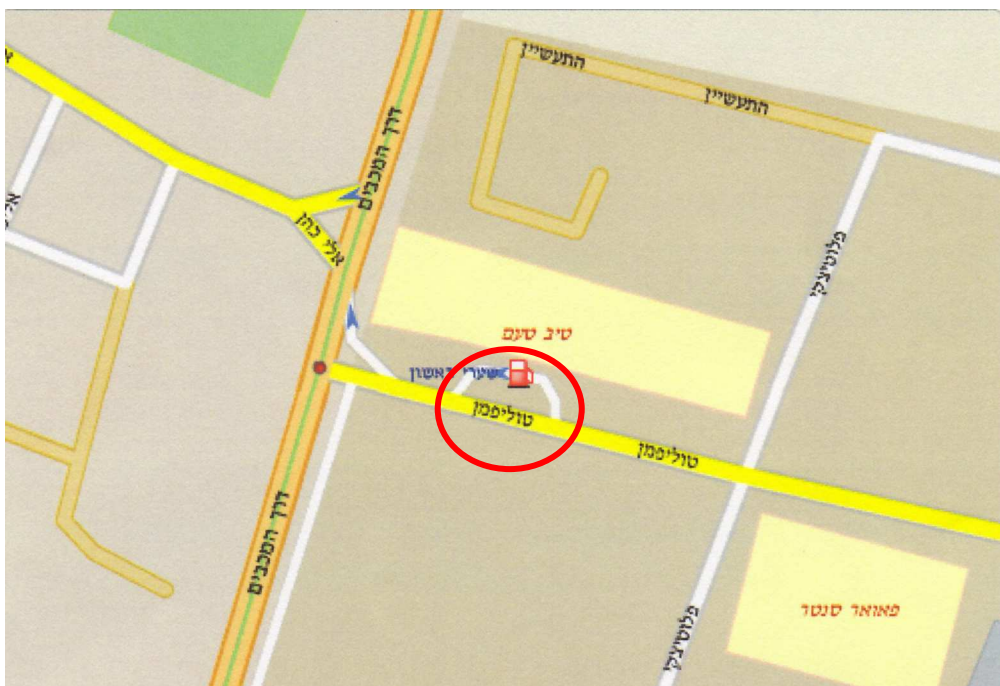


סקר המשך מס' 2 לבדיקת נוכחות מזהמים
 וריכוזם בקרקע – משטחי תדלוק
 תחנת תדלוק "שערי ראשון"
 רח' טוליפמן 1 – ראשון לציון



ביצוע הפרוייקט :

- קידוחים – נץ קידוחי ניסיון בע"מ.
- דיגום ואנליזות – בקטוכס בע"מ.
- תכנון, פיקוח וכתיבת הדו"ח - א.ב. הנדסה.

יוני 2008



תוכן העיניינים

עמ' 3	1. מבוא
עמ' 6	2. סקר השדה
עמ' 6	2.1 הקידוחים שהתבצעו במהלך סקר השדה
עמ' 6	2.2 חומרים ושיטות
עמ' 7	3. גיאולוגיה והידרולוגיה
עמ' 7	3.1 גיאולוגיה
עמ' 8	3.2 הידרולוגיה
עמ' 8	3.2.1 מי תהום – משטר זרימה
עמ' 9	4. תוצאות
עמ' 11	5. ניתוח תוצאות אנליזות הקרקע
עמ' 11	5.1 תוצאות אנליזות TPH
עמ' 11	5.2 תוצאות אנליזות MTBE
עמ' 11	5.3 תוצאות אנליזות BTEX
עמ' 11	5.4 תוצאות אנליזת Pb
עמ' 11	5.5 תוצאות אנליזות PAH's
עמ' 12	6. מסקנות ביניים.
עמ' 12	7. המלצות ביניים.

רשימת תמונות ואיורים

עמ' 13	תמונה מס' 1 : נקודת קידוח ק' 7
עמ' 13	תמונה מס' 2 : נקודת קידוח ק' 8

רשימת טבלאות

עמ' 9	טבלה מס' 1 : ריכוז תוצאות בדיקות מזהמים בקרקע
עמ' 10	טבלה מס' 2 : ריכוז תוצאות בדיקות מזהמים בקרקע - PAH's

רשימת נספחים

	תעודות הבדיקה ממעבדת בקטוכס
	חוות המיכלים - תחנת תדלוק "שערי ראשון" – סכמה הכוללת מיקום מדויק של נקודות הקידוח, קני"מ – 1:100



1. מבוא

- בהמשך לבדיקת אטימות שבוצעה למיכלי הדלק התת-קרקעיים בחוות המיכלים שבתחנת התדלוק "שערי ראשון", בה "נכשל" מיכל ה- 95 (המיכל האמצעי מבין ה- 5 בחוות המיכלים), וביטולו ע"י חברת דלק, נדרשה חברת "דלק" ע"י אחראי תחנות דלק במחוז מרכז של המשרד להגנת הסביבה, מר ירושלמי שמואל, לבצע מספר פעולות/פרוייקטים לפי הסדר הכרונולוגי הבא :
- סקר מזהמים בקרקע באיזור חוות המיכלים בסביבות המיכל הכושל.
 - התקנת באר ניטור למי התהום באיזור.

2 הפרוייקטים הנ"ל התבצעו והתגלו בהם הממצאים הבאים :

בסקר הקרקע שהתבצע בתאריך 11.07.2006 :

חריגות TPH

- בנקודת קידוח ק' 1 הצמודה למיכל שבוטל ובעומק 6.0 מטר היה ריכוז **TPH** 12249 מ"ג/ק"ג ריכוז החורג מערך הסף (500 מ"ג/ק"ג).

חריגות BTEX

- בנקודת קידוח ק' 1 הצמודה למיכל שבוטל ובעומק 6 מטר היה ריכוז ה- **BENZEN** 19.1 מ"ג/ק"ג – חורג מערך הסף (0.02 מ"ג/ק"ג).

ריכוזי MTBE

- בנקודת קידוח ק' 1 הצמודה למיכל שבוטל ובעומק 6 מטר היה ריכוז **MTBE** 141 מ"ג/ק"ג.
- בנקודה ק' 2 הממוקמת בפנינה הצפון מזרחית של חוות המיכלים ובעומק 4.8 מטר היה ריכוז **MTBE** 1.1 מ"ג/ק"ג.

- בנקודה ק' 4 הממוקמת בקצה המערבי של חוות המיכלים ובעומק 4.8 מטר היה ריכוז **MTBE** 6.5 מ"ג/ק"ג.

- ערך הסף ל **MTBE** לאיזורי תעשייה – 160 מ"ג/ק"ג.

בפרוייקט קידוח באר ניטור למי תהום שהתבצע בחודש 4-2007 :

- בבדיקות השדה שבוצעו לדגימות קרקע במהלך קידוח באר הניטור בנקודת הקידוח מעומקים מעומקים של 6 מטרים ועד ל- 20 מטרים קריאות ה- PID היו גבוהות במיוחד והעלו חשד לנוכחות חומרים אורגניים נדיפים בקרקע.



ריכוזי TPH בדוגמא מעומק 20 מטרים הייתה 681 מ"ג/ק"ג - החורג מערך הסף (500 מ"ג/ק"ג).
בכל יתר דוגמאות הקרקע ריכוזי מרכיבי הדלקים PAH'S , MTBE ,BTEX ועופרת היו מתחת לערכי
הסף וכמעט שנקבעו לאיזור תעשייה.

- בדיגום מי התהום שעומקם ע"פ הבדיקה 36.74 מ' לא נתגלו זיהומים/ חריגות מתקן מי שתייה
בכל הפרמטרים שנבדקו. ריכוזי ה - MTBE נמצא זהה לערך התקן המומלץ למי שתייה 0.04 מג"ל
(ועדת עדין).

בהמשך לזאת זאת נדרשה חב' דלק על ידך להגיש תכנית לסקר קרקע מקיף בתחנה.

סקר ההמשך התבצע בתאריך 31.10.2007 וגם כאן בשל מגבלות טכניות, מתוך 6 קידוחים מתוכננים,
התבצעו רק 5.

ע"פ תוצאות סקר ההמשך, התגלו חריגות מערכי הסף :

- בנקודת קידוח ק' 1 הצמודה למיכל ה"כושלי" - בערכי **TPH**, **BENZENE** ו- **Xylene**. וזאת
בעומק של 4 מטרים. מעבר לעומק זה לא נתגלה זיהום.

- בנקודת קידוח ק' 4 – בגבול הצפון מזרחי של חוות המיכלים התגלתה חריגה בערך ה **TPH** בעומק
של 4 מטרים. מעבר לעומק זה לא נתגלה זיהום.

- בנקודת קידוח ק' 5 המצויה בגבול המערבי של חוות המיכלים, התגלו חריגות – בערכי
TPH, **TOLUENE** ו- **Xylene**. ובנוסף התגלתה חריגה ב **PAH'S** -בחומר **Benzo(a)pyrene** ,
וזאת בעומק של 4 מטרים. מעבר לעומק זה לא נתגלה זיהום.

ממצאי הסקר העלו חשד שקיימת התפשטות של הזיהום מכיוון חוות המיכלים- מערבה לכיוון איי
התדלוק. הגבול המערבי של הזיהום לא נקבע בסקר המשך זה ונדרש לבצע סקר המשך שני
על מנת לקבעו.

בעקבות כך שוב נדרשה חברת "דלק להרחיב את סקר מזהמי הקרקע בתחנה ופנתה אלינו לצורך
ביצוע סקר המשך למזהמי קרקע בתחנה זו.

בתאריך 27.05.2008 התקבל אישורו של מר ירושלמי שמואל – ממונה תחנות דלק במחוז מרכז של
המשרד להגנת הסביבה לתכניתנו לביצוע סקר מזהמים בתחנה הנ"ל.



תכניתנו (לאחר קבלת אישורו של מר ירושלמי) כללה ביצוע סקר השדה שיכלול 2 שלבים עיקריים:

שלב א'

-ביצוע 3 קידוחים, באמצעות **מקדח ספירלי**, מערבית לחוות המיכלים, לכיוון איי התדלוק.
הקידוחים יתבצע לעומקים שבין 6-10 מטר ו/או עד שלילת זיהום (לפי בדיקת PID בשטח) במגבלות הנדסיות.
מיקום מדויק של נקודות הקידוח יקבע במהלך פגישה בשטח התחנה עם מהנדסת חב' דלק - הגב' סיגל שורץ, ובכפוף לאישורה.
מכל קידוח ייאספו דוגמאות קרקע במרווחים של 1 מטר ותבוצענה להן בדיקות שדה באמצעות PID למדידת ריכוז תרכובות אורגניות נדיפות VOC.
לקידוחים שעומקם יהיה עד 10 מטרים תלקחנה בסה"כ 2 דוגמאות קרקע לאנליזות.
לקידוחים שעומקם יהיה עד 15 מטר תלקחנה בסה"כ 3 דוגמאות קרקע לאנליזות, וכך הלאה.
לכל דוגמה תיערך אנליזה ל :

Pah's - ו Pb MTBE ,BTEX ,TPH. במעבדה מאושרת.

- בהתאם לתוצאות – יוחלט במשותף על המשך הטיפול.

שלב ב'

יתבצע לאחר השלמת שני השלבים הראשונים ויכלול עיבוד החומר והכנת דו"ח מסכם שבו :

- יתוארו הפעולות שהתבצעו במהלך הסקר.
- ניתוח וסיכום הממצאים.
- סכמה שבה יוצגו נקודות הדיגום.
- תוצאות המעבדה.



2. סקר השדה

סקר השדה התבצע בתאריך 30.06.08

בשל בעייה טכנית של קידוח מתחת לגג התחנה וחשש לסיכון ופגיעה בתשתיות דלק לא התבצע קידוח מס' 9 שמרכז התחנה ובפועל בוצעו רק 2 קידוחים 7 ו- 8.

2.1 הקידוחים שהתבצעו במהלך סקר השדה :

- קידוח – ק' 7 - לעומק של 12.5 מטרים וממנו נלקחו 3 דגימות קרקע מעומקם 4, 10, ו- 12.5 מטר.
- קידוח – ק' 8 - לעומק של 6 מטרים וממנו נלקחו 3 דגימות קרקע מעומקם 2, 4, ו- 6 מטר.

דגימות הקרקע שלהן קריאות ה- **PID** היו הגבוהות יותר – הן שנבחרו ונשלחו למעבדת בקטוכם לאנליזות הבאות : PAH, BTEX, MTBE, TPH ו- Pb.

2.2 חומרים ושיטות

במהלך סקר השדה נלקחו דוגמאות קרקע במרווחים של 1 מטר.
לכל הדוגמאות נערכו הפעולות הבאות :

מדידת שדה של תרכובות אורגניות נדיפות (**Voc's**) באמצעות מכשיר **PID**

תוצאות קריאות ה- **PID** שהתקבלו מוצגות בטבלה מס' 1

לדגימות הקרקע הנבחרות בוצעו אנליזות מעבדה בשיטות הבאות :

TPH - בשיטת **EPA 418.1**
MTBE ו- BTEX בשיטת **EPA 8260, 5035**
ICP - Pb



3. גיאולוגיה והידרולוגיה:

3.1 גיאולוגיה

א. חולות וקרקות

אזור ראשון מצוי בשפלת החוף של ישראל והוא נכלל באזור רצועת הדיונות הנמשכת לאורך החוף. אזור הדיונות מתפשט דרומה וכולל את חולות ראשון לציון. בחלק הצפוני של ראשון בכיוון תל-אביב מסתיים אזור הדיונות ואת מקומו תופסים קרקעות אלוביות חמריות ופרה רנדזינה. מזרחה מחולון גובלים עם הדיונות קרקעות חמרה, ורחוק יותר בכיוון צפון מזרח באזור נחל איילון והשלוחות שלו נחשפות קרקעות גרומוסול חום אלובי.

ב. סוג הסלעים

הסלעים המרכיבים את השכבות הגיאולוגיות עד עומק של כ-250 מטר כוללים אבני חול גיריות "כורכר" ימיות חופיות ויבשתיות, קונגלומרטים, חולות, טיטים, חרסיות יבשתיות, אגמיות וימיות "סקיה".

ג. תאור סטרטגרפי

באזור ראשון קיימות שלוש תצורות גיאולוגיות (מלמטה למעלה), תצורת יפו "סקיה", תצורת פלשת ותצורת רחובות. תצורת יפו "סקיה" מהווה את בסיס האקוויפר באזור, תצורת פלשת מהווה את האקוויפר הפליסטוקני של שפלת החוף, ותצורת רחובות מהווה את הכיסוי של הקרקעות.

תצורת יפו (מכונה גם "סקיה" או תצורת שרון):

תצורה זו מורכבת מחרסיות שחורות אפורות כחולות לעיתים עם מעט חול, ומאופיינת על ידי הפאונה הימית המצויה בה. אין מעבר חד בין שכבות החרסית של הסקיה (תצורת יפו) ושכבות אבן החול הגירית מתצורת פלשת המונחת מעליה, כך שקיימות לשונות של חרסית החודרות לאבן החול הגירית. עובי השכבה גדול מאוד ומגיע באזור לכ-1300 מטר וגילה מיוקן פליוקן.

תצורת פלשת:

תצורה זו מונחת מעל שכבות הסקיה (תצורת יפו) ומורכבת מאבני חול גיריות ואבני גיר חוליות המכונים "כורכר", עם שכבות ביניים של חרסית וטיט. העובי הכללי של שכבות אלו באזור מגיע לכ-200 מטר. שלושה סוגי פציאס עיקרים מופיעים: שקיעה לטרלית (ים רדוד מאוד), של אבן חול גירית ואבן גיר חולית עשירה במיקרו מאובנים בעיקר פורמניפרים, אוסטרקודות ובריוזואה וגרגרי החול זוויתיים בעיקרם. שקיעה באזור חוף הים, של אבן חול גירית עשירה בשברים של מאובנים מעוגלים מסוגים שונים קטנים וגדולים. שקיעה יבשתית, של תרכיזי אבן חול המכילה חתיכות קטנות מעוגלות של מאובנים.



ד. תצורת רחובות:

תצורה זו מורכבת מסילט, חרסית וחואר חולי ונקראת לעיתים "חמרה". תצורה זו מהווה למעשה חלק מהקרקעות המצויות באזור. עובייה המקסימלי כ-50 מטר וגילה פליסטוקן-ימנו.

ד. מבנה מורפולוגי

באזור רצועת הדיונות של מישור החוף ניתן להבחין בשלושה רכסים הנמשכים בכיוון כללי צפון דרום המתרוממים לגובה של 20-50 מטר מעל פני הים. הרכס הראשון מצוי כ-500 מטר מחוף הים, השני כ-1.5 ק"מ מהחוף והשלישי כ-3 ק"מ מהחוף. אזור המתחם נמצא במרחק של כ-5 ק"מ מהים.

3.2 הידרולוגיה

האקוויפר הפליסטוקני באזור ראשון מהווה חלק מהאקוויפר הנמשך לאורך שפלת החוף של ישראל והנקרא "אקוויפר החוף". אקוויפר החוף משתרע ממורדות הכרמל בצפון עד לצפון סיני בדרום, ומרגלי ההרים במזרח עד הים במערב. עובי האקוויפר באזור הוא כ-150 מטר. האקוויפר בנוי משכבות חול, חול גירית וקונגלומרטים שהם סלעים מוליכים, וכן טיט וחמרה שהם סלעים מוליכים למחצה. בבסיס האקוויפר נמצאות חרסיות חבורת הסקיה מגיל ניאוגן, המהוות שכבה אטימה למעבר מים. הגבול העליון של האקוויפר הוא משטח פריאטי הקולט מים מפני השטח ממקורות טבעיים (גשם) ומלאכותיים (השקיה, מי שפכים וכו'). באזור הקרוב לחוף ניתן לחלק את האקוויפר לארבעה תתי אקוויפרים (A, B, C, D מלמעלה למטה) הבנויים בעיקר מאבני חול גיריות וחול, כאשר בניהם חוצצות שכבות חרסיתיות וטיטיות. חלוקה זו הולכת ונעלמת מאזור החוף מזרחה ובמרחק של כ-6 ק"מ כולת תת האקוויפרים מהווים למעשה יחידה אחת. אזור המתחם נמצא במרחק של כ-5 ק"מ מהים כך שהוא נמצא באזור המעבר היכן שתתי האקוויפר מתמזגים לאקוויפר אחד.

3.2.1 מי תהום – משטר זרימה

בטרם הוחל בניצול האינטסיבי של האקוויפר (שנות השלושים), כיוון הזרימה השולט היה ממזרח למערב והמים התנקזו בעיקר בזרימה תת קרקעית לים. שאיבה מוגברת בקרבת החוף גרמה שם להורדת מפלסים ולשינוי כיווני הזרימה, ולהפחתת הזרימה לים. בעקבות שאיבה המוגברת באזור חולון בת-ים המפלסים ירדו עד מתחת לפני הים ונוצר שקע באזור המכונה "שקע בת-ים". אזור המתחם נמצא בשולי השקע. מפלס מי התהום באזור נע בין 2 מטר מתחת למפלס פני הים ועד מטר אחד מעל גובה פני הים (נכון ל-2000/1999). השקע שנוצר מונע יציאת מלחים ומזהמים אל מחוץ לאזור. המתחם נמצא בגובה של כ-30 מ' מעל פני הים. עיקר המילוי החוזר באזור הוא ממים החודרים על תת הקרקע מפני השטח באופן ישיר.



4. תוצאות

טבלה מס' 1 : ריכוז תוצאות בדיקות מזהמים בקרקע

Pb mg/kg	MTBE mg/kg	Xylene's mg/kg	Ethyl Benzen mg/kg	Toluene mg/kg	Benzen mg/kg	TPH mg/kg	Voc's PID ppm	ריח	תאור	עומק	נקי
1000	160	50	50	30	4	500					עבר סף*
1.1	<0.05	0.75	<0.05	0.16	<0.05	77	210	חלש	חרסית	4 מ'י	קי7
2.6	0.18	0.5	0.08	0.08	<0.05	34	150	-	חרסית שמנה	10 מ'י	קי7
3.1	0.44	4.06	0.98	0.89	<0.05	22	120	-	חרסית אדומה	12.5 מ'י	קי7
6.1	1.32	0.45	0.47	<0.05	<0.05	<10	100	-	חרסית שמנה	2 מ'י	קי8
5.0	0.34	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<10	24	-	חרסית שמנה	4 מ'י	קי8
5.4	0.1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<10	12	-	חרסית שמנה	6 מ'י	קי8

* ערך סף נקבע ע"פ "ערכי סף ראשוניים למהמים בקרקעות" – המשרד לאיכות הסביבה, מרץ 2004 בהתאם לערך סף לאיזור תעשייה.



טבלה מס' 2 : ריכוז תוצאות בדיקות מזהמים בקרקע – PAH's

		ק"מ 4 מי	ק"מ 10 מי	ק"מ 12.5 מי	ק"מ 2 מי	ק"מ 4 מי	ק"מ 6 מי
שם החומר	ערך סף	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Naphtalene	40	1.51	0.74	0.89	0.04	לייה	לייה
Acenaphthylene	40	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Acenaphthene	40	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Fluorene	40	0.04	לייה	0.03	לייה	לייה	לייה
Phenathrene	40	0.06	0.04	0.06	לייה	לייה	לייה
Anthracene	40	לייה	לייה	0.03	לייה	לייה	לייה
Fluoranthene	40	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Pyrene	40	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Benzo(a)Anthracene	3.6	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Chryzene	40	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Benzo(b)fluoranthene	3.6	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Benzo(k)fluoranthene	40	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Benzo(a)Pyrene	0.36	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Indeno(1,2,3-cd) pyrene	40	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Dibenz(a,h)anthracene	0.3	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה
Benzo(ghi)perylene	40	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה	לייה

* ערך סף נקבע ע"פ "ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקעות" – המשרד לאיכות הסביבה, מרץ 2004 בהתאם לערך סף לאזורי תעשייה.



5. ניתוח תוצאות אנליזות הקרקע

5.1 תוצאות באנליזות TPH – (ראה טבלה מס' 1 עמ' 8)

בכל הנקודות שנקדחו – ריכוזי TPH נמוכים מערך הסף לאיזורי תעשייה (500 מ"ג/ק"ג).

5.2 תוצאות באנליזות MTBE – (ראה טבלה מס' 1 עמ' 8)

בל הנקודות שנקדחו – ריכוזי MTBE נמוכים מערך הסף לאיזורי תעשייה (160 מ"ג/ק"ג).

5.3 תוצאות באנליזות BTEX – (ראה טבלה מס' 1 עמ' 8)

בכל הנקודות שנקדחו – ריכוזי

BENZEN היו נמוכים מערך הסף לאיזורי תעשייה (4 מ"ג/ק"ג).

TOLUENE היו נמוכים מערך הסף לאיזורי תעשייה (30 מ"ג/ק"ג).

Ethyl Benzen היו נמוכים מערך הסף לאיזורי תעשייה (50 מ"ג/ק"ג).

XYLENE היו נמוכים מערך הסף לאיזורי תעשייה (50 מ"ג/ק"ג).

5.4 תוצאות חריגות באנליזות PB – (ראה טבלה מס' 1 עמ' 8)

בל הנקודות שנקדחו – ריכוזי PB נמוכים מערך הסף (1000 מ"ג/ק"ג).

5.5 תוצאת חריגות באנליזות PAH's – (ראה טבלה מס' 2 עמ' 9)

לא נתגלו חריגות מריכוזי הסף של PAH'S בל הנקודות שנקדחו.



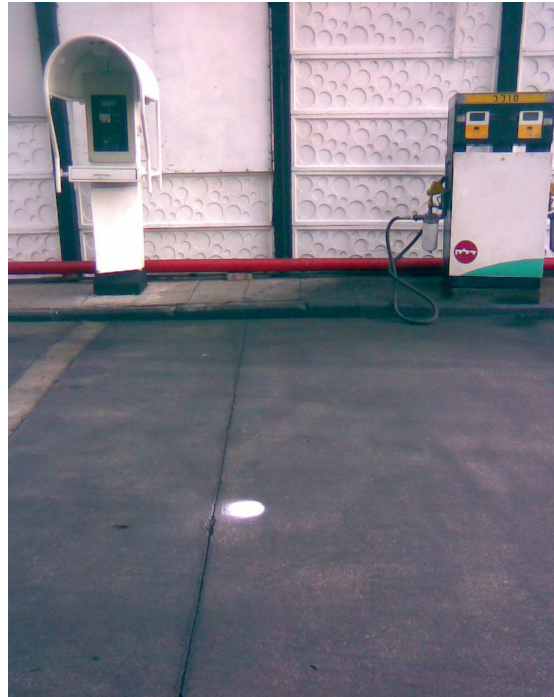
6.0 מסקנות ביניים

ע"פ תוצאות סקר השדה, לא קיימת התפשטות של הזיהום שנמצא בסקרים הקודמים באיזור חוות המיכלים לכיוון מערבה – משטחי התדלוק.

7.0 המלצות ביניים

חברת דלק תגיש בהמשך תכנית לשיקום הקרקע באיזור חוות המיכלים. לאחר אישור התכנית ע"י המשרד להגנת הסביבה, יתבצע בפועל שיקום של הקרקע. לאחר מכן יתבצעו בשטח בדיקות נוספות, במקביל לניטורים התקופתיים של מי התהום בבאר הניטור לבדיקת דעיכת הזיהום עד שלילתו המוחלטת.

תמונה מס' 1 : נקודת קידוח ק'7



תמונה מס' 2 : נקודת קידוח ק'8

