגן הדייג	גשר יוליוס סימון	גשר הסתדרות	גשר אירי ברכות נשר	תחנת המחצבה	מפגש מוביל ארצי	
	201	נ.ק 1	נ.ק 7	7	ב6	א6	ב5	4	
	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	Ag
	0.803	0.061	0.058	0.267	0.672	3.34	1.87	0.658	Al
	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	As
	<0.25	4.72	3.38	2.16	1	0.465	0.42	0.47	B
	0.177	0.035	0.113	0.276	0.31	0.212	0.18	0.173	Ba
	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	Be
	174	449	747	1557	1348	195	231	229	Ca
0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	Cd
	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Co
0.01 (במורד - 0.05)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	Cr
0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	Cu
	1.13	0.146	0.142	0.455	0.984	3.65	2.16	0.83	Fe
	14.5	665	497	609	369	29	17.6	17.8	K
	<0.02	0.064	0.042	0.038	0.023	<0.02	<0.02	<0.05	Li
	58.8	1272	947	577	236	116	111	129	Mg
	0.092	<0.02	0.05	0.13	0.14	0.51	0.77	0.606	Mn
	<0.01	0.01	0.015	0.022	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	Mo
	245	11682	8380	5580	2167	536	463	514	Na
0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	Ni
	0.167	0.237	0.588	0.945	1.48	2.45	1.84	1.83	P
0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	Pb
	1009	1722	670	450	834	1589	652	81	S
	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	Sb
	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	Se
	14.8	0.352	2.3	5.07	8.28	15.5	10.8	8.82	Si
	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	Sn
	1.97	9.8	7.98	11	9	2.28	2.22	2.57	Sr
	0.041	<0.02	<0.02	<0.02	0.035	0.148	0.087	0.035	Ti
	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.021	0.03	0.02	<0.02	V
1	0.097	0.055	0.052	0.068	0.13	0.13	0.06	0.048	Zn
0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	Hg

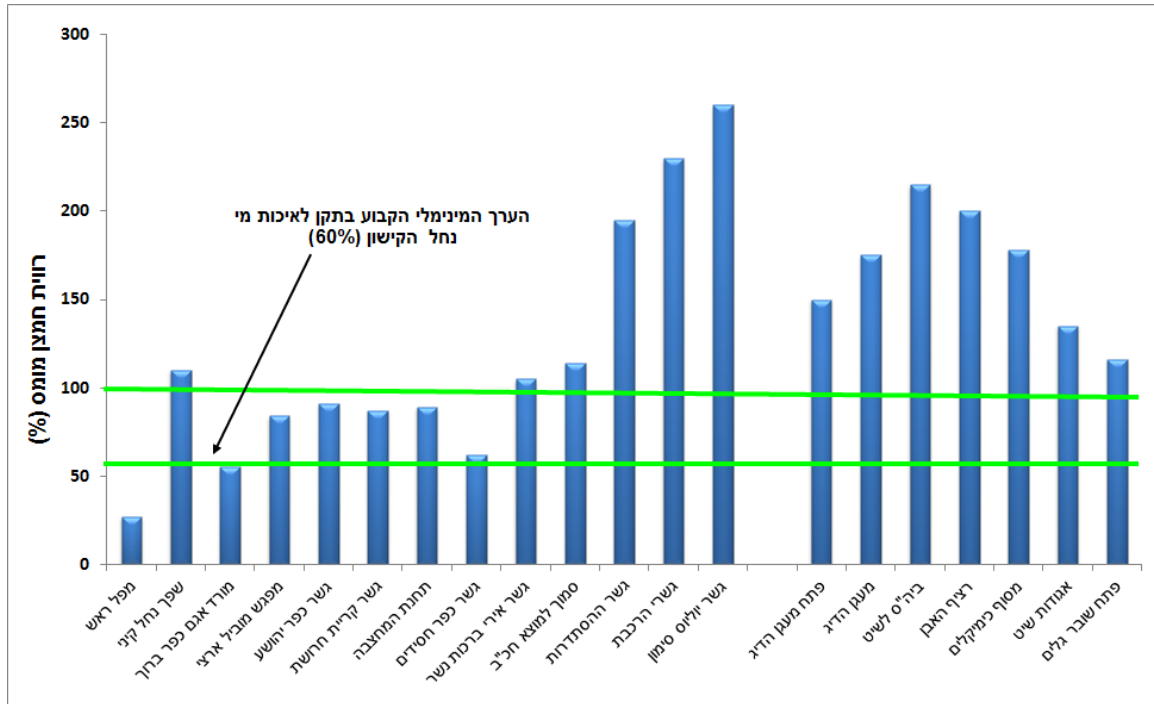
הערות: ערכים המצוינים ברקע אפור חורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון



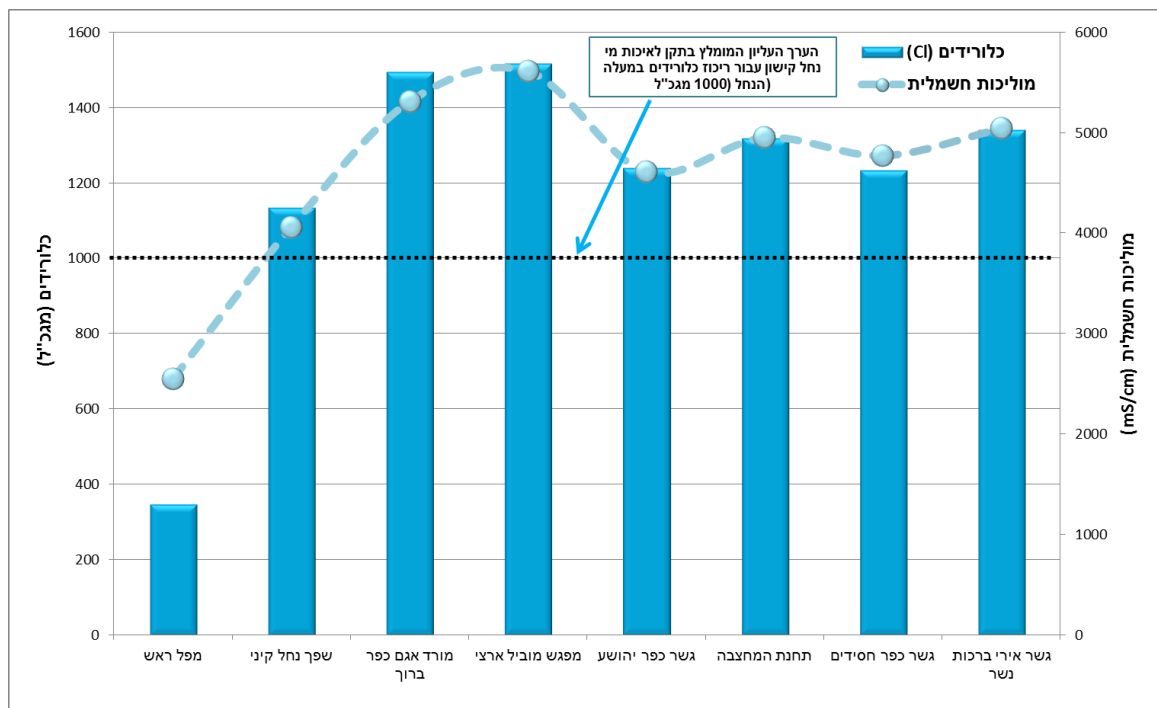
תרשים 1: ריכוז צורוני החנקן



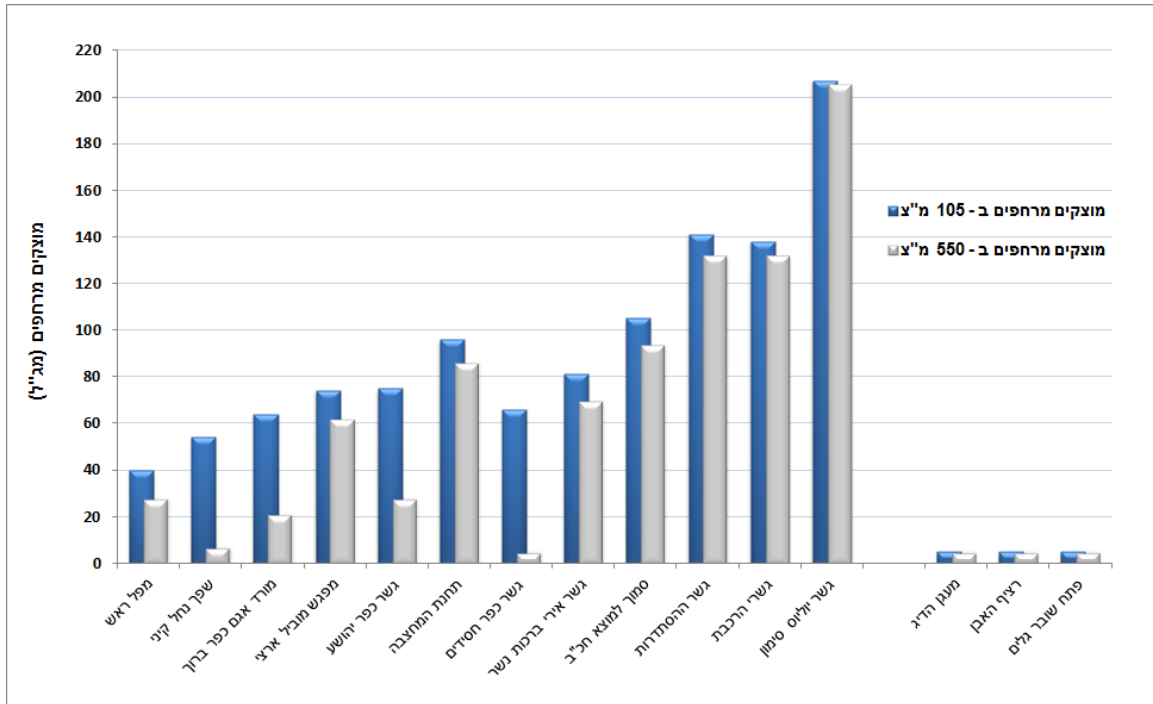
תרשים 2: ריכוזי זרחה וזרחן כללי



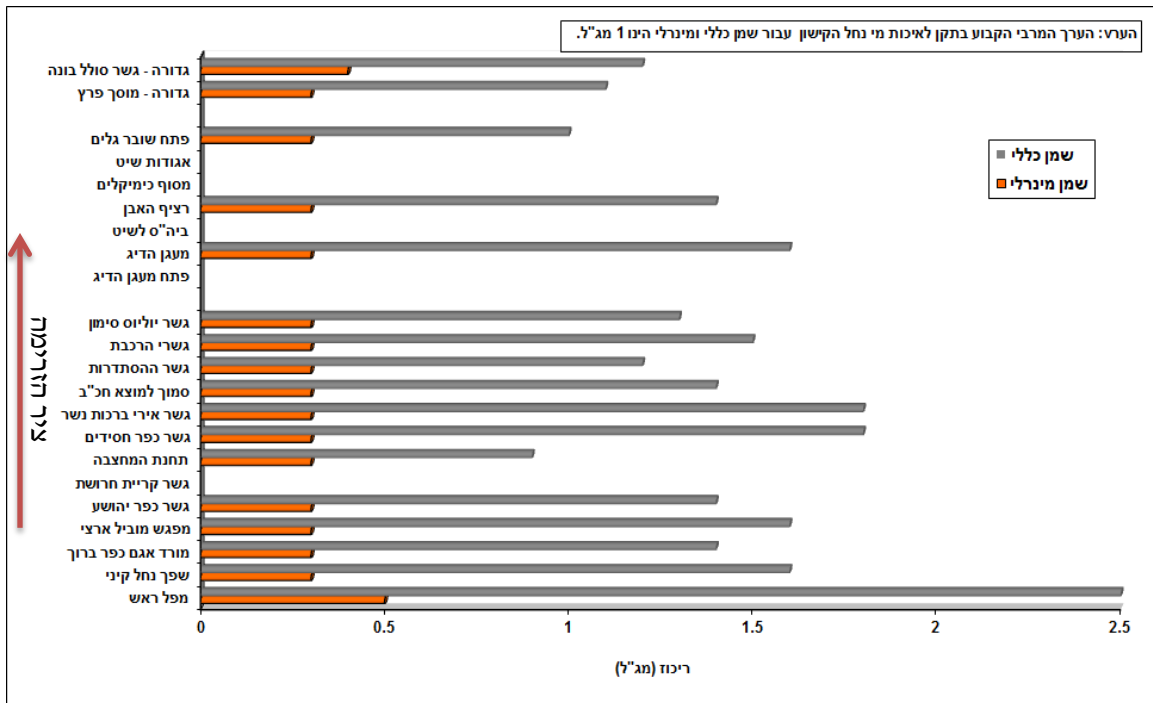
תרשים 3: רוויית חמצן מומס



תרשים 4: ריכוז כלורידים ומוליכות חשמלית בתחנות דיגום במעלה נחל קישון



תרשים 7: ריכוז מוצקים מרחפים



תרשים 8: ריכוזי שמן כללי ומינרלי

2.2 ניטור ביולוגי

2.2.1 מיקרואצות

ניטור מיקרו-אצות במי הקישון המלוח נערך ע"י חקר ימים ואגמים לישראל בע"מ, בראשות פרופ' ברק חרות. הדיגום בוצע בתאריך 07/05/2012 בארבע תחנות דיגום במורד הנחל ונמל הקישון ע"י צוות חיא"ל, בליווי צוות רשות הנחל. מטרת הניטור היא לאפיין ולעקוב אחר שינויים באוכלוסיית המיקרו-אצות בחלקו המלוח של נחל הקישון ואת התנאים הסביבתיים הנלווים. להלן סיכום ממצאי הניטור:

פרמטרים כימיים-פיסיקליים בעמודת המים

ריכוזי הנוטריינטים, כלורופיל וחומר מרחף בדגימות פני השטח ומי העומק בכל תחנת דיגום מוצגים בטבלה מס' 5.

טבלה 5: טמפרטורה, מליחות, ריכוזי חמצן, עכירות (NTU), נוטריינטים, כלורופיל וחומר מרחף (Suspended particulate matter) במי שטח ומי עומק בארבע תחנות בקטע המלוח של נחל קישון, דיגום מאי 2012

Station	Depth	Temp	Sal	DO		pH	Tur	SPM	Chl-a
				mg/l	%				
	m	°C		mg/l	%		NTU	mg/l	mg/l
Qishon (QHb) Harbor	0.21	21.53	34.28	8.31	115	8.15	7.60	8.02	3.51
	11.22	21.38	38.68	6.94	98	8.16	5.50	7.70	1.59
Fishing (FHb) Harbor	0.15	22.45	20.36	9.43	122	8.05	1.60	3.74	15.16
	3.11	21.56	38.19	6.18	88	8.04	19.60	11.10	18.29
Julius Simon (Bridge) (JBr)	0.08	23.40	14.36	7.31	93	7.87	7.70	2.29	40.10
	2.58	22.11	37.54	5.79	83	7.86	7.60	26.64	134.10
Histadrut (HBr) Bridge	0.16	22.98	12.62	4.98	63	7.59	7.60	14.23	60.36
	2.09	23.12	34.58	2.13	30	7.58	20.50	26.48	225.85

Station	Depth	NO ₃	NO ₂	NH ₄	*SN _m	PO ₄	Si(OH) ₄
	m	μM	μM	μM	μM	μM	μM
QHb	0.207	90.4	22.7	2.6	115.6	2.4	31.6
	11.224	2.0	0.4	2.0	4.3	0.2	2.4
FHb	0.149	309.3	72.9	8.3	390.5	7.0	121.0
	3.108	17.8	3.4	5.6	26.7	1.5	8.1
JBr	0.079	536.6	164.0	51.3	751.9	14.4	209.4
	2.577	25.1	5.6	0.4	31.1	1.3	7.7
HBr	0.162	731.6	196.1	59.9	987.6	22.7	170.4
	2.085	133.8	44.3	4.6	182.7	13.5	43.5

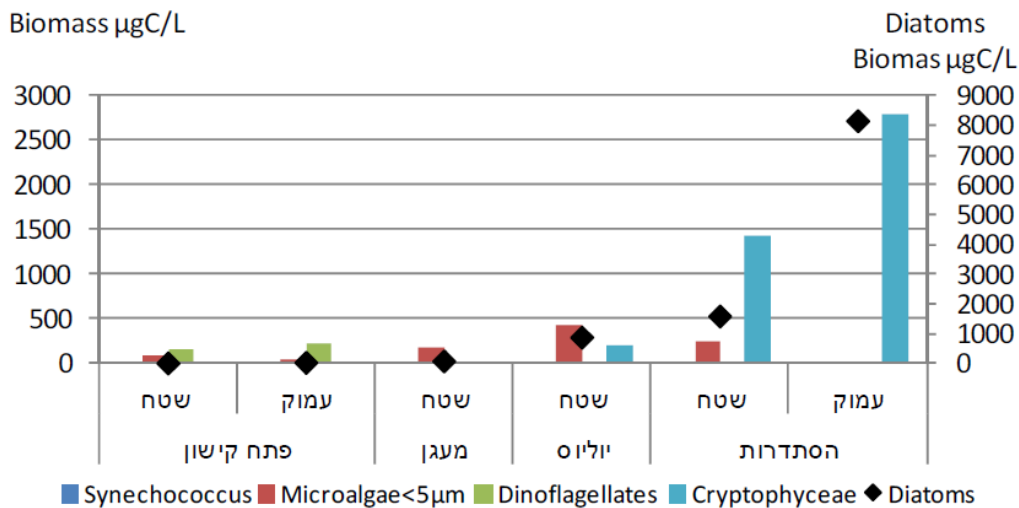
ריכוזי החנקן והזרחן במי השטח בכל התחנות, פרט לפתח הנמל היו גבוהים מאוד ומורים על אוטרופיקציה גבוהה. כך גם נמצאו ריכוזי כלורופיל גבוהים מאוד בתחנת גשר ההסתדרות. שני העומקים של תחנה זו



מאופיינים ברמה היפר-אאוטרופית של המים, על פי הקריטריונים לאיכות מים בשפכי נחלים של מנהל האוקיינוסים והאטמוספירה ארה"ב (NOAA). עם הירידה במורד הנחל, ריכוז הכלורופיל ירד והנמוך ביותר נמצא במי עומק בפתח נמל קישון.

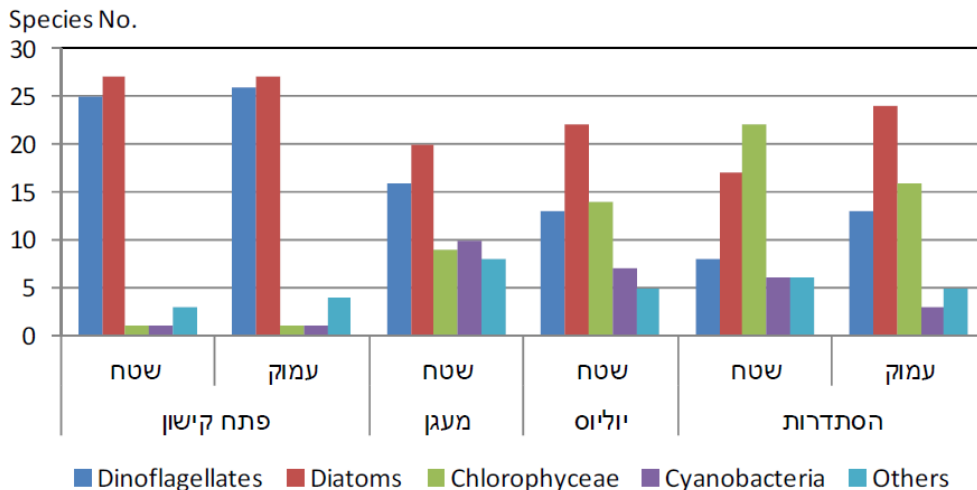
קבוצות המיקרופלנקטון

נמצאה פריחה גדולה של האצה הצורנית (דיאטומים) *Navicula sp.*, במיוחד בעומק גשר ההסתדרות. אצה זו היוותה 74% מהביומסה הכללית בתחנה זו, שהייתה בעלת ריכוז התאים והביומסה הגבוהים ביותר מכל התחנות. אצות מקבוצת ה- *Cryptophyceae* ובמיוחד המין *Hemiselmis sp.* פרחו בגשר ההסתדרות וגשר יוליוס סימון (תרשים 9). פלגלט קטן מ- $5 \mu m$ מקבוצת הירוקיות היה נפוץ בכל התחנות למעט פתח נמל הקישון. הדינופלגלטים מהמינים השכיחים *Ceratium furca* ו- *Porocentrum micans* פרחו בפתח נמל הקישון בשני העומקים. השנה נמצא ריכוז גבוה יחסית של מיני *Alexandrium sp.*, שרבים מהם נחשבים לבעלי פוטנציאל טוקסי. כמו כן, נמצא ריכוז גבוה של המין *Dinophysis caudate* המאפיין לרוב את דיגומי האביב בנחל, שהופיע בריכוז מקסימלי של 1448 תאים לליטר בעומק פתח נמל הקישון. מיני *Dinophysis* ידועים כבעלי פוטנציאל מזיק גם בריכוזים לכאורה נמוכים יחסית משום יכולתם להצטבר בגופם של מסננים, כמו צדפות. ריכוזי הדינופלגלטים השנה היו דומים בהרכבם וכמותם היחסית לדיגומי אביב בשנתיים האחרונות.



תרשים 9: התפלגות ביומסת קבוצות המיקרופלנקטון בתחנות הקישון מאי 2012

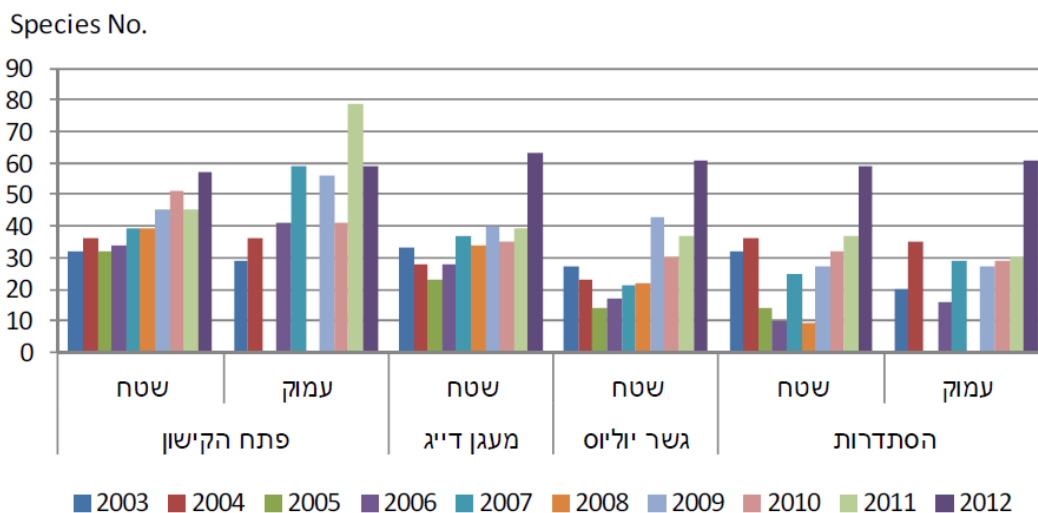
מספר המינים הכולל בכל התחנות נמצא דומה, כאשר תחנת פתח נמל הקישון הייתה ההומוגנית ביותר ביחס לשאר התחנות, זו נשלטה בעיקר על ידי דינופלגלטים ודיאטומים (תרשים 10). אינדקס השונות, המושפע גם מהביומסה היה דומה בפתח הקישון ובמעגן הדיג וירד עם העלייה במעלה הנחל.



תרשים 10: התפלגות מספר המינים מהקבוצות השונות, מאי 2012

בשונה מאשתקד, בדיגום מאי 2012 הייתה ירידה בריכוז התאים בכל התחנות, להוציא בדיגום מי עומק בתחנת גשר ההסתדרות, בה ריכוז התאים וריכוז הכלורופיל במגמת עלייה בשלוש השנים האחרונות. נראית מגמה כללית של עלייה בביומסה ובריכוזי הכלורופיל עם העלייה במעלה הנחל בתחנות הרדודות והעמוקות. קבוצת הצורניות (דיאטומים) מהווה מרכיב מרכזי בביומסה בשנה זו בדומה לשנים קודמות, במיוחד בתחנת גשר ההסתדרות.

ב-2012 הייתה עלייה במספר המינים ובאינדקס השונות בכל התחנות, להוציא בדגימת מי העומק בפתח נמל הקישון (תרשים 11).



תרשים 11: התפלגות מספר המינים בדיגומי מאי בתחנות השונות

נספח 1 - רשימת תחנות הדיגום

מספר תחנה	שם תחנה	אזור	
1	מפל הראש	נחל קישון - מעלה	1
2	מורד שפך נחל קיני		2
3	מורד אגם כפר ברוך		3
4	מפגש המוביל הארצי		4
5	גשר כפר יהושע	נחל קישון - מפרע	5
א5	גשר קרית חרושת		6
ב5	תחנת המחצבה		7
6	גשר כפר חסידים		8
א6	גשר אירי ליד ברכות נשר	נחל קישון - מורד	9
ג6	סמוך למוצא חיפה כימיקלים		10
ב6	גשר ההסתדרות		11
א7	גשרי הרכבת		12
7	גשר יוליוס סימון		13
1 נ.ק.	פתח שובר הגלים	נמל הקישון	14
2 נ.ק.	אגודות השיט		15
3 נ.ק.	מסוף כימיקלים		16
4 נ.ק.	מול רציף האבן		17
5 נ.ק.	ביה"ס לשיט		18
6 נ.ק.	פתח מעגן הדיג		19
7 נ.ק.	מעגן הדיג		20
201	מוסך פרץ	נחל גדורה	21
202	גשר סולל בונה		22
203	גשר אושה		23
501	נחל עדשים	יובלי הנחל	24
502	נחל מזרע		25
503	נחל סעדיה		26
407	נחל ציפורי		27
601	נקז מוביל ארצי	נקזים	28
602	נקז נחל עדשים		29
701	מי ברז	ביקורת	30



נספח 2: מפת תחנות הדיגום במעלה ומפער נחל קישון



נספח 3: מפת תחנות הדיגום במורד נחל קישון ובנמל הקישון

