



חקר ימים ואגמים לישראל בע"מ. Israel Oceanographic & Limnological Research Ltd.
תל-שקמונה, ת"ד 8030, חיפה 31080, P.O.B. 8030, Haifa
פקס : 972-4-8511911 Fax: 972-4-8515202 טלפון :
<http://www.ocean.org.il>

דיגום ובדיקת איכות משקעי קרקעית
בנחל לכיש- אפריל 2003

נורית קרס

דו"ח חיא"ל מס' H23/2003

במחקר השתתפו : ירון גרטנר, יונה בישופ וראובן רוזנבלט

מוגש לרשות ניקוז שורק-לכיש

מאי 2003

דיגום ובדיקת איכות משקעי קרקעית בנחל לכיש אפריל 2003

בעקבות פניה של רשות ניקוז שורק-לכיש דגמנו ובדקנו משקעי קרקעית בנחל לכיש בין הים לבין גשר הכניסה לאשדוד. דו"ח זה מסכם את התוצאות שהתקבלו עבור מתכות כבדות (כספית, קדמיום, כרום, עופרת, נחושת, אבץ, ברזל ואלומיניום), חיידקי קוליפורמים, וחומר אורגני כללי בדגימות ומשווה אותן לריכוזים הטבעיים באזור ולקריטריונים בין לאומיים מקובלים לאיכות משקעי קרקעית.

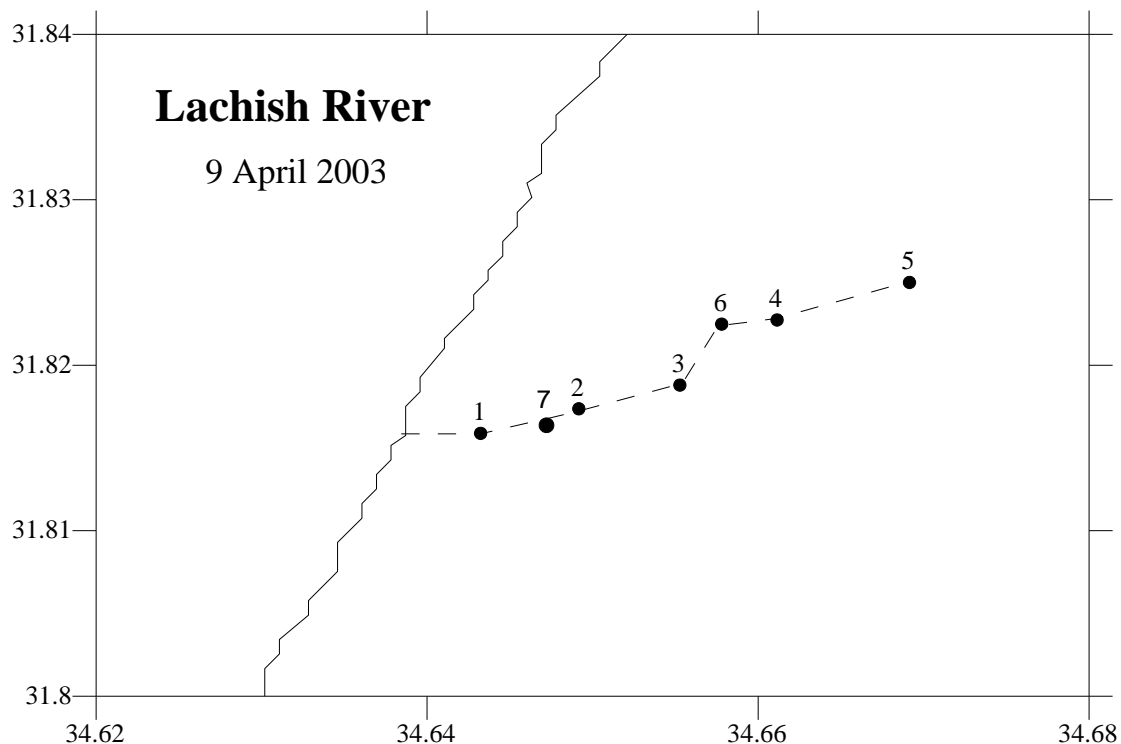
1. דיגום

הדיגום נערך באמצעות סירת גומי, בתשעה באפריל 2003. משקעי קרקעית נדגמו בחמש נקודות, מאמצע האפיק, באמצעות מחפרון ובאמצעות גלעין פרספקס חלול ושקוף (תחנות 1,2,3,6,5). התחנות נקבעו בתיאום עם ד"ר זהר מוטלס מאיגוד ערים לאיכות הסביבה אשדוד-חבל יבנה. מספור התחנות נקבע על פי סדר הדיגום ולא מיקום גיאוגרפי. גלעין הפרספקס שימש גם לבדיקת עומק הבוצה. בנוסף, סוג משקעי הקרקעית נבדק בצורה איכותית בשתי תחנות נוספות (תחנות 4,7). טבלה 1 ואיור 1 מתארים את התחנות אשר מיקומן נקבע בעזרת GPS.

טבלה 1: תאור נקודות דיגום משקעי קרקעית בנחל לכיש, 9 אפריל 2003.

תחנה	תאור מיקום	קו רוחב (N)	קו אורך (E)	עומק מים (ס"מ)	מרחק מתחנה 1 (מטרים)
1	50 מ' מהטרסה במורד הנחל, כ-200 מ' מהים	31° 48.953	34° 38.594	90	0
2	50 מ' מגשר הנמל לכוון המעלה	31° 49.042	34° 38.950	95	590
3	מול פינת החי	31° 49.128	34° 39.316	116	960
6	בין תחנות 3 ו-5	31° 49.349	34° 39.468	196	1580
5	ליד עיקול הנחל, קרוב לגשר הכניסה לאשדוד	31° 49.364	34° 40.149	156	2710
4	בין תחנות 5 ו-6, ליד קיר אתר לוגיסטי של חברת חשמל		בדיקה איכותית בלבד		
7	100 מ' מגשר הנמל במורד הנחל		בדיקה איכותית בלבד		

איור 1: מפת נקודות הדיגום של משקעי קרקעית בנחל לכיש, 9 אפריל 2003. (קואורדנטות ביחידות עשרוניות).



2. בדיקות מעבדתיות

משקעי קרקעית יובשו בשיטת הליאופיליזציה ועברו ניפוי יבש דרך נפה של 1000 מיקרון. כספית, קדמיום, נחושת, עופרת, ואבץ נבדקו לאחר עיכול עם חומצה חנקתית [1]. ברזל, אלומיניום וכרום נבדקו לאחר עיכול עם תערובת של חומצה פלואורית ומי מלכים [2]. כל המתכות נבדקו בשיטה של בליעה אטומית להוציא כספית אשר נבדקה בשיטה של Cold Vapour עם גלאי פלואורסנציה אטומית במכשיר Merlin Millennium. דיוק השיטות נבדק באמצעות סטנדרטים בינלאומיים אשר עברו תהליך כימי זהה לזה שעברו הדוגמאות. חומר אורגני כללי נבדק על פי איבוד משקל בשריפה בטמפרטורה של 500 מעלות צלזיוס.

חיידקים נבדקו במעבדה לבריאות הציבור חיפה לפי שיטות 9222D ו-9222G של Standard Methods for the examination of Water and Wastewater, 20th edition.

3. בדיקה ויזואלית

בכל התחנות, להוציא תחנה אחת, הקרקעית הייתה חולית ונקייה למראה (תמונה 1). בגלל אופי הקרקעית לא ניתן היה להחדיר את גלעין הפרספקס יותר מאשר עומק של 30 ס"מ. כל 30 הס"מ היו אחידים, עם חול טבעי. ממצא זה נכון גם לגבי תחנות 4 ו-7 שמהן לא נלקחו דוגמאות לבדיקה מעבדתית. רק בתחנה מספר 1, הקרובה לים, היה שיכוב ברור: שכבה עליונה חולית של

כ-7 ס"מ, מתחתיה שכבה בוצתית-חרסיתית (בוצתית מלשון בוצה) שחורה של כ-15 ס"מ ומתחתיה שכבה חולית נוספת, עמוקה יותר (תמונה 2). הקרקעית בתחנה 1 הייתה הטרוגנית: מספר גלעינים שנדגמו הראו עומקים שונים של חול ובוצה אולם בכולם נמצאה השכבה הבוצתית השחורה. גם בתחנה 3 נראו גושי בוצה קטנים על פני השטח בצורה ספורדית ובמידה מועטה.

4. תוצאות

טבלה 2 מסכמת את התוצאות שהתקבלו. בגלל הטרוגניות הדוגמא בתחנה 1 ובמידה פחותה בתחנה 3 נבדקו שתי דגימות בכל אחת מתחנות אלו. בתחנה מספר 1 נבדקה השכבה העליונה החולית (מסומנת 1 בטבלה 2) והשכבה השנייה הבוצתית-חרסיתית (מסומנת 1B בטבלה 2) ואילו בתחנה 3 נבדקה שכבה עליונה חולית (מסומנת 3 בטבלה 2) ושכבה עליונה חולית עם נקודות בוצה שחורה (מסומנת 3B בטבלה 2).

טבלה 2: תוצאות בדיקת מתכות כבדות וחיידקים במשקעי קרקעית בנחל לכיש, 9 אפריל 2003.

תחנה	חומר אורגני						חומר אורגני			קוליפורמים		קוליפורמים צואתיים
	Hg	Cd	Cu	Pb	Zn	Cr	Fe	Al	א. קולי	כללי	מספר ב-1גר' קרקעית	
	הל"מ						wt.%					
1	0.0002	<0.1	1.18	<0.1	5.2	13.8	0.39	0.57	0.58	6.5×10^3	120	210
1B	0.017	<0.1	23.1	11.7	113	84.5	4.58	5.69	7.41			
2	0.004	<0.1	1.13	<0.1	5.3	8.70	0.28	0.43	0.17	700	40	10
3	0.001	<0.1	1.12	<0.1	4.8	5.10	0.17	0.29	0.32			
3B	0.005	<0.1	4.54	8.7	25.6	15.6	0.58	0.90	1.92	$>10^4$	$>10^3$	$>10^3$
6	0.0002	<0.1	1.25	<0.1	4.0	13.4	0.12	0.13	0.57	1.2×10^4	70	140
5	0.0024	<0.1	5.72	3.3	35.7	3.9	0.61	0.91	0.70	2.3×10^3	290	360
ERL*	0.15	1.2	34	46.7	150	81						
ERM*	0.71	9.6	270	218	410	370						

* מתוך [6], Long et al., 1995, ראה הסבר להלן.

מהתוצאות ניתן לראות כי בכל הדגימות, להוציא דגימת 1B, ריכוזי המתכות שנבדקו דומים ונמוכים וגם דומים לערכים הנמדדים בחול באזור [3,4]. הריכוזים בדגימה 1B גבוהים יותר בגלל היות הדוגמה החרסיתית-בוצתית. ידוע שהריכוזים הטבעיים של מתכות עולים ככל שגודל הגרגר בקרקעית קטן יותר, וזה מה שמצאנו כאן בדוגמא החרסיתית 1B [5].

בכל הדגימות, כולל דגימה 1B, ריכוזי הכספית והקדמיום הם נמוכים מהריכוזים הטבעיים באזור שהם 0.05 ו-0.4 חל"מ לכספית ולקדמיום, בהתאמה [3,4]. הריכוזים נמוכים גם מהריכוזים המופיעים בתקנות מניעת זיהום הים (הטלת פסולת), התשמ"ד – 1984 – המציינים

ריכוזים שמעליהם החומר אסור להטלה בים. הריכוזים המופיעים בתקנות הם: כספית ותרבויות כספית בריכוז גבוה מ-0.75 חל"מ בפסולת מוצקה וקדמיום ותרבויות קדמיום- ריכוז גבוה מ-0.6 חל"מ.

ריכוזי הכספית והקדמיום הם גם נמוכים בהרבה מקריטריון לאיכות קרקעית המקובל בארה"ב [6] הוא קריטריון ה- ERL – ERM (טבלה 2) שמשמעותו באנגלית Biotic Effect Range Biotic Effect Range Low - Median. קריטריון זה מגדיר תחומי ריכוזים בהם צפויות השפעות על הביטחון השוכנת בקרקעית. אם הריכוז בקרקעית הוא מתחת לערך הנמוך (ERL) השפעה על הביטחון צפויה רק לעיתים נדירות. אם הריכוז בקרקעית הוא בין שני הערכים, ERL ו-ERM, צפויה השפעה על הביטחון לעיתים ואילו אם הריכוז גבוה מהערך הגבוה (ERM) צפויות השפעות ביוטיות לעיתים קרובות.

אותה תמונה מתקבלת עבור המתכות האחרות שנבדקו. נחושת, עופרת ואבץ נמצאים בריכוזים נמוכים וטבעיים בכל הדגימות, עם ריכוז גבוה יותר (אך טבעי) בדגימה 1B. הריכוזים נמוכים גם מקריטריון הנמוך לאיכות קרקעית, ה- ERL (טבלה 2). כרום טבעי בכל הדגימות ואילו בדגימה 1B הריכוז גבוה יותר ונמצא בגבול הנמוך של ה-ERL (טבלה 2). תמיכה לאופי הטבעי של השכבה הבוצית-חרסיתית בתחנה 1 ניתנת מריכוזי המתכות ברזל ואלומיניום, מתכות המשמשות כמנרמלות גאוכימיות [5]. הריכוזים של מתכות אלו בדגימות החול נמוכים ואילו בבוצה החרסיתית הריכוזים גבוהים בהרבה, בהתאם לירידה בגודל הגרגר.

חומר אורגני כללי היה נמוך בכל הדגימות, כאשר שוב, בשכבה הבוצית-חרסיתית בתחנה 1 הריכוזים גבוהים יותר.

ריכוזי חידקי א. קולי וקוליפורמים צואתי נמוכים ברוב הדגימות, להוציא הדגימה מתחנה 3, בה הריכוזים גבוהים. מומלץ לבדוק אם מקור הזיהום בחיידקים אלה שמקורם באדם ובעלי חיים בעלי דם חם.

5. סיכום ומסקנות

- רוב הקרקעית בקטע הנחל שנבדק היא חולית, מפני השטח של הסדימנט ועד לפחות 30 ס"מ לעומקו.
- שכבה בוצית-חרסיתית נמצאה רק בתחנה מספר 1, הקרובה לים.
- לא נמצאו ריכוזים חריגים של מתכות בכל הדגימות שנבדקו. הריכוזים נמוכים המקריטריונים המקובלים לאיכות משקעי קרקעית ודומים לריכוזים הטבעיים באזור.
- בשכבה השנייה בתחנה 1, היא השכבה הבוצית-חרסיתית ריכוזי המתכות גבוהים יותר וזאת בגלל שבאופן טבעי ריכוזי המתכות עולים ככל שגודל הגרגר של הקרקעית יורד. כרום בדגימה 1B נמצא בגבול התחתון של קריטריון ה-ERL.

- ריכוז גבוה של קוליפורמים נמצא בתחנה 3. מומלץ לבדוק את מקור החיידקים במיקום זה בקרקעית הנחל.

מקורות

1. HORNUNG, H., M.D. KROM and Y. COHEN.(1989) Trace metal distribution in sediments and benthic fauna of Haifa Bay, Israel. Estuar.Coastal & Shelf Sci. 29, 43-56.
2. ASTM. (1983). American Society for Testing and Materials Designation -D 3683-78. Standard test method for trace elements in coal and coke ash by atomic absorption, pp. 472-475.
3. ב. חרות, ע. שפר, נ. קרס וי. כהן (2001). איכות מימי החופין של ישראל בים התיכון בשנת 2000 דו"ח חיא"ל H18/01. ודוחות נוספים של תוכנית הניטור הלאומית.
4. HERUT,B., H. HORNUNG, N. KRESS, M.D.KROM and Y. COHEN (1993). Trace metals in shallow sediments from the Mediterranean coastal region of Israel. Marine Pollution Bulletin, 26, 675-682.
5. DASKALAKIS, K.D. AND O'CONNOR, T.P.(1995). Normalization and elemental sediment contamination in the coastal United States. Environmental Science and Technology 29, 470-477.
6. LONG, E.R., MACDONALD, D.D., SMITH, S.L. AND CALDER, F.D.(1995). Incidence of adverse biological effects within ranges of chemical concentrations in marine and estuarine sediments. Environmental Management, 19, 81-97