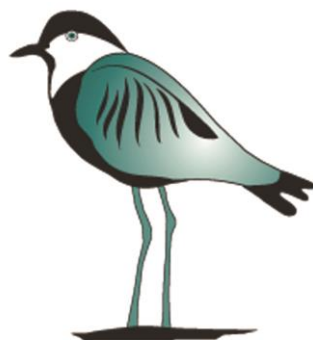


ניטור אביב 2013



רשות נחל הקישון
Kishon River Authority

כל הזכויות שמורות לרשות נחל הקישון ©

www.kishon.org.il

דצמבר 2015

תוכן העניינים

עמ' מס'

הנושא

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

רשימת טבלאות

עמ' מס'

הנושא

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

עמ' מס'

הנושא

12	תרשים 1 : ריכוז צורוני החנקן
12	תרשים 2 : ריכוזי זרחה וזרחן כללי (סרגל לוגריתמי)
13	תרשים 3 : רוויית חמצן מומס
13	תרשים 4 : ריכוז כלורידים ומוליכות חשמלית
14	תרשים 5 : ריכוז קולי צואתי וכלל קוליפורמים
14	תרשים 6 : ריכוז 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 מבוזרים (עירוניים וכפריים), המשליכים על המשטר ההידרולוגי ועל איכות המים באגן. שטחו כ-1100 קמ"ר ואורך ערוץ הזרימה המרכזי בו הוא 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 גזורה, נחל סעדיה, נחל ציפורי, נחל עדשים ונחל מזרע) 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. ניטור חסרי חוליות לא נערך באביב שנה זו.
- מיקרואצות – הניטור מזהה את הרכב מיני המיקרופלנקטון 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 ומוגדרות פריחות פיטופלנקטון. הסקר נערך בחלקו המלוח של הנחל בלבד.

2. תוצאות הניטור

ניטור אביב 2013 בוצע בתחילת חודש יוני, בתום עונת גשמים ברוכה. לא נרשמו אירועים מיוחדים בזמן הדיגום.

2.1 איכות מי נחל קישון

באופן כללי, איכות מי הנחל כפי שנמדדה בניטור אביב 2013 הצביעה על חריגות מהתקן לאיכות מי נחל קישון ברוב תחנות הדיגום, במשתנים - כלל זרחן, שמן כללי ובפרמטרים המיקרוביאליים. כמו כן נמדדה חריגה בכלל החנקן בעיקר במעלה הקישון. באופן חריג, רוויית החמצן במי הנחל וביובלים הייתה נמוכה מהתקן (60%), ויתכן שיחד עם ערכי השמן והפרמטרים המיקרוביאליים הגבוהים מצביעים על זיהום בשפכים.

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 במפל הראש נמצאה כתחנה המזוהמת ביותר עקב זרימת שפכים גולמיים מאזור ג'נין. מים אלה נשאבים במורד תחנת הדיגום למאגר רם און, ואינם ממשיכים לזרום לאורך הנחל.

2.1.1 מעלה הקישון

שימוש הקרקע העיקרי המזין קטע זה של הנחל הוא ברובו בעל אופי חקלאי וניכרת המלחת מי הנחל עקב השקיה בקולחים ומערך הניקוז העמוק הקיים בעמק יזרעאל. מעלה הקישון כלל ארבע תחנות דיגום, הנמצאות מחוץ לתחום השיפוט של רשות הנחל - "מפל הראש", "מורד שפך נחל קינני", "מורד אגם כפר ברוך" ו- "מפגש המוביל הארצי".

תוצאות איכות המים מוצגות בטבלה 1, המתכות בטבלה 4, ותרשים 1 עד תרשים 8 מציגים באופן גרפי את התוצאות.

בניטור הנוכחי נמצאו חריגות בכל תחנות הדיגום בריכוזי חנקן וזרחן כללי, שמן וקוליפורמים ורוויית החמצן המומס. ככל הנראה, זוהם הנחל בשפכים זמן מועט לפני הדיגום. ניתן לאפיין את המקטע המעלי בריכוזי כלורידים גבוהים מהמומלץ בתקן. בתחנת הדיגום "מפל הראש" זרמו כתמיד שפכים המגיעים משטחי הרשות הפלסטינאית, כפי שמתבטא בממצאי בדיקות המעבדה. מים אלו נסכרים ונשאבים רוב ימות השנה במורד תחנת הדיגום "מפל הראש" ע"י מושב רם-און, לצורכי אגירה ושימוש חקלאי (לאחר טיפול ראשוני). אי לכך, לא סביר שאיכות מי הנחל במורד נקודת השאיבה הושפעה מכך. יתכן שהיה מקור זיהום נוסף שלא התגלה.

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, המתכות בטבלה 4, ותרשים 1 עד תרשים 8 מציגים באופן גרפי את התוצאות.

בדומה למעלה הנחל, בניטור הנוכחי נמצאו חריגות מהתקן בריכוזי החנקן והזרחן הכללי, בשמן, בפרמטרים המיקרוביאליים ובחמצן מומס.

2.1.3 מורד הקישון

מורד הקישון כלל ארבע תחנות דיגום - "סמוך למוצא חיפה כימיקלים", "גשר ההסתדרות", "גשרי הרכבת", ו-"גשר יוליוס סימון". בקטע זה של הנחל התבצע גם ניטור המיקרואצות. תוצאות איכות המים מוצגות בטבלה 1, המתכות בטבלה 4, ותרשים 1 עד תרשים 8 מציגים באופן גרפי את התוצאות.

בניטור הנוכחי נמצאו חריגות מהתקן בריכוזי כלל הזרחן, השמן והצח"ב. ביחס לשנים עברו, חל שיפור בריכוזי כלל החנקן, וחריגה נמדדה רק סמוך למוצא חכ"ב. חריגה שאינה אופיינית נמדדה בערך הגבה, בשלוש מתוך ארבע התחנות. חריגה בריכוזי הקוליפורמים נמצאה רק בסמוך למוצא חכ"ב.

למרות השיפור, ריכוזי הכלורופיל שנמדד בתחנות מורד הנחל היה גבוה והעיד על דרגת היפר-איאורופיקציה, בהתאם לריכוזי הנוטריינטים 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		
	29.5	29	29	30.3	26.3	26.2	26.4	25	25	24.5	24.3	21	מ"צ	טמפרטורה
7-8.5	6.81	7.4	6.7	6.62	7.78	7.85	7.74	8.12	8.12	7.55	7.58	8.13	-	pH
	9.5	13.5	11.5	11.7	2.8	2.7	5.9	3.5	3.5	3.7	4.4	5	מג"ל	חמצן מומס
60(min)	146	205	172	173	36	36	75	43	43	46	54	57	%	רווית חמצן מומס
	49	45	43	31.5	5.9	4.8	5.1	5.7	5.7	6.4	4.3	2.4	ms/cm	מוליכות חשמלית
1000 (במעלה)	14,534	13,896	13,329	8,437	1,410	1,191	1,354	1,488	1,488	1,772	1,084	343	מג"ל	כלורידים
	23	25	69	26	93	160	119	139	139	291	18	26	מג"ל	מוצקים מרחפים (105°c)
	15	16	50	16	67	148	117	120	120	285	10	20	מג"ל	מוצקים מרחפים (550°c)
0.02	<0.1		<0.1	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1	0.1>			0.1	מג"ל	סולפייד S-
	0.53	0.24	0.62	0.02	0.46	0.15	0.49	0.66	0.66		0.42	8.9	מג"ל	זרחה כ - P
0.1	0.61	0.24	0.74	0.06	0.53	0.2	0.62	0.79	0.79		0.43	10	מג"ל	זרחן כללי כ - P
	1.4	1.7	2.95	14.8	12.44	10.8	11.3	12.3	12.3	17.5	22.4	0.2	מג"ל	חנקן כ - N
	0.8	1.06	2.64	2.8	0.22	0.03	0.02	0.25	0.25	0.23	0.9	0.33	מג"ל	חנקית כ - N
~2.5	0.8	1.3	1.6	1.6	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	0.05	0.7	78	מג"ל	חנקן אמוניאקלי כ - N
	3.4	3.4	3.8	4.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	2.2	90	מג"ל	חנקן קלדהל כ - N
10	5.6	6.16	9.39	22	14.1	12.33	12.92	14.15	14.15	19.23	25.5	90.33	מג"ל	חנקן כללי כ - N
10	13	13	12	15	4.3	2.6	3.6	7.7	7.7	6.5	2.4	28	מג"ל	צח"ב
	לא ניתן לבצע	לא ניתן לבצע	לא ניתן לבצע	לא ניתן לבצע	30		30	30	30			80	מג"ל	צח"ב
	1.1	4.7	8.1	6.8	5.9		1.1	4.5	4.5				מג"ל	TOC כ - C
0.5	<0.05	0.07	0.07	0.08	0.05		0.08	0.08	0.08			0.08	מג"ל	דטרנטים
1	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	מג"ל	שמן מינרלי FTIR
1	2.3	1.7	1.5	1.4	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	2.1	2.1	2.5	מג"ל	שמן כללי FTIR
סה"כ BTEX 0.2	0.07		<0.025		<0.025		<0.025	<0.025	0.025>				מג"ל	בנזן
			<0.025		<0.025		<0.025	<0.025	0.025>				מג"ל	טולואן
			<0.025		<0.025		<0.025	<0.025	0.025>				מג"ל	קסילן
								#N/A					מג"ל	אתיל בנזן
	<0.02		<0.02		<0.02		<0.02	<0.02	0.02>				מג"ל	פנול
0.05	4		8				6		#N/A				%	מיקרוטוקס LID
** (1000) 2400	400	2,100	1,600	3,100	2,900	4,400	20,000	2,500	2,500	4,000	2,800	1,800,000	יח' ל - 100	קולי כללי
** (400) 1000	80	600	100	1,700	1,900	1,800	9,000	1,400	1,400	2,700	2,200	400,000	מ"ל	קולי צואתי
0.01	<0.05		<0.05		0.13		0.06	0.06	0.06				מג"ל	כלור נותר
	0.063	0.093	0.125	0.562	0.005				#N/A	0.024			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.



2.1.4 נמל הקישון

נמל הקישון נדגם בשלוש תחנות באופן מקיף ("מעגן הדייג", "רציף האבן", "פתח שובר הגלים") ובארבע תחנות נוספות ברמת מדדי שטח (תוצאות איכות המים מוצגות בטבלה 2, המתכות בטבלה 4, ותרשים 1 עד תרשים 8 מציגים באופן גראפי את התוצאות). בהתייחס לתקן לאיכות מי נחל הקישון, נמצאו חריגות בריכוז כלל הזרחן והשמן בכל התחנות.

טבלה 2: איכות מי נמל הקישון

התקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון	נמל הקישון				
	פתח שובר הגלים נק 1	מול רציף האבן נק 4	מעגן הדייג נק 7		
טמפרטורה	28.4	27.4	26.8	מ"צ	
pH	7.82	7.52	7.45	-	
חמצן מומס	5	15	10	מג"ל	
רווית חמצן מומס	>60	79	155	%	
מוליכות חשמלית	63	56	54	ms/cm	
כלורידים	1000 (במעלה)	23,397	20,915	16,307	מג"ל
מוצקים מרחפים (105°C)	<5	<5	<5	מג"ל	
מוצקים מרחפים (550°C)	<5	<5	<5	מג"ל	
סולפיד כ-S ₂ H	0.02	<0.1	<0.1	מג"ל	
זרחה כ-P	0.19	<0.02	0.09	מג"ל	
זרחן כללי כ-P	0.1	0.27	0.16	0.12	מג"ל
חנקת כ-N	0.85	0.7	1.06	מג"ל	
חנקית כ-N	<0.002	0.17	0.31	מג"ל	
חנקן אמוניאקלי כ-N	~2.5	<0.05	<0.05	<0.05	מג"ל
חנקן קלדהל כ-N	0.44	1.9	1.3	מג"ל	
חנקן כללי כ-N	10	1.29	2.77	2.67	מג"ל
צח"ב	10	<0.5	3	5.2	מג"ל
צח"כ		לא ניתן לבצע	לא ניתן לבצע	לא ניתן לבצע	מג"ל
TOC כ-C	0.98	7.4	3.2	מג"ל	
דטרגנטים	0.5	0.09	<0.05	0.06	מג"ל
שמן מינרלי FTIR	1	<0.3	<0.3	<0.3	מג"ל
שמן כללי FTIR	1	1.3	1.3	1.8	מג"ל
בנזן	0.07	<0.025	<0.025	<0.025	מג"ל
טולואן		<0.025	<0.025	<0.025	מג"ל
קסילן		<0.025	<0.025	<0.025	מג"ל
אתיל בנזן					מג"ל
פנול	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	מג"ל
מיקרוטוקס LID		0			%
קולי כללי	** (1000) 2400	20	600	100	יח' ל - 100
קולי צואתי	** (400) 1000	<10	180	50	מ"ל
כלור נותר	0.01	<0.05	<0.05	<0.05	מג"ל
כלורופיל		0.005	0.012		מקג"ל

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 ונחל גדורה. איכות מי יובלי הקישון מוצגת בטבלה 3, סריקת המתכות בטבלה 4, ותרשים 1 עד תרשים 8 מציגים באופן גראפי את התוצאות.

נחל גדורה

נחל גדורה עובר בשטחים עירוניים ובסמוך לאזורי תעשייה ודרכים ראשיות. הנחל כלל שלוש תחנות דיגום: "מוסך פרץ", "גשר סולל בונה" ו"גשר אושה". בתחנת "גשר אושה" עכירות המים הייתה נמוכה ושקיפותם גבוהה, אך ספיקת הנחל הייתה נמוכה מאוד. בכל התחנות נמדדו חריגות במשתני רוויית החמצן, כלל הזרחן והשמן. בתחנת "גשר סולל בונה" נמצאה חריגה מינורית בערכי כלל החנקן, ובתחנות "מוסך פרץ" ו"גשר אושה" נמדדה חריגה בריכוז הקוליפורם הכללי (ב"מוסך פרץ" גם בצואתו).

נחל עדשים:

בעת הדיגום לא נצפו הזרמות חריגות בתחנה זו. איכות המים שנמצאה טובה יחסית, וחריגות מהתקן לאיכות מי נחל קישון נמצאו בריכוזי הזרחן והקוליפורמים.

נחל מזרע:

בעת הדיגום לא נצפו הזרמות חריגות בתחנה זו. איכות המים שנמצאה טובה יחסית, וחריגות מהתקן לאיכות מי נחל קישון נמצאו בריכוזי כלל הזרחן והחנקן ובקוליפורמים.

נחל סעדיה:

בעת הדיגום לא נצפו הזרמות חריגות בתחנה זו. איכות המים שנמצאה טובה יחסית, וחריגות מהתקן לאיכות מי נחל קישון נמצאו בריכוזי כלל הזרחן, בקוליפורמים כללי, וברוויית החמצן המומס.

טבלה 3: איכות מי יובלי הקישון

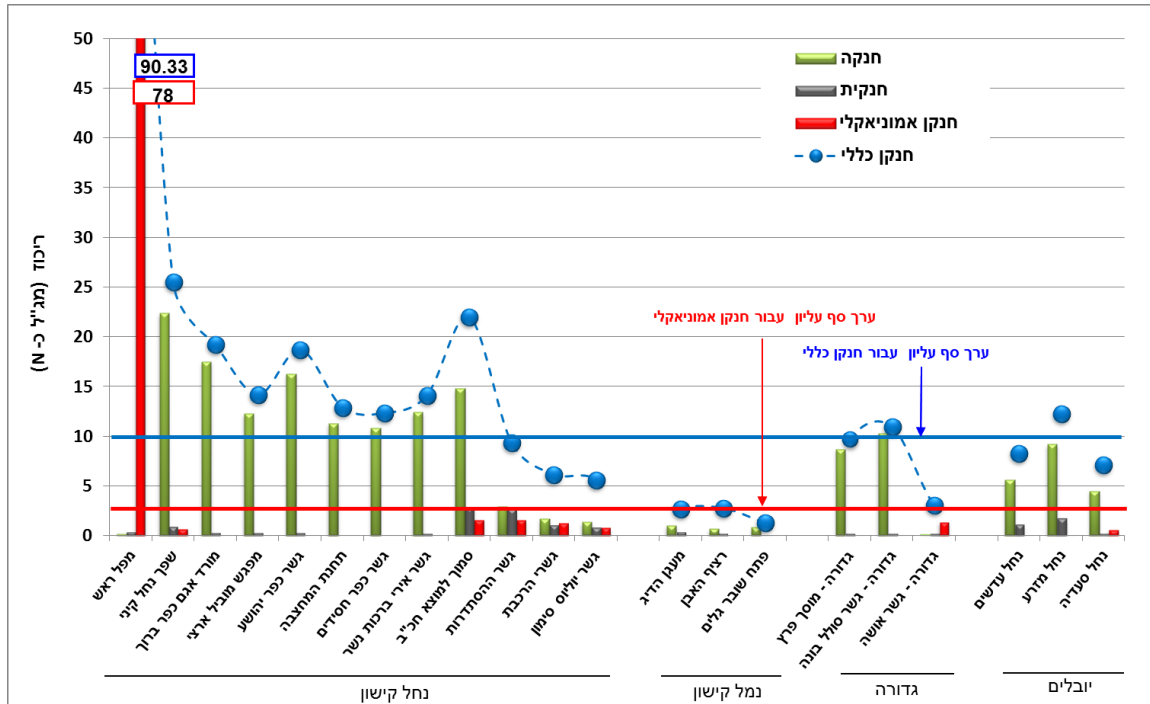
התקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון	יובלים			נחל גדורה			יחידות	
	נחל סעדיה	נחל מזרע	נחל עדשים	גשר אושה	גשר סולל בונה	מוסך פרץ		
	503	502	501	203	202	201		
	25.3	25.6	27.6	28	24.9	26.5	מ"צ	טמפרטורה
7-8.5	7.71	7.56	7.6	7.67	7.5	7.61		pH
	36	5.6	5	3.4	3.3	3.7	מג"ל	חמצן מומס
60(min)	45	70	64	43	40	46	%	רווית חמצן מומס
	3.2	6.3	7.7	1.7	2.5	2.6	ms/cm	מוליכות חשמלית
1000 (במעלה)	786	1786	2105	291	567	553	מג"ל	כלורידים
	<5			8	24	27	מג"ל	מוצקים מרחפים (105°C)
	<5			<5	18	21	מג"ל	מוצקים מרחפים (550°C)
0.02	<0.1					<0.1	מג"ל	סולפיד כ-S ₂ H
	0.11	0.15	0.15	0.82	0.13	0.2	מג"ל	זרחה כ-P
0.1	0.2	0.19	0.15	0.83	0.13	0.35	מג"ל	זרחן כללי כ-P
	4.5	9.2	5.6	0.15	10.3	8.7	מג"ל	חנקן כ-N
	<0.2	1.7	1.1	<0.2	<0.2	<0.2	מג"ל	חנקית כ-N
~2.5	0.6	<0.05	<0.05	1.4	<0.05	<0.05	מג"ל	חנקן אמוניאקלי כ-N
	2.6	1.4	1.6	2.9	0.66	0.99	מג"ל	חנקן קלדהל כ-N
10	7.1	12.3	8.3	3.05	10.96	9.69	מג"ל	חנקן כללי כ-N
10	1.5	6.1	6.2	1.4	<0.5	<0.5	מג"ל	צח"ב
	30					30	מג"ל	צח"כ
	6.6					3.4	מג"ל	TOC כ-C
0.5	0.15			0.1	0.15	0.15	מג"ל	דטרונטים
1	<0.3			<0.3	<0.3	<0.3	מג"ל	שמן מינרלי FTIR
1	<0.3			<0.3	<0.3	<0.3	מג"ל	שמן כללי FTIR
סה"כ BTEX'S 0.2	0.07	<0.025				<0.025	מג"ל	בנזן
		<0.025				<0.025	מג"ל	טולואן
		<0.025				<0.025	מג"ל	קסילן
							מג"ל	אתיל בנזן
0.05	<0.02					0.02	מג"ל	פנול
						14	%	מיקרוטוקס LID
** (1000) 2400	3800	3400	2500	5700	1600	4500	יח' ל 100	קולי כללי
** (400) 1000	780	2300	1900	900	900	2500	מ"ל	קולי צואתי
0.01	<0.05					<0.05	מג"ל	כלור נותר
					0.005	0.005	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.

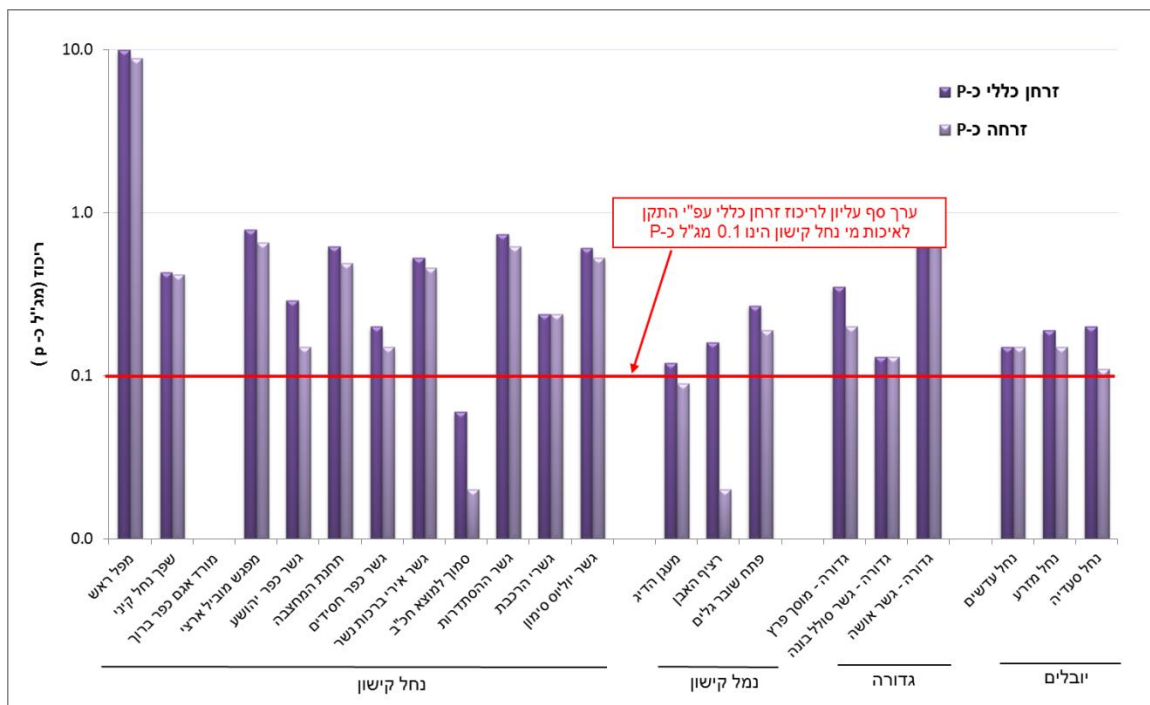
טבלה 4: תכולת מתכות

התקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון	יובלים	גדורה	נמל הקישון		מורד נחל קישון		מעלה הנחל ומפער הקישון			
	נחל סעדיה	מוסד פרץ	פתח נמל הקישון	מעגן הדייג	גשר יוליוס סימון	גשר הסתדרות	גשר אירי ברכות נשר	תחנת המחצבה	מפגש מוביל ארצי	
	503	201	1 נ.ק	7 נ.ק	7	6ב	6א	5ב	4	
	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	Ag
	2	2	0.53	0.25	0.45	0.28	2.8	2.9	6.7	Al
	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	As
	0.3	0.3	4.5	2.6	2.6	1.7	0.39	0.45	0.6	B
	0.1	0.1	<0.020	0.1	0.17	0.28	0.2	0.2	0.22	Ba
	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	Be
	183	183	800	800	1100	1400	260	238	265	Ca
0.005	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	Cd
	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	Co
0.01 (במורד - 0.05)	<0.025	<0.025	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	Cr
0.05	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.0020	<0.020	<0.020	0.022	0.021	Cu
	1.9	1.9	0.24	0.35	0.51	0.35	2.8	2	4.2	Fe
	15	15	726	515	567	546	186	13	20	K
	<0.050	<0.050	0.4	0.11	0.12	0.09	<0.050	<0.050	<0.050	Li
	76	76	1195	1072	938	638	121	113	130	Mg
	0.063	0.063	<0.020	0.044	0.065	0.094	0.32	0.15	0.3	Mn
	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.030	Mo
	312	312	9149	8416	8071	5309	706	419	497	Na
0.05	<0.100	<0.100	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	Ni
	0.33	0.33	0.24		0.58	0.7	0.48	0.56	0.73	P
0.01	<0.030	<0.030	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.030	Pb
	230	230	1540	744	769	578	257	312	233	S
	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	Sb
	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	Se
	18	18	1	3	3	3	10	11	15.7	Si
	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	Sn
	1.89	1.89	7.8	6.8	8	8	2.5	2.7	3.2	Sr
	0.055	0.055	<0.020	0.023	0.025	<0.020	0.092	0.052	0.13	Ti
	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.026	0.018	0.02	V
1	0.05	0.05	0.034	<0.020	<0.020	0.022	<0.020	0.063	0.038	Zn
0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	Hg

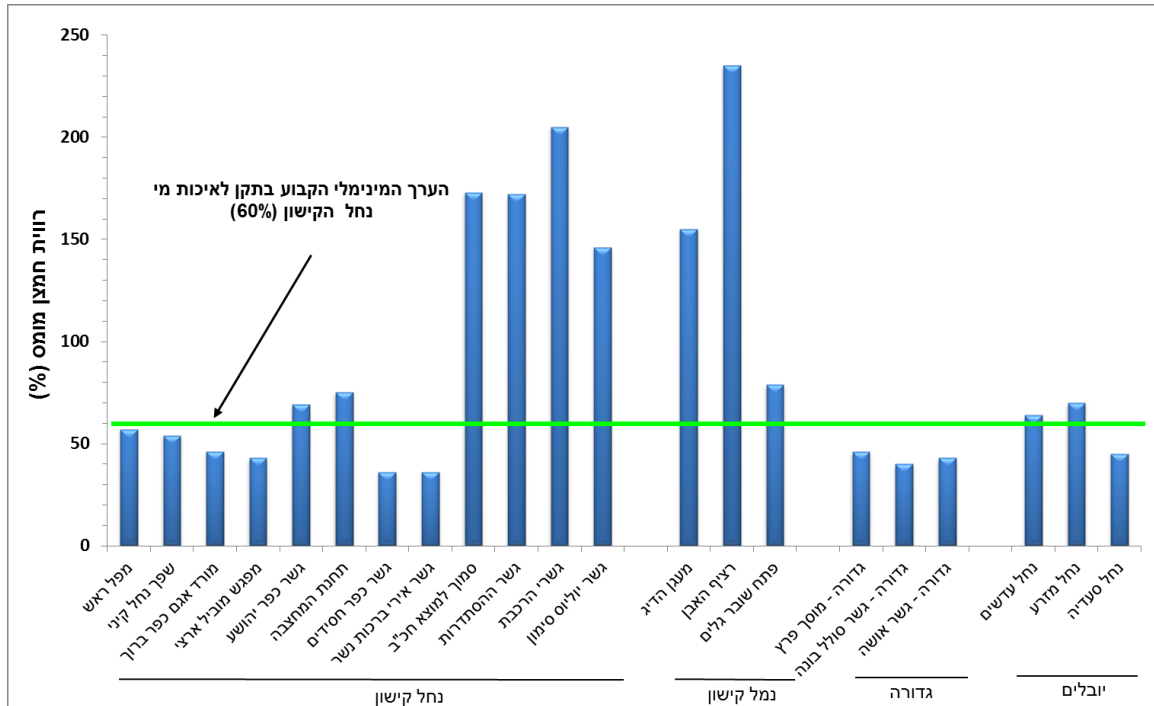
הערות: ערכים המצוינים ברקע אפור חורגים מהתקן הסביבתי לאיכות מי נחל קישון



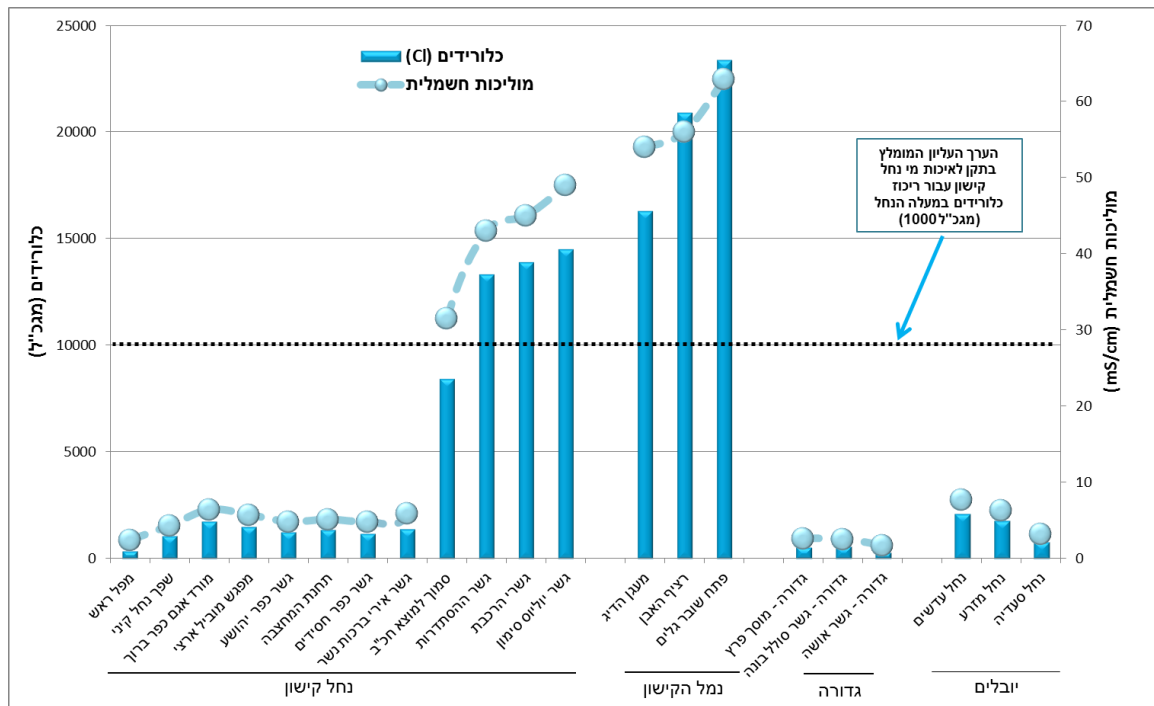
תרשים 1: ריכוז צורוני החנקן



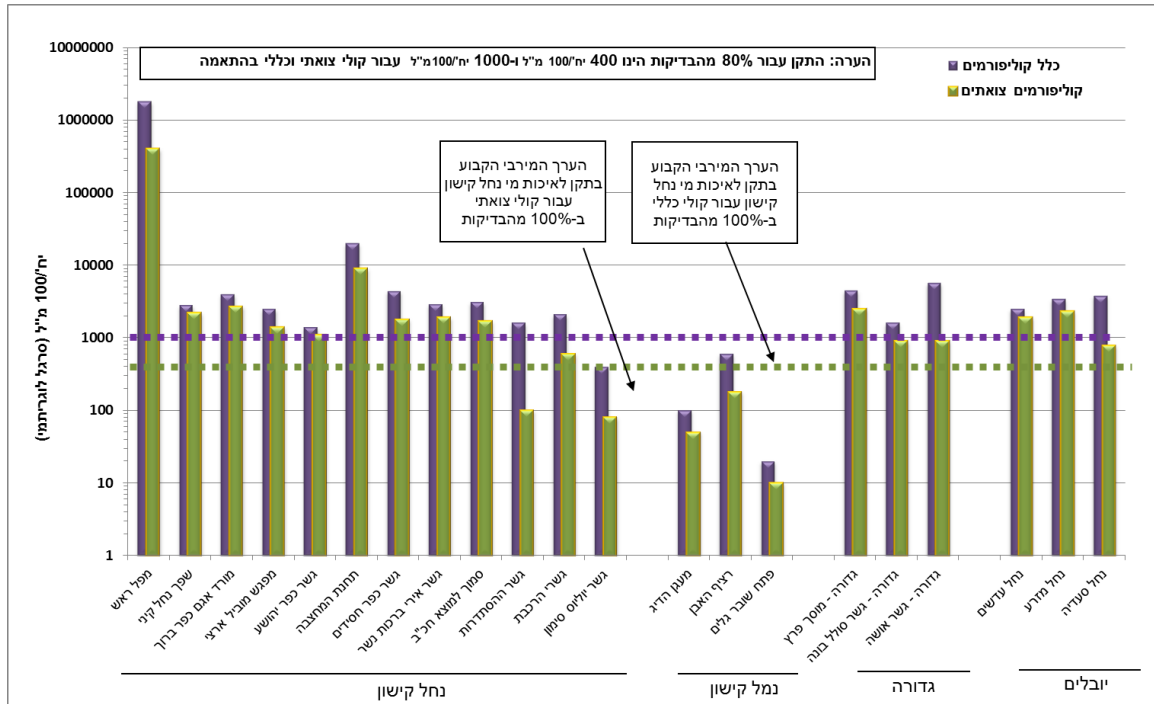
תרשים 2: ריכוזי זרחה וזרחן כללי (סרגל לוגריתמי)



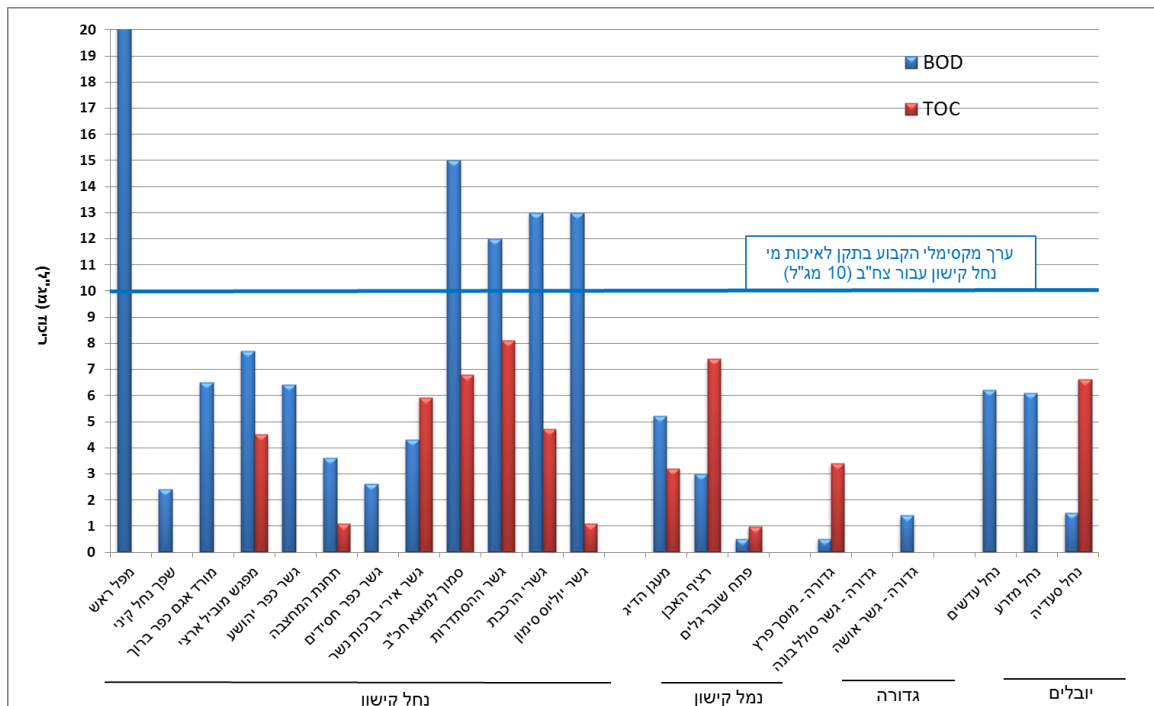
תרשים 3: רוויית חמצן מומס



תרשים 4: ריכוז כלורידים ומוליכות חשמלית

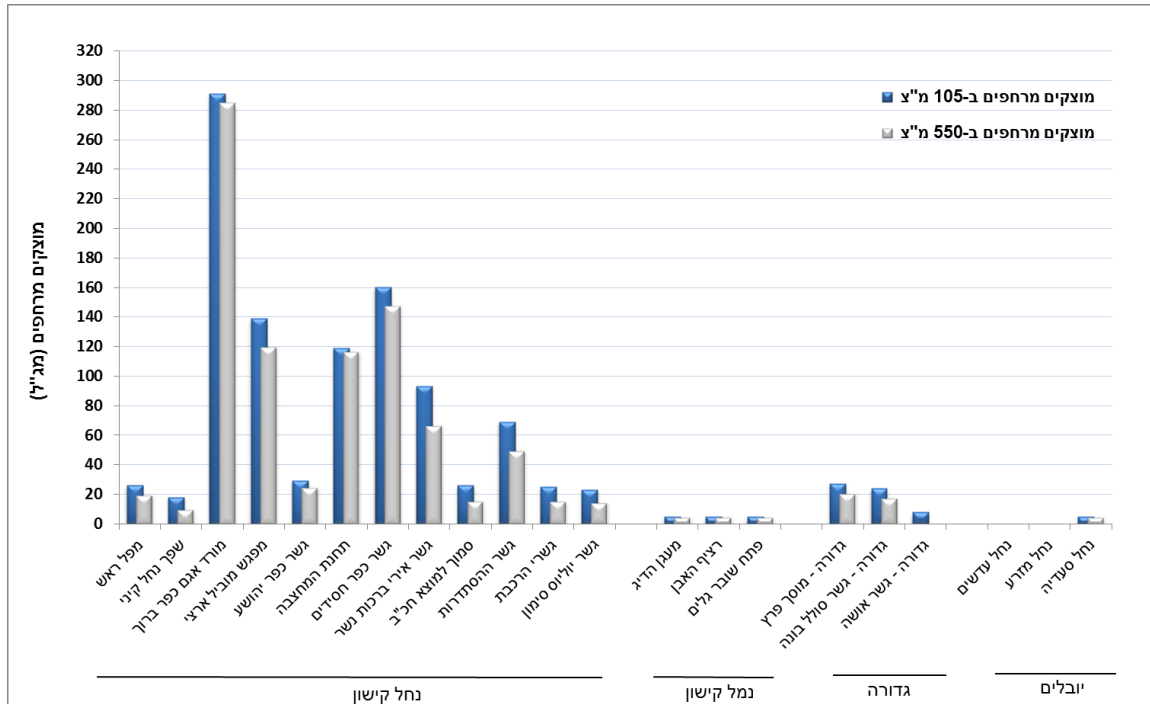


תרשים 5: ריכוז קולי צואתי וכלל קוליפורמים

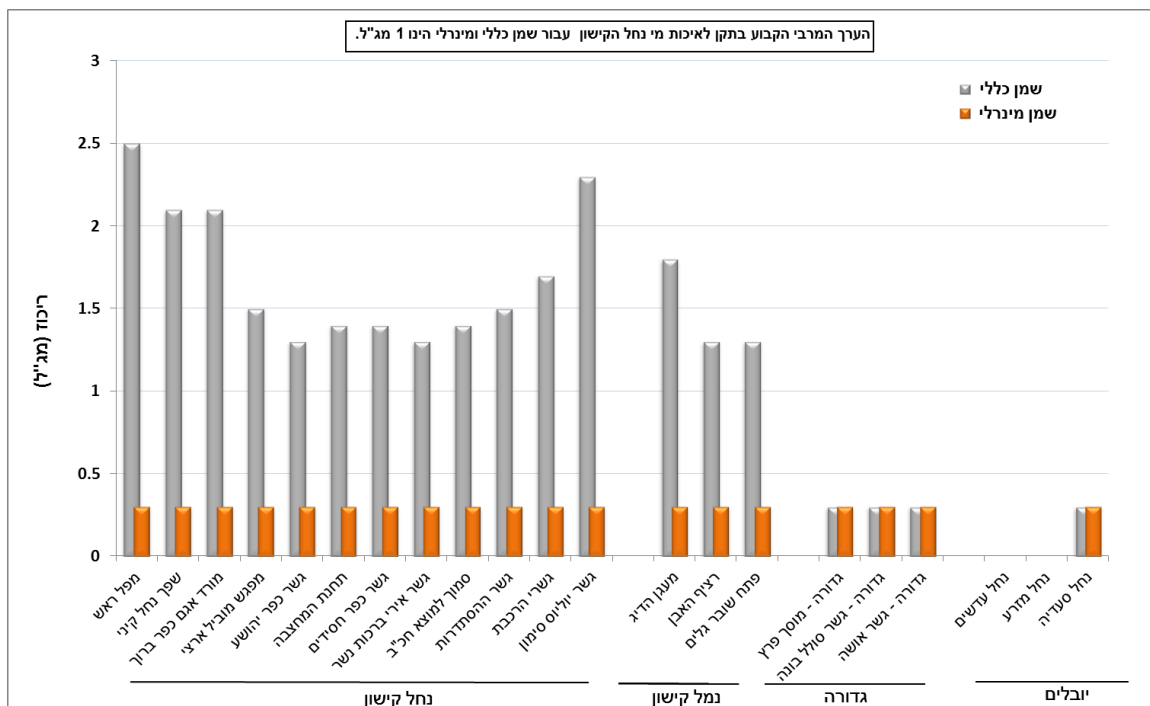


תרשים 6: ריכוז צח"ב (BOD) וכלל פחמן אורגני (TOC)

*בעמודות בהן לא מופיע TOC הערך עצמו לא נמדד.



תרשים 7: ריכוז מוצקים מרחפים



תרשים 8: ריכוזי שמן (כללי ומינרלי)

2.2 ניטור ביולוגי

2.2.1 מיקרואצות

ניטור מיקרואצות במי הקישון המלוח נערך ע"י חקר ימים ואגמים לישראל בע"מ, בראשות ד"ר ברק חרות. הדיגום בוצע בתאריך 29/05/2013 בארבע תחנות דיגום במורד הנחל ונמל הקישון מסירה ע"י צוות חיא"ל, בליווי צוות רשות הנחל. מטרת הניטור היא לאפיין ולעקוב אחר שינויים באוכלוסיית המיקרואצות בחלקו המלוח של נחל הקישון ואת התנאים הסביבתיים הנלווים.

להלן סיכום ממצאי הניטור:

פרמטרים כימיים-פיסיקליים בעמודת המים

ריכוזי הנוטריינטים (פוספאט, ניטראט, ניטריט, אמוניום וחומצה סיליצית), כלורופיל וחומר מרחף (suspended particulate matter – SPM) בדגימות פני השטח ומי העומק בכל תחנת דיגום מוצגים בטבלה מס' 5. בשל תקלה בחיפוש החמצן בעת הדיגום לא התבצעו מדידות חמצן.

טבלה 5: טמפרטורה, מליחות, גבה, עכירות (NTU), חומר מרחף, כלורופיל ונוטריינטים במי שטח ומי

עומק בארבע תחנות בקטע המלוח של נחל קישון, דיגום מאי 2013

Station	Depth	Temp	Sal	O ₂		pH	Tur	SPM	Chl-a
	<i>m</i>	<i>°C</i>		<i>mg/l</i>	<i>%</i>		<i>NTU</i>	<i>mg/l</i>	<i>mg/l</i>
Qishon Harbor (QHb)	0.10	23.67	32.89			8.17	3.60	6.58	11.00
	10.33	23.73	39.15			8.08	17.00	4.97	0.90
Harbor Fishing (FHb)	0.00	23.13	22.29			8.08	5.10	5.51	12.15
	2.57	24.07	38.89			8.04	35.00	10.70	8.60
Julius Simon (Bridge) (JBr)	0.00	25.01	15.88			7.81	9.80	11.03	27.85
	2.32	25.04	37.80			7.93	25.10	24.96	24.70
Histadrut (HBr) Bridge	0.00	25.38	15.83			7.67	4.40	6.15	43.30
	2.68	25.70	35.70			7.63	11.00	13.33	120.50

Station	Depth	NO ₃	NO ₂	NH ₄	TDN	DON	PO ₄	DOP	TDP	Si(OH) ₄
	<i>m</i>	<i>μM</i>	<i>μM</i>	<i>μM</i>	<i>μM</i>	<i>μM</i>	<i>μM</i>	<i>μM</i>	<i>μM</i>	<i>μM</i>
QHb	0.10	223.8	22.4	10.0	417.7	161.5	2.407	BDL	2.36	76.2
	10.33	2.75	0.18	3.80	13.0	6.25	0.262	0.068	0.330	3.43
FHb	0.00	471.5	44.5	24.8	749.7	209.0	4.29	1.12	5.41	174.6
	2.57	94.9	8.70	10.5	130.2	16.1	1.68	0.043	1.72	37.1
JBr	0.00	1023.5	76.8	108.5	1568.4	359.6	10.4	1.14	11.5	279.3
	2.32	119.8	12.0	24.4	215.5	59.4	2.42	0.486	2.91	45.0
HBr	0.00	958.7	99.6	270.6	3622.2	2293.4	9.96	0.971	10.9	227.1
	2.68	286.1	44.9	86.6	605.4	187.8	9.32	BDL	8.59	98.1

בדיגום זה נמדדו ריכוזי נוטריינטים גבוהים במיוחד בכל תחנות הדיגום, כאשר ריכוזי מי השטח היו גבוהים בהרבה ממי העומק.

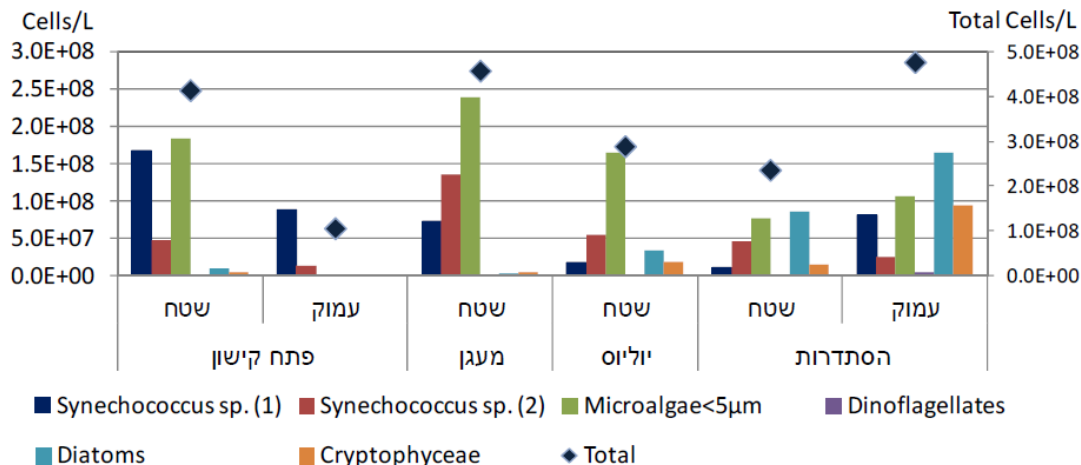


ריכוזי כלורופיל במי השטח בתחנות גשר ההסתדרות, גשר יוליוס סימון ומעגן הדיג מראים על רמה אוטרופית גבוהה והיפר-אוטרופית על פי הקריטריונים של מנהל האוקיינוסים והאטמוספירה של ארה"ב (NOAA). ריכוזי כלל החנקן והזרחן המומסים תומכים בממצא זה עבור כל תחנות הדיגום.

ערכי העכירות והחומר המרחף בתחנות גשר יוליוס סימון ומעגן הדיג היו גבוהים, עכירות בתחום 3.6- NTU .35

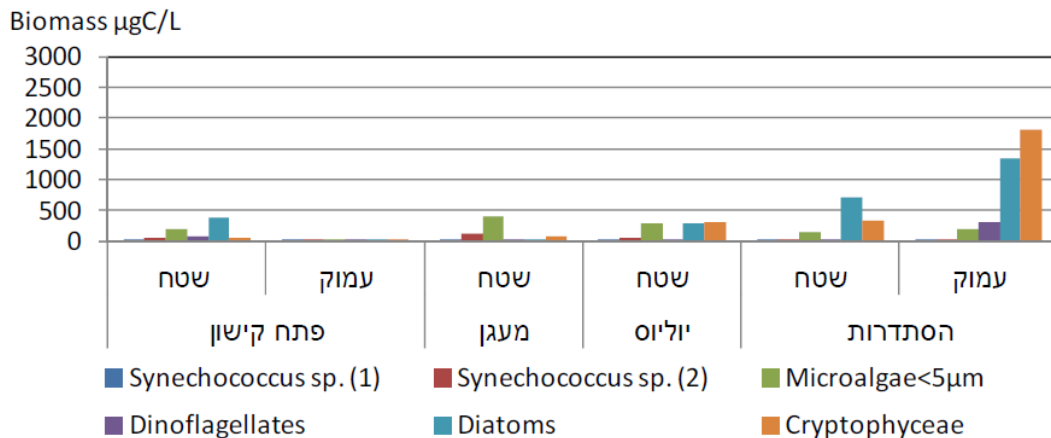
קבוצות המיקרופלנקטון

שיא הפריחה, הנמדדת בביומסה, בדיגום זה הייתה בדומה לשנה הקודמת במי העומק בתחנת גשר ההסתדרות, של אצות מקבוצת ה- *Cryptophyceae* והצורניות (Diatoms). נמצא מתאם גבוה בין ריכוזי הכלורופיל לביומסת הפיטופלנקטון ובהתאם, ריכוזי הביומסה וגם התאים הכולל הגבוה ביותר נמצא בגשר ההסתדרות במי העומק (תרשים 9, 10). ריכוזי התאים הנמוך ביותר נמצא במי עומק פתח הקישון ובמי השטח של אותה תחנה מיקרואצות קטנות מ- $5 \mu m$ היו הדומיננטיות. המין העיקרי ששלט בשני העומקים בתחנה זו היו הבקטריות הכחוליות *Synechococcus sp.* שהיוו 84% מריכוזי התאים הכללי.



תרשים 9 : ריכוזי תאי הפיטופלנקטון מהקבוצות השונות בתחנות הקישון, מאי 2013

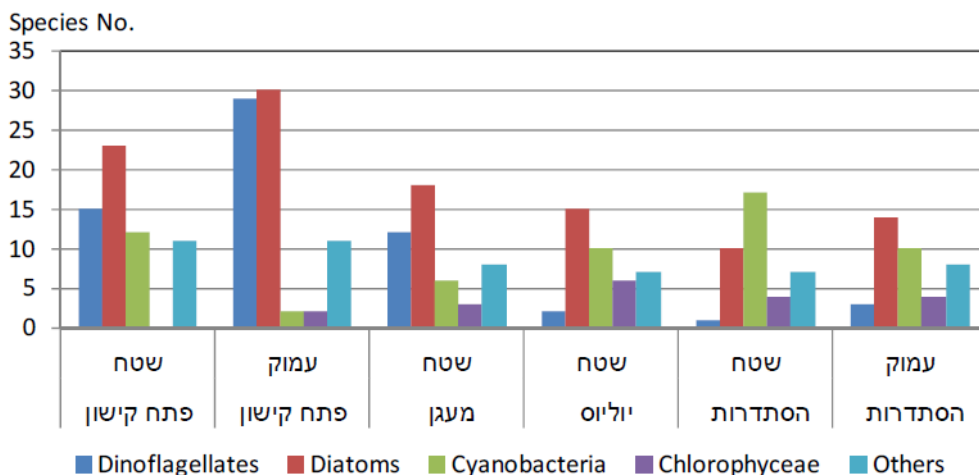
כפי שהיה בדיגומים קודמים, נמצא גרדיאנט של עלייה בביומסה ובריכוז הכלורופיל עם העלייה במעלה הנחל. במעגן הדיג ובגשר יוליוס סימון, מיקרואצות הקטנות מ- $5 \mu m$, בעיקר מקבוצת הירוקיות היו הדומיננטיות. בפתח הקישון זוהתה פריחת הצורנית *Pseudonitzachia sp.*, שהיוותה 90% מביומסת הצורניות בתחנה זו. זוהי צורנית המאפיינת מי ים (בניגוד לצורניות אחרות שפרחו במעלה הנחל והן סבילות למליחות נמוכה ממי ים). אחד ממיני ה- *Cryptophyceae* שזוהו בתחנות גשר יוליוס סימון וההסתדרות הוא *Hemiselmis sp.* שהיה נפוץ בעבר בתחנות העיליות בנחל. המין *Prorocentrum triestinum* היה שכיח במיוחד בפתח הקישון, כמו גם בדיגומים קודמים. ישנם מינים נוספים שזוהו, אך ניתן לומר כי כל הצורניות והדינופלגטים שהוזכרו, ידועים כיוצרי פריחת בעיקר במים בהם יש העשרה בנוטריינטים.



תרשים 10: התפלגות ביומסת קבוצות המיקרופלנקטון בתחנות הקישון, מאי 2013

בדיגום זה הופיע לראשונה המין הדינופלגטי *Glenodinium sp.* בתחנות העליונות, בעיקר בגשר ההסתדרות. זהו מין הנפוץ במי ים וגם במים מתוקים. לעומתו, הירוקיות והכחוליות שאיפיינו את תחנות המעלה, אופייניות למים עם מליחות נמוכה יותר ממי ים.

בדיגום זה הופיע ריכוז נמוך של מינים בעלי פוטנציאל טוקסי, בעיקר בפתח הקישון. מספר המינים היה הגבוה ביותר במי עומק פתח הקישון והוא יורד לכיוון מעלה הנחל (תרשים 11). מספר הדינופלגטים מצטמצם (מרביתם מינים ימיים), מיני הצורניות יורד ולעומתם מספר מיני הכחוליות והירוקיות עולה. אם מחשיבים גם את הביומסה, אינדקס השונות (מס' מינים/שורש ריבועי של הביומסה) במי עומק בפתח הקישון עלה משמעותית ביחס לשנה קודמת והוא יורד עם העלייה בנחל.



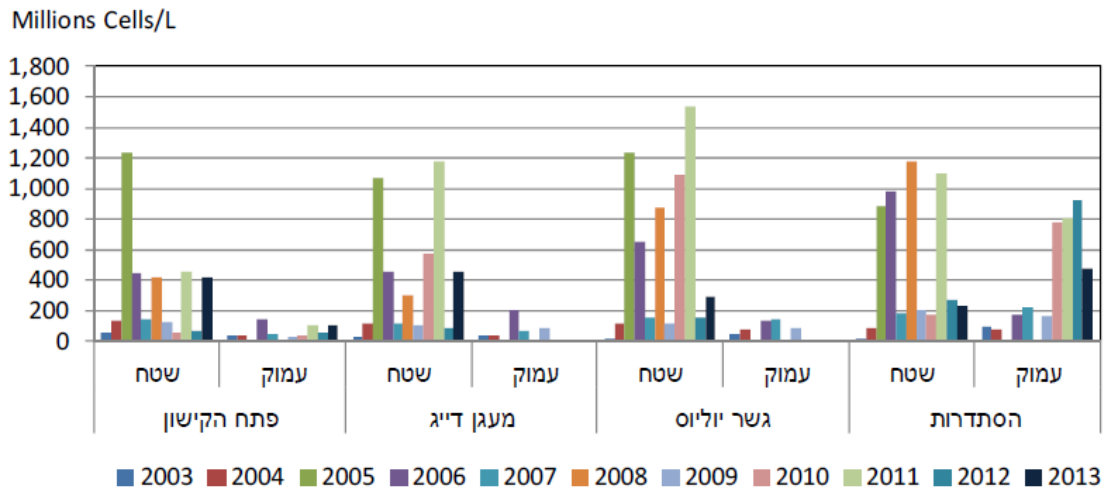
תרשים 11: התפלגות מספר המינים מהקבוצות השונות, מאי 2013

בהשוואה רב שנתית (תרשים 12) של ריכוז תאים מתברר כי ריכוז התאים הממוצע נמצא בעלייה לכיוון מעלה הנחל לאורך השנים. בשנה זו העלייה נבעה בעיקר מקבוצת המיקרואצות הקטנות מ- $5 \mu\text{m}$, כאשר הריכוז הגבוה ביותר מצוי בגשר יוליז סימון. ההבדלים בממוצע ריכוז התאים בין התחנות לא נמצאו מובהקים,



זאת בשל התנודות הגדולות בריכוז התאים בין השנים. בשלושת השנים האחרונות ריכוז התאים היה גבוה יותר דווקא במים העמוקים.

בנוסף, נראית מגמה כללית רב שנתית של עלייה בביומסה ובריכוז הכלורופיל עם העלייה במעלה הנחל במי השטח והעומק, עם תנודות גדולות בין השנים. בדיגום 2013 עד כה ריכוז הכלורופיל ירד בכל התחנות להוציא את מי השטח בפתח הקישון והביומסה הכללית ירדה גם היא להוציא פתח הקישון ומעגן הדיג. למרות ירידות אלה, ערכי פרמטרים אלו עדיין נותרו גבוהים בארבע השנים האחרונות יחסית לשנות הדיגום הקודמות להן. הצורניות היוו את מרכיב הביומסה העיקרי בדיגומי אביב לאורך כל השנים ובמיוחד בשנים 2005, 2008 ו-2011. בשנתיים האחרונות ריכוזן ירד ופריחתן בנחל פחתה.



תרשים 12: התפלגות ריכוז תאי המיקרופלנקטון בדיגומי מאי 2013

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		9
ג6	סמוך למוצא חיפה כימיקלים	נחל קישון - מורד	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	מוסד 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

