

5 נובמבר 2018

לכבוד

גב' אודליה שלו

העברה בדוא"ל.

מרכזת בכירה לקרקעות מזוהמות ולשפכי תעשייה

המשרד להג"ס – מחוז חיפה

שלום רב,

הנדון: חוות מיכלי תש"ן והאיצטדיון, תכנית 304-0479790

- השלמות לסקר היסטורי -

בהתאם לדרישתן להשלמת הרקע ההיסטורי, בוצעה בדיקה נוספת במסמכים אשר בהג"ס. להלן מכתב נלווה לסקר ההיסטורי אשר מפרט את התיקונים אשר בוצעו בהתאם לדרישתן.

1. הושלם מידע נוסף מהמחוז. בנושא פינוי בוצות, ממתלוננים וכן בנושא תחנת התדלוק. הנ"ל הוסף לסעיף 1.11.
2. בסקר המקורי לא צוין כי המקשר הימי אינו פעיל. אלא נכתב כי הוא ברמת פעילות נמוכה. לדברי מר רן צבר, סמנכ"ל תפעול, מרבית הנפט הגולמי מגיע מקו קצא"א. הנ"ל הובהר בסעיף 1.11 בעמ' 11.
3. נוספה הערה בדוח כי בוצע פינוי בוצות ממאצרת מכל 126 ומהאזור הדרום מערבי. אך מכיון שלא בוצע דיגום מוודא – השטח לא שוחרר, והטיפול לא הסתיים.
4. נוסף לדוח פרט בריכת קולחי מפריד הדלקים.
5. תוקן בעמ' 12. הבודה נקברה במיכלי מתכת ובשקי ניילון ובאזור הצפון מערבי.
6. נוספה התייחסות ל KH-05.
7. לא אותרו אסמכתאות ולכן ההנחה כי הזיהום לא טופל. עם זאת – לפי תוצאות הקידוחים ככל הנראה אותר זיהום קרקע בקידוח אחד בלבד.
8. הושלם מידע בנושא תחנת הדלק.
9. הוסף תיאור במקרא של תרשים 11' לנקודות השחורות – אלו מיקומים של קידוחי קרקע מתוך סקרי הקרקע שבוצעו ב- 2000 וב- 2004.
10. התרשים הנו מתוך ההיתר של תחנת התדלוק, המתאר את התשתיות (הדגשתי בצבעים את המיכלים הטמונים, מפריד שמנים איי התדלוק, ותחנת סיכה ורחיצה).
11. הוסף מספור למיכלים בדף התמונות.
12. משטחי הביטומן – תיקנתי את ההתייחסות בסקר ההיסטורי למשטחי חומר פחמימני צמיגי, מכיון שהרכב החומר המדויק טרם נבדק. עם זאת, בסקרי הקרקע הקודמים, למעט בקידוח אחד, לא אותר זיהום קרקע באף אחד מנקודות הדיגום (המתחילות מעומק 2 מ'). בנוסף ד"ר צלי פולישוק ציין כי הנ"ל הפרקצייה הכבדה ביותר (השארית שנותרה בתחתית המיכלים) והנה חומר שאיננו מחלחל.

פערי מידע וחוסרים:

1. צויינה שאותרה עדשת דלק בעובי של כ 60 ס"מ בקידוח KH-07. בהתאם למידע שנתקבל מד"ר צלי פולישוק, נעשה ניסיון לשאוב את עדשת הדלק, אך הניסיון לא צלח. מבחינת התפרשות במרחב, לפי ד"ר פולישוק העדשה הנ"ל הנה מקומית. בהתאם לכך, מצב העדשה הנו ללא שינוי. מצ"ב דוח ממרץ 2018 המתאר את סטטוס הזיהום בקידוח KH-07, מציע תכנית לשליטה על הנפט החופשי. לנושא התייחסות רשות המים – לאחר אישור הסקר ההסטורי ע"י המשרד להגנ"ס, הנל יוגש במלואו להתייחסות רשות המים, ולאחר קבלת דרישותיהם אלו יוטמעו בתכנית הדיגום אשר תוגש לאישור בסמוך למועד הביצוע.
2. נושא פינוי הבוצות והעדר דיגום מוודא הושלם במסמך.
3. בוצעו ראיונות וכן סיור באתר בנוכחות רן צבר, סמנכ"ל תפעול וכן ד"ר צלי פולישוק – יועץ חיצוני לתש"ן אשר מטפל מטעמם בנושאי זיהום הקרקע, מי תהום וגז קרקע.
4. תואי צנרת תת קרקעית סומן בקירוב בתרשים 11-א' בקווים אדומים. וכן מסומנים בתרשים זה הסעפות והמשאבות. בנוסף, מצ"ב תכנית AS made כפי שנתקבלה מתש"ן.
5. בדיקות המיכלים הנן נושא אשר מטופל ע"י אולג ליובל ממשרדכם. מועברים אליו בצורה סדירה תוצאות בדיקת המיכלים. הנ"ל לא ניתן להעברה במסגרת דוח זה. עקרונית ישנם 2 סוגים של בדיקות – בדיקה חיצונית, אשר איננה דורשת השבתת המיכל ובדיקה פנימית. בדיקת חיצונית – In service – מתבצעת אחת לחמש שנים. בדיקה מלאה – לאחר ריקון וניקוי מתבצעת אחת ל- 15 שנים. מצ"ב דוח מסכם המפרט את סטטוס המיכלים. האם פעיל / לא פעיל, וכן את הבדיקות האחרונות והצפויות.

אודה לאישורך לסקר ההיסטורי.
לאחר אישורכם לסקר ההיסטורי הוא יועבר גם להתייחסות רשות המים לצורך קבלת דרישותיהם.

בברכה,
יוני תורג'מן.

**אתר קידוח KH-7
בחוות מיכלים קרית-חיים
תכנית בקרה ושליטה
על עדשת הנפט החופשי**

ד"ר פולישוק צלי

מרץ 2018

(10-062-18)

תוכן עניינים

4	-----	1	רקע
5	-----	2	תיאור גיאוגרפי של אתר בריכת האיגום
6	-----	3	תיאור גיאוהידרולוגי של אתר בריכת האיגום
7	-----	4	הפעילות בבריכת האיגום
8	-----	5	מתקני הנפט באתר בריכת האיגום
9	-----	6	בדיקות ומדידות באתר בריכת האיגום
20	-----	7	תכונות הנפט החופשי באתר בריכת האיגום
21	-----	8	ממדי עדשת הנפט החופשי
22	-----	9	ניתוח וסיכום התנאים באתר
24	-----	10	המלצות לביצוע
25	-----	11	תרשימים

רשימת תרשימים

- תרשים מס' 1: תצלום אוויר של הפינה הדרום מערבית בחוות המיכלים
26 קריית-חיים -----
- תרשים מס' 2: מפת מיקום תשתיות הנפט (מיכלים, צנרת וכו') בתחום חוות
27 מיכלי נפט גולמי קריית-חיים -----

מסמך זה על תכולתו נכון לתנאים הקיימים במועד כתיבתו. שימוש במסמך זה חלקו
ו/או כולו לצרכים להם לא יועד הוא על אחריות המשתמש בלבד.

חלק מהאמור במסמך זה התקבל מתוך מסמכים ונתונים שנמסרו ע"י חברת תשתיות
נפט ואנרגיה בע"מ ובאחריותה. הנחת העבודה הינה כי המסמכים והנתונים שהועברו
לצורך ביצוע הסקר הינם נכונים ומדויקים בכל ההיבטים.

1. רקע

חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ הינה הבעלים והמפעילה של חוות המיכלים קריית-חיים בה מאוחסן נפט גולמי.

חוות מיכלי נפט גולמי קריית-חיים הזרימה בעבר את מי המופרשים ממיכלי הנפט, לאחר שעברו מפריד שמן/מים, לבריכת איגום הממוקמת בפינה הדרום מערבית של חוות המיכלים.

מתוך חשש כי אתר בריכת האיגום זוהם במרכיבי נפט גולמי שמקורם במי מופרשים, בוצע ב-2004 קידוח ניטור KH-7 שלימים נמצא בו נפט חופשי, כמפורט בהמשך. בהתאם לממצאים בקידוח KH-7 בוצע סקר קרקע ומי תהום באתר, לזיהוי זיהום קרקע ו/או מי תהום.

באתר קידוח KH-7 נמצאת עדשת נפט חופשי בעל צמיגות גבוהה ביותר. כל הניסיונות לשאוב את הנפט הגולמי נכשלו בגלל הצמיגות הגבוהה שלו.

עבודה זו באה לסכם את הממצאים שנאספו באתר בריכת האיגום ולהמליץ על ניטור האתר הנפט החופשי והמסיסים שמקורם בעדשת הנפט.

2. תיאור גיאוגרפי של אתר בריכת האיגום

חוות המיכלים קריית-חיים ממוקמת על רצועת חולות, דיונות, המשתרעת משפך נחל הקישון בדרום ועד שפך נחל הנעמן בצפון. רוחב רצועת החולות משתנה בין מאות מטרים ועד ל- 2 ק"מ והיא מקבילה לקו החוף. פני השטח הטבעיים הם גליים, אופייניים לדיונות אלא שבתחום חוות המיכלים, כפי שבמרבית שטח רצועת הדיונות, ניכרת פעילות אנושית שגרמה ליישור פני השטח. גם חוות המיכלים נבנתה לאחר שפני השטח יושרו.

אתר בריכת איגום ממוקם בפינה הדרומית מערבית של חוות מיכלים קריית-חיים, במרחק של כ- 140 מ' מהגדר המערבית (חוף הים) ובמרחק של כ- 50 מ' מהגדר הדרומית של חוות המיכלים (תרשים מס' 1). פני השטח באתר בריכת האיגום וסביבה מישוריים ורום פני הקרקע מגיע לכ- 3 מ'.

מיכלים הממוקמים מצפון וממזרח, במרחק של כ- 100 מ' מאתר בריכת האיגום אינם פעילים כבר עשרות שנים (תרשים מס' 2).

3. תיאור גיאווהידרולוגי של אתר בריכת האיגום

התנאים הגיאווהידרולוגיים בפינה הדרום מערבית של חוות המיכלים זהים בחוות המיכלים כולה.

חוות המיכלים ממוקמת על גוף אוגר מים, אקוויפר חול הדיונות מגיל הווה, המופרד מגופים אחרים שמתחתיו ע"י שכבות חרסית. תפוצתו של אקוויפר זה מוגבלת לרצועת החוף של מפרץ זבולון והוא יוצר רצועה צרה המקבילה לחוף הים.

המסלע החשוף והמסלע בעומק הרלוונטי לאתר בריכת האיגום, הם מגיל פליסטוקן כולל הכיסוי הרצנטי. המסלע בנוי מחולות בלתי מלוכדים המשתנים מקומית לחול דק.

שכבת חרסית משמשת כאקוויקלוד לאקוויפר חול דיונות. שכבת החרסית נמצאת בקרבת החוף ברום כ- 12-מ' ומתרוממת כלפי מזרח. עובי החרסית אינו קבוע והוא משתנה ממטרים בודדים ועד ל- 10 מ'.

עובי החתך הרווי קטן ואינו עולה על 20 מ'. עומק מפלס המים מפני הקרקע כ- 2.0 מ' תלוי בטופוגרפיה מקומית ותנאי גאות ושפל בים.

האקוויפר ניזון ישירות ממשקעים היורדים על שטחי החולות ואשר מחלחלים ישירות לאקוויפר. מהירות חלחול מי הגשמים ואיכותם גרמה ליצירת אקוויפר בעל איכות מים גבוהה ומליחות נמוכה מאוד.

כיוון הזרימה באקוויפר חול דיונות, בתחום חוות המיכלים, הוא **ממזרח למערב**. המוצא הטבעי לזרימת מי התהום הוא אל הים. האקוויפר אינו ניזון או מזין אקוויפרים אחרים.

4. הפעילות בבריכת האיגום

הנפט הגולמי מגיע לחוות המיכלים משני מקורות:

1. ממיכליות ים, המתחברות למקשר הימי ממערב לחוות המיכלים ואשר פורקות ישירות למיכלי חוות המיכלים. כ- 20% מכמות הנפט הגולמי מגיע ממיכליות ים.
2. מחוות המיכלים - אשקלון של חברת קצא"א, באמצעות קו צינור הנפט הגולמי "16". כ- 80% מכמות הנפט הגולמי מגיע מחוות המיכלים - אשקלון.

הנפט המגיע לחוות המיכלים מכיל מים המכונים מי מופרשים. מים אלו מתרכזים בתחתית מיכלי האחסון ומהווים מקור לבעיה תפעולית בתהליך זיקוק הנפט ומצע לתהליכים קורוזיביים במיכלים עצמם. מסיבות אלו חובה לנקז מי המופרשים ממיכלי הנפט.

מי המופרשים מנוקזים בהליך יום יומי ממיכלי הנפט הגולמי. בהליך הניקוז מנוקזים בעיקר מים ומעט נפט. המים המנוקזים עוברים תהליך טיפול הכולל מספר שלבים כך שיהפכו למים ראויים להשקיה:

1. הפרדה גרביטציונית של שמן ממים, מתבצעת באמצעות מערך שיקוע והפרדה.
2. בהתאם לדרישת המשרד להגנת הסביבה, החל מנובמבר 2010, המים לאחר ההפרדה מועברים לטיפול ב-MBR בנמל הדלק.

5. מתקני הנפט באתר בריכת האיגום

אתר בריכת האיגום וסביבתו כולל את המתקנים הבאים (תרשים מס' 2):

1. שלושה מיכלים בנפח 14,700 כל אחד, הבנויים בתבנית הרגילה של שדרות משני צידי כביש השרות. שלושת המיכלים אינם פעילים כבר עשרות שנים.
2. קווי הצנרת הראשית להזרמת הנפט למיכלים שבאתר מיכלים 138 - 133 בקוטר 12", 20" (שני צינורות) ו- 32". קווי הצנרת ממוקמים ברצועת הקווים לאורך ובמקביל לכביש השרות העובר בין שורות המיכלים.
3. צנרת מקומית המחברת את הצנרת הראשית למיכלים המזכרים. הצנרת המקומית ממוקמת בניצב לצנרת הראשית ומתחברת לכל מיכל. הצנרת המקומית, כולל מערך המגופים, אינה פעילה כבר עשרות שנים.
4. בריכת איגום אליה הזרמו מי ניקוזים מתחתית המיכלים בחווה וזאת לאחר מעבר במפריד שמן/מים ואשר שימשה לאידוי המים. בריכת האיגום הינה בור בקוטר של כ- 12 מ' החפור בקרקע לעומק של עד כ- 2 מ'.
5. צנרת מי הניקוזים בקוטר 6" המחברת את מפריד שמן/מים עם בריכת האיגום. הצינור עובר ברובו במקביל לקווי צנרת הנפט.

6. בדיקות ומדידות באתר בריכת האיגום

באתר בריכת איגום בוצעו קידוחי סקר קרקע ומי תהום, בהתאם להנחיית המשרד להגנת הסביבה, בשנת 2000 ובשנת 2004. מיקום קידוחי הסקר נעשה בהתייחסות לגרדיאנט מי התהום, למיקום צנרת הנפט הפעילה ובריכת האיגום.

קידוחי סקר קרקע ומי תהום			
שם הקידוח	מועד קדיחה	מיקום	
K.H.S. 1	14.11.2000 10:00	מדרום מערב ובסמיכות לבריכת האיגום. בצמוד לדרך העפר.	1
K.H.Z-3 ז-3	09.11.2004 09:00	בצמוד לקווי צנרת הנפט, מדרום למיכל 97 מיכל שאינו פעיל.	2
K.H.Z-4 ז-4	09.11.2004 10:00	ממערב ובצמוד לצנרת הנפט בתוואי החוף (דרום - צפון), ממערב למיכל 96.	3

בקידוחי הסקר שבוצעו בשנת 2000 ובשנת 2004 נדגמו קרקע ומי התהום ובוצעו בדיקות **T.P.H.** ו- **V.O.C.** על דגימות הקרקע ומי התהום שנדגמו בקידוחים.

תוצאות בדיקות בדגימות קרקע ומי תהום בקידוחי הסקר							
מי תהום*	קרקע T.P.H. (חל"מ)*			תעודה מס'	מועד הבדיקה	הקידוח	
	V.O.C (חל"ב)	T.P.H (חל"מ)	0-1 מ'				
	20.6		220	201106502	14.11.2000	K.H.S.1	1
			ND	201106503	10:00		
			ND	201106501	10:10		
			ND	241013805	09.11.2004	K.H.Z-3	2
			ND	241013815	09:00		
			ND	241013801	09.11.2004	K.H.Z-4	3
			ND	241013816	10:00		

* ND = לא ניתן לגילוי

בתחום אתר בריכת האיגום נקדח קידוח ניטור, בהתאם להנחיות רשות המים. קידוח הניטור מוקם במורד גרדייאנט מי התהום וממערב לבריכת האיגום במטרה לזהות את זיהום מי התהום הנובע מבריכת האיגום.

נתוני קידוח ניטור באתר בריכת איגום			
שם הקידוח	נ.צ.	מועד ביצוע	מיקום
קריית חיים 7 KH-07	204,645.9/747,936.9	15.11.2004	ממערב ובמרחק של כ- 12 מ' מבריכת האיגום

במהלך השנים בוצעו בקידוח הניטור **KH-07** מדידות ובדיקות לתכולת הידרוקבונים (T.P.H.)

תוצאות בדיקת T.P.H. בדגימות מים בקידוח ניטור KH-7			
מס'	מועד בדיקה	תעודה מס'/דוח	תוצאות בדיקות
1	16.11.2004	241019109	בדיקת T.P.H. 5,670 חל"מ*
2	01.12.2004	241106301	בדיקת T.P.H. 6.70 חל"מ*
3	21.08.2006	ספטמבר 2006 10-078-06	נפט חופשי עובי כ- 0.50 ס"מ**
4	29.04.2007	אפריל 2007 מס' 10-060-07	נפט חופשי עובי כ- 0.50 ס"מ**
5	29.04.2008	מאי 2008 מס' 10-076-08	נפט חופשי עובי כ- 0.50 ס"מ**
6	27.04.2009	מאי 2009 מס' 10-088-09	נפט חופשי עובי כ- 0.50 ס"מ**
7	18.04.2010	אפריל 2010 מס' 10-070-10	נפט חופשי עובי כ- 0.50 ס"מ**
8	10.04.2011	אפריל 2011 מס' 10-063-11	נפט חופשי עובי כ- 0.50 ס"מ**
9	23.04.2012	מאי 2012 מס' 10-067-12	לא בוצע***
10	03.04.2013	מאי 2013 מס' 10-061-13	לא בוצע***
11	10.04.2014	מאי 2014 מס' 10-056-14	נפט חופשי עובי כ- 0.22 ס"מ***
12	04.05.2015	מאי 2012 מס' 10-065-15	נפט חופשי עובי כ- 0.22 ס"מ***
13	07.04.2016	מאי 2012 מס' 10-108-16	נפט חופשי עובי כ- 0.59 ס"מ***
14	18.06.2017	יוני 2012 מס' 10-055-17	נפט חופשי עובי כ- 0.53 ס"מ***
*לא היה נפט חופשי במי התהום, נדגמו מי התהום.			
**קשיים בביצוע המדידה בגלל צמיגות הנפט וכיסוי סנסור המדידה בנפט.			
***סנסור מכשיר המדידה לא חדר את הנפט.			
****מדידה באמצעות משחה, תוצאה לא אמינה.			

שלב א'

בהתאם לדרישת רשות המים ובמטרה:

1. לאתר ולזהות, באתר בריכת האיגום, זיהום קרקע ו/או מי תהום שמקורו במים שעברו מפריד שמן/מים ואשר הוזרמו בעבר לבריכת האיגום.
2. לאתר את היקף הנפט החופשי שנמצא בקידוח KH-07.

למימוש המטרה בוצעו ארבעה קידוחי ניטור זמניים באתר בריכת האיגום ונבדקה הקרקע בבריכת האיגום לזיהוי מסיסים בה.

נתוני קידוחי ניטור זמניים סביב בריכת האיגום					
קידוח	מיקום	נ.צ.	מועד	רום קרקע (מ')	רום שפת מדידה (מ')
KH-07-1	ממזרח לבריכה, במרחק כ- 9 מ' ממנה	204,679.3/747,898.4	14.12.2011	4.226	4.836
KH-07-2	מצפון לבריכה, במרחק כ- 7 מ' ממנה	204,676.9/747,933.5	14.12.2011	3.763	4.833
KH-07-3	מדרום לבריכה, במרחק כ- 8 מ' ממנה	204,646.6/747,903.1	12.12.2011	4.046	4.756
KH-07-4	ממערב לבריכה, במרחק כ- 20 מ' ממנה וכ- 8 מ' מקידוח KH-07	204,638.7/747,944.2	12.12.2011	3.892	4.682

הליתולוגיה בקידוחי ניטור זמניים סביב בריכת האיגום, מבוססת על דגימות קרקע שנלקחו במהלך הקידוחים, מורכבת מהיחידות הבאות:
 יחידת כיסוי של חומר מילוי, בעובי 0.90 מ', נמצאת רק בקידוח KH-07-4.
 יחידה עליונה חול צהבהב, בינוני גרגר (SP), בעובי שבין 2.40 מ' ל- 3.30 מ'.
 יחידה תחתונה חול צהבהב, דק גרגר, כולל שברי צדפות (SP), גדול מ- 1.50 מ'.

תוצאות הבדיקות שבוצעו על דגימות קרקע מקידוחים					
שם הדגימה	עומק דגימה מהקרקע (מ')	הליתולוגיה בעומק הדגימה	תעודה מס'	TPH (חל"מ)	חומר יבש (%)
KHps-07-1	1.50	חול צהבהב, בינוני גרגר	5278/11	50	96.6
KHps-07-2	1.50	חול צהבהב, בינוני גרגר	5278/11	50	96.1
KHps-07-3	1.50	חול צהבהב, בינוני גרגר	5278/11	50	96.6
KHps-07-4	1.50	חול צהבהב, בינוני גרגר	5278/11	87	98.3

דגימות בקרקע בתחתית בריכת האיגום						
שם הדגימה	עומק דגימה (מ')	הליתולוגיה בעומק הדגימה	תעודה מס'	TPH (חל"מ)	חומר יבש (%)	
KHPps-1	0.20	חול צהבהב, בינוני גרגר	1035/12	335	97.4	
KHPps-2	0.20	חול צהבהב, בינוני גרגר	1035/12	219	96.9	

דגימות בקרקע באתרים סביב בריכת האיגום						
שם הדגימה	עומק דגימה מהקרקע (מ')	הליתולוגיה בעומק הדגימה	תעודה מס'	TPH (חל"מ)	חומר יבש (%)	
KH101s-1	0.50	חול צהבהב, בינוני גרגר	1035/12	374	97.4	
KH101s-2	0.30	חול צהבהב, בינוני גרגר	1035/12	87	96.9	

תוצאות מדידת דגימות מי תהום מהקידוחים				
קידוח	תאריך דגימה	שעת דגימה	T.P.H (ppm)	תעודה מס'
KHpw-07-1	04.01.2012	08:42	פחות מ- 1	1036/12
KHpw-07-2	04.01.2012	08:21	פחות מ- 1	1036/12
KHpw-07-3	04.01.2012	07:53	פחות מ- 1	1036/12
KHpw-07-4	04.01.2012	07:38	פחות מ- 1	1036/12

בקידוחי הניטור הזמניים בוצעו מדידות מפלס נפט חופשי ומי תהום. **לא נמצא נפט חופשי בקידוחים**, כמפורט בטבלאות בהמשך.

מדידת מפלס נפט חופשי ומי תהום בקידוח KH-07-1							
	תאריך מדידה	שעת מדידה	עומק מפלס משפת מדידה (מ')		עומק מפלס מי התהום מפני הקרקע (מ')		עובי הנפט החופשי (ס"מ)
			מים נפט	מים נפט	מים נפט	מים נפט	
1	14.12.2011	10:27	אין נפט	3.740	אין נפט	3.130	0
2	29.12.2011	11:54	אין נפט	3.720	אין נפט	3.110	0
3	04.01.2012	08:56	אין נפט	3.705	אין נפט	3.095	0
4	06.02.2012	12:18	אין נפט	3.270	אין נפט	2.660	0

מדידת מפלס נפט חופשי ומי תהום בקידוח KH-07-2

עובי הנפט החופשי (ס"מ)	עומק מפלס מי התהום מפני הקרקע (מ')		עומק מפלס משפת מדידה (מ')		שעת מדידה	תאריך מדידה	
	מים	נפט	מים	נפט			
0	2.770	אין נפט	3.840	אין נפט	11:09	14.12.2011	1
0	2.730	אין נפט	3.800	אין נפט	11:34	29.12.2011	2
0	2.710	אין נפט	3.780	אין נפט	08:56	04.01.2012	3
0	2.300	אין נפט	3.370	אין נפט	12:14	06.02.2012	4

מדידת מפלס נפט חופשי ומי תהום בקידוח KH-07-3

עובי הנפט החופשי (ס"מ)	עומק מפלס מי התהום מפני הקרקע (מ')		עומק מפלס משפת מדידה (מ')		שעת מדידה	תאריך מדידה	
	מים	נפט	מים	נפט			
0	3.080	אין נפט	3.790	אין נפט	07:38	14.12.2011	1
0	3.030	אין נפט	3.740	אין נפט	12:09	29.12.2011	2
0	3.015	אין נפט	3.725	אין נפט	09:13	04.01.2012	3
0	2.660	אין נפט	3.270	אין נפט	12:24	06.02.2012	4

מדידת מפלס נפט חופשי ומי תהום בקידוח KH-07-4

עובי הנפט החופשי (ס"מ)	עומק מפלס מי התהום מפני הקרקע (מ')		עומק מפלס משפת מדידה (מ')		שעת מדידה	תאריך מדידה	
	מים	נפט	מים	נפט			
0	3.130	אין נפט	3.740	אין נפט	10:27	14.12.2011	1
0	3.110	אין נפט	3.720	אין נפט	11:54	29.12.2011	2
0	3.095	אין נפט	3.705	אין נפט	08:56	04.01.2012	3
0	2.660	אין נפט	3.270	אין נפט	12:18	06.02.2012	4

שלב ב'

קידוחי הניטור סביב בריכת האיגום לא זיהו נפט חופשי ו/או מסיסים. במטרה לאתר את היקף הנפט החופשי שנמצא בקידוח KH-07 בוצעו שני קידוחי ניטור זמניים באתר בריכת האיגום בהתייחסות למיקומו של קידוח KH-07.

נתוני קידוחי ניטור זמניים סביב בריכת האיגום שלב ב'			
קידוח	מיקום	מועד	גובה שפת מדידה (מ')
KH-07-5	ממזרח לקידוח ניטור KH-07, במרחק של 5.30 מ' ממנו וכ- 9.0 מ' מבריכת האיגום.	14.10.2013	0.66
KH-07-6	מדרום מערב לקידוח ניטור KH-07, במרחק של 4.20 מ' ממנו ובמרחק של כ- 13.0 מ' מבריכת האיגום.	14.10.2013	0.62

לוג ליתולוגיה של קידוח ניטור זמני KH-07-5				
עומק מפני קרקע (מ')	עובי (מ')	תיאור ליתולוגיה		
0.00	0.80	חומר מצע, כולל אבנים בגודל עד 10 ס"מ	-	0.80
0.80	1.20	חול בינוני גרגר, צהוב (SP)	-	2.00
2.00	0.40	חול בינוני גרגר, עד דק גרגר מכיל נפט, גוון שחור (SP)	-	2.40
2.40	1.10	חול דק גרגר, מכיל נפט, גוון שחור (SP)	-	3.50
3.50	+ 1.00	חול דק גרגר, צהוב לבן (SP)	-	4.50

לוג ליתולוגיה של קידוח ניטור זמני KH-07-6				
עומק מפני קרקע (מ')	עובי (מ')	תיאור ליתולוגיה		
0.00	1.20	חומר מצע, כולל אבנים בגודל עד 10 ס"מ	-	1.20
1.20	0.30	חול בינוני גרגר, צהוב (SP)	-	1.50
1.50	0.30	חול בינוני גרגר, עד דק גרגר, צהוב לבן (SP)	-	1.80
1.80	0.50	חול בינוני גרגר עד דק גרגר, מכיל נפט, גוון שחור (SP)	-	2.30
2.30	1.20	חול דק גרגר, מכיל נפט, גוון שחור (SP)	-	3.50
3.50	+ 1.00	חול דק גרגר, צהוב לבן (SP)	-	4.50

מדידת מפלס מי תהום בקידוח KH-07-5							
מס' מדידה	תאריך מדידה	שעת מדידה	עומק מפלס מי התהום בקידוח משפת מדידה (מ')*		עומק מפלס מי התהום מפני הקרקע (מ')		עובי הנפט החופשי (ס"מ)
			מפט	מים	נפט	מים	
1	15.10.2013	10:45	אין נפט	3.920	אין נפט	3.260	0
2	23.10.2013	12:03	אין נפט	3.920	אין נפט	3.260	0
3	07.11.2013	08:31	אין נפט	3.630	אין נפט	2.970	0
4	19.12.2013	10:23	אין נפט*	3.440	אין נפט**	2.780	0

*פילים דק נמרח על סנסור המדידה

מדידת מפלס מי תהום בקידוח KH-07-6							
מס' מדידה	תאריך מדידה	שעת מדידה	עומק מפלס מי התהום בקידוח משפת מדידה (מ')		עומק מפלס מי התהום מפני הקרקע (מ')		עובי הנפט החופשי (ס"מ)
			מפט	מים	נפט	מים	
1	15.10.2013	11:18	אין נפט	3.580	אין נפט	2.920	0
2	23.10.2013	12:06	אין נפט	3.575	אין נפט	2.955	0
3	07.11.2013	08:49	אין נפט	3.935	אין נפט	3.315	0
4	19.12.2013	10:46	3.310	3.315	2.690	2.695	0.5

שלב ג'

בשלב ג' בוצעו 12 קידוחי סקר קרקע סביב קידוח ניטור KH-07 במטרה לאתר את ממדי עדשת הנפט החופשי באתר קידוח KH-07. גוון הליתולוגיה השחור מצביע על זיהום מנפט.

קידוח 7-7			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	1.20	0.00 - 1.20
יש	חול שחור במקומות צהוב חום בהיר	0.20	1.20 - 1.40
אין	חול צהוב	1.00	1.40 - 2.40
יש	חול שחור, מראה נוזלי	0.60	2.40 - 3.00

קידוח 7-8			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	0.30	0.00 - 0.30
יש	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.40	0.30 - 0.70
אין	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול צהוב בהיר.	0.60	0.70 - 1.30
יש	שכבות חול שחור מתחלף לסירוגין בשכבות חול צהוב חום בהיר, מראה נוזלי	0.20	1.30 - 1.50
אין	חול חום בהיר	0.40	1.50 - 1.90
אין	חול צהוב חום בהיר	0.40	1.90 - 2.30
יש	חול שחור, מראה נוזלי	0.40	2.30 - 2.70
אין	חול צהוב חום בהיר	0.30	2.70 - 3.00

קידוח 7-9			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	0.50	0.00 - 0.50
אין	חול צהוב חום בהיר, במקומות עדשות חול שחורות או צהובות בהירות	1.00	0.50 - 1.50
אין	חול צהוב חום בהיר	0.50	1.50 - 2.00
יש	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.70	2.00 - 2.70
יש	חול שחור, מראה נוזלי	0.30	2.70 - 3.00

קידוח 7-10			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	0.80	0.00 - 0.80
יש	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.60	0.80 - 1.40
אין	חול צהוב חום בהיר	1.00	1.40 - 2.40
אין	חול חום בהיר	0.20	2.40 - 2.60
יש	חול שחור, מראה נוזלי, חול צהוב חום בהיר בחלק התחתון	0.40	2.60 - 3.00

קידוח 7-11			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
יש	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	1.50	0.00 - 1.50
אין	חול צהוב חום בהיר, צרורות אבן	0.60	1.50 - 2.10
אין	חול צהוב חום בהיר	0.40	2.10 - 2.50
יש	חול שחור, מראה נוזלי	0.50	2.50 - 3.00

קידוח 7-12			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	1.00	0.00 - 1.00
יש	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.50	1.00 - 1.50
אין	חול צהוב חום בהיר	0.90	1.50 - 2.40
יש	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.30	2.40 - 2.70
אין	חול צהוב חום בהיר	0.30	2.70 - 3.00

קידוח 7-13			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול חום בהיר, וצרורות אבן לבנים	1.20	0.00 - 1.20
אין	חול צהוב חום בהיר	0.30	1.20 - 1.50
אין	חול חום בהיר, וצרורות אבן לבנים	0.30	1.50 - 1.80
יש	חול שחור, במקומות מראה נוזלי	0.40	1.80 - 2.20
אין	חול חום בהיר	0.50	2.20 - 2.70
אין	חול חום בהיר עד לבן	0.30	2.70 - 3.00

קידוח 7-14			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	0.30	0.00 - 0.30
אין	חול צהוב חום בהיר, במקומות כתמי חול שחור וכתמי חול לבן	0.50	0.30 - 0.80
אין	חול צהוב חום בהיר, במקומות כתמי חול לבן	0.70	0.80 - 1.50
אין	חול צהוב חום בהיר	0.70	1.50 - 2.20
אין	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.50	2.20 - 2.70
יש	חול שחור, מראה נוזלי	0.30	2.70 - 3.00

קידוח 7-15			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	0.40	0.00 - 0.40
אין	חול צהוב חום בהיר, במקומות כתמי חול לבן	0.80	0.40 - 1.20
אין	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.30	1.20 - 1.50
אין	חול צהוב חום בהיר	0.40	1.50 - 2.90
יש	חול שחור, מראה נוזלי	0.10	2.90 - 3.00

קידוח 7-16			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	0.60	0.00 - 0.60
אין	חול צהוב חום בהיר, במקומות כתמי חול לבן	0.30	0.60 - 0.90
יש	חול צהוב חום בהיר, במקומות מעט כתמי חול שחור	0.60	0.90 - 1.50
אין	חול צהוב חום בהיר	0.60	1.50 - 2.10
יש	חול צהוב חום בהיר, במקומות כתמי חול שחור	0.50	2.10 - 2.60
אין	חול צהוב חום בהיר	0.40	2.60 - 3.00

קידוח 7-17			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	0.60	0.00 - 0.60
אין	חול צהוב חום בהיר, במקומות כתמי חול שחור וכתמי חול לבן	0.70	0.60 - 1.30
יש	חול שחור	0.20	1.30 - 1.50
אין	חול צהוב חום בהיר וכתמי חול לבן	0.30	1.50 - 1.80
יש	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.40	1.80 - 2.20
אין	חול צהוב חום בהיר	0.60	2.20 - 2.80
אין	חול חום בהיר עד לבן דק גרגר	0.20	2.80 - 3.00

קידוח 7-18			
זיהום	תיאור ליתולוגי	עובי (מ')	עומק (מ')
אין	חול צהוב חום בהיר	1.00	0.00 - 1.00
יש	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.20	1.00 - 1.20
אין	חול צהוב חום בהיר	0.20	1.20 - 1.40
יש	שכבות חול צהוב חום בהיר מתחלף לסירוגין בשכבות חול שחור	0.40	1.40 - 1.80
אין	חול צהוב חום בהיר	1.20	1.80 - 3.00

עומק מפלס מי התהום מפני הקרקע		
1	במזרח בריכת האיגום	3.13 מ' – 2.66 מ'
2	בצפון בריכת האיגום	2.77 מ' – 2.30 מ'
3	בדרום בריכת האיגום	3.08 מ' – 2.66 מ'
4	במערב בריכת האיגום	3.09 מ' – 2.74 מ'
5	סביב קידוח KH-07 בתחום עדשת נפט גולמי חופשי	3.26 מ' – 2.69 מ'

מערך קידוחי ניטור זמניים סביב קידוח ניטור KH-07, ממוקמים במרחק של כ- 110 מ' מקו החוף. בהתאם לכך הגאות והשפל בים משפיעים על רום מפלס מי התהום בקידוחים. השינויים במפלס מי התהום כפי שבאים לידי ביטוי בטבלה לעייל נובעים מהשפעת הגאות והשפל בים על מפלס מי התהום בחוף.

השינוי ברום מפלס מי התהום בקידוחים בגלל הגאות והשפל הינו בין 1.5 ס"מ ל- 55.0 ס"מ.

7. תכונות הנפט החופשי באתר בריכת האיגום

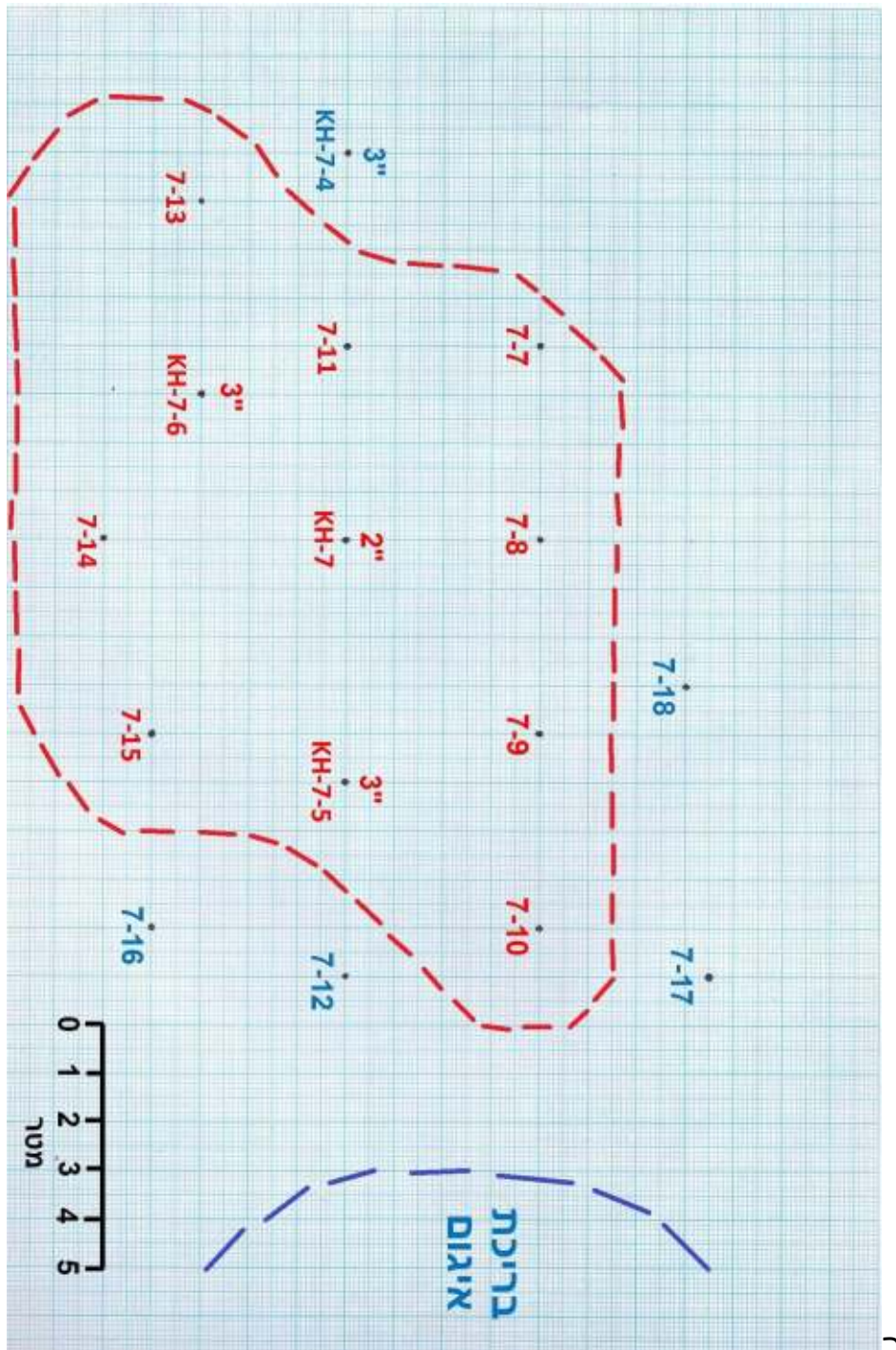
על דגימת נפט גולמי שנדגמה ב- 17.08.2014 מקידוח ניטור KH-07 בוצעה מדידת צפיפות וצמיגות כמפורט (תעודת בדיקה 3341/14).

1. צפיפות הנפט הגולמי בקידוח הינה 0.9675 ק"ג/ליטר. הבדיקה בוצעה ב- 15° צלזיוס.
2. צמיגות (צמיגות קינמטית) של הנפט הגולמי בקידוח הינה 575.6 סנטי סטוק וזאת ב- 40° צלזיוס.

צמיגות קינמטית ביחידות פזיקליות CGS מוגדרת כסטוק או סנטי סטוק והיא היחס בין צמיגות דינמית לצפיפות הנוזל.

8. ממדי עדשת הנפט החופשי

ממדי עדשת הנפט החופשי מבוססים על בדיקות מעבדה שבוצעו בדגימות הקרקע בקידוחים מהשלבים השונים.



מפת עדשת הנפט הגולמי החופשי באתר קידוח ניטור KH-07.

9. ניתוח וסיכום התנאים באתר

בקידוחים KH-7, KH-7-5 ו- KH-7-6 למועד הקידוח לא נמצא נפט חופשי. לאחר תקופה של כ- 60 יום נמצא נפט חופשי בקידוחים. הנפט החופשי הוא צמיג ביותר. בקידוחי סקר קרקע ומי תהום שלב ג' לא נמצאה עדשת נפט חופשי אלא קרקע מזהמת בנפט.

המסקנה העולה מהממצאים הינה כי הנפט הבונה את עדשת הנפט החופשי זורם וזאת למרות צמיגותו הגבוהה. זרימה זו של הנפט היא מנקבוביות החול אל חלל פתוח, בור הקידוח, והיא נובעת מפתיחת "מעברים" בחול עקב הקידוח ומהפרש הלחץ בין עמודת הקרקע לבין חלל הקידוח.

המסקנה העולה מהאמור הינה כי, עדשת הנפט החופשי היא למעשה קבועה במקומה ואינה מתפשטת.

בהערכה בהתאם לממצאים מסקר הקרקע שלב ג' שטח עדשת הנפט הינו כ- 200 מ"ר ועובייה במוקד כ- 30 ס"מ ויתכן אף פחות מכך.

על פי הממצאים, בבריכת האיגום לא נמצאה קרקע מזהמת בתכולה שאמורה להצביע על נוכחות נפט חופשי בבריכת האיגום. ניתן להניח כי מי המופרשים שהגיעו לבריכת האיגום הכילו מסיסים בלבד ולא נפט. בריכת האיגום אליה הוזרמו מי תהליך (לא נפט גולמי) אינה יכולה להסביר את הנפט החופשי שנמצא בקידוח ניטור KH-07.

מערכות התשתית בקרבת בריכת האיגום אינן פעילות כבר עשרות שנים והן ממוקמות במרחק של עשרות מטרים מעדשת הנפט החופשי. קידוחי הסקר שבוצעו בצמוד לקווי צנרת הנפט אינם מצביעים על זיהום סביב הצנרת. המיכלים סביב בריכת האיגום אינם פעילים כבר עשרות שנים כך שאינם מהווים פוטנציאל לזיהום הקרקע ומי התהום. לא ניתן להסביר את עדשת הנפט החופשי בתשתיות הנפט הקימות.

בקידוחי הסקר שלב ג' נמצא חול מזהם ביתר עד כדי זרימה וזאת בשכבות חול מסוימות בחתך הקידוח ולא בעמודת חול רציפה.

באזור סביב בריכת האיגום, בסקר שבוצע באמצעות חפירת תעלות שתי וערב, נמצאו מוקדי חול מזוהם שהוטמנו היסטורית באזור זה. סקר איתור הקרקעות המזוהמות בוצע מסביב לבריכת האיגום וזאת על מנת לא לפגוע בקידוחי הניטור.

הנחת העבודה הינה כי, עדשת הנפט החופשי מקורה בחול מזוהם אשר לפני עשרות שנים הוטמן באתר ולימים, מזרחית לו, נחפרה בריכת האיגום.

ניתן להניח כי נפט בצמיגות שכזאת אינו מתפשט והוא כלוא במקומו. צמיגות הנפט הגבוהה והעובדה שתשתית הנפט אינה פעילה שנים רבות מעידה על כך שהזיהום המקומי באתר בריכת האיגום הינו זיהום היסטורי ואינו תוצר של השנים האחרונות.

בקידוח **KH- 07** נמצא נפט חופשי בעל צמיגות גבוהה ולכן בעל יכולת זרימה נמוכה. **במהלך השנים, כל הניסיונות לשאוב את הנפט החופשי באמצעים קונבנציונליים מבור הקידוח, נכשלו.**

בעיקרון, נפט במגע עם מים משחרר מסיסים. כמות המסיסים היא תוצר לשטח הפנים הבא במגע עם מי התהום ותכולת התרכובות הקלות בנפט. במקרה של עדשת נפט בעלת צמיגות גבוהה ומגע עם מי התהום במשך עשרות שנים, ניתן להניח כי תכולת התרכובות הקלות בנפט הצטמצמה, שטח המגע עם הנפט לא משתנה. במצב דברים זה, תכולת המסיסים במי התהום תהיה נמוכה.

10. המלצות לביצוע

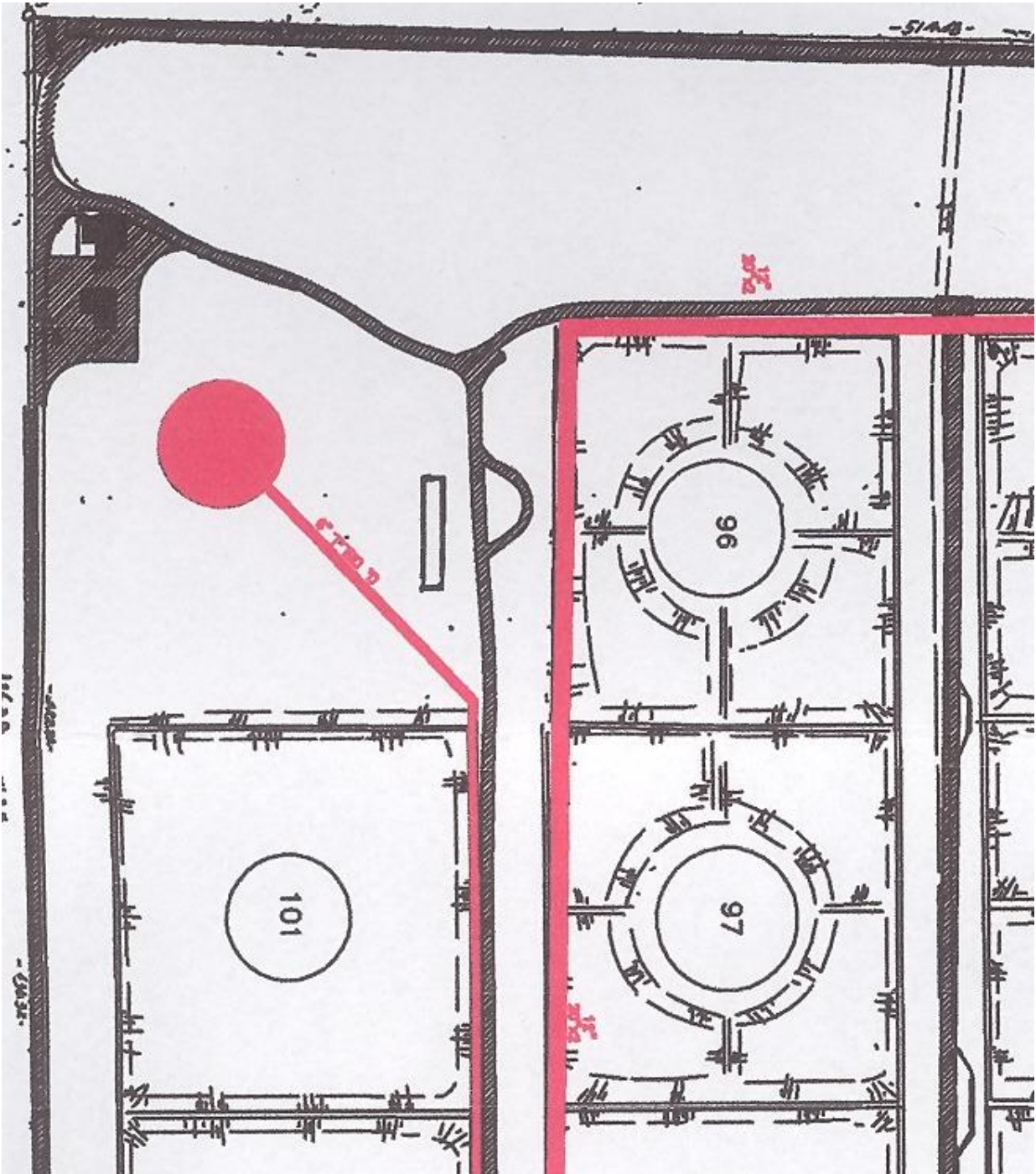
לקבלת שליטה מלאה על עדשת הנפט החופשי וניטור סביבתה, מומלץ על ביצוע:

1. שאיבת נפט חופשי ומי תהום מתוך בור הקידוח וריקון הבור מנפט, באמצעות ביובית בעלת עוצמת שאיבה גבוהה. שאיבה כזאת עשויה לגרום, בהסתברות גבוהה, לכניסת מי תהום בעלי הצמיגות הנמוכה לקידוח ובכך, למנוע לתקופה ארוכה את כניסת הנפט החופשי.
2. מעקב אחר קצב מילוי בור הקידוח בנפט גולמי ודחיקת חלק ממי התהום מהקידוח ע"י הנפט החופשי.
3. לאחר חדירת הנפט החופשי לבור הקידוח, ריקון הבור מנפט וזאת באמצעות שאיבה ידנית או במשאבות בעלות עוצמת שאיבה גבוהה.
4. ביצוע קידוח ניטור, קוטר 3", חלופה לקידוח זמני KH-7-4 שנהרס במועד ביצוע חפירות שתי וערב לאיתור קרקע מזוהמת באזור הדרומי מערבי של חוות המיכלים. הקידוח יבוצע ממערב לעדשת הנפט החופשי במורד גרדייאנט מי התהום.
5. דיגום מי התהום בקידוח ניטור חדש לבדיקת VOC במעבדה. הדיגום יבוצע בשלב ראשון פעמיים בשנה. בהתאם לתוצאות הדיגום יוחלט על המשך פעילות באתר. פעילות הכוללת בחינת האופציה לקידוח נוסף, מערבית לקידוח החדש.

11. תרשימים



תרשים מס' 1: תצלום אוויר של הפינה הדרום מערבית בחוות המיכלים קריית-חיים. המעגל בפינה הינו בריכת האיגום.



תרשים מס' 2: מפת מיקום תשתיות הנפט (מיכלים, צנרת וכו') בתחום חוות מיכלי נפט גולמי קריית-חיים. העיגול באדום הוא בריכת האיגום.

תאריך
מרץ 2018

סימוכין
10-062-2018

סוף מסמך

**אתר קידוח KH-7
בחוות מיכלים קרית-חיים
תכנית בקרה ושליטה
על עדשת הנפט החופשי**

28

מס' עמודים

ד"ר צלי פולישוק

הכותב



חתימה

טל. 09-7440655

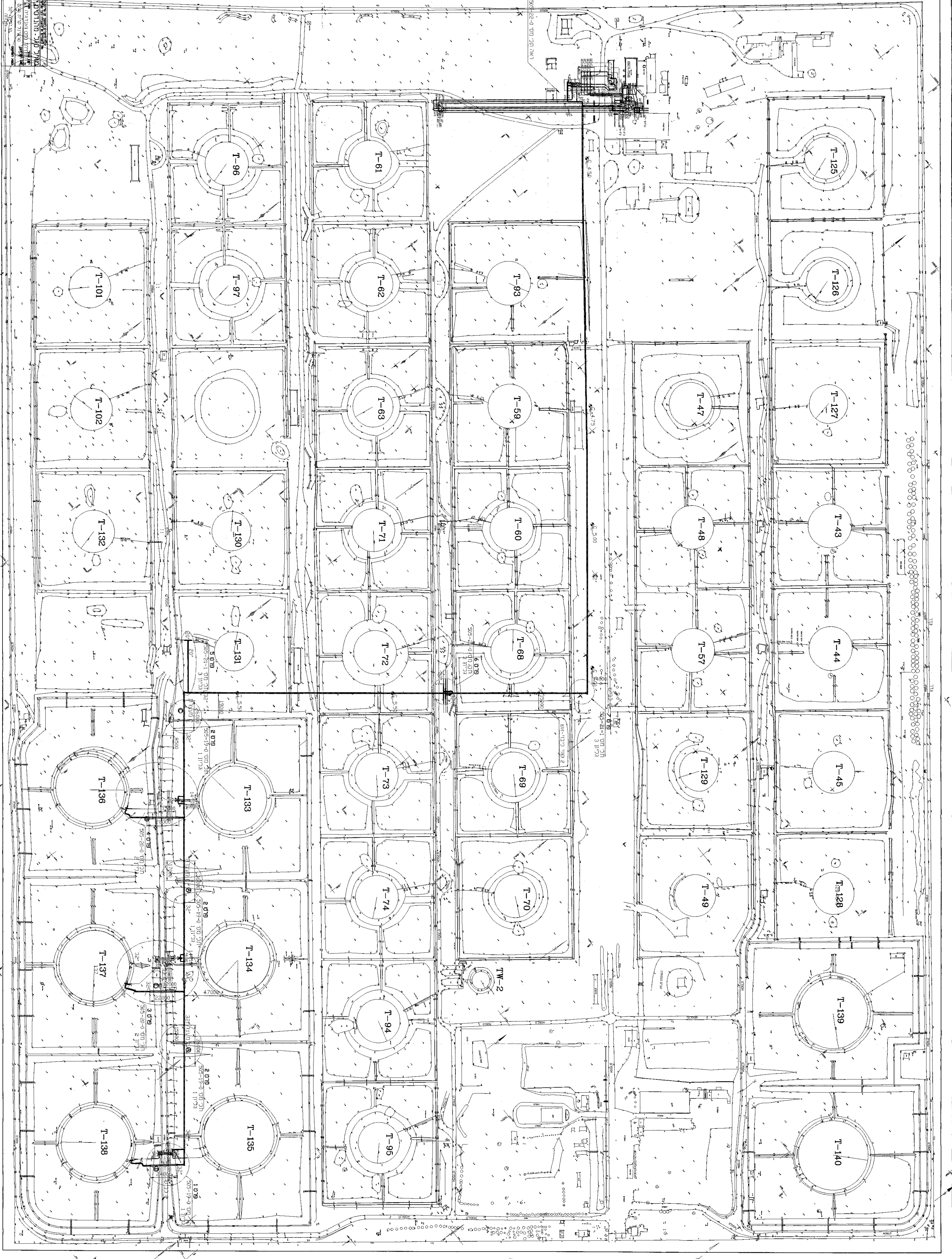
החורשה 17 רעננה 4361304

ד.א. duyytunnels@bezeqint.net

AS MADE

505-19-0 11/23/00
505-20-0 2 11/23/00
505-21-1 3 11/23/00
505-18 11/23/00

505-18-0 1





אגף תפעול

תאריך: 08/10/18

#203395

סטטוס מכלים טרמינל קריית חיים

הערות	תאריך בדיקה הבא	in service	תאריך בדיקה הבא	תאריך בדיקה	מספר מכל	מתקן
לא פעיל ממתין לשיפוץ	2020	2015		1994	44	טרמינל
לא פעיל ממתין לשיפוץ	2017	2012		1994	45	טרמינל
לא פעיל ממתין לשיפוץ	2020	2015		1993	69	טרמינל
	2023	2018	2030	2018	73	טרמינל
נמצא כעת בטיפול בעת השבתה			2018	1994	74	טרמינל
OOS – מאי 2020	2020	2015		1994	94	טרמינל
ממתין לשיפוץ	2020	2017 יש		1991	95	טרמינל
בשיפוץ					125	טרמינל
	2022	2017 יש	2023	2008	127	טרמינל
	2022	2018	2027	2012	128	טרמינל
לא פעיל ממתין לשיפוץ	2020	2015		1992	129	טרמינל
מיכל ניקוזים – OOS – יולי 2020					130	טרמינל
לא פעיל ממתין לשיפוץ				1993	131	טרמינל
	2020	2015	2019	2002 יש	133	טרמינל
	2018	2013	2026	2013 יש	134	טרמינל
בוצע ניקוי נמצא בשיפוץ					135	טרמינל
	2019	2014	2027	2007	136	טרמינל
	2022	2017 יש	2025	2005	137	טרמינל
לא פעיל ממתין לשיפוץ			2017		138	טרמינל
מתוכנן לניקוי ושיפוץ ב 2018	2018	2013	2018	1973	139	טרמינל
OOS – דצמבר 2019	2022	2017		1995	140	טרמינל
מושבת					126	טרמינל
מושבת					43	טרמינל
מושבת					47	טרמינל
מושבת					48	טרמינל
מושבת					57	טרמינל
מושבת					49	טרמינל
מושבת					93	טרמינל
מושבת					59	טרמינל
מושבת					60	טרמינל
מושבת					68	טרמינל
מושבת					70	טרמינל
מושבת					61	טרמינל
מושבת					62	טרמינל
מושבת					63	טרמינל
מושבת					71	טרמינל
מושבת					72	טרמינל
מושבת					96	טרמינל



אגף תפעול

מושבת					97	טרמינל
מושבת					101	טרמינל
מושבת					102	טרמינל
מושבת					132	טרמינל

בברכה,

יובל קולינסקי
 ממונה איכות סביבה

