

**ECOLOG**

ENGINEERING LTD

**אקולוג**

הנדסה בע"מ

10/01/2021

PR18217

לכבוד:

שירה תמיר

ממונה קרקעות מזוהמות

מחוז דרום

המשרד להגנת הסביבה

(ShiraT@sviva.gov.il)

רחלי דוד

אגף שפכי תעשייה, דלקים וקרקעות מזוהמות

המשרד להגנת הסביבה

[rachelyd@sviva.gov.il](mailto:rachelyd@sviva.gov.il)**הנדון: דו"ח מסכם פעילות חקירת קרקע וגז קרקע בשטח מפעל אלתא באר שבע בע"מ תע"א**

סימוכין: (1) התייחסות לממצאי חקירת קרקע וגז קרקע במפעל רמתא של התעשייה אווירית בבאר שבע (המשרד להגנת הסביבה, מאי 2020); (2) דו"ח מסכם לביצוע סקר קרקע וסקר גז קרקע (Phase II) בשטח מפעל רמתא מערכות בע"מ תע"א (אקולוג, יוני 2019); (3) התייחסות לממצאי חקירת קרקע במפעל רמתא של התעשייה אווירית בבאר שבע (המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2019).

שלום רב,

אקולוג הנדסה בע"מ (להלן: אקולוג) מתכבדת להגיש בזאת דו"ח מסכם, בהתאם לדרישת המשרד להגנת הסביבה (סימוכין 3), עבור סקר קרקע וגז קרקע בשטח מפעל אלתא מערכות באר שבע בע"מ תע"א (מפעל רמתא באר שבע לשעבר, להלן: המפעל).

מסמך זה כולל תיאור ממצאי חקירת הקרקע הראשונית במפעל וממצאי הסקר המשלים, לרבות מיקום הקידוחים, אופן דיגום הקרקע וגז הקרקע, בקורות איכות ועוד. חקירת הקרקע וגז הקרקע והסקר המשלים בוצעו בהתאם להנחיות אגף שפכי תעשייה, דלקים וקרקעות מזוהמות, המשרד להגנת הסביבה (להלן: הגנ"ס).

נשמח לעמוד לרשותכם בכל שאלה שתעלה.

בברכה,

אקולוג הנדסה בע"מ

יצחק שטרמר

מהנדס סביבה

לירז לוי גרוס

מהנדסת סביבה

**בקרת איכות ואישור המסמך: מירי למפרט – אקולוג****העתק: מר קותי אלבז, מר יוסי לוי, גב' יוליה ביסנובטי – אלתא מערכות באר שבע תעשייה אווירית לישראל**

## תוכן העניינים

### עמוד

### תוכן

|         |                                                   |
|---------|---------------------------------------------------|
| I.....  | רשימת איורים                                      |
| II..... | רשימת טבלאות                                      |
| 1.....  | 1 תקציר מנהלים                                    |
| 4.....  | 2 מבוא                                            |
| 4.....  | 2.1 כללי                                          |
| 4.....  | 2.2 הידרוגאולוגיה                                 |
| 7.....  | 3 ביצוע סקרי קרקע וגז קרקע                        |
| 8.....  | 3.1 קידוחי גז קרקע                                |
| 8.....  | 3.2 קידוחי קרקע                                   |
| 8.....  | 3.3 אבטחת טיב ואיכות הדיגום (QA/QC)               |
| 9.....  | 4 ממצאי החקירה                                    |
| 9.....  | 4.1 ממצאי החקירה באזור עבודה 1                    |
| 12..... | 4.2 ממצאי החקירה באזור עבודה 2                    |
| 15..... | 4.3 ממצאי החקירה באזור עבודה 3                    |
| 15..... | 4.3.1 ממצאי קידוחי קרקע באזור עבודה 3             |
| 17..... | 4.3.1 ממצאי קידוחי גז קרקע אקטיבי באזור עבודה 3   |
| 21..... | 4.4 ממצאי דיגום אוויר בתוך חלל מבנה, אזור עבודה 3 |
| 22..... | 4.5 סיכום ממצאי החקירה - אזור 3                   |
| 27..... | 4.6 תוצאות בקרת איכות של קידוחי קרקע              |
| 28..... | 5 סיכום והמלצות                                   |

## רשימת איורים

|         |                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.....  | איור 1: גבול מפעל אלתא באר שבע                                                                    |
| 6.....  | איור 2: מפה אזורי סכנה למקורות מים כתוצאה מזיהומי דלקים (מקור: הז-מט, יוני 2011)                  |
| 6.....  | איור 3: מפה גיאולוגית ומיקום קידוח ניטור מי תהום וקידוחי הפקה בשטח המפעל (מקור: הז-מט, יוני 2011) |
| 8.....  | איור 4: מפת חלוקה למוקדי זיהום פוטנציאליים                                                        |
| 11..... | איור 5: מיקום קידוחי גז וקרקע באזור עבודה 1, מפעל אלתא באר שבע                                    |
| 14..... | איור 6: מיקום קידוחי גז וקרקע באזור עבודה 2, מפעל אלתא באר שבע                                    |
| 14..... | איור 7: פריסת ריכוזי TCE בקידוחי גז קרקע במוקד מס' 2                                              |
| 21..... | איור 8: חישוב מקדם דעיכה ( $\alpha$ ) של חדירת גזי קרקע למבנה                                     |
| 24..... | איור 9: מיקום קידוחי גז וקרקע באזור עבודה 3, מפעל אלתא באר שבע                                    |

- איור 10:** ריכוז TCE נמדד בקידוחי גז קרקע באזור עבודה 3, מפעל אלתא באר שבע (ערכי מטרה: 200 מק"ג/מ"ק) 24.....
- איור 11:** ריכוז בנזן נמדד בקידוחי גז קרקע באזור עבודה 3, מפעל אלתא באר שבע (ערכי מטרה: 130 מק"ג/מ"ק) 25.....
- איור 12:** ריכוז אתיל בנזן נמדד בקידוחי גז קרקע באזור עבודה 3, מפעל אלתא באר שבע (ערכי מטרה: 392 מק"ג/מ"ק) 25.....
- איור 13:** ריכוז 1,4 Dichlorobenzene נמדד בקידוחי גז קרקע באזור עבודה 3, מפעל אלתא באר שבע (ערכי מטרה: 89 מק"ג/מ"ק) 26.....

## רשימת טבלאות

- טבלה 1:** תיאור ליתולוגי וריכוז ממצאי השדה בדגימות הקרקע – אזור עבודה 1 9.....
- טבלה 2:** ריכוז תוצאות אנליזות TPH, מתכות וחומרים נדיפים בדגימות קרקע בקידוחי הסקר – אזור עבודה 1 9..
- טבלה 3:** תוצאות דיגום גז קרקע אקטיבי – אזור עבודה 1 10.....
- טבלה 4:** תיאור ליתולוגי וריכוז ממצאי השדה בדגימות הקרקע – אזור עבודה 2 12.....
- טבלה 5:** ריכוז תוצאות אנליזות TPH, מתכות וחומרים נדיפים בדגימות קרקע בקידוחי הסקר – אזור עבודה 2 12..
- טבלה 6:** תוצאות דיגום גז קרקע אקטיבי – אזור עבודה 2 12.....
- טבלה 7:** תיאור ליתולוגי וריכוז ממצאי השדה בדגימות הקרקע – אזור עבודה 3 15.....
- טבלה 8:** ריכוז תוצאות אנליזות TPH וחומרים נדיפים בדגימות קרקע בקידוחי הסקר – אזור עבודה 3 15.....
- טבלה 9:** תוצאות אנליזות מתכות באזור עבודה מספר 3 16.....
- טבלה 10:** תוצאות אנליזות גזי קרקע באזור עבודה מספר 3 - ערכים חורגים מערכי המטרה מסומנים באדום 17....
- טבלה 11:** תוצאות דיגום חוזר של גז קרקע אקטיבי במפעל אלתא באר שבע (חריגות מסומנות בצבע אדום) 20.....
- טבלה 12:** תוצאות דיגום אוויר בתוך מבנה במפעל (חריגות מסומנות בצבע אדום) 21.....
- טבלה 13:** תוצאות אנליזות TPH (DRO, ORO) במעבדה משנית (בהשוואה לתוצאות מעבדה ראשית) 27.....

## נספחים

- נספח 1:** תעודות בדיקה של אנליזות קרקע וגז קרקע
- נספח 2:** טופס נטילת דגימות ושרשרת משמורת

**טבלת מונחים**

| קיצור       | משמעות                                                      |
|-------------|-------------------------------------------------------------|
| TPH         | Total Petroleum Hydrocarbons<br>כלל תרכובות פחממני דלק      |
| TPH DRO-ORO | תרכובות פחממני דלק בטווח פחמנים C10-C28                     |
| TPH GRO     | תרכובות פחממני דלק בטווח פחמנים C6-C10                      |
| VOC         | Volatile Organic Compound<br>חומרים אורגניים נדיפים         |
| SVOC        | Semivolatile Organic Compound<br>חומרים אורגניים חצי נדיפים |
| PID         | Photoionization Detector                                    |
| VSL         | Very Strict Level<br>ערכי סף ראשוניים                       |
| LOQ         | Limit of Quantitation<br>סף הכימות במכשור אנליטי            |
| TCE         | Trichloroethylene                                           |

## 1 תקציר מנהלים

חקירת הקרקע וגז הקרקע במפעל אלתא באר שבע, תע"א כללה חקירה ראשונית, אשר בוצעה בחודש מאי 2019 ובמסגרתה בוצעו שמונה (8) קידוחי קרקע ותשעה (9) קידוחי גז קרקע אקטיביים בשלושה מוקדי זיהום פוטנציאליים (אקולוג, יוני 2019). בהתאם לדרישות המשרד להגנת הסביבה (סימוכין 2), בוצע בחודש נובמבר 2019 חקירה משלימה אשר כללה דיגום אוויר תוך מבני, קידוח קרקע אחד (1) וארבעה (4) קידוחי גז קרקע משלימים לצורכי תיחום מרחבי של הזיהום שהתגלה במוקדים 2 ו-3. בחודשים יוני ואוקטובר 2020 בוצעו שני סבבים נוספים של דיגום גזי קרקע, אשר במסגרתם בוצע דיגום חוזר באזור הגדר הדרום-מערבית של המפעל, אשר גובל במרכז המסחרי ONE, לצורך השלמת תיחום אופקי של הזיהום במוקד.

סקר הקרקע וגז הקרקע בוצע בשלושה מוקדי זיהום פוטנציאליים במפעל: אזור מס' 1 – [REDACTED] ואזור מס' 2 – [REDACTED]. להלן סיכום תוצאות הסקר בכל אחד מהמוקדים:

- **אזור מספר 1** - בהתאם לתוכנית הדיגום, אקולוג ביצעה 2 קידוחי גז קרקע ו-4 קידוחי קרקע במוקדי זיהום פוטנציאליים באזור זה **ולא נמצאו כלל מזהמים בריכוז מעל ערכי המטרה**: לא התגלו חריגות בערכי TPH, מתכות, VOC או SVOC בכל קידוחי הקרקע, שבוצעו עד לעומק 4.4 מ' או עד הגעה לשכבת סלע, או בקידוחי הגז קרקע. אין לדעתנו צורך בהמשך פעולות חקירה באזור זה.
- **אזור מספר 2** - בהתאם לתוכנית הדיגום, אקולוג ביצעה 5 קידוחי גז קרקע ו-3 קידוחי קרקע באזור זה. ממצאי הסקר מראים כי **בכל קידוחי הקרקע לא נמצאו ריכוזי TPH, חומרים אורגניים נדיפים (VOC, SVOC) או מתכות מעל ערכי המטרה**. בקידוחי גז הקרקע לא נמצאו חריגות למעט בריכוזי Trichloroethylene (TCE), שנמדדו בטווח ריכוזים של 233-3,831 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 200 מק"ג/מ"ק. הריכוז המירבי נמדד בקידוח SG-7, הסמוך למחסן כימיקלים לשעבר. במסגרת הסקר המשלים, בוצע במוקד זה קידוח גז קרקע אקטיבי נוסף (SG-13) ליד הגדר המזרחית של המפעל, לצורך השלמת תיחום הזיהום שנתגלה, אשר נמצא ללא חריגות מערכי המטרה. ממצאי החקירה משלימים תיחום מרחבי של זיהום ה-TCE שנתגלה במוקד זה, אך אינם מצביעים באופן חד משמעי על מקור הזיהום שנתגלה בקידוחי גז הקרקע.
- **אזור מספר 3** - במסגרת חקירת הקרקע וגז הקרקע הראשונית והסקר המשלים, ביצעה אקולוג שמונה (8) קידוחי גז קרקע ושני (2) קידוחי קרקע באזור זה:
  - **קידוחי הקרקע** בוצעו ליד [REDACTED] (K-9) וליד מיכל סולר תת קרקע מושבת (K-8). ממצאי הסקר מראים כי לא נמצאו ריכוזי TPH, חומרים אורגניים נדיפים וחומרים נדיפים למחצה (VOC, SVOC) מעל ערכי המטרה בכל דוגמאות הקרקע שנטלו. בדוגמא יחידה בעומק 5 מ', נמדד ריכוז הברזל (27,520 מ"ג/ק"ג) חורג מערכי ה-VSL (10,164 מ"ג/ק"ג) אך לא מהערכי המטרה Tier 1 מסחרי/תעשייתי של 715,400 מ"ג/ק"ג. כיוון שהמפעל

אינו ממוקם באזור רגישות הידרוגיאולוגית גבוה (אזור רגישות ב-1'), ערך ה-VSL אינו מייצג. סביר להניח כי מקור הברזל בקרקע הינו טבעי.

➤ **קידוחי גז קרקע -** בסבב דיגום ראשון במסגרת החקירה הראשונית (מאי 2019), בוצעו שני קידוחי גז קרקע אקטיבי סמוך [REDACTED] בהם נמדדו ריכוזי TCE חורגים מערכי המטרה: בקידוח SG-8 נמדד ריכוז של 24,497 מק"ג/מ"ק ובקידוח SG-9 ריכוז של 30,210 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 200 מק"ג/מ"ק. בדיגום חוזר שבוצע בקידוח SG-9 נמדד ריכוז TCE של 60,319 מק"ג/מ"ק.

בסבב דיגום שני, במסגרת הסקר המשלים (יוני 2020), בוצעו שלושה (3) קידוחי גז קרקע אקטיבי (SG-10, SG-11, SG-12) נוספים. בקידוח SG-11 נמדד ריכוז TCE מירבי של 107,996 מק"ג/מ"ק סמוך לגדר הדרום-מזרחית של המפעל. בוצע דיגום חוזר של קידוח SG-11 לאימות התוצאות ובו נמדד ריכוז TCE של 55,796 מק"ג/מ"ק. בנוסף, בדיגום האוויר בסביבה (Air Blank) שבוצע ליד קידוח SG-11 נמדד ריכוז TCE של 51.3 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה של TCE כפי שהוגדר בחוק אוויר נקי הוא 2 מק"ג/מ"ק.

בסבב דיגום שלישי (אוקטובר 2020), בוצעו שלושה (3) קידוחי גז קרקע אקטיבי נוספים. שני קידוחים בוצעו סמוך לגדר המערבית של המפעל, במרחק של כ-15 מ' צפונית ודרומית לקידוח SG-11 (SG-14, SG-15) וקידוח גז קרקע נוסף בוצע בחצר שבין המבנה לגדר המפעל (SG-16). ממצאי הדיגום מראים כי בכל שלושת הקידוחים נמדדו חריגות בריכוזי המזהמים בגז הקרקע, כאשר ריכוז המזהמים המירבי נמדד בקידוח SG-14 והמזהם העיקרי הינו TCE:

- (1) TCE נמדד בקידוח SG-14 בריכוז של 1,400,000 מק"ג/מ"ק (גבוה מערכי המטרה בכ-4 סדרי גודל). בקידוח SG-15 נמדד ריכוז של 200,000 מק"ג/מ"ק ובקידוח שבוצע בחצר (SG-16) נמדד ריכוז TCE של 170,000 מק"ג/מ"ק.
- (2) 1,4-dichlorobenzene נמדד בשלושת הקידוחים בטווח של 380-2,500 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 89 מק"ג/מ"ק.
- (3) בנזן נמדד בשלושת הקידוחים בטווח ריכוזים של 640-4,400 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה 130 מק"ג/מ"ק.
- (4) אתיל-בנזן נמדד בשלושת הקידוחים בטווח ריכוזים של 2,200-17,000 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 392 מק"ג/מ"ק.
- (5) כלורופורם נמדד בריכוז של 180 ו-440 מק"ג/מ"ק בקידוחים SG-15 ו-SG-16 בהתאמה, בקידוח SG-14 דגימת הגז התקבלה כמרוכזת מאוד והמעבדה נאלצה לבצע מיהול, לכן סף הכימות נקבע כ-1,200 (ערך המטרה הינו 43 מק"ג/מ"ק).
- (6) בקידוח SG-16 נמדדו מספר חריגות נוספות מערכי המטרה: (1) המזהם trichlorobenzene-1,2,4 (1,000 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה 701 מק"ג/מ"ק), (2) Benzyl chloride (280 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה 20 מק"ג/מ"ק), (3) Hexachlorobutadiene (320 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה 45 מק"ג/מ"ק), (4) נפתלן (900 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה 29 מק"ג/מ"ק). ייתכן כי מזהמים אלה קיימים בקידוחים SG-14 ו-SG-15 אך דגימות הגז שנאספו בקידוחים אלה היו מרוכזות מאוד ונדרש מיהול, כתוצאה מכך סף הכימות האנליטי גבוה מאוד והם לא זוהו.

- (7) עבור שלושת הקידוחים ישנם מספר מזהמים נוספים עבורם נקבע סף הכימות האנליטי מעל לערך המטרה, בשל הצורך במיהול הדגימות.
- (8) לא נמדדו חריגות בדוגמת אוויר סביבה (Air Blank) אשר בוצע ליד הגדר.

ממצאי הסקר מאפשרים לתחום את זיהום גזי הקרקע שנתגלה באזור מספר 3 מצפון ומדרום. מכיוון מערב ניתן לראות כי בכל הקידוחים שבוצעו בסמיכות לגדר המפעל, נתגלו חריגות מערכי המטרה עבור מספר מזהמים בגזי הקרקע, כאשר TCE הינו המזהם העיקרי. מזהמים נוספים שנתגלו משתכים למזהמים שמקורם ב תרכובות דלקים (כגון בנזן, אתיל-בנזן, נפתלן) וחומרים אורגניים מוכלרים (כגון כלורופורם, 1,4-dichlorobenzene). על פי ממצאי הסקר ההיסטורי ומידע שנתקבל מנציגי המפעל, חומרים אלה אינם אופייניים לפעילות המפעל, לא מופיעים בהיתר הרעלים של המפעל (בהווה או בעבר), ולא נעשה בהם שימוש באזור עבודה זה. בנוגע ל-TCE, המפעל הפסיק פעילות עם כימיקל זה לפני למעלה מ-10 שנים. על פי ממצאי הסקר ההיסטורי ומידע שהתקבל מנציגי המפעל, לא היה שפך של כימיקלים במיקום דגריזר ה-TCE לשעבר.

לאור הממצאים הללו, להבנתנו, ייתכן כי מקור הזיהום אשר נתגלה באזור 3 אינו כתוצאה מפעילות במפעל אלא באר שבע אלא מפעילות היסטורית שהתרחשה בשטח הסמוך למפעל, לפני בניית מתחם "ONE".

בחלקו המערבי של המפעל (אזור 3) תוחם הזיהום עד לגדר המערבית של המפעל, אשר גובלת במרכז מסחר "One" אך לא מעבר לכך. על פי הסקר ההיסטורי (Phase 1, הז-מט יוני 2011) בעבר פעלו במקום זה משרדים ומוסד של חברת "מפעלי תובלה". החברה עסקה בשירותי תובלה ולוגיסטיקה, שינוע מטענים והתמחתה בשינוע חומרים מסוכנים. הובילה מחצבים, דשנים וכימיקלים עבור חברת כ"ל.

עקב הפעילות ההיסטורית במתחם "ONE" והחשש שמקור הזיהום שם, יש לבקש מהיחידה הסביבתית בעיריית באר שבע את תוצאות חקירת זיהום הקרקע שבוצעה במקום לפני הקמת מתחם "ONE" (ניתן תנאי לכך בהיתר בניה).

**דיגום אוויר בחלל מבנה -** במסגרת הסקר המשלים בוצע בתאריך 27.11.2019 דיגום אוויר תוך מבני במשרד הנמצא צמוד למיקום הדגריזר לשעבר במוקד מספר 3. דיגום האוויר (4593) בוצע במטרה לבחון את פוטנציאל חדירת גזי הקרקע לתוך מבנה המשרדים המאוכלס בעובדי המפעל. הבדיקה נעשתה בהמשך לממצאי סקר גזי הקרקע שהצביעו על ריכוז TCE חורג בקידוח SG-9 הסמוך. ממצאי הדיגום מראים ריכוז TCE של 7 מק"ג/מ"ק, אשר חורג מערך המטרה (Ambient Air) שהינו 2 מק"ג/מ"ק. יחד עם זאת, בתאריך ה-26.02.2020, בוצעו במפעל בדיקות גהות לסביבת העבודה של עובדי המשרד חומרים מורכבים (TCE נבדק בשיטת NIOSH1022). התוצאות שנמדדו היו מתחת לגבולות הרגישות של המיכשור האנליטי של המעבדה. **הממצאים מוכיחים כי קיים סיכון לחדירת גזים למבנים סביב האתר.** מומלץ לבחון אפשרות של חדירת גזים למבנים תת קרקעיים סביב האתר (מקלטים, מרתפים וכו') ולהקפיד על החלפת אוויר תקינה במבנים הסמוכים לגבול המפעל עם מרכז "ONE".

## 2 מבוא

### 2.1 כללי

מפעל אלתא מערכות באר שבע בע"מ תע"א (להלן: המפעל) ממוקם באזור תעשייה של באר שבע בשטח נרחב של כ-181 דונם ופעיל במיקום זה משנת 1966. המפעל מתמחה במגוון רחב של פרויקטים ביטחוניים ואזרחיים: יבשתיים, ימיים ותעופתיים, לרבות [REDACTED] שימושי הקרקע העיקריים באתר כוללים שני מבנים מרכזיים, מספר מכולות ומגרש אחסון ציוד. תהליכי הייצור במפעל כוללים [REDACTED] (איור 1).



**איור 1:** גבול מפעל אלתא באר שבע

### 2.2 הידרוגאולוגיה

מפעל אלתא באר שבע מערכות ממוקם בבקעת באר שבע, בקצה הצפוני של מדבר הנגב, כ-45 קילומטר מהים התיכון. בקעת באר שבע תחומה על ידי הרי חברון מצפון ורכס צפון הר הנגב מדרום ודרום – מזרח. הגבעות באזור זה בנויות מסלעי קירטון קשה ומכוסות בלס, שמקורו באבק איאולי בצבע חום בהיר. עובי שכבת הבלס בערוצים

יכול להגיע לכדי 10-15 מטרים, כאשר הבקעה כולה מכוסה בשכבות עמוקות של קרקעות סחף וסלעי משקע כאבן חול, קוגלומרט וחרסית ולס.

אזור באר שבע שייך לאקוויפר ההר. בבחינת הרגישות ההידרולוגית של אזור זה, האתר ממוקם באזור B-1 במפת אזורי הסכנה למקורות מים כתוצאה מזיהום על ידי דלקים, כלומר אקוויפר בו כמות המים מעטה ו/או המים בו מלוחים (איור 2), (סקר היסטורי סביבתי במתכונת ASTM E-1527-00, Phase I, הז-מט יוני 2011).

פני השטח באזור מתונים ומנוקזים על ידי ואדיות רדודים. מרקם הלס הינו קל עד בינוני והוא בעל משטר זרימה עילי, המושפע מכמות מעטה של משקעים. הקרקע אינה מסוגלת לשמור לחות לאורך זמן, עקב קושי החדירה של מים לשכבת הלס, למעט שכבה עליונה של סנטימטרים ספורים. ספיחת המים ע"י גרגירי הלס ותפיחת הגרגירים בקרקע יוצרים קרום אטום למים, אשר מגביר את הזרימה העילית (סקר היסטורי סביבתי במתכונת ASTM E-1527-00, Phase I, הז-מט יוני 2011), (איור 3).

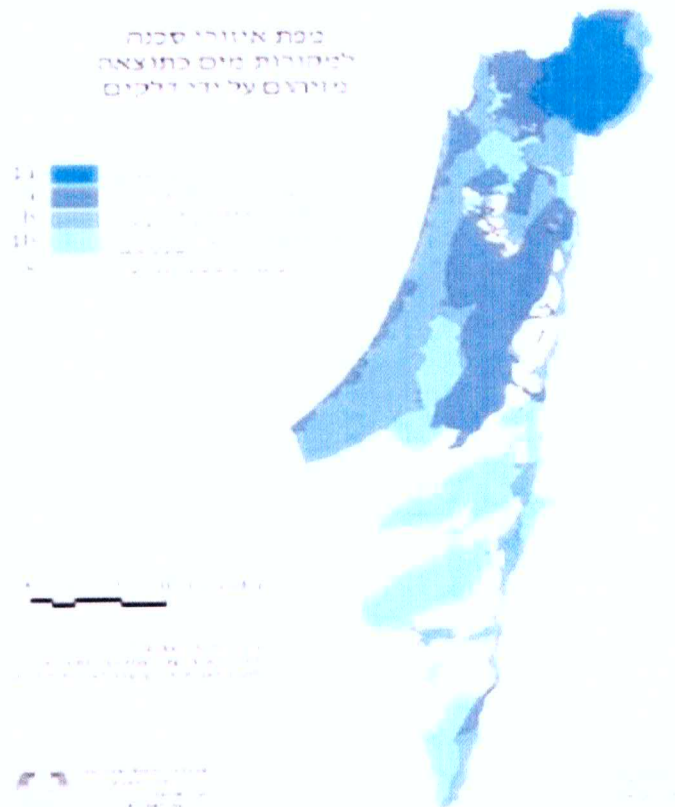
המפעל ממוקם בגובה ממוצע של 290 מטר מעל פני הים. האקוויפר הראשי ממנו מפיקים קידוחי ההפקה באזור המפעל הינו אקוויפר חבורת יהודה (ירקון תנינים), כאשר רום מפלס מי התהום באקוויפר הינו עשרות מטרים מעל פני הים ובעומק של מאות מטרים מתחת לפני השטח (השירות ההידרולוגי, 2014). אזור המילוי החוזר של האקוויפר באזור המפעל הוא במחשופי חבורת יהודה שבהרי חברון וקמר ברבור.

בין פני השטח לגג אקוויפר חבורת יהודה מצויות שכבות של קירטון וחואר (חבורות עבדת והר הצופים) בעובי של עשרות מטרים המהוות שכבה אוטמת לאקוויפר ולכן ניתן להניח שהאקוויפר באזור לא מושפע מפני השטח. עם זאת קיומם של סדקים בתת הקרקע עלול לאפשר חלחול איטי מפני השטח אל האקוויפר (סקר היסטורי סביבתי במתכונת ASTM E-1527-00, Phase I, הז-מט יוני 2011).

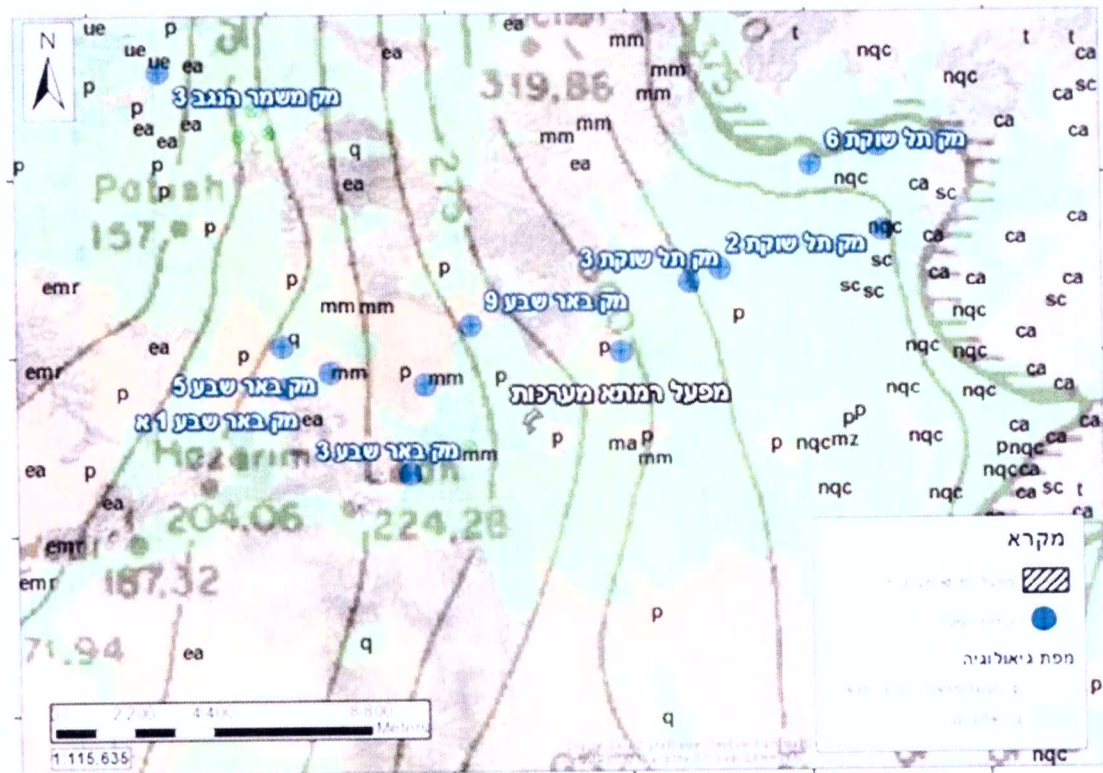
סלעי הקירטון של חבורת הר הצופים הממוקמים תחת אזור העבודה מהווים אקוויקלוד עליו תתכן שעניה מקומית של מי תהום בחלקים המוליכים של יחידת הצורות. יחידות הסלע של חבורת הר הצופים חוצצות בין יחידות מוליכות למחצה בחלקו העליון של החתך לאקוויפר חבורת יהודה שמתחת, ובכך מגבילות/מונעות מעבר מים לאקוויפר האזורי העמוק.

אקוויטרד חבורת עבדת המצוי בסמיכות למפעל משתרע על פני שטח נרחב בשפלה הדרומית ובצפון מערב הנגב, והוא מכיל כמות זעומה של מים הן בשל מיעוט הגשמים באזור, והן בשל מוליכות הידראולית נמוכה של האקוויטרד ואידוי וגר עילי גבוהים יחסית. על פי מפת המפלסים של חבורת עבדת (ניסים, 1991), רום המפלס באזור העבודה נע בין 325-350 מ', כלומר בעומק של מטרים ספורים מפני השטח ועד לעומק של כ-25 מ'. כאמור לעיל, תחת שטח המפעל יחידת קירטון זו אינה קיימת וסביר שהיא אינה מקיימת קשר הידראולי טוב עם היחידות המוליכות תחת האתר בשל המבנה העדשתי שלהן.

מניתוח החתך נראה ששכבת הצורות, המורכבת מחתך הטרוגני של חול, חואר, צורות ואופקי חרסית, מהווה אקוויפר אלוביאלי מקומי ועונתי בעל מבנה עדשתי ורציפות מרחבית מוגבלת. אקוויפר זה ניזון מחלחול מקומי של מים בערוצי הנחלים הממוקמים באזור, בהם חשופות יחידות עדשתיות מוליכות.



**איור 2:** מפה אזורי סכנה למקורות מים כתוצאה מזיהומי דלקים (מקור: הז-מט, יוני 2011)



**איור 3:** מפה גיאולוגית ומיקום קידוח ניטור מי תהום וקידוחי הפקה בשטח המפעל (מקור: הז-מט, יוני 2011)

### 3 ביצוע סקרי קרקע וגז קרקע

סקרי קרקע וגז קרקע שבוצעו בשטחו של המפעל כללו:

➤ **יוני, 2011:** סקר היסטורי (Phase I) (הז-מט, 2011). במסגרת הסקר ההיסטורי, לאיתור מוקדים פוטנציאליים לפעילות מזהמת במפעל. ממצאי הסקר הצביעו על תשתיות בעלות פוטנציאל לזיהום קרקע בשלושה מוקדים אפשריים (איור 4):

• אזור עבודה 1 – [REDACTED]

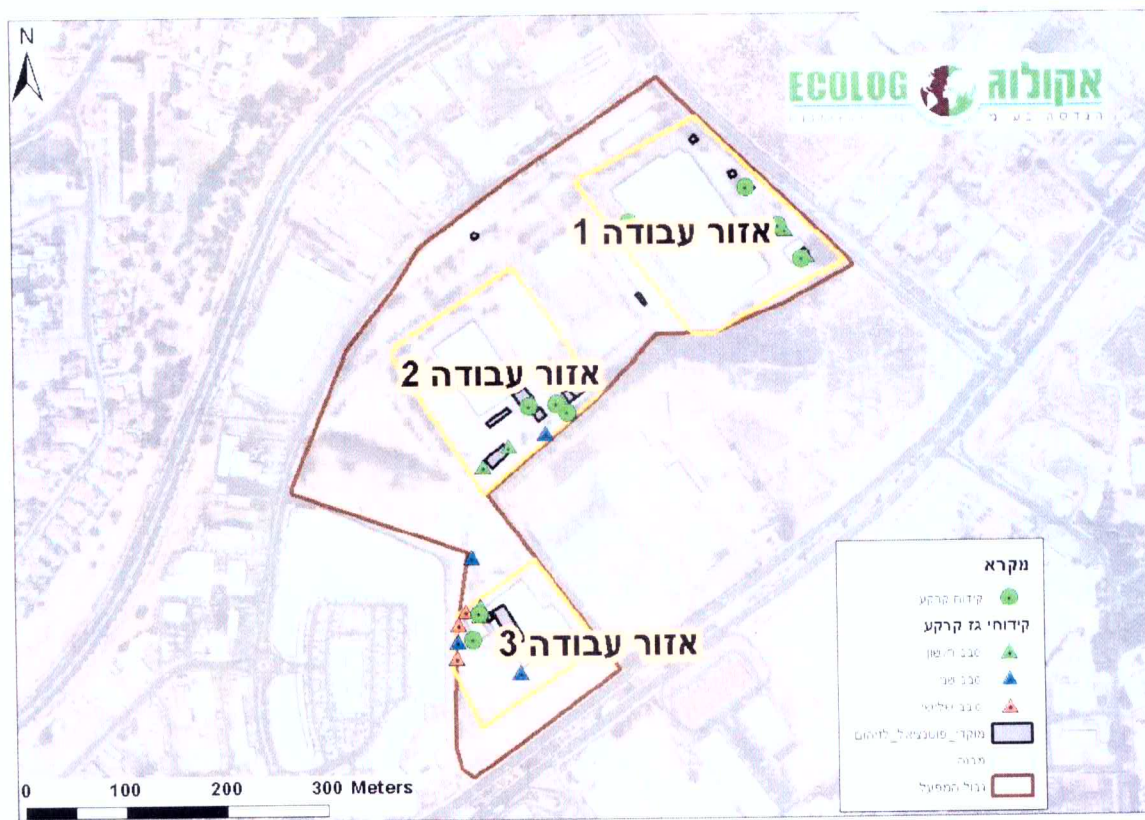
• אזור עבודה 2 – [REDACTED]

• אזור עבודה 3 – [REDACTED]

➤ **מאי 2019:** סקר קרקע וגז קרקע אקטיבי ראשוני בוצע במפעל בתאריכים 03-04/05/2019. הסקר כלל ביצוע של 8 קידוחי קרקע ו-9 קידוחי גז קרקע, בשלושה מוקדי זיהום פוטנציאליים. במסגרת הסקר אותרו בשניים מתוך שלושת מוקדי הזיהום הפוטנציאליים, חריגות מערכי המטרה עבור גזי הקרקע כאשר המזהם העיקרי הינו Trichloroethylene (TCE), כמפורט בהמשכו של מסמך זה.

➤ **יוני 2020:** ביצוע סקר גז קרקע משלים בשני מוקדים: (1) ליד הגדר המזרחית של המפעל ("אזור 2"); (2) ליד [REDACTED] והגדר הדרומית/מערבית של המפעל הסמוכה למרכז מסחרי "ONE" ("אזור 3"). ממצאי הסקר הצביעו על ריכוזים חורגים מערכי המטרה עבור TCE ליד מבנה מנהל חומרים, ולכן בוצע דיגום אוויר בתוך חלל מבנה במשרד הסמוך למוקד. בנוסף, הראו ממצאי הסקר כי הריכוז המירבי של TCE נמדד ליד גדר המפעל הדרום-מערבית, שגובלת במרכז המסחרי "ONE" (107,966 מק"ג/מ"ק). עקב הממצאים החורגים בוצע דיגום גז קרקע חוזר לקידוחים באזור המבנה.

➤ **אוקטובר 2020:** ביצוע פעולות להשלמת תיחום הזיהום אשר נתגלה בגזי הקרקע ליד [REDACTED] ובשטח בין מבנה מנהל חומרים מרכבים לגדר הדרומית/מערבית של המפעל, אשר סמוכה למרכז מסחרי "ONE". בוצעו שלושה (3) קידוחי גז קרקע אקטיבי נוספים, ובדיגום גזי הקרקע באזור זה נמדדו חריגות מערכי המטרה בגזי הקרקע כאשר המזהם העיקרי הינו TCE, שנתגלה בריכוז מירבי של 1,400,000 מק"ג/מ"ק ליד גדר המפעל.



**איור 4:** מפת חלוקה למוקדי זיהום פוטנציאליים

### 3.1 קידוחי גז קרקע

קידוחי גז הקרקע נעשו באמצעות דחיקה ישירה (Direct Push) על ידי מכונת Geoprobe, לעומקים משתנים של 1.8-5.0 מ' מתחת לפני הקרקע. ביצוע הקידוחים ודיגום גז הקרקע בשיטה האקטיבית נעשו על ידי מעבדה בעלת ההסמכה הדרושה מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות. אנליזות כימית של מרכיבי הגז נעשו במעבדת בקטוכס, על פי שיטת EPA TO-15 ברגישות של 1ppbv, בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה.

### 3.2 קידוחי קרקע

קידוחי הקרקע נעשו באמצעות דחיקה ישירה (Direct Push) על ידי מכונת Geoprobe, ללא שימוש בנוזלי קדחה, חומרי סיכה ועוד. הדיגום נעשה בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה, ע"י דוגמים מוסמכים של חב' אקודריל. דגימות קרקע נלקחו מהעומקים הנדרשים תוך דיגום בלתי מופר, מניעת זיהום צולב, התאמה לסוג הקרקע/תשתית, יצירת כמות פסולת קטנה ככל הניתן וטיפול מינימלי בדגימה טרם הכנסתה לכלים המתאימים. קביעת דגימות לשליחה לאנליזה כימית במעבדה מוסמכת בוצעה בהתאם לקריאות ה-PID שהתקבלו בשטח, כנדרש על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה (מעבדת בקטוכס, מעבדה ראשית, ומעבדת המכון הישראלי לאנרגיה וסביבה, מעבדה משנית).

### 3.3 אבטחת טיב ואיכות הדיגום (QA/QC)

- חזרות – לכל 20 דגימות קרקע נלקחה חזרה אחת לפחות לצורכי ביצוע אנליזה באותה המעבדה;

- פיצול דוגמאות - 10% מכל הדוגמאות הנשלחות לביצוע אנליזות כימיות במעבדה עברו פיצול ונשלחו למעבדה נוספת.

#### 4 ממצאי החקירה

סקר קרקע וגז קרקע אקטיבי ראשוני וחקירות משלימות בוצעו בשטח המפעל בין החודשים מאי 2019 – אוקטובר 2020, בהתאם לדרישות המשרד להגנת הסביבה ועל פי תוכנית הדיגום המאושרת. להלן פירוט ממצאי החקירה בכל אחד משלושת מוקדי הזיהום הפוטנציאלי במפעל.

תעודות אנליזה, כפי שהתקבלו ממעבדות בקטוכס ומעבדת Envirolab של החברה לשירותי איכות הסביבה, מרוכזות בנספח 2 וטופסי שרשרת משמורת בנספח 3. בכל הטבלאות להלן מסומנות התוצאות החורגות באדום. על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה, ריכוזי המזהמים בקרקע הושוו לערכי מטרה ראשוניים VSL – Very Strict (Level), הערך משמש לאיפיון אתר מזהם בשלב ראשון. ריכוזי גזי הקרקע הושוו לערכי המטרה על פי הנחיות IRBCA עבור שימושי תעשייה (המשרד להגנת הסביבה, ינואר 2020).

##### 4.1 ממצאי החקירה באזור עבודה 1

בהתאם לתוכנית הדיגום, אקולוג ביצעה 2 קידוחי גז קרקע ו-4 קידוחי קרקע באזור עבודה 1 (איור 6). אזור זה כלל [REDACTED], ואזורים בשימוש ואחסון אמולסיות על בסיס שמן ומים. במוקד זה לא נמצאו כלל מזהמים בריכוז מעל ערכי המטרה: לא התגלו חריגות בכל הקידוחי גז קרקע שבוצעו באזור ובקידוחי הקרקע, שבוצעו עד לעומק 4.4 מ', או עד הגעה לשכבת סלע, לא התגלו חריגות בערכי TPH, מתכות, VOC או SVOC.

טבלה 1: תיאור ליתולוגי וריכוז ממצאי השדה בדגימות הקרקע – אזור עבודה 1

| מוקד         | קידוח קרקע | עומק [מ'] | חומר יבש | תיאור חתך קרקע                 | PID [ppm] | ריח |
|--------------|------------|-----------|----------|--------------------------------|-----------|-----|
| אזור עבודה 1 | K-1        | 0.5       | 92.45    | מצע וסלע                       | 0.3       | אין |
|              | K-2        | 0.75      | 87.28    | חול, מצע וסלע                  | 0.5       | אין |
|              | K-3        | 0.5       | -        | חרסית                          | 0.1       | אין |
|              |            | 1.0       | -        | חרסית                          | 0.1       | אין |
|              |            | 2.0       | 79.72    | חרסית                          | 0.2       | אין |
|              |            | 3.0       | -        | חרסית                          | 0.1       | אין |
|              |            | 4.4       | 80.77    | חרסית                          | 0.2       | אין |
|              | K-4        | 0.5       | -        | חרסית                          | 0.3       | אין |
|              |            | 1.0       | -        | חרסית                          | 0.8       | אין |
|              |            | 2.0       | -        | לא בוצע, לא התקבלה קרקע בשרוול |           |     |
|              |            | 3.0       | -        | חרסית                          | 0.6       | אין |

(\*) קריאות PID כפי שהתקבלו בשטח.

טבלה 2: ריכוז תוצאות אנליזות TPH, מתכות וחומרים נדיפים בדגימות קרקע בקידוחי הסקר – אזור עבודה 1

| מוקד         | קידוח קרקע | עומק [מ'] | Total TPH (DRO,ORO) |         |           | מתכות                           | VOC [מ"ג/ק"ג] | SVOC [מ"ג/ק"ג]                                                |
|--------------|------------|-----------|---------------------|---------|-----------|---------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|
|              |            |           | TPH DRO             | TPH ORO | [מ"ג/ק"ג] |                                 |               |                                                               |
| אזור עבודה 1 | K-1        | 0.5       | 125                 | 84      | 209       | לא נמדדו ריכוזים מעל ערכי המטרה | <0.02         | Benzo(b)fluoranthene=0.06<br>bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate=0.9 |
|              | K-2        | 0.75      | 158                 | 83      | 241       |                                 | <0.02         | bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate=0.1<br>Di-n-butylphthalate=0.53  |

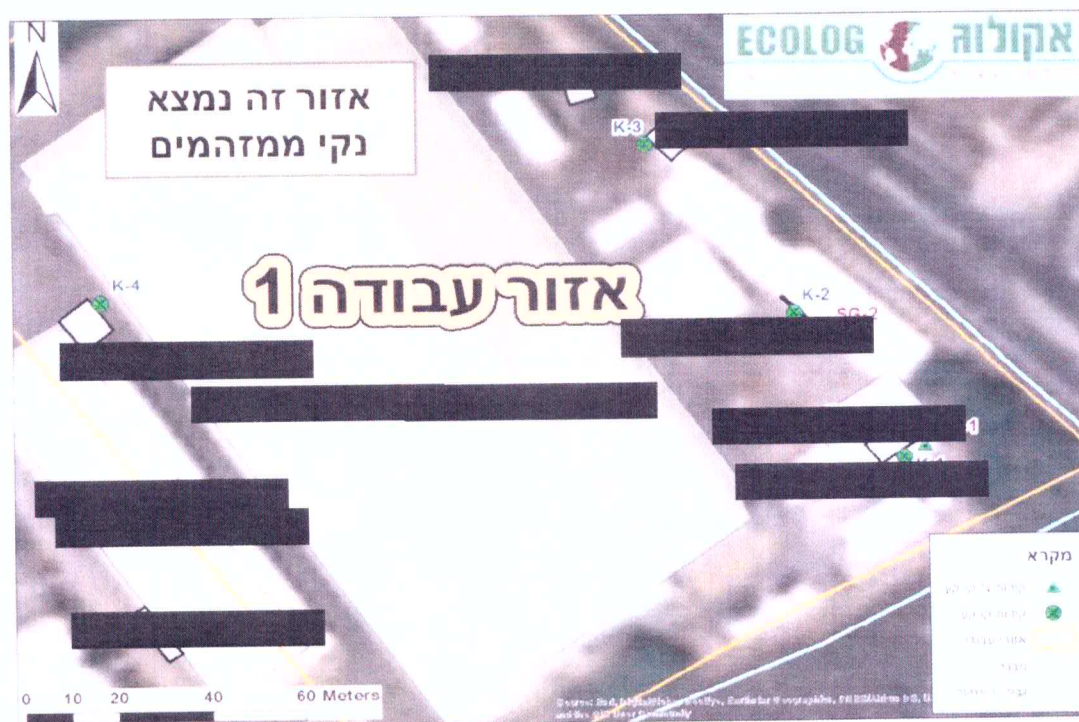
אקולוג הנדסה בע"מ

| SVOC<br>[מ"ג/ק"ג] | VOC<br>[מ"ג/ק"ג] | מתכות | TPH<br>ORO | TPH<br>DRO | Total TPH<br>(DRO,ORO) | עומק<br>[מ'] | קידוח<br>קרקע | מוקד |
|-------------------|------------------|-------|------------|------------|------------------------|--------------|---------------|------|
|                   |                  |       | [מ"ג/ק"ג]  |            |                        |              |               |      |
| -                 | -                |       | 113        | 144        | 257                    | 2.0          | K-3           |      |
| <0.05             | <0.02            |       | 70         | 125        | 195                    | 4.4          |               |      |
| -                 | -                | -     | 72         | 125        | 197                    | 1.0          | K-4           |      |
| <0.05             | <0.02            | -     | 85         | 119        | 204                    | 3.0          |               |      |

(\*) תוצאות על פי מעבדת בקטוכס.

### טבלה 3: תוצאות דיגום גז קרקע אקטיבי – אזור עבודה 1

| AB     | SG-2   | SG-1   | בקטוכס<br>LOQ | ערכי מטרה<br>תעשייה / מסחר<br>(2019 - Tier 1) | # CAS     | פרמטר                             |
|--------|--------|--------|---------------|-----------------------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 5512   | 5190   | 5505   |               |                                               |           |                                   |
| -      | 1.5 m  | 1.1 m  | [מק"ג/מ"ק]    |                                               |           |                                   |
| <5.46  | <5.46  | 7.74   | <5.46         | 1,750,000                                     | 71-55-6   | 1,1,1-trichloroethane (1,1,1-TCA) |
| <4.05  | <4.05  | <4.05  | <4.05         | 613                                           | 75-34-3   | 1,1-dichloroethane (1,1-DCA)      |
| <3.96  | <3.96  | <3.96  | <3.96         | 70,100                                        | 75-35-4   | 1,1-dichloroethene (1,1-DCE)      |
| <4.92  | <4.92  | <4.92  | <4.92         | 21,000                                        | 95-63-6   | 1,2,4-trimethylbenzene            |
| <4.92  | <4.92  | <4.92  | <4.92         | 21,000                                        | 108-67-8  | 1,3,5-trimethylbenzene            |
| 30     | 11     | 8      | <2.95         | 1,750,000                                     | 78-93-3   | Methyl Ethyl Ketone - MEK         |
| <4.1   | 6      | 6      | <4.1          | 10,500                                        | 591-78-6  | 2-hexanone                        |
| <23.75 | 45     | <23.75 | <23.75        | 10,900,000                                    | 67-64-1   | Acetone                           |
| <3.19  | 22     | 20     | <3.19         | 130                                           | 71-43-2   | Benzene                           |
| <3.11  | 4      | <3.11  | <3.11         | 245,000                                       | 75-15-0   | Carbon disulfide                  |
| <4.88  | <4.88  | <4.88  | <4.88         | 43                                            | 67-66-3   | Chloroform (CF)                   |
| <3.44  | <3.44  | <3.44  | <3.44         | 2,100,000                                     | 110-82-7  | Cyclohexane                       |
| <18.84 | <18.84 | <18.84 | <18.84        | NA                                            | 64-17-5   | Ethanol                           |
| <3.6   | <3.6   | <3.6   | <3.6          | 24,500                                        | 141-78-6  | Ethyl acetate                     |
| <2.64  | <2.64  | <2.64  | <2.64         | 3,500,000                                     | 75-00-3   | Ethyl chloride                    |
| <4.34  | 14     | 5      | <4.34         | 392                                           | 100-41-4  | Ethylbenzene                      |
| <5.62  | <5.62  | 13     | <5.62         | NA                                            | 75-69-4   | Trichlorofluoromethane (Freon 11) |
| <7.66  | <7.66  | <7.66  | <7.66         | 1,750,000                                     | 76-13-1   | Freon-113                         |
| <24.6  | <24.6  | 28     | <24.6         | 70,100                                        | 67-63-0   | Isopropyl alcohol                 |
| <4.1   | <4.1   | <4.1   | <4.1          | 1,050,000                                     | 108-10-1  | Methyl isobutyl ketone            |
| <3.61  | 5      | <3.61  | <3.61         | 3,770                                         | 1634-04-4 | Methyl tert-Butyl Ether (MTBE)    |
| <3.47  | <3.47  | <3.47  | <3.47         | 45,000                                        | 75-09-2   | Methylene chloride                |
| <4.34  | 13     | 11     | <4.34         | 35,000                                        | -         | P+m - xylene                      |
| 5      | <1.72  | <1.72  | <1.72         | 1,050,000                                     | 115-07-1  | Propylene (Propene)               |
| <6.78  | <6.78  | <6.78  | <6.78         | 2,100                                         | 127-18-4  | Tetrachloroethylene (PCE)         |
| <3.77  | 20     | 15     | <3.77         | 30,000                                        | 108-88-3  | Toluene                           |
| <3.96  | <3.96  | <3.96  | <3.96         | NA                                            | 156-60-5  | Trans-1,2-dichloroethene          |
| <5.37  | 24     | 80     | <5.37         | 200                                           | 79-01-6   | Trichloroethylene (TCE)           |
| <4.34  | 13     | 11     | <4.34         | 35,000                                        | 1330-20-7 | Xylenes (total)                   |



**איור 5:** מיקום קידוחי גז וקרקע באזור עבודה 1, מפעל אלטא באר שבע

## 4.2 ממצאי החקירה באזור עבודה 2

בהתאם לתוכנית הדיגום, אקולוג ביצעה 5 קידוחי גז קרקע ו-3 קידוחי קרקע באזור עבודה 2 (איורים 7-8). ממצאי הסקר מראים כי בכל קידוחי הקרקע לא נמצאו ריכוזי TPH, חומרים אורגניים נדיפים (VOC, SVOC) או מתכות מעל ערכי המטרה. בקידוחי גז הקרקע לא נמצאו חריגות למעט בריכוזי Trichloroethylene (TCE), שנמדדו בטווח ריכוזים של 233-3,831 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 200 מק"ג/מ"ק. הריכוז המירבי נמדד בקידוח SG-7, הסמוך למחסן כימיקלים לשעבר. במסגרת הסקר המשלים, בוצע במוקד זה קידוח גז קרקע אקטיבי נוסף (SG-13) לצורך השלמת תיחום הזיהום שנתגלה ליד הגדר המזרחית של המפעל.

**טבלה 4: תיאור ליתולוגי וריכוז ממצאי השדה בדגימות הקרקע – אזור עבודה 2**

| מוקד         | קידוח קרקע | עומק [מ'] | חומר יבש | תיאור חתך קרקע | PID [ppm] | ריח |
|--------------|------------|-----------|----------|----------------|-----------|-----|
| אזור עבודה 2 | K-5        | 1.0       | 89.51    | חרסית          | 0.3       | אין |
|              |            | 2.0       | -        | חרסית          | 0.3       | אין |
|              |            | 3.0       | 83.88    | חרסית          | 0.4       | אין |
|              |            | 3.0 dup   | 83.88    | -              | -         | -   |
|              | K-6        | 0.5       | -        | חול            | 0.3       | אין |
|              |            | 1.0       | -        | חול            | 0.4       | אין |
|              |            | 2.0       | 89.26    | חרסית          | 0.5       | אין |
|              |            | 3.0       | -        | חרסית          | 0.4       | אין |
|              |            | 4.4       | 85.38    | חרסית          | 0.4       | אין |
|              | K-7        | 0.6       | 86.52    | חול וסלע       | 0.5       | אין |

<sup>(\*)</sup> קריאות PID כפי שהתקבלו בשטח.

**טבלה 5: ריכוז תוצאות אנליזות TPH, מתכות וחומרים נדיפים בדגימות קרקע בקידוחי הסקר - אזור עבודה 2**

| מוקד פוטנציאלי | קידוח קרקע | עומק [מ'] | TPH (DRO+ORO) | TPH (DRO) | TPH (ORO) | מתכות                                         | VOC [מ"ג/ק"ג] | SVOC [מ"ג/ק"ג]                    |
|----------------|------------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| אזור עבודה 2   | K-5        | 1.0       | 199           | 125       | 74        | לא נתגלו ריכוזים מעל ערכי המטרה (ראה טבלה 17) | -             | -                                 |
|                |            | 3.0       | 212           | 134       | 78        |                                               | <0.02         | <0.05                             |
|                |            | 3.0 dup   | 211           | 135       | 76        |                                               | <0.02         | bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate=0.14 |
|                |            | 2.0       | 218           | 139       | 79        |                                               | -             | -                                 |
|                | K-6        | 4.4       | 179           | 115       | 64        |                                               | <0.02         | <0.05                             |
|                |            | 0.6       | 264           | 101       | 163       |                                               | <0.02         | bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate=0.17 |
|                | K-7        |           |               |           |           |                                               |               |                                   |

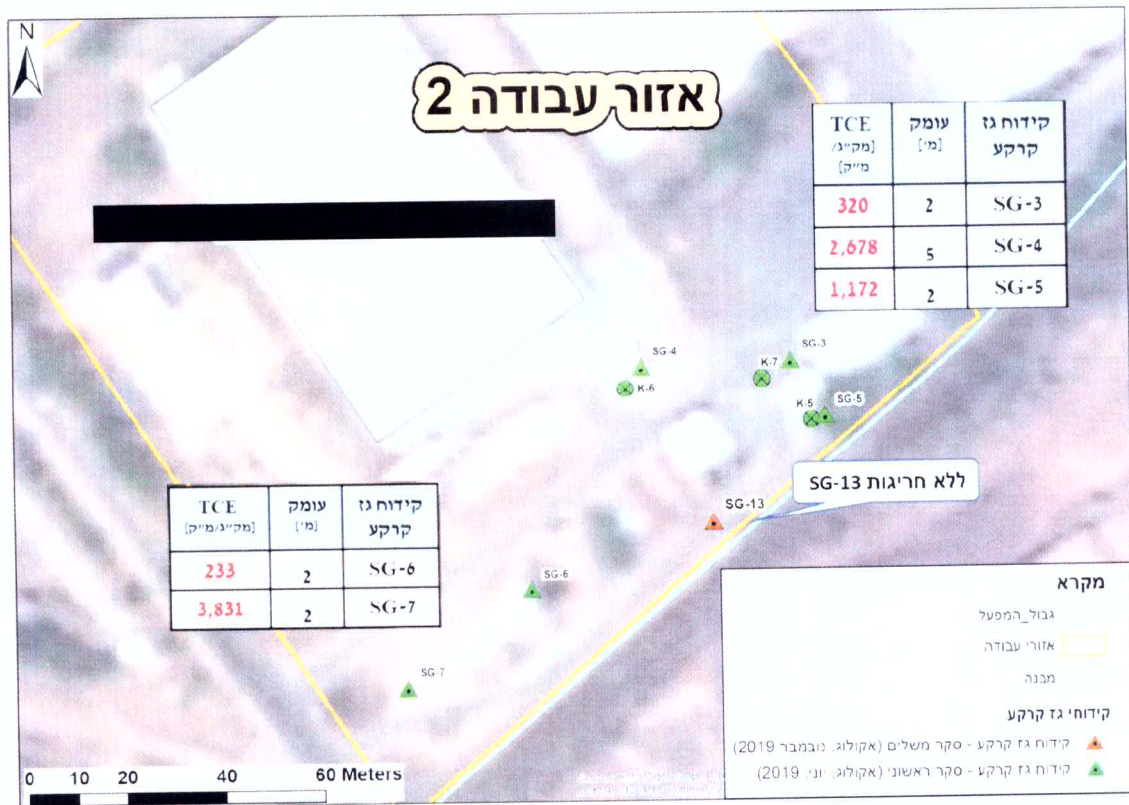
<sup>(\*)</sup> תוצאות על פי מעבדת בקטוכס.

**טבלה 6: תוצאות דיגום גז קרקע אקטיבי – אזור עבודה 2**

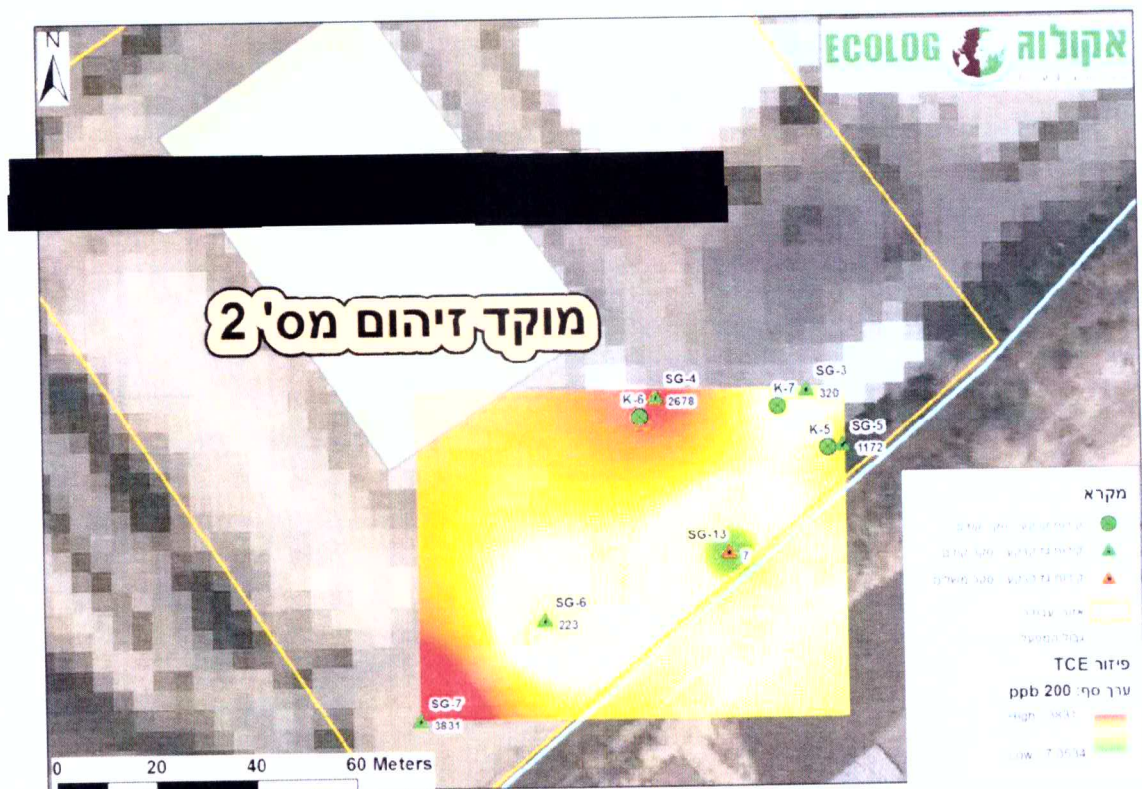
| פרמטר                             | # CAS   | ערכי מטרה תעשייה / מסחר (2019 - Tier 1) | בקטוכס LOQ | SG-3   | SG-4    | dup SG-5 | SG-5  | SG-6   | SG-7   | SG-13 |
|-----------------------------------|---------|-----------------------------------------|------------|--------|---------|----------|-------|--------|--------|-------|
|                                   |         | [מק"ג/מ"ק]                              |            | 2.0 m  | 5.0 m   | 2.0 m    | 2.0 m | 2.0 m  | 2.0 m  | 5.0   |
| 1,1,1-trichloroethane (1,1,1-TCA) | 71-55-6 | 1,750,000                               | <5.46      | <5.46  | 6.9     | <5.46    | <5.46 | <5.46  | <5.46  | <5.47 |
| 1,1-dichloroethane (1,1-DCA)      | 75-34-3 | 613                                     | <4.05      | 23.5   | 211.4   | 112      | 114   | 18.13  | 18.13  | <4.06 |
| 1,1-dichloroethene (1,1-DCE)      | 75-35-4 | 70,100                                  | <3.96      | 302.69 | 2845.31 | 1001     | 986   | 117.53 | 117.53 | <3.97 |
| 1,2,4-trimethylbenzene            | 95-63-6 | 21,000                                  | <4.92      | <4.92  | <4.92   | 16       | 16    | <4.92  | <4.92  | 176   |

אקולוג הנדסה בע"מ

| SG-13 | SG-7   | SG-6   | SG-5   | dup<br>SG-5 | SG-4   | SG-3   | בקטוכס<br>LOQ | ערכי מטרה<br>תעשייה / מסחר<br>(2019 - Tier 1) | # CAS     | פרמטר                                     |
|-------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|---------------|-----------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------|
| 4850  | 5507   | 5540   | 5170   | 4850        | 5193   | 1911   |               | [מק"ג/מ"ק]                                    |           |                                           |
| 5.0   | 2.0 m  | 2.0 m  | 2.0 m  | 2.0 m       | 5.0 m  | 2.0 m  | <4.92         | 21,000                                        | 108-67-8  | 1,3,5-trimethylbenzene                    |
| 50    | <4.92  | <4.92  | 6      | 6           | <4.92  | <4.92  | <4.92         |                                               |           |                                           |
| 12    | 74     | <2.95  | 22     | 24          | 21     | 6      | <2.95         | 1,750,000                                     | 78-93-3   | Methyl Ethyl Ketone -<br>MEK (2-Butanone) |
| <4.11 | 7      | <4.1   | 6      | 6           | 8      | <4.1   | <4.1          | 10,500                                        | 591-78-6  | 2-hexanone                                |
| 244   | 534    | <23.75 | 177    | 176         | 420    | <23.75 | <23.75        | 10,900,000                                    | 67-64-1   | Acetone                                   |
| 5     | 9      | 4      | 6      | 6           | 31     | <3.19  | <3.19         | 130                                           | 71-43-2   | Benzene                                   |
| 9     | 6      | <3.11  | <3.11  | <3.11       | <3.11  | <3.11  | <3.11         | 245,000                                       | 75-15-0   | Carbon disulfide                          |
| <4.89 | 51     | <4.88  | 10     | 10          | 46     | 6      | <4.88         | 43                                            | 67-66-3   | Chloroform (CF)                           |
| 6     | 7      | <3.44  | 4      | 4           | 4      | <3.44  | <3.44         | 2,100,000                                     | 110-82-7  | Cyclohexane                               |
| 891   | <18.84 | <18.84 | <18.84 | <18.84      | <18.84 | <18.84 | <18.84        | NA                                            | 64-17-5   | Ethanol                                   |
| <3.61 | <3.6   | <3.6   | 6      | 6           | 6      | <3.6   | <3.6          | 24,500                                        | 141-78-6  | Ethyl acetate                             |
| <2.65 | <2.64  | <2.64  | <2.64  | <2.64       | <2.64  | <2.64  | <2.64         | 3,500,000                                     | 75-00-3   | Ethyl chloride                            |
| 39    | 6      | <4.34  | 5      | 5           | 5      | <4.34  | <4.34         | 392                                           | 100-41-4  | Ethylbenzene                              |
| <5.63 | <5.62  | <5.62  | 18     | 18          | 18     | <5.62  | <5.62         | NA                                            | 75-69-4   | Trichlorofluoromethane<br>(Freon 11)      |
| <7.68 | <7.66  | <7.66  | 10     | 10          | 10     | <7.66  | <7.66         | 1,750,000                                     | 76-13-1   | Freon-113                                 |
| 66    | <24.6  | 223    | <24.6  | <24.6       | 163    | <24.6  | <24.6         | 70,100                                        | 67-63-0   | Isopropyl alcohol                         |
| 52    | <4.1   | <4.1   | 7      | 7           | 5      | <4.1   | <4.1          | 1,050,000                                     | 108-10-1  | Methyl isobutyl ketone                    |
| 135   | <3.61  | <3.61  | <3.61  | <3.61       | <3.61  | <3.61  | <3.61         | 3,770                                         | 1634-04-4 | Methyl tert-Butyl Ether<br>(MTBE)         |
| 41    | <3.47  | <3.47  | 7      | 7           | 7      | <3.47  | <3.47         | 45,000                                        | 75-09-2   | Methylene chloride                        |
| 165   | 14     | 6      | 12     | 12          | 13     | 5      | <4.34         | 35,000                                        | -         | P+m - xylene                              |
| <1.73 | 11     | <1.72  | <1.72  | <1.72       | <1.72  | <1.72  | <1.72         | 1,050,000                                     | 115-07-1  | Propylene (Propene)                       |
| <6.80 | <6.78  | <6.78  | 12     | 12          | 12     | <6.78  | <6.78         | 2,100                                         | 127-18-4  | Tetrachloroethylene<br>(PCE)              |
| 164   | 12     | 5      | 9      | 9           | 16     | <3.77  | <3.77         | 30,000                                        | 108-88-3  | Toluene                                   |
| <3.97 | <3.96  | <3.96  | <3.96  | <3.96       | <3.96  | <3.96  | <3.96         | NA                                            | 156-60-5  | Trans-1,2-<br>dichloroethene              |
| 7     | 3,831  | 233    | 1,151  | 1,172       | 2,678  | 320    | <5.37         | 200                                           | 79-01-6   | Trichloroethylene (TCE)                   |
| <2.56 | <2.56  | <2.56  | <2.56  | <2.56       | <2.56  | <2.56  | <2.56         | 223                                           | 75-01-4   | Vinyl chloride                            |
| 235   | 14     | 6      | 12     | 12          | 13     | 5      | <4.34         | 35,000                                        | 1330-20-7 | Xylenes (total)                           |



איור 6: מיקום קידוחי גז וקרקע באזור עבודה 2, מפעל אלטא באר שבע



איור 7: פריסת ריכוזי TCE בקידוחי גז קרקע במוקד מס' 2

4.3 ממצאי החקירה באזור עבודה 3

במסגרת חקירת הקרקע וגז הקרקע הראשונית והסקר המשלים, ביצעה אקולוג שמונה (8) קידוחי גז קרקע ושני (2) קידוחי קרקע (איור 6). תשתיות בעלות פוטנציאל לזיהום קרקע באזור זה כוללות דגריזר TCE מושבת, קו ציפוי במבנה מנהל חומרים מורכבים ומיכל סולר תת קרקעי מושבת.

4.3.1 ממצאי קידוחי קרקע באזור עבודה 3

שני קידוחי קרקע בוצעו באזור עבודה 3: ליד מיכל סולר תת קרקעי מושבת (K-8) וק (K-9). ממצאי הסקר מראים כי בקידוחי הקרקע לא נמצאו ריכוזי TPH, חומרים אורגניים נדיפים (VOC, SVOC) או מתכות מעל ערכי המטרה.

**טבלה 7:** תיאור ליתולוגי וריכוז ממצאי השדה בדגימות הקרקע - אזור עבודה 3

| מוקד         | קידוח קרקע | עומק [מ'] | תיאור חתך קרקע   | PID [ppm] | ריח |
|--------------|------------|-----------|------------------|-----------|-----|
| אזור עבודה 3 | K-8        | 1.0       | חול              | 2.4       | אין |
|              |            | 2.0       | חרסית            | 1.6       | אין |
|              |            | 3.0       | חרסית            | 8.4       | אין |
|              |            | 4.0       | חרסית            | 7.7       | אין |
|              |            | 5.5       | חרסית-סלע        | 14.4      | אין |
| אזור עבודה 3 | K-9        | 0.5       | חרסית חומה בהירה | 0.1       | אין |
|              |            | 1.0       | חרסית חומה בהירה | 0.1       | אין |
|              |            | 2.0       | חרסית חומה בהירה | 0.2       | אין |
|              |            | 3.0       | חרסית חומה בהירה | 0.1       | אין |
|              |            | 4.0       | חרסית חומה בהירה | 0         | אין |
|              |            | 5.0       | חרסית חומה בהירה | 0.1       | אין |

(\*) קריאות PID כפי שהתקבלו בשטח.

**טבלה 8:** ריכוז תוצאות אנליזות TPH וחומרים נדיפים בדגימות קרקע בקידוחי הסקר – אזור עבודה 3

| מוקד פוטנציאלי | קידוח קרקע | עומק [מ'] | TPH (DRO+ORO) | TPH (DRO) | TPH (ORO) | VOC                  | SVOC  |
|----------------|------------|-----------|---------------|-----------|-----------|----------------------|-------|
| [מ"ג/ק"ג]      |            |           |               |           |           |                      |       |
| אזור עבודה 3   | K-8        | 3.0       | 272           | 166       | 106       | -                    | -     |
|                |            | 4.0       | 148           | 94        | 54        | -                    | -     |
|                |            | 5.5       | 208           | 135       | 73        | Trichloroethene=0.09 | <0.05 |
| אזור עבודה 3   | K-9        | 0.5       | 105           | 29        | 76        |                      |       |
|                |            | 1.0       | 60            | 23        | 37        | N.D.                 |       |
|                |            | 2.0       | 59            | 26        | 33        | -                    | -     |
|                |            | 3.0       | 18            | 18        | <7        | -                    | -     |
|                |            | 4.0       | 35            | 21        | 14        | -                    | -     |
|                |            | 5.0       | 18            | 18        | <7        | N.D.                 |       |
|                |            | 2.0 DUP   | 52            | 21        | 31        | -                    | -     |

\* ערכי מטרה של Total TPH (DRO,ORO) - 350 מ"ג/ק"ג

## טבלה 9: תוצאות אנליזת מתכות באזור עבודה מספר 3

| TIER 1<br>ערכי מטרה תעשייה /<br>מסחר<br>אזור רגישות באקוויפר<br>B-1 | VSL 2020 | בקטוכם<br>LOQ | אזור עבודה מס' 3 |               |           |
|---------------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------------|---------------|-----------|
|                                                                     |          |               | K-9              | קידוח קרקע    |           |
|                                                                     |          |               | 5.0              | עומק [מ']     |           |
|                                                                     |          |               |                  | פרמטר [mg/kg] |           |
| 996,345                                                             | 78,000   | <3            | 18,617           | Al            | אלומיניום |
| 409                                                                 | 31.3     | <3            | <3               | Sb            | אנטימון   |
| 16                                                                  | 16       | <5            | <5               | As            | ארסן      |
| 194,389                                                             | 15,600   | <1            | 167              | Ba            | בריום     |
| 2,000                                                               | 156      | <0.1          | 1                | Be            | בריליום   |
| 204,000                                                             | 1,230    | <3            | 19               | B             | בורון     |
| 864                                                                 | 71.3     | <2            | <2               | Cd            | קדמיום    |
| -                                                                   | -        | <5            | 143,195          | Ca            | סידן      |
| -                                                                   | -        | <1            | 36               | Cr            | כרום      |
| 305                                                                 | 23.4     | <1            | 12               | Co            | קובלט     |
| 40,900                                                              | 3,128    | <1            | 23               | Cu            | נחושת     |
| 715,000                                                             | 10,164   | <1            | 27,520           | Fe            | ברזל      |
| 320                                                                 | 40       | <1            | 2                | Pb            | עופרת     |
| 2,044                                                               | 156      | <1            | 21               | Li            | ליתיום    |
| -                                                                   | -        | <5            | 11,331           | Mg            | מגנזיום   |
| 23,100                                                              | 1,865    | <1            | 288              | Mn            | מנגן      |
| 3.13                                                                | 3.13     | <1            | <1               | Hg            | כספית     |
| 5,110                                                               | 391      | <1            | <1               | Mo            | מוליבדן   |
| 12,800                                                              | 528      | <1            | 25               | Ni            | ניקל      |
| -                                                                   | -        | <3            | 376              | P             | זרחן      |
| -                                                                   | -        | <5            | 4,778            | K             | אשלגן     |
| 5,110                                                               | 20.4     | <3            | <3               | Se            | סלניום    |
| -                                                                   | -        | <3            | 932              | Si            | צורן      |
| 5,110                                                               | 338      | <1            | <1               | Ag            | כסף       |
| -                                                                   | -        | <5            | 915              | Na            | נתרן      |
| 613,000                                                             | 46,900   | <1            | 373              | Sr            | סטרונציום |
| -                                                                   | -        | <3            | 212              | S             | גופרית    |
| 10.20                                                               | 0.782    | <1            | <1               | Tl            | תליום     |
| 613,000                                                             | 46,900   | <3            | <3               | Sn            | בדיל      |
| -                                                                   | -        | <1            | 698              | Ti            | טיטניום   |
| 4,920                                                               | 390      | <1            | 74               | V             | וונדיום   |
| 307,000                                                             | 23,500   | <1            | 44               | Zn            | אבץ       |
| 818                                                                 | 62.6     | <5.0          | <5               | W             | טונגסטן   |

(\*) תוצאות על פי מעבדת בקטוכם.

ממצאי קידוחי גז קרקע אקטיבי באזור עבודה 3 4.3.1

**טבלה 10:** תוצאות אנליזת גזי קרקע באזור עבודה מספר 3 - ערכים חורגים מערכי המטרה מסומנים באדום

| Air Blank<br>(AB) | SG-16      | SG-15      | SG-14      | SG-12      | SG-11      | SG-10      | SG-9       | SG-8       | ערכי מטרה              |            | # CAS     | פרמטר                                  |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|------------|-----------|----------------------------------------|
|                   |            |            |            |            |            |            |            |            | תעשייה / מסחר - Tier 1 | מק"ג/מ"ק   |           |                                        |
|                   |            |            |            |            |            |            |            |            | (2019)                 | (2019)     |           |                                        |
| 1SC00638          | 1SS01003   | 1SC00949   | 1SC00615   | 1911       | H4071      | 4357       | 5509       | 4354       | 3.0 m                  | 27/11/2019 | 1,750,000 | 1,1,1-trichloroethane (1,1,1-TCA)      |
| -                 | 2.0 m      | 2.0 m      | 2.0 m      | 1.8 m      | 2.0 m      | 3.0 m      | 3.0 m      | 3.0 m      |                        |            |           |                                        |
| 04/11/2020        | 04/11/2020 | 04/11/2020 | 04/11/2020 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 27/11/2019 |                        |            |           |                                        |
| <0.31             | <130       | <150       | <1,100     | <5.47      | <5.47      | <5.47      | 8.85       | 7.05       |                        |            | 71-55-6   | 1,1,1-trichloroethane (1,1,1-TCA)      |
| <0.35             | <150       | <170       | <1,300     | <6.88      | <6.88      | <6.88      | <6.88      | <6.88      |                        | 17         | 79-34-5   | 1,1,2,2-tetrachloroethane              |
| <0.25             | <110       | <120       | <930       | <5.47      | <5.47      | <5.47      | <5.47      | <5.47      |                        | 61         | 79-00-5   | 1,1,2-trichloroethane (1,1,2-TCA)      |
| <0.37             | <160       | <180       | <1,300     | <4.06      | <4.06      | <4.06      | <4.06      | <4.06      |                        | 613        | 75-34-3   | 1,1-dichloroethane (1,1-DCA)           |
| <0.35             | <150       | <170       | <1,300     | <3.97      | <3.97      | <3.97      | 8.48       | 5.84       |                        | 70,100     | 75-35-4   | 1,1-dichloroethene (1,1-DCE)           |
| <0.61             | 1,000      | <300       | <2,200     | <7.44      | <7.44      | <7.44      | <7.44      | <7.44      |                        | 701        | 120-82-1  | 1,2,4-trichlorobenzene                 |
| 5.20              | 970        | 900        | 6,500      | 58         | 8.03       | <4.94      | <4.94      | <4.94      |                        | 21,000     | 95-63-6   | 1,2,4-trimethylbenzene                 |
| <0.29             | <130       | <140       | <1,100     | <7.70      | <7.70      | <7.70      | <7.70      | <7.70      |                        | 2          | 106-93-4  | 1,2-dibromoethane (EDB)                |
| <0.37             | <160       | <180       | <1,400     | <6.03      | <6.03      | <6.03      | <6.03      | <6.03      |                        | 70,100     | 95-50-1   | 1,2-dichlorobenzene (EDC)              |
| <0.28             | <120       | <140       | <1,000     | <4.06      | <4.06      | <4.06      | 11.03      | <4.06      |                        | 38         | 107-06-2  | 1,2-dichloroethane                     |
| <0.31             | <130       | <150       | <1,100     | <4.63      | <4.63      | <4.63      | <4.63      | <4.63      |                        | 265        | 78-87-5   | 1,2-dichloropropane                    |
| 1.00              | 390        | 370        | 2,500      | 18.19      | <4.93      | <4.93      | <4.93      | <4.93      |                        | 21,000     | 108-67-8  | 1,3,5-trimethylbenzene                 |
| <0.41             | <180       | <200       | <1,500     | <2.22      | <2.22      | <2.22      | <2.22      | <2.22      |                        | 30         | 106-99-0  | 1,3-butadiene                          |
| <0.38             | <160       | <180       | <1,400     | <6.03      | <6.03      | <6.03      | <6.03      | <6.03      |                        | NA         | 541-73-1  | 1,3-dichlorobenzene                    |
| <0.39             | 490        | 380        | 2,500      | <6.03      | <6.03      | <6.03      | <6.03      | <6.03      |                        | 89         | 106-46-7  | 1,4-dichlorobenzene                    |
| <0.30             | <130       | <140       | <1,100     | <3.61      | <3.61      | <3.61      | <3.61      | <3.61      |                        | 196        | 123-91-1  | 1,4-dioxane                            |
| 1.60              | 320        | 310        | 2,300      | 14.74      | <4.93      | <4.93      | <4.93      | <4.93      |                        | NA         | 622-96-8  | 1-ethyl-4-methyl-Benzene               |
| 13.00             | 2,100      | 920        | 6,700      | 66.60      | <2.96      | 8.28       | 14.96      | 7.59       |                        | 1,750,000  | 78-93-3   | Methyl Ethyl Ketone - MEK (2-Butanone) |
| 2.10              | <130       | <150       | <1,100     | <4.11      | <4.11      | <4.11      | <4.1       | <4.1       |                        | 10,500     | 591-78-6  | 2-hexanone                             |
| 32.00             | 5,600      | <2,800     | <21,000    | 238        | <23.8      | <23.8      | 26         | <23.8      |                        | 10,900,000 | 67-64-1   | Acetone                                |
| <0.61             | <260       | <300       | <2,200     | -          | -          | -          | -          | -          |                        | -          | 75-05-8   | Acetonitrile                           |
| <0.52             | <220       | <250       | <1,900     | -          | -          | -          | -          | -          |                        | -          | 107-13-1  | Acrylonitrile                          |

אקולוג הנדסה בע"מ

| Air Blank<br>(AB) | SG-16      | SG-15      | SG-14      | SG-12      | SG-11      | SG-10      | SG-9       | SG-8                | # CAS      | פרמטר                             |                                         |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------------------|
|                   |            |            |            |            |            |            |            | Tier 1)<br>- (2019) |            |                                   | ערכי מטר<br>תעשייה / מסחר<br>[מק"צ/מ"ק] |
|                   |            |            |            |            |            |            |            |                     |            |                                   |                                         |
| 1SC00638          | 1SS01003   | 1SC00949   | 1SC00615   | 1911       | H4071      | 4357       | 5509       | 3.0 m               |            |                                   |                                         |
| -                 | 2.0 m      | 2.0 m      | 2.0 m      | 1.8 m      | 2.0 m      | 3.0 m      | 3.0 m      | 3.0 m               |            |                                   |                                         |
| 04/11/2020        | 04/11/2020 | 04/11/2020 | 04/11/2020 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 27/11/2019          |            |                                   |                                         |
| 0.75              | 680        | 640        | 4,400      | <3.20      | 11.21      | <3.20      | <3.20      | 17.85               | 71-43-2    | Benzene                           |                                         |
| <0.56             | 280        | <280       | <2,100     | <5.19      | <5.19      | <5.19      | <5.19      | <5.19               | 100-44-7   | Benzyl chloride                   |                                         |
| <0.36             | <160       | <180       | <1,300     | <6.72      | <6.72      | <6.72      | <6.72      | <6.72               | 75-27-4    | Bromodichloromethane              |                                         |
| <0.52             | <220       | <250       | <1,900     | <10.36     | <10.36     | <10.36     | <10.36     | <10.36              | 75-25-2    | Bromoform                         |                                         |
| <0.35             | <150       | <170       | <1,300     | <3.89      | <3.89      | <3.89      | <3.89      | <3.89               | 74-83-9    | Bromomethane                      |                                         |
| 21.00             | <320       | <370       | <2,800     | <3.12      | <3.12      | <3.12      | <3.12      | 8.71                | 75-15-0    | Carbon disulfide                  |                                         |
| 0.48              | <150       | <170       | <1,300     | <6.31      | <6.31      | <6.31      | <6.31      | <6.31               | 56-23-5    | Carbon tetrachloride              |                                         |
| <0.33             | <140       | <160       | <1,200     | <4.61      | <4.61      | <4.61      | <4.61      | <4.61               | 108-90-7   | Chlorobenzene                     |                                         |
| <0.33             | 180        | 440        | <1,200     | 5.8        | 317        | <4.89      | 80         | 39                  | 67-66-3    | Chloroform (CF)                   |                                         |
| 0.66              | <170       | <200       | <1,500     | <2.07      | <2.07      | <2.07      | <2.07      | <2.07               | 74-87-3    | Chloromethane                     |                                         |
| <0.35             | <150       | <170       | <1,300     | <3.97      | 16         | <3.97      | 29.4       | <3.97               | 156-59-2   | Cis-1,2-dichloroethene            |                                         |
| <0.39             | <170       | <190       | <1,400     | <4.55      | <4.55      | <4.55      | <4.55      | <4.55               | 10061-01-5 | Cis-1,3-dichloropropene           |                                         |
| 11.00             | <300       | <350       | <2,600     | <3.45      | <3.45      | <3.45      | <3.45      | <3.45               | 110-82-7   | Cyclohexane                       |                                         |
| <0.33             | <140       | <160       | <1,200     | <8.54      | <8.54      | <8.54      | <8.54      | <8.54               | 124-48-1   | Dibromochloromethane              |                                         |
| 77.00             | 5,200      | <850       | <6,400     | <18.9      | <18.9      | <18.9      | 35.0       | <18.9               | 64-17-5    | Ethanol                           |                                         |
| 100.00            | 2,500      | <640       | <4,800     | <3.61      | <3.61      | <3.61      | <3.61      | <3.61               | 141-78-6   | Ethyl acetate                     |                                         |
| <0.31             | <130       | <150       | <1,100     | <2.65      | <2.65      | <2.65      | 15.5       | <2.65               | 75-00-3    | Ethyl chloride                    |                                         |
| 1.30              | 2,200      | 2,300      | 17,000     | 9.8        | <4.35      | <4.35      | <4.35      | 5.0                 | 100-41-4   | Ethylbenzene                      |                                         |
| 1.20              | <160       | <190       | <1,400     | <5.63      | <5.63      | <5.63      | 952        | 75                  | 75-69-4    | Trichlorofluoromethane (Freon 11) |                                         |
| 0.43              | <150       | <170       | <1,300     | <7.68      | <7.68      | <7.68      | <7.68      | <7.68               | 76-13-1    | Freon-113                         |                                         |
| <0.39             | <170       | <190       | <1,500     | <7.01      | <7.01      | <7.01      | <7.01      | <7.01               | 76-14-2    | Freon-114                         |                                         |
| 2.40              | 230        | <200       | <1,500     | <4.96      | <4.96      | <4.96      | <4.96      | <4.96               | 75-71-8    | Freon-12                          |                                         |
| 0.95              | <170       | <200       | <1,500     | <4.11      | <4.11      | <4.11      | <4.11      | <4.11               | 142-82-5   | Heptane                           |                                         |
| <0.52             | 320        | <250       | <1,900     | <10.6      | <10.6      | <10.6      | <10.69     | <10.69              | 87-68-3    | Hexachlorobutadiene               |                                         |
| 1.80              | <220       | <250       | <1,900     | <3.53      | <3.53      | <3.53      | <3.53      | <3.53               | 110-54-3   | Hexane                            |                                         |
| 2.50              | 670        | <510       | <3,800     | <24.6      | <24.6      | <24.6      | 127.12     | 33.76               | 67-63-0    | Isopropyl alcohol                 |                                         |

| Air Blank (AB) | SG-16      | SG-15      | SG-14      | SG-12      | SG-11      | SG-10      | SG-9       | SG-8       | ערכי מטרה / תעשייה / מסחר - Tier 1 (2019) | # CAS      | פרמטר                          |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1SC00638       | 1SS01003   | 1SC00949   | 1SC00615   | 1911       | H4071      | 4357       | 5509       | 4354       | [מק"א/מ"ק]                                |            |                                |
| -              | 2.0 m      | 2.0 m      | 2.0 m      | 1.8 m      | 2.0 m      | 3.0 m      | 3.0 m      | 3.0 m      | תאריך דיווח                               |            |                                |
| 04/11/2020     | 04/11/2020 | 04/11/2020 | 04/11/2020 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 27/11/2019 | 1,050,000                                 | 108-10-1   | Methyl isobutyl ketone         |
| <0.34          | <150       | <170       | <1,300     | 44.53      | <4.11      | <4.11      | <4.11      | <4.11      | 245,000                                   | 80-62-6    | Methyl methacrylate            |
| <0.89          | <380       | <440       | <3,300     | <4.09      | <4.09      | <4.09      | <4.09      | <4.09      | 3,770                                     | 1634-04-4  | Methyl tert-Butyl Ether (MTBE) |
| <0.30          | <130       | <140       | <1,100     | 19.84      | <3.61      | <3.61      | <3.61      | <3.61      | 45,000                                    | 75-09-2    | Methylene chloride             |
| 0.90           | 410        | <350       | <2,600     | <3.48      | <3.48      | <3.48      | <3.48      | <3.48      | 29                                        | 91-20-3    | Naphthalene                    |
| <0.61          | 900        | <300       | <2,200     | <5.24      | <5.24      | <5.24      | <5.24      | <5.24      | 35,000                                    | 95-47-6    | O-xylene                       |
| 2.00           | 1,100      | 1,100      | 7,900      | 17.89      | <4.35      | <4.35      | <4.35      | <4.35      | 35,000                                    | -          | P+m - xylene                   |
| 5.80           | 3,200      | 3,200      | 23,000     | 39.02      | 7.00       | <4.35      | <4.35      | 12.44      | 1,050,000                                 | 115-07-1   | Propylene (Propene)            |
| 2.50           | 1,200      | 1,100      | 7,800      | <1.73      | <1.73      | <1.73      | 18.37      | 11.96      | 10,000                                    | 100-42-5   | Styrene                        |
| <0.40          | <170       | <200       | <1,500     | 23.16      | <4.27      | <4.27      | <4.27      | <4.27      | 2,100                                     | 127-18-4   | Tetrachloroethylene (PCE)      |
| 0.52           | <140       | 190        | <1,200     | <6.80      | 76.20      | <6.80      | 259.52     | 72.22      | 701,000                                   | 109-99-9   | Tetrahydrofuran                |
| 1.30           | 500        | 400        | 3,100      | <2.96      | <2.96      | <2.96      | <2.96      | <2.96      | 30,000                                    | 108-88-3   | Toluene                        |
| 16.00          | 2,500      | 2,300      | 15,000     | 9.72       | 5.41       | <3.78      | <3.78      | 23.03      | NA                                        | 156-60-5   | Trans-1,2-dichloroethene       |
| <0.35          | <150       | 3,800      | <1,300     | <3.97      | 90.72      | <3.97      | 59.85      | 14.56      | NA                                        | 10061-02-6 | Trans-1,3-dichloropropene      |
| <0.52          | <220       | <250       | <1,900     | <4.55      | <4.55      | <4.55      | <4.55      | <4.55      | 200                                       | 79-01-6    | Trichloroethylene (TCE)        |
| 0.81           | 170,000    | 200,000    | 1,400,000  | 123        | 107,966    | 260        | 30,210     | 24,497     | 223                                       | 75-01-4    | Vinyl chloride                 |
| <0.27          | <120       | <130       | <990       | <2.56      | <2.56      | <2.56      | <2.56      | <2.56      |                                           |            |                                |

### דיגום חוזר של גזי קרקע באזור עבודה 3

במסגרת החקירה המשלימה במפעל בוצע בתאריך 05/08/2020 דיגום חוזר בשני (2) קידוחי גז קרקע אקסטיבי: קידוח SG-9 הצמוד למיקומו ההיסטורי [REDACTED] וקידוח SG-11 הצמוד לגדר בגבולו המערבי של המפעל. להלן תוצאות האנליזה עבור מזהמים שנתגלו בריכוזים גבוהים מסף הרגישות האנליטית. התוצאות שהתקבלו הושוו לערכי המטרה על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה, ינואר 2020 Soil Vapor Indoor Inhalation Tier 1 IRBCA, ולממצאי הדיגום הראשון (חודשים מאי ונובמבר 2019). כל תוצאות האנליזה וטפסי שרשרת משמורת מצורפים בנספחים 2-3.

אקולוג הנדסה בע"מ

**טבלה 11:** תוצאות דיגום חוזר של גז קרקע אקטיבי במפעל אלתא באר שבע (חריגות מסומנות בצבע אדום)

| קידוח גז קרקע |          |          |          |                 | ערכי מטרה<br>תעשייה / מסחר<br>(Tier 1) -<br>(2020) | פרמטר                     |
|---------------|----------|----------|----------|-----------------|----------------------------------------------------|---------------------------|
| SG-11         |          | SG-9     |          | סך כימום<br>LOQ |                                                    |                           |
| AB            | 5193     | H4071    | 1913     |                 |                                                    |                           |
| 5190          | 5/8/2020 | 27/11/19 | 5/8/2020 | 4/5/2019        |                                                    |                           |
| -             | 2.0 m    |          | 3.0 m    |                 |                                                    |                           |
| מק"ג/מ"ק      | מק"ג/מ"ק |          | מק"ג/מ"ק |                 | מק"ג/מ"ק                                           |                           |
| <4.94         | <4.94    | 8        | 22.95    | <4.94           | <4.94                                              | 1,2,4-trimethylbenzene    |
| <2.96         | 19.04    | <2.96    | <2.96    | 14              | <2.96                                              | 2-butanone                |
| <4.11         | 4.36     | <4.11    | 35.03    | <4.11           | <4.11                                              | 2-Hexone                  |
| <23.8         | 107.4    | <23.8    | 277.93   | 27              | <23.8                                              | Acetone                   |
| <3.20         | <3.20    | 11       | <3.20    | 10              | <3.20                                              | Benzene                   |
| <3.12         | <3.12    | <3.12    | <3.12    | -               | <3.12                                              | Carbon disulfide          |
| <4.89         | 206.6    | 317      | 38.99    | 80              | <4.89                                              | Chloroform (CF)           |
| 2.15          | 2.24     | <2.07    | 2.71     | <2.07           | <2.07                                              | Chloromethane             |
| <3.97         | <3.97    | 16       | <3.97    | 29              | <3.97                                              | Cis-1,2-dichloroethene    |
| 53.57         | 746.5    | <18.9    | 75.4     | 35              | <18.9                                              | Ethanol                   |
| <2.65         | <2.65    | <2.65    | 8.97     | <2.65           | <2.65                                              | Ethyl chloride            |
| <5.63         | <5.63    | <5.63    | 41.87    | <5.63           | <5.63                                              | Freon-11                  |
| <24.6         | 52.18    | <24.6    | 240.1    | 127             | <24.6                                              | Isopropyl alcohol         |
| 5.25          | <3.48    | <3.48    | <3.48    | <3.47           | <3.48                                              | Methylene chloride        |
| <5.24         | <5.24    | <5.24    | 10.7     | <5.24           | <5.24                                              | Naphthalene               |
| <4.35         | <4.35    | <4.35    | 7.1      | <4.34           | <4.35                                              | O-xylene                  |
| <4.35         | <4.35    | 7        | 10.8     | <4.34           | <4.35                                              | P+m - xylene              |
| <1.73         | 15.86    | <1.73    | 11.9     | 18              | <1.73                                              | Propylene (Propene)       |
| <6.78         | 71.23    | <6.78    | 92.8     | 260             | <6.78                                              | Tetrachloroethylene (PCE) |
| <3.78         | <3.78    | 5        | <3.78    | <3.77           | <3.78                                              | Toluene                   |
| <3.97         | 45.61    | 91       | 5.46     | 60              | <3.97                                              | Trans-1,2-dichloroethene  |
| 51.3          | 55,796   | 107,966  | 60,319   | 30,210          | <5.39                                              | Trichloroethylene (TCE)   |

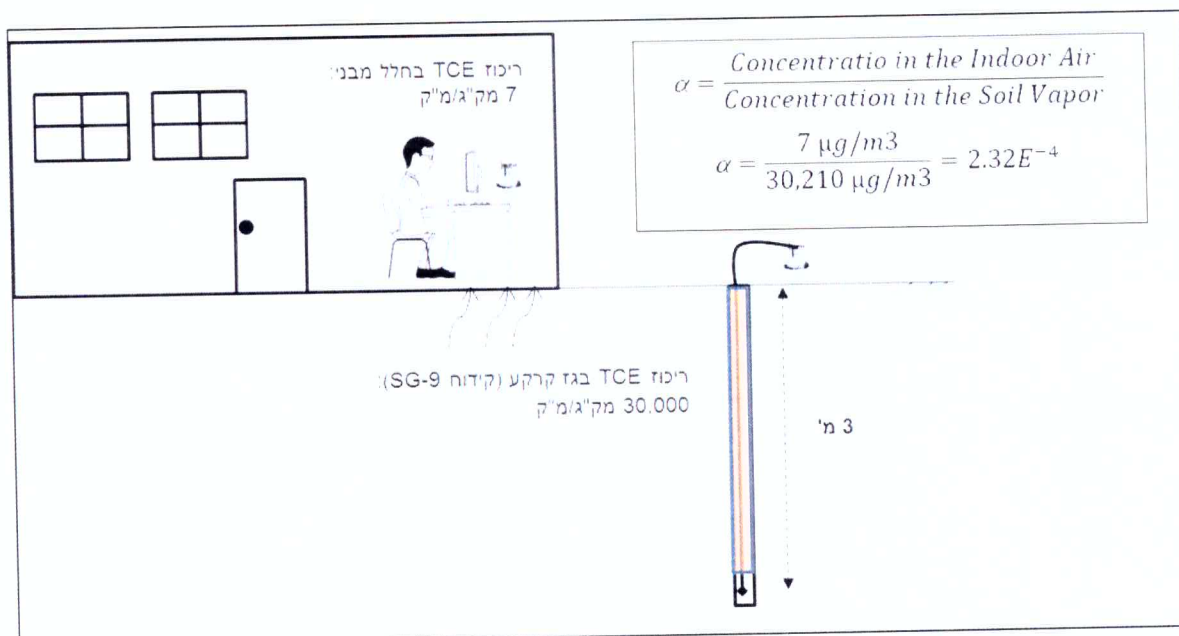
#### 4.4 ממצאי דיגום אוויר בתוך חלל מבנה, אזור עבודה 3

דיגום אוויר תוך מבני בוצע במבנה המשרדים הסמוך לדגריזר. הדיגום בוצע על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה, ע"י דוגמים מוסמכים של חב' איזיטופ. אנליזות כימית של מרכיבי הגז נעשו במעבדת בקטוכס, על פי שיטת TO-15 EPA ברגישות של 1ppbv, בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה. תוצאות האנליזה הכימית של כל מרכיבי הגז הקרקע מדיגום אוויר תוך מבני מרוכזות בנספח 1. תוצאות האנליזה הכימית עבור מזהמים שנתגלו בריכוזים גבוהים מסף הרגישות האנליטית מרוכזות בטבלה להלן. התוצאות שהתקבלו הושוו לערכי המטרה על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה, ינואר 2020 IRBCA, Tier 1 Ambient Air. טפסי שרשרת משמורת מצורפים בנספח 3.

**טבלה 12:** תוצאות דיגום אוויר בתוך מבנה במפעל (חריגות מסומנות בצבע אדום)

| פרמטר                   | Ambient Air | סף כימות<br>בקטוכס LOQ | קניסטר 4593<br>מק"ג/מ"ק |
|-------------------------|-------------|------------------------|-------------------------|
| 2-butanone              | 1.75E+04    | <2.96                  | 16                      |
| Acetone                 | 1.09E+05    | <23.8                  | 190                     |
| Cyclohexane             | 2.10E+04    | <3.45                  | 10                      |
| Ethanol                 | NA          | <18.9                  | 336                     |
| Ethyl acetate           | 2.45E+02    | <3.61                  | 19                      |
| Methylene chloride      | 4.50E+02    | <3.48                  | 33                      |
| Toluene                 | 3.00E+02    | <3.78                  | 6                       |
| Trichloroethylene (TCE) | 2.00E+00    | <5.39                  | 7                       |

מקדם דעיכה מחושב על ידי המודל IRBCA:



**איור 8:** חישוב מקדם דעיכה ( $\alpha$ ) של חדירת גזי קרקע למבנה

#### 4.5 סיכום ממצאי החקירה - אזור 3

במסגרת חקירת הקרקע וגזי הקרקע הראשונית והסקר המשלים, ביצעה אקולוג שמונה (8) קידוחי גז קרקע ושני (2) קידוחי קרקע בסך הכל באזור עבודה 3 (איורים 9-10). תשתיות בעלות פוטנציאל לזיהום קרקע באזור זה כוללות [REDACTED] ומיכל סולר תת קרקעי מושבת. קידוחי הקרקע בוצעו ליד [REDACTED] וליד מיכל סולר תת קרקע מושבת.

➤ **קידוחי קרקע:** שני קידוחי קרקע בוצעו באזור עבודה 3: ליד מיכל סולר תת קרקעי מושבת (K-8) וליד [REDACTED] (K-9). ממצאי הסקר מראים כי לא נמצאו ריכוזי TPH, חומרים אורגניים נדיפים וחומרים נדיפים למחצה (VOC, SVOC) מעל ערכי המטרה בכל דוגמאות הקרקע שנטלו. בדוגמא יחידה בעומק 5 מ', נמדד ריכוז הברזל (27,520 מ"ג/ק"ג) חורג מערכי ה-VSL (10,164 מ"ג/ק"ג) אך לא מהערכי המטרה Tier 1 מסחרי/תעשייתי של 715,400 מ"ג/ק"ג. כיוון שהמפעל אינו ממוקם באזור רגישות הידרוגיאולוגית גבוה (אזור רגישות ב-1), ערך ה-VSL אינו מייצג. סביר להניח כי מקור הברזל בקרקע הינו טבעי.

➤ **קידוחי גז קרקע:** בסבב דיגום ראשון במסגרת החקירה הראשונית (מאי 2019), בוצעו שני קידוחי גז קרקע אקטיבי סמוך [REDACTED] בהם נמדדו ריכוזי TCE חורגים מערכי המטרה: בקידוח SG-8 נמדד ריכוז של 24,497 מק"ג/מ"ק וב בקידוח SG-9 ריכוז של 30,210 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 200 מק"ג/מ"ק. בדיגום חוזר שבוצע בקידוח SG-9 נמדד ריכוז TCE של 60,319 מק"ג/מ"ק. בנוסף לכך, בקידוח SG-9 נמדד ריכוז כלורופורם של 80 מק"ג/מ"ק (בדיגום החוזר נמדד 39 מק"ג/מ"ק), ערך המטרה הינו 43 מק"ג/מ"ק, וריכוז dibromoethane (EDB)-1,2 של 11 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה הינו 7 מק"ג/מ"ק.

בסבב דיגום שני, במסגרת הסקר המשלים (יוני 2020), בוצעו שלושה (3) קידוחי גז קרקע אקטיבי (SG-10, SG-11, SG-12) נוספים במוקד מס' 3. בקידוח SG-12 לא נמדדו ערכים חורגים מערכי המטרה, בקידוח SG-11 אשר סמוך לגדר הדרום-מזרחית של המפעל נמדד ריכוז TCE מירבי של 107,996 מק"ג/מ"ק, ובקידוח SG-10 נמדד TCE בריכוז של 260 מק"ג/מ"ק. ערך המטרה הינו 200 מק"ג/מ"ק. בנוסף לכך, בקידוח SG-11 נמדד ריכוז כלורופורם של 317 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 43 מק"ג/מ"ק. בדיגום חוזר של קידוח SG-11 אשר בוצע לאימות התוצאות, נמדד ריכוז TCE של 55,796 מק"ג/מ"ק וריכוז כלורופורם של 207 מק"ג/מ"ק. בדיגום האוויר בסביבה (Air Blank) שבוצע ליד קידוח SG-11 נמדד ריכוז TCE בסביבה של 51.3 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה של TCE כפי שהוגדר בחוק אוויר נקי הוא 2 מק"ג/מ"ק.

בסבב דיגום שלישי (אוקטובר 2020), בוצעו שלושה (3) קידוחי גז קרקע אקטיבי נוספים. שני קידוחים בוצעו סמוך לגדר המערבית של המפעל, במרחק של כ-15 מ' צפונית ודרומית לקידוח SG-11 (SG-14, SG-15).

SG) וקידוח גז קרקע נוסף בוצע בחצר שבין המבנה לגדר המפעל (SG-16). ממצאי הדיגום מראים כי בכל שלושת הקידוחים נמדדו חריגות בריכוזי המזהמים הבאים, כאשר ריכוז המזהמים המירבי נמדד בקידוח SG-14:

(9) TCE, כאשר בקידוח SG-14 נמדד ריכוז TCE של 1,400,000 מק"ג/מ"ק (גבוה מערכי המטרה בכ-4 סדרי גודל). בקידוח נוסף ליד גדר המפעל (SG-15) נמדד ריכוז TCE של 200,000 מק"ג/מ"ק ובקידוח שבוצע בחצר (SG-16) נמדד ריכוז TCE של 170,000 מק"ג/מ"ק (איור 10).

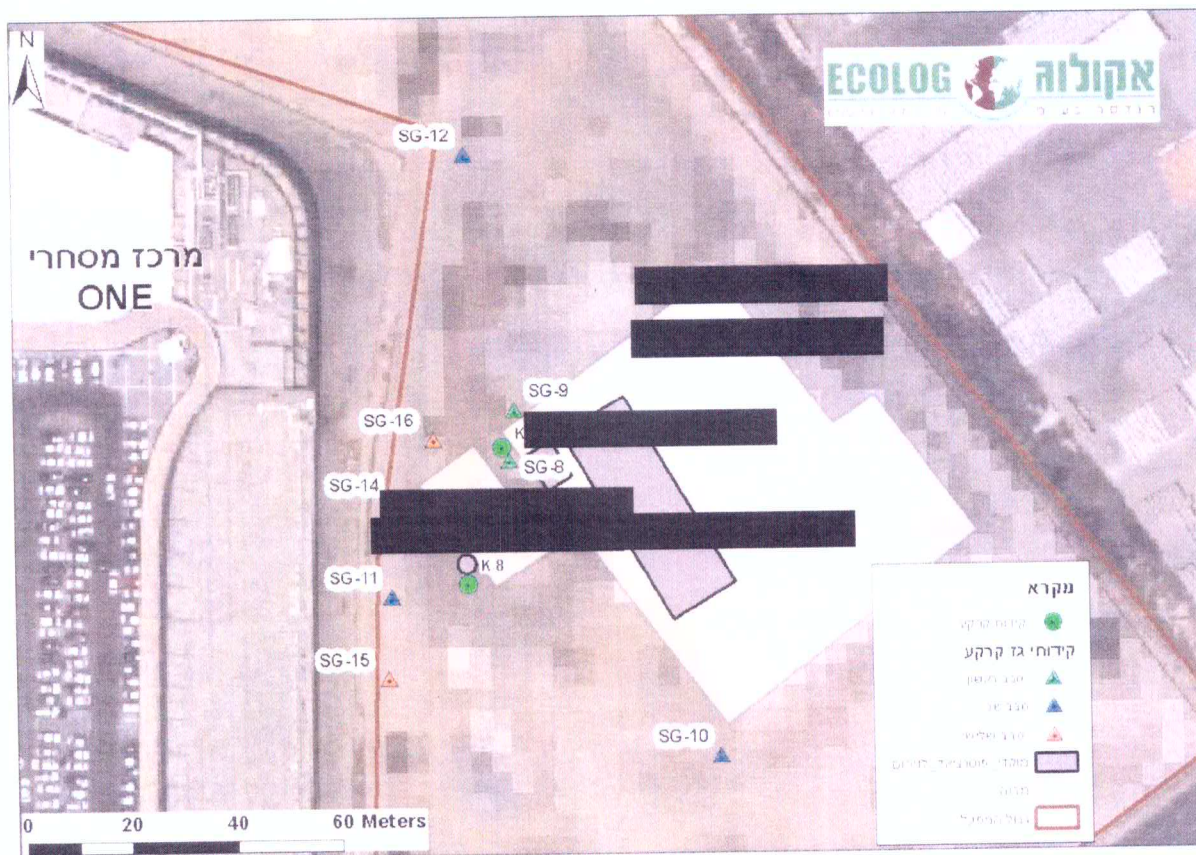
(10) בנזן בטווח ריכוזים של 4,400-640 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה 130 מק"ג/מ"ק (איור 11).  
(11) אתיל-בנזן בטווח ריכוזים של 17,000-2,200 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 392 מק"ג/מ"ק (איור 12).

(12) 1,4-dichlorobenzene בטווח של 2,500-380 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 89 מק"ג/מ"ק (איור 13).

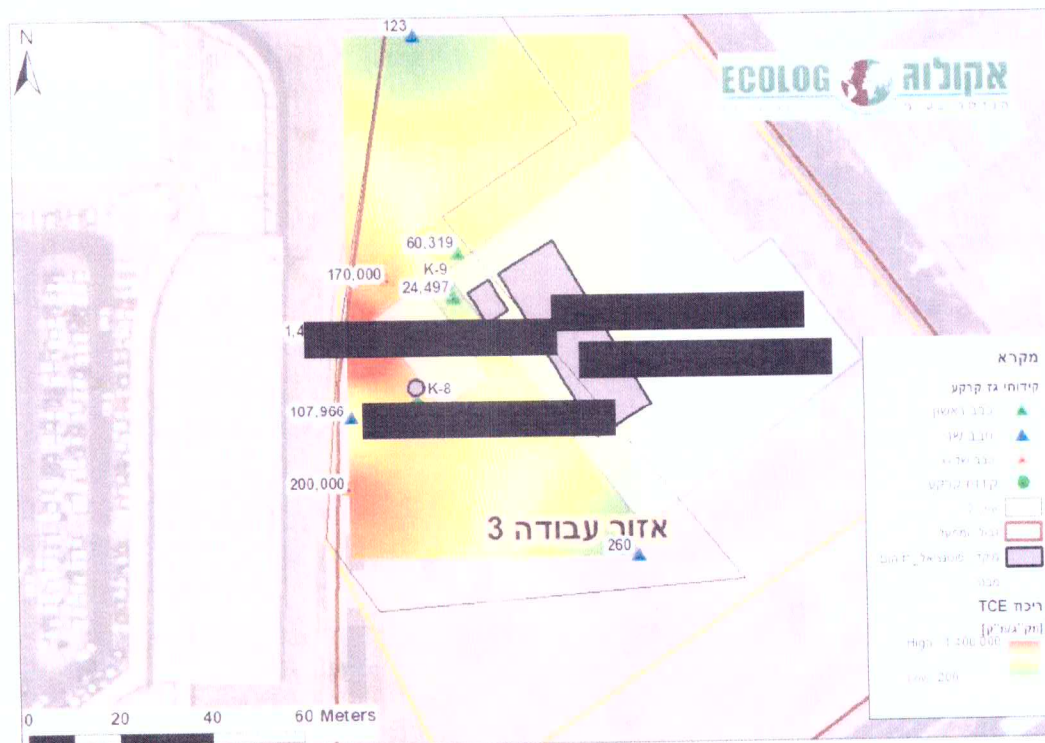
(13) כלורופורם נמדד בריכוז של 440 ו-180 מק"ג/מ"ק בקידוחים SG-15 ו-SG-16 בהתאמה, בקידוח SG-14 דגימת הגז התקבלה כמרוכזת מאוד והמעבדה נאלצה לבצע מיהול, לכן סף הכימות נקבע כ- $<1,200$  (ערך המטרה הינו 43 מק"ג/מ"ק).

- בקידוח SG-16 נמדדו מספר חריגות נוספות מערכי המטרה: (1) המזהם trichlorobenzene-1,2,4 (1,000 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה 701 מק"ג/מ"ק), (2) Benzyl chloride (280 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה 20 מק"ג/מ"ק), (3) Hexachlorobutadiene (320 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה 45 מק"ג/מ"ק), (4) נפתלן (900 מק"ג/מ"ק, ערך המטרה 29 מק"ג/מ"ק).
- עבור שלושת הקידוחים ישנם מספר מזהמים נוספים עבורם נקבע סף הכימות האנליטי מעל לערך המטרה, בשל הצורך במיהול הדגימות.
- לא נמדדו חריגות בדוגמה של אוויר סביבה (Air Blank) אשר בוצע ליד הגדר.

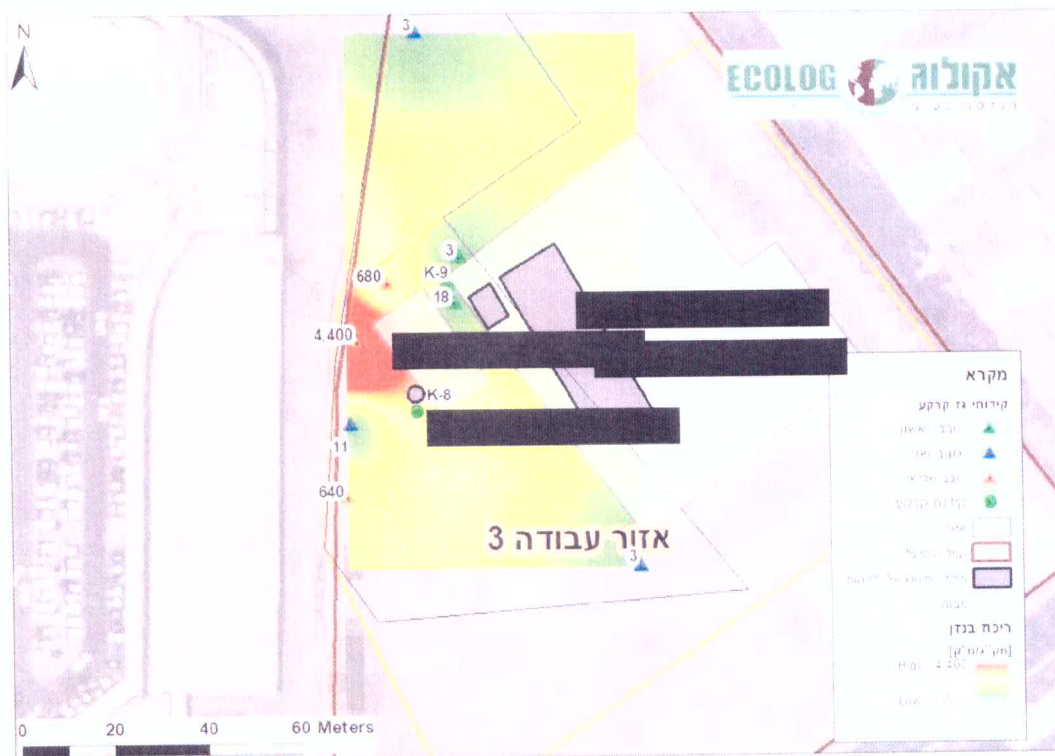
➤ **דיגום אוויר בחלל מבנה:** במסגרת הסקר המשלים בוצע בתאריך 27/11/2019 דיגום אוויר תוך מבני במשרד הנמצא צמוד למיקום הדגריזר לשעבר במוקד מס' 3, בעקבות ממצאי סקר גז הקרקע הראשוני (אקולוג, יוני 2019) שהצביעו על זיהום בגזי הקרקע בקידוח SG-9 הסמוך. דיגום האוויר (4593) בוצע במטרה לבחון את פוטנציאל חדירת גזי הקרקע לתוך מבנה המשרדים המאוכלס בעובדי המפעל. ממצאי הדיגום מראים ריכוז TCE של 7 מק"ג/מ"ק, אשר חורג מערך המטרה (Ambient Air) שהינו 2 מ"ק/מ"ק.



איור 9: מיקום קידוחי גז וקרקע באזור עבודה 3, מפעל אלטא באר שבע



איור 10: ריכוז TCE נמדד בקידוחי גז קרקע באזור עבודה 3, מפעל אלטא באר שבע (ערכי מטרה: 200 מק"ג/מ"ק)



**איור 11:** ריכוז בנזן נמדד בקידוחי גז קרקע באזור עבודה 3, מפעל אלטא באר שבע (ערכי מטרה: 130 מק"ג/מ"ק)



**איור 12:** ריכוז אטיל בנזן נמדד בקידוחי גז קרקע באזור עבודה 3, מפעל אלטא באר שבע (ערכי מטרה: 392 מק"ג/מ"ק)



**איור 13:** ריכוז 1,4 Dichlorobenzene נמדד בקידוחי גז קרקע באזור עבודה 3, מפעל אלתא באר שבע (ערכי מטרה: 89 מק"ג/מ"ק)

#### 4.6 תוצאות בקרת איכות של קידוחי קרקע

בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה, עבור המזהם הראשי (TPH) בוצע פיצול לדוגמאות הקרקע, אשר נשלחו לאנליזה במעבדה מוסמכת משנית, מעבדת Envirolab של החברה לשירותי איכות הסביבה (טבלה 13).

**טבלה 13:** תוצאות אנליזות TPH (DRO, ORO) במעבדה משנית (בהשוואה לתוצאות מעבדה ראשית)

| TPH-ORO | TPH-DRO | עומק [מ'] | קידוח קרקע | מעבדה אנליטית           |
|---------|---------|-----------|------------|-------------------------|
| [mg/kg] |         |           |            |                         |
| <7      | 18      | 3.0       | K-9        | מעבדה ראשית - בקטוכס    |
| <50     | <50     |           |            | מעבדה משנית - Envirolab |

## 5 סיכום והמלצות

### אזור מספר 1

אזור מספר 1 שנבדק במהלך סקר הקרקע וגז הקרקע הינו אזור [REDACTED] לשעבר, [REDACTED] **במוקד זה לא נמצאו כלל מזהמים בריכוז מעל ערכי המטרה**: לא התגלו חריגות בכל הקידוחי גז קרקע שבוצעו באזור ובקידוחי הקרקע, שבוצעו עד לעומק 4.4 מ', או עד הגעה לשכבת סלע. לא התגלו חריגות בערכי TPH, מתכות, VOC או SVOC. אין צורך בהמשך פעולות חקירה או שיקום באזור זה.

### אזור מספר 2

אזור מספר 2 שנבדק במהלך הסקר הינו אזור [REDACTED] בכל קידוחי הקרקע במוקד זה לא נמצאו ריכוזי TPH, חומרים אורגניים נדיפים (VOC, SVOC) או מתכות מעל ערכי המטרה. בקידוחי גז הקרקע נמצאו חריגות בריכוזי Trichloroethylene (TCE), שנמדדו בטווח ריכוזים של 233-3,831 מק"ג/מ"ק, כאשר ערך המטרה הינו 200 מק"ג/מ"ק. הריכוז המירבי נמדד בקידוח SG-7, הסמוך למחסן כימיקלים לשעבר. ממצאי החקירה משלימים תיחום מרחבי של זיהום ה-TCE שנתגלה במוקד זה, אך אינם מצביעים באופן חד משמעי על מקור הזיהום שנתגלה בקידוחי גז הקרקע.

### אזור מספר 3

אזור מספר 3 שנבדק במהלך הסקר הינו אזור [REDACTED] באזור זה נמדדו ריכוזי TCE חורגים מערכי המטרה, כאשר הריכוז המירבי נמדד בקידוח SG-14 הסמוך לגדר הדרום-מערבית של המפעל, שגובלת במרכז מסחרי ONE, והינו 1,400,000 מק"ג/מ"ק (גבוה מערך המטרה של 200 מק"ג/מ"ק בכ-4 סדרי גודל). מזהמים נוספים שנתגלו באזור מספר 3 (קידוחים SG-14, 15, 16) הינם מסוג תרכובות דלקים (כגון בנזן, אתיל-בנזן, נפתלן) וחומרים אורגניים מוכלרים (כגון כלורופורם, 1,4-dichlorobenzene על פי ממצאי הסקר ההיסטורי ומידע שנתקבל מנציגי המפעל, חומרים אלה אינם אופייניים לפעילות המפעל, לא מופיעים בהיתר הרעלים של המפעל (בהווה או בעבר), ולא נעשה בהם שימוש באזור עבודה זה. בנוגע ל-TCE, המפעל הפסיק פעילות עם כימיקל זה לפני למעלה מ-10 שנים. על פי ממצאי סקר ההיסטורי ומידע שנתקבל מנציגי המפעל, לא היה שפך של כימיקלים במיקום [REDACTED].

התפרסות הזיהום לא תוחמה בגבולו המערבי של המפעל, הסמוך למרכז המסחרי "One". על פי סקר היסטורי (Phase 1, הז-מט יוני 2011) בעבר פעלו במקום זה משרדים ומוסד של חברת "מפעלי תובלה". החברה עסקה בשירותי הובלה ולוגיסטיקה, שינוע מטענים והתמחתה בשינוע חומרים מסוכנים. הובילה מחצבים, דשנים וכימיקלים עבור כ"ל. עקב הפעילות ההיסטורית במתחם "ONE" והחשש שמקור הזיהום שם, יש לבקש מהיחידה הסביבתית בעיריית באר שבע את תוצאות חקירת זיהום הקרקע שבוצעה במקום לפני הקמת מתחם "ONE" (ניתן תנאי לכך בהיתר בניה).

לאור הממצאים הללו, להבנתנו, ייתכן כי מקור הזיהום אשר נתגלה באזור 3 אינו כתוצאה מפעילות במפעל אלתא באר שבע אלא מפעילות היסטורית שהתרחשה בשטח הסמוך למפעל, לפני בניית מתחם "ONE".

**דיגום אוויר בחלל מבנה** בוצע במשרד מאויש הממוקם בצמוד למיקום הדגריזר לשעבר, כלומר במיקום הקרוב ביותר למוקד זיהום ה-TCE שנתגלה (אזור מספר 3). ממצאי הדיגום מראים ריכוז TCE של 7 מק"ג/מ"ק, אשר חורג מערך המטרה (Ambient Air) שהינו 2 מ"ק/מ"ק. עם זאת, בתאריך ה-26.02.2020, בוצעו במפעל בדיקות גהות של סביבת העבודה עבור עובדי המשרד חומרים מורכבים (TCE נבדק בשיטת NIOSH1022). התוצאות שנמדדו היו מתחת לגבולות הרגישות של המשכור האנליטי של המעבדה. הממצאים מוכיחים כי קיים סיכון לחדירת גזים למבנים סביב האתר. מומלץ לבחון אפשרות של חדירת גזים למבנים תת קרקעיים סביב האתר (מקלטים, מרתפים וכו').