



תאריך: 21.4.16

תיק: הנחיות אגף

סימוכין: 132-16

מאשר: אבי חיים, רא"ג קרקעות מזהמות, שפכי תעשייה ודלקים.

גרסה: 1

# הנחיות מקצועיות לביצוע סקר קרקע



### תוכן

3	.....רקע	1.
4	.....מטרות חקירת הקרקע	2.
4	.....הכנה להליך חקירה	3.
4	.....תכנית לביצוע סקר הקרקע	4.
5	.....פרק מידע כללי	4.1.
6	.....פרק תכנון פריסת הקידוחים באתר ("תכנית הדיגום")	4.2.
8	.....פרק שיטת הקידוח	4.3.
11	.....פרק דגימה ואנליזה	4.4.
15	.....פרק בחירת דגימות לאנליזה במעבדה	4.5.
18	.....פרק בקרת איכות	4.6.
19	.....החזרת המצב לקדמותו בסוף חקירת קרקע	4.7.
19	.....דו"ח ממצאים וניתוח	4.8.
20	.....תוקף ממצאי החקירה	4.9.
21	.....נספח א' – שיטות דיגום ואנליזה (קובץ נפרד)	
21	.....נספח ב – דוגמא למסמך COC	



## רקע

קרקע חשודה בזיהום היא קרקע שנעשית או נעשתה עליה, בה או בסמוך לה, פעילות בחומרים מזהמים כגון חומרים מסוכנים, תמלחות, שפכים, חומרי נפץ ושמנים. זיהום הקרקע יכול להתרחש כתוצאה מדליפות ושפיכות של חומרים מזהמים נדיפים וחצי-נדיפים לקרקע, העלולים לגרום לפגיעה בבריאות הציבור במסלולי חשיפה שונים כגון: שאיפת חומרים אורגניים נדיפים מסרטנים או רעילים בעת חדירת גזי קרקע למבנים; בליעת קרקע מזוהמת על ידי ילדים; מגע עורי עם קרקע מזוהמת; זיהום מקורות מים המשמשים לשתייה; ופגיעה במערכות אקולוגיות.

בארץ קיימים אתרים רבים החשודים בזיהום קרקע, בהם מעל לאלף תחנות תדלוק ציבוריות ופנימיות, אתרי תעשייה, מחנות צבא, מפעלים ביטחוניים, מטמנות ועוד. על מנת לקבוע האם הקרקע באתרים חשודים אלה אכן מזוהמת ומחייבת טיפול נדרש לאפיין את הקרקע, את הזיהום בה ואת החשיפה של הסביבה והציבור (קולטנים) לאותם מזהמים על בסיס כמותם וסוגם וכן על בסיס קיומם של מסלולי הסעה של המזהמים לאותם קולטנים.

אפיון הקרקע והצורך בטיפול בה נקבע במסגרת הליך סקירה הכולל מספר שלבים – סקר היסטורי, חקירת קרקע (סקר גזי קרקע; סקר קרקע; סקר מי תהום) ובחינת יעדי השיקום הכלליים או הספציפיים לאתר (מבוססי סיכון). עם זאת, ייתכן וניתן יהיה באתרים מסוימים להסתפק רק בחלק מהשלבים, אם ישלל לחלוטין הסיכון לבריאות הציבור ולסביבה.

התחלת הליך הסקירה בדרישה לבצע סקר היסטורי – אם כחלק מתנאי מסגרת הקבועים בהיתרים ורישיונות עסק, ואם בדרישה שמקורה בחשד ספציפי לזיהום קרקע. המשרד להגנת הסביבה פרסם מסמך עקרונות המדיניות של המשרד בתחום מניעת זיהום קרקע והטיפול במזהמים בקרקע (להלן: "מסמך המדיניות") בו נקבעו סוגי העסקים השונים להם יינתנו דרישות לפתיחה בהליך סקירת קרקע, בשלבי עבודה שונים של העסק, תוך מיקוד בעסקים בעלי פוטנציאל גבוה לזיהום, שהם – עוסקים בפעילות מזהמת בסיכון או בפעילות מזהמת. כמו כן, מסמך המדיניות קובע כללים לפתיחה בהליך סקירה גם עבור כל העוסקים בחומרים מזהמים כאשר קיים חשד לזיהום.

יובהר בהקשר זה, כי דרישה לביצוע הליך סקירה תיקבע במסגרת הפעלת סמכויות המשרד לפי כל דין, לרבות חוק החומרים המסוכנים, התשנ"ג – 1993, חוק רישוי עסקים, התשכ"ח – 1968, חוק המים, התשי"ט – 1959 וחוק התכנון והבניה, התשכ"ה – 1965. ההנחיות המקצועיות שיובאו במסמך זה מהוות כלי עזר מקצועי ובו פירוט הדרך המקצועית ליישום הדרישות בנושא **ביצוע סקר קרקע**.

עוד יצוין, כי מסמך הנחיות מקצועיות זה מהווה חלק ממכלול של הנחיות מקצועיות המתעדכנות מעת לעת ומפורסמות באתר האינטרנט של המשרד (לפירוט כלל ההנחיות, ראה מסמך - רשימת הנחיות מקצועיות של אגף קרקעות מזוהמות).



## 1. מטרות חקירת הקרקע

סקר הקרקע הוא בדיקה פיזית של הקרקע אשר מתבססת על מידע קודם שנאסף בשלבים הראשונים של הליך הסקירה והחקירה של הקרקע. מטרתו של סקר הקרקע לאפיין באופן מלא את הקרקע ואת הסיכון הנשקף מהמזהמים המצויים בה לסביבה ולבריאות הציבור, כמפורט להלן:

- קביעת קיומו של זיהום קרקע באתר - בחינת קיומם של המזהמים בקרקע, בגז הקרקע ובמי התהום וריכוזיהם בהשוואה לערכי הסף, וכן בחינת מידת התפרסותם של המזהמים - בתיחום אנכי ואופקי.
- עדכון מודל תפיסת האתר (Site Conceptual Model) שגיבושו החל בשלב הסקר ההיסטורי - הגדרת מסלולי הסעת המזהמים והקולטנים באתר ומחוצה לו.
- במקרים המתאימים - ביצוע הערכת סיכונים בהתאם למודל התעודף הרגולטורי לטיפול בקרקע מזהמת או קביעת ערכים מבוסס סיכון לשיקום לפי ה IRBCA.
- תכנון הטיפול בקרקע המזהמת באתר בהתאם לכלל המידע שנאסף בהליך הסקירה והחקירה ויעדי השיקום (ערכי הסף או יעדים ספציפיים בהתאם לסקר סיכונים). התוכנית תכלול את שיטות הטיפול המוצעות ואת אופן יישומם לרבות תכנית פיילוט.

## שלבי הליך החקירה

### 2. הכנה להליך חקירה

- 2.1. איסוף מידע – איסוף המידע שנצבר אודות האתר, דו"ח הסקר ההיסטורי, מידע נוסף שנאסף מאז הסקר ההיסטורי כגון אנליזות נוספות שבוצעו ואירועי שפך שהתרחשו.
- 2.2. אימות המידע – לאחר איסוף המידע יש לבחון את התאמתו למצב הנוכחי בשטח האתר, במסמכים וכן בסיור בשטח – עדכניות המפות ותצלומי האוויר; מידע ויזואלי נוסף שניתן לאסוף במסגרת סיור; קולטנים או מסלולי הסעה חדשים שהתווספו מאז סיום ביצוע הסקר ההיסטורי; בדיקת שינויים שנעשו באתר או סביבתו לרבות במסגרת פעילות תכנון ובניה, שיקום מי תהום על ידי רשויות המדינה וכיוצא באלה.

### 3. תכנית לביצוע סקר הקרקע

התכנית תתבסס על כלל המידע שנאסף והניתוח שבוצע בשלב הסקר ההיסטורי, כך שתכלול את כלל הדיגומים הנדרשים לבדיקת החשדות לזיהום שהתעוררו בשלב הסקר ההיסטורי וכן בהליכי חקירה מוקדמים כגון סקר גז הקרקע אם בוצעו. כמו כן, יתוכננו דיגומים נוספים באזורים שלא נעשתה בהם פעילות לפי הסקר ההיסטורי, על מנת לאשש את הטענה כי הם אכן אינם מזהמים. התכנית תכלול את הפרקים כמפורט להלן. בהמשך המסמך יפורטו הפרטים והמידע שיש לכלול בכל פרק:

- פרק מידע כללי
- פרק תכנון פריסת הדיגום באתר
- פרק שיטת הקידוח



- פרק דגימה ואנליזה
- פרק בחירת דגימות לאנליזה במעבדה
- פרק בקרת איכות
- פרק לוחות זמנים לביצוע התכנית

### 3.1. פרק מידע כללי

פרק זה יכלול מידע ונתונים על בסיסם נבנתה תכנית הדיגום :

3.1.1. פרטים כללים: שם האתר, כתובת, נ"צ, בעלי האתר, מחזיק בשטח, גודל השטח המיועד לחקירה, הגורם המקצועי המגיש את התוכנית, המפקח על ביצועה בשטח והמגיש את דוח הממצאים, חברת הקידוח ושיטת הקידוח, דוגם הקרקע המוסמך, המעבדה אליה יישלחו הדגימות.

3.1.2. תיאור המידע שנאסף בשלב ההכנה להליך החקירה כמפורט בסעיף 4.

3.1.3. תמצית הנתונים עליהם התבססה הכנת תכנית הדיגום, נתונים אלה יילקחו מתוך הסקר ההיסטורי וכאשר בוצע סקר גז קרקע, נתונים שנאספו גם במהלך הסקר, ויכללו - תיאור האתר ומאפייניו לרבות נתונים הידרולוגיים וגיאולוגיים, סוגי הפעילות המזהמת, קולטנים באתר ובסביבת האתר, מסלולי חשיפה, אזורים פוטנציאליים לזיהום או מזוהמים, ממצאים ויזואליים, תיעוד קיים לשפך לקרקע, מידע אודות חקירות קרקע שבוצעו באתר בעבר. בנוסף, יש לציין כל נתון נוסף שהוא בעל משמעות לגיבוש תכנית הדיגום.

3.1.4. מגבלות בטיחותיות, טכניות וסביבתיות באתר אשר עלולות להשפיע על אופן ביצוע הדיגומים או לחייב בנקיטת אמצעי זהירות כלשהם. יש לפרט את המגבלות ואת אמצעי הזהירות שבכוונת מבצע התכנית לנקוט על מנת להימנע מסיכונים אלה.

3.1.5. מפה עדכנית של האתר - יש להגיש מפת מדידה דיגיטלית של האתר וסביבתו מסוג GIS או DWG, אותה יש לבצע באמצעות מודד מוסמך, לכל מפה יסומן קני"מ ויסומן על גביה כיוון הצפון, על מפת הדיגום לכלול סקלת מרחק, נ"צ (בהתבסס על רשת הקורדינטות החדשה) וציון רמת הדיוק של הנ"צ שנקבע על ידי המודד המוסמך. המפה תכלול את: כל השכבות שהוגשו במסגרת דו"ח הסקר ההיסטורי; שכבה הכוללת את כל נקודות דיגום הגז וממצאי הריכוזים שנדגמו, ככל שבוצע סקר גז קרקע; שכבה הכוללת את כל נקודות הדיגום המוצעות בהתאם לתכנית הדיגום (יש להבדיל בסימון בין נקודות דיגום גז, קרקע, מים ועוד). בנוסף, ניתן להשתמש בתצ"א ברזולוציה מתאימה לפי ההנחיות המקצועיות לביצוע הסקר ההיסטורי, לעגן אותה, ולסמן על גביה את נקודות הדיגום על ידי מכשיר GPS ברמת דיוק של עד 0.5 מ', בעזרת סרט מדידה או סימון נקודות על ידי מודד מוסמך.



### 3.2. פרק תכנון פריסת הקידוחים באתר ("תכנית הדיגום")

3.2.1. תכנית הדיגום תוגש ע"י יועץ הקרקע (מגיש התכנית) וככל שמדובר ביועץ קרקע שאינו מוסמך לדיגום על ידי הרשות להסמכת מעבדות יש לציין בתוכנית את החברה המוסמכת שתבצע את לקיחת הדגימות בשטח. יובהר כי, בכל מקרה על מגיש התוכנית להיות נוכח בזמן הדיגומים בשטח בכל עת ולוודא כי העבודה מתבצעת בהתאם להנחיות המשרד. יצוין כי הניתוח של ממצאי השדה והמעבדה תעשה ע"י יועץ הקרקע, מגיש התכנית, שהיה נוכח בשטח לכל אורך הסקר. יובהר, כי אם יועץ הקרקע הוא חברה ולא גורם פרטי, אז נציג החברה צריך להיות נוכח בשטח בעת לקיחת הדגימות כמפורט לעיל.

3.2.2. הדיגום בקרקע יתוכנן כך שיאפשר תיחום אנכי ואופקי של מוקדי הזיהום באזורים החשודים כמזוהמים. יש לתכנן את הדיגום לפי ההוראות המפורטות להלן. ניתן להציע בתכנית, באופן מנומק, גם כמות או אופן דיגום שונה ולנמק זאת לצורך קבלת אישור הגורם הממונה במשרד. כמו כן, הגורם הממונה במשרד יוכל, במקרים המתאימים, לדרוש קידוחים נוספים על אלה המפורטים להלן, ויוכל לאשר גם הארכת זמן להשלמת ביצוע הדיגום במקרים אלה.

3.2.3. סדר נטילת דוגמאות: באתר בו יש מידע לגבי רמות הזיהום היחסיות המשוערות במוקדים השונים יש להתחיל את הדיגום באזור המזוהם פחות וממנו לעבור לאזורים המזוהמים יותר בכדי למנוע זיהום צולב כתוצאה משימוש באותם כלי קידוח.

3.2.4. לגבי כל מוקד הנחשד כמזוהם, יש לקבוע את נקודות הדיגום הראשונות במרכז המוקד החשוד ובשוליו, בנוסף, לפי הממצאים בשטח יש להמשיך בדיגומים בנקודות הולכות ומתרחקות מהמוקד עד למקום בו לא יימצא חשד לזיהום בדגימות הקרקע. כלומר, ייתכן ויבוצעו דיגומים נוספים על אלה שנקבעו מראש בתכנית והכל בהתאם לממצאי הדיגום בשטח. ביצוע נקודות נוספות כאמור אינו מחייב בהגשת תכנית נוספת אלא ציון בממצאים במסגרת הדו"ח הסופי בלבד. הליך התיחום יסתיים לא יאוחר מחצי שנה מעת אישור תכנית הדיגום באתרים בהם יש עד 30 קידוחים ושנה לכל היותר ליתר האתר. אם במהלך ביצוע הדיגום יתגלה חשד לזיהום מי תיהום (קרקע מזוהמת במרחק הקטן מ 6 מטרים ממי התהום) יש לידע באופן מידי את הממונה ואת רשות המים לקבלת הנחיות נוספות.

3.2.5. אופן תכנון פריסת נקודות הקידוח והדיגום:

- כללי: תכנית החקירה תכלול נקודות קידוח ונקודת דיגום בתוך הקידוחים. התכנית תכלול את עומק הדגימה המוצע. ככלל, קידוחים לצורך דיגומי קרקע יהיו לפחות בעומק של 2 מטרים מפני השטח, אלא אם נאמר אחרת בהנחיות המפורטות להלן או אם מגבלות פיזיות בשטח כגון שכבת סלע, מי תהום וכו' מונעים טכנית העמקת הקידוח. כמו כן, וככל שנמצא זיהום בתחתית הקידוח, יש להמשיך ולהעמיקו עד למציאת קרקע שאינה חשודה כמזוהמת (לפי אינדיקציות פיזיות - ריח, רטיבות, מדידת שדה עם PID וכיוב').

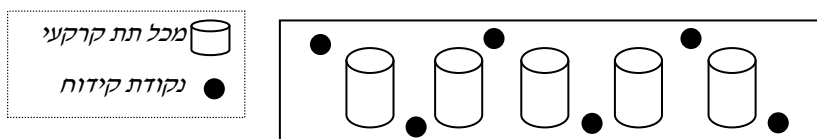
▪ דיגום צנרת (לרבות צנרת מילוי או ניפוק) או מכלים:

▪ צנרת:

- קו צנרת לעניין סעיף זה – קו יחיד או מספר קווים הנמצאים במרחק שלא עולה על מטר האחד מהשני.
- נדרש קידוח קרקע אחד לכל 5 מטרים של צנרת. הקידוח יהיה בסמוך לצנרת במרחק שלא יעלה על 70 ס"מ ממנה ובעומק של לפחות 2 מטרים מתחת לעומק הצנרת.
- בנוסף, עבור צנרת באורך כולל של מעל ל- 15 מטרים נדרש קידוח בסמוך לכל חיבור, מחבר, מנפקה וכל נקודות דליפה פוטנציאלית נוספת.
- במקרים בהם קיים קו צנרת יחיד באורך העולה מעל 50 מטרים, ניתן לרווח את מרחק הקידוחים לאורך הצנרת בכפוף לתוכנית שאושרה על ידי הגורם הממונה במשרד.
- ככל שבוצע סקר גז קרקע או נעשתה בדיקת אטימות שאישרו שלא היתה דליפה בעבר וכי אין דליפה בהווה, ניתן להגיש תכנית דיגום מצומצמת לאישור המשרד.

▪ מכלים:

- מכלים עיליים – לפחות קידוח אחד בצמוד ככל הניתן למכל וקידוח נוסף באזור המילוי והריקון של המכל (אם ישנו אזור מילוי מכלים יש לקדוח בצמוד לאזור זה).
- מכלים תת קרקעיים – לפחות שני קידוחים אחד מכל צד של המכל בצמוד ככל הניתן לאותו המכל וקידוח נוסף באזור המילוי והריקון של המכל. אם ישנם מספר מכלים תת קרקעיים סמוכים ניתן לבצע את הקידוחים כך שיהיה קידוח אחד לכל מיכל בשני הצדדים של אזור המכלים לסירוגין, במרחק שווה לכל מכל:



- דיגום בור ביוב: לעניין סעיף זה בור ביוב הוא בור ספיגה או בור ניקוז פעיל או שאינו פעיל. נדרש קידוח לעומק של 5 מטרים מפני הקרקע או 2 מטרים מתחת לתחתית הבור לפי העמוק מבניהם.
- דיגום מתחמי ייצור: הקידוחים יהיו סמוך ככל הניתן למתקני הייצור ומתקני פינוי השפכים התעשייתיים לרבות תעלות ניקוז ומתקני טיפול בשפכים.



- **דיגום מתחמי אחסון:** נקודת הקידוח תקבע במקום בעל הפוטנציאל הגבוה ביותר לזיהום קרקע, בהתאם לאופי החומרים המאוחסנים בהווה ובעבר, כלי הקיבול בהם הם אוחסנו, תכסית פני השטח והשיפועים במקום וכן התשתיות הקיימות ותשתיות העבר שנועדו לניקוז תשטיפים.
- **דיגום שטחים פתוחים:** באתרים החשודים כמזהמים בהם קיימים שטחים פתוחים שלכאורה לא התקיימה בהם פעילות מזהמת, יש לקדוח ולדגום גם בשטחים אלה על מנת לאמת את התפיסה שהם אכן לא שימשו לפעילות מזהמת וכי זיהום קרקע לא הוסע אליהם מאותם אזורים בהם התקיימה פעילות כאמור. הקידוחים יבוצעו ראשית במקומות שקיים חשד לגביהם כי הוסע אליהם זיהום כגון ואדיות או אזורים נמוכים אחרים. בנוסף, לגבי יתר השטח (לגביו אין כל אינדיקציה לפוטנציאל לזיהום) יש לחלק את השטח לרשת (grid) של מקטעים כאשר כל מקטע בשטח של 1000 מ"ר (דונם) ולתכנן קידוחים לפי הפירוט הבא -
  - עד 10 דונם: לפחות קידוח אחד לדונם.
  - בין 10-100 דונם: לפחות קידוח אחד לשני דונם.
  - בין 100-500 דונם: לפחות קידוח אחד לחמישה דונם.
  - מעל 500 דונם: מגיש התכנית יכול הצעה מנומקת לביצוע הקידוחים.סוג הקידוח (גז אקטיבי, גז פסיבי או אנליזת קרקע) יצוין בתכנית. ככל שבעבר בוצע סקר גז קרקע או סקר אחר בשטחים הפתוחים ניתן להציע בתכנית, באופן מנומק, כמות קידוחים נמוכה מהמפורט לעיל.

### 3.3. פרק שיטת הקידוח

שיטות הקידוח יותאמו לסוגי המזהמים ולמאפייני האתר. כמו כן, שיטות הקידוח יאפשרו דיגום קרקע לא מופרת וימנעו זיהום צולב (cross contamination), למניעת מעבר מזהמים בממד האנכי משכבות עליונות מזהמות של הקרקע לשכבות עמוקות שאינן מזהמות. במסגרת התכנית לביצוע סקר הקרקע יצוינו שיטות הקידוח המתוכננות, על בסיס הקריטריונים וההנחיות שיפורטו להלן:

#### 3.3.1. מאפייני שיטות הקידוח המאושרות:

- אינן מחדירות מים, נוזלי קידוח, חומרי סיכה, בוץ קידוח או אוויר לבור הקידוח.
- מונעות מריחת חרסית או סילט לאורך בור הקידוח.
- מאפשרות איסוף דגימה מייצגת של מסלע, חומר לא מלוכד וקרקע, תוך שמירה על שלמות הדוגמה ומניעת דיגום של קרקע מופרת.
- מתאימות לסוגי הקרקע והמסלע הקיימים באתר.
- אינן גורמות להתמוטטות קירות בור הקידוח.
- מאפשרות לדגום באופן מדויק מהעומק הדרוש (ללא ערבוב של הקרקע מעומקים שונים).



- מאפשרות דיגום של רצף דגימות מאותו בור קידוח.
  - יוצרות כמות פסולת קטנה ככל האפשר (מינימום שבבי קרקע כתוצאה מהקידוח).
  - מאפשרות הוצאת "לוג קרקע" ("לוג קידוח").
- 3.3.2. דוגמאות לשיטות קידוח אשר עומדות במאפיינים המפורטים לעיל:
- שיטות דחיקה ישירה - Direct Push, הכוללות שתי שיטות אפשריות:
    - שיטת Two Tube (cased, dual tube) - שיטת קידוח המשלבת שני צינורות: צינור "מגן" חיצוני המונע התמוטטות בור קידוח ומהווה חלק מהמקדח, וצינור פנימי צר יותר.
    - שיטת Single Tube (single rod) - שיטה קידוח בצינור אחד.
- ישנה עדיפות לשימוש בשיטת ה Two Tube מאחר שהיא מאפשרת דיגום בלתי מופר, וכן קידוח בנוכחות שכבה צפה (NAPL) או שכבה מזוהמת רוויה. בהתאם, יוכל לדרוש הגורם הממונה במשרד שימוש בשיטה זו במקום בשיטת Single Tube, במקרים המתאימים.
- קידוח עם אוגר חלול - Hollow Stem Auger (HSA): השימוש בשיטה כולל שימוש בצינור מגן חיצוני כך שבניגוד למקדח ספירלי רגיל, אין צורך להוציא מהבור, ולא נגרמת הפרה של הקרקע הנדגמת, וכך מתאפשרת הכנסת דוגם צר קוטר דרך צינור המגן לצורך איסוף דוגמת הקרקע.
- 3.3.3. **חריג:** במקרים מיוחדים ומטעמים שיירשמו רשאי הגורם הממונה במשרד לאשר שיטת קידוח שאינה בעלת כלל המאפיינים המפורטים לעיל. להלן יפורטו דוגמאות לשיטות כאמור אשר ככלל, גורמות להפרה של הקרקע ולאיבוד חומרים אורגנים נדיפים ועל כן אינן עומדות במאפיינים, אך יאושרו במקרים מיוחדים, בכפוף לנסיבות ולאתר לגביו מוגשת התכנית:
- שיטות קידוח ידניות:
    - כף מפלדת אל-חלד (scoop/trowel) – השימוש יותנה בכך שיעשה עד לעומק של 20 ס"מ, לאחר הסרה של הצמחייה והשורשים בפני השטח.
    - מקדח ידני (hand auger) - השימוש יותנה בהוצאת האוגר לעתים קרובות מחוץ לקידוח לסילוק הקרקע כדי לאפשר העמקה של הקידוח.
  - שיטות קידוח וחפירה מכניות:
    - מקדח כלונסאות (bucket auger)
    - מקדח מכני (Power auger)
    - שופל



- באגר
- מחפרון (backhoe)
- מקדח ספירלי (Solid Stem Auger) – השימוש יאושר כקידוח מקדים לפני הקידוח שייעשה לצורך הדיגום. זאת כאשר נדרש דיגום בעומק רב אליו יש קושי טכני להגיע באמצעות שיטות הקידוח המאושרות.

#### 3.3.4. אמצעי איסוף דגימת קרקע מהקידוח: על מנת לאסוף דוגמא בלתי מופרת של הקרקע

מתוך בור הקידוח (להלן – "גלעין"<sup>1</sup>) ממנה תילקח הדגימה לבדיקת המעבדה (להלן – "דגימה"), יש לעשות שימוש באמצעי איסוף אשר ימנע הפרת הקרקע וזיהום צולב. עבור כל שיטת קידוח קיימים אמצעי איסוף מתאימים לאיסוף הגלעין כפי שיפורט להלן. בכל אמצעי איסוף יש להשתמש בשרוול חד פעמי (liner) העשוי מחומר המתאים ועמיד למזהמים והריכוזים הצפויים בקרקע - PVC, טפלון או שרוול CAB<sup>2</sup> (להלן – שרוול). במקרים חריגים ומיוחדים ניתן לבקש את אישור הגורם הממונה במשרד לביצוע האיסוף ללא שרוול, ככל שהדבר מתאפשר לדעת מבצע הסקר בהתאם לאנליזות המתוכננות. בכל מקרה, אישור כאמור יותנה בשימוש באמצעי איסוף מפלדת על חלד שתנוקה בין איסוף לאיסוף. ככלל, בשיטות קידוח המשלבות שני צינורות ניתן לעשות שימוש גם באמצעי איסוף פתוחים, ואילו בשיטות הכוללות שימוש בצינור אחד יש לעשות שימוש באמצעי איסוף סגורים.

להלן יוצגו דוגמאות לאמצעי איסוף גלעני קרקע המאושרים לשימוש בהתאם לקריטריון שנקבע (מניעת הפרת קרקע וזיהום צולב) ושיטות הקידוח היכולות להתאים להם:

- Closed barrel sampler מסוג Piston sampler - אמצעי סגור בעל קוטר רחב, הכולל שרוול ובוכנה, הנשאר סגור בקצהו עד שמגיע לעומק הנדרש ואז נפתחת הבוכנה לצורך הדיגום. ניתן לשילוב עם שיטות דחיקה ישירה.
- Open barrel sampler<sup>3</sup> - אמצעי רחב-קוטר, הנשאר פתוח בקצה המוחדר לעומק הנדרש ומאפשר לקרקע להיכנס לאמצעי האיסוף. ניתן לשילוב עם שיטות קידוח כגון: דחיקה ישירה מסוג Dual tube, ו-HSA. בנוסף, במקרים חריגים שיאושר שימוש במקדח סיפרלי, ניתן יהיה לעשות שימוש באמצעים מסוג זה לצורך דיגום. למשל:
- Split-spoon sampler – אמצעי פתוח בעל קוטר רחב המתפצל לשניים לאורכו.

<sup>1</sup> גלעין – כאשר הקידוח נעשה באמצעים מכניים או ידניים, הקרקע שתיאסף לצורך נטילת הדגימה תקרא גם כן גלעין.

<sup>2</sup> CAB – cellulose acetate butyrate

<sup>3</sup> Open barrel sampler - דוגם קרקע נשאר פתוח בקצה כאשר נדחף לעומק הנדרש ומאפשר לחומר להיכנס בכל זמן ועומק ולכן מתייחסים אליו כאל דוגם לא אטום ולא מוגן.



- Split barrel sampler- Standard Penetration Sampler – אמצעי פתוח צר קוטר.
- Open solid barrel – אמצעי פתוח בעל קוטר רחב מפלדה או פלדת אל חלד באורך 30-150 ס"מ.
- Soil coring Device – אמצעי פתוח בעל קוטר רחב עשוי פלדת אל-חלד, מתאים לקידוח רדוד (עד 60 ס"מ עומק).

3.3.5. התאמת שיטות קידוח ואמצעי איסוף לסוג האנליזות: יש להתאים את שיטת הקידוח ואמצעי האיסוף לסוג האנליזות שיש לבצע בדגימת הקרקע לפי תכנית הדיוגם, ורשימת שיטות דיוגם ואנליזה המצורפות להנחיות אלה **כנספח א'**. זאת, על בסיס ניתוח של החומרים ורמת הנדיפות שלהם, לפי קבוצות החומרים המזהמים הנדרשים להיבדק במעבדה. קבוצות אלה כוללות:

- חומרים אורגניים נדיפים (VOC) לדוגמה בנזין.
- חומרים אורגניים חצי נדיפים (SVOC). רשימה זו כוללת מרכיבי דלקים (TPH-DRO) ומרכיבים קלים של PAHs (לדוגמה - Naphthalene).
- חומרים שאינם נדיפים כגון TPH (עבור מרכיבים הכבדים מסולר), מתכות, PAHs ועוד.

בעת בחירת שיטת הקידוח ואמצעי האיסוף וכן בעת ביצוע הקידוח והאיסוף יש לנקוט בכל הצעדים הנדרשים על מנת לצמצם איבוד חומרים אורגניים נדיפים. על מנת לקבוע את רמת הנדיפות של מרכיבי דלקים (בנזין, דס"ל, סולר, נפט ועוד) יש לבחון את סוג החומרים היוצרים את התרכובת. לצורך כך ניתן להסתמך על טבלה 1-6 במסמך IRBCA המציג את רשימת החומרים בכל אחת מהתרכובות. יצוין, כי הגורם הממונה במשרד יוכל לאשר כל שיטה או אמצעי איסוף נוספים העומדים באותם הקריטריונים.

#### 3.4. פרק דגימה ואנליזה

נטילת הדגימה מתוך גלעין הקרקע שנאסף מבור הקידוח תעשה בהתאם להנחיות המפורטות להלן, על ידי דוגם מוסמך לדיוגם קרקע<sup>4</sup>:

##### 3.4.1. דיוגם ישיר לעומת דיוגם הומוגני

- דיוגם ישיר - דיוגם ישיר מגלעין בודד באמצעות כלי דיוגם מתאימים כפי שיפורטו בהמשך. דיוגם זה נדרש עבור חומרים מזהמים נדיפים וחצי נדיפים לרבות: VOC,

<sup>4</sup> דוגם שהוסמך על ידי הרשות להסמכת מעבדות לפי ISO 17025



TPH, TPH-GRO, TPH-DRO, BTEX, S-VOC, MTBE, chlorinated hydrocarbons

PAHs

- דיגום הומוגני – דיגום ישיר מגלעין בודד או מספר גלעינים אשר טרם לקיחת הדגימה דוגם הקרקע מערבב את הקרקע בכלי ייעודי לקבלת דוגמא אחידה. ככלל, **אין לבצע דיגום הומוגני באתר עצמו**, למעט דיגום מתכות או תרכובות אחרות שאינן נדיפות לגביו ניתן אישור מראש על ידי הגורם הממונה במשרד.

#### 3.4.2. כלי דיגום ואנליזה

כלי הדיגום כוללים אמצעים נקיים לאיסוף הדגימה מתוך הגלעין וכלי אחסון להעברת הדגימה למעבדה אותם יש להעביר למעבדה בתנאים שימנעו זיהום צולב או נידוף. לאחר הגעת הדגימה למעבדה יש לבצע את האנליזה לפי רשימת שיטות דיגום ואנליזה המצורפות להנחיות אלה (נספח א'). הרשימה מתייחסת לשיטת האנליזה, האם ניתן לעשות הומוגניזציה, האמצעים לאיסוף הדגימה, כלי האחסון, התנאים בהם יש להעביר את הכלים למעבדה, זמן האחסון המקסימלי עד לביצוע האנליזה, וזמן ההמתנה המקסימלי בין איסוף הדוגמא מכלי האיסוף להכנסתה לכלי הדיגום שיועבר למעבדה לביצוע אנליזה.

#### 3.4.3. הנחיות לאופן נטילת דגימה –

- על הדוגם המוסמך להגיע לשטח עם תכנית הדיגום המאושרת, ולפעול על פיה ועל פי הנחיות מסמך זה.
- אין לבצע דיגום בתנאי מזג אוויר קיצוניים כגון – גשם רציף, סופת אבק, רוחות חזקות וכל מזג אוויר שעלול להשפיע על תוצאות הדיגום.
- יש לסמן בשטח את כל נקודות הדיגום בהתאם לתכנית שאושרה.
- בהגיעו לשטח, יפרוס הדוגם משטח עבודה נקי, עליו יילקחו דגימות הקרקע מכלי האיסוף (לרוב השרוול) לכלי הדיגום.
- יש להימנע מדיגום ליד מקורות זיהום מהם נפלטים חומרים נדיפים כגון: שמנים, מנועים, צינורות פליטה של כלי רכב מאזורי הדיגום באתר וכיוצא בזה.
- הכנסת הדגימות לכלי הדיגום כמוגדר בנספח א', תיעשה עם כפפות ייעודיות, חד-פעמיות ונטולות אבקה. יש להחליף כפפות בין קידוח לקידוח וכן בכל מקרה בו יש חשש כי הכפפה זוהמה מדגימה מזהמת לדגימה פחות מזהמת.
- הדגימות יישמרו בקירור בתוך צדנית, שבה לפחות 20% קרח בתוך קרחום קפוא. נפח הצידנית יהיה ידוע ורשום על גביה.
- ביצוע האיסוף והדיגום בשטח – שרוול:
- מיד עם הוצאת השרוול מבור הקידוח יש לפקוק אותו משני הצדדים בפקקים ייעודיים. לאחר מכן, יש לחתוך את השרוול כך שלא תישאר שכבת אוויר בנוסף על שכבת הקרקע, לפקוק את השרוול שוב, לסמן עליו בטוש סימון לא מחיק חץ



- שראשו לכיוון מטה (תחתית הקידוח) וכתוב עליו בטוש לא מחיק את שעת הוצאת השרוול מהקידוח.
- במהלך קידוח בודד אין לאחסן, טרם העברה לכלי דיגום, יותר מחמישה שרוולים בו זמנית ואין לאחסן שרוולים בשטח למשך יותר משעה.
  - הדגימה שתשלח למעבדה תכלול שכבת קרקע שכמותה תהיה הקטנה ביותר המספיקה לאנליזות הנדרשות לאותה הקרקע.
  - דיגום VOC יבוצע עד 2 דקות מרגע פתיחת השרוול ולא יותר משעה מרגע הוצאת השרוול מהקרקע.
  - דיגום SVOC או חומרים לא נדיפים יבוצע עד 5 דקות מרגע פתיחת השרוול ולא יאוחר משעה מרגע הוצאת השרוול מהקרקע.
- צנצנת או וויל:
- על גבי הצנצנת או הוויל, אשר נשלחים למעבדה, יש לרשום תאריך, מספר קידוח, מספר דגימה ושם הדוגם המוסמך.
  - ככל שלא ניתן למלא את כל הפרטים על הוויל יש לרשום: אתר, תאריך ומספר דגימה וזיהוי של החברה.
- כל פעולות הקידוח והדיגום יתועדו בלוג הקידוח (COC – דוגמא **בנספח ב'**) ובמחברת הרשומות של ממצאי השדה כמפורט להלן:
    - תאריך ושעה
    - שם האתר
    - שם הדוגם המוסמך
    - מכשירי הקידוח
    - מכשירי הדיגום<sup>5</sup> ואסמכתאות (למשל PID – מספר המכשיר; תאריך תפוגת הכיול)
    - תנאים מטאורולוגיים - יום גשום; מעונן; קיצי, וטמפרטורה.
    - תנאי רקע באתר – קריאת PID באוויר השטח הפתוח.
    - ממצאי שדה יירשמו בטבלה ויכללו –
      - מספר קידוח (מספרי "ק" רצים – ק1, ק2 וכו).
      - שעת התחלת הקידוח.

<sup>5</sup> הדיגום ייעשה באמצעות מכשירי מדידה, בהתאם להנחיות המשרד בנושא זה לרבות - הנחיות מקצועיות לשימוש בשטח במכשירי מדידה מסוג PID או FID במסגרת חקירת קרקע; הנחיות מקצועיות לשימוש במכשיר MIP.



- מספרי דגימה, שיחולקו לפי ימים בשטח, היום הראשון יסומן A, היום השני יסומן B וכו', ובכל יום יינתנו מספרי דגימות רצים (A1, A2; B1, B2).
- דגימות שישלחו לאנליזה חוזרת באותה מעבדה (Field Duplicates) יסומנו ב D (דוגמת מקור A1, דוגמת הפיצול תירשם כ A1D).
- דגימות שישלחו לפיצול במעבדות שונות (Split Samples) יסומנו ב S (דוגמת מקור A1, דוגמת הפיצול תירשם כ A1S).
- תיאור הדוגמא – סוג הקרקע לפי גודל גרגר בהתאם להתרשמות ויזואלית<sup>6</sup>; צבע; ריח; לחות; ערך PID, הערות.

---

<sup>6</sup> בהמשך ובהתאם לבדיקות המעבדה ייעשה טיוב נתונים לסוג הקרקע על פי גודל הגרגר.

דוגמא לטבלת ממצאי שדה ברשומות עבור יומיים עבודה בשטח:

תאריך	מספר קידוח	שעת התחלה	מספר דגימה	עומק (מטר)	סוג קרקע	צבע	ריח	לחות	ערך PID	הערות
1.1.16	ק1	8:00	A1	0.5	חול גס	אפור	בנזין	אין	84	
			A2	1.0	חול דק					
			A3	2.0	סילט חרסית					
	ק2	8:40	A4							
	ק3	8:50	A5							
2.1.16	ק4	8:00	B1							
	ק5	8:40	B2							
	ק6	8:50	B3							

### 3.5. פרק בחירת דגימות לאנליזה במעבדה

ככל שנלקחות יותר דגימות לבדיקה במעבדה כך רמת הוודאות לגבי תיחום הזיהום עולה ומאפשרת קבלת החלטה מושכלת לעניין הצורך בטיפול. יובהר, שכאשר מאותר זיהום בקרקע והוא לא תוחם באמצעות דגימות נוספות, ייחשב כל חתך הקרקע כמוזהם או עד לדגימה נקייה. תיחום הזיהום ברמת וודאות גבוהה יצמצם את הצורך בהשלמת פערי מידע טרם ביצוע סקר סיכונים בהתאם למתודולוגיית ה IRBCA. בחירת הדגימות תעשה בהתאם למפורט להלן:

3.5.1. ככלל, יש לבצע אנליזות עבור כל המזהמים שקיימת אפשרות שיימצאו בקרקע בהתאם למידע הקיים על האתר, לפי הסקר ההיסטורי או בכל דרך אחרת.

3.5.2. עבור כל קידוח יש לקחת דגימות לאפיון ממצאי השדה, דגימה בחצי מטר, מטר ובכל מטר עד לעומק של חמישה מטרים והחל מעומק של חמישה מטרים כל שני מטר. בקידוחים עמוקים יותר ניתן להסתפק בפחות דגימות בכפוף לתכנית דיגום שתאושר על ידי הממונה.

3.5.3. במקרים בהם נדרש גישוש לאיתור צנרת תת קרקעית יש לכלול בתכנית הצעה לשימוש באמצעי קידוח ידניים (כגון מקדח הולנדי). ככל שיימצאו ממצאי שדה המעידים על זיהום קרקע בחומרים נדיפים (קריאת PID מעל 20 חל"מ) ולא אותרו בממצאי השדה דגימות מזהמות נוספות, יש לשלוח את הדגימה מהגישוש לאנליזת VOC וזאת כחריג לעקרון שאין לדגום קרקע בדיגום מופר.



העברת דגימות לאנליזה – יש להעביר לאנליזה דגימות לפי המפורט להלן:

3.5.4. אם נמצאה בממצאי השדה דגימה מזהמת יש לדגום מטר מעליה ומטר מתחתיה עד לתיחום הזיהום. אם נמצא רצף של דגימות מזהמות בקידוח, יש לשלוח לאנליזה במעבדה את הדגימה לגביה קיים חשד כי היא המזהמת ביותר וכן את הדגימות העליונה והתחתונה ברצף זה, לצורך תיחום הזיהום.

3.5.5. **עבור המזהם הראשי** – בכל קידוח עד לעומק 5 מטרים, יש לשלוח לאנליזה במעבדה לפחות 2 דגימות שונות של המזהם הראשי. הדגימות ייבחרו מעומקים מייצגים שונים ולפחות יכללו את תחתית בור הדיגום ואת הדגימה המזהמת ביותר. יש לשלוח שתי דגימות לאנליזה גם אם לא נמצאו בקידוח סימנים המעידים על זיהום. בכל קידוח העמוק מחמישה מטרים יש לשלוח 2 דגימות מהחמישה מטרים הראשונים ובנוסף, לפחות דגימה אחת נוספת על כל שני מטרים ולפחות אחת מהן מתחתית בור הקידוח (לדוגמא – בקידוח בעומק 10 מטרים, יילקחו חמש דגימות שאחת מהן מתחתית הבור). אם יש שכבת סלע אטימה- תילקח דגימה מיד מעל שכבת הסלע האטימה.

▪ **כאשר מקור המזהם הראשי הוא בתזיק דלק** (כגון בנוזל, נפט או סולר) – בכל קידוח יש לשלוח דגימה אחת לאנליזה של VOC. אם נמצא בממצאי השדה רצף של דגימות מזהמות בקידוח, יש לשלוח לאנליזה במעבדה את הדגימה לגביה קיים חשד כי היא המזהמת ביותר וכן את הדגימות העליונה והתחתונה ברצף זה, לצורך תיחום הזיהום.

3.5.6. **עבור המזהמים המשניים**- בכל קידוח יש לשלוח לאנליזה של מזהמים משניים פוטנציאליים 20% מהדגימות שהועברו למעבדה (לצורך אנליזה למזהם ראשי לפי המפורט לעיל). לצורך כך ייבחרו הדגימות בהן קיים החשד שהן המזהמות ביותר על פי ממצאי השדה. בנוסף, אם מתכות, חומרים נדיפים או חצי נדיפים לא היוו את המזהם הראשי או המשני, יש לבצע אנליזה לסריקת מתכות במיצוי חומצי, סריקת חומרים נדיפים (VOC) וסריקת חצי נדיפים (SVOC) לפחות ב- 10% מהדגימות שהועברו למעבדה שהן חשודות כמזהמות ביותר לפי ממצאי השדה.

3.5.7. בנוסף, אם באזור הנחקר היה שימוש בחומרים **נדיפים** לרבות גזים מוכלרים, לדוגמא PCE, TCE ונגזרותיהם, ויש חשש לחדירת גזים למבנים סמוכים או מבנים עתידיים, תידרש בדיקת גז אקטיבי בנוסף לבדיקות הנעשות לקרקע, לבחינת הצורך למיגון המבנים.

3.5.8. במידה ויאותרו חריגות מערכי הסף בקרקע באתר, יש לבצע בדיקות לקביעת גודל גרגר, עבור כל סוג קרקע באתר הקרקע האנכי באתר כפי שיפורט להלן. יש לקבוע את סוג הקרקע, זאת באמצעות 3 דגימות קרקע מייצגות לכל סוג קרקע שזוהה באתר על בסיס ממצאי השדה. את הדגימות יש לאסוף, עבור כל סוג קרקע, משלושה קידוחים שונים באתר



הפרוסים במרחב. בדיקות אלו יהוו חלק מדו"ח ניתוח ממצאי החקירה. קיימת חשיבות רבה בהגדרה אחידה של סוג הקרקע, על ידי כלל הדוגמים המוסמכים, זאת מאחר שגדלי הגרגר השונים בחתך הקרקע משפיעים על יכולת ההסעה של המזהם וכן על הטכנולוגיה הרצויה לטיפול.

במקרים בהם מדובר בזיהום בהיקף מצומצם ואין צורך בביצוע סקר סיכונים, שימוש במנגנון התעדוף הרגולטורי או טיפול בקרקע שאינו הטמנה, רשאי הממונה במשרד לאשר שלא לבצע את בדיקות גודל הגרגר.

קביעה שגרתית לסוג הקרקע יעשה בהתאם לנוהל ASTM D 2487-06 לקביעת גודל הגרגר, כמצוין בטבלה שלהלן:

מספר נפה (No. Sieve)	גודל חלקיקים (קוטר במילימטר)	סוג הקרקע ( הרכב מכני)
>10	גדול מ- 4.75	חלקיקי חצץ (G) (G- gravel)
10	2.0 עד 4.75	חול גס (Sc) (Sc- Sand Coarse)
40	0.425 עד 2.0	חול בנוני (Sm) (Sm- Sand Medium)
200	0.075 עד 0.425	חול דק (Sf) (Sf- Sand Fine)
<200	קטן מ- 0.075 M- אינדקס פלסטי קטן מ 4 (*) C- אינדקס פלסטי גדול מ 4 (*)	סילט (M) + חרסית (C) (M –medium) (C- Clay)

(\*) אינדקס פלסטי עבור גודל גרגר קטן מ 0.075 מילימטר לא נדרש בבדיקה השגרתית.

הערה: הבדיקה אינה מחויבת לעשות ע"י מעבדה מוסמכת אך נדרש לעבוד עם נפות ומכשירים מכילים לרבות מאזניים אנליטיים, מכשיר חימום ועוד.

יש לציין את התפלגות החלקיקים בסוג הקרקע, כמפורט להלן:

מרכיב	% מסך המרכיב
עיקרי	מעל 50
חלקי	30<49
נמוך	10<29
שאיירתי	נמוך מ 10



במסגרת הדו"ח יש לציין בפרק ייעודי לעניין סוגי הקרקע באתר, את התפלגות מרכיבי החלקיקים באחוזים על בסיס 3 הבדיקות המייצגות, באופן מדויק עבור כל חתך קרקע. בנוסף, בטבלת ממצאי השדה שבדו"ח יש לתאר את סוג הקרקע רק עבור שני המרכיבים הראשיים. לדוגמא במידה וחתיך הקרקע הינו 40% חול גס, 30% חול בינוני, 20% חול דק והשאר סילט/חרסית, סוג הקרקע יתואר רק על בסיס שני המרכיבים העיקריים במקרה זה- "חול גס- בינוני" כך שתחילה יצוין המרכיב העיקרי ולאחריו הנמוך.

### 3.6. פרק בקרת איכות

כל שלבי ביצוע דיגום הקרקע החל משלב הקידוח ועד לביצוע האנליזה במעבדה, מחייבים עמידה בכללי בקרת איכות מחמירים, כמפורט להלן:

3.6.1. כללי: בקרת טיב ואיכות בכל שלבי הדיגום יהיו לפי מסמכי ה EPA המפורטים להלן,

בגרסתם המעודכנת ביותר המפורסמת באתר האינטרנט של ה EPA:

- Soil Sampling: Operation procedure, region 4
- תקן SW-846 : Test methods for evaluating solid waste, Physical/chemical methods
- US-EPA- Environmental Investigations Standard Operating Procedures and Quality Assurance Manual (EISOPQAM), EPA

### 3.6.2. ניקיון הציוד:

- כל הכלים והציוד יעברו ניקוי קפדני טרם היציאה לאתר.
- יש להשתמש בציוד איסוף ודיגום חד פעמיים או בציוד ייעודי נקי שנוקה בין שימוש לשימוש בפרוצדורה שאושרה מראש על ידי הרשות להסמכת מעבדות, כמפורט בנספח א' ולפי מסמך הייחוס של EPA:

SESD Operating Procedure for Field Equipment Cleaning and

Decontamination for collection of samples for trace metals or organic

compound analyses (SESDPROC-205).

- כל הציוד הרב פעמי שנוקה יישמר נקי.
- יש לאחסן שרוולי דיגום בסביבה נקייה ואטומה לפני השימוש.
- יש לנקות באופן קפדני את משטחי העבודה בין הדיגומים.
- יש לנקות את הציוד ואת משטחי העבודה במיקום מרוחק מנקודת הדיגום, כך שימנע זיהום צולב.



- לעניין ציוד הקידוח המכני, במידה ויש שימוש בחומרי סיכה לסיכת ציוד הדיגום יש להשתמש בחומרים אינרטיים, שאינם מכילי פחמימנים.
- יש לאסוף ולסלק פסולת שמקורה בניקוי הציוד על פי כל דין.

### 3.6.3. בקרות איכות :

- יש לבצע בקרת איכות בהתאם לקבוע בטבלה 2 Field sampling quality control, שבנספח א'.
- עבור 10% מייצגים מהדגימות (הכי מזוהמות והכי פחות מזוהמות) - יש לסכום את סך הערכים שהתקבלו עבור כל רשימת חומרים סטנדרטית של כלל VOC או SVOC (הרשימה הסטנדרטית מופיעה בנספח א) ולהשוואתם לסך הכללי שנמדד במכשיר הדגימה. ככל שיש הבדלים העולים על סדר גודל אחד, נדרש לפענח את המקור להבדלים, דהיינו לאתר את החומר הנוסף שהביא לסטייה.

3.6.4. כלי אחסון דגימות: יש להשתמש בכלים ייעודיים המיועדים לשימוש חד פעמי, מיצרן המספק מסמך אנליזה המעיד על ניקיון הכלי או בכלים שסופקו על ידי מעבדה מוסמכת אשר בדקה (וביצעה בלנק) כי אינם מזוהמים. פירוט בנושא כלי הדיגום בנספח א'.

3.7. החזרת המצב לקדמותו בסוף חקירת הקרקע: בסוף חקירת הקרקע יש להחזיר את המצב בשטח לקדמותו, לפנות כל פסולת שמקורה בפעולת החקירה ולאטום כל פתח קידוח באותו חומר שנחפר החוצה במהלך הקידוח – אדמה, בטון או אספלט.

### 3.8. דו"ח ממצאים וניתוח:

- עם סיום החקירה, ולא יאוחר משלושים ימי עבודה מקבלת תוצאות המעבדה, אלא אם אושר אחרת מראש על ידי הממונה במשרד, יוכן ויוגש דו"ח ממצאי סקר הקרקע שיכלול את כל המפורט להלן:
- תכנית הדיגום שאושרה לפי הקבוע בהנחיות אלה, לרבות ממצאי סקרים קודמים ומידע עדכני נוסף.
  - כל ממצאי החקירה – הקידוחים השונים, המידע שנאסף במחברת הרשומות, ממצאי האנליזות ובקרות האיכות.
  - פירוט כל מידע חסר או עבודה שנעשתה שלא על פי התכנית ונימוק לחסר או לשינוי.
  - ניתוח ממצאי החקירה – הניתוח יתייחס לממצאי השדה, לקורלציה ביניהם לבין ממצאי המעבדה, רמות הזיהום הקיימות באתר בהשוואה לערכי הסף המותרים באתר, ובהתאם לכך עדכון ה CSM המתייחס לרמות הזיהום, הקולטנים ומסלולי ההסעה אליהם.
  - ככל שבבדיקות המעבדה, בהרצה בזמן הבדיקה, עלה חשד להימצאות חומרים נוספים בקרקע שלא נדרשו מראש בבדיקה, יש לציין זאת מפורשות בדו"ח, ולבצע בדיקה פרטנית לזיהוי אותם החומרים.



- הממצאים יוצגו באופן מילולי, על גבי טבלה, ועל גבי מפת אתר הכוללת נקודות דיגום ממוספרות, וחריגות שנמצאו מערכי הסף לחומרים השונים.
  - שאלון תעדוף רגולטורי בהתאם למודל תעדוף רגולטורי – טיפול בקרקעות מזהמות.
  - המלצות לשיקום – בהתאם לניתוח ממצאי החקירה ושאלון התעדוף הרגולטורי, ובמידה ונמצאה קרקע טעונת טיפול לפי מדיניות המשרד, יש להציג תכנית חלופות:
    - בחינת חלופות לטיפול באתר - בחינת חלופות היא בחינה של האפשרויות השונות לטיפול בקרקע, הכוללות שיטות וטכנולוגיות שונות. לגבי כל חלופה נדרש ניתוח טכנו – כלכלי, דהיינו ניתוח ישימות השיטה, בטיחותה והשפעותיה על הסביבה תוך התחשבות בתשומות הנדרשות, ביעילותה ובעלויות.
    - הצעת פיילוט לחלופה שנבחרה: לאחר בחינת החלופות תוצע תכנית לביצוע פיילוט בקנה מידה קטן באתר.
- במקרים המתאימים, וככל שהחלופה המוצעת הינה מורכבת וכוללת מספר תת חלופות ליישומה ניתן יהיה להגיש דו"ח מפורט יותר לחלופה הנבחרת שתכלול הצעה לפיילוט, לאחר אישור סקר הקרקע. לצורך כך יש לכלול בדו"ח הממצאים הסבר מנומק לכך שנדרש דו"ח נפרד כאמור. את התכנית יש להכין בהתאם למסמך "הנחיות מקצועיות ואמות מידה לטיפול בקרקע לצורך שיקום" המפורסם באתר האינטרנט של המשרד ומתעדכן מעת לעת.

3.9. **תוקף ממצאי החקירה** - מעת פרסום הנחיות אלה, דו"ח ממצאי חקירה יהיה תקף **לשלוש שנים**, אלא אם היה אירוע דליפה או חשד לאירוע כאמור באתר או בסביבתו. טיפול בקרקע לאחר יותר משלוש שנים מעת הגשת הדו"ח תחייב חקירת קרקע עדכנית.



**נספח א'**

**רשימת שיטות דיגום ואנליזה - מצורף בקובץ נפרד.**



נספח ב – דוגמא למסמך COC

עמוד _____ מתוך _____		<b>דגימות קרקע/מים/גז – טופס משמורת ודרישת בדיקות</b>	
שם המעבדה:		חברה + סמליל:	
שם המעבדה:		נתיבי האתר	
תוצאות המעבדה יועברו בדוא"ל או בפקס לחברת- _____		זיהוי אתר הדיוגם: _____ נ.צ. _____	
כתובת האתר: _____		מס' הסמכה: _____	
שם איש קשר: _____		כתובת: _____	
מס' טל': _____		ת.ד. _____	
ייעוד: מגורים / מסחר / תעשייה / חקלאות / אחר: _____		מיקוד _____	
גובה משוער של מפלס מי התהום: <input type="checkbox"/> נמוך <input type="checkbox"/> בינוני <input type="checkbox"/> עמוק		טלפון: _____	
* כלי הדיוגם: 1. מיכל זכוכית 2. קניסטר 3. שרול קרקע 4. אחר _____		פקס: _____	
** חריגות: 1. לא נשמרה בטמ' מתאימה		מייל: _____	
2. לא התקבלה/טופלה בפרק הזמן הנדרש בשיטה.			
3. התקבלה פגומה (ללא אטימות, כלי שאינו מלא עד תומו)			
4. אחר: _____			
הערות לבדיקות הנדרשות:			
הערות לגבי אתר הדיוגם:			

מס' הדוגמה במעבדה	חריגות** (ראה פירוט בהערות)	בדיקות נדרשות + % רטיבות						כלי הדיוגם *	שעת הדיוגם	תאריך דיוגם	זיהוי הדוגמה הנשלחת	
		דחוף רגיל	מתכות	SVOC	VOC	TPH	מורכב-מ/טון-n					
												1
												2
												3
												4
												5
												6
												7
												8
												9
												10
												11
												12
												13
												14
												15
												16
												17
												18
												19

עדים לנטילת הדגימות:		שם:		חתימה:	
נמסר ע"י הדיוגם:		התקבל ע"י _____		תאריך: _____	
שם:		חתימה:		שעה: _____	
חתימה:		שם:		שעה: _____	
ימולא במקרה שהדגימה נמסרה לאדם שאינו נציג מעבדה					

איחסון – במקרה שהדגימה מאוחסנת לפני מסירה למעבדה, ימולאו הפרטים הבאים:

המאחסן:		מקום האחסון:		האחראי על מקום האחסון:	
תחילת האחסון-תאריך:		שעה:		סיום האחסון-תאריך:	
שעה:		שם:		תנאי האחסון (בקירור, חתום או אחר): _____	