תאריך : 19.3.18
תיק : הנחיות אגף
סימוכין : 5-15
מאשר : אבי חיים, ראש"ג קרקעות מזוהמות, שפכי תעשייה ודלקים.
גרסה : 3 (מחליפה גרסה 2 מיום 24.3.16)

הנחיות מקצועיות לחפירה, דיגום עירמות קרקע מזוהמת או החשודה בזיהום ודיגום מוודא

(כולל דיגום ערמות קרקע גדולות)

תוכן עניינים

1. רקע 3

2. קביעת יעד טיפול 4

3. החפירה 4

3.1. טיפול בגזי קרקע 4

3.2. בטרם החפירה 5

3.3. ביצוע חפירה 6

3.4. שילוט 7

3.5. גידור 7

3.6. זמן שהייה 7

4. דיגום ערימות+ תכנית להגשה 8

4.1. מועד דיגום הערימות 8

4.2. סוג הדיגום - דיגום חטף לעומת דיגום מורכב 9

4.3. מספר דגימות וסוג הדיגום לפי נפח ערימה 9

4.4. אופן דיגום ערמות וביצוע אנליזות 11

4.5. סוגי מזהמים לבדיקה 12

4.6. דיגום ערימות קרקע גדולות – 13

5. דיגום מוודא של בור החפירה 15

1. <u>רקע</u>

קרקע חשודה בזיהום היא קרקע שנעשית עליה או בה או בסמוך לה, בהווה או בעבר, פעילות בחומרים מזהמים (כגון חומרים מסוכנים, תמלחות, שפכים, חומרי נפץ ושמנים). הצורך לאפיין ערמות קרקע עולה במגוון רחב של אתרים בהם מתקיימות או התקיימו פעולות חפירה. מגוון זה כולל עבודות שיקום קרקע באתרים מזוהמים, חפירה באתרי בניה, חפירה באתרים תעשייתיים בהם מתבצעות עבודות תיקון והחלפת תשתיות, פעולות חירום ועוד. ערמות קרקע הנדרשות לאפיון יכולות להיות שונות מאוד בנפחן, ברמות הזיהום שבהן, בגילן, במקורן ובהיקף המידע הקיים אודות הזיהום בהן.
ככלל, מדיניות המשרד היא שיש לאפיין את הקרקע עוד טרם חפירתה במסגרת סקר היסטורי וסקר קרקע הכולל דיגום בלתי מופר. ברירת המחדל לפיכך, היא שיעד הטיפול בקרקע ייקבע עוד טרם חפירתה ולא יידרש דיגום ערימות. יחד עם זאת, קיימים חריגים בהם המשרד ידרוש דיגום ערימות ללא חקירת קרקע או בנוסף לחקירת הקרקע. למשל במקרים המפורטים להלן:

- ערימות שנחפרו במסגרת חשיפת ציוד תת קרקעי בעת פעילות תחזוקה שוטפת ושדרוג תשתיות.
- ערימות שנחפרו בעבר, מבלי שנערך לגביהם סקר קרקע מקדים, ולכן אין מידע מספק לעניין סוג וריכוז מזהמי הקרקע בהן – במקרה זה נדרש דיגום ערימה לצורך אפיון הערימה ובמידת הצורך קביעת יעד לפינויה.
- ערימות שנחפרו בחלוף תקופת זמן משמעותית מעת ביצוע חקירת הקרקע, כשבתקופה זו עשויים היו להשתנות מאפייני הקרקע.
- מקרים בהם התגלה בעת החפירה זיהום נוסף על הזיהום שאותר ותוחם בסקר הקרקע.
- מקרים בהם סקר הקרקע לא כלל את כמות הדיגומים הנדרשת, לנפח הערימות המפונות בהתאם לטבלה בסעיף 4.3.

ההנחיות המקצועיות שיובאו במסמך זה מתייחסות לאופן הכנת תכנית חפירה ולדיגום ערימות. כמו כן, ההנחיות מתייחסות לדיגום מוודא בבור החפירה, שמטרתו לבחון האם נותרו מזהמים נוספים בקרקע או שאכן הושלמו פעולות החפירה.

יצוין, כי דרישה לביצוע חפירה או דיגום ערימה תיקבע במסגרת הפעלת סמכויות המשרד לפי כל דין, לרבות חוק החומרים המסוכנים, התשנ"ג – 1993, חוק רישוי עסקים, התשכ"ח – 1968, וחוק המים,

התשי״ט - 1959. ההנחיות המקצועיות שיובאו במסמך זה מהוות כלי עזר מקצועי ובו פירוט הדרך המקצועית ליישום הדרישות.

2. <u>קביעת יעד טיפול</u>

2.1. אפיון ערימות קרקע טרם או לאחר חפירתן נעשה, בעיקר, לצורך קביעת יעד הטיפול. טיפול בקרקע מזוהמת כולל טיפולים בהיררכיות שונות לרבות סילוק (כגון הטמנה) והשבה (כגון שריפה במתקן המאושר כמתקן השבה). יעד הטיפול יכול להיות אתר חיצוני לאתר שבו נחפרה הקרקע כגון אתר הטמנה לפסולת מסוכנת, אתר הטמנה לפסולת מעורבת, אתר לטיפול ביולוגי, מתקן שריפה וכיוצ׳ (Ex-Situ). כמו כן, יכול והטיפול ייעשה, בשטח ייעודי, באתר בו נחפרה הקרקע (On-Site).

2.2. כאמור לעיל, העיקרון המנחה הוא שקביעת יעד הטיפול בקרקע המזוהמת תתבסס, עד כמה שניתן, על סקר קרקע ואפיון מקדים שלה טרם חפירתה. לכלל זה קיימים חריגים כפי שפורט לעיל.

2.3. ככלל, קביעת יעד הטיפול, תעשה בהתאם לערך הזיהום המרבי שנדגם בערימה. עם זאת, המשרד יוכל לאשר, במקרים המתאימים, קביעת יעד טיפול בהתאם לערך ממוצע בערימה או בדרך אחרת.

2.4. פינוי קרקע מזוהמת מאתר החפירה כפוף לתקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ״א – 1990, ולהסדרים הרגולטורים בעניין זה.

3. <u>החפירה</u>

3.1. טיפול בגזי קרקע

כאשר מתוכננת בנייה תת קרקעית למגורים או לתעשייה ומסחר, או מבנה על קרקעי המיועד למגורים, ומצויים בקרקע גזים בריכוז העולה על 3 סדרי גודל מערכיי Tier - 1 שנקבעו במסמך ה IRBCA1, יש לטפל בקרקע, בנוסף למיגון המבנה, טרם הבניה. לדוגמא עבור TCE נקבע ב IRBCA ערך חדירה למבנה מגורים של 76.9 מיקרוגרם לקוב על כן יש להפחית את הריכוזים בקרקע לריכוז מקסימאלי של 76,900 מיקרוגרם לקוב טרם הבניה והמיגון. הטיפול המקדים בשילוב המיגון, יבטיח הגנה טובה יותר על בריאות הציבור בהתאם לעיקרון הזהירות המונעת.

[1] בטבלה 7-2(a) בעמודה שכותרתה Indoor Inhalation of Vapor Emissions.

3.2. **בטרם החפירה**

יש להעביר לאישור רכז קרקעות מזוהמות במחוז הרלוונטי תכנית לחפירה. התכנית תוגש בהתאם להיקף הנדרש כפי שיפורט להלן. היקף התכנית יקבע לפי מאפייני החפירה הכוללים את מאפייני הקרקע המזוהמת ומשך זמן עירום הקרקע בשטח האתר הנחפר.

3.2.1. **תכנית בסיסית**

תכנית בסיסית, תידרש בכל המקרים של חפירת קרקע מזוהמת או חשודה כמזוהמת, ותכלול את המידע הבא:

- ממצאי סקר היסטורי (במידה ומדובר בזיהום בדלקים- יש להוכיח מה סוג הדלק), ממצאי סקר קרקע ותיחום הזיהום, עליהם מתבססת החפירה.
- שם החברה המבצעת את החפירה.
- שם המפקח על החפירה. ככל שבוצע סקר קרקע תהיה עדיפות לכך שהמפקח יהיה הגורם המקצועי שערך את חקירת הקרקע (להלן – "אחראי חפירה").
- תכנית החפירה מוצגת ע"ג מפה והערכת כמות הקרקע הנחפרת (מ"ק).
- מספר הערימות הצפויות וניפחן המוערך.
- תיאור ומיקום המשטח עליו יוערמו הערימות בשטח כולל אמצעי מניעת זיהום משני - איטום וקירוי.
- פירוט תכנית דיגום ערימות שתכלול את הפרמטרים הבאים: מזהמים לזיהוי, מספר דגימות, מיקום נטילת דגימות, סוג דיגום (חטף/מורכב), שיטות אנליזה, הכל בהתאם להנחיות לדיגום ערימה כפי שיובאו במסמך זה.

3.2.2. **תכנית מורחבת**

תכנית מורחבת, תכלול את התכנית הבסיסית ותוספות כמפורט להלן. תכנית מורחבת תידרש כאשר לחפירה המאפיינים המצטברים להלן, או בהתאם לדרישת הממונה:

- ריכוז כלל VOC בערימה **גדול** מ – 100 מיליגרם /ק״ג בקרקע או 100 מיליגרם/קוב בגז הקרקע אקטיבי או כלל ריכוזי המזהמים בקרקע **גדול** 0.5%.
- נפח הערימה **גדול** מ 1000 מ״ק.
- משך זמן הזנת הערימה בשטח האתר **עולה** על 90 ימים.

בנוסף על הנדרש בתכנית הבסיסית, תכלול התכנית המורחבת גם את המידע הבא:

- הרצת מודל פיזור אוויר AERMOD (מודל steady-state plume פלומה קבועה ומתמשכת) להערכת ריכוזי מזהמים ממגוון מקורות פליטה (מקורות מוקדיים, מקורות שטח או נפח).
- בהתאם לתוצאות הרצת המודל ואם יימצא שתיתכן הסעה של חלקיקים מזוהמים או גזים אל מחוץ לשטח האתר, התכנית תכלול אמצעים שינקטו למניעת והפחתת זיהום אוויר ותכנית ניטור.

לאחר קבלת אישור המשרד להגנת הסביבה לתוכנית, יש להודיע לרכז קרקעות מזוהמות במחוז, על מועד ביצוע החפירה, **7** ימי עבודה לפחות לפני ביצועה. במידה ופרק זמן זה אינו מעשי יש לפנות לרכז וליידע אותו בדבר מועד הפינוי המדויק לפחות 3 ימים מראש.

3.3. ביצוע חפירה

3.3.1. ביצוע החפירה יהיה באחריות ובפיקוח האחראי על החפירה, אשר ידריך את מבצעי החפירה בכל האמור בהנחיות אלו ויפקח על ביצועה כל עת החפירה, העירום, והפינוי.

3.3.2. כל מוקד זיהום (כפי שהוגדר בסקר הקרקע) ייחפר ויערם בנפרד (אלא אם כן מדובר באותו מזהם וברמות זיהום המחייבות פינוי לאותו סוג אתר – פסולת רעילה / פסולת מעורבת/ טיפול ביולוגי/ פסולת יבשה/ שריפה). יש להפריד ערמות על בסיס רמת הזיהום – לפי ריכוזי הסף לקליטה ביעד הפינוי. **אין לחפור או לערבב קרקע מזוהמת עם קרקע שאינה מזוהמת** או עם קרקע המזוהמת במזהמים אחרים או עם קרקע מזוהמת באותו מזהם בריכוז שמחייב פינוי ליעדים שונים או בין קרקעות מסוגים שונים אפילו אם הן מזוהמות באותם סוגי מזהמים ובאותם ריכוזים.

3.3.3. למרות הדרישה להפרדת ערמות על-פי מקורן ועל פי עוצמת הזיהום הצפויה בהן, לעיתים קרובות נדרש איחוד ערמות (לדוגמה - בתחנות תדלוק). המשרד רשאי לאשר מראש איחוד ערימות עקב מגבלות האתר, ובתנאי שמדובר באותו סוג מזהמים ובתנאי שמיועדים לאותו יעד טיפול. במקרה זה יעד הפינוי יהיה האתר המחמיר מבין יעדי הפינוי של הערימות השונות.

3.3.4. עירום קרקע מזוהמת יבוצע , בהיעדר אישור אחר מהגורם הממונה במשרד, עד לגובה 4 מטר לכל היותר, באופן בו ימנע פיזור חלקיקים באוויר, ובאופן שיאפשר עלייה של כלים מכאניים לצורך ביצוע דיגום של הקרקע. הערימות יונחו על גבי יריעות פוליאתילן אטומות בעובי 1 מ״מ לפחות, ויכוסו מיד לאחר החפירה עד לפינויה ביריעות דומות, תוך

כדי עיגון קצות היריעה בשולי הערימות באופן שימנע את חשיפת הערימות לאוויר ולגשם. במידה ומאשר תכנית החפירה במשרד שוכנע כי אין בערימה הנחפרת מזהמים נדיפים וחצי נדיפים, כי אין רוחות חזקות באיזור, וכי אין סכנה סביבתית אחרת בחשיפת הערימה, ואז יוכל לאשר להשאיר את הערימה ללא כיסוי.

3.3.5. מיון רמת הזיהום בקרקעות הנחפרות יתבצע כאמור על פי תכניות החפירה, אולם במידה וממצאי השדה אינם תואמים את תכנית החפירה, רשאי אחראי החפירה לבצע מיון על פי רמת הזיהום בהתאם לממצאי השדה לרבות מיון על פי קריאות מכשיר הPID, הריח, תכולת הרטיבות ועוד, כל זאת ביידוע ובתיאום עם נציג המשרד.

3.3.6. יש לדגום את הקרקע באתר ממנו נחפרה, בטרם העברת הקרקע לאתר קולט, אלא אם ניתן אישור המשרד להימנע מדיגום כאמור.

3.3.7. יש לצלם כל ערימה המיועדת להישאר באתר מעל שבוע.

3.4. **שילוט**

כל ערימה תשולט במקום הנראה לעין ובאותיות ברורות וקריאות לציון האזור ממנו נחפרה הקרקע, סוגי המזהמים וסוג אתר הפינוי המתוכנן: פסולת יבשה, מעורבת או רעילה, ושם הגורם האחראי לטיפול בה.

3.5. **גידור**

במידה והחפירה נעשית בשטח פתוח ונגיש לכל יש לגדר ולשלט את אזור החפירה והערימות, באופן שימנע גישה של הציבור לחפירה ולקרקע המזוהמת. הנחיות אלו אינן מחליפות הוראות כל דין לעניין בטיחות וגהות.

3.6. **זמן שהייה**

יש לפנות קרקע מזוהמת המיועדת לאתר הפסולת הרעילה ברמת חובב בהתאם לתקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א-1990.

4. <u>דיגום ערימות + תכנית להגשה</u>

דיגום ערימות קרקע נועד לאפיין את אותן ערימות מבחינת הרכבן הכימי לצורך קביעת יעד הטיפול. דרך המלך היא אפיון הקרקע באמצעות סקר קרקע, עוד טרם החפירה והיווצרות הערימה. ישנם מצבים בהם נדרש דיגום בערימות, ניתן לחלק מצבים אלה לשלוש קבוצות עיקריות:

א. דיגום ערמה של קרקע שלגביה לא בוצעה חקירה מוקדמת - ככלל, כאמור לעיל, לא אמורים להתקיים מצבים של חפירה ללא אפיון מוקדם. עם זאת, מקרים כאלה מתרחשים, בין היתר לאחר אירוע שפך ואירועי חומרים מסוכנים, או בעת חפירה באזור שלא היה לגביו חשד מוקדם כי הוא מזוהם אך בעת החפירה התגלו ממצאים המצביעים על חשד כאמור.

ב. השלמת אפיון הקרקע בערימה באמצעות בדיקות נוספות על אלה שבוצעו בסקר הקרקע– בהתאם להנחיות המשרד, סקר קרקע יכול לכלול היקף דיגומים נמוך יותר מהנדרש לפי ההנחיות שלהלן לדיגום ערימות, במקרים כאלה יש להשלים לאחר החפירה את הדיגום עד להיקף הנדרש בדיגום ערימות. כמו כן, ממצאי שדה מסוימים לאחר חפירה יכולים להצדיק ביצוע דיגומים נוספים. יצוין, כי במקרה זה יעד הטיפול ייקבע על פי הריכוזים המחמירים בין הסקר לדיגום הערימה.

ג. דיגום ערימות קרקע מזוהמת לאחר טיפול – לאחר טיפול בערימות יש צורך לדגום אותן עד מנת לאפיין את רמות הזיהום שנותרה בקרקע לאחר הטיפול ולקבוע את היעד הסופי המתאים לקרקע המטופלת.

ההנחיות שלהלן יעסקו בדיגום ערימות, בחלוקה לערימות קטנות (עד 1000 מ״ק) וערימות גדולות (מעל ל 1000 מ״ק) של קרקע. ההנחיות רלבנטיות לכל סוגי הערימות שהוזכרו לעיל. יצוין, כי לרוב, לאחר טיפול ייערמו הקרקעות בערימות גדולות.

יצוין, כי כאשר הטיפול הוא בשלב **פיילוט**, ייתכן ותדירות הדיגום תהיה גבוהה מהמפורט בהנחיות אלה בהתאם לשיקול דעתו המקצועי של המשרד.

<u>תכנית לדיגום ערימות</u>

טרם דיגום ערימות יש להכין **תכנית לדיגום ערימות** ולהגישה למשרד בהתאם לדרישה לפי כל דין. יצוין, כי אם בשלב הגשת תכנית חפירה ידוע כי יידרש דיגום גם בערימה יש לכלול את תכנית הדיגום כחלק מתכנית החפירה.

תכנית דיגום ערימות תכלול את כלל הפרמטרים שיפורטו להלן:

4.1. מועד דיגום הערימות

יש לדגום את הערימות בזמן הקרוב ביותר למועד חפירתן ולא יאוחר משני ימי עבודה מעת חפירתן. בנוסף, באתר הטיפול ex-situ יש לבצע דיגום לערימות הנקלטות בשער האתר תוך 4 ימים מיום הגעת הקרקע.

4.2. **סוג הדיגום - דיגום חטף לעומת דיגום מורכב**

4.2.1. דיגום חטף- דיגום ישירות מהערימה, הנדרש למזהמים נדיפים וחצי נדיפים לרבות:

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

PAHs

4.2.2. דיגום מורכב- דיגום מורכב כולל לקיחת 20 דיגומי חטף, בגדלים אחידים (כ-100 מ״ל) ואיחודם לכלי אחד לצורך ערבוב ליצירת דוגמא הומוגנית. דיגום כאמור יבוצע, אם בכלל, רק לפרמטרים לא נדיפים, כגון: תזקיקים כבדים, מזוט, מתכות כבדות. סייג לדגימה מורכבת: דגימה מורכבת מציגה ערך ממוצע של זיהום בערימה, ויש לזכור כי הערך האמיתי עלול להיות גבוה או נמוך ממה שהתקבל מדגימה זו. דגימה מורכבת אינה מתאימה ואין לבצעה במצבים הבאים:

- כאשר לקרקע תכולת חרסית גבוהה ערבוב הדוגמה קשה ועל כן לא תהיה מייצגת.
- חל איסור מפורש על הרכבה לצורך דיגום נדיפים וחצי נדיפים.
- כאשר במהלך החפירה נחפרת קרקע בעלת גודל גרגר הטרוגני ותכולת חומר אורגני שונה, הנערמת באותה הערימה (לפי סוג המזהם וריכוזו), דוגמא מורכבת אינה מייצגת מכיוון שריכוז המזהם יכול להשתנות בהתאם לגודל הגרגר ותכולת חומר אורגני. יש להקפיד על בדיקה ויזואלית של הקרקע הנחפרת, ובמידה ואופייה משתנה, אין לבצע דיגום מורכב. (מקור:

Department of Environmental Protection, Government of Western Australia, Development of Sampling and Analysis Programs) .

4.3. **מספר דגימות וסוג הדיגום לפי נפח ערימה**

להלן יוצגו מספר דגימות הקרקע המינימאלי עבור נפח קרקע הקטן מ 1000 מ״ק. כאמור, יש לבצע סקר קרקע טרם ביצוע חפירה, ולפי ממצאיו לקבוע את יעדי הטיפול ולהסדיר את אישורי

הפינוי בהתאם. יחד עם זאת, אם לא בוצעו **כל** הדגימות הנדרשות בטבלה טרם החפירה, יש לדגום את הערימה להשלמת מספר הדגימות הנדרשות.

4.3.1.עבור ערימת קרקע המאוחסנת בתפזורת-

טבלה 1 – מספר דגימות וסוג דיגום עבור ערימות שבתפזורת עד 1000 מ״ק

	לא נדיפים	לנדיפים וחצי נדיפים כולל TPH (למעט אם הוכח למשרד ברמת וודאות גבוהה כי מדובר בחומר שאינו נדיף או חצי נדיף)
נפח ערימה במ״ק	דגימה מורכבת- מכילה איחוד של 20 דגימות חטף	דגימת חטף
עד 25	3 דגימות מורכבות שכולן (3) יישלחו לאנליזה	10 דגימות חטף שמתוכן יישלחו לאנליזה 3 הדגימות עם קריאות ה PID הגבוהות בבדיקת head space
25 עד 100	בנוסף לאמור לגבי ה-25 מ״ק הראשונים, יש לבצע דגימה מורכבת 1 נוספת לכל 25 מ״ק נוספים, שתישלח למעבדה	בנוסף לאמור לגבי ה-25 מ״ק הראשונים, יש לבצע 10 דגימות חטף נוספות עבור כל 25 מ״ק נוספים שמתוכן יישלחו לאנליזה 2 הדגימות עם קריאות ה PID הגבוהות בבדיקת head space
100 ועד 1,000	בנוסף לאמור לגבי 100 מ״ק ראשונים (6 דגימות מורכבות הנשלחות למעבדה) יש לבצע דגימה מורכבת 1 נוספת לכל 100 מ״ק נוספים שתשלח למעבדה.	בנוסף לאמור לגבי 100 מ״ק (40 דגימות חטף שמתוכן יישלחו 9 דגימות לאנליזות) יש לבצע 10 דגימות חטף נוספות עבור כל 100 מ״ק נוספים שמתוכן תשלח לאנליזה דגימה 1 נוספת עם קריאות ה PID הגבוהה ביותר בבדיקת head space.
מעל 1,000	ראה בסעיף 4.6 שעניינו בדיגום ערימות קרקע גדולות.	

הערות –

*המשרד רשאי לקבוע מספר דיגומים שונה מהאמור בטבלה בהתאם לשיקול דעתו המקצועי.

4.3.2.עבור ערימת קרקע המאוחסנת באריזות ("בלות")-

עבור ערימת קרקע **המאוחסנת באריזות** על פני השטח- קרקע שנחפרה ואוחסנה בשקים (שקי "בלות" בנפח 1 מ"ק) או אריזות אחרות באותו הנפח על פני השטח יידגמו באופן השונה מערימות לגביהן ניתנו ההנחיות שלעיל, וזאת בשל הקושי לאפיין את הקרקע ולבחון אותה ויזואלית. את השקים יש לדגום על פי ההנחיות להלן:

- עבור כל 3 שקים תילקח דגימה אחת מורכבת אשר תייצג את שלושת השקים. במידה ויוכח להנחת דעתו של הגורם הממונה במשרד, כי הקרקע המאוחסנת בשקים השונים זהה ונחפרה מאותה נקודה ובמידה וכמות שקי האחסון עולה על 10 שקים, יוכל המשרד לאפשר איחוד של דגימה מורכבת אחת עבור 5 שקים.
- על דוגם הערימה לבצע דגימת שדה עבור כל שק (תיאור, ריח, צבע מדידת PID) למספר כל שק ולתעד זאת ברשומות. במידה ובדגימות השדה יימצאו קריאות PID מעל 20 חל"מ יש לבצע אנליזה של VOC בנוסף לאלו שתוכננו. במידה וימצא שק או קבוצת שקים עם קרקע "החורגת" בממצאי השדה, בהשוואה ליתר השקים, יש לסמנם בצבע שונה ולבצע את הדיגום לשקים אלו בנפרד, ככל שמאפייני החריגה דומים במספר שקים ניתן לבצע דגימה מורכבת משותפת לשקים החורגים.
- יש לבצע הפרדה בשטח בין השקים "החורגים" לשאר השקים.

4.4. **אופן דיגום ערמות וביצוע אנליזות**

4.4.1.דיגומי הקרקע יבוצעו בידי מעבדת דיגום שקיבלה הסמכה לדיגום קרקע מהרשות להסמכת מעבדות (להלן – "דוגם מוסמך"). הדוגם יכיר את הזיהום באתר, וילווה בכל עת ביועץ מקצועי המכיר את תנאי האתר והממצאים בו. כל בדיקות המעבדה תבוצענה בידי מעבדה המוסמכת לאנליזות הנדרשות.

4.4.2. נהלי דיגום יבוצעו על פי הנחיות המשרד לעניין ביצוע סקרי קרקע ועל פי מסמכי ההסמכה של דוגם הקרקע.

4.4.3.בקרת איכות – מערימות של 100 מ"ק ומעלה יש לשלוח 10% מהדגימות לפיצול במעבדות שונות לצורכי בקרת איכות.

4.4.4.ערמות הקרקע תחולקנה, ויזואלית, לרשת התואמת את מספר הדוגמאות שיש לאסוף. הדגימה תיאסף ממרכז התא ובהיקפו ובעומקים של מ-30 ס"מ לפחות לתוך הערמה ועד תחתית הערימה, ובאופן שייצג את כלל הערימה. אין לדגום פני שטח של הערימה.

4.4.5. על מנת לקבוע מהו מספר הדוגמאות הנדרש, יש להעריך את נפח הקרקע בערמה. לצורך כך יש להכפיל את הנפח המתוכנן לחפירה בפקטור התרחבות של 1.25. לדוגמא – אם מתוכננת חפירה של 10 מ״ק הרי שנפח הערימה יהיה 12.5 מ״ק

4.4.6. עבור ערימות באתר שנוצרו בעת חפירה באזור החשוד כמזוהם לצורכי תפעול ותחזוקה שוטפת לרבות תחזוקת צנרת (שלא במקרי כשל או דליפה), יש לדגום את הערימה שנחפרה,

כאשר ממצאי השדה מעוררים חשד כי הקרקע מזוהמת. יובהר, כי ככל שבערימה ריכוזי חומרים מזהמים מעל לערכיי הסף, אין להחזיר אותה למקומה, ללא אישור הממונה. כמו כן, במקרה של פינוי הערימה נדרש תמיד דיגום, בהתאם לדרישות הממונה במסגרת הבקשה לאישור מנהל לפינוי.

4.4.7. יצוין, כי קרקע אשר אינה חורגת מערכי VSL – 2017, אך בכל זאת מאפייני השדה מצביעים על הימצאות זיהום או גופים זרים בקרקע כגון ריח, צבע, שאריות גזם, ניילון, פלסטיק וכו׳ הקרקע לא תפונה לכל שימוש אלא לאחר אישור המשרד כי אין מדובר בפסולת שפינויה טעון אישור המנהל.

4.5. סוגי מזהמים לבדיקה

4.5.1. עבור ערימות באתר, בנפח מצטבר <u>הקטן מ 25 מ״ק (כ 40 טון)</u>, יש לבצע תמיד אנליזות TPH ובנוסף, אנליזות למזהם העיקרי בלבד, ככל שקיים. משמעות הדבר כי ככל שמדובר באתר בו המזהם העיקרי הינו דלקים ניתן להסתפק בבדיקת TPH בלבד ללא אנליזות של מזהמי המשנה - VOC ומתכות. יובהר כי במסגרת החקירות באתר, טרם החפירה, יש לבצע אנליזות עבור כלל המזהמים הפוטנציאלים בקרקע.

4.5.2. עבור ערימות באתר, ב<u>נפח מצטבר העולה על 25 מ״ק</u> – כאשר מקור הזיהום אינו ידוע, יש לשלוח לאנליזה במעבדה דגימות כמפורט בטבלה 1, עבור הפרמטרים – TPH מתכות, VOC ו – SVOC. כאשר מקור הזיהום בערימה ידוע, על בסיס סקר היסטורי, סקר קרקע או כל מידע אחר שניתן לאסוף, ניתן לצמצם את מספר האנליזות, בהתייחס למזהם הראשי ולמזהמים המשניים, כמפורט להלן:

- כל הדגימות יישלחו לאנליזת המזהם הראשי (טבלה 1) ו– 20% מהדגימות שנשלחו לאנליזה במעבדה יועברו בנוסף לאנליזה של המזהמים המשניים.
- כאשר המזהם הראשי מקורו מדלקים (TPH יחשב המזהם הראשי)- מספר הדגימות יקבע בהתאם לטבלה 1. יש לשלוח לפחות 20% מהדגימות, שנשלחו עבור

המזהם הראשי, למזהמים המשניים לרבות מתכות, וזאת לשם קביעת יעד וסוג הטיפול.

- כאשר המזהם הראשי אינו TPH או מתכות יש לשלוח לפחות 20% מהדגימות שנשלחו עבור המזהם הראשי ל- TPH ומתכות, וזאת לשם קביעת יעד וסוג הטיפול.
- במקרים בהם ימצאו דגימות עם קריאות PID מעל 20 חל"מ, יש לשלוח לפחות 20% מכלל הדגימות הללו לאנליזת VOC ו – SVOC. הדגימות שיישלחו לאנליזה יהיו הדגימות החשודות כמזוהמות ביותר על פי ממצאי השדה ומאזורים שונים בערימה.

כאשר מתבקש פינוי של קרקע מזוהמת לאתר הטמנה, בין היתר, כאדמת כיסוי, יש להשלים את האנליזות בהתאם לקבוע בנספח 6 לחוברת ערכיי הסף הראשוניים, לפי דרישת המנהל.

4.6. **דיגום ערימות קרקע גדולות –**

4.6.1. בדיגום ערימות קרקע גדולות יש להבחין בין ערימות הומוגניות לערימות שאינן הומוגניות:

- <u>ערמת קרקע הומוגנית (אחידה)</u>- ערמת קרקע שעברה תהליך טיפול לרבות קדם טיפול שכלל הומוגניזציה של הערימה כגון טיפול מסוג שטיפה או קדם טיפול מסוג סינון או ניפוי וכיוצא באלה.
- <u>ערמת קרקע לא הומוגנית (לא אחידה)</u>- ערמת קרקע שלא עברה טיפול או שעברה טיפול שאינו כולל הומוגניזציה מוחלטת כגון טיפול ביולוגי הכולל היפוך אנכי נקודתי בלבד.

4.6.2. תדירות דיגום ופרמטרים לדיגום בערימות קרקע גדולות יבוצעו בהתאם לטבלה 2:

ניתן לקבל אישור מאגף קרקעות ודלקים להפחית את כמות הבדיקות המועברות לאנליזה במעבדה מוסמכת בכפוף לתנאים הבאים:

- מבוצע דיגום במכשירי שדה הנכללים בהסמכה של דוגמי קרקע על ידי הרשות להסמכת מעבדות, לדוגמא: PID, XRF.
- תוצאות המדידה בשדה יראו ערכים נמוכים כמפורט בטבלה 2.
- בוצעו בדיקות בקרת איכות כנדרש בהתאם להסמכה.

4.6.3. ניתן לקבל פטור מביצוע חלק מהפרמטרים, באישור אגף קרקעות ודלקים וכן ייתכנו פרמטרים נוספים על פי ממצאים ועל פי הצורך.

טבלה 2 – מספר דגימות וסוג דיגום עבור ערימות מעל 1000 מ"ק

<u>תדירות הדיגום ופרמטרים לבדיקה</u>

מספר דגימות/ פרמטרים לבדיקה	ערימה הומוגנית	ערימה שאינה הומוגנית
בדיקות שדה- מספר דגימות מורכבות שיש לאסוף ולבצע אנליזה בשדה	**1:100** עבור כל 100 מ"ק יש לבצע דגימה מורכבת אחת, המורכבת מ 10 תתי דגימות ולבצע עבורה אנליזת שדה.	**1:50** עבור כל 50 מ"ק יש לבצע דגימה מורכבת אחת, המורכבת מ 10 תתי דגימות ולבצע עבורה אנליזת שדה.

פרמטרים לבדיקה באנליזת שדה	• **בדיקת חומרים אורגנים נדיפים באמצעות מכשיר שדה PID מכויל.** • **ממצאי שדה ויזואליים – ריח, צבע, מרקם.**

מעבדה- **מספר דגימות מורכבות אשר ישלחו לאנליזה במעבדה.**	1: 200 **יש לשלוח למעבדה דגימה מורכבת אחת (המזוהמות ביותר מבין הדגימות המורכבות, בהתאם לתוצאות אנליזת השדה) לכל 200 מ"ק.**	1: 100 **יש לשלוח למעבדה דגימה מורכבת אחת (המזוהמות ביותר מבין הדגימות המורכבות, בהתאם לתוצאות אנליזת השדה) לכל 100 מ"ק.**

פרמטרים לבדיקה במעבדה	• **ערך הגבה pH**
	• **תכולת רטיבות**
	• **מתכות במיצוי חומצי –**
	  ○ **כאשר מזהם ראשי – בכל הדגימות, אלא אם ערכי XRF מתחת לערכיי הסף, אז ניתן להסתפק בבדיקה עבור 20% מסך הדגימות.**
	  ○ **כאשר מזהם משני - בדיקה של 20% מהדגימות.**
	• **TPH בקרקע.**
	• **TOC ע"פ שיטת SM 5310B/ EN1484 (עבור מחצית הדגימות)**
	• **VOC's ו- SVOC's:**
	  ○ **כאשר מזהם ראשי – בכל הדגימות, אלא אם ערכי PID בשדה מתחת ל 20 חל"מ ואין אינדיקציה של ריח אז ניתן להסתפק בבדיקה עבור 20% מסך הדגימות.**
	  ○ **כאשר מזהם משני - בדיקה של 20% מהדגימות.**

5. <u>דיגום מוודא של בור החפירה</u>

לאחר חפירת כל הקרקע המזוהמת, יש לבצע דיגום מוודא בבור החפירה. הדיגום יבוצע על בסיס סקר הקרקע ואפיון קודם של הקרקע הנחפרת, ועל בסיס ממצאי השדה בשטח. במקרים בהם על בסיס ממצאי השדה (בדיקה ויזואלית, ריח, צבע, קריאות מכשיר PID) נותר חשד לקרקע מזוהמת בפני השטח של הבור (תחתית ודפנות) יש להרחיב את החפירה עד להגעה לקרקע נקייה (על בסיס ממצאי השדה). הדיגום המוודא יכלול מספר שלבים:

5.1.1. חלוקת בור החפירה, דפנות וקרקעית, למקטעים של עד 2.5 מ' X 2.5 מ'. יש לדגום דגימת חטף אחת במרכז כל מקטע. לדוגמא -

- עבור בור שאורך כל דופן 5.0 מ' בעומק 2.5 מ', דגום 2 דגימות מכל דופן ו- 4 דגימות מקרקעית הבור.
- עבור בור שאורך כל דופן 6.0 מ' בעומק 2.5 מ', דגום 3 דגימות מכל דופן ו- 6 דגימות מקרקעית הבור.

במקרים חריגים הכוללים חפירות רחבות היקף (שטח העולה על 400 מ"ר) ועמוקות (מעל 7.5 מ') יש להגיש תכנית לדיגום מוודא לאישור המשרד. במקרים חריגים אלו ניתן להרחיב את שטח המקטעים לדיגום בכפוף לסקר הקרקע שנעשה טרם החפירה.

5.1.2. הדיגום ייעשה בעומק של 30 ס"מ באמצעות כף גינה או דוגם ידני. במקרים חריגים, בשל מגבלות בטיחותיות, ניתן לדגום מתוך ערימת קרקע אשר נמצאת על כף המחפרון בעת חפירת הדפנות או הקרקעית. במקרים אלו יש לוודא כי 30 ס"מ הראשונים גולחו ע"י כף המחפרון.

5.1.3. בנוסף לדיגום המקטעים, ואם נצפתה שכבה של קרקע מזוהמת <u>בדפנות הבור</u> (אותה ניתן לראות ויזואלית או לזהותה בשל ריח מזהמים וכדומה) יש לדגום מתוך השכבה המזוהמת, וכן כ- 1 מטר מעליה וכ- 1 מטר מתחתיה. דגימות אלו הן בנוסף לדגימות המתחייבות מגודל הבור.

5.1.4. <u>בתחתית הבור</u>, יש לדגום, בנוסף על הדיגום בעומק 30 ס"מ גם בעומק 1 מטר וזאת ב25% מנקודות הדיגום (ולפחות 3 דגימות) בפיזור מרחבי מקסימלי כך שתינתן תמונה מייצגת .

5.1.5. כל הדוגמאות ייבדקו בשדה ויזואלית ובמכשיר PID ולאחר מכן יועברו למעבדה מוסמכת לאנליזה לגבי כל סוגי המזהמים שנדרשו בבדיקה בקרקע שנחפרה מאותו הבור. כאשר התקבלה קריאה של מעל 20 חל"מ במכשיר ה PID, יש לבצע, בנוסף על האנליזות המתוכננות לאותה הדגימה, אנליזה לבדיקת VOC במעבדה מוסמכת.

5.1.6. אשר <u>לדגימות שנלקחו מתחתית החפירה בעומק 1 מטר</u>, אין צורך לבצע אנליזות אם בדיקות השדה לא הצביעו על חשד לזיהום (קריאת PID מעל 20 חל"מ או ריח וצבע חריג). יחד עם זאת, יש לשמור את הדגימות שנלקחו בעומק 1 מטר מתחתית הבור במעבדה עד לאישור

ממצאי דוח הדיגום המוודא על ידי המשרד. השמירה של הדגימות תאפשר תיחום הזיהום, ככל שיימצא שקיים בתחתית הבור (בעומק 30 ס״מ).

5.1.7. במקרים בהם חפירת הקרקע נעשתה לצורך סילוק קרקע מזוהמת טרם בנייה, יש לערוך בדיקת גז אקטיבי TO-15, לבחינת הצורך באמצעי מיגון למבנה, אלא אם אישר הממונה אחרת מראש ובכתב.

5.1.8. יש לתעד את כל הפעולות והממצאים (לרבות גודל הבור, מספר הדגימות שנלקחו, ממצאי השדה, ממצאים חריגים ואופן איסוף הדוגמא) ברשומות ובטופס משמורת לפי העניין. יש לסמן בטופס המשמורת את האנליזות הנדרשות בהתאם לזיהום הידוע. כמו כן, יש לתעד בצילום את כל שלבי החפירה.

5.1.9. הדיגום המוודא יעשה ע״י דוגם מוסמך ובכפוף להנחיות המשרד.