מדינת ישראל

משרדי הממשלה

משרד **מקורי**

מס' תיק

מחלקה **מקורי ראשי**

מס' תיק מקורי **26**

מקורות חברת מים בע"מ

מהנדס ראשי - פרסומים

6 / 26

ברכת רם כמקור הספקת מי שתיה סקר תברואי, הצעה להרחבת
מערכת אספקת המים להאחזות קליה בבקעת הירדן

2 / 1970 - 3 / 1973

שם תיק: בריכת רם כמקור הספקת מי שתיה סקר תברואי +
הצעה להרחבת מערכת אספקת המים להאחזות ל

מזהה פיזי **ח-1600/26**

מזהה פריט: 0008vzq

כתובת: 3-311-5-3-1 תאריך הדפסה 29/10/2018

70-008

מקורות , חברת מים בע"מ

אגף המים / המח' לב.א.מ

המעבדה לאיכות מים ע"ש ב.נסין

==========

ברכת הים כמקור הספקת מי שתיה

סקר תברואי

מוגש ע"י א. פיילר

מקורות חברת מים בע"מ
המנהל ראשי
פרסומים
מס' 70-008
נושא
תיק
תאריך

בית נטופה

פברואר 1970

תוכן הענינים

רשימת טבלאות וציורים

ברכת רם כמקור הספקת מי שתיה
סקר תברואי

כ ל ל י

ברכת רם הינה מקוה מים טבעי הנמצא למרגלות החרמון בנקודת ציון (מרכז הברכה)כ-221.8/293.2, מזרחית דרומית ממסעדה וכ-4 ק"מ דרומית ממג'דל שמס.

הברכה נמצאת בתוך מעין לוע כשמכל כוון יש לרדת אליה במורד. צידה הדרומי - מזרחי חסום ע"י סלעי גיר מתקופת הקנומן ושאר צדדיה מוקפים בחומר געשי - שפכי בזלת ואפשר גם וולקני (טופים) (4).

המפעל להספקת מים הקיים בברכת רם מיועד להספקת מי השקאה לבקעת קוניטרה.במקרה הצורך יחובר המפעל לרשת ההספקה של העיר קוניטרה, לצורך הספקת מי שתיה, תוך אבטחת כלורינציה יעילה.

ההספקה לצרכי שתיה תבוצע רק במקרה שההספקה העירונית לא תספיק או תסבול מתקלות (1).

התכונות ההידרולוגיות של הברכה

העומק המקסימלי של ברכת רם הוא 10 מ' ונפח המים נע בין 4.6 - 1.4 מיליון מ"ק. הנפח משתנה בעונות השנה ובשנים השונות.

מקור המים מורכב מהנגר העילי מאגן ההיקוות, מהמשקעים היורדים על פני המים, מזרימת המעיינות ומי תהום שהם גבוהים.

המלוי הטבעי של האגם תלוי בכמות המשקעים בחורף ומסתכם ב-1.65 - 0.4 מיליון מ"ק נטו (בנכוי החלחול והתאידות). האיבודים הקיציים נעשים ע"י התאידות והחלחול בהפחתת זרימת המעינות ומי התהום הגבוהים. לפי מדידות שבוצעו משך שתי עונות, האיבודים היו 0.85 - 0.91 מיליון מ"ק לקיץ. מבחינה רב שנתית ישנו שווי משקל בין המלוי הטבעי בחורף לבין ההיתרוקנות בקייץ. מסיבה זו מפלס המים נע בתחום צר, למרות שמבחינה טופוגרפית נראה שאפשר לעלות את המפלס ב-20 מ' נוספים.

מהמדידות ההידרולוגיות המועטות שבוצעו מתברר:

א. עליה במפלס המים גורמת להגדלת האיבודים

ב. באותו מפלס יפחת שעור האיבודים בשנה גשומה, לעומת שעור האיבודים בשנה שחונה

../.

באיבודים אלה יש צורך להתחשב בזמן ניצול הבריכה שאינה יכולה לשמש כמקור מים עם נפח מסויים. הניצול יגרום להורדת המפלס והפחתת האיבודים. תוספת מים ממקורות חיצוניים (נגר עילי מנחלי השביבה, מי תהום או מעיינות) ימנע התרוקנותה. שאיבת מים ממושכת מהבריכה ללא הוספה מלאכותית של מים ממקור חיצוני תגרום להתרוקנותה.

בהתיחס למידע ההידרולוגי הנוכחי אפשר לשאוב מים מהברכה משך 3 - 2 שנים בכמות של 0.6 - 0.5 מליון מ"ק/שנה, לפני שתבוצע הוספה של מים לברכה ממקור חיצוני אחר (2, 3).

הסקר התברואי

מטרות הסקר

1. קביעת תכונות המים להערכת איכותם מהבחינות כדלקמן:

א. קורוזיה ב. אספקה לחקלאות ג. תברואית ד. ביולוגית

2. הכנת תכנית מעקב שיטתית

המצב התברואי - בדיקת הסביבה

הסקר התברואי בוצע בחודשים מרץ ואוגוסט 1969.

לברכת רם אין אגן היקוות מלבד המורדות אליה ושטח הברכה עצמה.

חלק מהמורדות מנוצל ע"י תושבי הסביבה לגידולי מטעים ולחקלאות. לא ידוע אם החקלאים מבצעים או לא מבצעים דישון.

ראוי להדגיש שעדרי בקר מתרחצים ושותים מהברכה (ראה ציור מס' 1).

הברכה משמשת גם כמוקד לתיירות וכמקור דייג למספר קטן של דייגים מהסביבה.

סביב הברכה נראית חגורת צמחיה שבולה המורכבת מאלף העלה (Myriophylum)

התוצאות המעבדתיות

שנת 1967 - להלן מובאות תוצאות בדיקות (כימיות ובקטריולוגיות) שבוצעו לפני עריכת הסקר הנוכחי, תוך ציון שבדגימה שנלקחה לבדיקה ביולוגית, בחודש יולי 67, שלטה האצה הכחולית Aphanisomenon שפרחה כנראה בתקופה זו (5).

לא ידוע בבירור מקום לקיחת הדגימות ובאיזו מידה הן מיצגות את מי הברכה, לכן מובאות התוצאות לצורך אינפורמציה בלבד.

../.

גדול מסעים במורדות ברכת רם

עדרי בקר על שפת ברכת רם

ציור מס' 1

תוצאות בדיקות כימיות ובקטריולוגיות - 1967

הבדיקה		מעבדת בני ברק	מעבדת נצרת
תאריך		22.6.67	24.7.67
הגבה בשדה			8.9
הגבה במעבדה			8.5
עכירות יח' ג'קסון			6.25
צבע			7
מוליכות חשמלית		261	250
דו פחמה	מ"ג/ל	103.6	
חמצן רוויה %			127
קושיות כללית כ- CO_3Ca	"	113	88
אלקליות פנולפטלין	"	8	6
אלקליות מתיל אורנג'	"	103.6	81
חנקן אלבומינואיד כ- N	"		0.32
אמון	"		0.18
חנקית	"		< 0.001
חנקת	"	0.75	0.07
אורטופוספט כ- PO_4	"	0.17	0.11
כלור	"	20	19
סידן	"	25.2	
מגניון	"	12.1	
אשלגן	"	2.05	
נתרן	"	11.9	
פלואור	"	0.25	
דרישת חמצן	"		4.8
דו תחמצת הפחמן	"		0
בקטריולוגיה			
NPM /100 מ"ל מבחן מוקדם			240
NPM /100 מ"ל מבחן מאשר			240
מספר מושבות/מ"ל			4.9×10^4

טבלה מס' 1

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]		[illegible]
[illegible]		[illegible]
[illegible]

תוצאות כמיות בקטריולוגיות וביולוגיות - 1969

		מרכז	הברכה	אזור	מעיין	מרכז	הברכה
	שם הקדוח / הבדיקה	פני המים	מעל הקרקעית 10 מ'	חאינסק אמצע גוף המים	בחוך הברכה	פני המים	אמצע גוף המים
	תאריך נסילה	27.3.69	27.3.69	27.3.69	27.3.69	27.8.69	27.8.69
	נקודת ציון	0.85		0.6		1.8	
	מס' מעבדה	52137	53140	53138	53141	55585	55582
	מפלס סטטי מ'						
	מפלס בשאיבה מ'						
	ספיקה מ'						
	עומק מ'		10	10	4		
מדידות שדה	טמפרטורה °C	13	10.6	10.6	11.7	23.8	23.8
	עכירות J. U.	5.5	30	7.5	6.5	4	
	צבע		8	5	5	7	
	ריח						
	טעם						
	מוליכות חשמלית Mhos/cm	240	240	240	250	270	
	pH מדודה (הנבה)			8.3	7.8	7.85	
	pH מחושבת (הנבה)		7.64		7.64	7.23	
	pH רוויה (הנבה)	8.0	7.85	7.85	7.91	8.00	
	pH שדה (חגבה)	8.3	7.8	8			
מינרלים	מינרלים כרתי ח"מ	אין נתון	אין נתון	אין נתון	אין נתון		
	חמצן "	11.1	8.5	9.2	5.5	9.4	8.7
	חמצן רוויה ב-%	105	79	83	79	110	101
	דו-תחמוצת הפחמן ח"מ "	0	4.6	0	3.5		10.5
	פלואור "			0.3			
	כלור "	13.1	13.2	14	13.1		12.6
	נפרת "	6	6	6	2		4
	חנקת "	3.5	3.5	3.5	4.4		אין נתון
	חנקית "			0.003			0.003
	זרחת "			0.111			0.055
	דו-פחמת "	118	130	122	130		122
	פחמת "						
	הידרוקסיל "						
	סולפיד "						
	חומצה מטה-צורנית "			9			
	חומצה מטה-בורית "			אין נתון			
	דטרגנטים "			אין נתון			
	מנגן "			אין נתון			
	ברזל "			0.01			
	סידן "	26	26	28	28		23
	מגניזיון "	10	12	9	9.7		11
	אשלגן "	אין נתון	אין נתון	אין נתון	3		4
	אמון "			0.05			0.02
	אמון אלומינויד "			0.06			0.43
	נתרן "	8	8	8	9		10
	חנקן כללי כ- מקלדל "			3.00			2.00
מזהמים	קושיות כללית	107	113	107	110		102.7
	קושיות פחמתית						
	קושיות מחמרת						
	אלקליות פנולפטלין	6					
	מחילאורנג'	97.1	107	100	107		100
	דו תחמוצת הפחמן-אגרסיבי						0
	תצרוכת פרמנגנט כ-ח"מ O_2			7.5			5.8
	חומר נמס כללי מחושב ח"מ						
	חומר נמס כללי ב- 180°C "	128	122	283	160		
	חומר נמס כללי ב- 180°C מחושב ח"מ						
	חוזק היוניים x 100	0.47	0.38	0.37	0.38		0.35
	יחס הנתרן -						
	ס.א.ר. (S. A. R.)						
	סה"כ אניונים	12.44	13.44	12.95	13.11		12.20
	סה"כ קטיונים	12.44	13.05	12.46	13.33		12.55
	קבוצה כימית לפי פיפר						
	אינדכס רוויה (15)	± 0.30	- 0.05	+ 0.35	- 0.11		- 0.21
	קבוצת קורוזיה	1	1	1	1		1
מזהמים	מס' חיידקים כללי 1 מ"ל	48	54	162	22		88
	מבחן מוקדם/קולי 100 מ"ל	2.2	15	15	8.8		38
	מבחן מאשר/קולי 100 מ"ל	2.2	0	8.8	5		15
	קולי מקלי 44°C	0	0	2.2	5		8.8
מזהמים	סה"כ אורגניסמים/מ"ל	158	140	264	192		120 *
	מ"ל / A. S. U.	108	126	155	87		365 *
	Total A. S. U. אורגניסמים						
	" " דומיננטי						
	"						

הערות: * פני המים ** צוות פועלים נמצא בשעת הדגום על שפת הברכה

טבלה מס' 2

תוצאות בדיקות ביולוגיות

פרטי הנטילה												
	התחנה / עומק מ'	איזור אשדוד אל חוף	איזור נ.מ.ש. אבנדרלה	מרכז בין חלם לאזור 0	מרכז אל מקום	אזור מהבלבה אזור 4		איזור בין חלם לבין הנמל			מרכז פנים נמלים	איזור אשדוד אל חוף
	מספר מעבדה	53138	53142	53139	53140	53141		53143			55583	55584
	תאריך הנטילה	27.3.69	27.3.69	27.3.69	27.3.69	27.3.69		27.3.69			27.3.69	27.3.69
	שעת הנטילה											
PLANKTON - Number/ml	ANKISTRODESMUS	136	88	88	72	60		0			4	
	BOTRYOCOCCUS							0				
	CLOSTERIUM	x	4	4	8							
	COSMARIUM										4	x
	COELASTRUM			x		4					8	4
	DICTYOSPHAERIUM										56	12
	OOCYSTIS											4
	PEDIASTRUM							0			4	8
	SCENEDESMIS	4	4	x							4	
	STAURASTRUM	4		x		x		0			16	4
	SPHAEROCYSTIS	8	4		4							
	APHANIZOMENON							מבחי 0				
	MICROCYSTIS							0			28	20
	CYCLOTELLA	112	40	96	56	128					76	68
	MELOSIRA	x			x	x						
	Total No/ml	264	140	158	140	192		–			200	120
	Total A. S. U/ml	155	126	103	93	87		–			702	365
	A. S. U Peridinium/ml											
הערות	x - פחות מ 1/ml 0 - בבדיקה איכותית נמצא טבלה מס' 3											

שנת 1969 - תוצאות הבדיקות שבוצעו בחדשי מרץ ואוגוסט במסגרת סקר זה, מרוכזות בטבלאות מס' 2 - 3. התוצאות כוללות בדיקות כימיות מלאות וחלקיות, בדיקות בקטריולוגיות וביולוגיות.

הבדיקות בוצעו לצורך קביעת תכונות המים להערכת איכותם מבחינת הספקה לחקלאות ומבחינת קורוזיה כמטרה מיידית (מסיבה זו הופצו הנתונים לגורמים הנוגעים בדבר).

כמו כן בוצעו בדיקות לשם קבלת אינפורמציה לקביעת תכונות המים מבחינה תברואית וביולוגית.

נקודות הדיגום - היו בעיקר בעומקים שונים במרכז הברכה ובאמצע גוף המים באזור האינטיק שהוא קרוב לחוף הדרומי - מזרחי של הברכה.

דיון ונתוח התוצאות

במסגרת זו נתיחס לנתונים הקשורים בדרישות להספקת מי שתיה לפי גליון הדרכה מס' 183 של מכון התקנים הישראלי.

תחומי התוצאות הכימיות העיקריות - 1969

הבדיקה			תחומי התוצאות	בהתאם לג"ה 183
עכירות	יח'	ג'קסון	4 - 30 *	10
כלורידים	כ- Cl	מ"ג/ל	12.6 - 14	מקסימום 500
גפרת	כ- SO_4	"	2 - 6	מקסימום 250
חנקת	כ- NO_3	"	0 - 4.4	מקסימום 45
ברזל	כ- Fe	"	0.01- 0.2	0.3
מנגן	כ- Mu	"	לא נמצא	0.1
מגנזיום	כ- Mg	"	9 - 12	150
פלואור	כ- F	"	0.2 - 0.3	1.5
חומר נמס כללי	-	"	122 -283	לא מוגדר
דטרגנטים	כ- ABS	"	0 - 0.06**	
חנקן כללי	כ- N	"	1.8 - 3	
אמוניק		"	0 - 0.05	

הערות: * מרכז האגם מעל לתחתית

** הדגימה נלקחה באזור שעבדו בו צוות עובדים בבנית המפעל.

טבלה מס' 4

../.

תחומי התוצאות הבקטריולוגיות - 1969

הבדיקה	התחום	מספר התוצאות*
ספירת חיידקים 1/מ"ל	22 - 500	6
MPN מבחן מוקדם 100/מ"ל	2.2 - 96	6
MPN " מאשר "	0 - 15	6
קולי צואתי-מבחן 44°C	0 8.8	6

טבלה מס' 5

* מספר התוצאות אומנם מצומצם ומתיחס לשתי יציאות בלבד. ראוי לציין שלפי (6, 7) בריכוז קוליפורמים עד 100/50 מ"ל ספיק חיטוי המים בלבד לצורך הספקתם כמי שתיה.

מאחר וברכת רם היא מקווה מים עיליים, נתיחס בקצרה גם למספר נתונים פיזיקליים - כימיים וביולוגיים, אשר לא הוזכרו עד כה.

שקיפות - נמוכה יותר בסוף חודש מרץ מאשר בחודש אוגוסט ונעה בין 0.6 - 1.8 מ'.

גזים מומסים - רכוז החמצן בשכת המים העליונה גבוהה יותר בחודש אוגוסט מאשר בחודש מרץ, אולם באזור העמוק במרכז הברכה מעל לקרקעית, ישנה ירידה ניכרת ברכוז החמצן עד 15% חמצן רוויה לעומת 110% מתחת לפני המים ו-101% באמצע גוף המים.

רכוז הסולפידים מעל לקרקעית הוא 0.05 ח"מ (ראה גם טבלה מס' 2).

אמון אלבומינויד - התוצאות באזור האינטיק הן בין 0.06 ח"מ בחודש מרץ, לעומת כ- 0.45 ח"מ בחודש אוגוסט במרכז הברכה ובאזור האינטיק.

חנקית - הרכוזים נמוכים - 0.003 ח"מ ואין הבדלים במרכז המאגר בין חודש מרץ לאוגוסט. התוצאה שנתקבלה בחודש אוגוסט באזור האינטיק היתה 0.006 ח"מ.

זרחת - הרכוזים גבוהים יחסית ונעים בין 0.111 - 0.055 ח"מ הרכוז הגבוה יותר הוא בחודש מרץ.

דריסת חמצן - התוצאות אינן גבוהות במיוחד ונעות בין 4.5 - 6.6 ח"מ.

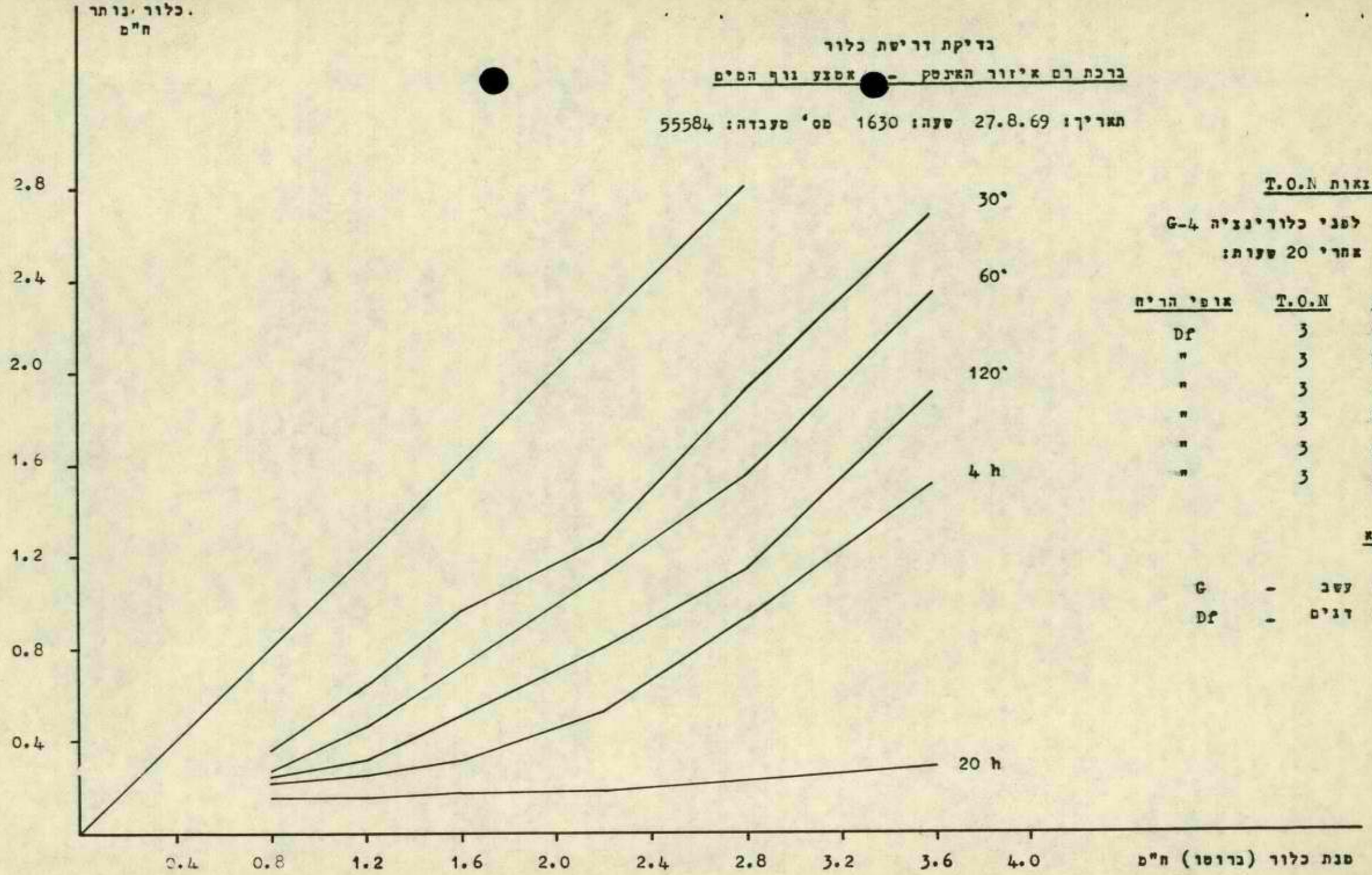
דריסת כלור - הינה קטנה יחסית בחודש אוגוסט, ובמנה מוזרקת של 2 ח"מ כלור, נשאר לאחר 30 דקות רכוז של 1.2 ח"מ כלור נותר, לאחר 60 דקות 1.0 ח"מ כלור נותר ולאחר 2 שעות 0.7 ח"מ כלור נותר.

../.

בדיקת דרישת כלור

ברכת רם איזור האינטק - אסצע נוף הסים

תאריך: 27.8.69 שעה: 1630 מס' מעבדה: 55584



תוצאות T.O.N

1. לפני כלורינציה G-4
2. אחרי 20 שעות:

מנה	T.O.N	אופי הריח
0.8	3	Df
1.2	3	"
1.6	3	"
2.2	3	"
2.8	3	"
3.6	3	"

מקרא

ריח עשב - G

ריח דגים - Df

ציור מס' 2

בכדי להבטיח את טיב המים כמי שתיה, יהיה צורך להתקין כלורינטור אשר יספק בהתאם לנתונים לגבי הספיקות (2), כמות של 350 - 300 גר' כלור לשעה (ראה גם ציור מס' 2)

<u>ריח (TON)</u> - נבדק בחודש אוגוסט ביחד עם בדיקת דרישת הכלור מאזור האינטיק. מספ ר סף הריח שנתקבל היה 4 ומוגדר כריח עסבים. הוספת מנות שונות של כלור הורידו את מספר סף הריח ל-3, תוך שנוי תאור הריח לריח של דגים (ראה גם ציור מס' 2).

<u>בדיקות ביולוגיות - פלנקטון</u> - אינן מראות במיוחד כמות גדולה של אצות. כמות האצות מבוטאות כיחידות שטח סטנדרדי (A.S.U) כללי ב- מ"ל מים ונע בין 702 - 87. בחודש מרץ נמצאה האצה הכחולה Aphanisomenon רק בדגימה שנלקחה בעזרת רשת פלנקטון. אוכלוסית האצות מורכבת בעיקר מאצות ירוקיות, כחוליות וצורניות. חלק מהאצות נחשבות כגורמות לטעם וריח במים (ראה גם טבלה מס' 3).

סכום

<u>מבחינה תברואית</u>

1. הברכה הינה מקוה מים עיליים ומשמשת כעת כמוקד לתיירות וכמקור דייג (בהיקף מצומצם). הגישה אליה חופשית לבעלי חיים ובני אדם. **חלק מהמורדות אליה משמש לצרכי חקלאות.**

2. לאור תוצאות המעקב בחודשים מרץ ואוגוסט 1969, נראה כי מי ברכת רם ראויים להכנה לצרכי שתיה לאחר נקיטת הצעדים שיפורטו בהמשך.

<u>מבחינה בקטריולוגית</u>

בהתאם לבדיקות במים נמצא גם קולי צואתי. מצב זה נובע בעיקר מהגישה החופשית של בעלי חיים לברכה.

<u>מבחינה פיזיקו - כימית</u>

1. כל הנתונים שנבדקו בפני המים או באמצע גוף המים, נמצאים בתחום המותר לפי גליון הדרכה מס' 183 של מכון התקנים. באזור העמוק ביותר של הברכה קיימת ירידה ברכוז החמצן ונוכחות עקבות של סולפידים.

2. רכוז המלחים נמוך, אילם רכוז בדיקות חומרי מזון בחלקם גבוהים יחסית ולא ברור עדיין אם הדבר קשור בדישון השטחים המיועדים לחקלאות.

3. דרישת הכלור נמוכה.

../.

מבחינה ביולוגית

1. קיימת סכנה פוטנציאלית להופעת מטרדים הקשורים בהספקת מים עיליים. הדבר נובע בעיקר מהעובדה שצינור היניקה מונח קרוב לחוף במקום שהמים רדודים יחסית.

2. רכוז האצות בפלנקטון אינו גבוה במיוחד, אולם כנראה שבתקופה מסוימת של השנה יש פריחה של אצות כחולות ולא ידוע היקף הפריחה.

3. הורדת המפלס עקב שאיבת מים מהברכה עלול להביא שינויים דרסטיים במצב הביולוגי.

המלצות

1. למנוע גישה חופשית לבעלי חיים ע"י הקמת גדר סביב הברכה ופיקוח תברואי בשטח ובסביבת הברכה, לשם שמירה על נקיון מוחלט ע"י מטיילים.

2. במידה ויתברר שהחקלאים מדשנים את החלקות שבמורדות הברכה יש למנוע זאת.

3. התקנת כלורינטור לבצוע כלורינציה למים שיסופקו כמי שתיה.

4. הפעלת תכנית מעקב ובדיקות בכדי להכיר את השינויים האפשריים בתכונות הפיזיקו - כימיות, בקטריולוגיות וביולוגיות של המים, במשך השנה וכתוצאה מהשאיבה.

5. תוכניות מעקב ובדיקות - ראה טבלה מס' 6.

מקורות אינפורמציה

1. סכום דברים מתאריך 27.1.69 בפגישה שהתקיימה בתה"ל חיפה בהשתתפות ה"ה נ. מינצקר, ש. הוד וד. כץ בנושא - בעיות תברואיות בפרויקטים להספקת מים לרמת הגולן.

2. פרויקט רמת הגולן מפעל הספקת מים מברכת רם - תה"ל חיפה אוגוסט 1968, הוגש ע"י ה' נ. מינצקר.

3. חוות דעת הידרולוגית ראשונית על אפשרויות ניצול ברכת רם ומימיה - מוגש ע"י הענף ההידרולוגי בתה"ל ת"א, אוגוסט 1968.

4. ברכת רט - פרסומי מטכ"ל/קצין חינוך ראשי.

5. שיחות עם פרופ' קימור, הגב' א. פולינגר וד"ר ארן.

6. Ch. Cox, Operation and Control of Water treatment processes, W.H.O. Geneva 1964, p. 181

7. International Standards for Drinking - Water, W.H.O. Geneva 1963 p. 41

תכנית מעקב ובדיקות - ברכס רם

נקודת דיגום / הבדיקה	אזור האינטק אמצע גוף המים תדירות	אזור האינטק אמצע גוף המים סה"כ לשנה	מרכז המאגר פני המים תדירות	מרכז המאגר פני המים סה"כ לשנה	מרכז המאגר אמצע גוף המים תדירות	מרכז המאגר אמצע גוף המים סה"כ לשנה	מרכז המאגר מעל הקרקעית תדירות	מרכז המאגר מעל הקרקעית סה"כ לשנה	מרכז המאגר קרקעית תדירות	מרכז המאגר קרקעית סה"כ לשנה	סה"כ דגימות בשנה	התקציב בל"י מחיר הבדיקה	התקציב בל"י סה"כ	הדוגם
1.דריסת כלור + T.O.N	1/חודש	12			3/1 ח'	4					16	-.120	1920.00	המפעיל
2.הגבה	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4			16	4.50	72.00	המעבדה
3.עכירות *	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4			16	8.50	136.00	המעבדה
4.צבע	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4			16	8.50	136.00	המעבדה
5. אמון					3/1 ח'	4					4	34.00	136.00	המעבדה
6. אמון אלבומינויד					3/1 ח'	4					4	17.00	68.00	המעבדה
7. חנקן קלדל					3/1 ח'	4					4	68.50	274.00	המעבדה
8. חנקת					3/1 ח'	4					4	17.00	68.00	המעבדה
9. חנקית					3/1 ח'	4					4	17.00	68.00	המעבדה
10.זרחת					3/1 ח'	4					4	21.50	86.00	המעבדה
11.דו תחמוצת הפחמן			3/1 ח'	4	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4			12	13.00	156.00	המעבדה
12.חמצן/סולפיד			3/1 ח'	4	3/1 ח'	4	3/1 ח'	4			12	21.50	258.00	המעבדה
13.כימיה מלאה					6/1 ח'	2					2	650.00	1300.00	המעבדה
14.בקטריולוגיה(ספירת מושבות+מבחן מוקדם + מאסר+קולי צואתי 44°)	2/חודש	24	2/1 ח'	6	2/1 ח'	6	2/1 ח'	6			42	56.50	2373.00	המפעיל
15.ביולוגיה-פלנקטון	2/חודש	24	2/1 ח'	6	2/1 ח'	6	2/1 ח'	6			42	52.00	2184.00	המפעיל
16.ביולוגיה-בנטוס									2/1 ח'	6	6	68.50	411.00	המעבדה

סה"כ 9646.00 ל"י

הערות: * תבוצע בדיקה בשדה ע"י המפעיל בתדירות 1/שבוע.

טבלה מס' 6

70-008

תל־אביב, רחוב לינקולן 9
ת.ד. 20128, טלפון 285111
מען למברקים: מקורותקו

מקורות חברת מים בע"מ

מ ש ר ד ר א ש י

מ א ת
סימנו
תאריך

א. סגל
16 - גדה
71- 008
8.3.73

אל: חבל המרכז

הנדון:- הצעה להרחבת מערכת א.ס. לקליה

ר"ב הצעת החכנון בנושא לידיעתכם והערותיכם.

ב ב ר כ ה,

א. סגל

העתק: ג. הרד
י. טוביס
ז. גביש

0834

40-008

מקורות חברת מים בע"מ
נ. דק ראשי
פרשומים
מס' 71-008
נושא
היק
תאריך

תכנון הסים לישראל בע"מ
משרד ראשי: רחוב אבן גבירול 54, תל־אביב
ת. ד. 11170 טל. 263 263

תכנון המים לישראל בע"מ

ענף אספקת מים-דרום

הצעה להרחבת מערכת אספקת המים
להאחזות קליה בבקעת הירדן

פברואר 1973

ת ל - א ב י ב

תוכן הענינים

ענף אספקת מים - דרום

הצעה להרחבת מערכת אספקת המים להאחזות קליה בבקעת הירדן

1. מ ב ו א

1.1 האחזות נחל קליה עלתה על הקרקע במקומה הנוכחי, בצפון ים המלח, בשנת 1969. אנשי ההאחזות מתגוררים זמנית כיום במחנה צבאי ליד חוף הים בקרבת שטחי העבוד.

המחלקה להתישבות של הסו"הי מתכננת אזרוח ההאחזות. לפי המידע שבידינו יושלם בסתו 1973 חלק ממבני הקבע של הישוב האזרחי (קליה א') אשר יוקם במתכונת של מחנה קבוצי בקרבת אתר העתיקות קומראן, כ- 4 ק"מ דרומית למחנה הארעי. הישוב האזרחי מתוכנן ל- 100 משפחות ויבוסס מבחינה כלכלית על חקלאות.

1.2 השטח החקלאי המעובד כיום ע"י ההאחזות מקיף כ- 150 ד' גדולי שלחין (גן ירק) ומכשירים חלקת ניסוי נוספת של כ- 120 ד'.

במסגרת סקר קרקע ראשוני אשר נערך בסביבה אותרו שטחים ראויים לעבוד בהיקף כולל של כ- 4,000 ד'.

לפי הצעת המדור לתכנון הפתוח של חבל ירושלים מיועדים שטחים אלה לחלוקה בין שני ישובים קבוציים (קליה א' וקליה ב') ולהשלמת משבצת קרקע לישוב נוסף במצפה שלם.

לכל אחד מהישובים הקבוציים מיועדת משבצת של כ- 1,500 ד' המתוכננת בחלקה הגדול להשקייה במים מתוקים. הגידולים המתוכננים על שטח זה הם : ירקות (כ- 500 ד' בכל משבצת), גידולי שדה אחרים (כ- 750 ד') ומטעים - כנראה תמרים (כ- 250 ד').

בנוסף לכך קיימת מגמה להשתמש במים מלוחים ממעינות הפשחה להשקיית שטחי מספוא וייתכן אף מטע.

כמויות המים הנדרשות לשלב בו תבוצע התכנית החקלאית בשלמותה מסתכמות ב- 5-6 מלמ"ק לשנה מים מתוקים ועוד כ- 3 מלמ"ק מים מליחים מהפשחה. יצוין שכל התכניות החקלאיות הנזכרות לרבות כמויות המים הדרושות מתייחסות לטווח ארוך ולא יצאו עדיין מגדר הצעות ראשוניות.

1.3 התכניות המיידיות, אשר גם הן לא גובשו עדין סופית, מתייחסות להרחבת השטח המושקה מ- 150 ד' כיום לכ- 300 ד' בשנת 1973/74 והגדלה עד לכ- 500 ד' תוך תקופה של כ- 5 שנים (שנת 1977/78).

ההגדלה בכמויות המים המתוקים הקשורה בתכנית ההרחבה היא מכ- 0.25 מלמ"ק לשנה כיום ועד לכ- 1.0 מלמ"ק לשנה בשנת 1977/78; בנוסף לכך מוצע לנצל כ- 0.7 מלמ"ק של מים מליחים ממעינות הפשחה המיועדים להשקייה כ- 250 ד' מספוא. נתונים אלה כלולים במכתב הסו"הי אלינו מחודש דצמבר 1972. תכנית הרחבת מערכת אספקת המים להיאחזות קליה אשר תידון במסגרת תזכיר זה מיועדת לענות על נתוני הביקוש החקלאי החזויים בטווח של 5 שנים, לרבות סדורי אספקת מים קבועה לישוב האזרחי במקומו החדש.

2. <u>מערכת ההספקה הקיימת</u>

2.1 <u>קדוח יריחו 1</u>

מקור המים להיאחזות, החל ממחצית שנת 1971 לערך, הוא קדוח יריחו 1. עד לאותו מועד סופקו להאחזות מים ממעינות וואדי קלט, באמצעות קו צנורות זמני "6-"8 באורך של 7.4 ק"מ, אשר הסתעף מתעלת השקייה המזרימה את מי המעינות ברום 240- מ; לערך; קו זה הסתיים בחבור לשטחים המושקים של קליה (רום 380- מ' לערך).

להלן מספר פרטים על קדוח יריחו 1 וציודו :

- <u>נתונים כלליים</u> - הקדוח נקדח בנ.צ. 19090/14080, בתקופה מ- 26.1.69 ועד ל- 15.1.70. עומקו הכולל 243.5 מ' והוא מצונר עד לעומק כולל של 187.7 מ' (צנורות "14½). רום פני הקרקע ליד הקדוח 172.0- מ'; עומק מפלס סטטי - 144.2 מ'.

הקדוח הפיק בשאיבת נסיון 245 מק"ש בנפילה של 26.8 מ' (ספיקה יחסית : 9.14 מק"ש ל- 1 מ' נפילה); מליחות המים 378 מ"ג כלור לליטר, קשיות כללית 533 מ"ג לליטר. ניתן להפיק ממנו באפן קבוע כ- 300 מק"ש.

- <u>ציוד</u> - בקדוח מותקנת משאבת "וולקן" 12-160C של 28 תאים המסוגלת להפיק כ- 200 מק"ש לרום פני הקרקע, ב- 1460 סל"ד. הטורבינה הותקנה בעומק מקסימלי אפשרי (185.6 מ') . הקדוח מונע כיום באמצעות מנוע דיזל "פרקינס" בהספק 112 כ"ס עם ראש גיר 1:2 .

מנוע דיזל נוסף מתוצרת "רוסטון" הותקן לאחרונה ליד הקדוח; שני המנועים עובדים לסרוגין.

- <u>הפעלה כיום</u> - הקדוח מספק ישירות לקו ללא אגום לארכו, כאשר הפעלת הקידוח ודימומו נעשים לפי מצב המפלסים במיכלי פלדה זמניים (בקבול כולל של 30 מ"ק) המותקנים על פני הקרקע ליד הקדוח.

עם מלוי המיכלים עקב הפסקת השקייה בקליה מופסקת ידנית עבודת הקדוח ומתחדשת עם התרוקנותם.

בתנאי ההפעלה הנוכחיים מובבל כושר ההולכה בקו הקיים ל-100 מק"ש לערך. ע"מ להתאים את תפוקת הקדוח לכושר ההעברה בקו הוגבל מספר סבובי המשאבה ל- 1040 סל"ד (כשהמנוע מופעל ל- 2080 סל"ד). במצב זה (ראה שרטוט מס. 2) מפיקה משאבת הקדוח כ- 100 מק"ש בלבד לרום פני הקרקע, אך אין מניעה להגדיל את תפוקת הקדוח באמצעות המשאבה הקיימת עד ל- 200 מק"ש (ב- 1460 סל"ד) ואף ל- 270 מק"ש (ב- 1700 סל"ד) זאת - במידה ויווצר כושר העברה מתאים במערכת המובילה את מי הקדוח לשטחי משק קליה.

בנוסף להספקת מים להאחזות קליה מספק הקדוח מים גם למשטרת יריחו באמצעות חבור על הקו המחבר "10,בכמות מקסימלית של כ- 200 מ"ק ליממה

2.2 <u>קו מחבר קדוח יריחו 1</u>

הקו המחבר אשר הנחתו הושלמה במחצית השניה של שנת 1971 מורכב מצנורות אסבסט - צמנט בקוטר "10 (דרג 9/18) באורך כולל של 6.8 ק"מ.

הצנורות צופו מבחוץ בביטומסטיק לשם הגנתם בפני תקיפת סולפטים אשר תכולתם בקרקעות הסביבה היא גבוהה (9,000 - 6,000 מגר' לק"ג קרקע).

קו האזבסט מקשר את הקדוח אל הקו הזמני, שהונח בשלב קודם. הקו הזמני מורכב ברובו מצינורות פלדה ישנים ללא ציפוי פנימי באורך כולל של 7.4 ק"מ לפי הפירוט הבא :-

קטע בקוטר "8 (פ) - באורך 1.2 ק"מ והמשכו - בקוטר "6 (פ) ואורך 6.2 ק"מ.

בקצה קו הפלדה הותקנה מערכת חבור לצרכן להאחזות קליה עם שסתום שובר לחץ "6.

הרום הטופוגרפי בקצה הקו מגיע ל- 380 - מ' לערך (לפי מדידה במפה) ובתנאים של חוסר זרימה עלולים להתקבל בקצהו לחצים של 20 אטמ' ויותר; למטרה זו הותקן הש.ש.ל. בקצה הקו.

יצוין שבעת בדיקות הלחץ שנערכו בקו האסבסט לאחר הנחתו נפרץ הקו מספר פעמים ולא עמד בתנאי הבדיקה הנדרשים (עומד 100- מ'; לחץ 12 - 7 אטמ').

במצב ההפעלה הנוכחי לא עולים הלחצים בקו על 6 אטמ'; גם בעתיד לא יעלו הלחצים בקו על השעור הנ"ל.

3. שטחי העבוד וצריכת המים כיום ובעתיד.

3.1 צריכת מים נוכחית

שטחי העבוד של משק קליה יהיו גם בעתיד בגוש האדמות הסמוך לחצר ההיאחזות. בשלב זה מעובדים כ- 150 ד' ירקות חורף ומכשירים חלקת נסוי נוספת של כ- 120 ד' ע"י ההיפודרום הישן.

צריכת המים בשנים 1971/72 ו- 1972/73, לפי דווחי "מקורות" הסתכמו כדלקמן :-

בשנת 1972/71 (מאפריל 71 עד מרץ 72) - כ- 150,000 מ"ק.

בשנת 1972/73 (מאפריל 72 עד ינואר 73)- כ- 200,000 "

חודש השיא בצריכה היה במאי 1972, הצריכה בחודש זה (34,000 מ"ק) מהווה כ- 15% מהצריכה השנתית אשר תסתכם כמשוער ב- 250,000 מ"ק עד לסוף מרץ ש.ז.

הצריכה היומית הממוצעת בחודש שיא מגיעה כיום ל- 1,400 מ"ק לערך (מחושב ל- 25 ימי צריכה); הצריכה היומית המקסימלית עשויה להגיע ל- 2,000 מ"ק ליממה.

3.2 תחזיות צריכה.

א. צריכה חקלאית : לוח מים הערוך לשני שלבים פתוח של משק קליה, הוכן ע"י מדור המים של הסו"הי, חבל ירושלים וכלול בנספח מס.1.

לשלב א' - (שנת 1973/74) תגיע הצריכה השנתית החזויה ל- 0.43 מלמ"ק לערך וצריכת חודש שיא (מאי) ל- 79,500 מ"ק, שהם כ- 3,000 מ"ק ליממה (מחושב ל- 27 ימי צריכה בחודש). כמות זו נועדה להשקיית שטח של כ- 280 ד'.

לשלב ב' - (שנת 1977/78) בו יורחבו השטחים המושקים עד ל- 500 ד' (בנוסף ל- 250 ד' מספוא המיועדים להשקייה ממי מעין הפשחה) נאמדת צריכת המים ב- 1.0 מלמ"ק, ובכלל זה כ- 0.1 מלמ"ק לבית וחצר.

צריכת חודש שיא לאותו שלב (חודשי מאי-יוני) תגיע ל- 134,000 מ"ק, כ- 13.5% מהצריכה השנתית .

צריכת יום שיא (מחושבת ל- 27 ימי צריכה בחודש) תגיע ל- 5,000 מ"ק ליממה לאותו שלב.

ב. צריכת בית וחצר - במחנה הקבע.

תצרוכת בית וחצר בשטח המחנה, מחושבת ל- 100 משפחות, נאמדת ב- 0.2 מלמ"ק לשנה (כ- 700 מ"ק ליממה) בשלב פתוח סופי.

בשלב ראשון (תקופת חמש השנים הקרובות) תגיע הצריכה במחנה ל- 0.1 מלמ"ק לשנה, כמחצית הצריכה המתוכננת לשלב הסופי.

הספיקה השעתית הנדרשת בשלב סופי (מחושבת ל- 10% מהצריכה היומית) היא כ- 70 מק"ש.

4. התכנית המוצעת

ההצעה להרחבת מפעל אספקת המים למשק קליה אשר תפורט להלן מתייחסת לשלב אספקת של 5,000 מ"ק ליממה, התואם את תחזיות הבקוש לטווח של חמש שנים. התכנית המוצעת כוללת פעולות לחשמול קדוח יריחו 1 ולהגדלת תפוקתו , הרחבת כושר ההעברה במערכת הקווים במפעל ובצוע מתקני אגירה להבטחת ההספקה.

להלן פרוט העבודות המוצעות :

(1) הגדלת תפוקת קדוח יריחו 1 וחשמולו.

הגדלת תפוקת הקדוח באמצעות המשאבה הקיימת (וולקן 12-160C) עד ל- 200 מק"ש (ב- 1460 סל"ד) מחייבת החלפת מנוע הדיזל הקיים של 112 כ"ס במנוע בהספק גדול יותר.

ע"פ התכנית המקורית, נדרש מנוע דיזל של 300 כ"ס המאפשר להגדיל את תפוקת המשאבה הקיימת (ב- 1,700 סל"ד) עד למקסימום המתוכנן, שהוא כ- 250 מק"ש.

לאחרונה נבדקה אפשרות להניע את הקדוח בחשמל, אשר יסופק ע"י חברת החשמל המזרח-ירושלמית, שהיא בעלת הזכיון בשטח.

במקרה של הנעה בחשמל יידרש מנוע של 200 כ"ס ותפוקת הקדוח המקסימלית (ב- 1,460 סל"ד) תגיע ל- 200 מק"ש (כ- 4,600 מ"ק ליממה בהפעלת 23 ש').

בחינה כלכלית של חשמול הקדוח בהשוואה להמשך הנעה בדיזל כלולה בנספח מס. 2. ההשקעות הכרוכות בהסבת הקדוח להנעה בחשמל ותעריפי החשמל התבססו על סכום עם ח"ח המזרח-ירושלמית, מיום 11.1.73; ההוצאות השנתיות הקשורות בהמשך הפעלתו של הקדוח באמצעות מנוע דיזל נמסרו ע"י חבל המרכז.

נמצא שקיים יתרון כלכלי ניכר לפתרון המבוסס על חשמול הקדוח, וזאת עקב החסכון המתקבל בהוצאה השוטפת הגבוהה.

מוצע לגשת לחשמול הקדוח ולהתקנת מנוע של 200 כ"ס כבר בשנה זו ע"מ לאפשר הגדלת תפוקת הקדוח ולהקטין ההוצאה השוטפת הגבוהה.

התקציב הדרוש לרכישת מנוע חשמלי 200 כ"ס והתקנתו וכן הנחת קו חשמל באורך 4 ק"מ וטרפו נאמד ב- 245,000 ל"י.

(2) <u>המשך קדח מחבר קדוח יריחו 1 עד לבריכת קליה.</u>

הקו המחבר הקיים, בקוטר "10 א/צ, באורך 6.8 ק"מ, מסתיים בחבור לקו "8 (פלדה), ליד מתקן ההטייה שהוקם על תעלת ההשקייה של וואדי קלט. מוצע להניח המשכו של הקו בקוטר "10 (פלדה, עובי דופן "3/16) ואורך 3.0 ק"מ עד לבריכת קליה המתוכננת ברום 265- מ', ולהמשיכו בקוטר "6 (פלדה, עובי דופן "5/32) ואורך 4.6 ק"מ עד לשטח מבני הקבע של המשק.

תוואי המשך הקו, אשר מדידתו הושלמה לפני מספר חדשים, נקבע בסמוך לכביש קצור מתוכנן, המיועד לחבר את כביש יריחו עם עין פשחה. כביש זה ישמש גם דרך גישה עיקרית מהצפון לישוב האזרחי קליה א'. בחירת קוטר הקו וסוג הצנורות, נקבעו ע"ס השיקולים הבאים :

- קוטר הקו בקטעו הראשון - עד לבריכת קליה - נקבע ל- "10 כדוגמת הקטע הקיים של הקו. בהעברה בגרביטציה מרום המיכלים ליד הקדוח (172- מ') לעבר בריכת קליה (265- מ') ניתן יהיה להעביר בקו כ- 270 מק"ש וזאת - ללא הגברת הלחצים בקו האזבסט הקיים, כושר העברה זה עולה על ספיקת הקדוח בציודו הקיים.

- בהתחשב בבעיות הקשורות בביצוע ואחזקה של קווים בתנאי הריחוק של המקום הועדף צנור פלדה על אזבסט-צמנט. יידרש צפוי חיצוני כפול על צנור הפלדה עקב תכולת הכלורידים הגבוהה בקרקע.

התקציב הדרוש להנחת הקו בקוטר "10 לאורך 3.0 ק"מ נאמד ב-360,000 ל"י.

(3) <u>בריכת קליה ברום 265- מ'</u>

הבריכה תוקם בקרבת הכביש המתוכנן ברום 265- מ'; מוצע להקימה כבריכת בטון סגורה בנפח 1,000 מ"ק. הכניסה לבריכה תהיה עילית עם מגוף - מצוף על קו הכניסה.

הבריכה מיועדת:

- להבטיח איגום אופרטיבי בעומד מתאים לשטחי העיבוד ולמחנה הקבע אשר רומם יגיע ל- 355- מ' ונפח מים שמור למקרי תקלות במקור המים או בקו המחבר.
- לשמש לשבירת הלחץ, בהתחשב בהפרש הרומים הרב שבין פני הקרקע בקדוח (172- מ') לפני הקרקע בשטח המבנים ובשטח המשבצת החקלאית המשתרעים בין 350- מ' ל- 370- מ' לערך.

קבול הבריכה (1,000 מ"ק) מבטחי אגירה של 1-1½ ימי צריכה במחנה בשלב אכלוסו המלא; כ"כ מספיק קבול זה להשלים את זרם ההספקה הדרוש בשטח (250 מק"ש לערך) לפי משטר השקייה של 20 שעות ביממה (עיקר השטח יושקה בטפטוף ומשך ההשקייה יתפרס על 20-24 שעות ביממה), כאשר: כ- 200 מק"ש יסופקו בשעות ההשקייה מהקדוח, וכ- 50 מק"ש יסופקו בשעות ההשקייה מהבריכה.

נבדקה גם כדאיות ביצוע בריכה בנפח 2,000 מ"ק בשלב מיידי לעומת בריכה של 1,000 מ"ק. נמצא שהפרש המחירים מצדיק הקמת שתי בריכות של 1,000 מ"ק כ"א בדיחוי של 5 שנים, כך שלשלב הפיתוח החזוי לאחר שנת 1977, אשר יחייב כפי הנראה תוספת קדוח ויתכן אף חזוק הקו - יש מקום להקים בריכה נוספת.

התקציב הדרוש להקמת הבריכה בנפח 1,000 מ"ק - 209,000 ל"י.

(4) <u>קו מחלק לשטחי העיבוד -</u>

מבריכת קליה יסתעף קו חלוקה עד לראש המשבצת, בקוטר "10 (פ) ובאורך משוער של כ- 3 ק"מ.

תוואי משוער של הקו מסומן בשרטוט מס' 1 המצורף, תוואי זה עובר בחלקו במקביל לקו "6 הזמני הקיים.

יצויין שהסוה"י לא אתרה עדיין בברור את השטחים שיפותחו בשלב

ההרחבה המיידי, ולפיכך עלול התוואי המוצע להשתנות.
כושר ההעברה בקו המוצע מאפשר העברת ספיקות של עד כ-400 מק"ש,
תוך הבטחת לחץ של 4 אטמ' בקצהו.
התקציב הדרוש לקו "10 באורך 3.0 ק"מ נאמד ב- 360,000 ל"י.

(5) <u>קו מחבר לחצר המשק</u>

קו זה יסתעף מהבריכה (קצה הקו "10) ויונח באורך של 4.6 ק"מ
לאורך הכביש המתוכנן.

מוצע להניחו בקוטר "6 (פלדה, עובי דופן "5/32); כושר
ההעברה של הקו תוך הבטחת לחץ של 3 אטמ' בקצהו - הוא 70 מק"ש;
ספיקה זו תואמת את הדרישות לשלב הפיתוח המלא.

התקציב הדרוש לקו מחבר - 306,000 ל"י.

5. <u>אומדן השקעות ושלבים בביצוע המפעל</u>

5.1 התקציב לכלל העבודות הנזכרות, לרבות תכנון, פקוח והוצאות
כלליות בשעור 15% מסתכם ב- <u>1.7 מיליון ל"י בקרוב</u>, לפי הפרוט
הבא :

- השמול הקדוח והחלפת מנוע (ראה פירוט בנספח 2)	245,000 ל"י
- המשך קו מחבר קדוח יריחו 1 לבר' קליה "3/16×"Ø10(פ) באורך 3.0 ק"מ (לפי ה.ה. 44096 מחוקן)	" 360,000
- בריכת קליה 1000 מ"ק - בטון מכוסה (לפי ה.ה. 45818)	" 209,000
- קו מחלק לשטחי העבוד "3/16×"Ø10(פ) ואורך 3.0 ק"מ לערך	" 360,000
- קו הספקה לחצר המשק , בקוטר "5/32×"Ø6(פ) ואורך 4.6 ק"מ	" 306,000
סה"כ הוצאות שדה	1,480,000 ל"י
תכנון, פקוח והוצאות כלליות 15%	" 220,000
סה"כ	1,700,000 ל"י

5.2 <u>שלבים בביצוע המפעל</u>

עקב מגבלות תקציביות ובהתחשב בסדר קדימויות מוצע לפצל את בצוע
העבודות הנ"ל לשתי שנות תקציב כדלקמן :-

- בשנת התקציב 1973/74 מוצע להשמל את הקדוח ולהניח את
הקו המחבר לבריכת קליה בקוטר "10 ואורך 3.0 ק"מ והמשכו -

עד לחצר המשק, בקוטר "6 ואורך 4.6 ק"מ בתקצוב כולל של 910,000 ל' (הוצאות שדה).

בשנת התקציב 1974/75 מוצע להקים את בריכת קליה ולהניח קו חלוקה "10 לשטחי העבוד בתקציב כולל של 570,000 ל' (הוצאות שדה).

6. <u>סכום והמלצות</u>

6.1 היאחזות נחל קליה מתוכננת להתאזרח בסתו 1973 ותועבר למבני המשק הקבועים המוקמים כיום ליד אתר העתיקות בקומראן, סמוך לעין פשחה.

בד בבד עם בצוע שלב זה מתוכננת הרחבת השטחים החקלאיים המושקים במים מתוקים מ- 150 ד' כיום ל- 300 ד' בשנת 1973/74 ול- 500 ד' בשנת 1977/78; זאת, בנוסף ל- 250 ד' המתוכננים להשקייה במים מליחים ממעיינות הפשחה.

6.2 מפעל הספקת המים הקיים ניזון מקדוח יריחו מוגבל כיום בהספקתו ל-100 מק"ש (כ- 2,000 מ"ק ליממה), בהתאם לכושר ההעברה של הקו הזמני "6-"8 המחבר את הקדוח לשטח.

בפועל סופקו להיאחזות בחדש השיא של שנת 1972 (מאי) כ- 34,000 מ"ק לחודש שהם כ- 1,400 מ"ק ליממה.

תחזית צריכת המים לשנים הבאות, לפי נתוני מדור המים של חבל ירושלים היא :

כ- 3,000 מ"ק ליממה בשלב א' (מאי 1974)

וכ-5,000 " " " ב' (שנת 1977/78) .

6.3 העבודות המוצעות להרחבת תפוקת המפעל מכ- 1800 מ"ק ליממה כיום ועד לכ- 5,000 מ"ק בעתיד כוללות :

- חשמול הקדוח הקיים והחלפת מנוע הדיזל הקיים למנוע חשמלי של 200 כ"ס.

- הנחת קו מחבר לבריכת קליה בקוטר "10(פ) ואורך 3.0 ק"מ והמשכו - עד לחצר המשק בקוטר "6(פ) ואורך 4.6 ק"מ.

- הקמת בריכת קליה בקבול 1000 מ"ק ברום 265- מ'.

- הנחת קו מחלק לשטחי העבוד בקוטר "10 (פ) ואורך 3.0 ק"מ.

6.4 התקצוב הדרוש לבצוע העבודות הנ"ל מסתכם ב- 1.7 מליון ל"
(מזה כ- 1.5 מיליון ל" הוצאות שדה).

עקב מגבלות תקציביות מוצע לבצע את העבודות בשני שלבים:

- בשנת הבצוע 1973/74 מוצע לבצע חשמול הקדוח ולהניח את הקו "6 - "10 לכל ארכו (7.6 ק"מ) בתקציב של 0.9 מליון ל" (הוצאות שדה).

- בשנת הבצוע 1974/75 מוצע לבצע את יתרת העבודות בתקציב של כ- 0.6 מליון ל" (הוצאות שדה).

ערך : ש. לוי

אישר: ד. תלם

פברואר 1973

נספח מס. 1

טבלה מס. 1 - לוח מים חזרי לשטחי העבוד של משק קליה

(כמויות באלפי מ"ק לחודש)

שטח דונם	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	סה"כ
73/74													
גן חדש - 100	15.5	10.8	10.7	5.3	2.0	6.4	6.4	12.4	14.6	20.7	6.8	-	111.6
גן ישן - 110	15.5	26.5	22.9	10.6	4.1	10.5	6.8	19.1	22.4	35.9	-	-	174.3
ג'היר - 70	-	11.0	14.6	6.7	2.6	6.7	4.3	12.2	14.3	22.8	33.6	14.0	142.0
סה"כ	31.0	48.3	48.2	22.6	8.7	23.6	17.5	43.7	51.3	79.4	40.4	14.0	427.9
כמות דרושה ליממה(מ"ק)	1,240	1,932	1,928	94	348	700	944	1.748	2,052	3,176	1,616	560	
1977/78													
גן ירק - 250	38.8	27.0	26.8	13.2	5.0	16.0	16.0	31.0	36.5	51.7	17.0	-	279.0
*מספוא - 250	96	78	52	24	9.3	23.8	15.5	43.5	51.0	81.5	120.0	104.8	699.4
מ ט ע - 100	34.7	28.2	18.3	8.1	3.1	8.1	5.3	15.5	18.3	29.5	43.2	37.8	250.1
שונות - 150	52.3	42.3	27.5	12.1	4.7	12.2	7.9	23.3	27.5	44.5	64.7	56.7	375.4
סה"כ חקלאות - 750	221.5	175.5	124.6	57.4	22.1	60.1	44.7	112.3	133.3	207.2	244.9	199.3	1,603.9
בית וחצר	10	10	8	7	7	7	7	8	8	8	10	10	100
כמות דרושה ליממה(מ"ק)	9,260	7,420	5,304	2,576	1,164	2,068	2,684	4,812	5,652	8,608	10,196	8,372	
כמות דרושה ליממה(מ"ק) ללא מספוא	5,420	4,300	3,224	1,616	792	1,448	1,732	3,072	3,612	5,348	5,396	4,180	

*יושקה כמשוער במים מליחים ממעינות הפשחה.

נספח מס' 2

בדיקת כדאיות חשמול קדוח יריחו 1

1. נתוני רקע

1.1 קדוח יריחו 1 מצויד במשאבת וולקן C-160-12 בת 28 תאים. המשאבה מונעת באמצעות מנוע דיזל פרקינס של 112 כ"ס ב- 1,040 סל"ד ומפיקה לרום פני הקרקע (160 מ' הרמה) כ- 100 מק"ש.

בגלל תקלות במנוע הדיזל הקיים הועבר למקום מנוע דיזל נוסף מתוצרת רוסטון של 114 כ"ס ושני המנועים עובדים לסרוגין.

- לצרכי הפעלת הקדוח ושמירתו מוצבים ע"י הקדוח מספר מפעילים ערביים בשלש משמרות, הדואגים לאחזקתו ותפעולו התקינים. מתקיימים כ"כ בקורים לעתים מזומנות של אחראים מהחבל לצורכי פקוח וסדורי עבודה. החבל מנהל רשום יציאות של הקדוח. ההוצאות השוטפות לאחזקה, הפעלה, דלק ושמנים - כפי שיפורט בסעיפים הבאים מבוססים על יציאות בפועל.

- תפוקת הקדוח בשנת 1972/73, לפי רשומים לתקופה אפריל-דצמבר 1972 והערכות לגבי התקופה ינואר-מרץ 1973, תסתכם ב- 0.3 מלמ"ק לערך; מספר שעות ההפעלה השנתיות - כ- 3,500 ש'.

תצרוכת הדלק לדיזל (מדודה) היא 140-150 גר' לכס"ש.

1.2 שלב ההרחבה של משק קליה מצריך הגדלת ההספקה עד ל- 1.0 מלמ"ק לשנה וזאת - תוך מספר שנים. אספקת כמות זו מחייבת הפעלת הקדוח למלוא הספיקה המתקבלת במשאבה הקיימת - 200 מק"ש המונעת ב- 1,460 סל"ד.

כבר במצב הקיים מועמס מנוע הדיזל למלוא הספקו וכל תוספת מים כרוכה בהחלפת מנוע הדיזל הקיים במנוע גדול יותר - של 300 כ"ס. מנוע בהספק זה דרוש ע"מ לאפשר הנעת המשאבה עד למקסימום של 1,700 סל"ד והגדלת תפוקת הקדוח עד ל- 250 מק"ש למקרה הצורך.
אלטרנטיבית - ניתן לחשמל את הקדוח ולהניעו באמצעות מנוע חשמלי של 200 כ"ס.

פתרון זה כרוך בבצוע קו חשמל באורך 4.0 ק"מ לערך מתח' הטרנספורמציה של חב' החשמל המזרח-ירושלים ליד יריחו ועד לקדוח וכן טרפו ולוח חבורים בקדוח.

סכום שיחה עם חברת החשמל המזרח-ירושלים מיום 11.1.73 קובע שהחברה תהיה מוכנה לספק חשמל לקדוח בתעריף של 7.6 אג' לקו"ש.

התחשיב להלן מיועד לבחון כדאיות חשמול הקדוח לעומת המשך הנעתו במנוע דיזל בהספק של 300 כ"ס.

2. בחינת אלטרנטיבות

2.1 אלטרנטיבה 1 - הנעה בדיזל

השקעות :

- רכישת מנוע דיזל 300 כ"ס וראש-גיר הובלה והתקנה במקום, לרבות פרוק המנוע הקיים (לפי ת.ה. 45417 א')	-	186,000 ל"י

הוצאות שנתיות שוטפות (מבוסס על נתוני חבל המרכז) :

- הפעלה (3 משמרות של עובדים ערביים)	-	60,000 ל"י
- פקוח מרכזי ואחזקה	-	10,000 ל"י
- דלק לשאיבת 1.0 מלמ"ק לשנה. מחושב ל- 1.25 מיליון כס"ש ותעריף של 3.0 אג' לכס"ש*	-	37,500 ל"י
- שמנים (5 טון לשנה, 1,300 ל"י הטונה)	-	6,500 ל"י
- חומרים ורכב	-	6,000 ל"י
	סה"כ	120,000 ל"י

2.2 אלטרנטיבה 2 - הנעה בחשמל

השקעות :

א. חבור חשמל (לפי סכום עם ח"ח ירושלמית)

- הנחת קו חשמל 4.0 ק"מ, לפי 40,000 ל"י לק"מ		160,000 ל"י
טרפו 500 קוו"א (הגודל הקטן ביותר שבידי חברת החשמל הירושלמית)	-	25,000 ל"י
	ס"ה חבור לרשת חשמל	185,000 ל"י

* ההוצאה הנוכחית לדלק ושמן סיכה, לפי נתוני חבל המרכז מגיעה ל- 15,000 ל"י לשנה. תעריף 3.0 אג' לכס"ש מחושב לפי חצרוכת דלק של 150 גר' לכס"ש ומחיר 200 ל"י לטון דלק.

ב. רכישה והתקנה של מנוע חשמל 200 כ"ס,
לרבות לוח חשמל ושאר ציוד העזר החשמלי — 60,000 ל"י

ס"ה השקעות בחשמול הקדוח — 245,000 ל"י

<u>הוצאות שנתיות שוטפות</u> (לפי הערכת חבל המרכז)

- הפעלה (מפעיל חלקי, משותף עם מצפה שלם) — 10,000 ל"י
- אחזקה — 2,000 ל"י
- חשמל - לשאיבת 1.0 מלמ"ק לשנה ל- 170 מ',
סה"כ 0.6 מיליון קו"ש, לפי 7.6 אג' לקו"ש — 46,000 ל"י

סה"כ — 58,000 ל"י

3. <u>השוואה כלכלית</u>

מבוססת על הנתונים הבאים:

- מנוע דיזל חושב לקיים של 10 שנים, ו-10% רבית שנתית על הון ההשקעה;
סה"כ - 16.3% לשנה.
- מנוע חשמל וחבור חשמל חושבו לקיים של 15 שנים, לפי אותם תנאי רבית,
סה"כ - 13.1% לשנה.

פרוט ההוצאה	אלטרנטיבה 1 - הנעה בדיזל	אלטרנטיבה 2 - הנעה בחשמל
השקעה (בל"י)	186,000	245,000
- רבית ובלאי על הון ההשקעה (בל"י)	27,000	29,000
- הוצאות שוטפות (בל"י)	120,000	58,000
סה"כ (בל"י)	147,000	87,000

4. <u>המלצות</u>:

4.1 הבדיקה מראה על יתרון כלכלי ברור לחשמול קדוח יריחו 1 על המשך הפעלה בדיזל. ניתן לראות שחשמול הקדוח יביא להקטנת ההוצאות השוטפות עד כדי מחצית; תוספת ההשקעה המיידית עקב חשמולו של הקדוח (כ- 60,000 ל"י) תוצדק <u>תוך תקופה של שנה אחת</u>, בעיקר עקב צמצום הוצאות ההפעלה.

4.2 החסכון בהוצאות השוטפות יביא להפחתה ניכרת של עלות המים בקדוח.

במידה והקדוח ימשיך להיות מונע בדיזל תהיה עלות המים (מחושב ל- 1.0 מלמ"ק) 14.7 אג' למ"ק בפי הקדוח לעומת 8.7 אג' למ"ק בהנעה בחשמל.

- הפער יהיה אף גדול יותר באם נתייחס לכמות המופקת בפועל כיום (כ- 0.3 מלמ"ק) :

ההוצאה השנתית השוטפת כיום בהנעה בדיזל (הפעלה ואחזקה, דלק ושמן) מגיעה כיום ל- 91,000 ל"י, שהם כ- 30 אג' למ"ק.

- במקרה של הנעה בחשמל תרד ההוצאה השוטפת, לפי הכמויות המופקות כיום ל- 27,000 ל"י, שהם כ- 9 אג' למ"ק.

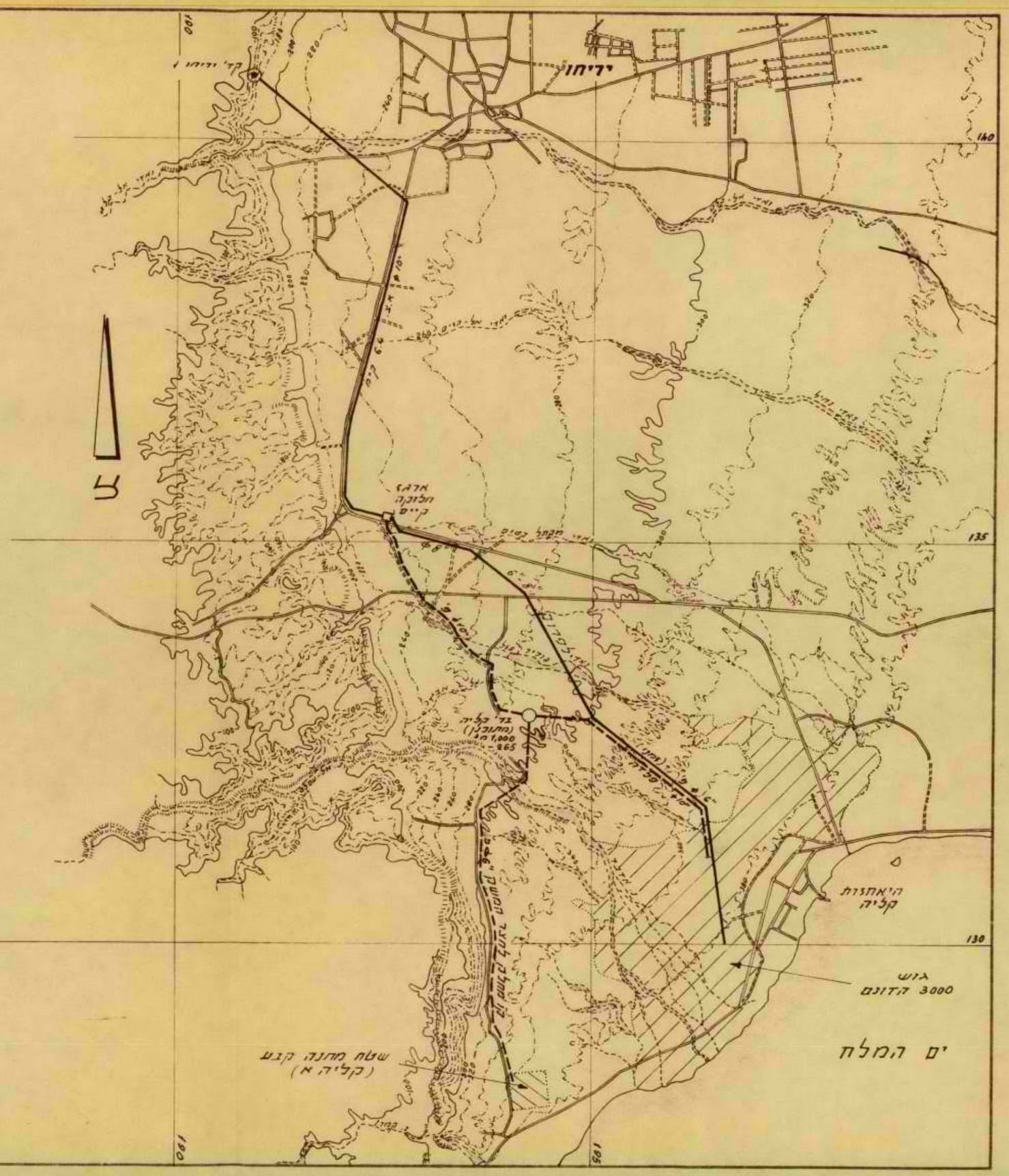
שרטוט מס' 1

מפעל בקעת הירדן

הספקת מים להיאחזות קליה

מפה כללית

קנ"מ 1:50,000



הוכן עבור

תכנון המים לישראל בע"מ

שם המפעל: בקעת הירדן	שם הנבט/המתקן
שם הפרויקט: הספקת מים להיאחזות קליה	נושא השרטוט: מפה כללית

	הכין	שרטט	בקר	אשר	קנה המידה	מספר
שם		שפרלי			1:50,000	110443
חתימה		[illegible]				
תאריך		7.1.1973			הוצאה	

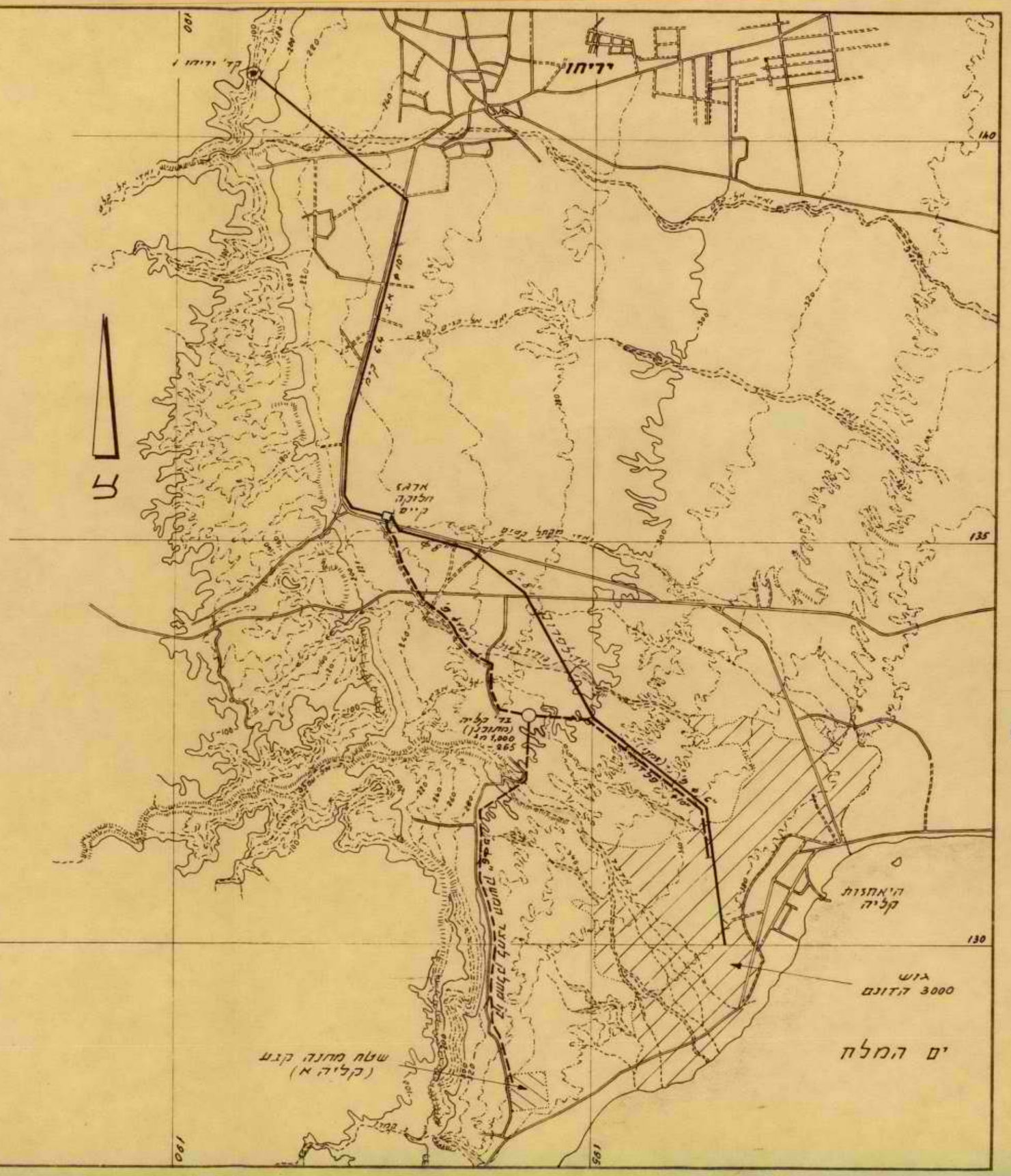
שרטוט מס' 1

מפעל בקעת הירדן

הספקת מים להיאחזות קליה

מפה כללית

קנ"מ 1:50,000



הוכן עבור:							
תכנון המים לישראל בע"מ							
שם המפעל: בקעת הירדן							שם הנכס / המתקן:
שם הפרויקט: הוספקת מים להיאחזות קליה							נושא השרטוט: מפה כללית
	הכין	שרטט	בקר	אשר	קנה המידה		מספר
שם		שפרלי			1:50,000		110443
חתימה		Hla					
תאריך		7.1.1973			הוצאה		

שרטוט מס' 3

מפעל בבעלות הירדן

קו מחבר קידוח יריחו 1 למשק קליה

חתך לאורך מקוצר

קנ"מ 20,000/2000 :1

כמדבר כל הדושם שליים

הסכם עבור	
שם המפעל	בבעלות הירדן
נושא השרטוט	
שם הפרויקט	קו מחבר קידוח יריחו 1 למשק קליה
	חתך לאורך מקוצר

	הכנו	שרטט	בדק	אשר	קנה המידה	משרד
שם					20,000/2,000	
חתימה						
תאריך		27.2.71				

110467

תכנון המים לישראל בע"מ

מס' ריתוך

רום פני הקרקע

מרחק מהרבים המתוארים

מרחק בקרים

0 50 100 150 200 250 300 350

בחתוך יריחו 1

Q = 1.25

Q = 2.22 מק"ש

קו מיאומטלרי

Q = 1.25 מק"ש

"14 קרים

"10 מחוברן

"6 מחוברן

"12 לבצע

מגרש הבסיס

מגרש הבסיס

0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6

שרטוט מס' 2

מפעל בקעת הירדן

הספקת מים להיאחזות קליה

עקומי התנגדות

					הוכן עבור
תכנון המים לישראל בע"מ					
שם הנכס/המתקן					שם המפעל בקעת הירדן
נושא השרטוט עקומי התנגדות					שם הפרוייקט הספקת מים להיאחזות קליה
מספר	קנה המידה	אשר	בקר	שרטט	הבין
110444				שמואלי	שם
					חתימה
	הוצאה			7.1.1973	תאריך