

נספחים

נספח ז'



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

תאריך: 28.8.17

תיק: הנחיות אגף

סימוכין: 8-15

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

גרסה: 3 (מחליף את גרסה 2 מיום 13.10.16)

מדיניות המשרד בנושא קרקעות מזוהמות

מבוא

ביום 22.1.15 פרסם המשרד להגנת הסביבה את עקרונות המדיניות שלו בתחום מניעת זיהום קרקע והטיפול במזהמים בקרקע. מאז פרסום המדיניות שקד המשרד על הכנת ופרסום הנחיות מקצועיות בתחומים שונים הנוגעים לסקירה ושיקום קרקעות. בהמשך לניסיון שנצבר בתקופה זו וכן לעבודת מטה שנעשתה מול גורמי התכנון, בוצע עדכון המסמך בעיקר בהיבטי התכנון והטמעת היררכיית הטיפול בפסולת הנהוגה לפי דירקטיבת הפסולת האירופאית, עדכון זה הופץ ביום 13.10.16 (גרסה 2).

בהמשך, במהלך שנת 2017 נעשתה עבודת מטה במספר נושאים שלגביהם נדרש עדכון למדיניות, כמפורט להלן:

א. **עדכון ערכי הסף הראשוניים** למזהמים בקרקעות משנת 2004. העדכון נדרש לאור תקופת הזמן הארוכה שעברה מאז פרסום חוברת ערכי הסף הראשוניים והחידושים המקצועיים בתחום הערכת הסיכונים מקרקעות מזוהמות מאז. יצוין בהקשר זה, כי הערכים שבחוברת משנת 2004 מבוססים על סקר ספרות שנעשה בשנת 1998, לפני כעשרים שנה. עדכון זה יפורסם במקביל במסמך נפרד שכותרתו **הנחיות בנושא ערכי סף לחומרים מזהמי קרקע - VSL Very Strict Levels 2017**, אשר יחליף את חוברת ערכי הסף הראשוניים.

ב. **הגדרת קרקע** - על מנת להבהיר, מהי המדיה עליה חלה מדיניות המשרד בנושא קרקעות מזוהמות עלה הצורך בהגדרת 'קרקע' לעומת בוצות מסוגים שונים.

ג. **ערכים ועקרונות לשימוש חוזר בקרקע מזוהמת (השבה)** – במטרה לצמצם את מגמת השימוש בקרקעות מזוהמות כחומר כיסוי, כאשר בפועל מדובר על הטמנה בהיקפים נרחבים במטמנות המיועדות לפסולת מעורבות, נקבעו ערכים ועקרונות לשימוש חוזר בקרקע. נפחי ההטמנה במטמנות מהוות מטבען משאב מוגבל שלא נכון כי ינוצל עבור קרקעות מזוהמות המהוות משאב. באמצעות מדיניות זו מבקש המשרד להביא לכך שיותר קרקעות מזוהמות יישמשו כמשאב ויועברו לשימוש חוזר ולהשבה. קביעת הערכים נדרשה על מנת למנוע סיכון לסביבה או לציבור כתוצאה מהשימוש החוזר בקרקע לצד יצירת וודאות לגורמים המבקשים להשיב קרקעות מזוהמות.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

ד. סקירה של מדיניות המשרד בנושא סיווג קרקעות מזוהמות כפסולת מסוכנת או כפסולת שאינה מסוכנת - מדיניות זו, באה לידי ביטוי במדריך לסיווג פסולת מסוכנת, המבוסס על קטלוג הפסולת האירופאי, שהוכן על ידי אגף חומרים מסוכנים ואגף קרקעות מזוהמות ודלקים בשיתוף מומחי פרוייקט Twining. המדריך מהווה את הבסיס המקצועי לתיקון שמקדם המשרד לתקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א – 1990. התיקון יעסוק בהיבט של סיווג הפסולת, וכן בנושאים נוספים כגון משטר הטיפול והפינוי של פסולת מסוכנת לרבות קרקעות מזוהמות. **יודגש, כי בשלב זה, הסיווג המחייב הוא הסיווג בהתאם לתקנות הקיימות.**

רקע

מזהמים המצויים בקרקע עלולים לסכן את בריאות האדם ואת הסביבה בדרכים שונות. אנשים ובעלי חיים עלולים להיחשף לחומרים המזהמים באמצעות מגע עם הקרקע, או על ידי שאיפת גזי קרקע מכילי מזהמים, שנפלטם ממנה. כמו כן, חומרים מזהמים בקרקע עלולים לנוע בקרקע, להגיע למקורות מים עיליים ולמי התהום, לפגוע בסביבה ואף לגרום לזיהום מי שתייה.

מדיניות המשרד להגנת הסביבה (להלן: המשרד) בנושא הטיפול במזהמים בקרקע שתוצג במסמך זה, כוללת את המטרות, האמצעים והפעולות שנוקט המשרד בנושא מניעת זיהום קרקע והטיפול במזהמים בקרקע. מטרת מסמך זה להביא את עיקרי מדיניות הקרקעות של המשרד לידיעת הכלל, על מנת לתרום לשקיפות ההליך ולוודאות כלפי הציבור והגורמים המעורבים בו.

ככלל, דרישות המשרד בתחום הטיפול במזהמים בקרקע נחלקות לתחומים הבאים: מניעת זיהומי קרקע, דיווח על זיהומי קרקע, טיפול מידי בדליפת חומר מזהם לקרקע וכן סקירה ושיקום של קרקע המכילה מזהמים. מדיניות זו מתייחסת הן לאופי הדרישות, והן לגורמים כלפיהם יופנו הדרישות, בכפוף לכל דין.

העקרונות שיוצגו להלן משקפים את המדיניות הנהוגה בפועל בידי המשרד, אשר באה לידי ביטוי הן בהנחיות המקצועיות של המשרד, בתנאים שנותן המשרד ברישיונות העסק ובהיתרי הרעלים לעניין זה, והן בפעולות אחרות שנוקט המשרד, בהתאם לאמצעים החוקיים בדין הקיים, ובהתחשב בעיקרון "המזהם משלם". יצוין, כי מדיניות הקרקעות של המשרד תואמת את רוח הצעת חוק מניעת זיהום קרקע ושיקום קרקעות מזוהמות, התשע"א-2011, עליה ימשיך המשרד לשקוד במטרה לקדמה. יצוין כי הצעת החוק כוללת מרכיבים נוספים בהסדרה, שלא ניתן ליישםם בדין הקיים, ועל כן מדיניות זו אינה מפרטת לגביהם.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

תוכן עניינים

פרק	עמוד
עקרונות יסוד	4
הגדרת קרקע	6
מדיניות המשרד בתחום מניעת זיהום קרקע ושיקום קרקעות	7
1. קבוצות מיקוד	7
2. הכלים ליישום המדיניות	9
3. מניעת זיהום קרקע ונקיטת פעולות מידיות	9
4. הטיפול באתר מזיהוי ראשוני ועד סיום טיפול	11
5. שיקום קרקעות מזהמות	17
6. ערכים ועקרונות לשימוש חוזר בקרקע מזהמת (השבה)	18
7. שילוב סקירה ושיקום קרקעות בהליכי תכנון ובניה	24
8. סקירה של מדיניות המשרד בנושא סיווג קרקעות מזהמות	30
9. הנחיות ונהלים	32
10. פרסום וידוע הציבור	33
נספחים	34
נספח א – רשימת הנחיות מקצועיות של אגף קרקעות מזהמות	34
נספח ב – כמויות סף לדיווח	35
נספח ג – רשימת פעילויות מזהמות	36



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

עקרונות יסוד

1. **סדרי עדיפויות וקבוצות מיקוד** – מדיניות המשרד בתחום מזהמי קרקע גובשה במטרה לאפשר למשרד למקד את הטיפול באתרים שהטיפול בהם יביא לתועלת הסביבתית הרבה ביותר ולתוצאות הטובות ביותר לכלל המשק והחברה.
המדיניות מבחינה בין מניעה של זיהום קרקע מפעילויות קיימות, לגביה יש ליישם סטנדרט התנהגות מחמיר לגבי היקף רחב יחסית של פעילויות תעשיות ואחרות המהוות פוטנציאל לזיהום, לבין סקירה ושיקום של זיהום שנגרם בעבר. לגבי זיהומי העבר, מדיניות המשרד הינה כי יש למקד את העבודה ולדרוש ביצוע סקירה וטיפול בקרקע במקרים בהם קיימת הצדקה סביבתית מובהקת, ועל פי סדרי עדיפות. מיקוד זה יעשה באמצעות קביעת מדרג דרישות שונות לפי קבוצות מיקוד, שיפורטו בהמשך.
עיקר ההבחנה בין קבוצות המיקוד הוא קביעת ברירת מחדל שמחייבת פעולה בקרקע במקרים בהם - על פי הנתונים הידועים בארץ ובעולם - קיימת סבירות גבוהה ביותר למציאת זיהום משמעותי בקרקע. במקרים אחרים יינתנו דרישות לסקירה ולטיפול על פי שיקול דעת בכל מקרה לגופו, על פי בחינה מקצועית פרטנית ממוקדת סיכון. מדרג זה יבטיח כי האתרים בהם מצויים זיהומי הקרקע החמורים – יטופלו בראש סדר העדיפויות.
2. **בניית מתווה יעדים לאומיים** – בנוסף על מתווה השיקום באמצעות זרוע הביצוע מטעם המדינה שגובש לעניין קרקעות תעש וצהל, המשרד יגבש מתווה משלים לשיקום קרקעות הטעונות טיפול ברמה הארצית. המתווה יתייחס לזיהומים שנגרמו הן על ידי גורמי המדינה והן על ידי גורמים אחרים, ויכלול מיפוי האתרים בסיכון גבוה ביותר, קביעת סדרי עדיפויות מבוססי סיכון, קידום תכנית אסטרטגית לקידום השיקום, הגדרת הכלים להשגת היעדים, לוחות זמנים, הצבת אבני דרך וכיוצא באלה.
3. **קרקע טעונה טיפול** – על מנת שקרקע תחשב טעונה טיפול, עליה להוות סיכון לציבור או לסביבה, או לעורר חשש לסיכון כאמור. בהתאם, גם קביעת יעדי הטיפול בקרקע תהיה מבוססת סיכון. המתודולוגיה והאמצעים להערכת הסיכון נקבעו בהנחיות הישראליות לסקר סיכונים (Israel Risk Based Corrective Action), ובהתאם למתודולוגיה של מודל תפיסת האתר המבוססת על אותן הנחיות. ההנחיות התבססו על עבודת מטה בת מספר שנים, שהיו שותפים לה גורמים מקצועיים רלוונטיים מבין רשויות המדינה, בעלי העניין ונציגי הציבור.
4. **הטמעת היררכיית הטיפול בפסולת** – קיימת עדיפות לטיפול בפסולת בכלל ובקרקע מזהמת שנחפרה בפרט על פי היררכיית הטיפול בפסולת וככל הניתן להשתמש בקרקע כמשאב ולעשות בה השבה ושימוש חוזר. עם זאת, יש לשקול את מכלול ההיבטים בעת מתן אישור להשבה או מחזור של קרקע מזהמת, לרבות הוספת זיהום במקום בו לא קיים זיהום או במקום שעבר שיקום, ולכן השבת או מחזור קרקע תעשה בהתאם לקריטריונים שייקבע המשרד.



☎ דרך מנחם בגין 125, קרית הממשלה, תל אביב, מיקוד 67012
טל' 03-7634546, פקס' 03-7634548 דואר אלקטרוני: Soil@sviva.gov.il

הודפס על נייר ממוחזר תוצרת כחול לבן

www.sviva.gov.il



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

5. **דרישות המשרד** – דרישות המשרד בתחום זיהומי הקרקע נחלקות לתחומים הבאים: מניעת זיהומי קרקע, דיווח על גרימת זיהומי קרקע, טיפול מידי בדליפת חומר מזהם לקרקע וכן סקירה ושיקום של קרקע המכילה מזהמים. הוראות בעניינים אלה ניתנות לעוסקים שונים, כפי שיפורט בהמשך, תוך הפעלת סמכויות בדינים הקיימים. מדיניות זו נועדה, בין היתר, לסייע בהפעלת שיקול הדעת של גורמי המשרד השונים העוסקים בנושא באופן עקבי ושיטתי ועל פי אמות מידה ידועות. לגבי עסקים החייבים בהיתר פליטה מכוח חוק אוויר נקי, תשולב הדרישה לביצוע סקר היסטורי במסגרת התנאים לרישוי משולב ברישיון העסק, המבוססת על הדירקטיבה האירופית Industrial Emissions Directive.
6. **נהלים והנחיות למתן דרישות** – שאיפת גורמי המשרד היא כי דרישות המשרד יהיו מבוססות ככל הניתן על נהלים והנחיות מקצועיות. כיום קיימות באתר האינטרנט של המשרד הנחיות בנושאים העיקריים הנוגעים לחקירת ושיקום קרקעות. הנחיות אלה גובשו בהתייחס למקובל במדינות מפותחות בעולם בעניינים אלה וכן לאחר שיתוף הציבור. רשימת הנהלים הקיימים מופיעה באתר האינטרנט של המשרד ומתעדכנת מעת לעת (ראה נספח א'). הנחיות האגף יתעדכנו מעת לעת, בהתאם להתפתחות הידע המקצועי בארץ ובעולם ותוך הליך של פרסום לציבור.
7. **קידום ועידוד תכניות טיפול וולונטריות** – המשרד מעוניין לעודד בעלי קרקע, מחזיקים בקרקע או אחרים (בהסכמת בעל הקרקע והמחזיק בה), לבצע סקירה וטיפול בקרקע הטעונה טיפול באופן וולונטרי. תכניות אשר יוגשו למשרד שלא בעקבות דרישה, יטופלו במסלול הכולל תיאום משותף של לוחות הזמנים בהם יידרש מגיש התכנית לעמוד. בהקשר זה יובהר, שפעולות חקירת או שיקום קרקע, שלא נעשו באישור המשרד, לא יוכרו על ידי המשרד או שיינתן להן משקל נמוך.
8. **שקיפות** – שקיפות פעילות המשרד באה לידי ביטוי בשילוב ושיתוף הציבור וגורמים בעלי עניין בהליכי גיבוש נהלים והנחיות וכן בפרסום סקרי קרקע המצביעים על חומרים שנפלטו לסביבה בכפוף לחוק חופש המידע.
9. **ממשק עבודה עם רשות המים** – בכל הנוגע לאופן ותיאום הטיפול בזיהומי מים וקרקע, המשרד פועל בהתאם לנוהל העבודה המשותף של המשרד להגנת הסביבה ורשות המים.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

הגדרת קרקע

מדיניות המשרד שתובא במסמך זה, תחול על קרקעות. **קרקע היא השכבה העליונה של קרום כדור הארץ, הנמצאת בין הסלע לפני השטח, המכילה תערובת של מינרלים, חומרים אורגניים, מים, ואוויר.** לפי הניסיון הנצבר במשרד, פעמים רבות מתעוררת שאלת הגדרת הקרקע ביחס למדיות אחרות ובעיקר בוצות ממקורות שונים – בוצה תעשייתית ובוצה מט"שים שברובה היא סניטרית ובחלקה הקטן תעשייתית. יצוין, כי לגבי כל סוג של בוצה קיימת מסגרת משפטית פרטנית המחייבת לגביה.

בוצות הן תוצרי לוואי, שהם משקעים של תהליכי טיפול בשפכים, תשטיפים ותמלחות, המצטברים על פני תשתיות שונות, לרבות מאצרות, מכלים, קווי ייצור או על פני הקרקע בהעדר תשתיות למניעת זיהום.

כאמור, לפי הניסיון הקיים במשרד, ישנם מקרים בהם בוצות היסטוריות מסוגים שונים התערבבו עם קרקע. פעילות כזו אינה מהווה פרקטיקה מקובלת. עמדת המשרד היא, שאין הצדקה לכך שבוצה שעורבבה עם קרקע תטופל כקרקע אלא כבוצה. זאת בראש ובראשונה בהתאם לעקרון המנחה לפיו **קביעת מהות הפסולת (קרקע או בוצה) נעשית בהתאם למקור היווצרותה.** משמעות הקביעה היא בין היתר, שאם מדובר בבוצה, לא ניתן יהיה לעשות בה שימוש לכיסוי במטמנות.

ישנם מצבים חריגים וקיצוניים שבהם בוצה נשארה בקרקע לאורך שנים, התפרקה, התייבשה והתייצבה והתכונות שלה מבחינת צפיפות, הרכב כימי ורטיבות הן כשל קרקע. במצב כזה ייבחן האגף במסגרת מתן אישורי מנהל לפינוי של הפסולת האם ניתן להתייחס אליה כאל קרקע או שיש להתייחס אליה כאל בוצה. במקרים חריגים אלה, ניתן יהיה לשקול היבטים של צפיפות (ככלל, צפיפות העולה על 1 גרם לסמ"ק תתאים יותר להגדרת קרקע), תכולת הרטיבות (ככלל, רטיבות הדומה לקרקע הטבעית באזור תתאים יותר להגדרה של קרקע), ריכוז הסליקה (ככלל, מאפיינים התואמים יותר להגדרה של קרקע יהיו ריכוז SiO_2 העולה על 30% או העולה על מחצית תכולת הסליקה המצויה בקרקע הטבעית באותו אזור) ותכולת החומר האורגני (ככלל, מאפיינים של פחות מ- 3% חומר אורגני יהיו תואמים יותר להגדרה של קרקע).



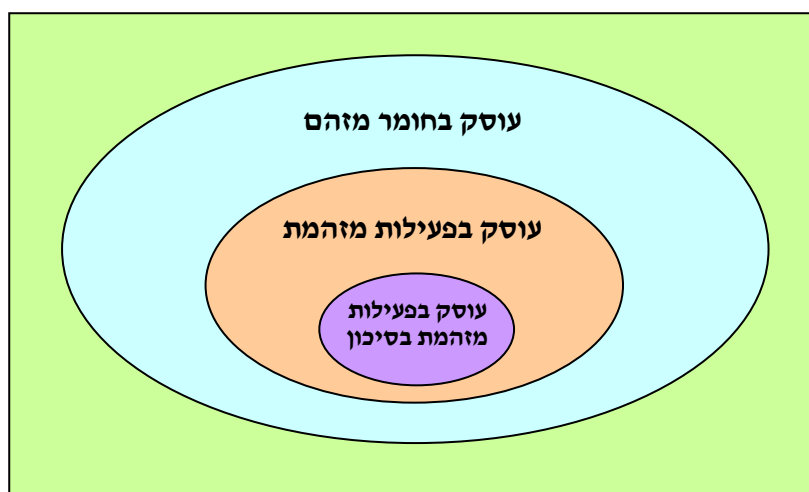
מדיניות המשרד בתחום מניעת זיהום קרקע ושיקום קרקעות

על פי הניסיון בעולם, לשם קבלת תוצאות סביבתיות מיטביות יש למקד את המשאבים בקרקעות הטעונות טיפול על פי סדרי עדיפויות, המבוססים בעיקר על קיומו של סיכון. לפיכך, ביצוע סקירה וטיפול בקרקע ידרשו כברירת מחדל רק באותם מקרים בהם קיימת תשתית מקצועית המצביעה על מתאם בין סוג הפעילות לבין פוטנציאל הזיהום, ואילו במקרים אחרים, דרישה לסקירה וטיפול תהיה לפי שיקול דעת הגורם המוסמך במשרד על פי ממצאי בדיקה מקצועית פרטנית.

1. קבוצות המיקוד

הידע המקצועי בארץ ובעולם מלמד שזיהומי קרקע משמעותיים נגרמים ככלל מקבוצה מסוימת של פעילויות. מתוך כך, מדיניות המשרד הינה לזוּם תהליך של סקירה לאיתור קרקע הטעונה טיפול, בראש ובראשונה בקרב עוסקים בפעילויות אלה.

ביחס לשאר העוסקים בחומרים מזהמים, מדיניות המשרד להתמקד במניעה של זיהום קרקע, ואילו זום תהליך סקירה יתקיים במקרים בהם קיימת אינדיקציה נוספת לזיהום קרקע היוצר סיכון. לאור האמור לעיל, הגדיר המשרד שלוש קבוצות מיקוד, כאשר ביחס לכל קבוצה יקבעו דרישות בהיקף שונה.



• מעגל ראשון – עוסק בפעילות מזהמת בסיכון

קבוצת העוסקים בפעילות מזהמת בסיכון גבוהה היא קבוצת המיקוד המרכזית של מדיניות הקרקעות, המונה כיום על פי הערכת המשרד כ- 500 עוסקים. פעילויות הנכללות בקטגוריה זו הן הפעילויות שהניסיון המצטבר בארץ ובעולם מלמד כי קיימת בהן **סבירות גבוהה** לנוכחות מזהמים בקרקע הגורמים לסיכון. לפיכך, על מי



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

שמשתייך לקבוצה זו תוטל **חובה כבדית מחדל** לבצע סקר היסטורי במסגרת תנאים ברישיון עסק הכוללים דרישות הסדרה משולבת (על פי העקרונות הקבועים בדירקטיבה (Industrial Emissions Directive 2010/75/EU), בהתאם למועדים הקבועים בחוק אויר נקי, התשס"ח-2008, ולעדכנו מדי שבע שנים. יצוין, כי סוגי פעילויות שאינם נכללים בתוספת השלישית לחוק אויר נקי, אך משתייכים לקבוצה זו, ידרשו לבצע סקר בהתאם לסמכויות המשרד על פי כל דין.

תפיסה זו עולה בקנה אחד עם המדיניות האירופית, לפיה הסדרת פעילותם של מפעלים נעשית בצורה משולבת, תוך התייחסות מאוחדת לכלל היבטי הסביבה. כמו כן, איחוד המועדים צפוי להקל על המפעלים בהתארגנות ובעבודת ההכנה הדרושה לקיום חובותיהם.

• מעגל שני – עוסק בפעילות מזהמת

קבוצת העוסקים בפעילות מזהמת, לגביהם הסבירות למציאת מזהמים בקרקע הגורמים לסיכון היא ניכרת. להבדיל מקבוצת העוסקים בפעילות מזהמת בסיכון, קבוצה זו אינה מחויבת בהגשת סקר היסטורי כבדית מחדל **עד השלב שלפני סגירת העסק**. החובה לבצע את הסקר טרם סגירת העסק מעוגנת בתנאים בהיתרי רעלים ורישיונות העסק. הטלת החובה במצב זה נועדה לוודא כי לא קיים חשש לזיהום קרקע באותו אתר, עוד בטרם ניתוק הזיקה של בעל העסק לקרקע.

• מעגל שלישי – עוסק בחומר מזהם

קבוצה רחבה יותר של עוסקים בחומר מזהם כפופים להוראות לגבי הפעילות השוטפת של העסק, שמטרתן למנוע זיהום קרקע ולתת מענה מידי לאירוע שחרור חומרים מזהמים. בין היתר, המשרד דורש, במסגרת היתרי הרעלים ותנאי רישיון עסק, כי עוסק בחומר מזהם ינקוט אמצעים למניעת אירוע שחרור חומר מזהם; יבצע פעולות מיידיות לטיפול באירוע שחרור חומר מזהם; ידווח על אירוע שחרור חומרים מזהמים; יבצע בדיקות אטימות ותקינות במיתקנים ועוד. על פי רוב, הוראות אלה נועדו למנוע מפגעים סביבתיים או אירועים אחרים שיש להם השפעה שלילית על הסביבה, מעבר לחשש לזיהום הקרקע.

יובהר, כי הגורם המוסמך במשרד רשאי לדרוש ביצוע סקירה במהלך פעילות העסק בהתקיים חשש לסיכון לציבור או לסביבה על פי מתודולוגיית "מודל תפיסת אתר" (אשר תפורט בפרק 5 להלן), וזאת לגבי כל אחת מקבוצות המיקוד.



2. הכלים ליישום המדיניות

המשרד פועל ליישום מדיניותו בכלים העומדים בפניו, ובין היתר:

- א. תנאי רישיון עסק – במסגרת התנאים שקובע המשרד ברישיונות העסק ישולבו תנאים בתחום מניעה וטיפול בזיהומי קרקע, כפי שפורטו לעיל. תנאים אלו שולבו הן במסגרת המפרטים האחדים ברישיונות עסק שפרסם המשרד, לפי הסקטורים השונים, והן כתנאים נוספים ברישיונות עסק לעסקים פרטניים שעוברים תהליך הסדרה משולבת.
- ב. תנאים בהיתרי רעלים – במסגרת היתרי הרעלים, קובע הממונה מכוח חוק החומרים המסוכנים, התשנ"ג-1993, דרישות למניעת זיהומי קרקע מחומרים מסוכנים וכן דרישות לביצוע סקרי קרקע עם סיום פעילות העוסק באתר. נוסף על כך, במקרים פרטניים רשאי הממונה לדרוש, בהיתר הרעלים ביצוע סקירה ושיקום בקרקע.
- ג. הליכי תכנון ובנייה – תהליך סקירה ושיקום קרקע מבוצע לעיתים קרובות כחלק מהליכי התכנון או רישוי הבניה, כאשר מוגשת תכנית או מתקבלת בקשה להיתר בניה באזורים בהם התקיימו פעילויות העלולות לגרום לזיהום קרקע. המלצות המשרד לגבי אופן שילוב הליכי הסקירה והשיקום בהליכי התכנון, יפורטו במדריך התכנון שיפרסם המשרד, וכן בסעיף 6 להלן.

3. מניעת זיהום קרקע ונקיטת פעולות מידיות

3.1 פעולות למניעה

(1) איסור על סילוק חומר מזהם לקרקע – סילוק של חומר מזהם לקרקע הוא פעולה העלולה לגרום לסיכון לציבור ולסביבה, גם שהיא נעשית בשטח פרטי. זאת מאחר שהמזהמים עשויים לנוע בתווכי הסביבה השונים (קרקע, מי תהום, גז קרקע ואוויר) ולהגיע לנחשפים בתוך האתר ומחוצה לו. לפיכך, מדיניות המשרד הינה לאסור על סילוק חומר מזהם לקרקע, והיא מוטמעת בכלים הנתונים לו, ביניהם, תנאים ברישיונות עסק ובהיתרי רעלים.

עם זאת, יובהר כי ישנן פעולות הכוללות פיזור או הוספה של חומר מזהם לקרקע, אשר מותרות על פי דין, ואין בהן חשש לזיהום קרקע. פעולות אלו כוללות: הדברה בתכשיר הדברה הרשום לפי כל דין, המבוצעת בהתאם לתנאי הרישום של התכשיר; דישון קרקע, ובלבד שאם חלות על דישון כאמור הוראות לפי כל דין – קוימו הוראות אותו דין; פעולה המתבצעת בהתאם לרישיון, להיתר או לצו שניתנו לפי חוק המים; שימוש במים שסופקו לפי הוראות חוק המים, ובלבד שאם חלות על שימוש כאמור הוראות לפי כל דין – קוימו הוראות אותו דין; הטמנה של חומר מזהם באתר לסילוק פסולת המורשה על פי כל דין.



☎ דרך מנחם בגין 125, קרית הממשלה, תל אביב, מיקוד 67012
טל' 03-7634546, פקס' 03-7634548 דואר אלקטרוני: Soil@sviva.gov.il

הודפס על נייר ממוחזר ♻ תוצרת כחול לבן

www.sviva.gov.il



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

(2) נקיטת אמצעים למניעת אירוע שחרור חומר מזהם – מניעת הזיהום מלכתחילה עדיפה על טיפול בזיהום שנגרם בדיעבד. על פי רוב, המניעה היא יעילה וזולה יותר מהטיפול בקרקע לאחר שזוהמה. בהתאם לכך, מורים הגורמים המוסמכים במשרד על ביצוע פעולות למניעת שחרור של חומר מזהם לקרקע, ובין היתר:

- 1.1. התקנת אמצעי בקרה וניטור או ביצוע בדיקות מתאימות, לרבות בדיקות אטימות ותקינות;
- 1.2. שמירה על תחזוקה נאותה של התשתיות והמתקנים המשמשים לפעילות בחומר מזהם;
- 1.3. הכנת נהלים למניעה ולטיפול באירועי שחרור חומר מזהם לקרקע ויישומם.

נציין, כי בהתאם למאפייני הפעילות, האתר והסביבה בו היא מתקיימת, ידרוש המשרד פעולות פרטניות למניעת דליפות – וכל שחרור אחר של חומר מזהם – לקרקע. דרישות אלה עולות בקנה אחד עם דרישות מעוסקים מפוקחים בכל תחומי פעילות המשרד.

3.2 דיווח

דיווח על אירוע או חשש לזיהום קרקע – ישנם חומרים שכל כמות שלהם הדולפת לקרקע עלולה לגרום לסיכון ולכן נדרש דיווח למשרד עם דליפתם וישנם חומרים שנדרש דיווח על דליפתם רק מעל כמות סף של דליפה. הדיווח נדרש לצורך בחינה פרטנית של המקרה ובמידת הצורך יינתנו הוראות לעוסק לגבי פעולות הטיפול. כמויות הסף לדיווח יפורטו בנספח ב' למסמך זה. בנוסף לכך, נדרש דיווח כאשר עוסק ביצע עבודות בקרקע בה מצויים מיתקנים המכילים חומרים מזהמים, ובמהלכן התעורר אצלו חשש ממשי לכך שהקרקע טעונה טיפול, ובכלל זה אם נתגלה בקרקע חומר מזהם בכמות ניכרת או שהורגש ריח חזק ומתמשך.

3.3 נקיטת פעולות מיידיות

בפעילותו השוטפת של עסק עלולות להתרחש דליפות המחייבות טיפול מידי לצמצום ההשפעה הסביבתית של הדליפה. מרבית מקרי הדליפה הם מצומצמים וניתן להתמודד איתם באמצעות פעולות מידיות לצמצום הסיכון, על פי הצורך בנסיבות העניין, כמפורט להלן:

1. הפסקת הפעילות הגורמת לזיהום.
2. עצירת התפשטות החומר המזהם ממקור הזיהום.
3. איסוף או שאיבה של החומר המזהם שדלף, נשפך, או סולק לקרקע, או נקווה על הקרקע.



☎ דרך מנחם בגין 125, קרית הממשלה, תל אביב, מיקוד 67012
טל' 03-7634546, פקס' 03-7634548 דואר אלקטרוני: Soil@sviva.gov.il

הודפס על נייר ממוחזר ♻ תוצרת כחול לבן

www.sviva.gov.il



4. הטיפול באתר מזיהוי ראשוני ועד סיום טיפול

על מנת לבצע סקירה וטיפול באופן שיטתי המניב מידע מקצועי ואמין, יש לפעול על פי ההנחיות המקצועיות של המשרד המעוגנות בתנאי הרישיונות וההיתרים שניתנים על ידי גורמי המשרד. המתווה הכללי של שלבי סקירה ושיקום באתר:

1. סקר היסטורי
2. סקר קרקע, גז קרקע, מים
3. סקר סיכונים (אופציונלי)
4. שיקום הקרקע (טיפול במזהמים וניהול הסיכון).

כל ממצאי שלבי הטיפול באתר יבחנו על פי מתודולוגית מודל תפיסת האתר המפורטת בהמשך. במסגרת החלטה פרטנית במתן הוראה או דרישה על ידי הגורם המוסמך לביצוע השלבים האמורים, יתחשב הגורם המוסמך, בין השאר, בשיקולים הבאים:

- (1) מידת התפשטות המזהמים ומידת פוטנציאל ההשפעה של המזהמים על הסביבה ועל בריאות הציבור;
- (2) הטלת אחריות בהתאם לעיקרון המזהם משלם ושיעור התרומה של מקבל ההוראה לזיהום הקרקע;
- (3) הנזק שעלול להיגרם מאי נקיטת פעולה לטיפול הקרקע;
- (4) התועלות במתן ההוראה או הצו לרבות מניעת או הפחתת סיכון לבריאות הציבור והסביבה, לעומת העלות הצפויה במתן ההוראה או הצו כאמור;
- (5) בזמן שחלף ממועד הזיהום ועד למתן הצו או ההוראה.



4.1 כללי: מתודולוגיית "מודל תפיסת אתר"¹

כל אחד משלבי הסקירה והשיקום יתוכנן, יבוצע ויבחן בהתאם לעקרונות הערכת הסיכונים המפורטים בהנחיות ה-IRBCA הבוחנים את הסיכון לציבור ולסביבה כתוצאה מחשיפה לחומרים מזהמים. המתודולוגיה ליישום עקרונות אלו היא "מודל תפיסת האתר" (conceptual site model, להלן: "CSM"). ה-CSM הוא כלי אנליטי המספק את עקרונות הערכת הסיכון לאדם ולסביבה. בין היתר, תהליך הכנת ה-CSM מאפשר זיהוי פערי מידע ומיקוד פעולות חקירה נוספות הנדרשות באתר. ה-CSM יכול לסייע לפיתוח ולבחינת אסטרטגיות לשיקום או ניהול הסיכון באתר, והוא גם מאפשר את העברת הידע הנצבר על המזהמים באתר בין אנשי המקצוע, ועם בעלי העניין ובכלל זה, עם הציבור.

ה-CSM הינו תהליך הערכה וניתוח של נתוני האתר המפרט את ההיבטים הסביבתיים והתהליכים הפיזיקאליים, כימיים וביולוגיים שקובעים את הסעת המזהמים ממקורות הזיהום דרך התווכים השונים (אוויר, קרקע, מים, גז קרקע) אל הקולטנים (רצפטורים).

הערכת ה-CSM מתחילה עם פרשנות ממצאי הסקר ההיסטורי. עם זאת, הפיתוח של ה-CSM הוא תהליך לולאתי (עקבי) של עדכון אפיון האתר על בסיס המידע העדכני הקיים לגביו בכל אחד משלבי סקירת האתר. המורכבות של ה-CSM משתנה בהתאם למורכבות האתר, אולם בכל CSM יש להתייחס למספר תחומי יסוד, כמפורט להלן:

הגדרת האתר –

- מקורות הזיהום האפשריים משימושים בהווה ובעבר ובין היתר - משך זמן פעילות מקורות הזיהום, משך השימוש בחומרים המזהמים, אופן השימוש, הטיפול והסילוק הנהוגים בהווה ובעבר ביחס לחומרים המזהמים.
- המזהמים הצפויים להימצא בקרקע, תכונותיהם הכימיות, הפיזיות והטוקסיקולוגיות, הערכה לגבי כמותם והיקף התפרסותם במרחב.

הקולטנים הרלוונטיים – יוגדרו הקולטנים הרלוונטיים לאתר ולסביבתו בהווה ובעתיד. הקולטנים האנושיים יכללו את השימושים השונים בסביבת האתר, עובדים ומבקרים באתר ובסביבתו. קולטנים סביבתיים יכללו מי תהום, מים עיליים, צמחייה ובעלי חיים באתר ובסביבתו. על מנת להעריך את היקפה של הסביבה הרלוונטית לכל

¹ פרק זה מבוסס על המאמר:

Developing a comprehensive conceptual site model: getting the most out of your site history, by Ruth Keogh and James Corbett, Parsons Brinckerhoff, Adelaide, As published in Issue 10 2012 Remediation Australasia.

מידע נוסף על המודל ניתן למצוא בתקן:

ASTM international, Standard Guide for Developing Conceptual Site Models for Contaminated Sites, E-1689-95 (2014)



67012 מיקוד, תל אביב, קרית הממשלה, דרך מנחם בגין 125, Soil@sviva.gov.il, פקס' 03-7634548 דואר אלקטרוני: 03-7634546, טל' 03-7634546

הודפס על נייר ממוחזר תוצרת כחול לבן

www.sviva.gov.il



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

אתר יש להעריך ולתאר את תכונות החומרים המזהמים כאמור לעיל ואת תכונות הקרקע באתר ובסביבתו כמפורט להלן.

דרכי הסעה וחשיפה של מזהמים – כדי שמהם בקרקע יהווה גורם לסיכון יש לבחון האם קיים נתיב חשיפה שלם בינו לבין הקולטנים שאותרו. כאשר קיים חומר מזהם בקרקע, נתיב חשיפה וקולטן, נוצר מסלול שלם שמשמעותו סיכון. במסגרת מסמך CSM יש להעריך ולתאר את כל אלה באופן מילולי וגרפי:

1. יש לבחון תחילה את אופן שחרור המזהם לסביבה (דליפת מיכל תת קרקעי, טפטוף על פני הקרקע וכו').
2. לאחר מכן, יש לבחון את קיומם של מנגנוני ההסעה האפשריים בתוך הקרקע מהמזהם אל הקולטן. דרכי הסעה אפשריות הן: חלחול מזהמים דרך התווך הלא רווי אל מי התהום; הסעת מזהמים במורד זרימת מי התהום; הסעת מזהמים באמצעות מים עיליים; נידוף מזהמים מהקרקע או מי התהום אל חללים תת קרקעיים או אל האוויר החופשי; הסעה מכנית של מזהמים באמצעות עבודות תשתית וכדומה.
3. לבסוף, יש לבחון את אופני החשיפה של הקולטנים למזהם. דרכי חשיפה אפשריות הן: מגע עורי ישיר עם המזהם; בליעה של המזהם; בליעה של מזון המכיל מזהם; נשימה של המזהם (כגז או כחלקיקים נשימים).

בנוסף לתיאור המילולי, על ה-CSM לכלול איור סכמתי של מקורות הזיהום, תווכי הקרקע והמים, דרכי ההסעה והחשיפה אל הקולטנים.

במקרה שמסקנות הליך ה-CSM שוללות אפשרות לקיומו של מסלול חשיפה שלם באתר, ומסקנות אלה יאושרו בבחינה מקצועית של הגורם המוסמך במשרד, ניתן יהיה להפסיק את תהליך הסקירה. עם זאת, ככל שלא נשללה אפשרות קיומו של נתיב חשיפה שלם, יש להמשיך בפעולות הסקירה והשיקום, בהתאם לעקרון הזהירות המונעת.

"If you cannot draw a conceptual model for your site, it is likely that you do not understand it"



4.2 תהליך סקירה

תהליך סקירת מתחיל בסקר היסטורי ועובר לסקירה פיזית של דיגום ואנליזת קרקע, גז קרקע ומים, לפי הצורך. לאחר הסקר הפיזי יכול להתבצע סקר סיכונים לקביעת יעדי טיפול מבוססי סיכון המותאמים לתנאי האתר. שלבי הסקירה הפיזית וסקר הסיכונים יבוצעו לאחר אישור הגורם המוסמך של תכנית לביצועם.

4.3 תהליך סקירת הקרקע ושיקומה

שלבי הסקירה הפיזית וסקר הסיכונים יבוצעו לאחר אישור הגורם המוסמך של תכנית לביצועם ובהתאם להנחיות המקצועיות של המשרד.

על פי ממצאי הליך הסקירה וה-CSM, יקבע המשרד האם מצבה של הקרקע מהווה סיכון ונדרש הליך של שיקום הקרקע לרבות טיפול בה או ניהול הסיכון. יובהר, כי ככל שהעוסק לא ביצע את הסקירה בהתאם להנחיות המשרד או שאין בידי המשרד מידע מלא מסיבה אחרת, ניתן לקבל החלטה על בסיס הנתונים שבידי המשרד ולאור עקרון הזהירות המונעת. במקרה שהגורם המוסמך במשרד מצא כי קרקע הינה "קרקע הטעונה טיפול" תימסר לעוסק הוראה לטיפול על פי דין. **העוסק רשאי לבחור באחת משתי חלופות טיפול, בהתאם לתכנית שיגיש לאישור הגורם המוסמך במשרד: האחת, טיפול לערכי סף ראשוניים. השנייה, טיפול לערכי סף פרטניים לאתר, לאחר ביצוע סקר סיכונים, בהתאם להנחיות IRBCA. פירוט שלבי הסקירה והשיקום:**

להלן יפורטו שלבי הסקירה והשיקום של קרקעות מזהמות. לגבי כל שלב נקבעו הנחיות מקצועיות המפורסמות באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

שלב א' - סקר היסטורי: סקר שמטרתו זיהוי מקורות אפשריים לזיהום של קרקע באתר הנבדק, בהווה ובעבר, לרבות מיקומם והיקפם, וזיהוי החומרים המזהמים שנעשה בהם שימוש, המבוסס על בדיקות באתר, במסמכים, ברישומים, בתמונות ובתיעוד אחר.

בהתאם לממצאי הסקר ההיסטורי יחל תהליך בחינה והערכה על פי מתודולוגית ה-CSM ויוחלט לגבי הצורך בהמשך הסקירה בקרקע. במקרה שימצא כי לא קיימת אפשרות ממשית לכך שהקרקע היא קרקע הטעונה טיפול, לא יידרשו פעולות נוספות. ככל שהממצאים יתמכו בחשד לזיהום קרקע או שלא ישללו אפשרות לקיומו של סיכון, יידרש המשך הסקירה.

שלב ב' - סקר קרקע, גז קרקע ומים: סקר שמטרתו איתור ומיפוי של זיהום קרקע באתר הנבדק, בין השאר על ידי לקיחת דגימות קרקע, גז קרקע, מים. סקר גז קרקע יידרש במקרה שקיים חשד לזיהום בחומרים אורגניים נדיפים או חצי נדיפים. יצוין, כי סקרי גז קרקע יכולים לשמש לשתי מטרות עיקריות, האחת, לפני סקר קרקע לשם איתור מוקדי זיהום, והשנייה לצורך איתור גזי קרקע ובחינת הצורך במיגון מבנים כחלק מסקר מוודא בתום הטיפול. בנוסף, בשלב זה יעודכן ה-CSM שהוכן במסגרת הסקר ההיסטורי, בהתאם לממצאי הסקר הפיזי, על מנת לבחון את הצורך בטיפול בקרקע.





אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

שלב ג' - סקר סיכונים: ככלל יעדי הטיפול בקרקע הנם ערכי הסף הראשוניים שפרסם המשרד. על מנת לאמץ ערכי יעד פרטניים מבוססי סיכון לאתר יש לבצע סקר סיכונים בהתאם להנחיות IRBCA. יצוין, כי במסגרת שלב זה, יתכן וידרשו בדיקות קרקע, גז קרקע ומים נוספות.

שלב ד' - שיקום: פעולות להפחתת סיכון באחת הדרכים המפורטות להלן או בכמה דרכים גם יחד:

(א) טיפול בקרקע

- טיפול בקרקע באתר (On-Site) - הפחתת הריכוז של המזהמים בקרקע באתר עצמו, ללא חפירה (In Situ) – או במתקני טיפול לאחר חפירה, וזאת עד לרמה הנדרשת בהתאם לערכי הסף הראשוניים או בהתאם לערכי יעד מבוססי סיכון שנקבעו בסקר סיכונים לאותה קרקע, כמפורט בפרק 5.

- טיפול בקרקע מחוץ לאתר (Ex – Situ) - חפירת הקרקע ופינויה לאתרי טיפול לרבות טיפולים להפחתת ריכוז מזהמים בקרקע, וכן השבה ומחזור, וכן סילוק לאתרי הטמנה, כמפורט בפרק 5.

(ב) **ניהול הסיכון** - מעקב, ניטור, בקרה או פעולות אחרות בקולטן למניעת הסעת החומרים המזהמים אל הקולטנים, לרבות הפחתת הסיכון באמצעים פיזיים החוסמים את דרכי ההסעה והחשיפה של הציבור והסביבה למזהמים, כגון מיגון מבנים. "קיבוע" החומרים המזהמים בקרקע באופן המונע את תנועתם, אם באמצעות שימוש במיצוב כימי ואם באמצעות קפסולציה. יצוין, כי שימוש בחסימת מסלולי הסעה ילווה בתכנית ניטור וככל שיידרש בטיפול מקדים לצורך הפחתת ריכוז המזהמים בקרקע כחלק מעקרון הזהירות המונעת.

ככלל קיימת עדיפות לטיפול בקרקע על פני סילוק או חסימת מסלולי הסעה. פעולות השיקום יותאמו למכלול התנאים באתר כפי שעלו בתהליך הסקירה. בדרך כלל, תכנית שיקום תלווה בתכנית בקרה תקופתית, אשר תבחן את התקדמותו ויעילותו.

שלב ה' - סיום פעולות שיקום: בתום הפעולות ולאחר ביצוע בדיקות מוודאות לפי הנדרש, ייתן המשרד לגורם האחראי אישור בכתב בהתאם לנסיבות המקרה –

א. העדר דרישות רגולטוריות נוספות (NFA) - כאשר באחד משלבי הסקירה או בתום הליך השיקום נמצא, כי ערכי החומרים המזהמים בקרקע עומדים בערכי הסף או בערכים מבוססי סיכון. יודגש, כי משמעות מתן אישור כאמור היא, שלמשרד אין כל דרישות נוספות בתחום ניהול סיכון או בדרך אחרת, כל עוד ייעוד השטח נותר על כנו.

ב. אישור סיום פעולות חקירה ושיקום ודרישות להמשך ניהול סיכון- כאשר בהתאם להליך הסקירה והחקירה נמצא כי נדרש שיקום הקרקע (טיפול, ניהול סיכון) ולאחר השלמת פעולות הטיפול ככל שנדרשו, ניתן יהיה לאשר כי הסתיימו פעולות החקירה והטיפול ולקבוע את דרישות המשרד להמשך ניהול הסיכון.

ג. אישור בדבר ביצוע מודל תיעדוף והשהיית מועד השיקום, בהתאם להנחיית המשרד בדבר מודל תיעדוף רגולטורי לטיפול בקרקעות מזוהמות.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

ככל שיתקיים שינוי באתר או בסביבתו שמחייב בחינה מחדש של הסיכון הנשקף מהאתר לסביבתו, כגון שינוי ייעוד תכנוני, תוספת של חומרים מזהמים בקרקע כתוצאה מפעילות העסק, מאירוע חומרים מסוכנים, תוספת פעילות מזהמת באתר, או תוספת של קולטנים בסביבת האתר כגון בניית מבנים חדשים בעלי קומות תת קרקעיות, תידרש בחינה מחודשת של הסיכון.



5. שיקום קרקעות מזוהמות

אופן השיקום השכיח בישראל כיום הוא חפירה ופינוי של הקרקע המזוהמת לאתרי הטמנה כקרקע לכיסוי או להטמנה באתרים מורשים, כאשר בחלק מהמקרים מתבצע טיפול ביולוגי מקדים במתקני טיפול ייעודיים. טיפול שנעשה בתחומי האתר המזוהם או בסמיכות אליו, בשיטות ובטכנולוגיות ייעודיות ומוכחות, הוא מורכב יותר לביצוע וכיום אינו שכיח בישראל, אך מקובל יותר בעולם. עמדת המשרד היא כי יש לקבוע סדרי עדיפויות לשיקום קרקעות מזוהמות בהתבסס על היררכיית הטיפול בפסולת, כמפורט להלן:

□ **מניעה** - מבחינה סביבתית קיימת עדיפות למניעה ולהפחתה של זיהום קרקע במקור היווצרותו בעת הפעילות התעשייתית עצמה. בהקשר של שיקום קרקעות שכבר זוהמו, קיימת עדיפות לטיפול במזהמים באתר בו הם מצויים על פני פינוי הקרקע לטיפול באתרי טיפול, על מנת להפחית את כמות הפסולת המסוכנת הנדרשת בפינוי וכן את הסיכונים והנזקים הסביבתיים הקיימים בשינוע של קרקע מזוהמת.

□ **השבה** –

- שימוש חוזר בקרקע כמשאב באתר שבו נוצר הזיהום או באתר אחר, וכן שימוש בקרקעות כמצע לתשתיות, מילוי קרקע (הגבהה או מילוי בורות), הקמת סוללות אקוסטיות, כיסוי במטמנות, וכדומה. שימוש כאמור בקרקע, יהיה בהתאם לקריטריונים המופיעים בפרק הבא שעניינו **ערכים ועקרונות לשימוש חוזר בקרקע מזוהמת (השבה)** ויהיה כפוף במקרים המתאימים למגבלות על השימוש בקרקע. ככל הניתן יעוגנו המגבלות באישורים, רישיונות, והיתרים. כמו כן, במקרים אלה תידרש הגבלת הייעודים והשימושים בקרקע, באופן ברור ומחייב במרשם המקרקעין או בתכניות מכוח חוק התכנון והבניה, וכן ביצוע מעקב וניטור מתמשך.
- השבה לאנרגיה.

□ **סילוק** - סילוק קרקע מזוהמת להטמנה באתרי הטמנת פסולת, ללא טיפול מקדים או לאחר טיפול.



6. ערכים ועקרונות לשימוש חוזר בקרקע מזהמת (השבה)

כיום מרבית הקרקעות מפונות לכיסוי, בין היתר, מאחר ונכון להיום לא קיימת מגבלה בדבר נפח הכיסוי במטמנות מחד ומאידך גם לא נדרש היטל הטמנה בגין שימוש בקרקעות לכיסוי בתוך המטמנה. כתוצאה מכך, מרבית הקרקעות המזהמות בפועל מוטמנות במטמנות לפסולת מעורבת, גם אם תחת הגדרת "כיסוי". על מנת לצמצם תופעה זו ולהביא לכך שיותר קרקעות ישמשו כמשאב ויועברו לשימוש חוזר ולהשבה, נדרש היה לקבוע ערכים מתאימים לביצוע ההשבה כך שלא תביא לסיכון הסביבה או הציבור ותאפשר וודאות לעוסקים בתחום זה, בעת תכנון הליכי שיקום של קרקעות מזהמות. בפרק זה, נביא את הערכים והקריטריונים להשבת קרקעות מאזורים בהם התבצעה פעילות תעשייתית מזהמת לאזורים בהם ניתן לעשות שימוש בקרקעות כאמור (יעדי קצה).

לצורך קביעת קריטריונים להשבת קרקעות מזהמות נעשתה עבודת מטה רחבה במהלך שנת 2017, שכללה גם היועצות במומחי הטווינג. הערכים שנקבעו לצורכי השבה מבוססים על הערכים מבוססי הסיכון שנקבעו במסמך ה-IRBCA שעניינו בניהול סיכונים מקרקעות מזהמות. אך חשוב להבהיר, כי הערכים המאושרים להשבה, אינם הערכים מבוססי הסיכון לפי סוג האתר שבו תעשה ההשבה (יעד הקצה). הערכים המותרים להשבה הינם ערכים מחמירים יותר, מתוך תפיסה כי ניהול סיכונים במקום בו קיים זיהום מחייב התחשבות בזיהום הקיים וביכולת לטפל בו, לעומת השבה לאתר שאינו מזהם שם יש להחמיר ולדרוש שימוש בקרקע נקייה יותר.

כבר בפתח הדברים נציין כי קיימים **אזורים בהם אסורה השבה של קרקע מאתרים שבהם התקיימה פעילות תעשייתית מזהמת**, לרבות קרקע מזהמת שעברה טיפול, ולרבות קרקע מאזור שהתקיימה בו פעילות תעשייתית מזהמת שריכוז המזהמים בה נמוך מערכי VSL (להלן – **"אזורים אסורים להשבה"**):

- אזורים מגורים למעט כבישים באזורי מגורים.
- אזורים בהם מי תהום נצילים וקידוחי מי שתייה, כמפורט להלן:
 - רדיוס של 150 מטרים מסביב לקידוח פעיל של הפקת מי שתייה.
 - אזור בו עומק מי התהום הנצילים קטן משישה מ' מתחת לפני הקרקע (להלן – "מי תהום גבוהים").
- שדות חקלאיים.

השבת קרקע (מילוי) באזור אסור להשבה, תוכל להתבצע אך ורק מקרקע טבעית שלא התבצעה בה פעילות תעשייתית. יהיה זה באחריות הגורם המשיב לוודא כי אין בקרבת מקום קידוח פעיל של מי שתייה או מי תהום גבוהים.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

להלן הקריטריונים להשבת קרקע בשימושים שונים וכן למתן אישור מנהל להשבת קרקע מכח תקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א - 1990 (למען הנוחות ניתן להשתמש גם בטבלה בסוף פרק זה):

א. קרקע הטובה לכל שימוש - קרקע המכילה מזהמים שאינם עולים על ערכי הסף המחמירים ביותר **Very Strict Levels- VSL 2017**, כמפורט בהנחיות ערכי סף לחומרים מזהמי קרקע. רק במקרים אלה, לא נדרש אישור המנהל לפינוי או להשבת הקרקע.

בכל המקרים הבאים, נדרש אישור המנהל שיינתן בהתאם לקריטריונים המפורטים להלן ובכפוף לשיקול דעת ולמגבלות שעניינם בתיאור, ובהבהרה לגורם אצלו תבוצע השבת הקרקע, כי בעתיד במקרה של שינוי ייעוד למגורים תידרש חקירה באזור שבו הושבה הקרקע. במקביל, בכוונת המשרד לפעול לתיאור ברמה הלאומית של יעדי קצה בהם בוצעה השבה של קרקע מזהמת.

שיקול הדעת, בנוסף על הקריטריונים המפורטים להלן, יהיה בהתאם לקריטריונים הקבועים ב IRBCA לעניין רגישות מי תהום (בהתייחסות עם רשות המים) ורגישות אקולוגית:

ב. קרקע למילוי במפעלים פעילים העוסקים בפעילות מזהמת (להלן – "מפעלים פעילים") - קרקע המכילה מזהמים שאינם עולים על הערכים הקבועים ב TIER 1 של ה IRBCA לתעשייה. אם מדובר בשטח המוגדר על פי מפת אזורי סכנה למקורות מים באזורים א, א1 ו-ב (להלן – "מפת רגישות מי תהום") ערכי ה-TPH בקרקע לא יעלו על 350 מ"ג/ק"ג, ואם מדובר באזור שאינו רגיש למי תהום ערכי ה-TPH בקרקע, לא יעלו על 1,280 מ"ג/ק"ג.

ג. קרקע המתאימה להשבה בכל סוגי המטמנות כחומר כיסוי - קרקע המכילה מזהמים שאינם עולים על הערכים הקבועים ב TIER 1 של ה IRBCA לתעשייה וערכי TPH שאינם עולים על 1,800 מ"ג/ק"ג (הערך נקבע כערך ממוצע של הערכים הקבועים בסעיף 7.5 להנחיות ה: IRBCA DRO- 2,378 ו GPO- 1,280). יצוין, כי מדובר בהחמרה על הקיים כיום המאפשר שימוש בקרקע לכיסוי המכילה 5,000 TPH, ולכן ערכים אלה ייכנסו לתוקף החל מיום 1.7.18.

ד. קרקע המתאימה להשבה בתשתיות כבישים, מסילות רכבת (להלן: תשתיות כביש) או מילוי –

- אם תשתיות הכביש נמצאות באזורי מגורים – קרקע המכילה מזהמים שאינם עולים על הערכים הקבועים ב TIER 1 של ה IRBCA למגורים. ערכי ה-TPH בקרקע לא יעלו על 350 מ"ג/ק"ג. יודגש, כי באזורי מגורים לא יהיה מילוי בורות בקרקע מזהמת או חשודה כמזהמת, למעט כאמור בתשתיות כביש בהתאם לערכים המפורטים לעיל.

- אם תשתיות הכביש או אזורי מילוי נמצאים באזורים שאינם מיועדים למגורים - קרקע המכילה מזהמים שאינם עולים על הערכים הקבועים ב TIER 1 של ה IRBCA למגורים. אם מדובר בשטח המוגדר על פי מפת אזורי סכנה למקורות מים באזורים א, א1 ו-ב (להלן –



☎ דרך מנחם בגין 125, קרית הממשלה, תל אביב, מיקוד 67012
טל' 03-7634546, פקס' 03-7634548 דואר אלקטרוני: Soil@sviva.gov.il



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

"מפת רגישות מי תהום" ערכי ה TPH לא יעלו על 350 מ"ג/ק"ג, ואם מדובר באזור שאינו

רגיש למי תהום ערכי ה TPH לא יעלו על 1,280 מ"ג/ק"ג.

ה. **שימוש בקרקע מזוהמת או חשודה כמזוהמת כתחליף חומר גלם** - לדוגמא בבטון או באספלט, יחייב בחינה פרטנית לפי קריטריונים מתאימים, למשל השוואה לחומר הגלם התקני ובחינת סיכונים והשפעות של שימוש בקרקע המזוהמת באותו המקרה. יצוין, כי כבר כיום מאושר שימוש בקרקע מזוהמת בערכים מסוימים כתחליף חומר גלם במפעל נשר רמלה, בכפוף לאישור מנהל.

טבלת קריטריונים להשבה - הטבלה שלהלן מציגה בתמצית את הקריטריונים בהתאם להם יפעיל המנהל את שיקול דעתו, כאמור לצד היבטי רוחב הנוגעים להגנה על מי תהום ועל הסביבה האקולוגית. הטבלאות אליהם מפנה הטבלה הן הטבלאות המופיעות בהנחיות המקצועיות של ה IRBCA. שיטות הדיגום יעשו בהתאם לנספח א' בהנחיות המקצועיות לביצוע סקר קרקע.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

ערכי השבה		צורך באישור מנהל לפינוי והשבה	יעד ההשבה
<u>(DRO+ORO) TPH</u> מ"ג/ק"ג	**TIER1 IRBCA/ VSL		
350	VSL 2017	אין צורך באישור מנהל	לכל שימוש*
1,800	TIER 1 לתעשייה טבלה 7-2(b)	נדרש אישור מנהל	כיסוי במטמנות (יכנס לתוקף החל מיום 1.7.18)
אזור רגישות מי תהום 350 –	TIER 1 לתעשייה טבלה 7-2(b)	נדרש אישור מנהל	מילוי במפעלים פעילים*
אזור שאינו רגיש – 1,280			
350	TIER 1 למגורים טבלה 7-2(a)	נדרש אישור מנהל	תשתיות כביש באזורי מגורים*
אזור רגישות מי תהום 350 –	TIER 1 למגורים טבלה 7-2(a)	נדרש אישור מנהל	תשתיות כביש או מילוי באזורים שאינם מיועדים למגורים*
אזור שאינו רגיש – 1,280			

* למעט אזור האסור להשבה

** TIER 1 למגורים או לתעשייה מתייחסות לעמודה של SURFICIAL SOIL

ערכי סף המשכללים: Ingestion, Inhalation (Vapor Emissions and Particulates), and Dermal Contact.

בנוסף, ולמען הנוחות, להלן דיאגרמה המסכמת בתמצית את אופן ניהול וסיווג הקרקעות המזוהמות באתר ומחוצה לו, כסיכום לשלושת הפרקים האחרונים שעסקו בטיפול באתר מזיהוי ראשוני ועד סיום טיפול, שיקום קרקעות מזוהמות וערכים ועקרונות לשימוש חוזר בקרקע מזוהמת (השבה):



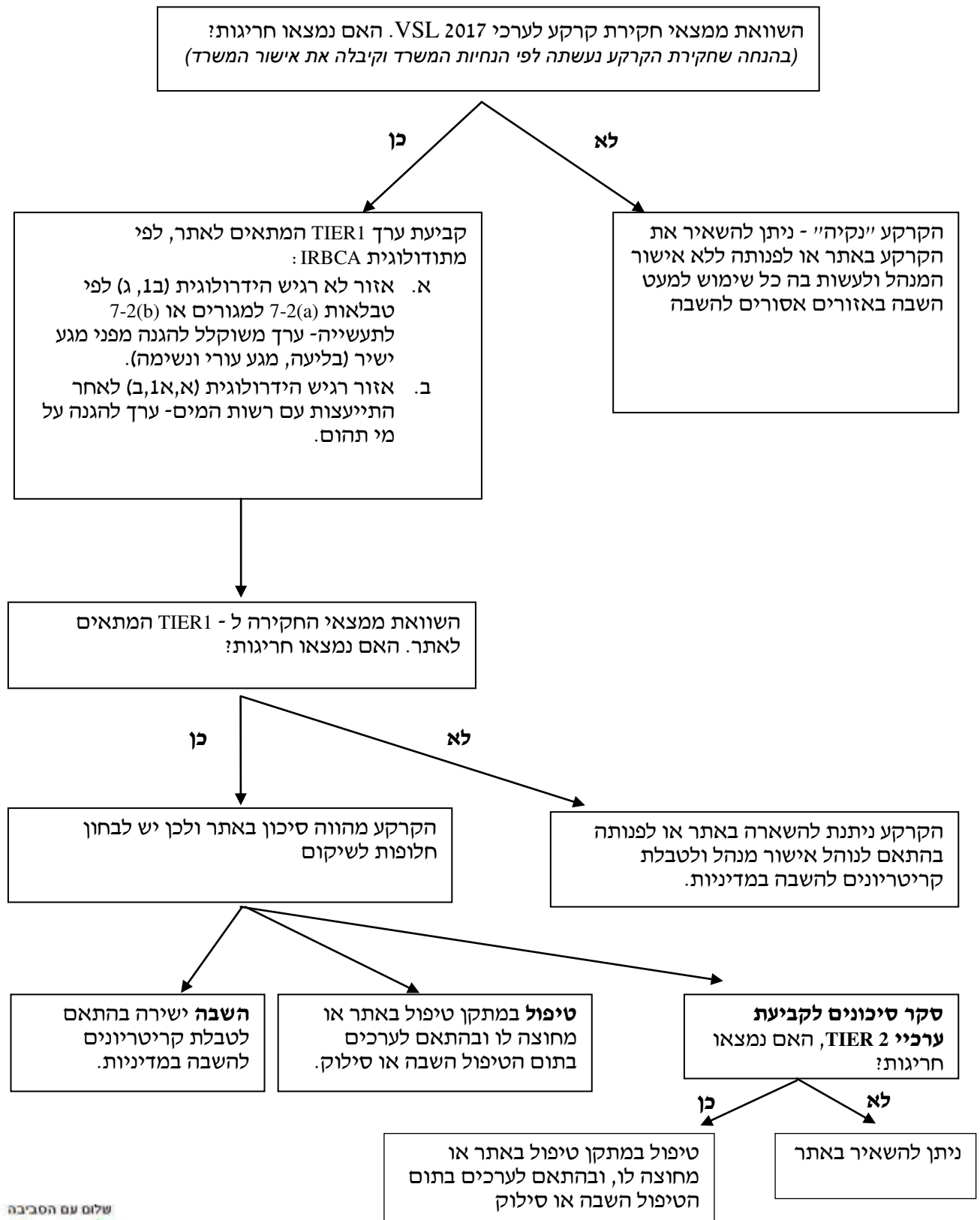
67012 מיקוד, תל אביב, קרית הממשלה, דרך מנחם בגין 125, פקס' 03-7634548, דואר אלקטרוני: Soil@sviva.gov.il

הודפס על נייר ממוחזר תוצרת כחול לבן

www.sviva.gov.il



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות





אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

הערה: בעתיד, כאשר התקנות החדשות לסילוק פסולת מסוכנת יכנסו לתוקף, יהיה צורך בעוד שלב של סווג הקרקע המזוהמת בטרם פינויה מהאתר (האם פסולת מסוכנת).



7. שילוב סקירה ושיקום קרקעות מזהמות בהליכי תכנון ובניה

תהליך סקירה ושיקום קרקעות הינו מרכיב חיוני בהליכי התכנון והבניה, באזורים בהם התקיימו פעילויות העלולות לגרום לנוכחות מזהמים בקרקע הגורמים לסיכון. המלצות המשרד לגבי אופן שילוב הליכי הסקירה והשיקום בהליכי התכנון מפורטות במסמך זה. המתווה להלן, גובש במטרה ליצור תיאום בין הליכי תכנון ובניה לבין תהליכי סקירה ושיקום של קרקעות מזהמות.

מוצע, כי תהליך סקירת הקרקע ושיקומה כמפורט בטבלה שלהלן, ישולב בתהליכי תכנון ובניה², כאשר בשטח התכנית התקיימה או מתקיימת פעילות העלולה לגרום לזיהום קרקע, בהתאם לרשימת הפעילויות בנספח ג' או שפעילות כאמור התקיימה בסמיכות לשטח המתוכנן.

על פי המתווה הסקירה תתבצע כאשר התכנית או ההיתר נוגעים לשטח החשוד או מוכר כמזהם, או שטח הסמוך לשטח כאמור, וזאת באחד מהמקרים הבאים, בין אם הבניה המתוכננת מהווה תוספת לבניה קיימת או שמהווה בניה חדשה לגמרי. לעניין מדיניות זו תוספת לבניה קיימת הינה כל תוספת שעלולה לחשוף אוכלוסייה לגזים שמקורם בקרקע:

- שטח שהתקיימה בו או מתקיימת בו פעילות מזהמת קרקע המפורטת בנספח ג'. לגבי שלב היתר הבניה יצוין, כי במסגרת מילוי שאלונים בשלב המידע להיתר בניה, יידרש מגיש הבקשה לציין מידע בדבר שימושים קודמים שעלולים היו לגרום לזיהום קרקע על מנת לקבל הנחיות נוספות מהמשרד לעניין סקירת הקרקע, החל מסקר היסטורי, ושיקום ככל שיידרש.
- שטח שעל פי הוראות תכנית מוכר או חשוד כמזהם.
- שטח שעל פי מיפוי מוכר או חשוד כמזהם - שטח שמופה על גבי שכבה גאוגרפית (GIS) "שימושים תעשייתיים ואחרים" ושכבה גאוגרפית "תחנות דלק", המופיעות באתר www.govmap.gov.il. בשכבות גאוגרפיות אלה ממופים עיקר האזורים בהם בוצעה או מבוצעת פעילות תעשייתית או אחרת העלולה לזהם קרקע. יצוין, כי המיפוי איננו ממצה ולכן ייתכן שישנם מקומות בהם קיים פוטנציאל לזיהום קרקע ואינם מופיעים במפה. כמו כן, שטח המסומן על גבי המפות כבעל סבירות גבוהה לזיהום קרקע אינו בהכרח מזהם, המיפוי מעיד על פוטנציאל בלבד, אותו יש לבדוק במסגרת סקירת הקרקע. עוד יודגש, כי במפות, לא נכלל מיפוי של מתקנים אסטרטגיים וביטחוניים. כמו כן לא נכללו פעילויות שאינן נמצאות באזורי תעשייה אך מפורטות בנספח ג' (כגון מטמנות, מט"שים, קווי דלק). לפיכך, אין לראות במפות משום מיפוי ממצה של כל האתרים הרלוונטיים לסקירת מזהמים בקרקע בישראל. לכן, בכל מקום בו מוגשת בקשה לתכנית או היתר באתר בו יכולה הייתה להתקיים פעילות מזהמת קרקע מומלץ לערוך

² יובהר כי מוסד התכנון הרלבנטי הוא הגורם המוסמך לקבלת החלטה סופית בעניין. במסמך זה מפורטת ההמלצה המקצועית לשילוב היבטי הקרקעות המזהמות במסגרת החלטות אלה. כמו כן, כל מקרה צריך להיבחן באופן קונקרטי בהתאם לנסיבותיו.





אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

בדיקה ראשונית לגבי שימושים קודמים (סקר היסטורי). יצוין, כי בשטח מחוז תל אביב יש לפעול לפי מיפוי מפורט יותר המפורסם באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה ומתעדכן מעת לעת.

- שטח סמוך לשטח החשוד כמזהם כמפורט לעיל (רדיוס של כ- 70 מטר).

הטבלה שלהלן מפרטת את הפעולות הנדרשות לצורך סקירה ושיקום קרקע, עבור כל שלב תכנוני:

דרישות והתניות לסקירה והפחתת סיכון ביחס לשלבי התכנון על פי מדיניות המשרד להגנת הסביבה			
שלב תכנוני	המלצה לבדיקה מקדימה לתכנון	עד הפקדת תכנית	
תכנית מתאר כוללנית	מטלה נדרשת	איסוף מידע היסטורי מקדמי ³ הטמעת ממצאי המיפוי או הסקר בהוראות התכנית, כנספח מחייב להמשך התכנון המפורט.	-
	תוצר תכנוני	נספח מידע היסטורי מקדמי נלווה למסמכי התכנית שאושר על ידי המשרד להגנת הסביבה + הוראות תכנית המעגנות את מסקנות המיפוי המנחים את שלבי התכנון הבאים	-
תכנית מתאר מקומית	מטלה נדרשת	איסוף מידע היסטורי מתארי ⁴ הטמעת ממצאי המיפוי או הסקר בהוראות התכנית, כנספח מחייב להמשך התכנון המפורט.	-
	תוצר תכנוני	נספח מידע היסטורי מתארי נלווה למסמכי התכנית + תכנית דיגום ככל שנדרש וכל זאת באישור המשרד להגנת הסביבה + הוראות התכנית המעגנות את מסקנות המיפוי המנחים את שלבי התכנון הבאים.	-

³ מידע היסטורי מקדמי – זיהוי ברמה אזורית וסימון על גבי מפה של אתרים בעלי פוטנציאל לזיהום. האתרים ייקבעו על בסיס שימושים קיימים ושהיו קיימים בעבר בשטח התכנית בהם התקיימה פעילות מזהמת קרקע בהתאם לנספח ג' למדיניות, כגון: מתקני תעשייה, תחנות תדלוק, אתרי פסולת פעילים או סגורים ועל בסיס מידע קיים ברשויות השונות (רשות מקומית, משרד להגנת הסביבה, רשות המים וכד'). השטחים יסומנו על גבי מפת אורתופוטו, בקנה מידה שיקבע על-ידי מוסד התכנון הרלוונטי. התוצרים יכללו סימון השטחים על גבי תשריט התכנית + הוראות בתכנית להמשך חקירת הקרקע.

⁴ מידע היסטורי מתארי – סקירה של שטח התכנית אשר תזוהה ברמה אזורית מקורות זיהום, אתרים חשודים בזיהום לפי הפעילויות הנכללות בנספח ג', ובכלל זה מתקני תעשייה, אתרי פסולת פעילים או סגורים. התוצר של מיפוי זה יכלול מפת אורתופוטו, בקנה מידה שיקבע על-ידי רשות התכנון הרלוונטית, ובאופן מתאים לתכנית. יש לפרט בטבלה שמות אתרים חשודים, מיקומם והסיבה, באופן כללי, בגינה נכלל האתר בטבלה. יש לציין את משך פעילות האתר, הקטגוריה התעשייתית אליה הוא שייך ומקור הנתונים. כן יש לכלול ממצאים ידועים על זיהום בקרקע, גזי קרקע ומים. התוצרים יכללו סימון השטחים על גבי תשריט התכנית + הוראות בתכנית להמשך חקירת הקרקע.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

הטמעת מסקנות הסקרים, כפי שאושרו על ידי המשרד להגנת הסביבה, במסמכי התכנית (הוראות, תשריטים ונספחים). הוראות התכנית יכללו דרישות מקדימות לביצוע עבודות (כגון חפירה ומיגון מבנים) והוצאת היתרי בניה.	סקר היסטורי מפורט (Phase 1)⁵ לכל אתר חשוד בזיהום ובמידת הצורך ולפי המלצת המשרד להגנת הסביבה ביצוע סקר גז קרקע לבחינת הצורך במיגון ובחינת שימושים תת קרקעיים.	מטלה נדרשת	תכנית מפורטת
נספח נלווה למסמכי התכנית הכולל סקר היסטורי ותוצרי סקר גז קרקע לפי הנדרש ותכנית לביצוע סקר קרקע והכל באישור המשרד להגנת הסביבה + הטמעת התנאים בהוראות התכנית לרבות מיגון מבנים	תוצר תכנוני	תוצר תכנוני	

הערה: בהתאם לנתוני כל מקרה לגופו יוכל מוסד התכנון בהתייעצות עם המשרד לדרוש דרישות נוספות על האמור בטבלה זו לרבות פירוט נוסף של מידע היסטורי ושימוש במידע הקיים במשרד לרבות מיפוי שהוכן למחוז תל אביב, ביצוע סקרים ובדיקות וכדומה. הטבלה שלהלן מפרטת את הפעולות הנדרשות לצורך סקירה וביצוע עבודות שיקום קרקע, עבור כל שלב ברישוי הבניה⁶:

שלב בהיתר	תנאים לביצוע
<u>אם אין בתכנית הוראות בנושא זיהום קרקע (לרבות היתר לשימוש חורג והקלות)</u> • סקר היסטורי מפורט (Phase 1). הסקר יוגש לאישור המשרד ויוכן בהתאם להנחיות המקצועיות של המשרד. בהתאם לכלל הממצאים, הניתוח והמסקנות, יכין עורך הסקר המלצה לתכנית להמשך חקירת הקרקע, כגון תכנית לסקר קרקע, גז קרקע או מי תהום לפי העניין. • ביצוע סקר קרקע/ גז קרקע/ מי תהום בהתאם לתכנית שאושרה. • תכנית שיקום - בהתאם לתוצאות הסקרים – תוגש לאישור המשרד להגנת הסביבה בחינת חלופות לשיקום הקרקע, לרבות טיפול בקרקע ומיגון מבנים, מסמך בחינת החלופות יכלול תכנית מוצעת עבור כל חלופה ובה יפורטו: - שיטת הטיפול - שלביות ביצוע (כולל פיצול בין היתר החפירה להיתר לביצוע שאר העבודות במידת הצורך) - פתרונות קצה לפינוי הקרקע המזוהמת - תכנית מיגון מבנים, ניטור תקופתי, וקביעת שימושים מתאימים	שלב מידע (מבקש ההיתר יפנה לקבלת המידע, והמשרד ימסור את המידע לרבות הפעולות הנדרשות לביצוע)

⁵ סקר היסטורי מפורט (Phase 1) – בהתאם להנחיות המקצועיות של המשרד בעניין ביצוע סקר היסטורי.

⁶ רישוי בניה לעניין זה כולל כל שלב לאחר תכנון מפורט, שלאחריו ניתן לבצע עבודות, ובכלל זה הרשאות, תכניות פיתוח ונספחי ביצוע בסמכות אישור מהנדס הרשות המקומית ו/או מהנדס המחוז



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

• סימון ההיבטים המרחביים של תכנית השיקום והטיפול במסמכי היתר הבניה, לפי חלופת השיקום שאושרה. <u>אם יש בתכנית הוראות בנושא זיהום קרקע</u> יש לפעול בהתאם להוראות התכנית, תוך התאמה לשלבים המפורטים בעמודה מימין, על פי השלב והרזולוציה שאליהם הגיעה התכנית. • בכל מקרה התנאים הבאים יקבעו כתנאים בהיתר או באישור - - אישור המשרד להגנת הסביבה לכל שלב בחקירת הקרקע ובשיקומה לרבות סיום עבודות השיקום (שיינתן, בין היתר, על בסיס סקר גז וקרקע מוודא) ואישור כי אין מניעה להתחיל בבניה על הקרקע ששוקמה. - יידוע הגורם הרלבנטי במשרד להגנת הסביבה טרם תחילת עבודות שיקום בקרקע. - טרם ביצוע פעולה בהיתר - אישור המשרד לכך שהעבודה אינה פוגעת בשיקום הקרקע.	
• יש לוודא כי קיימת תכנית לשיקום שאושרה על ידי המשרד להגנת הסביבה וכי תכנית השיקום הוטמעה במסמכי היתר הבניה. במידה ולא, יש להטמיעה במסמכי ההיתר על שלביה. • אם פעולות השיקום אינן מחייבות היתר בניה, יש לוודא כי ניתן אישור המשרד להגנת הסביבה על השלמת הטיפול בקרקע המזוהמת, טרם ביצוע כל עבודה שאינה עבודה לטיפול בקרקע המזוהמת. • ככל שנדרש במידע להיתר ובתנאים להיתר, יש לבדוק כי דרישות מיגון בפני גזי קרקע המופיעות בהיתר תואמות להנחיות המקצועיות למיגון מבנים מפני חדירת גזי קרקע של המשרד להגנת הסביבה.	בקרת תכן (באחריות המשרד או הבקר המורשה מטעמו במכון הבקרה)
במקרים בהם עבודות השיקום מחייבות בהיתר בניה - יינתן אישור תחילת עבודה רק לאחר בדיקה כי ניתן אישור המשרד להגנת הסביבה לתכנית השיקום, בדיקת סימון בתכנית ארגון אתר של האמצעים לביצוע עבודות השיקום, והכל בהתאם לתכנית שאושרה. במקרים בהם עבודות השיקום אינן מחייבות בהיתר בניה – יינתן אישור תחילת עבודה רק לאחר שניתן אישור המשרד להגנת הסביבה על השלמת הטיפול בקרקע המזוהמת.	אישור תחילת עבודה



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

בקרת ביצוע	• וידוא כי ניתן אישור המשרד שתהליך הטיפול בקרקע המזוהמת הסתיים. • לאחר ביצוע הבניה עצמה, וככל שנדרש מיגון מפני חדירת גזי קרקע למבנים, יש לבדוק ביצוע המיגון על פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה.
תעודת גמר	אישור מכון הבקרה על ביצוע הנדרש בהיתר – בדיקת מסמכי מפרט המיגון שבוצע והתאמתו להנחיות המקצועיות למיגון מבנים מפני חדירת גזי קרקע של המשרד להגנת הסביבה.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

פירוט אודות הבדיקה והניתוח הסביבתי במסגרת התכנון:

ניתוח תמונת המצב הסביבתי

על המתכנן ברמה המתארית או המפורטת להעריך את האפשרות להמצאות מזהמים בקרקע על פי ממצאי הסקר ההיסטורי המתארי או הסקר ההיסטורי המלא לפי העניין. במידה ונמצא כי יש סבירות להמצאות מזהמים בקרקע, על המתכנן להטמיע בתכנית הוראות לפעולות סקירה והפחתת סיכון שיבוצעו במסגרת שלבי התכנון העוקבים אם במסגרת התכנון המפורט או במסגרת הליכי רישוי הבניה.

פרוגרמה וחלופות

ברוב האתרים בהם יש סבירות להמצאות מזהמים בקרקע, לא צפויה השפעה מהותית על תכנון יעודי הקרקע והשימושים עצמם, מאחר שבדרך כלל ניתן למנוע או לצמצם את הסיכון באמצעות פעולות טיפול, מניעה או הפחתה.

במקרים מיוחדים בהם התגלה בשטח התכנית זיהום חמור שאינו ניתן לטיפול (טכנית או כלכלית) או שלא ניתן לחסום את דרכי החשיפה אליו, יש להתאים את מיקום יעודי הקרקע והשימושים בהתאם לממצאי הזיהום. בנוסף, במקרים מיוחדים בהם התגלה בשטח התכנית זיהום מי תהום הטעון טיפול – יש לשקול השארת שטח פנוי בתכנית להקמת קידוח או קידוחים ומתקן בסמוך אליהם לטיפול במים, לפי הנחיות הרשות הממשלתית למים ולביוב.

עריכת מסמכי התכנית

- 2) תשריט סביבה: סימון אזורים בהם קיימת סבירות להמצאות מזהמים בקרקע, בגזי קרקע ובמי התהום. סימון אזורים בהם ידוע על זיהומים בקרקע, גזי הקרקע ומי התהום.
- 3) הוראות: קביעת הנחיות בנושאים הבאים, לפי הצורך, ובהתאם למידת הפירוט של התכנית:
 - א. הוראות לסקירה - בדיקת המצאות מזהמים בקרקע, גזי קרקע או מי תהום.
 - ב. הוראות לטיפול במזהמים בקרקע או בגזי קרקע.
 - ג. הוראות למתן אפשרות עתידית לשיקום מי תהום מזהמים, באמצעות השארת מקום פנוי לקידוחים ומתקני טיפול.
 - ד. הוראות לחסימת דרכי חשיפה למזהמים מהקרקע לציבור, באמצעות מיגון מבנים, הגבלת שימושים בחללים תת קרקעיים או אמצעים אחרים.
 - ה. הוראות להכנת תכנית ניטור כתנאי למתן תעודת גמר.



8. סקירה של מדיניות המשרד בנושא סיווג קרקעות מזוהמות כפסולת מסוכנת או כפסולת שאינה מסוכנת

א. סיווג קרקעות מזוהמות- המצב הקיים:

קרקעות מזוהמות מהוות פסולת מסוכנת בהתאם לתקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א – 1990 (להלן – "תקנות הפסולת"), דהיינו כל קרקע המכילה חומרים מסוכנים בעלי מספר או"ם מהווה פסולת מסוכנת.

בהתאם למדיניות המשרד הנהוגה מזה שנים, מקובל, כי קרקעות שמכילות זיהום הנמוך מערכי הסף המפורטים בחוברת ערכי הסף הראשוניים משנת 2004, אינן נחשבות לפסולת מסוכנת שפינויה טעון אישור המנהל לפי התקנות.

לגבי קרקעות המכילות זיהום הגבוה מערכי הסף המפורטים בחוברת ערכי הסף הראשוניים, ובהתאם למשטר החוקי הקיים, נדרש אישור המנהל לשם פינוי למקום שאינו אתר הפסולת הרעילה בנאות חובב.

לצורך כך פרסם המשרד "נוהל הגשת בקשה לאישור מנהל לפינוי קרקעות מזוהמות והטיפול בה". הנוהל התייחס לבחינת התאמת הקרקע ליעד אליו היא מפונה באופן שימנע סיכון לבריאות הציבור ולסביבה.

ככלל, סיווג הקרקעות טרם פינוי נעשה בהתאם לקבוע בתקנות בלבד, דהיינו הימצאותם של חומרים מסוכנים בעלי מספר או"ם. עם זאת, במקרים מיוחדים, במסגרת הפעלת שיקול הדעת במתן אישורי המנהל, נדרשת בחינה מעמיקה יותר של הקרקע מעבר לקיים בתקנות הפסולת. זאת למשל כאשר קיימים בקרקע מזהמים שלהם אין ערכי ייחוס הנוגעים ליעדים אליהם מבוקש להעביר את הקרקע המזוהמת.

ב. סיווג קרקעות מזוהמות- סקירת המדיניות העתידית:

בימים אלה, מקדם המשרד תיקון לתקנות הפסולת המסוכנת, שעניינו באופן הסיווג של פסולת מסוכנת לרבות קרקעות מזוהמות, וכן במשטר הטיפול בפסולת זאת. לעניין הסיווג, במהלך השנים 2016-2017 נעשתה עבודת מטה רחבה, בין היתר, בליווי מומחים בין לאומיים במסגרת פרויקט ה-Twinning. מטרת העבודה היתה קביעת המתודולוגיה לסיווג פסולת לרבות קרקעות מזוהמות לצורך הגדרתה כפסולת מסוכנת או שאינה מסוכנת.

להלן יפורטו דרכי הסיווג של הקרקע, טרם ולאחר החפירה, כפי שמופיעות בטיטות תיקון התקנות. יובהר, כי בשלב זה דרך סיווג זו משמשת ככלי מסייע למשרד ולגורמים נוספים במקרים המתאימים, אך סיווג הקרקע המחייב הוא בהתאם לתקנות הקיימות:



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

1. סיווג הקרקע טרם חפירתה – יבוצע במטרה לקבוע את יעדי השיקום, כלומר את ערכי הסף מבוססי הסיכון לאתר. הסיווג יבוצע בהתבסס על סקרי סיכונים הנעשים לפי הנחיות מסמך ה IRBCA. מסמך זה הוכן על ידי וועדה בין משרדית, בהשתתפות רשות המים, משרד הבריאות, נציגי התעשייה ונציגי הציבור, שאימצה מתודולוגיה הנהוגה במדינות שונות בעולם, לרבות ארצות הברית ומדינות אירופה.
2. סיווג הקרקע לאחר חפירתה – במקרים בהם יעלה הצורך לפנות קרקע מזוהמת מהאתר בו היא נוצרה, היא תסווג לפי המדריך לסיווג פסולת מסוכנת, המבוסס על קטלוג הפסולת האירופאי, שהוכן על ידי אגף חומרים מסוכנים ואגף קרקעות מזוהמות ודלקים בשיתוף מומחי פרוייקט ה Twining (להלן- "המדריך"). הקטלוג קובע, כי קרקע חפורה היא 'פריט מראה' – דהיינו, היא יכולה להיות מסוכנת או לא מסוכנת כתלות בהרכב הכימי שלה. המדריך קובע את שלבי הבדיקה לקביעת הסיווג לרבות תכונות הסיכון, הערכים, ושיטות הבדיקה, אשר באמצעותם ניתן לקבוע האם הפסולת היא מסוכנת או שאינה מסוכנת. ככל שקרקע שתיבחן לפי המדריך תימצא כפסולת מסוכנת, יחולו עליה הכללים החלים על פסולת כאמור, לעניין יעדי הפינוי והטיפול, אופן השינוע, השילוט, הדיווח וכיוצא באלה. יובהר כי, הערכים הקובעים כי קרקע חפורה מזוהמת היא פסולת מסוכנת הם ערכים גבוהים משמעותית מהערכים הנהוגים כיום (שאינם קובעים למעשה סף נפח מינימלי או סף של ריכוז מזוהמים בקרקע, אלא רק נוכחות של חומרים בעלי מספר או"ם). בהתאם לסיווג העתידי, רק במקרים בהם הקרקע לא תוגדר כפסולת מסוכנת, תוכל להתבצע בחינת ההיתכנות להשבה על פי הקריטריונים שיפורטו בהמשך. ככל שהקרקע תימצא כפסולת שאינה מסוכנת היא תועבר ליעדי קצה מתאימים, בעדיפות להשבה (בתשתיות, כחומר כיסוי במטמנות, וכדומה) על פני הטמנה, והכל בהתאם לקריטריונים שפורטו במסמך זה.



9. הנחיות ונהלים

המשרד מפרסם באתר האינטרנט שלו נהלים והנחיות מקצועיות, אשר מפרטים את אופן ביצוע דרישות המשרד בתחום הקרקעות. רשימת הנהלים מצורפת כנספח א' למסמך זה.

הנחיות האגף יתעדכנו מעת לעת, בהתאם להתפתחות הידע המקצועי בארץ ובעולם. פיתוח הנהלים וההנחיות נעשה בהתייחס למסמכים מקצועיים של מדינות מערביות וגופים מובילים בתחום (ביניהם: USEPA הפדראלי והאזורי, EEA, ASTM), בהתאמה לתנאי הארץ. תהליך הפיתוח נעשה תוך שיתוף הציבור וגורמים בעלי עניין, ופרסום ההנחיות להערות הציבור טרם פרסומן הסופי.

קביעת ערכי הסף – ערכי הסף הראשוניים לקרקע הטעונה טיפול יעודכנו בהתאם למתודולוגית עדכון ערכי הסף המקובלים בארצות הברית ובאירופה (בין היתר, על פי ערכי הסף הקבועים ב WHO, EPA). עדכון ערכי הסף יעשה תוך שמירה על קוהרנטיות מתודולוגית.



10. פרסום ויידוע הציבור

- (1) פרסום מידע לציבור בשכבת GIS ייעודית – המשרד יפרסם באתר www.govmap.co.il שכבת ממ"ג (GIS) בעניין "סקירה וטיפול במזהמים בקרקעות", בה ימופו אתרים המצויים בטיפול המשרד וסטאטוס הטיפול בהם. כל אתר יסומן באחד משלושה סטאטוסים: "מצוי בהליך סקירה", "מצוי בהליך שיקום", או "הסתיים הטיפול באתר".
- פרסום אתר בשכבה יעשה ככלל, לאחר מתן הודעה לבעלי האתר ולמחזיק בו, ככל שניתן לזהותם ולאתרם באמצעים סבירים, על כוונת הפרסום ולאחר שניתנה להם פרק זמן סביר להשמיע טענותיהם בעניין הפרסום. יובהר כי השכבה לא תכלול את פרטי בעל האתר, אלא נ.צ, נתוני גושים וחלקות וסטאטוס טיפול כאמור. לגבי אתר המצוי בשלב השיקום יפורסם גם סוג הפעילות המזהמת בשלה מבוצע הטיפול.
- (2) המשרד יפרסם לציבור ולגורמים בעלי עניין טיוטות נהלים והנחיות.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

נספח א'

רשימת הנחיות מקצועיות של אגף קרקעות מזוהמות

רשימת הנחיות המקצועיות של האגף מתעדכנות מעת לעת ומתפרסמות באתר המשרד להגנת הסביבה. לינק אתר המשרד להגנת הסביבה בנושא קרקעות מזוהמות:

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/ContaminatedSoil/ContaminationSoilRegulations/Pages/default.aspx>



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזוהמות

נספח ב'

כמויות סף לדיווח*

ככל שחומר מזהם יכול להתאים ליותר מקטגוריה אחת, יש לדווח לפי הקטגוריה המקלה (למשל – דליקים ודלק).

חומרים החייבים בדיווח	כמויות הסף לדיווח על דליפה (ק"ג)
חומרי נפץ / דליקים / רעילים חומר לא ידוע / לא מזוהה	כל כמות
חומר מוכר, חשוד או סביר כמסרטן לאדם מזהם אורגני בלתי פריק (POP)	1
חומר אורגני הלוגני במצב צבירה נוזלי או תמיסה המכילה חומר אורגני הלוגני חומר הדברה	10
דלק** שמן מינרלי משומש	100
תמלחת חומר מזהם במצב צבירה נוזלי ממס אורגני שאינו הלוגני בוצה המכילה חומר מזהם חומר מזהם במצב צבירה מוצק הניתן לפיזור	1,000

* הטיפול בחומר המזהם יעשה לפי הנחיות המשרד, וללא תלות בכמויות הסף לדיווח.

** במקרה של דליפת דלק בתחנת דלק יש לדווח בהתאם לתקנות המים (מניעת זיהום מים) (תחנות דלק), תשנ"ז-1997.



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

נספח ג'

רשימות פעילויות מזהמות

מעגל ראשון – פעילות מזהמת בסיכון:

1. תעשיות אנרגיה

- 1.1 מתקני שריפה עם הספק תרמי העולה על 50 מגה-וואט;
- 1.2 זיקוק גז ודלק;
- 1.3 תנורי קוק (Coke Ovens);
- 1.4 ניזול או גזיפיקציה של פחם;

2. ייצור ועיבוד מתכות

- 2.1 קלייה וסינטור (ייצור גושים חדירים על ידי לחץ וחום) של עופרות מתכת, לרבות סולפיד;
- 2.2 ייצור ברזל גולמי או פלדה (התכה ראשונית או שניונית) ובכלל זה יציקה רציפה, בכושר עבודה העולה על 2.5 טון לשעה;
- 2.3 עיבוד מתכות ברזליות:
 - 2.3.1 הפעלת מתקני ערגול בעלי כושר עבודה העולה על 20 טון פלדה גולמית לשעה;
 - 2.3.2 הפעלת נפחיות עם פטישים או מכבשים שהאנרגיה שלהם עולה על 50 קילו ג'אול לפטיש והערך הקלורי (calorific power) שבו משתמשים עולה על 20 מגה-וואט תרמי;
 - 2.3.3 יישום ציפוי מגן על ידי מתכות מותכות (fused metal coats) עם תשומת פלדה גולמית (crude) בכמות העולה על 2 טון לשעה;
 - 2.4 יציקה של מתכות ברזליות בכושר ייצור העולה על 20 טון ליום;
 - 2.5 עיבוד מתכות לא ברזליות:
 - 2.5.1 ייצור והפקת מתכות לא ברזליות גולמיות ממחצבים, עופרות, תרכיזים, או חומרי גלם שניוניים על ידי תהליכים מטא-לורגיים, כימיים, אלקטרוליטיים או אחרים;
 - 2.5.2 התכה, ובכלל זה ייצור סגסוגות (alloyage), של מתכות לא ברזליות, כולל מוצרים מוחזרים (שאריות זקוק, תבניות יציקה וכדומה) בכושר התכה העולה על 4 טון ליום לעופרת וקדמום ו-20 טון ליום לכל שאר המתכות;
- 2.6 טיפול שטח של מתכות וחומרים פלסטיים על ידי תהליך כימי או אלקטרוליטי באמבטיות טיפול שנפחן הכולל עולה על 30 מ"ק;

3. תעשייה כימית

ייצור בקנה מידה תעשייתי על ידי עיבוד כימי של חומרים או קבוצות חומרים לפי הפירוט להלן:

- 3.1 ייצור חומרים אורגניים בסיסיים כגון:
 - 3.1.1 פחמימנים פשוטים (לינארים או ציקלים, רוויים ושאינם רוויים, אליפטים או ארומטיים);
 - 3.1.2 פחמימנים המכילים חמצן, כגון אלכוהולים, אלדהידים, קטונים, חומצות קרבוקסיליות, אסטרים, אצטטים, אתרים, פרוקסידים, שרפים אפוקסים;
 - 3.1.3 פחמימנים סולפורים;
 - 3.1.4 פחמימנים חנקתיים, כגון אמינים, אמידים, תרכובות חנקתיות (Nitrous, nitro, nitrate), ניטרילים, ציאנטים, ואיזוציאנטים (Cyanates Isocyanates);



☎ דרך מנחם בגין 125, קרית הממשלה, תל אביב, מיקוד 67012
טל' 03-7634546, פקס' 03-7634548 דואר אלקטרוני: Soil@sviva.gov.il

הודפס על נייר ממוחזר ♻ תוצרת כחול לבן

www.sviva.gov.il



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

- 3.1.5 פחמימנים המכילים זרחן ;
- 3.1.6 פחמימנים הלוגנים ;
- 3.1.7 תרכובות אורגנו-מתכתיות ;
- 3.1.8 מוצרי פלסטיק בסיסיים (סיבים פולימרים סינתטיים וסיבים המבוססים על צלולוס) ;
- 3.1.9 גומי סינתטי ;
- 3.1.10 צבעים ופיגמנטים ;
- 3.1.11 חומרים פעילי שטח ודטרגנטים ;
- 3.2 ייצור חומרים אנאורגניים בסיסיים כגון :
 - 3.2.1 גזים כגון אמוניה, כלור או מימן כלורי, פלואור או מימן פלואורי, תחמוצות פחמן, תרכובות גופרית, תחמוצות חנקן, מימן, דו-תחמוצת הגפרית, קרבוניל כלוריד ;
 - 3.2.2 חומצות כגון חומצה כרומית, חומצה הידרופלואורית, חומצה זרחתית, חומצה חנקתית, חומצה הידרוכלורית, חומצה גפרתית, אולאום (Oleum), חומצות גפרתיות ;
 - 3.2.3 בסיסים כגון אמוניום הדרוקסיד, פוטסיום הדרוקסיד, סודיום הדרוקסיד ;
 - 3.2.4 מלחים כגון אמוניום כלוריד, פוטסיום כלורט, פוטסיום קרבונט, סודיום קרבונט, פרבורט, ניטרט כסף (Silver nitrate) ;
 - 3.2.5 תרכובות אנאורגניות לא מתכתיות או תחמוצות מתכת או תרכובות אנאורגניות אחרות כגון קלציום קרביד, סיליקון, סיליקון קרביד ;
- 3.3 ייצור דשנים המבוססים על זרחן, חנקן או אשלגן (תרכובות פשוטות או מורכבות) ;
- 3.4 ייצור ביוצידים (נגד מיקרואורגניזמים) ומוצרים בסיסיים להגנה על בריאות הצומח ;
- 3.5 ייצור מוצרים פרמצבטיים בסיסיים, תוך עשיית שימוש בתהליכים כימיים או ביולוגיים ;
- 3.6 ייצור חומרי נפץ ;

4. ניהול פסולת

- 4.1 השבה וסילוק של פסולת מסוכנת בכמות העולה על 10 טון ליום ;

5. דלקים

- 5.1 הפקת דלקים במצב צבירה גז, נוזל או מוצק ;
- 5.2 תחנות תדלוק באזור רגישות הידרולוגית א ו-1 שהוקמו לפני שנת 1997 ;
- 5.3 תחנות תדלוק באזור רגישות הידרולוגית ב שהוקמו לפני שנת 1997 ;
- 5.4 חוות מיכלי דלק בכושר אחסנה של 1,000 מ"ק ;

6. פעילויות אחרות

- 6.1 טיפול שטח של חומרים, רכיבים או מוצרים בעזרת ממיסים אורגניים, במיוחד להדפסה, לצביעה, לציפוי, לשימון, לניקוי, לאימפרגנציה וכדומה, הצורך ממיסים בכמות העולה על 150 ק"ג לשעה או 200 טון לשנה ;
- 6.2 ייצור פחם (hard burnt coal) או אלקטרוגרפיט על ידי אינסרציה או גרפיטיזציה.

מעגל שני – פעילות מזהמת :

1. תחנת תדלוק, למעט תחנות תדלוק המנויות ברשימת הפעילויות המזהמות בסיכון ;



אגף שפכי תעשייה דלקים וקרקעות מזהמות

2. חוות מיכלי דלק בכושר אחסנה של 150 מ"ק ומסופי דלק, למעט חוות מיכלי דלק המנויות ברשימת הפעילויות המזהמות בסיכון ;
3. הכנה, עיבוד ואחסון דלק מוצק לסוגיו ;
4. יישום גלוון או ציפוי מתכת (fused metal coats), למעט פעילויות ברשימת הפעילויות המזהמות בסיכון ;
5. טיפול פני השטח של מתכות וחומרים פלסטיים על ידי תהליך כימי או אלקטרוליטי, למעט פעילויות ברשימת הפעילויות המזהמות בסיכון ;
6. תפעול מטמנות בקיבולת של 10 טון ליום או בקיבולת כללית העולה על 25,000 טון ;
7. טיפול, סילוק או אגירה של שפכים שהם או חלקם, תוצר של פעילויות מהסוגים המפורטים בתוספת זו ;
8. שימוש תעשייתי או במסגרת פעילות המנויה בתוספת זו, בממסים אורגניים, בקיבולת צריכה של 10 טון לשנה, למעט שימוש תעשייתי ומסחרי בממסים אורגניים המנוי ברשימת הפעילויות המזהמות בסיכון ;
9. ניקוי מכלי כלי טיס המשמשים להדברה חקלאית ;
10. ייצור ומכונאות כללית של כלי רכב וציוד מכני הנדסי כבד, כלי שיט, כלי טיס, רכבות וכן פירוק חלקים משומשים ;
11. מכבסות לניקוי יבש ;
12. הובלה והזרמה של דלק לסוגיו בצנרת תת קרקעית ;
13. טיפול וסילוק של פסולת מסוכנת למעט פעילויות ברשימת הפעילויות המזהמות בסיכון ;
14. אחסון זמני של פסולת מסוכנת, למעט אחסון זמני לפני איסוף באתר שבו מיוצרת הפסולת ;
15. שימור וחיסום עץ ומוצרי עץ בעזרת כימיקלים ;
16. עיבוד עורות תעשייתי ;
17. בנייה, צביעה או הסרת צבע מאניות באורך של 100 מטר ;

נספח ח'

י"ז טבת תשס"ח
26 דצמבר 2007

הערה מקדימה: הנוהל שלהלן אינו סופי ויכול שיכולו בו שינויים. יחד עם זאת, הוא מהווה בסיס טוב לעבודה ויש לפעול על פיו בכל מקרה של חפירה ופינוי פסולת מאתרים סגורים.

נוהל חפירה, מיון ופינוי פסולת מאתרי סילוק פסולת סגורים

א. רקע

אתרי סילוק פסולת ישנים, אשר השימוש בהם הופסק לפני שנים, מחויבים בשיקום. אתרים שאינם משוקמים מהווים פוטנציאל לסיכון בריאות הציבור, זיהום מי תהום ואיכות אוויר. במצבים מסוימים, יכול שיתעורר הצורך בפינוי מלא או חלקי של הפסולת וניקוי השטח או העתקת חלק מהפסולת בתוך שטח המטמנה. בתנאים מגבילים, ניתן לפתוח את גוף הפסולת, למיין ולמחזר חלק מהחומרים שהוטמנו במקום.

מטרת המסמך: מתן הנחיות סביבתיות לחפירה, מיון ופינוי פסולת מאתרי סילוק פסולת סגורים.

נוהל זה אינו מהווה תחליף לדרישה להכנת תסקיר השפעה על הסביבה או לכל מסמך סביבתי אחר שיידרש היזם להכין על ידי רשויות התכנון.

ב. מידע ותכנון מוקדם

כל פעילות שמתבצעת במטמנה, במיוחד פעילות הכוללת חפירה ופתיחת גוף הפסולת, מחייבת איסוף מידע, ביצוע בדיקות להשלמת המידע הקיים והכנת תכנית עבודה. המידע ותכניות העבודה יוגשו לרשויות התכנון ולחוות דעת המשרד להגנת הסביבה לפני ביצוע פעולות כלשהן בפסולת ויכללו:

1. סקר טרום תכנון:
יש לבצע סקר לקראת שיקום, בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה "סקר לקראת שיקום" בתוך: "הוראות והנחיות לסגירה ושיקום מטמנות".

2. פרטי התכנית המוצעת והערכת השפעה על הסביבה:

- 2.1. הערכות כללית, כולל סדר הפעילויות וצפי לוחות הזמנים לביצוע העבודות.
- 2.2. תכנית מוקדמת לכיבוי כל הבעיות, במידה ויימצאו.
- 2.3. מיפוי, כמות וסוג הפסולת המיועדת לפינוי באזורים השונים.
- 2.4. גבהים מתוכננים בגמר העבודה.
- 2.5. הנחיות לטיפול בגז, תשטיפים, חומרים מסוכנים וכדומה, בהתאם לממצאי הסקר.
- 2.6. נוהל חפירה בפסולת.
- 2.7. נוהל הזזת פסולת בתחום האתר. יש להבטיח כי הטמנה חוזרת של הפסולת תתבצע רק בתחום האתר הקיים, בלא להפר שטח נקי.
- 2.8. נוהל מיון ושיטות אפיון הפסולת, בהתאמה ליעדי סילוק מאושרים אפשריים. הנוהל יכלול גם:
 - 2.8.1. סוגי הבדיקות.
 - 2.8.2. תדירות הבדיקות (לפי נפח פסולת).
 - 2.8.3. התחייבות לעבודה עם מעבדות מוסמכות בלבד לבדיקות הרלוונטיות.
- 2.9. רשימת יעדים אפשריים לקליטת החומר המנופה, כולל הערכת כמויות צפויה לכל יעד.
- 2.10. נוהל ויעדי טיפול בפסולת הניתנת למיחזור, בהתאמה ליעדי שימוש מאושרים אפשריים.
- 2.11. נוהל טיפול בפסולת מסוכנת או חומרים מסוכנים במידה וימצאו בעת החפירות.

- 2.12. נוהל טיפול בפליטות אבק ומפגעי ריחות.
- 2.13. נוהל טיפול בתשטיפים.
- 2.14. נוהל שינוע הפסולת ליעדיה השונים שמחוץ לאתר.
- 2.15. נוהלי בטיחות וגהות, כולל מינוי אחראי מקצועי לנושא (בתיאום ואישור משרד העבודה).
- 2.16. תכנית ניטור הן למשך הפעילות והן לאחר מכן. תכנית הניטור תכלול: ניטור אוויר, תשטיפים, מי תהום, זיהום קרקע.
- 2.17. הערכות לביצוע הפעילות בעונת החורף.
- 2.18. במידה והכוונה לפנות את השטח כולו - תכלול התכנית פתרון מלא לפינוי כל הפסולת והאלמנטים השונים מהשטח.
- 2.19. נוהל בדיקה להבטחת ניקוי סופי של פני השטח, בהתאם למפורט בסעיף ה' במסמך זה.
- 2.20. נוהלי דיווח, בהתאם למפורט בסעיף ו' במסמך זה.
- 2.21. במידה והתכנית לשיקום חלקי או מלא של האתר כוללת חפירה, העתקה ו/או מיון של פסולת, יש להכין מסמך סביבתי המעריך את ההשפעות על שימושי הקרקע בסביבת האתר כתוצאה מביצוע העבודות ואופן צמצום השפעות אלו, תוך התייחסות לדרישות הסביבתיות המפורטות בפרק ג' בהמשך מסמך זה.

ג. דרישות סביבתיות (תכנוניות ותפעוליות)

1. תנאי סף לביצוע התכנית:
פינוי פסולת ניתן לביצוע כאשר מתקיימים התנאים הבאים:
 - 1.1. ריכוז הגז הנפלט מכל נקודות הבדיקה שעל גבי ובתוך המטמנה יראה כי פעילות המטמנה הינה בשלבי דעיכה מתקדמים וכי לא נשקפת סכנה לאדם ולסביבה, כתוצאה מפליטת הגז, או שתוכן תכנית לביצוע העבודות באופן בטיחותי מבלי שתיווצר סכנה לאדם ולסביבה ותאושר על ידי כל הגורמים המוסמכים.
 - 1.2. כיבוי בעירות פנימיות.
2. איכות אוויר:
 - 2.1. יש לעמוד בתקני איכות אוויר תקפים במהלך העבודה ולשמור כל העת רישומים המעידים על כך.
 - 2.2. לא יבוצעו פעולות הגורמות לזיהום אוויר במרחק שיקבע במסמך הסביבתי. בהעדר מסמך כזה, יינקטו אמצעים למניעת מפגעי איכות אוויר לשימושים שונים ברדיוס של עד 500 מטר מאזור החפירה.
 - 2.3. ביצוע החפירה יעשה בשטחים קטנים, על פי תכנית.
 - 2.4. עבודות החפירה יבוצעו תוך בדיקה רציפה של כיווני ועוצמות הרוח ויופסקו כאשר מהירות הרוח תעלה על 25 קמ"ש, או בהתאם למסקנות המסמך הסביבתי.
 - 2.5. בסוף כל יום עבודה יכוסו אזורי החפירה ואזורי עירום פסולת המכילה חומרים פריקים.
 - 2.6. כל הדרכים באזור העבודה ודרכי הגישה אליו יורטבו, יטופלו בחומרים מדכאי אבק או יסללו וינוקו בהתאם לצורך, להשגת בקרה מקסימלית על פליטות אבק. אין להשתמש בתשטיפים או במי עיבוי גז לדיכוי האבק.
 - 2.7. באזור העבודה יינקטו אמצעים למניעת מפגעי אבק וריח.
 - 2.8. פסולת חפורה ו/או ממוינת תשונוע אל מחוץ למטמנה, במשאיות מכוסות.
3. טיפול בתשטיפים ומניעת זיהום מים:
 - 3.1. כל פעולות הטיפול, המיון ואחסון פסולת שנחפרה והוצאה מהאתר וכן כל פעילות של טיפול ואיסוף תשטיפים, יבוצעו במשטח ייעודי שיוכשר לצורך זה על גבי גוף הפסולת הקיים או מחוצה לו. משטח שיוקם בשטח שאינו על גוף הפסולת, יתוכנן ויבוצע באופן שיהיה אטום והתשטיפים שעליו ינוקזו, יאספו ויטופלו באופן מבוקר. רמת האיטום תהיה בהתאם לנדרש במטמנות לפסולת מהסוג שנחפר.
 - 3.2. כל הפעולות המפורטות לעיל יבוצעו באופן שתימנע זליגת תשטיפים אל מחוץ למשטח.
 - 3.3. תשטיפים הנחשפים בעת החפירה יאספו ויטופלו על פי כל דין.

4. חומרים מסוכנים:

- 4.1. יש להבטיח כי חומרים מסוכנים יופרדו מהפסולת מייד עם הימצאם ויטופלו בהתאם לתקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א – 1990 ובהתאם לנוהל בנושא שיוכן ע"י היזם ויאושר ע"י משרדנו בהתאם לפרק ב', סעיף 2.12 במסמך זה.
- 4.2. חול מזוהם שנחשף במהלך ביצוע החפירה, יורטב בהתזה בכמות שתבטיח כי החול יהיה לח בכל עת היותו גלוי. חול זה יכוסה ביריעה סינתטית בכל עת שהפעילות בשטח תופסק למשך למעלה משעה.
- 4.3. הטיפול בחול מזוהם יהיה ע"פ נוהל קרקעות מזוהמות.

5. יציבות:

שיפועי חפירה לתוך פסולת טמונה, לא יעלו על 3:1, אלא אם יקבע אחרת על ידי מהנדס קרקע.

ד. מיון ויעדים לפינוי פסולת ועפר

1. הפסולת הנחפרת מהמטמנה תעבור בקרה ראשונה ויזואלית להוצאת פסולת נפחית, חומרים מסוכנים ו/או חומרים אחרים, לפני העברתה למיון המכני.
2. לאחר חפירה ובקרה ראשונה, תעבור הפסולת שנחפרה מיון מכני לפי גודל.
3. לאחר המיון המכני, תמוין הפסולת באמצעות אנליזות שונות שיבוצעו על ידי היזם (ע"פ נוהל שיאושר ע"י המשרד להגנת הסביבה בהתאם לפרק ב', סעיף 2.8 במסמך זה).
4. הפסולת הממוינת תתאים מבחינת תכונותיה הכימיות והפיזיקליות ליעד הפינוי:
 - 4.1. פסולת שעברה מיון וניתן להשתמש בה לצרכי מיחזור, תועבר למפעל מיחזור מורשה.
 - 4.2. פסולת שניתן לטפל בה בדרך אחרת, תועבר למתקן טיפול מתאים.
 - 4.3. פסולת שעברה הליכי מיון וניפוי והוגדרה כמתאימה לשימושים הנדסיים, תפונה ליעד בהתאם לשימוש העתידי של החומר ועמידה במפרטים הייעודיים השונים.
 - 4.4. פסולת שאינה מתאימה למיחזור או לטיפול או לשימוש הנדסי, תסולק למטמנה בהתאם לסוגה.
5. פסולת המשונעת בתוך האתר עצמו ואינה מיועדת לשימוש הנדסי כלשהו, ניתן להטמינה מחדש לאחר הבקרה הראשונה ובלבד שההטמנה תתבצע בתוך שטח המטמנה הקיימת.

ה. סיום פינוי:

לאחר פינוי הפסולת יש לפעול ע"פ הסעיפים הבאים:

1. פינוי כל האלמנטים: מבנים, ציוד, יריעות ושאר החומרים שהכילו או זוהמו על ידי פסולת מסוכנת, סילוק כל רכיבי פסולת מסוכנת ופסולת מעורבת.
2. ביצוע בדיקת להמצאות זיהום בקרקע ופעולות נדרשות בהתאם:
 - 2.1. יש לבצע סקר קרקע מלא בהתאם לנהלים העדכניים של המשרד להגנת הסביבה כפי שמופיעים באתר האינטרנט של המשרד. הסקר ייעשה ע"י חברת ייעוץ מקצועית ובעלת ניסיון בתחום ובתאום עם אנשי המקצוע הרלוונטיים במשרד להגנת הסביבה ובכפוף לאישורם.
 - 2.2. יש לפעול בהתאם להמלצות הסקר, אשר אושרו ע"י אנשי המקצוע הרלוונטיים במשרד להגנת הסביבה, לפינוי כל הקרקע המזוהמת שנמצאה, או לטיפול בה בשטח האתר, עד הגעה לערכי סף העדכניים למזהמים בקרקע, המפורסמים באתר האינטרנט של המשרד. ניתן לפעול בהתאם לערכים מחושבים בסקר סיכונים שנעשה בתאום ואישור המשרד להגנת הסביבה.
 - 2.3. הקרקע המזוהמת תפונה בהתאם לנהלי פינוי קרקעות מזוהמות עדכניים.
 - 2.4. בתום האמור לעיל, יש לבצע דיגום מוודא (לשילול כל אפשרות של המצאות מזהמים בקרקע) בתאום ואישור אנשי המקצוע הרלוונטיים במשרד.
 - 2.5. בכל מקרה בו נותר חשש להמצאות גזי קרקע רעילים, יש לנקוט בכל האמצעים לאיטום, מיגון ואוורור חללים תת קרקעיים. כל זאת בתיאום ואישור אנשי המקצוע הרלוונטיים במשרד להגנת הסביבה.

ו. דיווח:

על המפעיל להגיש את המפורט להלן:

1. דיווח תקופתי (יוחלט בהתאם להיקף העבודה) – בכתב. הדיווח יכלול לפחות:
 - 1.1. כמויות פסולת שנחפרה תוך הפרדה ופרוט סוגים, יעדי שימוש שונים ואישור הגורם המקבל.
 - 1.2. כמויות תשטיפים שנמצאו, טופלו וסולקו כולל אישור הגורם המקבל.
 - 1.3. העתק המסמך ישמר בידי מבצעי העבודה ויזם הפרויקט לפחות חמש שנים.
2. דיווח מסכם עם גמר הפעילות.

ז. בטיחות:

1. **מתאם בטיחות** – יש להעסיק במערכת לפחות אדם אחד כממונה בטיחות אשר יהיה מיומן בטיפול בחומרים מסוכנים ובפעולות חרום אחרות ויפעל בתאום עם משרד העבודה.
2. **תכנית בטיחות** – העבודה תבוצע בהתאם לתכנית בטיחות שתאושר על ידי משרד העבודה.
 - **ציוד הגנה אישי** – לעובדים במקום יסופק ציוד הגנה אישי שילווה בהוראות הפעלה ויהיה בשטח העבודה. בעת חשיפת פסולת, במיוחד כאשר יש חשש להימצאות פסולת מסוכנת. ציוד זה יהיה בהתאם לדרישות משרד העבודה.

ח. כללי:

1. על העבודה להיעשות ללא יצירת מפגעים סביבתיים לרבות מפגעי ריחף אבק ורעש. יש לעמוד בחוק למניעת מפגעים, התשכ"א – 1961.
2. על השטח להיות מגודר או מתוחם ומשולט באופן ברור לאורך כל שלבי העבודה כך שתימנע כניסת אנשים שאינם מורשים לשטח העבודה. אין לבצע כל עבודה מחוץ לתחום המגודר.
3. ביצוע העבודות יתחיל רק לאחר אישור התכניות בהתאם לתנאי המשרד להגנת הסביבה.

REF:

1. *Guidance for Disturbance and Use of Old Closed Landfills or Waste Disposal Areas in Florida*, Department of Environmental Protection, Solid Waste Section, FLORIDA, May 3, 2001.
2. *Guidance for Clean Closure of Dangerous Waste Units and Facilities*. Prepared by Washington State Department of Ecology, Publication #94-111, Revised May 2005.
3. *Texas Administrative Code, Title 30: Environmental Quality, Part 1: Texas commission on environmental quality, Chapter 330: Municipal solid waste, Subchapter N: Landfill mining, adopted to be effective March 27, 2006.*
4. נוהל למיון ולפינוי פסולת מאס"פים, המשרד לאיכות הסביבה, ???
- 5.

שמור בשם: מטמנות ישנות, חפירה באתרי סילוק פסולת סגורים, טיוטא 6 – סביבה 509

נספח ט' 1

החברה לפתוח ותיירות נתניה בע"מ

אס"פ נתניה

בדיקות מקדימות לפינוי שלב ב'

תוצאות שלב ב'1

פברואר 2017

תוכן עניינים

עמ'		
3	רקע	1.
5	תוצאות שלב ב1	2.
5	פיילוט גיאופיזי	2.1
5	בדיקות גיאופיזיות	2.2
9	קידוחים לקביעת מאפייני הפסולת ולבחינת התשטיפים	2.3
20	בדיקות ביוגז	3.
21	מסקנות והמלצות תפעוליות עבור שלב ב	4.

1. רקע

אתר הפסולת של נתניה הינו אתר ששימש את העירייה להטמנת פסולת עירונית ופסולת תעשייתית בעבר ונסגר רשמית כבר בשנת 1996. למרות זאת, התקיימו שינויים גם לאחר הסגירה, בעקבות השלכות פסולת פיראטיות. האתר השתרע ע"פ כ- 200 דונמים, כאשר כיום שטח נשוא מכרז זה הינו כ 137 דונם שמידותיו כ 745 מ' אורך ו- 180 מ' רוחב ממוצע.

במקום התקיימה בעבר כריית כורכר, והפסולת הוטמנה לאחר מכן בבורות שנפערו לאחר כריית הכורכר. אין מידע לגבי צורת התחתית ויש בסיס להניח שהתחתית אינה מוסדרת באופן אחיד ורציף. יש לשער שעובי הפסולת במצב הנוכחי (לאחר בצוע שלב א') יכול להגיע עד לכדי 25 מטרים בחלקים העמוקים שלו.

בתחילת אוגוסט 2016 נבחר הקבלן לביצוע הבדיקות המקדימות נשוא דו"ח זה.

בשל אילוצים פיזיים חולקו הבדיקות המקדימות לשני חלקים:

שלב ב1 - בדיקות מקדימות ע"פ שלב בצוע א1 – מהקצה הצפוני של האתר ועד קו רוחב 688,650.

שלב ב2 - בדיקות מקדימות ע"פ שלב בצוע א2 - מקו 688,650 עד לקצה הדרומי של האתר.

בתחילת ספטמבר 2016 החלו בשטח בדיקות מקדימות- שלב 1.

עבור שלבים אלה נדרשו הבדיקות הבאות:

א. בחירת השיטה הגיא-פיזית המיטבית לצורך קביעת נפח והרכב הפסולת, פיילוט- בצוע בדיקה

גיאופיסית ב 2 שיטות לפחות ע"מ לאפשר למזמין לבחור את השיטה היותר מתאימה.

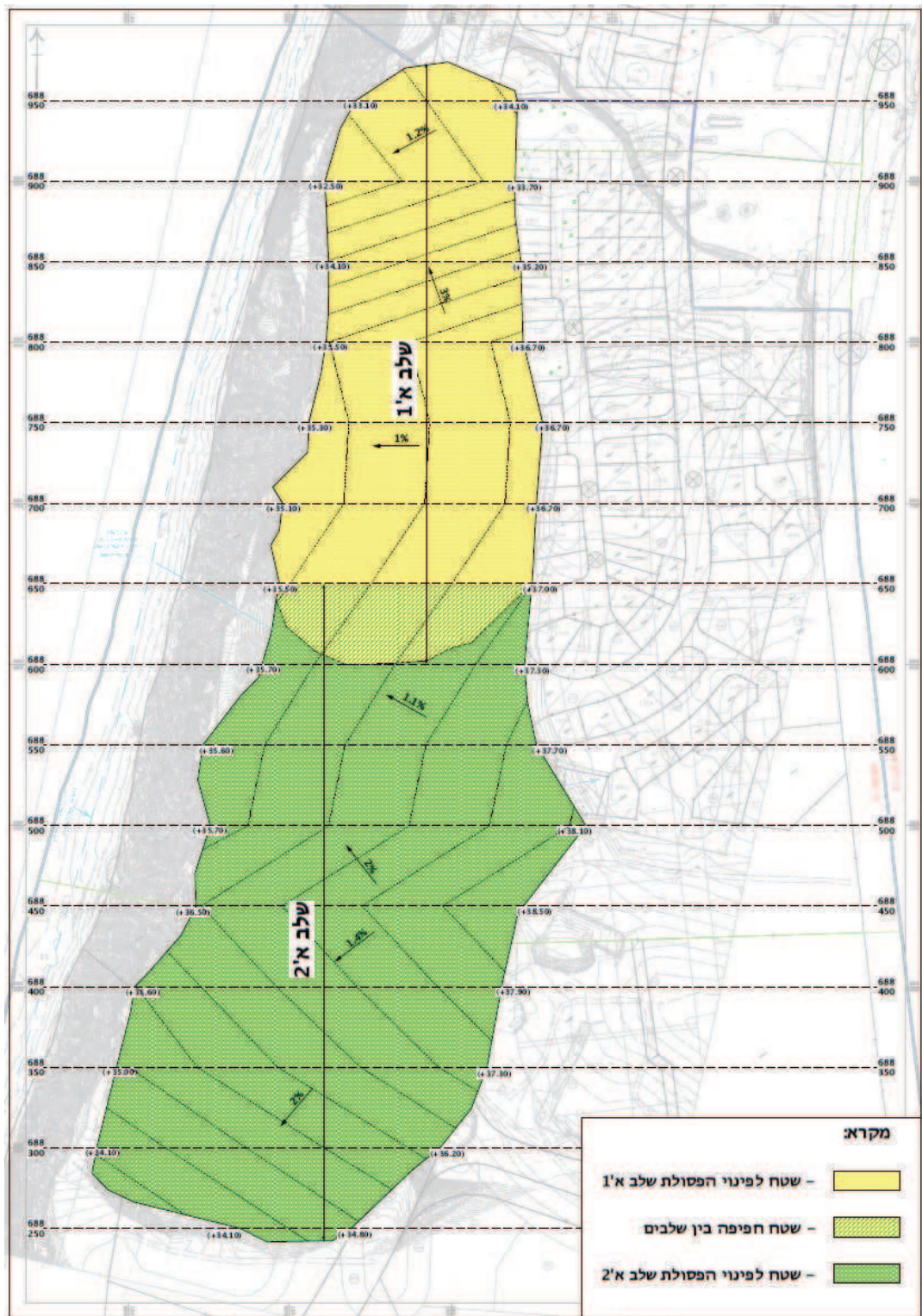
ב. קביעת נפח הפסולת ותחתית האתר בעזרת בדיקות גיא-פיזיות וקידוחי עומק.

ג. קידוחים לקביעת מאפייני הפסולת ולבחינת התשטיפים.

ד. בדיקות ריכוזי ביוגז המשתחררים מפני גוף הפסולת.

הבדיקות המקדימות בשטח בוצעו ע"י חברת "איזוטופ" ע"פ מפרט שהוכן ע"י א.א.מהנדסים ובפיקוח של

א.א.מהנדסים.



תרשים 1: אופן חלוקת השלבים באתר.

2. תוצאות שלב ב1

2.1 פיילוט גיאופיזי

במסגרת הפיילוט הגיאופיזי בוצעה השוואה בין שיטת טומוגרפיה גיאוא-חשמלית ושיטת רפרקציה סיסמית. תוצאות הבדיקות כוילו בעזרת קידוחים שנקדחו לתחתית האתר. מתוצאות הבדיקה עולה כי השיטה הסייסמית אינה מתאימה לאתר זה מאחר ועומק המדידה של שיטה זו אינו עולה על 10 מ' בעוד תחתית פני האתר הצפויים באזורים מסוימים עומדים על כ 25 מ'. השיטה הגיאוא-פיזית המומלצת, אם כן, ליישום בשאר שטחי האתר היא השיטה הגיאוא-חשמלית. ראה [נספח 1](#) לדו"ח של קבלן הבדיקות הגיאופיזיות.

2.2 בדיקות גיאופיזיות

- מחלק מבדיקת הטומוגרפיה הגיאוא-חשמלית נפרסו 5 קווי מדידה באורך של כ 260 מ' כ"א. בהתבסס על תוצאות הסקר הגיאופיזי וקידוחי הכיול נבנה מודל תלת ממדי של האתר. על סמך תוצאות המודל:
- הוכנו 5 חתכי אורך ו- 7 חתכי רוחב הכוללים הרכב הפסולת לסוגיה והתשטיפים בכל חתך (ראה [תרשים 2](#) כדוגמה).
 - נבנתה מפה שוות עומק של בסיס האתר (ראה [תרשים 3](#)).
 - חושב נפח הפסולת באתר (ראה [טבלה 1](#)).

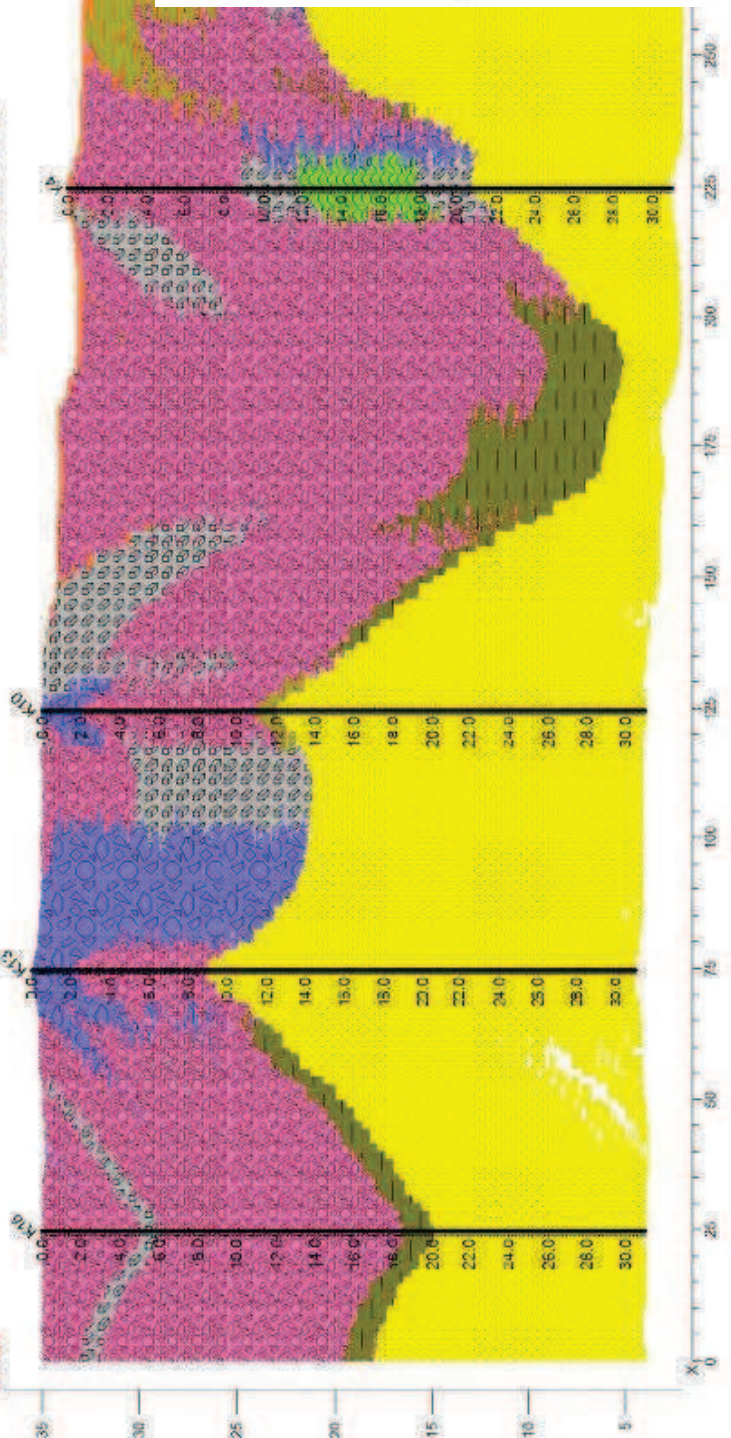
העומק המרבי בו נצפתה פסולת הוא 26 מ' מפני השטח הקיימים. המצע הנבדק אופיין ל 8 מקטעים:

1. חול, ריח חריף.
2. חול, ריח קל.
3. פסולת בניין.
4. פסולת ביתית.
5. פסולת מעורבת.
6. תשטיפים.
7. כיסוי.
8. חול נקי.

לפירוט ועיון מעמיק יותר ראה דו"ח בדיקות גיאופיזיות בנספח 2.

1	2	3	4	5	6	7	8
חול נקי	כיסוי	תשתיות	בטון מורחב	בטון בינוני	בטון בינוני	חול ים קטן	חול ים חריף

Cross-Section L2



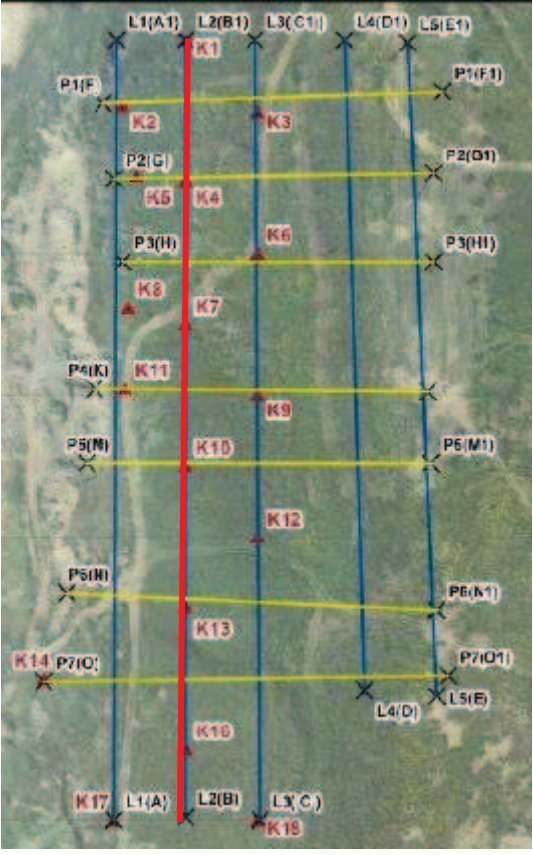
צפון

B1

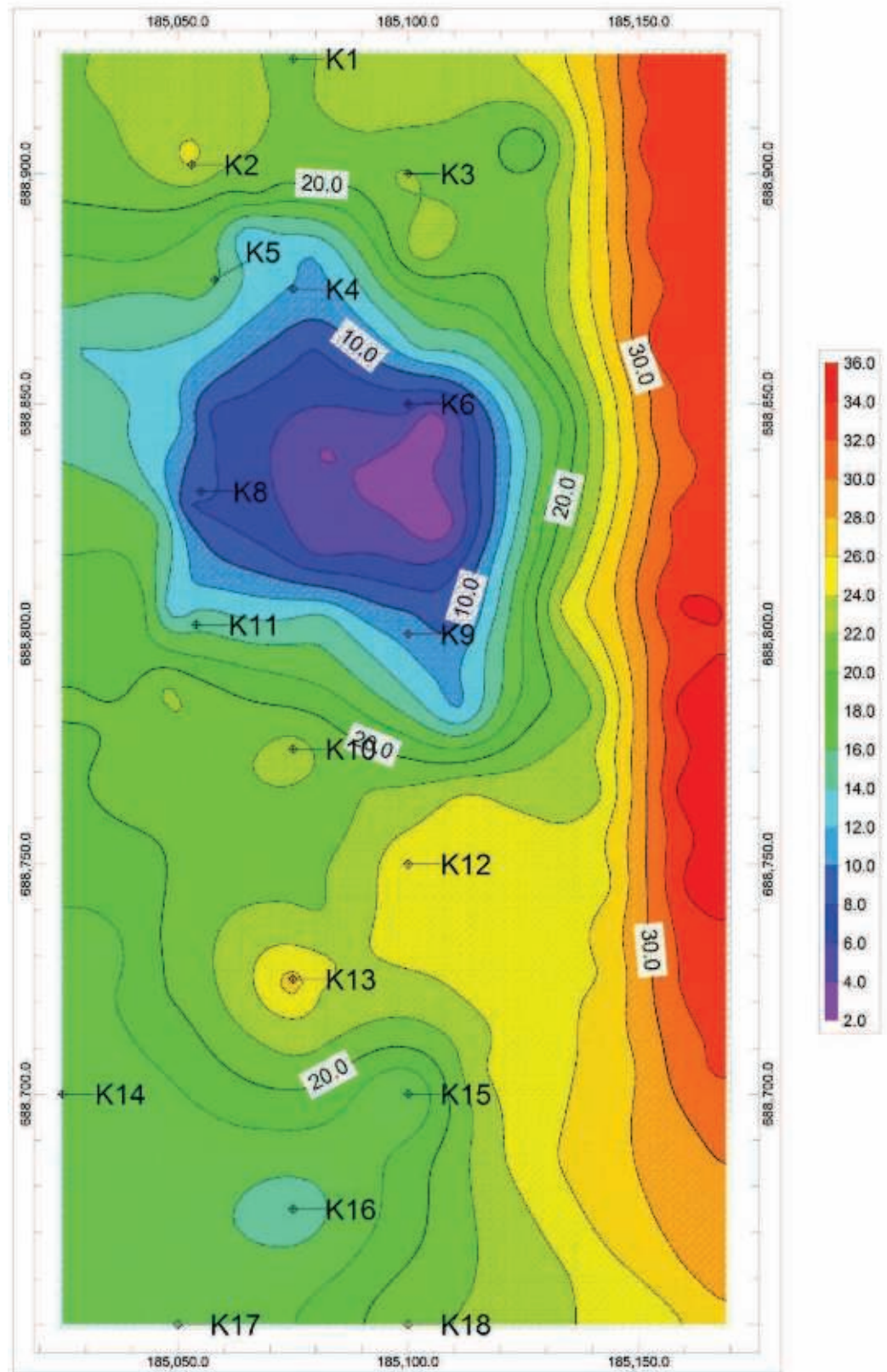
B

דרום

מיקום חתך 2L



תרשים 2: חתך אורך L2.



תרשים 3: מפה שוות עומק של בסיס האתר ומיקום קידוחי העומק. המקרא מימין מצוין רומים אבסולוטיים.

טבלה 1: נפח הפסולת בשטח הנבדק, שחושב על סמך הבדיקה הגיאופיזית, מתחת לשלב בצוע א1

סוג הפסולת	בניין	ביתית	מעורבת (ביתית+בניין)	סה"כ פסולת	תשטיפים
כמות (m ³)	37,551	50,500	368,333	456,383	712

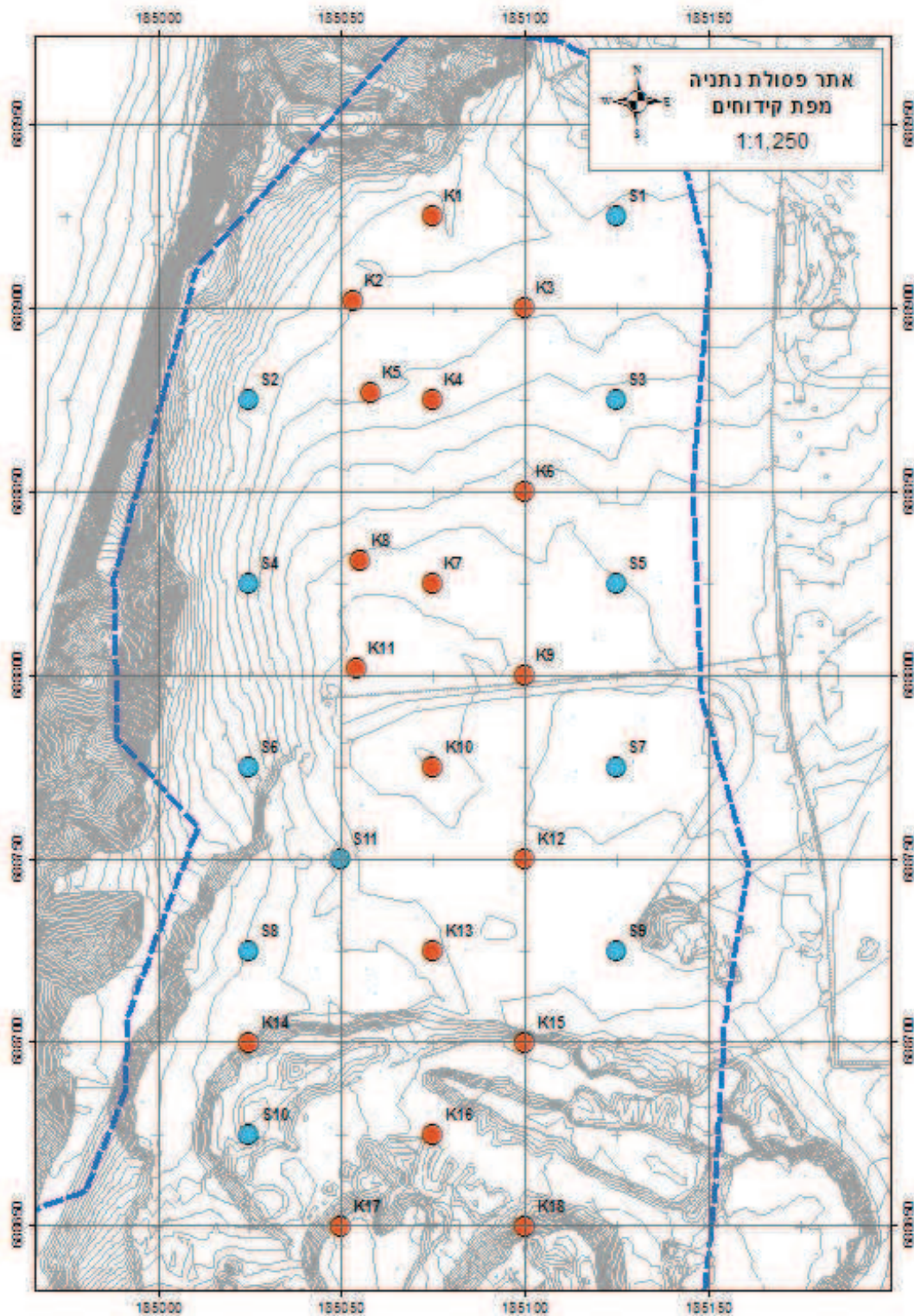
הבדיקה הגאופיזית התבצעה בתוך מחצבת הכורכר לשעבר ולא כללה את הפסולת הנשענת מצד מערב ע"פ המצוק.

לפיכך, חישוב הנפח שמוצג בטבלה 1 מסתמך אך ורק על הבדיקה הגיאופיזית.
 על בסיס מדידה עדכנית ואיסוף כלל המידע שברשותנו ביצענו הערכה לכלל נפח הפסולת בתחום שלב ב1.
 מבדיקה זו עולה כי נפח הפסולת הכולל בתחום שלב ב1 הינו כ **550,000 מ"ק**.

2.3 קידוחים לקביעת מאפייני הפסולת ולבחינת התשטיפים

2.3.1 כללי

- נקדחו 29 קידוחים (תרשים 4) -
- 18 קידוחים עמוקים-K (עד תחתית האתר).
- 11 קידוחים רדודים-S (עד עומק 6 מ').



תרשים 4: מיקום קידוחים בפועל על רקע מדידה

2.3.2 לוגים לקידוחים

לצורך בניית חתכי רוחב ואורך בגוף הפסולת נעשה שימוש בתוצאות הקידוחים.

הקידוחים אופיינו בעזרת לוג קידוח (תאור מילולי של ממצאי הקידוח בהתקדמות מלמעלה כלפי מטה).

ב לוג קידוח ניתן פרוט בהפרשי עומק של 1.0 מ' מפני הקרקע או בשינוי אופי חתך החומר/פסולת והוא כולל את המרכיבים הבאים:

- עומק הדוגמה.
- אופי החומר הנחפר וסוג החומר/פסולת – תכולה.
- צבע.
- ריח.
- דרגת רטיבות (הערכה איכותית לא כמותית).
- המצאות תשטיפים (כן/לא).
- ערכי PID (Photo Ionizing Detector) שנמדדו.
- אנליזות שנשלחו למעבדה.
- חריגים.

ראה תרשים 5 כדוגמה, לכל החתכים ראה נספח 3.

קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח	
K-4	22.09.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	
688875/185075 33.64	6				
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-0.2	כיסוי: חול טיני צהוב בהיר, יבש				החלפת מקדח
0.2-5.5	פסולת מעורבת, גוון אפור כהה, לחות נמוכה, ריח חלש, מורכבת מחתיכות מתכת, שברי אבן עד 25 ס"מ גודל, כבלים נייר, ניילונים	2.0	38.6	TPH(CWG) VOC	
5.5-9.0	פסולת מעורבת, גוון אפור כהה, לחות נמוכה, ריח חריף מתהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מחתיכות ניילונים, ניירות, כבלים, צמיגים, רשתות, שברי אבן.	6.0	77.5	TPH (CWG) VOC	
9.0-21.0	פסולת בנין, אפורה כהה, לחות גבוהה, אך לא מספיקה לדיגום תשטיפים, ריח חריף, מורכבת משברי אבן עד 40 ס"מ גודל, מוטים מרזל, חוטי מתכת, שברי עץ, ניילונים, כבלים. מעומק 11.5 מ' סימני תשטיפים, בעומק 12.0 פסולת רוויה בתשטיפים. בעומק 18.0 נדגמו תשטיפים	12.0	73.3	TPH (CWG) VOC	ניטל מדגם תשטיפים מעומק 18.0 מ'
		18.0	89.9	TPH (CWG) VOC	
21.0-22.0	קרקע טבעית: חול אפור לך, מעט חלוקים קטנים של כורכר, בעומק 22.0 מ' חול אפור בהיר	22.0	71.1	TPH (CWG) VOC	
22.0	סוף קידוח				

תרשים 5: לוג קידוח (K-4) לדוגמה.

2.3.3 אנליזות מעבדה

בקידוחים העמוקים דוגמאות לאנליזות מעבדה נלקחו מן העומקים:

- 2 מ'.
- 6 מ'.
- 12 מ' / או הגעה לקרקע טבעית.
- 18 מ' / או הגעה לקרקע טבעית.
- הגעה לקרקע טבעית.

בקידוחים הרדודים דוגמאות לאנליזות מעבדה נלקחו מן העומקים 2 מ' ו- 6 מ'.

להלן פירוט מספר אנליזות המעבדה שבוצעו:

91	מספר מדגמי TPH שנבדקו:
55	מספר מדגמי VOC שנבדקו:
9	מספר מדגמי SVOC שנבדקו:
40	מספר מדגמי מתכות שנבדקו:
1	מספר מדגמי תשטיפים שנתגלו ונבדקו:

בטבלה 2 מוצגות תוצאות בדיקות ה TPH-Total שהתבצעו עבור שלב זה, בטבלה 3 מוצגים ערכי TPH בחלוקה לפי סכום הפחמימנים עבור GRO ו- DRO.

טבלה 2: ריכוז תוצאות בדיקות TPH-total בקידוחי הניסיון.

קידוח	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18
עומק (מ')	(mg/kg)																	
2	915	721	91	1,360	710	554	164	351	87	547	317	331	589	830	258	513	992	408
6	77	892	573	708	805	216	2,050	1,500	474	555	463	385	384	440	891	871	668	123
9		<55																
10		59																
11												<55						
12	<55			778		230			703	102				451	531	429	892	441
13										<55			<55					
18				2,800	<55	3,090			2,510					<55	<55	<55	<55	<55
20																<55		
22				<55					78									
23								<55										
25																		
26						64												
Max	915	892	573	2,600	805	3,090	2,050	1,500	2,510	555	463	385	589	830	691	671	992	441
Avg	331	538	241	1,087	505	831	1,107	617	770	301	260	239	324	430	395	403	615	243

100 מ"ג/ק"ג
1,500 מ"ג/ק"ג

קידוח	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11
עומק (מ')	(mg/kg)										
2	1370	216	428	102	110	353	110	431	721	214	672
6	364	<55	<55	361	<55	473	181	498	<55	227	439

100 מ"ג/ק"ג

טבלה 3: ריכוז תוצאות בדיקות TPH- GRO, DRO בקידוחי הניסיון.

טווח פחמימנים	קטגוריית TPH	ערך מקסימלי שנמדד	ערך סף למגורים	ערך סף לתעשייה ומסחר
C5-C8 Aliphatic	TPH GRO	15.7	350	1,280
C8-C9 Aliphatic+C6-C16 Aromatic	TPH DRO	89.9	600	2,378

בטבלאות 4, 5 להלן מוצגות תוצאות בדיקות ה VOC שהתבצעו עבור שלב זה.

טבלה 4: ריכוז תוצאות בדיקת VOC בקידוחי הניסיון.

שם קידוח/דוגמה	ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקות	K2	K2	K2	K3	K4	K4	K4	K4	K4	K5	K5
עומק	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	2	6	9	6	10	2	6	12	18	22	2
	(mg/kg)	(mg/kg)										
Methylene chloride		ND	1.4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.41
p-Isopropyltoluene		ND	4.4	ND	0.19	ND	0.73	2.7	1.2	3.4	ND	0.7
Toluene	10, 30, 5	ND	0.04	ND	ND	ND	0.7	0.04	0.11	0.1	ND	ND
1,4-Dichlorobenzene	3, 10, 4	ND	ND	ND	ND	ND	0.045	ND	0.45	0.075	ND	0.22
Ethylbenzene	5, 50, 2	ND	ND	ND	ND	ND	0.045	ND	0.04	0.05	ND	ND
Xylene total	10, 50, 5	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-Trimethylbenzene		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06	ND	ND	ND
שם קידוח/דוגמה	ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקות	K6	K6	K6	K6	K7	K7	K8	K8	K9	K9	K9
עומק	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	6	12	18	26	2	6	6	25	2	6	12
	(mg/kg)	(mg/kg)										
Methylene chloride		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
p-Isopropyltoluene		0.32	0.38	3.7	0.22	0.05	0.39	0.8	ND	0.89	1.67	0.045
Toluene	10, 30, 5	ND	ND	0.15	ND	ND	0.07	0.08	ND	0.04	0.065	1
1,4-Dichlorobenzene	3, 10, 4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1	ND	ND
Ethylbenzene	5, 50, 2	ND	ND	0.05	ND	0.05	0.1	0.05	ND	0.065	0.13	ND
Xylene total	10, 50, 5	ND	ND	0.05	ND	0.09	0.14	0.1	ND	0.15	0.17	0.3
1,2,4-Trimethylbenzene		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.13

טבלה 5: ריכוז תוצאות בדיקת VOC בקידוחי הניסיון- המשך.

שם קידוח/דוגמה	ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקעות	K10	K12	K13	K14	K15	K17
עומק	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	13	11	13	18	18	18
	(mg/kg)	(mg/kg)					
Methylene chloride		ND	ND	ND	ND	ND	ND
p-Isopropyltoluene		ND	ND	ND	ND	ND	ND
Toluene	10, 30, 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-Dichlorobenzene	3, 10, 4	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Ethylbenzene	5, 50, 2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Xylene total	10, 50, 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,4-Trimethylbenzene		ND	ND	ND	ND	ND	ND
שם קידוח/דוגמה	ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקעות	S1	S3	S3	S5	S5	S7
עומק	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	6	2	6	2	6	2
	(mg/kg)	(mg/kg)					
Methylene chloride		ND	1.07	ND	ND	ND	ND
p-Isopropyltoluene		0.1	ND	0.07	0.27	0.04	ND
Toluene	10, 30, 5	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-Dichlorobenzene	3, 10, 4	ND	ND	ND	0.15	ND	ND
Ethylbenzene	5, 50, 2	ND	ND	ND	0.05	ND	ND
Xylene total	10, 50, 5	ND	ND	ND	0.12	ND	ND
1,2,4-Trimethylbenzene		ND	ND	ND	ND	ND	ND

בטבלה 6 מוצגות תוצאות בדיקות ה SVOC שהתבצעו עבור שלב זה.

טבלה 6: ריכוז תוצאות בדיקת SVOC בקידוחי הניסיון.

K17	K12	K9	K8	K7	K6	K6	ערכי סף ראשוניים למזהמים ברקקעות	שם קידוח/דיגימה
18	11	6	25	6	12	6	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	עומק
(mg/kg)							(mg/kg)	
ND	1.1	ND	0.07	ND	0.41	0.85	6,000, <u>50,000</u> , 50,000	Di-n-butylphthalate
ND	ND	<LOQ	ND	0.18	ND	ND		1,1' Biphenyl
ND	ND	0.07	ND	0.24	ND	ND		2,4-Dimethylphenol
ND	ND	0.24	ND	ND	ND	<LOQ		4-Methylphenol
ND	ND	0.06	ND	0.17	ND	0.06		2-Methylnaphthalene
ND	ND	0.07	ND	ND	ND	ND	4, <u>10</u> , 4	Phenol
ND	ND	0.05	ND	ND	ND	ND		2-Methylphenol
ND	ND	4.75	0.2	ND	1.3	86.3	50, <u>400</u> , 400	bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate
ND	ND	ND	ND	ND	ND	<LOQ		Dibenzofuran
ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08	0.38, <u>3.6</u> , 3.6	Benzo(a)anthracene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		Benzo(b)fluoranthene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		Benzo(k)fluoranthene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.038, <u>0.36</u> , 0.36	Benzo(a)pyrene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		Indeno(1.2.3.cd)pyrene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		Benzo(g.h.i.)perylene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.030, <u>0.3</u> , 0.3	Dibenzo(a.h.)anthracene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09		Chrysene
ND	ND	ND	0.04	ND	ND	0.7		Fluoranthene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.08		Fluorene
ND	ND	0.08	0.04	ND	ND	0.26		Phenanthrene
ND	ND	0.08	0.04	ND	ND	0.58		Pyrene
ND	ND	0.06	ND	ND	ND	ND	7, <u>40</u> , 40	Naphthalene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		Acenaphthylene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		Acenaphthene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND		Anthracene
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7, <u>40</u> , 40	Sum of carcinogenic PAH
ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7, <u>40</u> , 40	Sum of 16 PAH

בטבלה 7 מוצגות תוצאות בדיקות המתכות שהתבצעו עבור שלב זה.

טבלה 7: ריכוז תוצאות בדיקת המתכות בקידוחי הניסיון.

שם קידוח עומק נטילה	K1 12m	K2 9m	K3 10m	K4 12m	K4 18m	K5-6m 6m	K6 6m	K6- 18m	K7 2m	K7 6m	K8 2m
ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקעות	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
פרמטר נבדק	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
Aluminium	2,980	1,900	1,420	4,090	3,570	3,480	1,490	6,650	4,240	3,310	4,080
Antimony	<0.50	<0.50	<0.50	2	<0.50	<0.50	<0.5	2	1	<0.50	1
Arsenic	3.2	3.1	1.0	1.2	<0.50	1.3	0.8	1.7	2.4	0.5	1.6
Barium	35	14	9	41	48	47	16	35	48	28	44
Beryllium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bismuth	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Boron	3	1	2	9	11	6	3	7	6	5	13
Cadmium	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0
Calcium	30,800	34,200	31,200	58,400	161,000	67,600	67,800	62,500	84,000	148,000	58,600
Chromium	7	5	4	42	20	13	5	36	13	88	37
Cobalt	2	1	1	3	2	2	1	4	3	1	2
Copper	3	1	6	75	42	37	2	46	38	10	106
Iron	3,800	2,410	1,730	6,750	6,800	5,260	1,690	9,620	6,360	8,720	8,200
Lead	3	<1.0	1	86	26	14	3	28	21	11	144
Lithium	<1.0	<1.0	<1.0	2	4	2	2	4	3	2	2
Magnesium	954	673	577	3,240	26,600	5,890	1,890	5,080	3,420	19,800	5,660
Manganese	131	106	79	756	119	135	73	284	126	1,010	174
Mercury	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
m	<0.40	<0.40	<0.40	3	2	0	1	4	1	6	2
Nickel	3	2	1	17	15	6	3	23	8	9	15
Phosphorus	164	98	92	528	455	818	99	270	374	199	520
Potassium	797	389	300	1,220	1,030	932	375	1,720	919	679	914
Selenium	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Silicon	146	139	138	199	189	169	265	197	181	192	176
Silver	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Sodium	430	270	205	1,510	1,500	1,170	292	1,150	469	417	707
Strontium	88	88	60	246	209	229	283	229	276	265	254
Sulphur	48	52	35	1,410	1,160	843	425	497	763	489	929
Tellurium	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Thallium	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Tin	<1.0	<1.0	<1.0	8	9	9	<1.0	3	7	2	15
Titanium	193	128	87	206	151	158	73	273	164	125	148
Vanadium	8	6	4	10	11	17	4	18	10	12	9
Zinc	12	4	7	159	110	145	29	98	264	27	214
Zirconium	<5.0	<5.0	<5.0	6	<5.0	6	<5.0	8	<5.0	10	<5.0

טבלה 7 המשך: ריכוז תוצאות בדיקת המתכות בקידוחי הניסיון.

שם קידוח עומק נטילה	K8 6m	K9 6m	K9 12m	K9 18m	K10 12m	K11 18m	K12 6m	K12 11m	K13 13m	K14 18m	K15 18m	K16 6m
ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקעות	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
פרמטר נבדק												
Aluminium	3,443	3,580	4,350	5,450	2,210	1,890	4,600	1,040	1,000	2,100	2,120	5,530
Antimony	20	<0.5	3	50	<0.50	<0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	1,210
Arsenic	<5.0	1.1	2.0	1.5	2.0	4.5	1.8	0.9	1.3	3.0	1.5	7.0
Barium	57	60	47	50	23	21	60	13	13	20	19	65
Beryllium	<0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bismuth	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Boron	15	4	7	12	3	<1.0	10	1	1	2	<1.0	10
Cadmium	<2.0	<0.4	<0.40	1	<0.40	<0.4	1	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	1
Calcium	27,036	68,700	75,100	77,700	43,900	47,200	64,800	46,500	53,700	56,900	26,600	81,200
Chromium	150, 400, 100	8,401	18	73	12	5	29	4	5	5	5	76
Cobalt	<1.0	2	2	4	1	2	2	1	1	1	2	4
Copper	150, 190, 100	336	35	117	11	<1.0	74	<1.0	<1.0	3	<1.0	91
Iron	182,674	4,920	6,720	12,700	4,220	2,600	12,800	1,450	1,520	2,650	2,950	16,900
Lead	250, 1000, 100	36	7	154	11	<1.0	70	<1.0	<1.0	83	<1.0	349
Lithium	3	2	3	3	<1.0	2	3	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	4
Magnesium	2,713	2,590	4,590	3,660	1,090	817	3,250	489	593	750	618	8,320
Manganese	2000, 6000, 2000	1,600	98	166	126	104	184	65	68	108	100	387
Mercury	<1.0	<0.2	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
m	539	0	1	5	1	<0.40	2	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	7
Nickel	130, 150, 100	6,208	4	35	5	2	17	1	1	3	3	33
Phosphorus	1,070	420	434	934	170	120	468	87	106	140	108	576
Potassium	879	886	974	1,270	386	262	879	211	217	416	214	1,100
Selenium	5, 100, 10	<3.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
Silicon	<5	240	163	199	154	272	190	132	164	150	147	172
Silver	20, 200, 20	<1	<0.5	3	<0.50	<0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Sodium	1,153	741	1,140	1,630	236	191	623	192	163	275	201	835
Strontium	90	265	275	294	286	136	305	252	204	144	52	367
Sulphur	694	1,200	1,220	1,800	168	41	737	53	49	97	<30	1,130
Tellurium		<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Thallium	<1	<0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.5	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Tin	10	4	6	25	3	<1.0	17	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	14
Titanium	125	119	190	244	107	173	157	82	80	120	117	193
Vanadium	22	6	12	13	5	6	9	4	3	5	5	13
Zinc	300, 2500, 250	243	164	5,220	66	5	293	<3.0	5	8	4	279
Zirconium		<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0

חריגה ביחס לערכי סף למסחר ותעשייה
חריגה ביחס לערכי סף למגורים

טבלה 7 המשך: ריכוז תוצאות בדיקת המתכות בקידוחי הניסיון.

S11	S10	S9	S7	S6	S5	S3	S2	S1-6m	K18	K17	שם קידוח עומק נטילה	
6m	6m	6m	2m	2m	6m	6m	6m	6m	12m	18m		
(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקעות	
											חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	
											(mg/kg)	פרמטר נבדק
4,530	4,210	1,140	3,210	4,040	5,930	6,910	1,320	7,170	5,130	5,520		Aluminium
4	1	<0.50	<0.50	4	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	2	<2.50		Antimony
1.6	1.9	1.3	1.6	2.2	0.9	<0.50	1.3	0.8	2.3	4.5	17, 17, 20	Arsenic
42	39	7	40	42	27	18	8	33	48	34	500, 625, 500	Barium
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		Beryllium
<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		Bismuth
6	6	<1.0	4	5	6	12	<1.0	7	8	<1.0	20	Boron
0	1	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	1	<2.0	10, 30, 2	Cadmium
65,600	60,400	587	52,600	60,700	34,000	57,100	44,100	56,900	76,400	63,800		Calcium
30	22	4	9	41	13	15	4	18	30	10	150, 400, 100	Chromium
3	2	1	2	2	3	2	1	4	3	4		Cobalt
64	45	<1.0	8	62	5	7	<1.0	12	54	<5.0	150, 190, 100	Copper
14,300	9,660	1,500	5,420	9,850	6,530	6,840	1,500	8,470	11,500	6,270		Iron
195	373	<1.0	12	164	8	2	<1.0	13	89	<5.0	250, 1000, 100	Lead
2	2	<1.0	2	2	3	8	<1.0	5	3	<5.0		Lithium
9,210	3,210	229	3,780	4,500	1,810	1,900	603	9,530	8,270	1,770		Magnesium
239	172	90	117	213	162	91	83	150	240	148	2000, 6000, 2000	Manganese
<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<1.00		Mercury
5	2	<0.40	<0.40	6	0	<0.40	<0.40	<0.40	2	<2.00		m
27	13	2	6	29	7	6	1	9	19	6	130, 150, 100	Nickel
591	419	143	220	362	115	152	68	255	888	141		Phosphorus
889	809	119	582	747	1,300	1,730	221	1,730	1,020	501		Potassium
<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	5, 100, 10	Selenium
134	160	136	170	178	169	197	136	187	182	122		Silicon
<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<2.5	20, 200, 20	Silver
488	516	74	270	552	344	912	142	807	706	736		Sodium
260	273	5	134	238	157	680	73	196	330	556		Strontium
1,000	608	<30	1,040	654	143	368	<30	435	726	69		Sulphur
<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0		Tellurium
<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<2.50		Thallium
35	18	<1.0	5	9	<1.0	3	<1.0	2	15	<5.0		Tin
150	159	69	133	144	225	236	70	253	157	298		Titanium
10	9	4	7	8	13	9	4	15	11	13		Vanadium
174	123	<3.0	89	190	19	44	<3.0	61	206	<15.0	300, 2500, 250	Zinc
<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5	<5.0	<5.0	8	<5.0	6		Zirconium

חריגה ביחס לערכי סף למסחר ותעשייה
חריגה ביחס לערכי סף למגורים

בדיקות הרכב ביוגז התבצע ע"פ השטח ברשת 50X50 מ'.

ראה מפת מיקום בדיקות ביוגז בפועל בתרשים 6.

בדיקות ביוגז ע"פ השטח המדידה התבצעה באמצעות מכשיר Gas Analyzer נייד וכן מכשיר PID למדידת מרכיבים אורגנים נדיפים – VOC כללי.

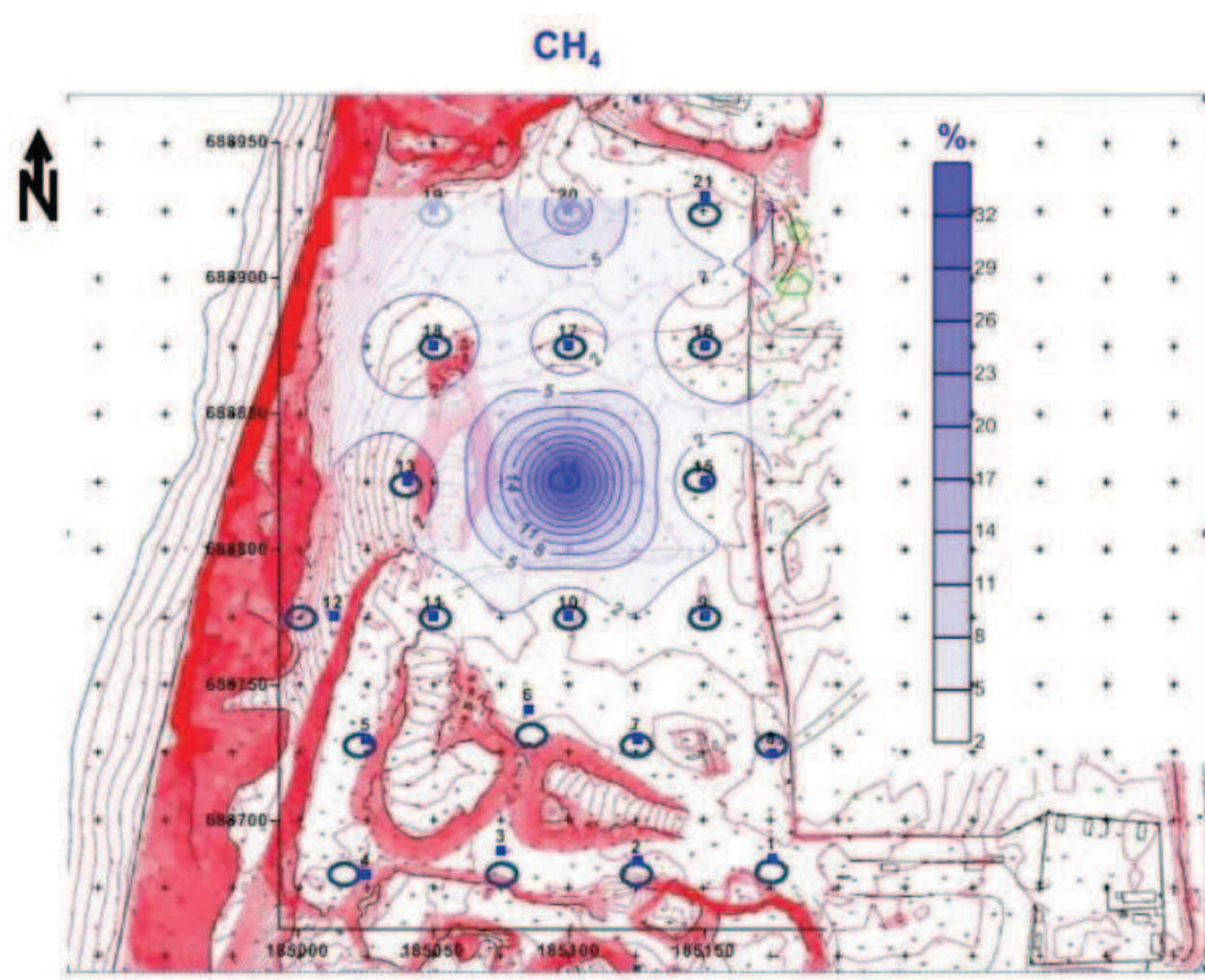
הבדיקות התבצעו בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה למיפוי גז מטמנות הפרמטרים אשר נבדקו:

CO_2 , CH_4 , O_2 (%); H_2S , CO , VOC כולל באמצעות PID – ביחידות של מיקרוגרם למ"ק.

בכל נקודת דיגום גז נמדדה טמפרטורת הקרקע בשני עומקים: 30 ס"מ ו-60 ס"מ מתחת לפני השטח.

בתרשים 6 מוצג פיזור גז המתאן ע"פ שטח האתר.

לדו"ח התוצאות המלא ראה נספח 4.



תרשים 6: מפת פיזור פליטת מתאן בבדיקת הביוגז בפני שטח האתר.

4. מסקנות והמלצות תפעוליות עבור שלב ב':

- TPH 4.1**
- מרבית ריכוזי ה TPH total גבוהים מ 100 מ"ג/ק"ג וממוצע התוצאות הינו בסביבת 500 מ"ג/ק"ג.
 - ריכוזי ה TPH בתחתית קידוחי העומק (חול טבעי) היו במרבית המקרים אפסיים ובכל מקרה לא עברו ערך מרבי של 78 מ"ג/ק"ג.
 - קיימים אזורים מסוימים בהם ריכוז ה TPH total גבוה במיוחד.
 - למרות שריכוז ה TPH total גבוה ברוב המקרים, בבדיקת הפרקציות לא נמצאו חריגות ביחס לערכי הסף למסחר ותעשייה ואף לא למגורים.
 - נראה שמקור ריכוז ה TPH הגבוה שנמדד בדוגמאות הפסולת אינו מפחמימנים מזהמים שמקורם בבנזין או סולר ((GRO, DRO.
 - דבר זה מוסבר גם מאופי הפעילות שאפיינה את האתר.
 - לא היתה למיטב ידיעתנו פעילות יוצאת דופן הכרוכה בזיהומים מדלק, סולר וכיו"ב.
 - ערכי ה TPH שנמדדו באתר מייצגים את כלל מקטעי הגודל של הפסולת US+OS.
 - ניתן להניח כי ערכי TPH שיבדקו למקטע ה US בלבד, לאחר שהפסולת תיכרה ותנופה יהיו שונים מן הערכים שנמדדו כאן.
 - בהתאם לממצאים אלה מוצע לשקול בעתיד פעולת שטיפה של מקטע ה US לצורך הפחתת ריכוז המזהמים במקטע זה.
- VOC 4.2**
- לא נצפו חריגות בערכי VOC ביחס לערכי סף למסחר ותעשייה ואף לא למגורים.
- SVOC 4.3**
- לא נצפו חריגות בערכי SVOC ביחס לערכי סף למסחר ותעשייה.
 - נמצאה חריגה אחת של bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate ביחס לערכי סף מגורים.
- מתכות 4.4**
- אותרו 6 חריגות בריכוז מתכות שונות ביחס לערכי סף לאזורי מגורים, למסחר ותעשייה.
 - 3 מהחריגות נתגלו בדגימה יחידה שנלקחה מעומק 6 מ' שבקידוח K8.
 - החריגות נתגלו בכרום, ניקל ונחושת.
- ביוגז 4.5**
- בבדיקות ע"פ השטח נמדד ריכוז מתאן של 33.7% בנק' 14 שבמרכז שטח האתר.
 - בכל יתר הנקודות הריכוז היה אפסי פרט לנקודה בודדת נוספת בה נמדד ריכוז של 9% מתאן.

4.6	סיכום	
4.6.1	פרט לערכי TPH גבוהים ומספר מתכות לא נתגלו מזהמים משמעותיים בגוף הפסולת שנבדק.	
4.6.2	בבדיקות תקניות ע"פ 8015B TPH, לא נתגלו חריגות מערכי הסף ל GRO, DRO למסחר ותעשייה ולמגורים, לפי IRBCA Tier1.	
4.6.3	לאור ממצאים אלה הצעתנו עבור תנאי הדיגום והבדיקות עבור מכרז שלב ב' הם:	
	א. בדיקות לפרמטרים Heavy Metals – יבוצעו ע"פ דיגום מורכב אחד (20 נטילות) עבור כל 1,000 מ"ק.	
	ב. בדיקות לפרמטרים VOC, SVOC יבוצעו ע"פ דיגום מורכב אחד (20 נטילות) עבור כל 3,000 מ"ק.	
	ג. הערכים של ריכוזי המזהמים שיתקבלו עבור הפרמטרים הנ"ל ישוו לערכי סף למסחר ותעשייה ע"פ VSL 2004.	
	ד. באם יתגלו חריגות מערכי סף אלו, התוצאות ישוו לערכי סף ע"פ סקר סיכונים IRBCA-Tier 1 למסחר ותעשייה.	
	ה. נטילות ל- TPH יבוצעו ע"ב דיגום מורכב אחד (20 נטילות) עבור כל 1,000 מ"ק.	
	ו. בבדיקת TPH תהיה בשיטת 8015B כאשר ערכי TPH total ישוו לערכי סף ע"פ סקר סיכונים IRBCA-Tier 1 למסחר ותעשייה.	
	ז. ההטמנה תורשה בעומק שאינו פחות מ 1 מ' מפני קרקע סופיים באזורים בעלי יעוד למסחר ותעשייה וכבישים ובהתאם לרגישות ההידרולוגית כפי שהוגדרה במפת רשות המים.	
	ח. חומר המיועד לפינוי לאזורי מגורים:	
	- ערכי המזהמים כולם ישוו לערכי סף ע"פ סקר סיכונים IRBCA-Tier 1 למגורים.	
	- ישמש אך ורק <u>לתשתיות כבישים</u> בעומק של לפחות 1 מ' מתחת לפני השטח הסופיים.	
	- לא ייושם בשטחים המיועדים לשימושי קרקע רגישים כגון מגורים, גני ילדים, גני משחקים ובתי ספר.	
	- יתאים למגבלות הרגישות ההידרולוגית ורדיוס מגן לקידוחי מים ע"פ נוהלי אגף איכות מים ברשות המים.	
4.6.4	מוצע לשקול אפשרות שטיפת המצע לפני שיווקו לצורך הפחתת ריכוז המזהמים.	

נספח ט' 2

סקר גיאופיסי באס"פ נתניה (פילוט)

אוגוסט 2016

הוכן עבור: ערן י. ד. בע"מ
עותק: א.א. מהנדסים בע"מ

מס' הסכם: 553139

צוות הסקר

ניהול הפרויקט, פענוח גיאופיסי, עריכת דו"ח: ד"ר ו. פריד.
תכנון וניהול סקר שדה: אינג' א. אברבך.
ביצוע סקר שדה, עיבוד ממצאים ועריכת דו"ח: א. שרעבי.

תוכן עניינים

1. כללי: 3
2. רקע של שיטות גיאופיסיות וציוד שהושם בפרויקט: 3
3. תוצאות הפילוט וסיכום ממצאים: 5
4. נספחים: 7

1. כללי

ע"פ הזמנת העבודה מחברת ערן י.ד. ע"מ וחב' א.א. מהנדסים בע"מ, המחלקה לגיאופיסיקה של חב' איזוטופ בע"מ ביצעה סקר גיאופיסי - פילוט באס"פ נתניה. הפילוט הינו החלק המקדים של שלב א' של סקר של אס"פ. מטרת הפילוט הייתה לבחור אחת מתוך שתי שיטות גיאופיסיות המתאימה להמשך סקר אס"פ. שתי שיטות גיאופיסיות שנבדקו בתר הינן: טומוגרפיה גיאושמלית ורפרקציה סיסמית.

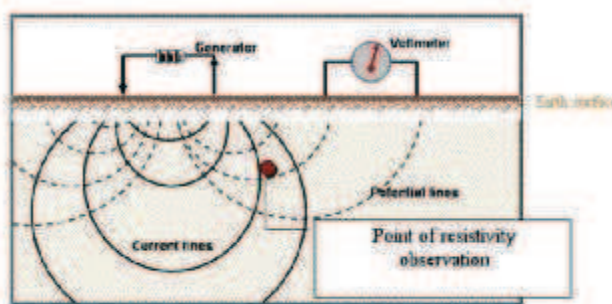
2. רקע של שיטות גיאופיסיות וציוד

2.1 טומוגרפיה גיאושמלית

טומוגרפיה גיאושמלית הנה שיטה של זרם ישר (DC). השיטה מבוססת על הקשר בין זרם חשמלי (I) לבין הפרשי פוטנציאלים (V): $I = -\frac{V}{R}$, כאשר R היא התנגדות חשמלית של חומר, אשר תלויה באורך קו הסקר L, בשטח של חתך המדידה S ובקבוע התנגדות חשמלית ρ של החומר הבונה את החתך: $R = \rho \frac{L}{S}$.

מכאן, ע"מ לחשב קבוע התנגדות חשמלית של החומר על סמך הפרמטרים הגיאומטריים הידועים של S ו-L, יש צורך לבצע מדידות של זרם חשמלי I והפרשי פוטנציאלים V. שיטת מדידת התנגדות חשמלית מבוססת על שני בלוקים עיקריים (ראה איור 1):

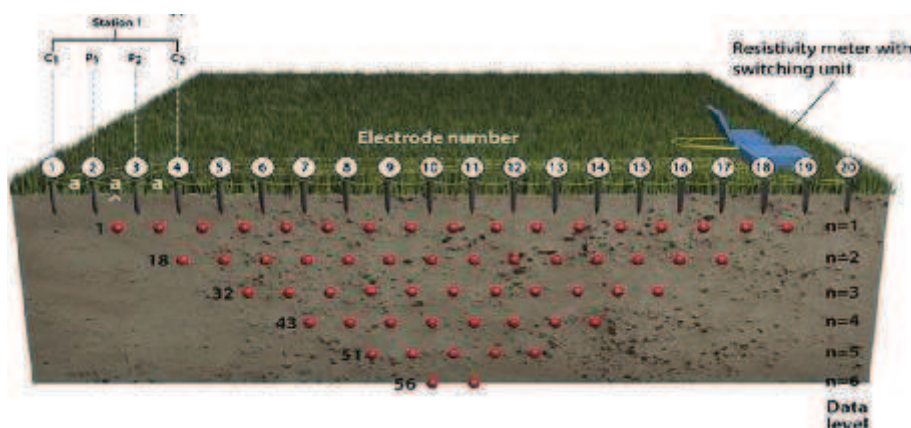
- הבלוק המשדר: גנרטור (משדר) היוצר זרם חשמלי המחובר לשתי יתדות מתכת הממוקמים בתוך הקרקע.
- הבלוק של המדידה: מד מתח המודד את הפרשי הפוטנציאלים בין שני מוטות מתכת (או שתי אלקטרודות נטולות קיטוב).



איור 1. סקיצה של מערכת מדידות לפי שיטת DC שהייתה מקובלת עד שנות ה-90 של המאה הקודמת

הגדלת המרחק בין האלקטרודות, מאפשרת להגדיל את עומק המדידה וכך לאפיין את הסטרטיגרפיה של מרחב תת הקרקע. במערכים החד מימדים הנ"ל נעשה שימוש באופן

רחב עד אמצע שנות ה-90 של המאה הקודמת וזאת למרות שרוב המערכות הגיאולוגיות הנן תלת מימדיות. התקדמות מהירה בתחום המחשוב, והציוד גיאופיזי המשוכלל אפשרו באמצעות שימוש במערכות מדידה רבות אלקטרודות (15 אלקטרודות ויותר) ליישם מערכים דו ותלת - מימדיים. מערכות מדידה חדשות הכוללות כמו בעבר משדר זרם, מד מתח ומספר רב של אלקטרודות נשלטות כיום ע"י מחשב מרכזי. בהתאם לדרישות הסקר תוכנת מחשב בוחרת ארבע אלקטרודות בזמן מסוים (משדרת זרם דרך זוג אלקטרודות אחד ומודדת הפרשי פוטנציאלים דרך זוג אחר). לאחר סיום העבודה עם רביעיית האלקטרודות הראשונה תוכנת המחשב עוברת לרביעייה אחרת וכך עד שיעבור כל הצרופים של האלקטרודות לפי התכנית. איור 2 מציג סקיצה של מערך דו מימדי.



איור 2. מערך רב אלקטרודות.

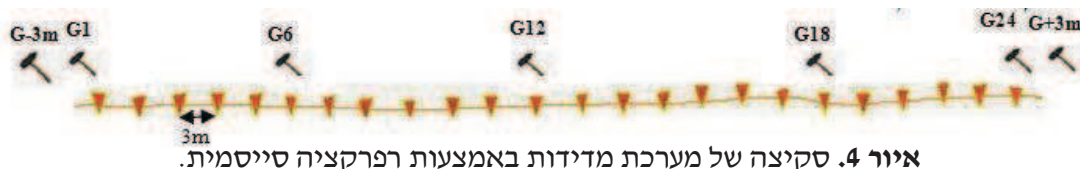
סקרים גיאושמליים באמצעות מערכים רבי אלקטרודות (ידועים בספרות כ- Electrical Resistivity Tomography) משמשים באופן נרחב למטרות גיאוהנדסיות וגיאו-סביבתיות. איור 3 מציג את מערך רב אלקטרודות בשטח האתר.



איור 3. מערך רב אלקטרודות באתר.

2.2 רפרקציה סייסמית

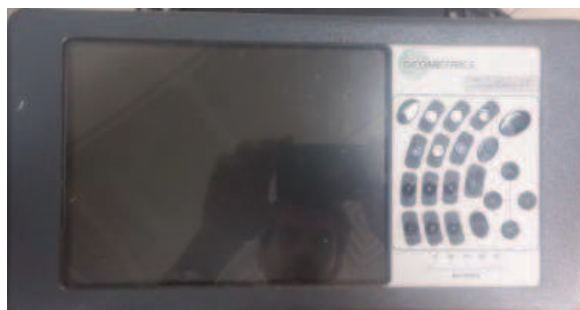
שיטת רפרקציה סייסמית מבוססת על שימוש בציוד הכולל: מקור סיגנל -פטיש/חומר נפץ/ויברטור המשמש כמקור הסיגנל, סט גאופונים (חיישנים) הפרוסים לאורך הקו ומחשב לאיסוף מידע. את המדידות מבצעים לאורך קווי הסקר במספר מקומות שונים. ביצוע המדידות בנקודות השונות לאורך הקו הכרחי בהבנת המבנה הסטרוקטורלי של החתך, וכך משפר את איכות הנתונים. איור 5 מציג סקיצה לאופן המדידה בשטח, כאשר כל פטיש מייצג מקור בגאופונים השונים לאורך הקו. שיטה זו יעילה ביותר במיפוי מבנה ליתולוגי של סלעים וקרקעות, אזורי חולשה, חללים תת קרקעיים, קברים, אתרי עתיקות וכו'. רזולוציה ועומק מדידה תלויים באנרגיית המקור, צפיפות תת הקרקע, מספר נקודות מדידה, מספר חזרות בכל נקודת מדידה.



איור 4. סקיצה של מערכת מדידות באמצעות רפרקציה סייסמית.

2.3 ציוד רפרקציה סייסמי שהושם בפרויקט

הסקר בוצע עם פטיש 5 ק"ג, 24 גאופונים הפרוסים במרחק של 3 מטרים זה מזה ומחשב לאיסוף מידע (ראה איור 5). ממצאי המדידות עברו עיבוד באמצעות תוכנה גיאופיסית מיוחדת (Plotrefa) ונבנו חתכי מהירויות סייסמיות. - ראהנספח ב'.



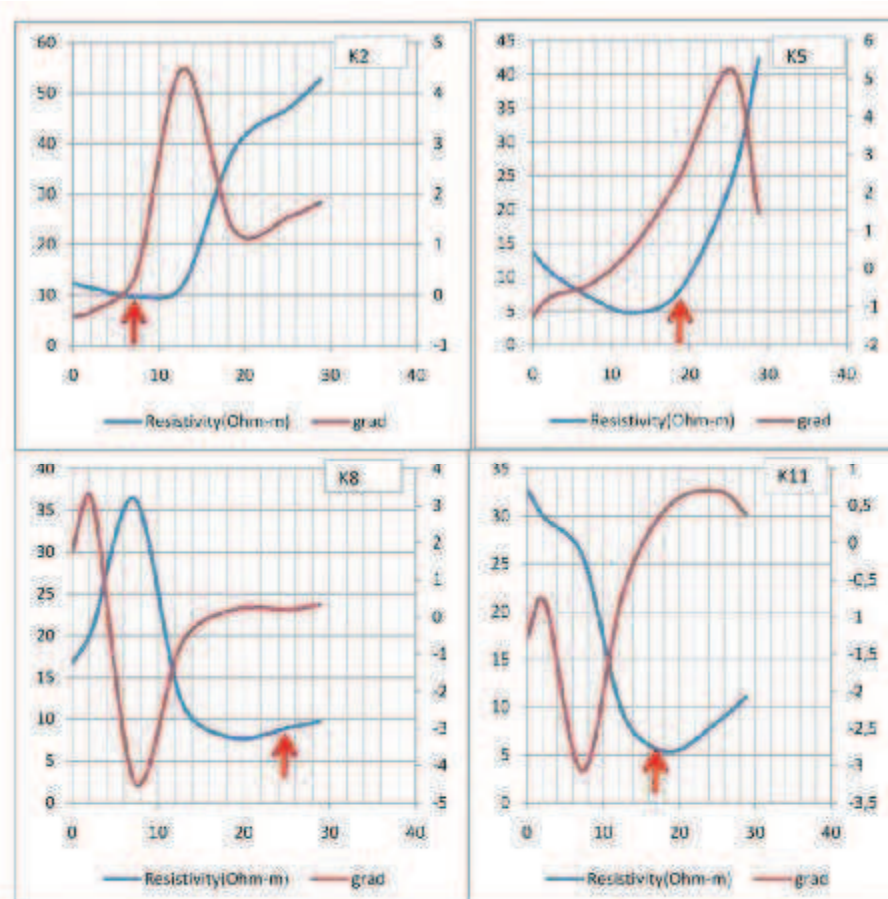
איור 5. ציוד מדידה רפרקציה סייסמית.

3. תוצאות הפילוט וסיכום ממצאים

הסקר בוצע במספר שלבים :

- א. סקר טומוגרפיה גיאושמלית נערך באורך של 150 מ' וכלל 16 אלקטרודות במרחק של 10 מ' בין אלקטרודות סמוכות (חתך ערכי התנגדות חשמלית ניתן בנספח א').
- ב. נערכו 4 קידוחי כיוול - מיקום הקידוחים מוצג בחתך של ערכי התנגדול חשמלית בנספח א'.
- ג. לפי ממצאי הקידוחים "רום" של קרקע טבעית (חול בגוון בהיר) אותר בקידוח K2 בעומק 9 מ' מתחת לפני השטח, בקידוח K5 - בעומק 18 מ', בקידוח K8 - בעומק 25 מ', בקידוח K11 - בעומק 16.5 מ' (ראה טבלה מס' 1).

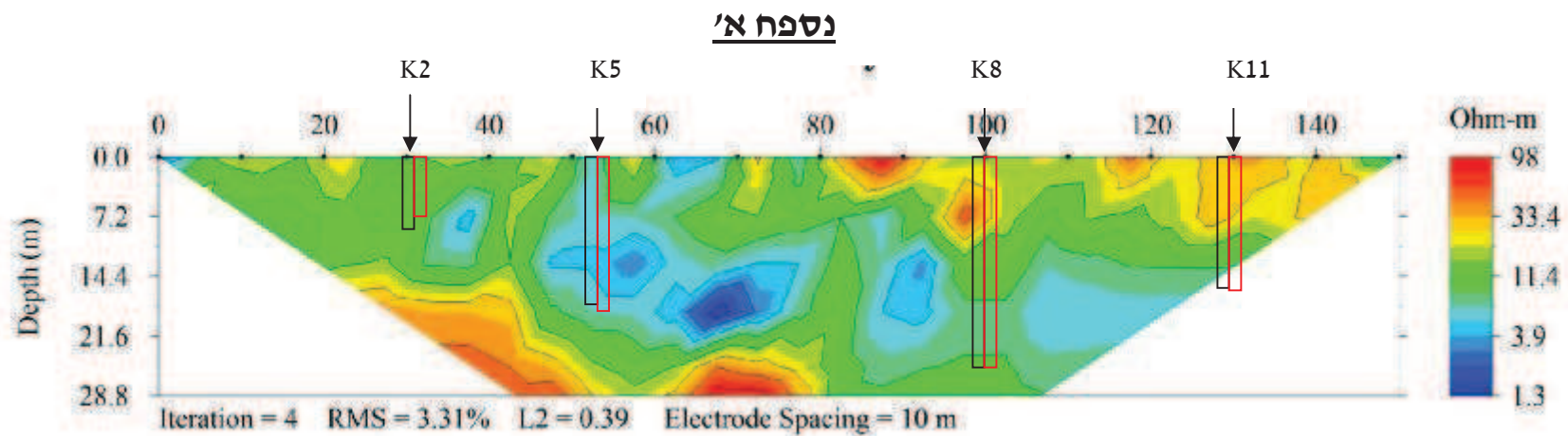
- ד. לפי נתוח ממצאי טומוגרפיה גיאושמלית ניתן לראות כי עומק של קרקע טבעית ניתן לזהות בהתבסס על שני פרמטרים: ערכי התנגדות חשמלית גבוהים מ- 8 OHM_M וגרדיאנט חיובי של ערכי התנגדות חשמלית.
- ה. בהתבסס על שני פרמטרים הנ"ל עומק של קרקע טבעית במיקום של קידוחים K2, K5, K8, K11, נקבע כ- 7.5 מ', 18.8 מ', 25.3 מ' ו- 17 מ', בהתאמה (ראה איור 6 וטבלה מס' 1).
- ו. ע"פ השוואה בין תוצאות של קידוחי כיוול לבין תוצאות של טומוגרפיה גיאושמלית ניתן לראות כי דיוק קביעת עומק של קרקע טבעית הינו טוב מאוד.
- ז. דוגמת של תוצאות המדידות בשיטה רפרקציה סיסמית ניתן לראות בנספח ב'.
- ח. לפי נתוח תוצאות המדידה ניתן לראות כי עומק המדידה ע"י שיטה רפרקציה סיסמית לא עולה על 8-10 מ' שאינו מאפשר לאתר קרקע טבעית בעומקים הנדרשים.
- ט. אין לנו אלא להמליץ על יישום שיטה טומוגרפיה גיאושמלית לאיתור קרקע טבעית באס"פ נתניה.



איור 6. לוגים של ערכי התנגדות חשמלית במיקום הקידוחים. ציר ה-X מייצג את עומק המעבר לקרקע טבעית. ציר ה-Y השמאלי מייצג את ערך של התנגדות חשמלית, ציר ה-Y הימני מייצג את ערך של גרדיאנט התנגדות חשמלית. חץ אדום מייצג את עומק המעבר לקרקע נקייה.

טבלה מס' 1. השוואה בין עומק מעבר לקרקע נקייה
ע"פ ממצאי הקידוחים וממאים גיאופיסיים

מס' קידוח	עומק מעבר לפי קידוח, מ'	עומק מעבר ע"פ ממצאים גיאופיסיים
k2	9	7.5
k5	18	18.8
k8	25.5	25.3
k11	16.5	17



איור 5. חתך ערכי התנגדות חשמלית (לאחר אינברסיה/עיבוד).

ציר ה-X - אורך המדידה

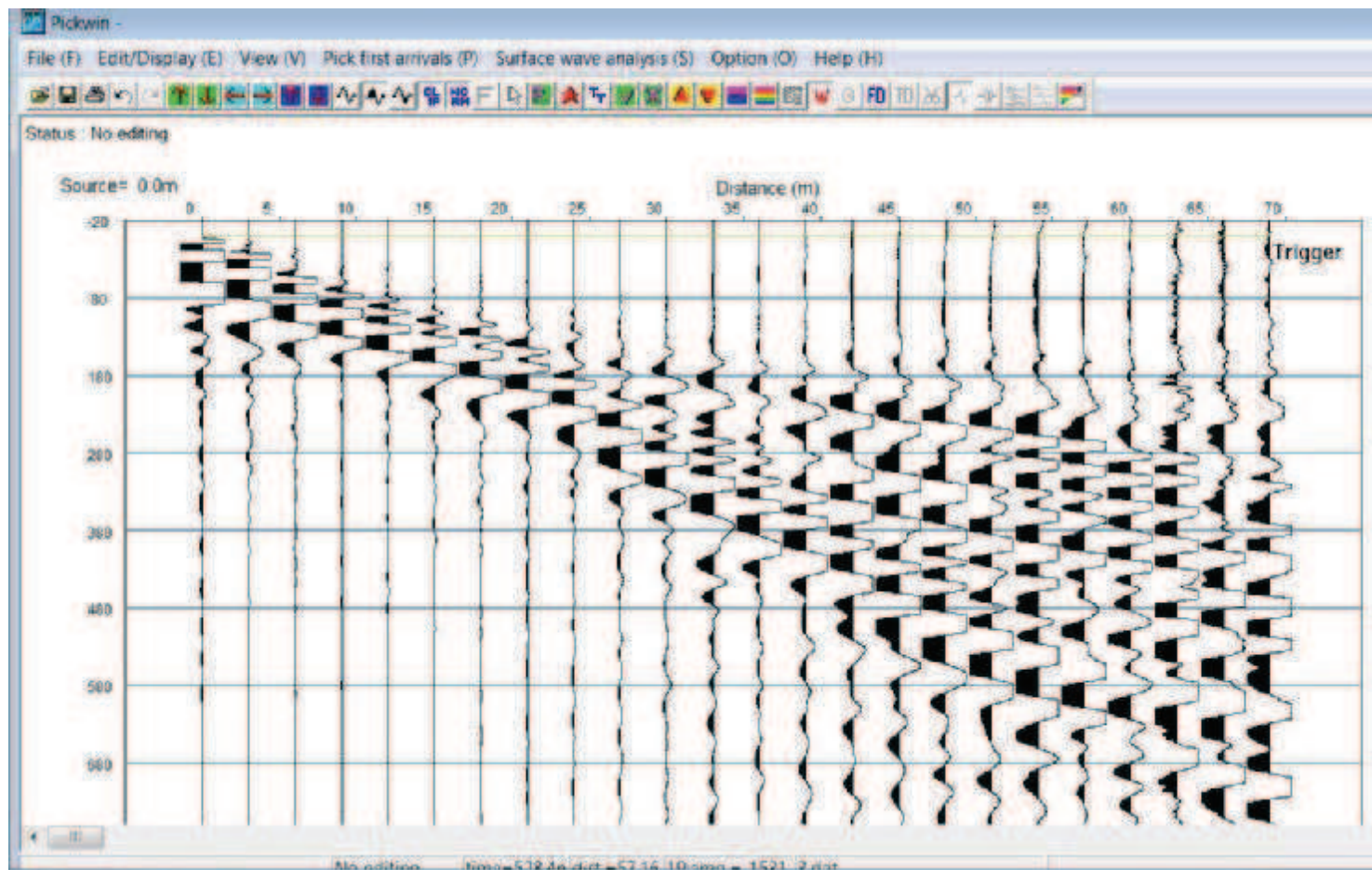
ציר ה-Y - עומק המדידה

סקאלה צבעונית - ערכי התנגדות חשמלית

חצים מייצגים את מיקום של קידוחי כיוול

מלבנים מייצגים את עומק מעבר לקרקע נקייה ע"פ ממצאי הקידוחים (שחור) וממצאים גיאופיסיים (אדום).

נספח ב'



שם הפרויקט	שטת קידוח	קאורדינטות	תאריך	לקוח	עומק (מ')	עומק (מ')	עומק (מ')
אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	688902/185053	25/09/2016	י.ד. ערן בע"מ	25/09/2016	25/09/2016	25/09/2016
אנליזות	הערות	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	עומק (מ')	עומק (מ')	עומק (מ')
TPH DRO-ORO, TPH GRO, VOC	110.3	2	0.02-4.8	פסולת: שברי אבן, שברי עץ, ניילונים, ברזל, פלסטיקים קטנים. קרקע: מרקם חולי דק בצבע אפור כהה, לחות נמוכה, ריח קל.	0.0	0.0	0.0
TPH DRO-ORO, TPH GRO, VOC	120.6	6	4.8-8.5	קרקע: חול בינוני בצבע אפור כהה, כתמים של חול לבן לסרוגין, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי ריקבון.	4.8-8.5	4.8-8.5	4.8-8.5
רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות DRO,ORO,GRO	TPH DRO-ORO, TPH GRO, VOC	121.2	9	8.5-8.7	פסולת: לא קיימת קרקע: חול אפור-צהוב בהיר במרקם דק, ריח קל.	8.5-8.7	8.5-8.7
קרקע: חול דק בהיר, הומגני ללא פסולת, ריח חריף של תהליכי ריקבון.	8.7-9.0	8.7-9.0	8.7-9.0	8.7-9.0	8.7-9.0	8.7-9.0	8.7-9.0
סוף קידוח	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0

שיטת קידוח	שם הפרויקט	לקוח	תאריך	קאורדינטות	K5
מכונה סיבובית, 500 מ"מ	אס"פ נתניה	י.ד. ערן בע"מ	07/09/2016	688877/185058	
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
				כיסוי: חול טיני בהיר	0.0-0.2
רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות DRO,ORO,GRO	TPH DRO- ORO, TPH GRO, VOC	89.1	2	פסולת: שברי אבן קטנים עד 5 ס"מ, ניילונים, מתכות, שברי עץ, חוטי ברזל וחתיכות פלסטיק קרקע: מרקם חולי בינוני בצבע אפור כהה, לחות נמוכה, ריח חריף.	0.2-6.0
רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות DRO,ORO,GRO	TPH DRO- ORO, TPH GRO, VOC	150.1	6	פסולת בלבד, ללא קרקע: ניילון וחלקי פלסטיק.	6.0-8.5
				פסולת בניין: שברי אבן עד 20 ס"מ וחוטי מתכת. קרקע: לא קיימת	8.5-9.5
				פסולת: ניילונים, פלסטיק, חוטי ברזל. קרקע: חול דק בינוני, גוון אפור כהה- שחור, לחות בינונית.	9.5-16.0
				קרקע: חול שחור כהה דק, ריח קל. פסולת: ניילונים בעיקר.	16.0- 16.5
				קרקע: חול אפור בהיר, ללא פסולת, ממוין חלקית.	16.5- 17.0
SV1=SPLIT VOC1	TPH CWG, VOC,SV1	28.6	18	קרקע: חול לבן אפור בהיר, ללא פסולת, שברי כורכר קטנים עד 1 ס"מ.	17.0- 18.0
				סוף קידוח	18.0

שיטת קידוח מכונה סיבובית, 500 מ"מ	שם הפרויקט אס"פ נתניה	לקוח י.ד. ערן בע"מ	תאריך 08/09/2016	קאורדינטות 688831/185055	K8
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
				כיסוי: חול טיני בהיר	0.0-0.2
רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות TPH	TPH(CWG)	13.5	2	חול דק-בינוני (מטריקס) בגוון אפור כהה, לח, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני. פסולת עשירה בניילון, פלסטיק, בדים, שברי אבן עד 25 ס"מ, נייר, חוטי מתכת, שברי עץ רבים.	0.2-6.0
רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות TPH מתכות VOC	TPH (CWG) מתכות VOC CM1	49.3	6	פסולת מתכתית, סוללות, ניילון, חוטי חשמל, פסולת בנין, לא קיים חומר דק (קרקעי). גוון אפור כהה, מעט לחה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני	6.0-9.0
				פסולת מעורבת בחומר חולי טיני במרקם בינוני-דק, גוון אפור כהה, לחה. הפסולת מורכבת מחתיכות פלסטיק ויריות ושקיות ניילון	9.0-19.0
				פסולת בנין מורכבת משברי אבן עד 2.0 ס"מ בגודל, מוטים וצינורות מתכת, אבן משתלבת, ניילון וניירות. בעומק 20.5 מ' סימני תשטיפים. ניסוי דיגום באמצעות ביילר לא מוצלח	19.0-20.5
				פסולת מורכבת בעיקר מניילונים, פחות שברי עץ, קופסאות מתכת קטנות, פלסטיק, אפורה כהה, לחה, ריח חריף	20.5-24.5
רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות TPH VOC	TPH (CWG) SVOC SS1VOC	49.5	25	קרקע טבעית חומה בהירה, ללא פסולת	24.5-25.5
				סוף קידוח	25.5

שיטת קידוח	שם הפרויקט	לקוח	תאריך	קאורדינטות	K11
מכונה סיבובית, 500 מ"מ	אס"פ נתניה	י.ד. ערן בע"מ	08.09.2016, 11.09.2016	688802/185054	
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
				כיסוי: חול טיני בהיר	0.0-0.2
רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות TPH	TPH(CWG)	16.2	2.0	פסולת מעורבת, אפורה, מעט לחה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מניילונים של שקיות, פלסטיק, שברי עץ, מעט חוטים ושברי אבן, מעט חומר קרקעי חולי דק.	0.2-6.0
המשך קידוח בתאריך 11.09.2016	TPH (CWG)	17.1	6.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, לחות נמוכה, מורכבת מניילונים, חתיכות פלסטיק, שברי אבן. חומר קרקעי העדר	6.0-16.5
	TPH (CWG) מתכות	5.5	18.0	קרקע טבעית: חול אפור בהיר דק-בינוני. קיים ריח חריף. בעומק 18.0 מ' חול בינוני בגוון אפור בהיר עד לבן, ריח חריף, לחות בינונית	16.5-18.0
				סוף קידוח	18.0

נספח ט' 3



הוכן עבור: ערן י. ד. בע"מ
עותק: א.א. מהנדסים בע"מ

מס' הסכם: 553139

צוות הסקר

ניהול הפרויקט, פענוח גיאופיסי, עריכת דו"ח: ד"ר ו. פריד.
תכנון וניהול סקר שדה: אינג' א. אברבך.
ביצוע סקר שדה, עיבוד ממצאים ועריכת דו"ח: א. שרעבי.

תוכן עניינים

1. כללי..... 3
2. רקע של שיטות גיאופיסיות וציוד שהושם בפרויקט..... 3
3. תוצאות הסקר וסיכום ממצאים..... 5
4. נספחים..... 9

1. כללי

ע"פ הזמנת העבודה מחברת ערן י.ד. ע"מ וחב' א.א. מהנדסים בע"מ, המחלקה לגיאופיסיקה של חב' איזוטופ בע"מ ביצעה סקר גיאופיסי - באס"פ נתניה (שלב א'). הסקר התבסס על תוצאות של פילוט הנערך באתר בחודשים אוגוסט- ספטבר 2016. מטרת הסקר הינן להעריך עומק של אס"פ, כמות וסוג הפסולת. בהתבסס על תוצאות הפילוט שיטה טומוגרפיה חשמלית נבחרה לצורך ביצוע הסקר.

2. רקע של שיטה גיאופיזית וציוד

2.1 טומוגרפיה גיאופיזית חשמלית

טומוגרפיה גיאופיזית חשמלית הנה שיטה של זרם ישר (DC). השיטה מבוססת על הקשר בין זרם חשמלי (I) לבין הפרשי פוטנציאלים (V): $I = -\frac{V}{R}$, כאשר R היא התנגדות חשמלית של חומר, אשר תלויה באורך קו הסקר L, בשטח של חתך המדידה S ובקבוע התנגדות

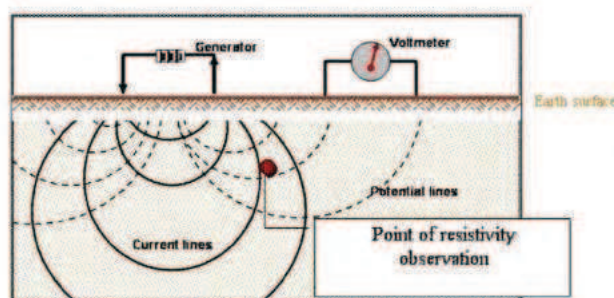
$$R = \rho \frac{L}{S}$$

מכאן, ע"מ לחשב קבוע התנגדות חשמלית של החומר על סמך הפרמטרים הגיאומטריים הידועים של S ו-L, יש צורך לבצע מדידות של זרם חשמלי I והפרשי פוטנציאלים V.

שיטת מדידת התנגדות חשמלית מבוססת על שני בלוקים עיקריים (ראה איור 1):

1. הבלוק המשדר: גנרטור (משדר) היוצר זרם חשמלי המחובר לשתי יתדות מתכת הממוקמים בתוך הקרקע.

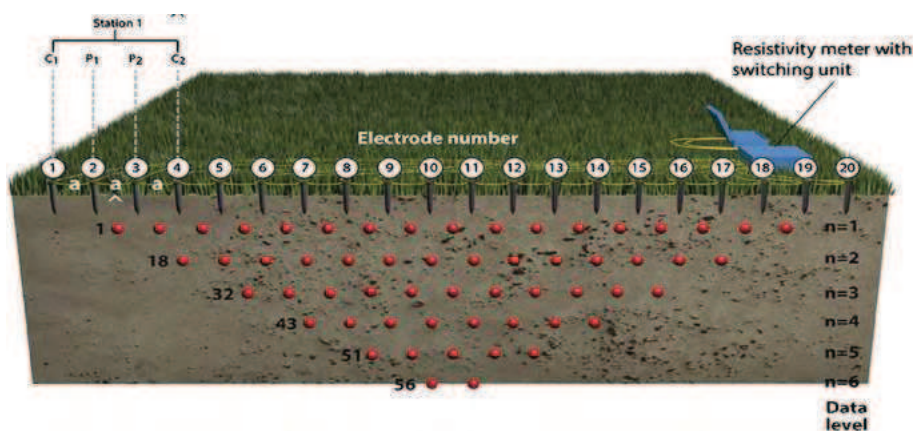
2. הבלוק של המדידה: מד מתח המודד את הפרשי הפוטנציאלים בין שני מוטות מתכת (או שתי אלקטרודות נטולות קיטוב).



איור 1. סקיצה של מערכת מדידות לפי שיטת DC שהייתה מקובלת עד שנות ה-90 של המאה הקודמת

הגדלת המרחק בין האלקטרודות, מאפשרת להגדיל את עומק המדידה וכך לאפיין את הסטרטיגרפיה של מרחב תת הקרקע. במערכים החד מימדים הנ"ל נעשה שימוש באופן

רחב עד אמצע שנות ה-90 של המאה הקודמת וזאת למרות שרוב המערכות הגיאולוגיות הנן תלת מימדיות. התקדמות מהירה בתחום המחשוב, והציוד גיאופיזי המשוכלל אפשרו באמצעות שימוש במערכות מדידה רבות אלקטרודות (15 אלקטרודות ויותר) ליישם מערכים דו ותלת - מימדיים. מערכות מדידה חדשות הכוללות כמו בעבר משדר זרם, מד מתח ומספר רב של אלקטרודות נשלטות כיום ע"י מחשב מרכזי. בהתאם לדרישות הסקר תוכנת מחשב בוחרת ארבע אלקטרודות בזמן מסוים (משדרת זרם דרך זוג אלקטרודות אחד ומודדת הפרשי פוטנציאלים דרך זוג אחר). לאחר סיום העבודה עם רביעיית האלקטרודות הראשונה תוכנת המחשב עוברת לרביעייה אחרת וכך עד שיעבור כל הצרופים של האלקטרודות לפי התכנית. איור 2 מציג סקיצה של מערך דו מימדי.



איור 2. מערך רב אלקטרודות.

סקרים גיאושמליים באמצעות מערכים רבי אלקטרודות (ידועים בספרות כ- Electrical Resistivity Tomography) משמשים באופן נרחב למטרות גיאוהנדסיות וגיאו-סביבתיות. איור 3 מציג את מערך רב אלקטרודות בשטח האתר.

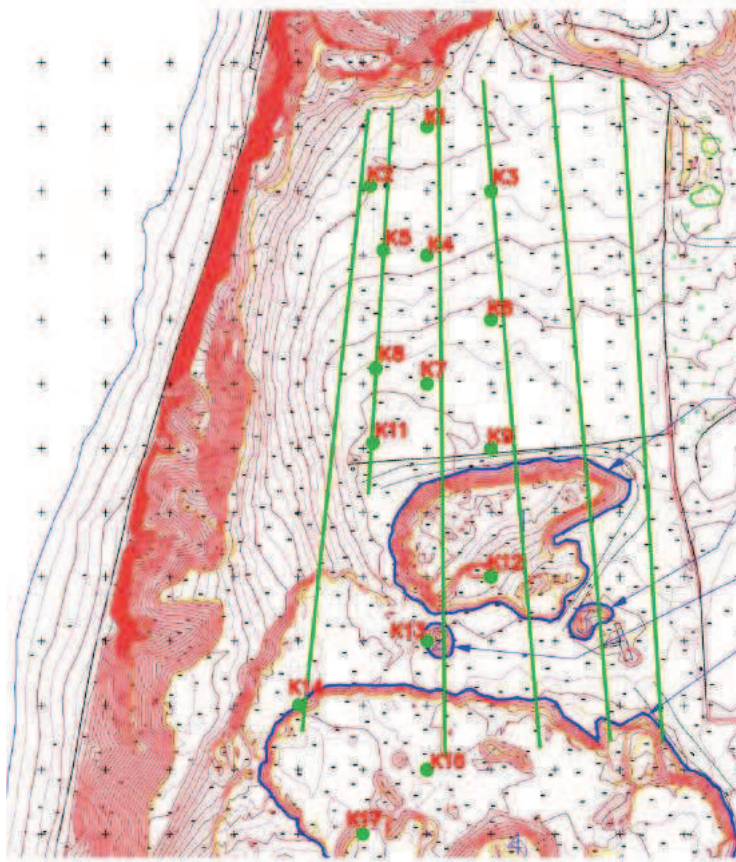


איור 3. מערך רב אלקטרודות באתר.

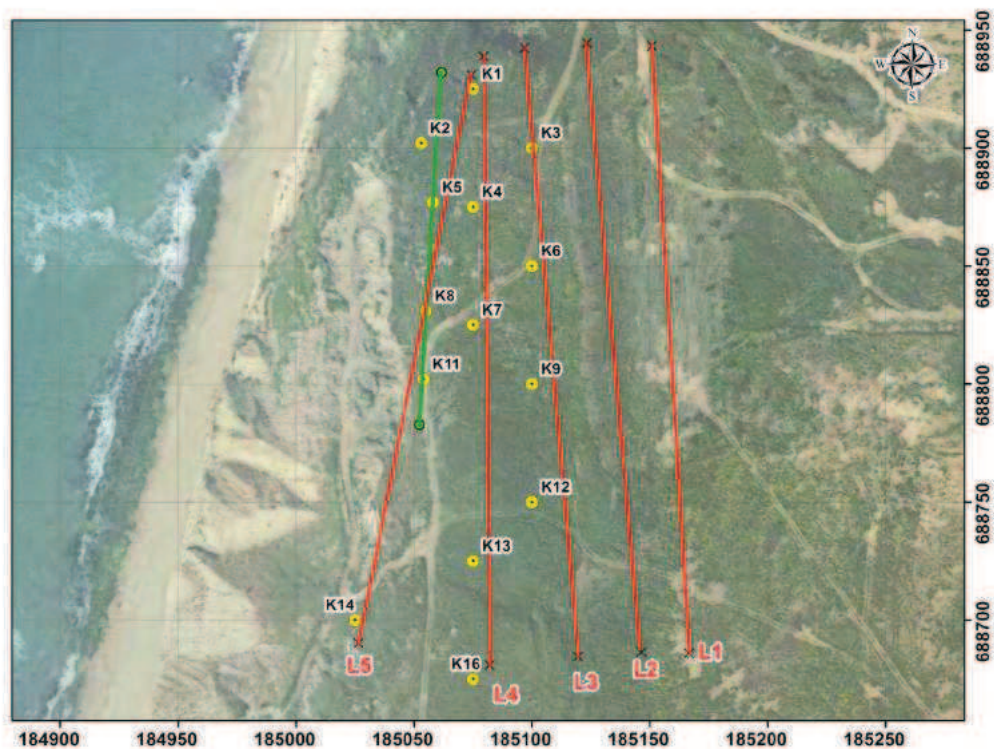
3. תוצאות הסקר וסיכום ממצאים

הסקר בוצע במספר שלבים :

- א. סקר טומוגרפיה גיאושמלית לרבות ביצוע 5 קווי המדידה באורך של 259 מ' כ"א (38 אלקטרודות במרחק של 7 מ' בין אלקטרודות).
 - ב. חתכים של ערכי התנגדות חשמלית ניתן לראות בנספח א' - למיקום הסקר ראה איורים 6-7.
 - ג. 18 קידוחי כיוול נכללו לכיוול תוצאות של סקר גיאופיסי, מיקום הקידוחים מוצג במפות (איור 6-7).
 - ד. בהתבסס על תוצאות של סקר גיאופיסי וקידוחי כיוול נבנה מודל תלת מימדי של האתר.
 - ✓ לצורך בניית המודל פסולת וחול המרכיבים את האתר חולקו לשבע קטגוריות - ראה מקרא בנספח ב'.
 - ✓ בניית המודל בוצעה בשיטת קריגינג באמצעות תוכנה ROCKWORKS
 - 14 לרבות חלוקת מרחב האתר למלבנים בגודל 2 מ' X 2 מ' במישור אופקי ו-0.1 מ' בכיוון אנכי.
 - ✓ התוכנה מבצעת את ההתאמה הסטטיסטית בין מלבנים אלמנטריים סמוכים בהתבסס על ממצאי הקידוחים וסקר גיאופיסי ועוצרת חישוביה כאשר מקדם הקורלציה הריבועי מגיע לערך 0.95.
- א. בהסתמך על המודל
- ✓ נבנו 12 חתכי אורך (5) ורוחב (7) האתר - למיקום החתכים, למקרא ולחתכים עצמם ראה נספח ב',
 - ✓ נבנתה מפת שווי עומק של תחתית האתר - עומק גג של חול נקי (איור 8),
 - ✓ באמצעות תוכנה ROCKWORKS 14 נערך חישוב עתודות פסולת של קטגוריות 3-6 (ראה מקרא בנספח ב') - ראה טבלה מס' 1.



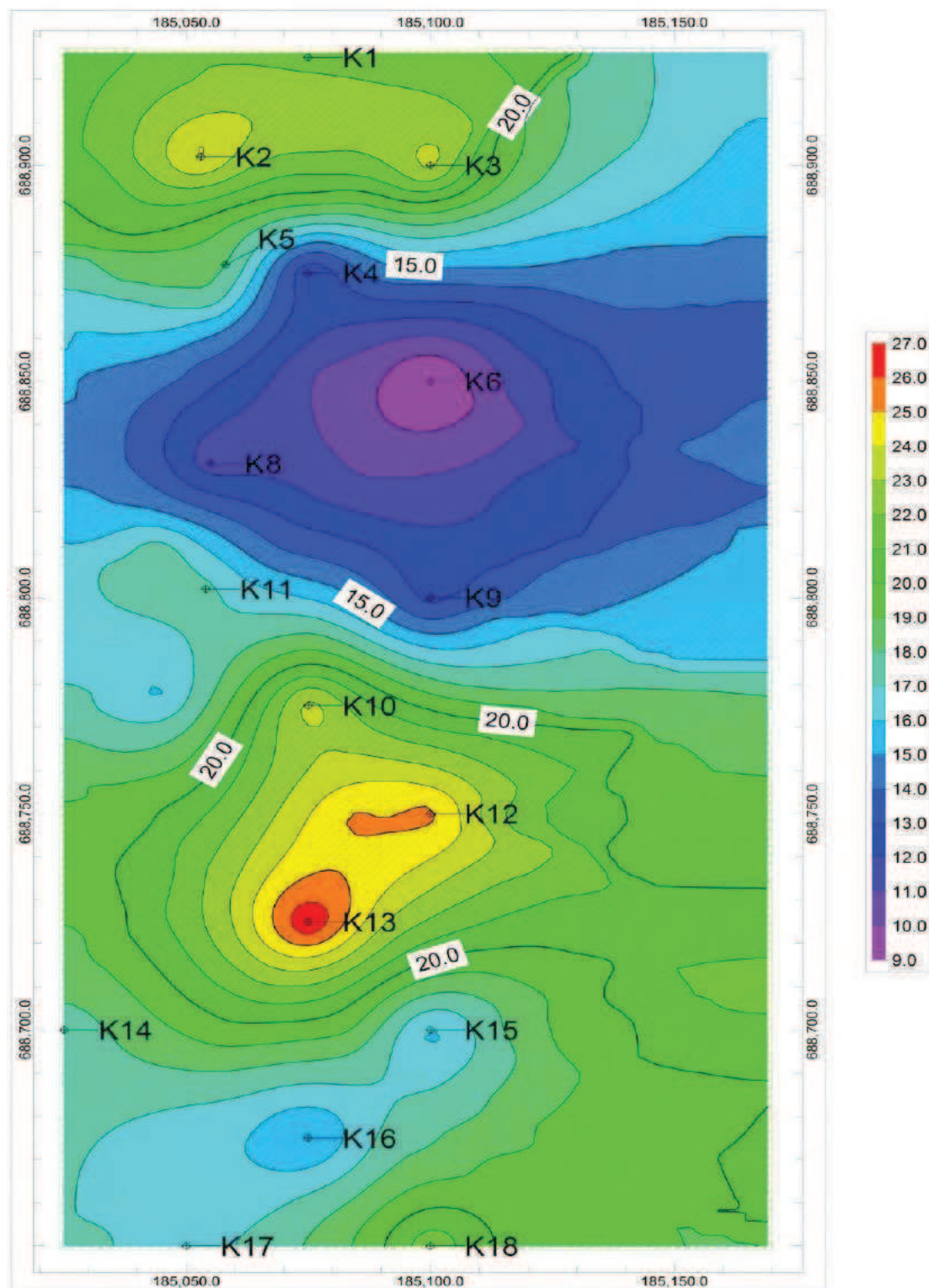
איור 6. מיקום הסקר (קווים ירוקים) עם מיקום קידוחי כיול (נקי ירוקות עם מספרים אדומים).



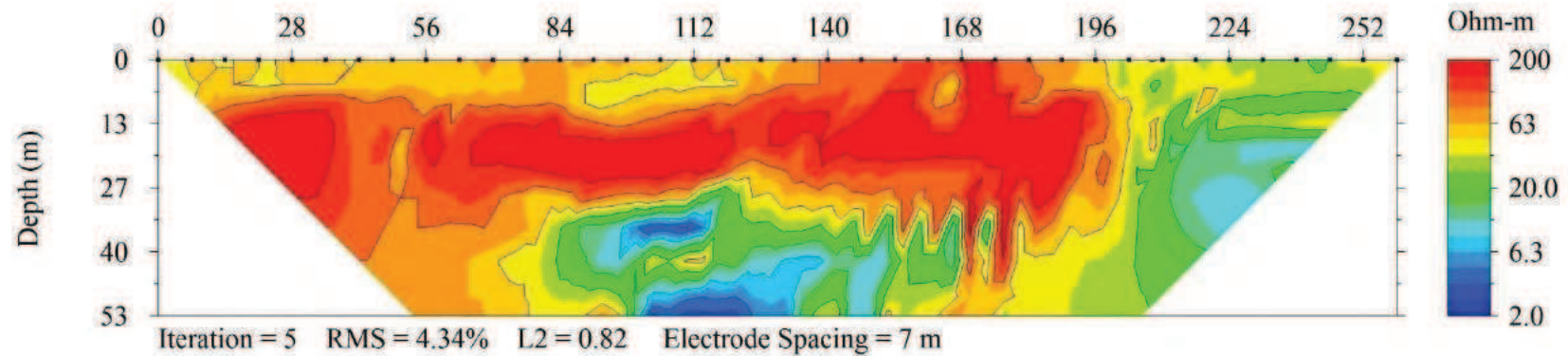
איור 7. מיקום הסקר.

טבלה מס' 1. תוצאות חישוב נפח הפסולת

Waste type	Building	Domestic	Mixed	Leachates
Waste Index	3	4	5	6
Volume, m ³	38,100	52,134	406,071	678



איור 7. מפת שווי עומק של בסיס אס"פ (עומק גג של חול נקי).

נספח א'**Inverted Resistivity Section**

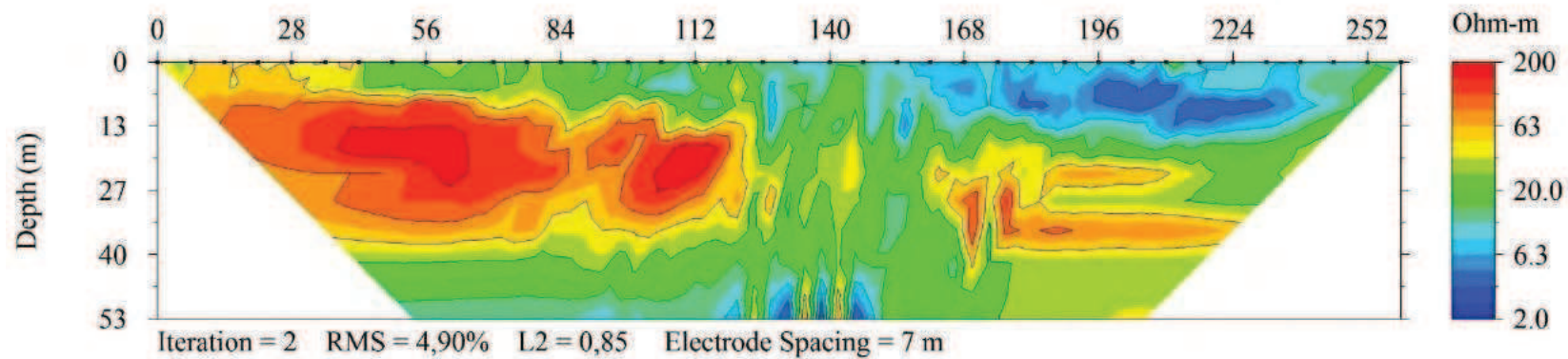
חתך ערכי התנגדות חשמלית (לאחר אינברסיה/עיבוד) - קו מס' 1.

ציר ה-X - אורך המדידה

ציר ה-Y - עומק המדידה

סקאלה צבעונית - ערכי התנגדות חשמלית

Inverted Resistivity Section



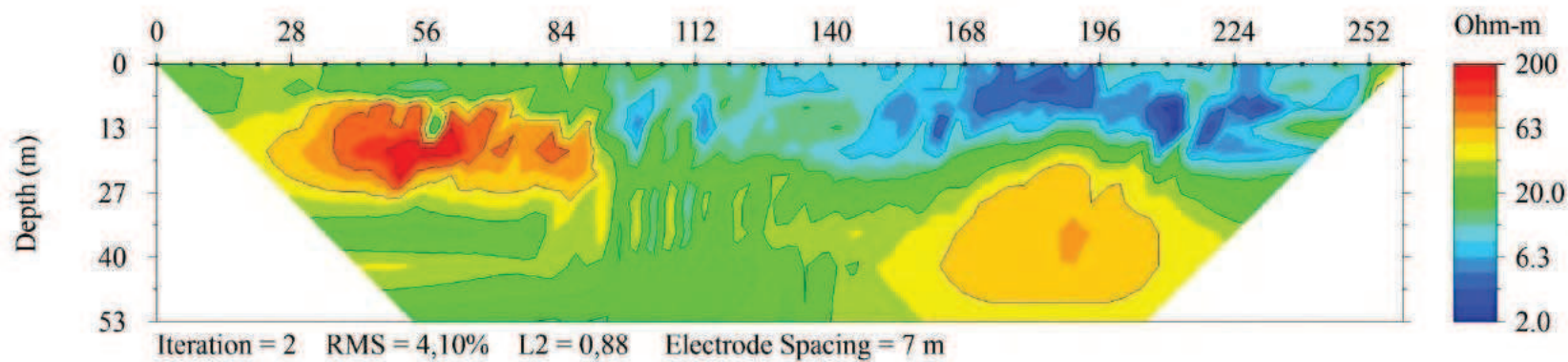
חתך ערכי התנגדות חשמלית (לאחר אינברסיה/עיבוד) - קו מס' 2.

ציר ה-X - אורך המדידה

ציר ה-Y - עומק המדידה

סקאלה צבעונית - ערכי התנגדות חשמלית

Inverted Resistivity Section



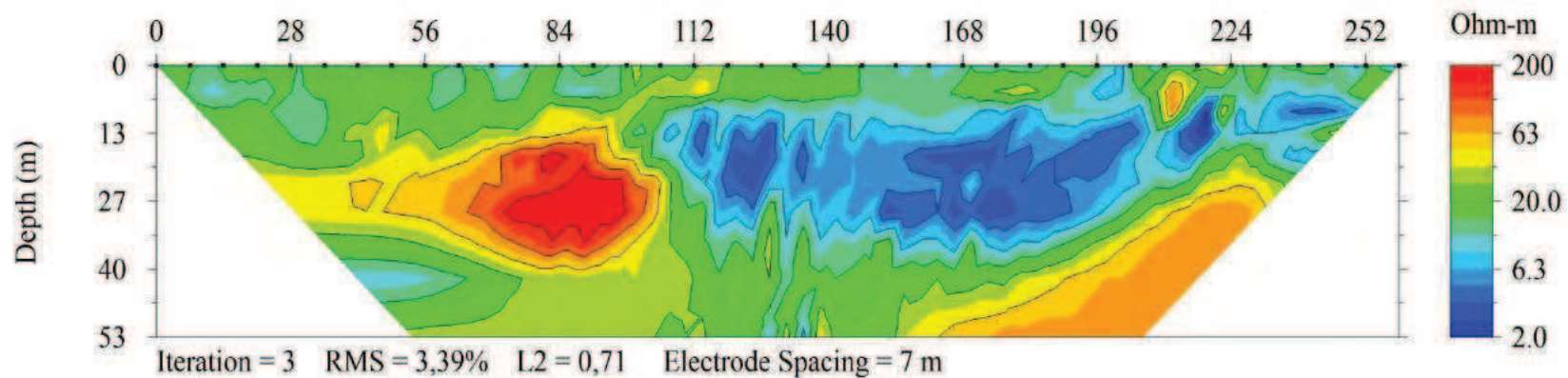
חתך ערכי התנגדות חשמלית (לאחר אינברסיה/עיבוד) - קו מס' 3.

ציר ה-X - אורך המדידה

ציר ה-Y - עומק המדידה

סקאלה צבעונית - ערכי התנגדות חשמלית

Inverted Resistivity Section



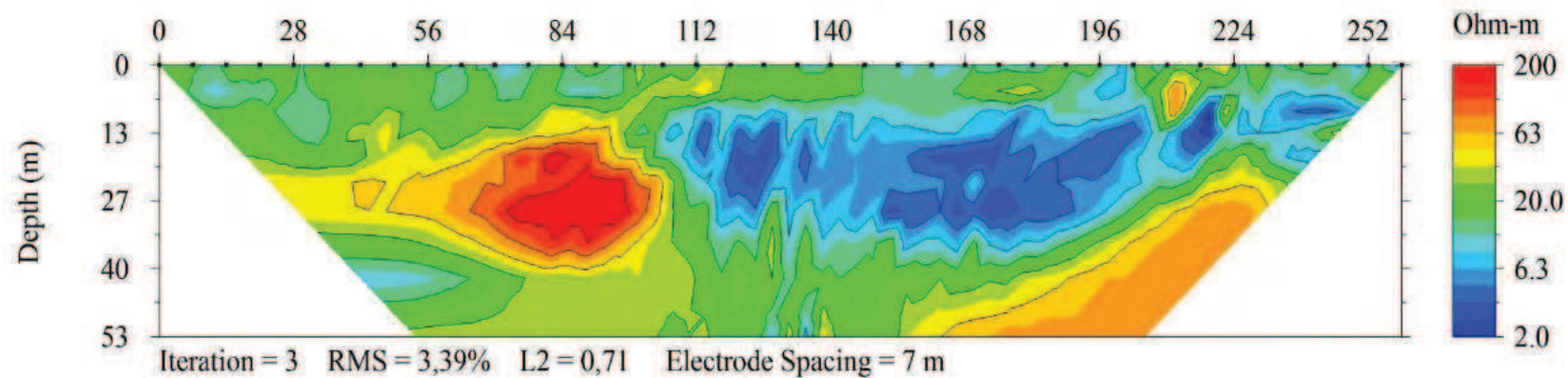
חתך ערכי התנגדות חשמלית (לאחר אינברסיה/עיבוד) - קו מס' 4.

ציר ה-X - אורך המדידה

ציר ה-Y - עומק המדידה

סקאלה צבעונית - ערכי התנגדות חשמלית

Inverted Resistivity Section



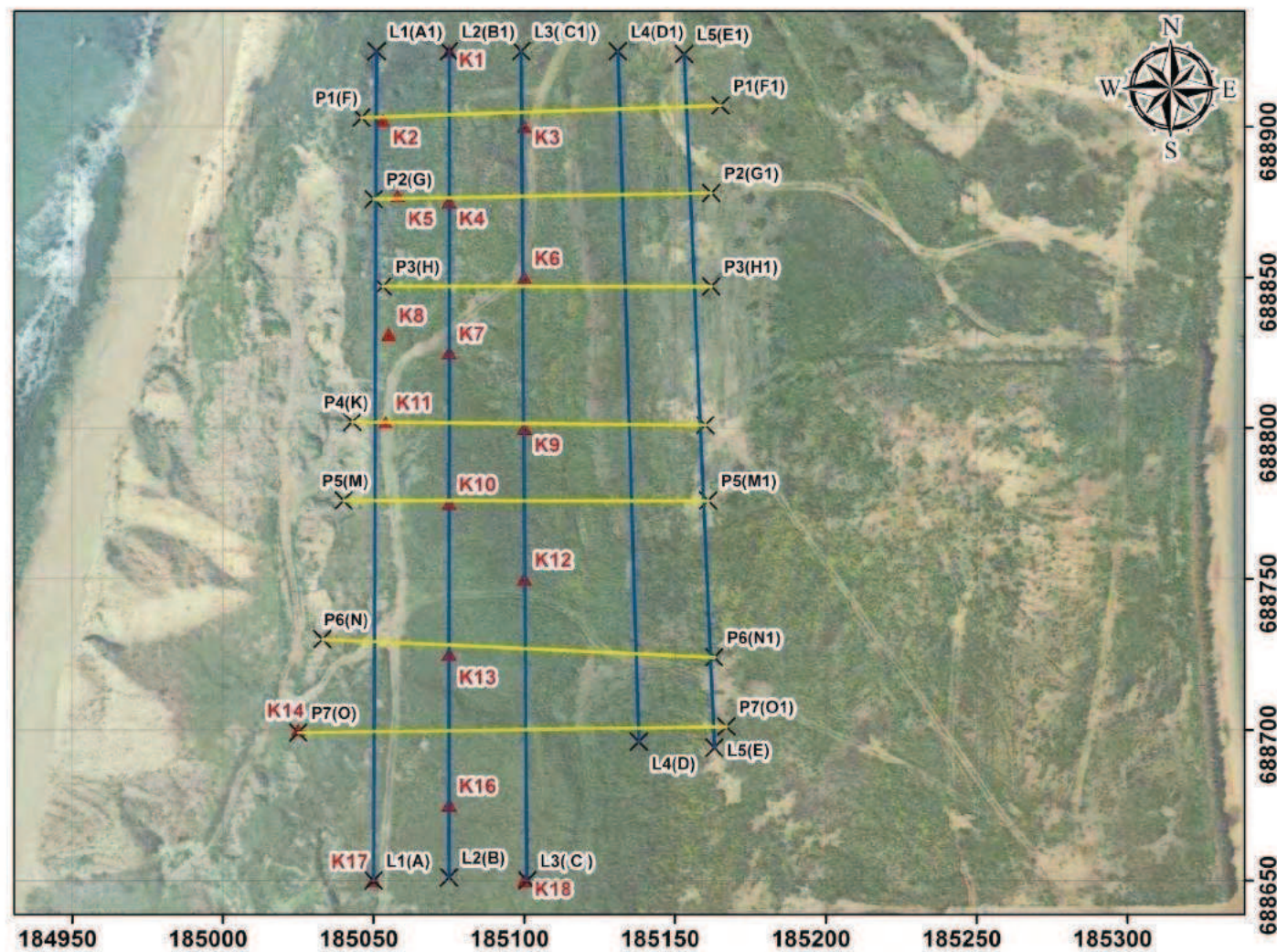
חתך ערכי התנגדות חשמלית (לאחר אינברסיה/עיבוד) - קו מס' 5.

ציר ה-X - אורך המדידה

ציר ה-Y - עומק המדידה

סקאלה צבעונית - ערכי התנגדות חשמלית

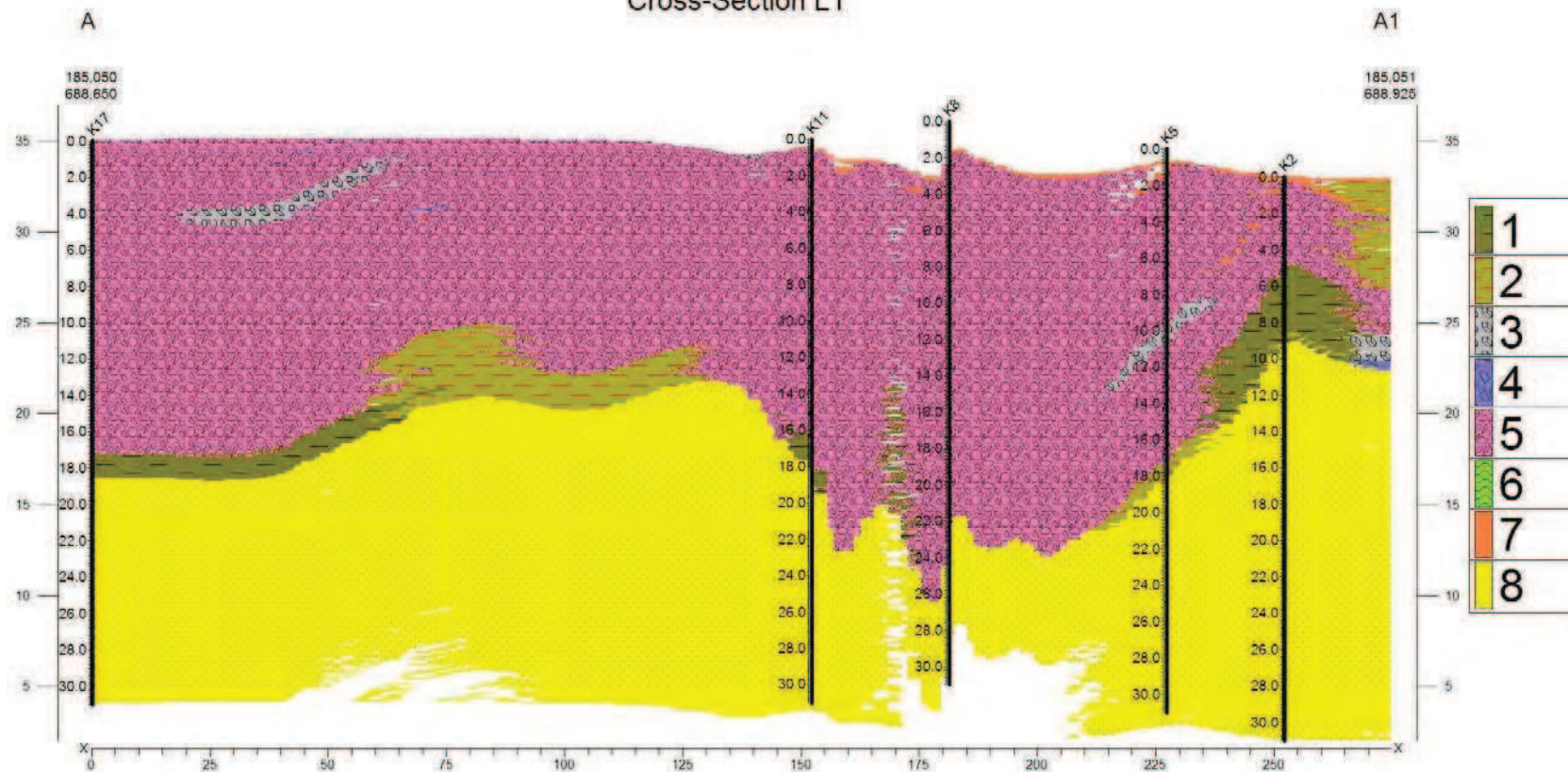
נספח ב'



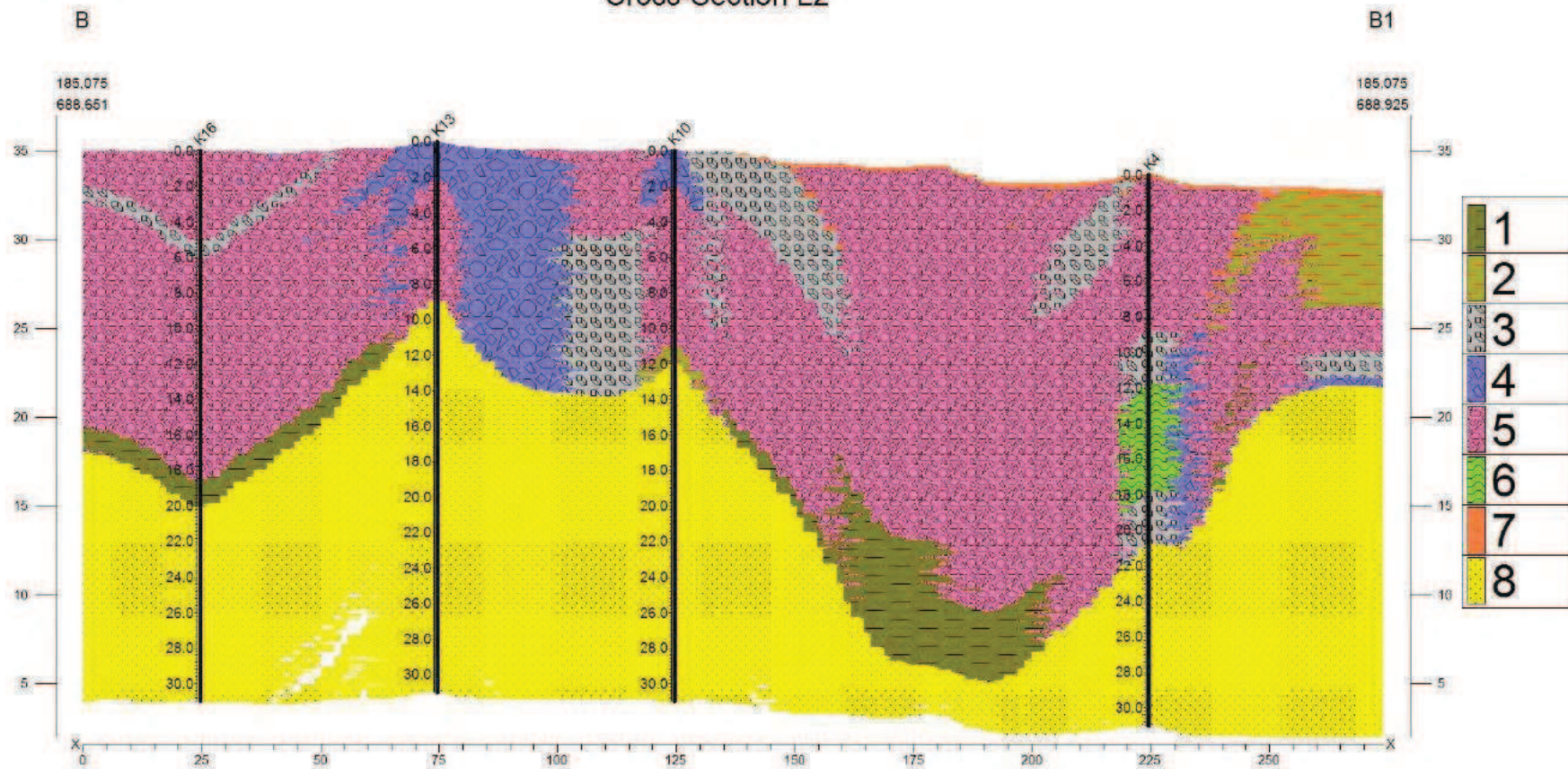
מקרא

חול, ריח חריף		1
חול, ריח קל		2
פסולת בניה		3
פסולת ביתית		4
פסולת מעורבת		5
תשטיפים		6
כיסוי		7
חול נקי		8

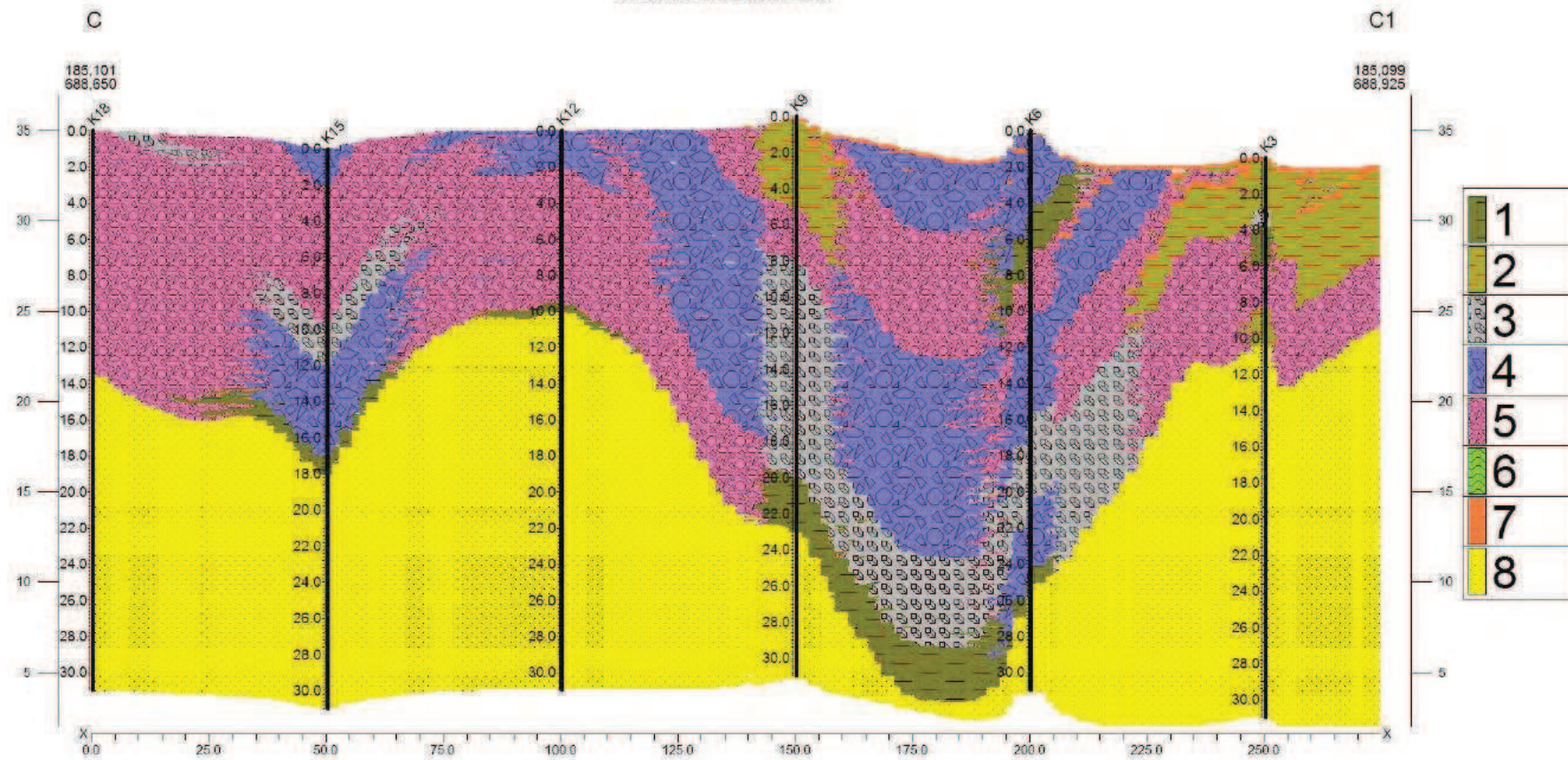
Cross-Section L1



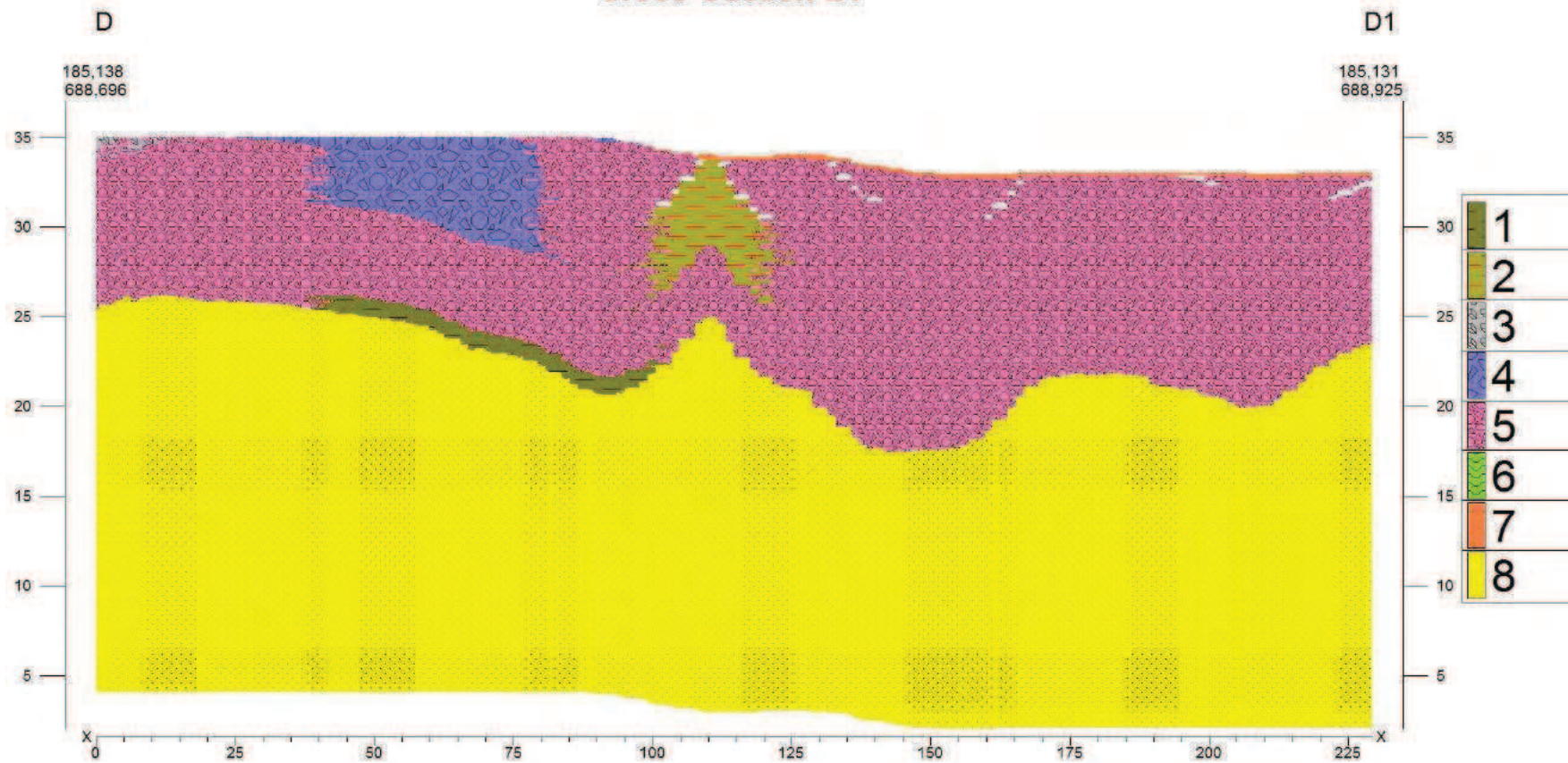
Cross-Section L2



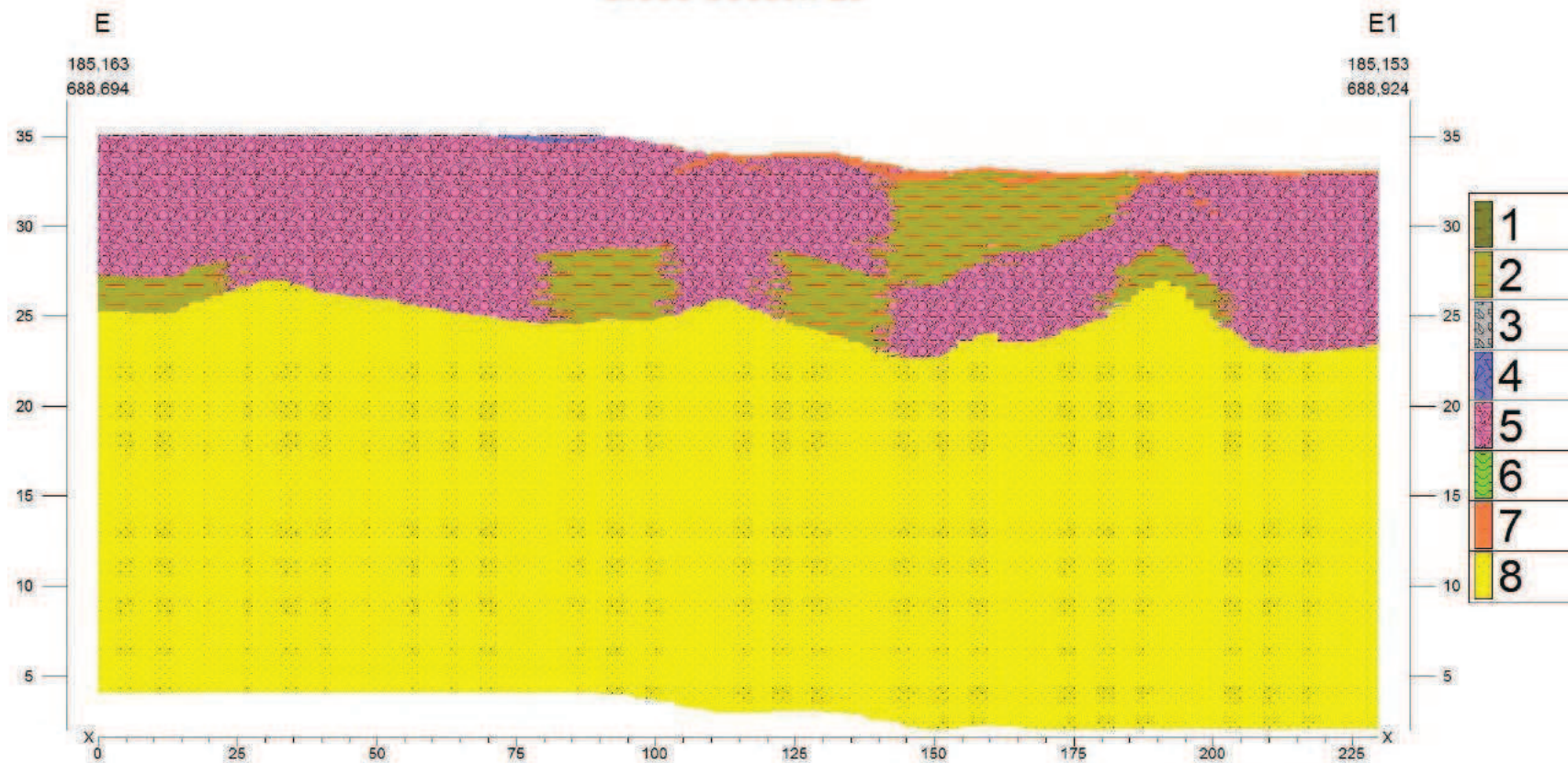
Cross-Section L3



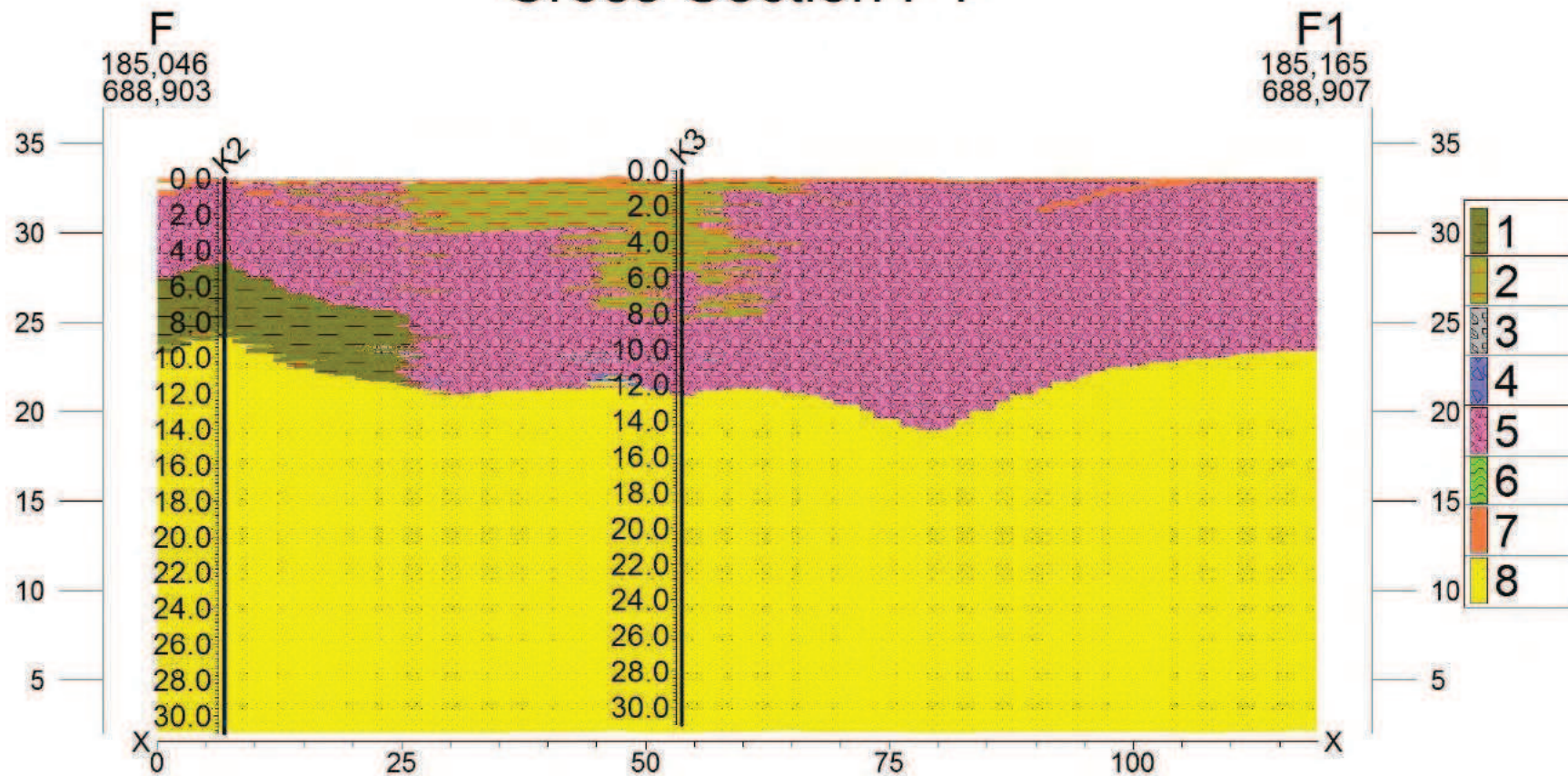
Cross-Section L4



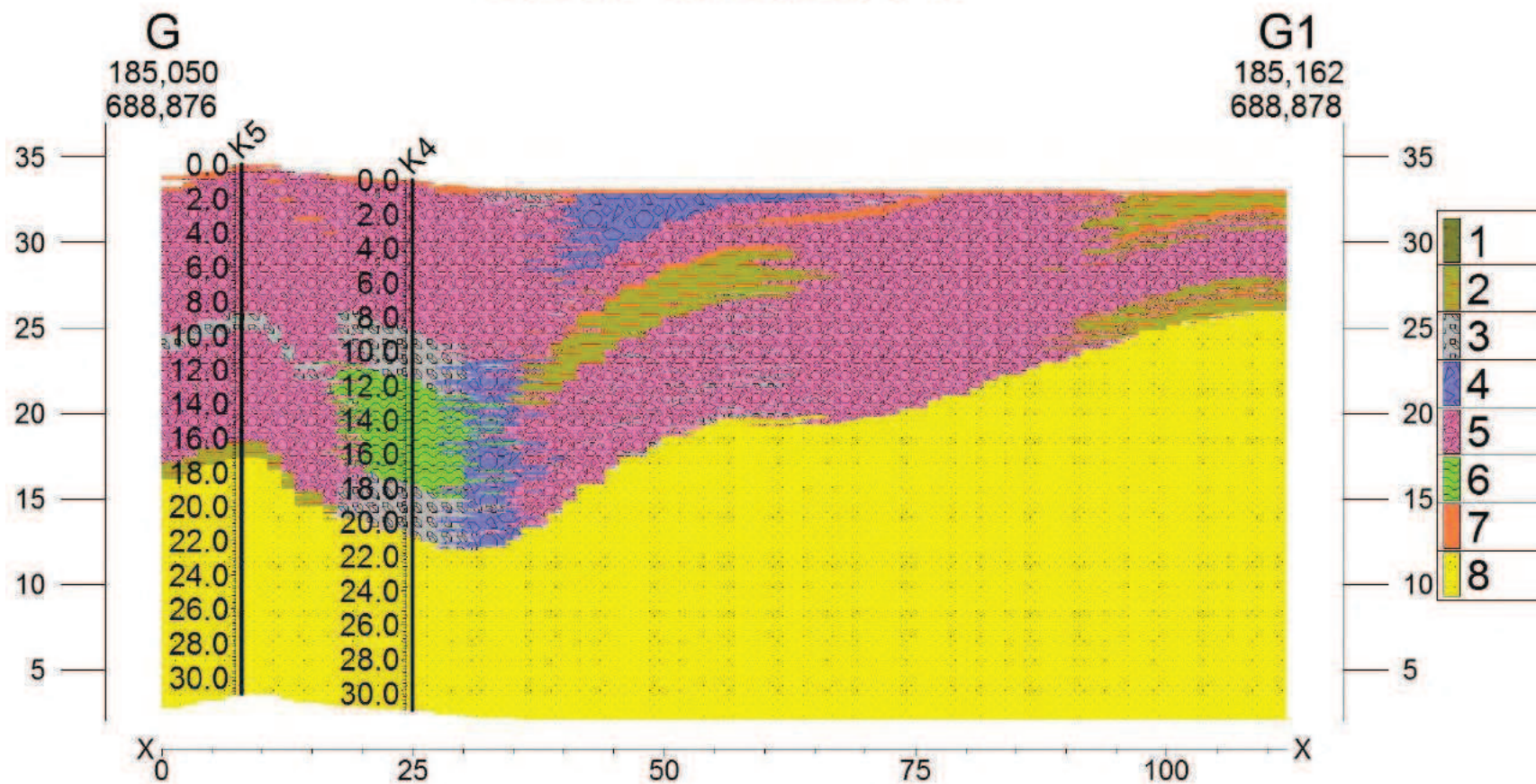
Cross-Section L5



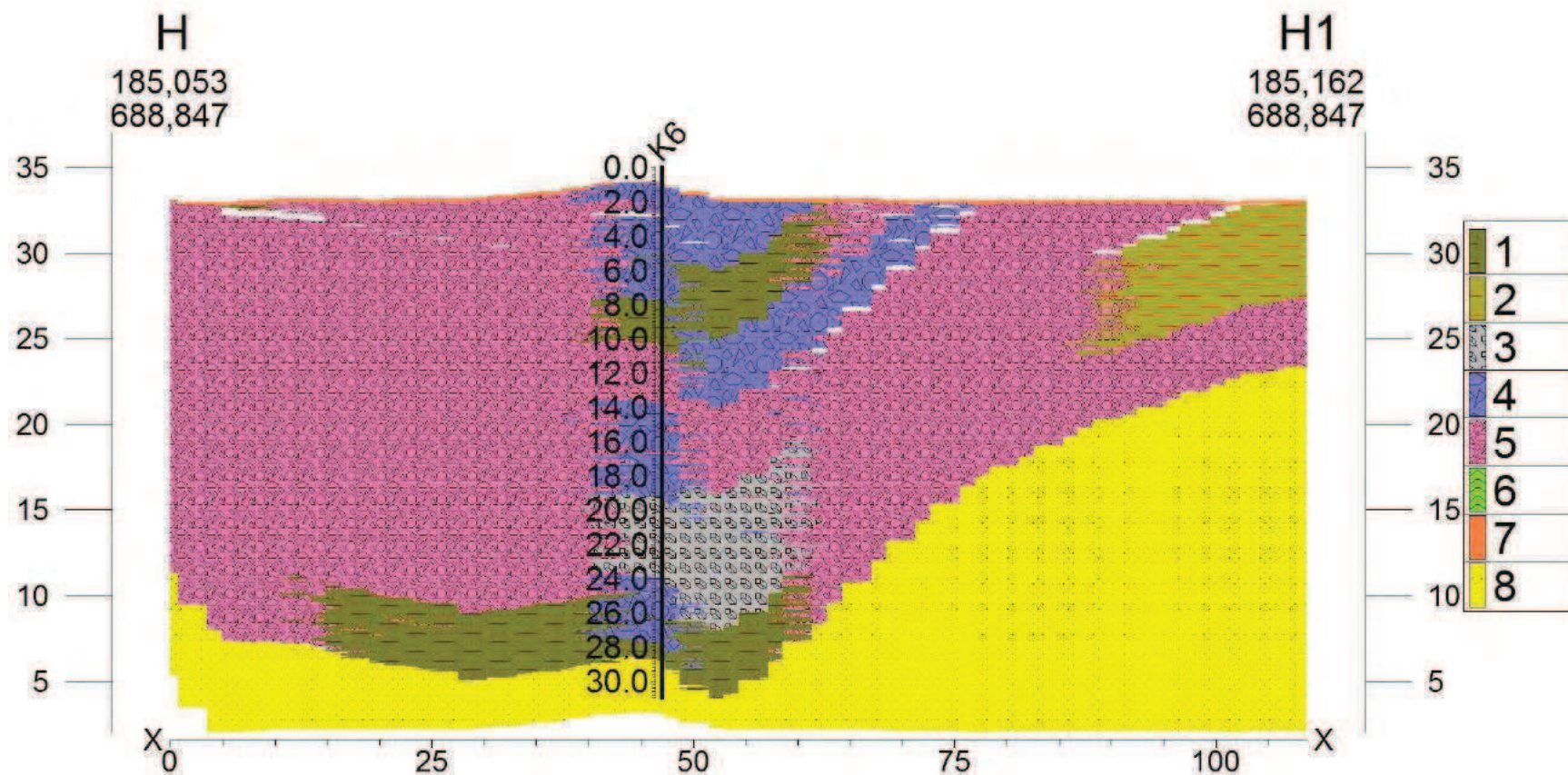
Cross-Section P1



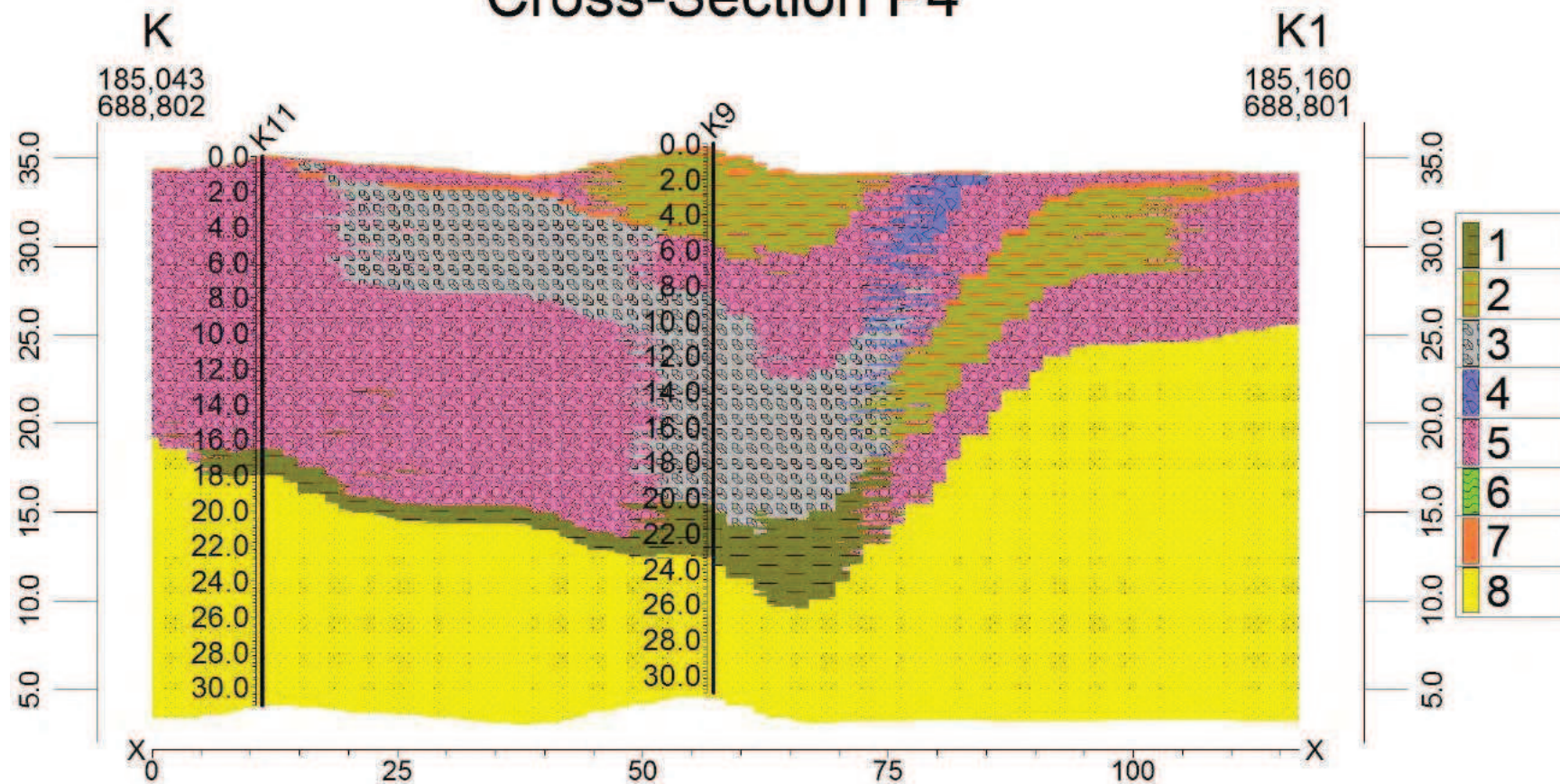
Cross-Section P2

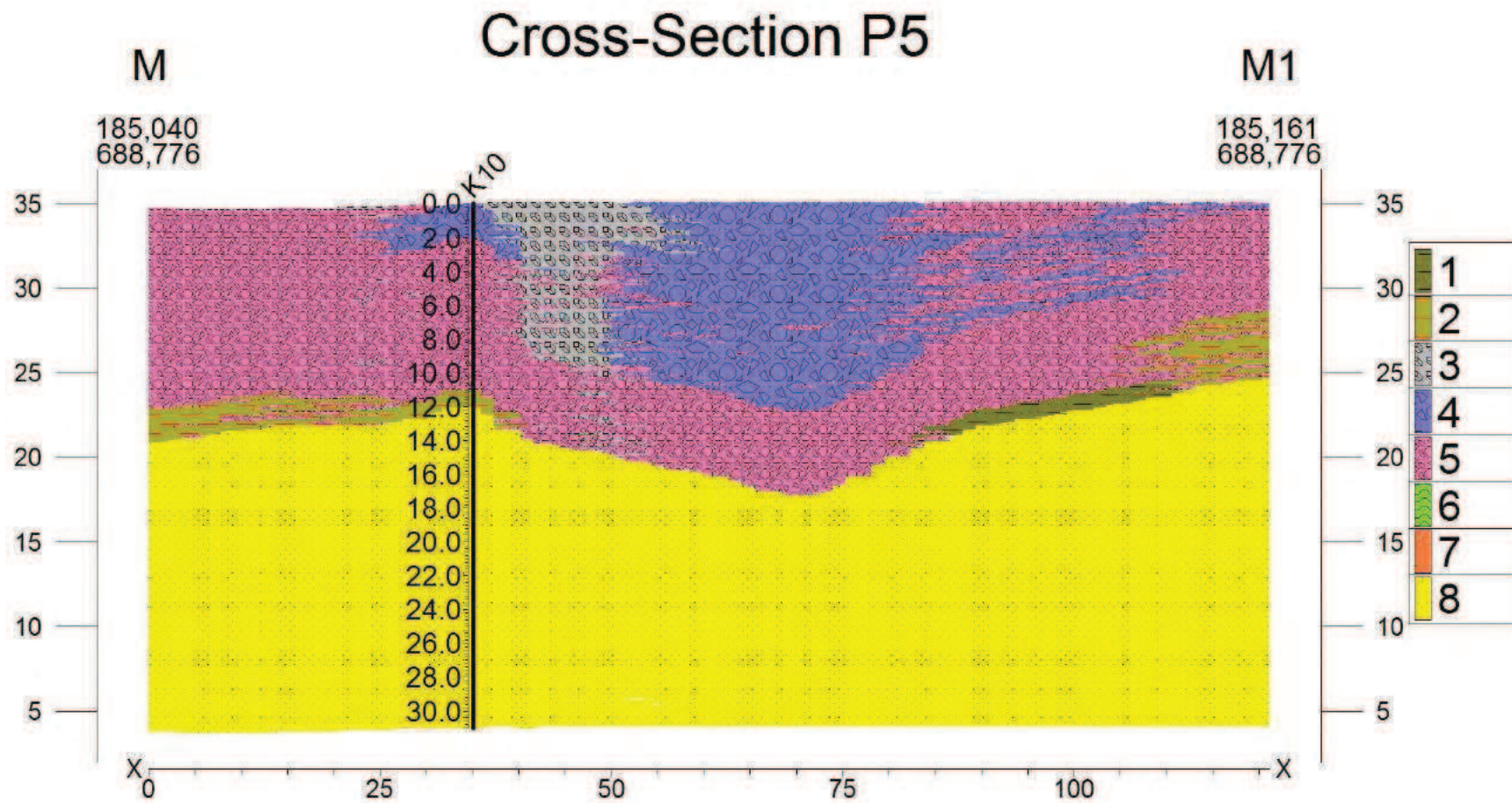


Cross-Section P3

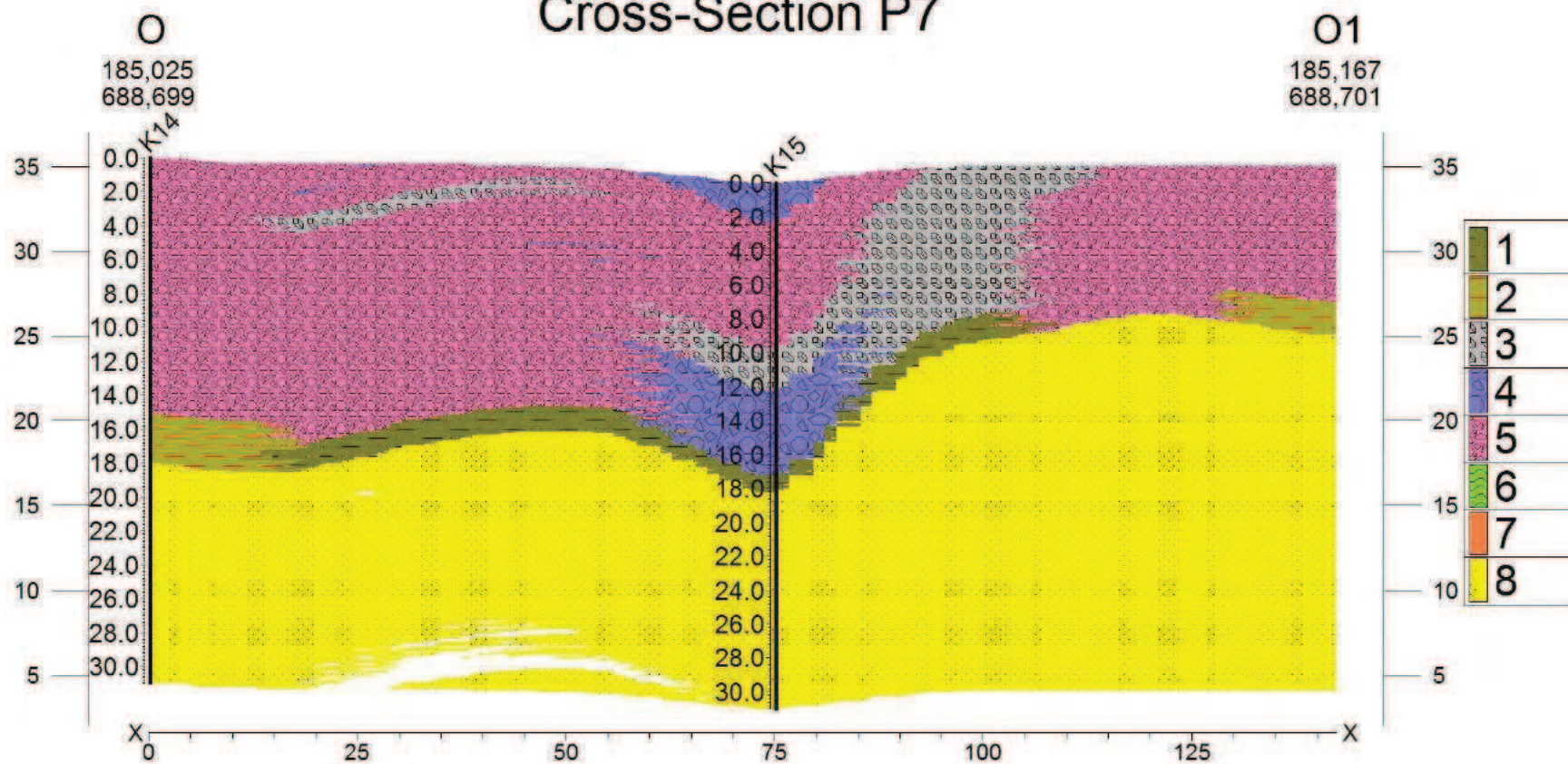


Cross-Section P4





Cross-Section P7



נספח ט' 4

שיטת קידוח מכונה סיבובית, 600 מ"מ	שם אס"פ נתניה	לקוח י.ד. ערן בע"מ	תאריך 14.09.2016	קאורדינטות 688925/185075 32.72	K1
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
				כיסוי: חול טיני לבנבן	0.0-0.2
	TPH (CWG)	2	2.0	קרקע חולית עם מעט פסולת באופן יחסי. גוון אפור כהה, ריח קל, לחות נמוכה. הפסולת מורכבת מניילונים ונייר	0.2-3.5
	TPH (CWG)	13.4	6.0	קרקע חולית (חול דק-בינוני) עם מעט פסולת, גוון אפור, לחות נמוכה, ריח קל. הפסולת מורכבת מניילונים ונייר	3.5-6.5
				פסולת מעורבת, גוון אפור כהה, לחה, ריח חריף מתהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מחתיכות פלסטיק, ניילונים, נייר, שברי אבן עד 15 ס"מ גודל	6.5-9.0
				פסולת בנין מורכבת משברי אבן עד 15 ס"מ בגודל, אבנים משתלבות, ניירות וחוטי מתכת סימני תשטיפים. ניסוי דיגום באמצעות ביילר לא מוצלח	9.0-10.5
				פסולת ביתית, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף, ניילונים, עטיפות, ניירות, פחיות, בדים.	10.5-11.0
	TPH (CWG)	19.6	12.0	קרקע טבעית: חול אפור בהיר עם מעט צורות כורכריים	11.0-20.0
סוף קידוח					20.0

קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח	K2
688902/185053 33.02	7.09.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 500 מ"מ	
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0	כיסוי: חול טיני בהיר				
0.02-4.8	פסולת: שברי אבן, שברי עץ, ניילונים, ברזל, פלסטיקים קטנים. קרקע: מרקם חולי דק בצבע אפור כהה, לחות נמוכה, ריח קל.	2.0	110.3	TPH DRO-ORO, TPH GRO, VOC	
4.8-8.5	קרקע: חול בינוני בצבע אפור כהה, כתמים של חול לבן לסרוגין, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי ריקבון.	6.0	120.6	TPH DRO-ORO, TPH GRO, VOC	
8.5-8.7	פסולת: לא קיימת קרקע: חול אפור-צהוב בהיר במרקם דק, ריח קל.				
8.7-9.0	קרקע: חול דק בהיר, הומגני ללא פסולת, ריח חריף של תהליכי ריקבון.				רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות
		9.0	121.2	TPH DRO-ORO, TPH GRO, VOC	DRO,ORO GRO,
9.0	סוף קידוח				

קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח	K3
688900/185100 33.5	25.09.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-0.2	כיסוי: חול טיני צהוב בהיר, יבש				
0.2-3.0	קרקע חולית עם מעט פסולת באופן יחסי. גוון אפור כהה, ריח קל, לחות בינונית. הפסולת מורכבת מחתיכות ניילונים ופלסטיק	2.0	12.2	TPH(CWG)	
3.0-4.0	פסולת בנין, אפורה כהה, לחה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני. קשיים בקדיחה בגוש קשה (אבן או ברזל).				
4.0-6.0	קרקע חולית עם מעט פסולת, גוון אפור כהה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, לחות בינונית. הפסולת מורכבת מניילונים, צינורות מתכת וכבלים	6.0	30.4	TPH(CWG) VOC	
6.0-8.5	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות גבוהה ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת ממניילונים, פלסטיקים, חוטי מתכת				
8.5-10.5	קרקע חולית (טבעית?) אפורה בהירה במגמת התבהרות בעומק, מעט פסולת. בעומק 10.5 מ' קרקע חולית אפרפרה בהירה, לחה, מעט חלוקי כורכר קטנים	10.0	65.6	TPH (CWG) VOC	
10.5	סוף קידוח				

קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח	K-4
688875/185075 33.64	22.09.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-0.2	כיסוי: חול טיני צהוב בהיר, יבש				החלפת מקדח
0.2-5.5	פסולת מעורבת , גוון אפור כהה, לחות נמוכה, ריח חלש, מורכבת מחתיכות מתכת, שברי אבן עד 25 ס"מ גודל, כבלים נייר, ניילונים	2.0	38.6	TPH(CWG) VOC	
5.5-9.0	פסולת מעורבת , גוון אפור כהה, לחות נמוכה, ריח חריף מתהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מחתיכות ניילונים, ניירות, כבלים, צמיגים, רשתות, שברי אבן.	6.0	77.5	TPH (CWG) VOC	
9.0-21.0	פסולת בנין, אפורה כהה, לחות גבוהה, אך לא מספיקה לדיגום תשטיפים, ריח חריף. מורכבת משברי אבן עד 40 ס"מ גודל, מוטים מרזל, חוטי מתכת, שברי עץ, ניילונים, כבלים. מעומק 11.5 מ'. סימני תשטיפים, בעומק 12.0 פסולת רוויה בתשטיפים. בעומק 18.0 נדגמו תשטיפים	12.0	73.3	TPH (CWG) VOC	ניטל מדגם תשטיפים מעומק 18.0 מ'
21.0-22.0	קרקע טבעית: חול אפור לך, מעט חלוקים קטנים של כורכר, בעומק 22.0 מ' חול אפור בהיר	22.0	71.1	TPH (CWG) VOC	
22.0	סוף קידוח				

קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח	K6
688850/185100 35	25/09/2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-0.2	כיסוי: חול טיני בהיר				
0.2-5.0	פסולת ביתית, אפורה כהה, לחות נמוכה, ריח כל,ניילונים מעדיפים, פלסטיקים, קרשים, חוטי מתכת, ניירות, עיתונים ובדים, מעט חומר קרקעי חולי	2.0	6.5	TPH- CWG	
5.0-7.5	קרקע: חול גס-בינוני בצבע אפור כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני.	6.0	97.4	TPH-CWG, מתכות, VOS, SVOC	
7.5-11.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, שברי אבן עד 25 ס"מ, צינורות מתכת, כבלים, ניילונים, פלסטיק, שברי עץ ונייר, חומר חולי גס				
11.0-16.5	פסולת ביתית, עלייה מהותית בתכולת הרטיבות, סימני תשטיפים (לא מספיק לדיגום), מורכבת בעיקר מנייר וניילונים	12.0	96.6	TPH CWG, מתכות, VOS, SVOC, SS2,SM2	SS=SPLIT SVOC SM= SPLIT METALS
16.5-21.2	פסולת בנין: שברי אבן רב עד 30 ס"מ, כבלים, חוטים, צינורות מתכת, ניילונים, ברזים.	18.0	128.5	TPH-CWG, VOC	
21.2-25.0	פסולת ביתית: אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריףניילונים, ניירות, עטיפות פלסטיק.				
25.0-26.0	קרקע חולית, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, עם מעט פסולת - ניילונים, פלסטיק. בעומק 26.0 מ' קרקע טבעית חולית אפורה עד אפורה בהירה, מעט חלוקים קטנים של כורכר				
26.0	סוף קידוח	26.0	145.2	TPH CWG, VOC	

קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח	K5
688877/185058 34.56	07/09/2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 500 מ"מ	
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-0.2	כיסוי: חול טיני בהיר				
0.2-6.0	פסולת: שברי אבן קטנים עד 5 ס"מ, ניילונים, מתכות, שברי עץ, חוטי ברזל וחתיכות פלסטיק קרקע: מרקם חולי בינוני בצבע אפור כהה, לחות נמוכה, ריח חריף.	2.0	89.1	TPH DRO-ORO, TPH GRO, VOC	רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות DRO,ORO,GRO
6.0-8.5	פסולת בלבד, ללא קרקע: ניילון וחלקי פלסטיק.	6.0	150.1	TPH DRO-ORO, TPH GRO, VOC	רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות DRO,ORO,GRO
8.5-9.5	פסולת בניין: שברי אבן עד 20 ס"מ וחוטי מתכת. קרקע: לא קיימת				
9.5-16.0	פסולת: ניילונים, פלסטיק, חוטי ברזל. קרקע: חול דק בינוני, גוון אפור כהה- שחור, לחות בינונית.				
16.0-16.5	קרקע: חול שחור כהה דק, ריח קל. פסולת: ניילונים בעיקר.				
16.5-17.0	קרקע: חול אפור בהיר, ללא פסולת, ממין חלקית.				
17.0-18.0	קרקע: חול לבן אפור בהיר, ללא פסולת, שברי כורכר קטנים עד 1 ס"מ.	18.0	28.6	TPH CWG, VOC,SV1	SV1=SPLIT VOC1
18.0	סוף קידוח				

קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח	
688825/185075	11.09.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 500 מ"מ	
K7					
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-0.2	כיסוי: חול טיני דק.				
0.2-3.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, מעט לחה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מניילונים, פלסטיק, חוטי מתכת, שברי עץ ואבן	2.0	25.6	TPH (CWG) VOC	
3.0-19.5	פסולת ללא שינוי מהותי. בהרכב מעדיפים ניילונים וניירות. בעומק 19.5 מ' קדיחה נתקעה בחומר קשה: גוש גדול של פסולת בנין או אבן גדולה או חתיכת ברזל. לא ניתן להמשיך קדיחה.	6.0	133.6	TPH (CWG) VOC SVOC	
19.5	סוף קידוח				

שם הפרויקט	שטת קידוח	קאורדינטות	תאריך	לקוח	עומק (מ')	פירוט	עומק (מ')
אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 500 מ"מ	688831/185055 36.08	08/09/2016	י.ד. ערן בע"מ			K8
שם הפרויקט	שטת קידוח	קאורדינטות	תאריך	לקוח	עומק (מ')	פירוט	עומק (מ')
אנליזות	הערות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	עומק (מ')	פירוט	עומק (מ')	עומק (מ')
0.0-0.2	כיסוי: חול טיני בהיר						
0.2-6.0	חול דק-בינוני (מטריקס) בגוון אפור כהה, לח, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני. פסולת עשירה בניילון, פלסטיק, בדים, שברי אבן עד 25 ס"מ, נייר, חוטי מתכת, שברי עץ רבים.	TPH(CWG)	13.5	2.0	רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות TPH		
6.0-9.0	פסולת מתכתית, סוללות, ניילון, חוטי חשמל, פסולת בנין, לא קיים חומר דק (קרקעי). גוון אפור כהה, מעט לחה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני	TPH (CWG) מתכות VOC CM1	49.3	6.0	רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות TPH VOC מתכות		
9.0-19.0	פסולת מעורבת בחומר חולי טיני במרקם בינוני-דק, גוון אפור כהה, לחה. הפסולת מורכבת מחתיכות פלסטיק ויריות ושקיות ניילון						
19.0-20.5	פסולת בנין מורכבת משברי אבן עד 2.0 ס"מ בגודל, מוטים וצינורות מתכת, אבן משתלבת, ניילון וניירות. בעומק 20.5 מ' סימני תשטיפים. ניסוי דיגום באמצעות ביילר לא מוצלח						
20.5-24.5	פסולת מורכבת בעיקר מניילונים, פחות שברי עץ, קופסאות מתכת קטנות, פלסטיק, אפורה כהה, לחה, ריח חריף						
24.5-25.5	קרקע טבעית חומה בהירה, ללא פסולת	TPH (CWG) SVOC SS1VOC	49.5	25.0	רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות TPH VOC		
25.5	סוף קידוח						

שם הפרויקט	שטת קידוח	קאורדינטות	תאריך	לקוח	עומק (מ')	פירוט	עומק (מ')
אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	688800/185100	14.09.2016	י.ד. ערן בע"מ	35.8		
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')	החלפת מקדח	0.0-0.2
TPH(CWG) VOC	25.6	2.0	קרקע חולית עם מעט פסולת באופן יחסי. גוון אפור כהה, ריח קל, לחות נמוכה. הפסולת מורכבת מניילונים וחתיכות מתכות שונות	0.2-5.0			
TPH (CWG) VOC SVOC מתכות	191.7	6.0	פסולת מעורבת, גוון אפור כהה, לחה, ריח חריף מתהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מחתיכות ניילונים, ניירות, צינורות ברזל, חוטי ניילון.	5.0-8.0			
TPH(CWG) VOC	190.2	12.0	פסולת בנין, אפורה כהה, לחה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני. מורכבת חומר חולי דק, שברי אבן עד 40 ס"מ גודל, צינורות-שברי מתכת, כבלים, חוטים וניילונים	8.0-17.5			
TPH (CWG) VOC	166.7	18.0	השכבה דומה לשכבה מעל. לחות בינונית גבוהה	17.5-20.0			
TPH (CWG) VOC	98.8		קרקע חולית עם מעט פסולת, גוון אפור, לחות גבוהה בינונית, ריח חריף. הפסולת מוצגת בחתיכות ניילונים ונייר. בעומק 23.0 מ' בגוון אפור בהיר עד לבנבן, ללא פסולת	20.0-23.0			
				סוף קידוח	23.0		

K10		קאורדינטות		תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח
		688775/185075		29.10.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות		
0.0-2.0	פסולת ביתית שהוזזה ממקום הטמנתה, אפורה, לחות נמוכה, ריח חלש, ניילונים בעיקר, ניירות, פלסטיק	2.0	1.1	TPH CWG			
2.0-11.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חלש, כבלים, ניילונים, קרשים, ניירות, קרטונים, מעט חומר קרקעי חולי	6.0	5.1	TPH CWG			
11.0-12.0	קרקע חולית, אפורה עם מעט פסולת						
12.0	חול לבנבן, בעל ריח חריף	12.0	17.8	TPH CWG			
12.0	סוף קידוח						

שם הפרויקט	שטת קידוח	קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט
K11	688802/185054 35.1	08.09.2016, 11.09.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 500 מ"מ
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-0.2	כיסוי: חול טיני בהיר				
0.2-6.0	פסולת מעורבת, אפורה, מעט לחה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מניילונים של שקיות, פלסטיק, שברי עץ, מעט חוטים ושברי אבן, מעט חומר קרקעי חולי דק.	2.0	16.2	TPH(CWG)	רק בימים הראשונים לפרויקט נשלחו אנליזות TPH
6.0-16.5	פסולת מעורבת, אפורה כהה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, לחות נמוכה, מורכבת מניילונים, חתיכות פלסטיק, שברי אבן. חומר קרקעי העדר	6.0	17.1	TPH (CWG)	המשך קידוח בתאריך 11.09.2016
16.5-18.0	קרקע טבעית: חול אפור בהיר דק-בינוני. קיים ריח חריף. בעומק 18.0 מ' חול בינוני בגוון אפור בהיר עד לבן, ריח חריף, לחות בינונית	18.0	5.5	TPH (CWG) מתכות	
18.0	סוף קידוח				

קאורדינטות		תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח
688750/185100 35		5.10.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ
K12					
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-2.0	פסולת ביתית שהוזזה ממקום הטמנתה: ניילונים ועטיפות פלסטיק	2.0	9.1	TPH(CWG)	
2.0-9.5	פסולת מעורבת בחומר חולי במרקם בינוני, גוון אפור כהה, לחה, ריח קל. הפסולת מורכבת מחתיכות פלסטיק, ניילון, חוטי מתכת, רשתות, שברי אבן עד 25 ס"מ גודל, אריחים, חתיכות מתכת קטנות	6.0	3.6	TPH(CWG) מתכות	
9.5-10.0	קרקע חולית (הול בינוני) מעורבת בפסולת, גוון אפור בהיר, לחות בינונית, ריח חריף, מורכבת מחתיכות ניילון ונייר				
10.0-11.0	חול אפור בהיר ללא פסולת	11.0	35.5	TPH(CWG) VOC SVOC	
11.0	סוף קידוח				

קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח	K13
688725/185075 35.5	05/10/2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-2.2	פסולת ביתית שהוזזה ממקום הטמנתה, יבשה, אפורה: ניילונים בעיקר, עטיפות פלסטיק ופלסטיק מסוגים שונים.	2.0	2.5	TPH CWG	
2.2-3.5	פסולת מעורבת, לחות נמוכה, אפורה, ריח חלש: ניילונים, ניירות, חוטי מתכת, שברי מתכת עד 15 ס"מ, שברי אבן עד 25 ס"מ, רשתות ניילונים, פלסטיקים, פקקים, קופסאות.	6.0	0.6	TPH CWG	
3.5-6.0	פסולת מעורבת דומה לשכב הנ"ל. הבדל בלחות גבוהה יותר, כן מופיע חומר קרקעי חולי בינוני				
6.0-9.5	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות גבוהה, ריח קל: ניילונים, ניירות, חוטי מתכת, שברי מתכת, קרקע חולית.				
9.0-13.0	פסולת מעורבת, אפורה, לחות גבוהה, ריח קל: ניילונים, ניירות, חוטי מתכת, שברי מתכת, קרקע חולית, אחוז חול הולך וגדל				
13.0	סוף קידוח: חול בינוני בצבע אפור בהיר ללא פסולת, מעט שברי כורכר.	13.0	25.6	TPH CWG, VOC	

קאורדינטות		תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח
688700/185025 35.5		06/10/2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ
K14					
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-2.0	פסולת מעורבת שהוזזה ממקום התמנתה, אפורה, לחות נמוכה, ריח חלש- בינוני, ניילונים, פלסטיק מסוגים שונים ושברי אבן קטנים (חצץ)	2.0	14.5	TPH CWG	
2.0-5.5	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פורוק חומר אורגני מתקדמים, שברי אבן גדולים עד 30 ס"מ, קרשים, צינורות פלסטיק, מוטות מתכת, ניילונים, חומר קרקעי חולי	5.0	9.5		
5.5-15.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פורוק חומר אורגני מתקדמים, ניילונים, קרשים, ניירות, חומר קרקעי חולי	6.0	10.6	TPH CWG	
		9.0	13.4		
		12.0	8.3	TPH CWG	
15.0-18.0	קרקע חולית, בהירה, מעט פסולת: ניילונים	16.0	17.5		
18.0	חול דק, בהיר עם חלוקי כורכר.	18.0	35.8	TPH CWG, VOC	
סוף קידוח					
18					

K15		קאורדינטות		תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח
		688700/185100 34		6.10.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ
עומק (מ')		פירוט		עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-2.0		פסולת ביתית שהוזזה ממקום התמנתה, אפורה, לחות נמוכה, ריח חלש, ניילונים בעיקר		2.0	6.5	TPH CWG	
2.0-5.5		פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פורוק חומר אורגני מתקדמים, בדים, ניילונים, שברי אבן, צינורות פלסטיק, חומר קרקעי חולי		3.0 4.0	10.6 18.7		
5.5-9.5		פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות גבוהה, ריח חלש, שברי עץ, ניילונים, נייר, גומי, כבלים, צינורות פלסטיק, חומר קרקעי חולי		6.0 7.0 9.0	13.4 12.4 6.5	TPH CWG	
9.5-12.0		פסולת בנין, שברי אבן עד 40 ס"מ גודל, חוטי מתכת, צינורות, כבלים וכו'		12.0	12.1	TPH CWG	
12.0-17.0		פסולת ביתית, אפורה כהה, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני מתקדמים, לחות בינונית, ניירות, ניילונים, מעט חומר קרקעי חולי					
17.0-18.0		קרקע חולית, אפורה עם מעט פסולת מורכבת בעיקר מניילונים					
18.0		קרקע נקיה, ללא פסולת, ריח חריף, לחות בינונית, חול בינוני-דק לבנבן		18.0	36.7	TPH CWG, VOC	
18.0		סוף קידוח					

שם הפרויקט		לקוח	תאריך	קאורדינטות	K16
שיטת קידוח	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	י.ד. ערן בע"מ	25/10/2016	688675/185075 35	
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
	TPH CWG	0.3	2.0	פסולת מעורבת שהוזזה ממקום הטמנתה: ניילונים, שברי אבן, קרשים, פלסטיקים.	0.0-2.0
		6.7	4.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה , לחות בינונית, ללא ריח: שברי עץ ואבן בעיקר, ניילונים, פלסטיקים, בדים, חוטים וצינורות מתכת, קרקע חולית	2.0-5.0
	TPH CWG	7.0	6.0	פסולת: צינורות וכבלים	5.0-6.0
	TPH CWG	18.5 1.3 3.5 6.7	11.0 12.0 15.0 18.0	פסולת מעורבת: צינורות, כבלים, ניילונים עם קרקע חולית, לחות בינונית	9.0-18.5
				חול דק, צבע בהיר, ריח חריף של תהליכי ריקבון. מעט פסולת ניילונים.	18.5-20.0
	TPH CWG	4.3	20.0	חול בהיר לח עם כורכר.	20.0
				סוף קידוח	20.0

שיטת קידוח	שם הפרויקט	לקוח	תאריך	קאורדינטות	K17
מכונה סיבובית, 600 מ"מ	אס"פ נתניה	י.ד. ערן בע"מ	25/10/2016	688650/185050 35	
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
	TPH CWG	11.7	2.0	פסולת: ניילונים, פלסטיק מסוגים שונים.	0.0-2.0
		12.8	4.0	פסולת מעורבת, לחות בינונית: חוטי ברזל, פלסטיק, שברי אבן קטנים עד 3 ס"מ, רשתות ניילון, בדים, קרקע חולית	2.0-7.5
	TPH CWG	9.5	6.0		
				פסולת מעורבת: ניילונים בעיקר, שברי אבן רב עד 3 ס"מ, פלסטיק, קרשים.	7.5-9.0
		17.5	10.0	פסולת מעורבת, לחות בינונית: שברי אבן, פלסטיק, קרשים, קרקע חולית	9.0-17.2
	TPH CWG	18.4	12.0		
		17.4	14.0		
				קרקע חולית עם מעט ניילונים	17.2-17.5
	TPH CWG, מתכות, VOC, SVOC	28.4	18.0	חול דק ללא פסולת בצבע אפור בהיר, לחות בינונית, ריח חריף.	17.5-18.5
				סוף קידוח: חול דק, אפור בהיר מעט שברי כורכר.	18.5

קאורדינטות	תאריך	לקוח	שם הפרויקט	שיטת קידוח	K18
688650/185100 35	13.10.2016	י.ד. ערן בע"מ	אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-2.0	פסולת מעורבת שהוזזה ממקום הטמנתה, אפורה, לחות נמוכה, ריח חלש, ניילונים בעיקר, פלסטיק, שברי אבן	2.0	13	TPH CWG	
		4.0	13.5	TPH CWG	
2.0-13.5	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פורוק חומר אורגני מתקדמים, שברי אבן, חתיכות ברזל, ברזים, מוטות מתכת, כבלים, ניילונים, קרשים, חומר קרקעי חולית	6.0	14.2		
		9.0	10.1		
		12.0	11.6	TPH CWG	
13.5-19.0	קרקע חולית, אפורה עם מעט פסולת מורכבת בעיקר מניילונים				
19.0	חול בהיר עם כורכר	19.0	16.3	TPH CWG	
19.0	סוף קידוח				

שם הפרויקט	שם לקוח	תאריך	קאורדינטות	שיטת קידוח	S1
אס"פ נתניה	י.ד. ערן בע"מ	28.09.2016	688925/185125 33.1	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
				כיסוי: חול טיני, בהיר, יבש	0.0-0.2
	TPH (CWG)	18.5	2.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מפלסטיק, מכלי פלסטיק, ניילונים, חתיכות מתכת ורשתות, חומר חולי	0.2-4.0
	TPH (CWG), VOC	170.1	6.0	שכבה דומה לשכבה הנ"ל. הבדל בעלית רטיבות עד גבוהה	4.0-6.0
				סוף קידוח	6.0

שיטת קידוח מכונה סיבובית, 600 מ"מ	שם הפרויקט אס"פ נתניה	לקוח י.ד. ערן בע"מ	תאריך 28.09.2016	קאורדינטות 688875/185025 33.9	S2
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
				פסולת מעורבת, אפורה, יבשה, ריח חלש, פקקים, סוללות, שברי פלסטיק וזכוכית	0.0-0.5
	TPH (CWG)	1.9	2.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות נמוכה, ריח חלש, מורכבת מניירות, קרשים, ניילונים, פלסטיק, חוטי מתכת, קרקע חולית	0.5-5.0
	TPH (CWG)	18.2	6.0	קרקע חולית (טבעית?), אפורה בהירה, מעט פסולת. בעומק 6.0 מ' קרקע חולית בהירה יותר, מעט חלוקי כורכר	5.0-6.0
סוף קידוח					6.0

שם הפרויקט	לקוח	תאריך	קאורדינטות	S3	שיטת קידוח מכונה
אס"פ נתניה	י.ד. ערן בע"מ	22.09.2016	688875/185125 34.45		סיבובית, 600 מ"מ
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
				כיסוי: חול טיני, בהיר, יבש	0.0-0.2
	TPH (CWG), VOC	63.1	2.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מניילונים מעדיפים, שברי עץ, אבן, חתיכות נייר, חוטי מתכת	0.2-6.0
	TPH (CWG), VOC	66.7	6.0	סוף קידוח	6.0

שם הפרויקט	לקוח	תאריך	קאורדינטות	S4	
מכונה סיבובית, 600 מ"מ	אס"פ נתניה	28/09/2016	688825/185025 34.45		
שיטת קידוח					
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
	TPH-CWG	2.6	2.0	פסולת יבשה: פקקים, שברי זכוכית ומתכות	0.0-0.5
				פסולת מעורבת, אפורה בהירה, לחות נמוכה, ריח חלש, שקיות ניילון, קרטונים, ניירות פלסטיק, מוטות ברזל, קרקע חולית (חול בינוני)	0.5-5.5
	TPH-CWG	12.7	6.0	שכבה דומה לשכבה הנ"ל. הבדל - עליה באחוז קרקע חולית	5.5-6.0
				סוף קידוח	6.0

שם הפרויקט	שטת קידוח	קאורדינטות	תאריך	לקוח	S5
אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	688825/185125 35.4	28/09/2016	י.ד. ערן בע"מ	
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-0.2	כיסוי: חול טיני דק				
0.2-6.0	פסולת מעורבת: ניילונים, עטיפות פלסטיק וחתיכות פלסטיק קשיח, שברי עץ רב.	2.0	69.5	TPH-CWG VOC	
		6.0	65.8	TPH-CWG VOC	
6	סוף קידוח				

שיטת קידוח	שם הפרויקט	לקוח	תאריך	קאורדינטות	S6
מכונה סיבובית, 600 מ"מ	אס"פ נתניה	י.ד. ערן בע"מ	29.10.2016	688775/185025 35.7	
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
	TPH (CWG)	5.3	2	פסולת ביתית שהוזזה ממקום הטמנתה, אפורה, יבשה, ריח קל, ניילונים ופלסטיק	0.0-2.5
	TPH (CWG)	12.1	6.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חלש, ניילונים, חוטי מתכת, כבלים, רשתות וחתיכות פלסטיק, צינורות מתכת	2.5-6.0
סוף קידוח					6.0

שם הפרויקט	שטת קידוח	קאורדינטות	תאריך	לקוח	עומק (מ')	פירוט	עומק (מ')
אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	688775/185125 35.1	29.09.201 6	י.ד. ערן בע"מ			
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')	פירוט	עומק (מ')
				פסולת ביתית שהוזזה ממקום הטמנתה, אפורה, יבשה, ריח קל, ניילונים ופלסטיק	0.0-1.5		
	TPH (CWG) VOC	58.2	2.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני, מורכבת מקרקע חולית, חתיכות ניילונים ופלסטיק	1.5-5.5		
	TPH (CWG)	10.6	6.0	קרקע חולית (טבעית?), אפורה כהה ובמקומות יותר בהירה, מעט פסולת בניין: אריחים, חוטי מתכת	5.5-6.0		
				סוף קידוח	6.0		

שיטת קידוח מכונה סיבובית, 600 מ"מ	שם הפרויקט אס"פ נתניה	לקוח י.ד. ערן בע"מ	תאריך 05/10/2016	קאורדינטות 688725/185025 35.2	S8
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
	TPH CWG	0.7	2.0	פסולת ביתית שהוזזה ממקום הטמנתה, אפורה, לחות נמוכה עד יבשה, ריח חלש, ניילונים ופלסטיקים בעיקר	0.0-2.0
				פסולת ביתית: אפורה כהה, אפורה כהה, ריח חלש, ניילונים, נייר ופלסטיק, מעט חומר חולי דק	2.0-4.0
	TPH CWG	2.7	6.0	פסולת בנין: אפורה, לחות נמוכה, ריח חלש, שברי אבן עד 6 ס"מ, מתכות וחוטי מתכת, מעט חומר חולי דק.	4.0-6.0
				סוף קידוח	6.0

שם הפרויקט	לקוח	תאריך	קאורדינטות	S9	
מכונה סיבובית, 600 מ"מ	אס"פ נתניה	י.ד. ערן בע"מ	688725/185125 34.5		
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')
	TPH CWG	12.8	2.0	פסולת ביתית שהוזזה ממקום התמנתה, אפורה, לחות נמוכה עד יבשה, ריח חלש, ניילונים ופלסטיקים בעיקר.	0.0-2.0
		13.5 17.1	3.0 5.0	פסולת מעורבת, אפורה כהה, לחות בינונית, ריח חריף של תהליכי פירוק חומר אורגני מתקדמים, מתכות, שברי	2.0-6.0
	TPH CWG	17.5	6.0		
סוף קידוח					6.0

שם הפרויקט	שטת קידוח	קאורדינטות	תאריך	לקוח	עומק	פירוט	עומק (מ')
אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	688675/185025 35.2	13.10.2016	י.ד. ערן בע"מ			
הערות	אנליזות	PID (ppm)	עומק דגימה (מ')	פירוט	עומק (מ')		
	TPH (CWG)	6.3	2.0	פסולת מעורבת, אפורה, לחות בינונית, ריח בינוני, ניילונים, פלסטיק, שאריות עיתונים, קרשים, בדים, חטיחות ברזל, צמיגים	0.0-2.0		
	TPH (CWG)	15.2	6.0	פסולת מעורבת, אפורה, לחות בינונית, ריח בינוני, ניילונים, פלסטיק, בדים, קרשים, מעט שברי בטון, פחים וקרקע חולית	2.0-6.0		
				סוף קידוח	6.0		

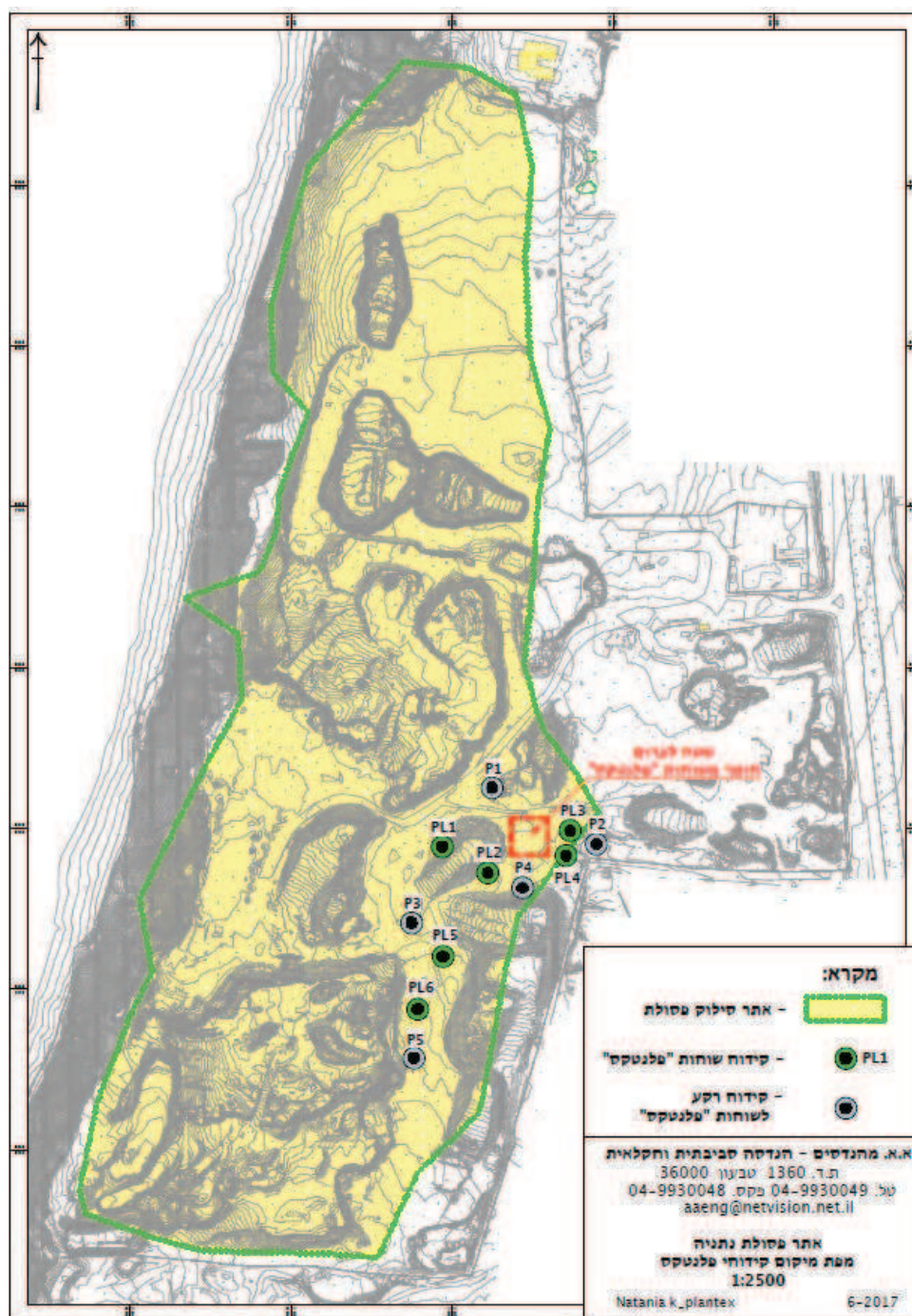
שם הפרויקט	שטת קידוח	קאורדינטות	תאריך	לקוח	S11
אס"פ נתניה	מכונה סיבובית, 600 מ"מ	688750/185050 34.4	25/10/2016	י.ד. ערן בע"מ	
עומק (מ')	פירוט	עומק דגימה (מ')	PID (ppm)	אנליזות	הערות
0.0-2.0	פסולת ביתית, אפורה, לחות נמוכה, ריח חלש: פלסטיקים וניילונים.	2.0	6.8	TPH CWG	
2.0-3.5	פסולת מעורבת אפורה כהה, לחות בינונית, ריח קל, ניילונים ופלסטיק עם קרקע חולית				
3.5-6.0	פסולת מעורבת: שברי אבן ומתכת, חתיכות פלסטיק וקרשים עם קרקע חולית.	4.0	12.1		
		6.0	7.5	TPH CWG	
6.0	סוף קידוח				

נספח י'

תוצאות בדיקת שוחות פלנטקס – יוני 2017

1. רקע

כחלק מביצוע הבדיקות המקדימות עבור שלב ב' באתר אס"פ נתניה, התבצע סקר שמטרתו לבחון את ריכוז המזהמים בשוחות החשודות כאלו ששימשו להחדרת שפכי פלנטקס וסביבתם.



2. תוצאות

מוצגות להלן תוצאות בדיקות המעבדה שבוצעו ל-6 שוחות פלנטקס (PL1÷PL6), 5 קידוחי הרקע (P1÷P5) ולערמת הקרקע שהוצאה מן השוחות במהלך הנמכתן.

הבדיקות התבצעו בהתאם למפרט שהוגש למשרד להג"ס בתאריך 28/2/17.

נטילות לאנליזות מעבדה נלקחו מן המדגמים מעומק:

2 מ'.

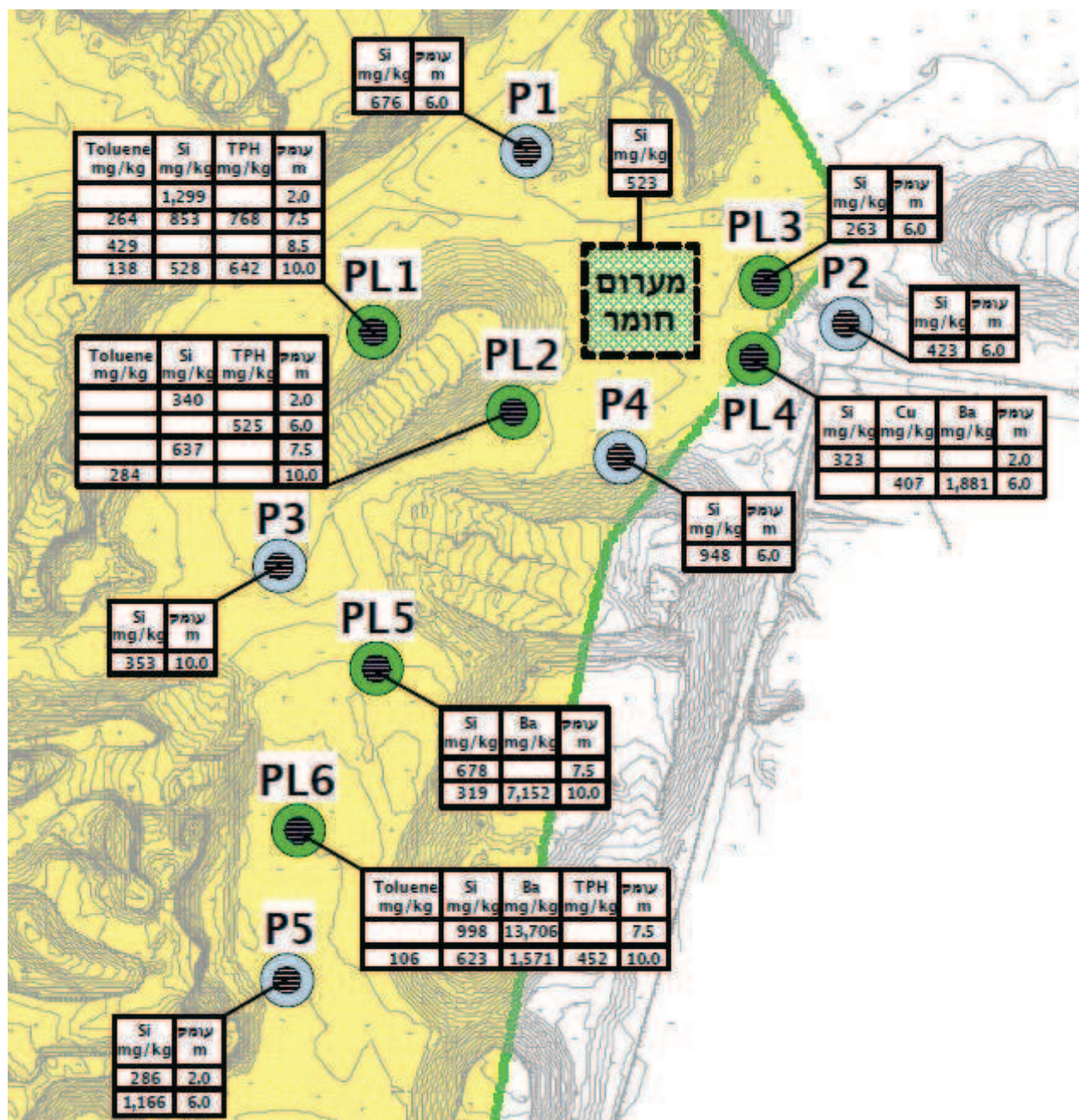
6 מ'.

10 מ'.

כאשר נמדד ערך PID גבוה במדגם מעומק אחר מאלו המצוינים להלן, דוגמה זו ג"כ נשלחה לבדיקת VOC. כמו כן, במקרים מסוימים לא ניתן היה לדגום מסיבות טכניות מן העומק הספציפי שצוין (חללים, קושי עבירות וכו'), לכן נלקח מדגם מעומק אחר.

3. מפת חריגות

במפה המוצגת להלן מוצגות כל החריגות ביחס לערכי סף מותרים למסחר ולתעשייה, שנתגלו בשוחות פלנטקס ובקידוחי הרקע שנקדחו סביב השוחות.



4. תוצאות בדיקות TPH

Sample	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
Depth	mg/kg					
2m	<55	<55	<55	<55	-	-
6m	-	525	<55	<55	-	-
7.5m	768	-	-	-	191	170
10m	642	-	-	<55	-	452
11.5m	-	159	197	-	217	-

Sample	P1	P2	P3	P4	P5
Depth	mg/kg				
2m	<55	<55	-	<82	<55
6m	<55	<82	-	<55	<55
10m	<55	<55	<55	<55	<55

5. תוצאות סריקת מתכות

קידוחי פלנטקס

PL3			PL2			PL1			חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	קידוח
11.5	6	2	11.5	6	2	10	7.5	2	(mg/kg)	עומק
<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000		כסף (Ag)
675.7	2447.9	12374.7	1123.4	2619.6	30675.4	958.9	2073.1	4674.3		אלומיניום (Al)
<5.000	<1.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	17, 17, 20	ארסן (As)
5.3	4.5	6.1	6.5	4.1	11.6	26.1	7.1	8.7	- , 20	בורון (B)
8.8	11.0	33.4	12.7	546.9	70.7	569.7	61.7	264.4	500, 625, 500	באריום (Ba)
<0.100	<0.100	0.4	<0.100	0.1	1.0	<0.100	<0.100	0.2		בריליום (Be)
49685.0	77105.4	52962.6	27310.9	36978.0	5685.2	16313.2	76615.2	81096.0		סידן (Ca)
<2	<2.000	<2.000	<2	<2.000	<2.000	<2.000	<2.000	<2.000	10, 30, 2	קדמיום (Cd)
<1.000	<1.000	5.0	<1.000	1.3	12.9	<1.000	<1.000	2.8		קובלט (Co)
2.6	6.9	21.0	2.3	11.0	46.7	3.6	6.0	17.8	150, 400, 100	כרום (Cr)
1.4	1.9	6.6	2.4	9.6	12.3	5.6	14.7	31.5	150, 190, 100	נחושת (Cu)
899.8	2400.7	11115.1	1013.7	3235.8	24454.9	1552.6	4556.6	9398.3		ברזל (Fe)
<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000		כספית (Hg)
115.8	450.2	1390.6	273.1	364.6	3093.8	177.0	463.0	733.6		אשלגן (K)
<1	2.9	14.6	<1	2.4	22.7	<1.000	1.7	4.2		ליתיום (Li)
206.8	792.3	1664.0	201.5	1115.0	3417.4	375.3	719.9	2235.2		מגנזיום (Mg)
4.5	21.5	252.8	7.6	65.2	516.4	5.9	43.5	212.6	2000, 6000, 2000	מנגן (Mn)
<1	<1.000	<1.000	<1	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	3.5		מוליבדן (Mo)
403.7	1185.6	1256.3	459.9	733.9	1619.1	1288.1	926.8	1237.9		נתרן (Na)
5.9	2.6	11.7	4.8	47.8	28.8	4.9	7.8	22.2	130, 150, 100	ניקל (Ni)
416.7	601.1	830.1	445.6	467.0	816.6	424.2	432.6	584.0		זרחן (P)
1.4	<1.000	<1.000	<1.000	4.5	<1.000	2.4	11.9	192.0	250, 1000, 100	עופרת (Pb)
24298.0	26402.2	97.9	22417.1	349.0	238.7	10795.5	38677.7	305.6		גופרית (S)
<3.0	<3.000	<3.000	<3.0	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	4.4		אנטימון (Sb)
<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	5, 100, 10	סלניום (Se)
<3	262.5	178.8	5.5	637.3	340.2	528.2	853.0	1299.4	20, 200, 20	צורן (Si)
<3	<3.000	<3.000	<3	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	9.1		בדיל (Sn)
78.7	977.0	757.4	54.2	301.6	159.1	83.6	329.6	283.6		סטרונציום (Sr)
47.3	89.1	355.2	85.5	87.7	883.6	82.5	72.1	149.5		טיטניום (Ti)
<1	<1.000	<1.000	<1	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000		תלום (Tl)
1.8	3.9	22.8	1.7	5.5	55.7	3.0	4.3	11.0		ונדיום (V)
64.9	107.5	18.7	14.3	443.1	43.4	21.9	65.6	122.9	300, 2500, 250	אבץ (Zn)

PL6		PL5		PL4		חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	קידוח
10.5	7.5	11.2	8.5	6	2	(mg/kg)	עומק
<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000		כסף (Ag)
756.6	2576.9	314.5	3958.4	3386.6	27769.1		אלומיניום (Al)
<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	17, <u>17</u> , 20	ארסן (As)
5.9	6.3	3.3	6.7	5.1	7.6	-, -, 20	בורון (B)
1571.1	13706.4	12.8	7152.4	1881.2	61.4	500, <u>625</u> , 500	באריום (Ba)
<0.100	0.1	<0.100	0.1	0.1	0.9		בריליום (Be)
16552.2	66050.4	457.5	70256.4	10955.1	8127.0		סידן (Ca)
<2.000	<2.000	<2.000	<2.000	<2.000	<2.000	10, <u>30</u> , 2	קדמיום (Cd)
<1.000	2.3	<1.000	2.3	1.6	10.1		קובלט (Co)
3.2	12.3	<1.000	8.7	20.6	46.8	150, <u>400</u> , 100	כרום (Cr)
2.4	5.0	1.1	8.4	406.7	13.2	150, <u>190</u> , 100	נחושת (Cu)
987.9	3382.0	202.7	4477.5	4140.7	23698.7		ברזל (Fe)
<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000		כספית (Hg)
146.0	401.9	73.5	578.3	610.7	2784.0		אשלגן (K)
<1.000	25.3	3.8	3.4	3.0	26.0		ליתיום (Li)
218.8	1052.7	114.7	1228.4	579.8	2766.2		מגנזיום (Mg)
5.1	96.5	5.0	128.8	21.1	355.6	2000, <u>6000</u> , 2000	מנגן (Mn)
<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000			מוליבדן (Mo)
607.1	1113.0	1085.5	1261.0	959.2	1862.6		נתרן (Na)
2.0	9.9	1.2	6.8	48.5	24.7	130, <u>150</u> , 100	ניקל (Ni)
472.1	495.6	272.9	625.0	631.2	962.8		זרחן (P)
2.6	3.4	<1.000	3.3	14.5	<1.000	250, <u>1000</u> , 100	עופרת (Pb)
12247.5	1589.2	48.4	1242.8	6716.6	151.2		גופרית (S)
<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000		אנטימון (Sb)
<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	5, <u>100</u> , 10	סלניום (Se)
622.9	998.1	319.0	678.3	157.6	323.4	20, <u>200</u> , 20	צורן (Si)
<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	34.6	<3.000		בדיל (Sn)
226.5	282.2	2.6	310.7	177.1	130.3		סטרונציום (Sr)
38.8	86.5	30.7	120.9	167.0	641.7		טיטניום (Ti)
<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000		תליום (Tl)
1.5	5.7	<1.000	7.8	6.1	55.4		ונדיום (V)
26.3	129.0	5.5	55.8	114.1	39.4	300, <u>2500</u> , 250	אבץ (Zn)

קידוחי רקע

קידוח	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	P1			P2			P3	10 DUP
עומק	(mg/kg)	10	6	2	10	6	2	10	10
כסף (Ag)		<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<5
אלומיניום (Al)		22626.9	1053.86	1087.1	11755.5	1303.2	1323.8	981.7	898.0
ארסן (As)	17, 17, 20	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	<5
בורון (B)	-, -, 20	7.7	<3.000	5.0	4.0	<3.000	4.7	5.2	<5
באריום (Ba)	500, 625, 500	46.4	15.8	14.2	28.8	15.7	15.5	35.1	14.0
בריליום (Be)		0.8	<0.100	<0.100	0.4	<0.100	<0.100	<0.100	<2
סידן (Ca)		19730.3	64136.3	87056.0	2109.9	28731.4	38355.0	106747.0	70752.0
קדמיום (Cd)	10, 30, 2	<2.000	<2.000	<2.000	<2.000	<2.000	<2.000	<2.000	<2
קובלט (Co)		10.4	<1.000	<1.000	4.9	<1.000	<1.000	<1.000	<2
כרום (Cr)	150, 400, 100	39.565	3.6	3.5	19.1	3.4	3.5	3.5	4.0
נחושת (Cu)	150, 190, 100	11.1	1.6	1.1	6.2	1.1	1.2	1.4	<2
ברזל (Fe)		20045.2	1322.4	1541.1	10796.1	1173.4	1546.9	1646.7	1396.0
כספית (Hg)		<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	-
אשלגן (K)		2978.5	184.6	149.4	1217.7	302.4	151.0	171.6	119.0
ליתיום (Li)		26.9	1.1	<1.00	9.7	1.1	<1	17.3	<5
מגנזיום (Mg)		2545.4	542.9	612.6	1324.3	404.4	491.5	838.5	671.0
מנגן (Mn)	2000, 6000, 2000	396.0	69.2	51.1	112.2	61.6	55.4	92.6	73.0
מוליבדן (Mo)		<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1	<1.000	<2
נתרן (Na)		1326.6	707.3	452.9	996.6	711.8	521.6	1142.9	185.0
ניקל (Ni)	130, 150, 100	21.8	1.6	1.4	11.7	1.4	1.6	1.8	<2
זרחן (P)		713.2	451.7	160.7	694.7	426.1	327.2	543.4	-
עופרת (Pb)	250, 1000, 100	<1.000	<1.000	<1.00	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<5
גופרית (S)		29.2	9.1	54.2	39.6	52.3	116.1	69.8	55.0
אנטימון (Sb)		<3.000	<2.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	-
סלניום (Se)	5, 100, 10	<3.000	<2.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<5
צורן (Si)	20, 200, 20	122.9	675.5	30.1	141.9	422.9	83.9	353.2	-
בדיל (Sn)		<3.000	<2.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.000	<5
סטרונציום (Sr)		105.1	106.9	262.0	42.0	93.4	176.0	262.8	210.0
טיטניום (Ti)		625.6	40.2	39.5	368.8	51.1	54.4	45.5	33.0
תליום (Tl)		<1.000	<1.000	<1.00	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	-
ונדיום (V)		46.4	3.2	3.4	22.6	2.8	3.6	3.8	3.0
אבץ (Zn)	300, 2500, 250	35.1	3.5	5.8	21.8	3.5	7.0	7.0	<5

קידוח עומק	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים (mg/kg)	P4			P5			ערמה	ערמה DUP
		10	6	2	10	6	2		
כסף (Ag)		<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
אלומיניום (Al)		12284.6	1284.0	1971.4	20728.0	3542.3	1216.1	5430.3	2971.5
ארסן (As)	17, 17, 20	<5.000	<5.000	<5.000	<5.000	2.7	<5.00	<5.000	<5.000
בורון (B)	-, -, 20	3.3	<3.000	4.8	10.4	3.9	4.7	4.963	4.2
באריום (Ba)	500, 625, 500	28.8	20.0	18.8	90.5	65.1	19.6	84.9	31.7
בריליום (Be)		0.398	<0.100	<0.100	0.7	0.2	<0.100	0.2	0.1
סידן (Ca)		1765.1	564.8	635.7	5354.0	2404.9	39044.0	74646.8	1725.2
קדמיום (Cd)	10, 30, 2	<2.000	<2.000	<2	<2.000	<2.000	<2.0	<2.000	<2.000
קובלט (Co)		5.7	<1.000	<1.000	10.8	2.2	<1.000	3.7	1.9
כרום (Cr)	150, 400, 100	20.9	4.0	2.8	35.8	6.7	3.3	39.8	5.8
נחושת (Cu)	150, 190, 100	6.4	1.5	1.4	13.9	3.2	1.3	34.4	2.9
ברזל (Fe)		11273.4	1439.6	1560.6	23683.0	4586.6	1446.6	14128.6	3943.2
כספית (Hg)		<1.000	<1.000	<1.000	<0.462	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
אשלגן (K)		1198.4	226.3	555.7	2914.0	371.5	138.1	905.4	322.0
ליתיום (Li)		10.2	1.3	<1	16.3	2.0	<1	6.8	1.7
מגנזיום (Mg)		1446.1	556.6	253.6	3026.9	833.0	509.1	2090.4	735.0
מנגן (Mn)	2000, 6000, 2000	275.2	77.1	40.3	452.7	206.8	62.9	438.9	120.1
מוליבדן (Mo)		<1.000	<1.000	<1	<1.000	<0.173	<1.00	7.4	<1.000
נתרן (Na)		851.2	649.6	445.6	1124.4	1399.0	378.9	958.8	531.5
ניקל (Ni)	130, 150, 100	12.9	1.6	2.6	23.4	5.6	1.6	24.9	4.8
זרחן (P)		626.5	375.2	391.9	501.1	630.6	225.0	628.2	573.1
עופרת (Pb)	250, 1000, 100	<1.000	<1.000	<1.000	1.2	<1.000	<1.000	120.8	<1.000
גופרית (S)		17.8	23.9	38.1	130.7	54.7	37.2	220.1	26.4
אנטימון (Sb)		<3.000	<3.000	<3.0	<3.000	<3.000	<3.00	<3.000	<3.000
סלניום (Se)	5, 100, 10	<3.000	<1.000	<3.000	<3.000	<3.000	<3.00	<3.000	<3.000
צורן (Si)	20, 200, 20	170.0	948.4	<3	285.6	1166.3	125.3	182.7	522.8
בדיל (Sn)		<3.000	<3.000	<3	<3.000	<3.000	<3.0	3.5	<3.000
סטרונציום (Sr)		74.6	148.5	2.9	106.5	46.3	121.9	876.1	37.5
טיטניום (Ti)		400.3	55.2	51.5	732.0	186.6	53.1	140.3	159.6
תליום (Tl)		<1.000	<1.000	<1	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000	<1.000
ונדיום (V)		24.2	3.6	2.6	53.0	9.2	3.7	10.3	7.5
אבץ (Zn)	300, 2500, 250	18.6	3.9	8.6	38.7	11.0	6.2	125.4	14.6

6. תוצאות בדיקת VOC

קידוחי פלנטקס

PL2				PL1				חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	קידוח
11.3	10	6	2	10	8.5	7.5	2	(mg/kg)	עומק
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.09	Not Detected	0.12, <u>0.12</u> , 0.1	1,1 Dichloroethene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.33	8.6	29.5	Not Detected		1,1,2-Trichloroethane
0.09	0.06	Not Detected	Not Detected	0.08	1	0.26	Not Detected		1,2,4-Trimethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.09	Not Detected		1,2-Dichlorobenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	1.4	Not Detected	<u>2.4</u> , 0.1	1,2-Dichloroethane
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	29.9	Not Detected		1,3 Dichloropropane
0.11	0.07	Not Detected	Not Detected	0.14	2.6	1.22	Not Detected		1,3,5-Trimethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.66	1.25	Not Detected		Benzene
0.2	0.16	0.05	Not Detected	4.77	58.6	58	Not Detected		Chlorobenzene
0.09	0.07	Not Detected	Not Detected	0.22	5.6	4.1	Not Detected	5, <u>50</u> , 2	Ethylbenzene
0.16	0.1	Not Detected	Not Detected	0.53	7.3	2	Not Detected		n-Propylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.43	Not Detected		Tetrachloroethylene
<u>35</u>	<u>284</u>	0.21	Not Detected	<u>138.0</u>	<u>429.0</u>	<u>263.8</u>	Not Detected	10, <u>30</u> , 5	Toluene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.57	Not Detected		Vinyl chloride
0.25	0.16	Not Detected	Not Detected	0.48	11.6	8	Not Detected	10, <u>50</u> , 5	Xylene total

PL3						חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	קידוח
11.5	10	7	6	5.2	2	(mg/kg)	עומק
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.12, <u>0.12</u> , 0.1	1,1 Dichloroethene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.09	Not Detected		1,1,2-Trichloroethane
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,2,4-Trimethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,2-Dichlorobenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	<u>2.4</u> , 0.1	1,2-Dichloroethane
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,3 Dichloropropane
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.09	Not Detected		1,3,5-Trimethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzene
0.05	0.06	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Chlorobenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	5, <u>50</u> , 2	Ethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		n-Propylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Tetrachloroethylene
10.7	2.8	3.1	1.25	12	Not Detected	10, <u>30</u> , 5	Toluene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Vinyl chloride
Not Detected	0.11	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	10, <u>50</u> , 5	Xylene total

PL6			PL5			PL4			חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	קידוח
10.5	9	7.5	11.2	10	8.5	10	6	2	(mg/kg)	עומק
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.09	Not Detected		1,1,2-Trichloroethane
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,2,4-Trimethylbenzene
0.055	0.09	Not Detected	0.05	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,3,5-Trimethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.03	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Chlorobenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.03	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	5, <u>50</u> , 2	Ethylbenzene
0.055	0.07	Not Detected	0.03	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		n-Propylbenzene
<u>106</u>	0.58	Not Detected	0.37	0.09	0.6	0.08	1.22	Not Detected	10, <u>30</u> , 5	Toluene
0.073	0.09	Not Detected	0.06	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	10, <u>50</u> , 5	Xylene total

VOC קידוחי רקע

	P3	P2			P1			קל/מסחר, תעשייה/מגורי	קידוח
10 DUP	10	10	6	2	10	6	2	(mg/kg)	עומק
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.12, <u>0.12</u> , 0.1	1,1,2-Trichloroethane
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,2,4-Trimethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,3,5-Trimethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Chlorobenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	5, <u>50</u> , 2	Ethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		n-Propylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	10, <u>30</u> , 5	Toluene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	10, <u>50</u> , 5	Xylene total

	P5			P4			קל/מסחר, תעשייה/מגורי	קידוח
ערמה	10	6	2	10	6	2	(mg/kg)	עומק
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,2,4-Trimethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,3,5-Trimethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Chlorobenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	5, <u>50</u> , 2	Ethylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		n-Propylbenzene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.06	10, <u>30</u> , 5	Toluene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	10, <u>50</u> , 5	Xylene total

7. תוצאות בדיקת S-VOC

קידוחי פלנטקס

PL3			PL2			PL1			חלקי מסחר, תעשייה/מגורים	קידוח
11.5	6	2	11.2	6	2	10	7.5	2	(mg/kg)	עומק
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	6,000, 50,000, 50,000	Di-n-butylphthalate
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.07	Not Detected		2,4,6-Trichlorophenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,1' Biphenyl
0.49	0.28	Not Detected	40.21	4.11	Not Detected	30.48	61	0.1		2,4-Dimethylphenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.08	0.07	Not Detected	0.96	0.11	Not Detected		4-Methylphenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		2-Methylnaphthalene
Not Detected	0.06	Not Detected	0.5	0.55	Not Detected	1.12	0.26	Not Detected	4, 10, 4	Phenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.12	0.05	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		2-Methylphenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	2.57	Not Detected	0.98	28.51	3.04	50, 400, 400	bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Dibenzofuran
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.3	Not Detected	Not Detected		Dimethylphthalate
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.24	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.02	0.38, 3.6, 3.6	Benzo(a)anthracene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(b)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(k)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.038, 0.36, 0.36	Benzo(a)pyrene
0.06	Not Detected	Not Detected	0.12	0.27	Not Detected	0.08	Not Detected	Not Detected		Benzyl Alcohol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Indeno(1,2,3-cd)pyrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(g,h,i)perylene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.030, 0.3, 0.3	Dibenzo(a,h)anthracene

PL6			PL5		PL4		חלקי מסחר, תעשייה/מגורים	קידוח
10.5	7.5	10.5	8.5	10	6	2	(mg/kg)	עומק
Not Detected	0.14	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Aniline
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.5	Not Detected	6,000, 50,000, 50,000	Di-n-butylphthalate
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,1' Biphenyl
137.81	Not Detected	0.69	0.4	0.26	14.15	Not Detected		2,4-Dimethylphenol
0.09	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		4-Methylphenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		2-Methylnaphthalene
0.09	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		2-Chlorophenol
1.31	Not Detected	0.06	0.06	Not Detected	0.86	Not Detected	4, 10, 4	Phenol
0.14	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		2-Methylphenol
0.65	0.99	Not Detected	Not Detected	Not Detected	1	7.26	50, 400, 400	bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Dibenzofuran
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.38, 3.6, 3.6	Benzo(a)anthracene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(b)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(k)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.038, 0.36, 0.36	Benzo(a)pyrene
0.45	Not Detected	0.14	Not Detected	0.07	2.87			Benzyl Alcohol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Indeno(1,2,3-cd)pyrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(g,h,i)perylene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.030, 0.3, 0.3	Dibenzo(a,h)anthracene

S-VOC קידוחי רקע

10 DUP	P3	P2			P1			חקל/מסחר, תעשייה/מגורים (mg/kg)	קידוח עומק
	10	10	6	2	10	6	2		
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ	6,000, <u>50,000</u> , 50,000	Di-n-butylphthalate
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		1,1' Biphenyl
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		2,4-Dimethylphenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		4-Methylphenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		2-Methylnaphthalene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ	4, <u>10</u> , 4	Phenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		2-Methylphenol
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ	50, <u>400</u> , 400	bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		Dibenzofuran
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ	0.38, <u>3.6</u> , 3.6	Benzo(a)anthracene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		Benzo(b)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		Benzo(k)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ	0.038, <u>0.36</u> , 0.36	Benzo(a)pyrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		Indeno(1,2,3-cd)pyrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ		Benzo(g,h,i)perylene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Detected Below LOQ	0.030, <u>0.3</u> , 0.3	Dibenzo(a,h)anthracene

ערמה DUP	ערמה	P5			P4			חקל/מסחר, תעשייה/מגורים (mg/kg)	קידוח עומק
		10	6	2	10	6	2		
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	6,000, <u>50,000</u> , 50,000	Di-n-butylphthalate
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		1,1' Biphenyl
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		2,4-Dimethylphenol
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		4-Methylphenol
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		2-Methylnaphthalene
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	4, <u>10</u> , 4	Phenol
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		2-Methylphenol
Not Detected	0.4	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	50, <u>400</u> , 400	bis-(2-Ethylhexyl) Phthalate
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Dibenzofuran
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.38, <u>3.6</u> , 3.6	Benzo(a)anthracene
Not Detected	0.2	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(b)fluoranthene
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(k)fluoranthene
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.038, <u>0.36</u> , 0.36	Benzo(a)pyrene
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Indeno(1,2,3-cd)pyrene
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(g,h,i)perylene
Not Detected	Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.030, <u>0.3</u> , 0.3	Dibenzo(a,h)anthracene

8. תוצאות בדיקת PAH

קידוחי פלנטקס

PL3			PL2			PL1			חקל מסחר, תעשייה/מגורים	קידוח
11.5	6	2	11.2	6	2	10	7.5	2	(mg/kg)	עומק
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Acenaphthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Acenaphthylene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Anthracene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.24	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.02	0.38, 3.6, 3.6	Benzo(a)Anthracene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.038, 0.36, 0.36	Benzo(a)Pyrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.38, 3.6, 3.6	Benzo(b)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(ghi)perylene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(k)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.75	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.03		Chrysene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.030, 0.3, 0.3	Dibenzo(a,h)anthracene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.03		Fluorantene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.08	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Fluorene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Indeno(1,2,3-cd)pyrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.03	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.03	7, 40, 40	Naphtalene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.02		Phenanthrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.04		Pyrene

PL6		PL5		PL4			חקל מסחר, תעשייה/מגורים	קידוח
11.2	7.5	11.2	8.5	10	6	2	(mg/kg)	עומק
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Acenaphthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Acenaphthylene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Anthracene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.38, 3.6, 3.6	Benzo(a)Anthracene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.038, 0.36, 0.36	Benzo(a)Pyrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.38, 3.6, 3.6	Benzo(b)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(ghi)perylene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Benzo(k)fluoranthene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Chrysene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.030, 0.3, 0.3	Dibenzo(a,h)anthracene
Not Detected	0.06	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Fluorantene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Fluorene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Indeno(1,2,3-cd)pyrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	7, 40, 40	Naphtalene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected		Phenanthrene
Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.73		Pyrene

PAH
קידוחי רקע

קידוח	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	P1			P2			P3	10DUP
עומק	(mg/kg)	2	6	10	2	6	10	10	
Acenaphthene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Acenaphthylene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Anthracene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Benzo(a)Anthracene	0.38, <u>3.6</u> , 3.6	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Benzo(a)Pyrene	0.038, 0.36, 0.36	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Benzo(b)fluoranthene	0.38, <u>3.6</u> , 3.6	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Benzo(ghi)perylene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Benzo(k)fluoranthene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Chrysene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Dibenzo(a,h)anthracene	0.030, 0.3, 0.3	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Fluorantene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Fluorene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Naphtalene	7, <u>40</u> , 40	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Phenanthrene	0.11	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Pyrene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected

קידוח	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	P4			P5			ערמה
עומק	(mg/kg)	2	6	10	2	6	10	
Acenaphthene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Acenaphthylene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Anthracene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Benzo(a)Anthracene	0.38, <u>3.6</u> , 3.6	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	עקבות
Benzo(a)Pyrene	0.038, 0.36, 0.36	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	עקבות
Benzo(b)fluoranthene	0.38, <u>3.6</u> , 3.6	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	0.02
Benzo(ghi)perylene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	עקבות
Benzo(k)fluoranthene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	עקבות
Chrysene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	עקבות
Dibenzo(a,h)anthracene	0.030, 0.3, 0.3	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Fluorantene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	עקבות
Fluorene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Indeno(1,2,3-cd)pyrene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	עקבות
Naphtalene	7, <u>40</u> , 40	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	עקבות
Phenanthrene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected
Pyrene		Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	Not Detected	עקבות

9. תוצאות בדיקות נוספות

קידוחי פלנטקס

PL3			PL2			PL1			חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	יחידות	קידוח
11.3	6	2	11.3	6	2	10	7.5	2	(mg/kg)		עומק
<200	386	676	298	774	542	414	1514	650		mg/kg	אלקליניות
7.2	7.7	7.6	7.4	8.2	8	8.3	7.5	8.2			pH
50	68	23	21	113	67	46	154	79		mg/kg	כלוריד
28.62	-	-	26.24	-	-	43.94	56.36	20.93		mg/kg	אמוניה -N
1051	1181	1203	1246	2165	923	907	1352	1271		mg/kg	חנקן כללי
1046	1180	1174	1243	2163	916	905	1350	1238		mg/kg	חנקן קלדל
1.2	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	7,000, <u>25,000</u> , 25,000	mg/kg	ניטריט N-NO ₂
3.6	1.4	29	3	2.3	7	2	1.6	33	100,000	mg/kg	ניטראט N-NO ₃
-	-	-	<0.2	-	-	<0.2		<0.2	15, <u>70</u> , 70	mg/kg	סולפידים-S
10	7	<0.5	11	1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		mg/kg	זרחן P
-	-	-	2150	-	-	1493	1597	434		μS/cm	מוליכות חשמלית
-	2.02	<0.02	18.43	6.24	<0.02	16.3	5.0	<0.02	5, <u>50</u> , 1	mg/kg	ציאניד
-	92.51	93.95	-	93.94	84.49	93.95	88.41	-		%	חומר יבש

PL6		PL5		PL4			חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	יחידות	קידוח
10.5	7.5	11.2	8.5	10	6	2	(mg/kg)		עומק
520	456	212	810	1282	-	-		mg/kg	אלקליניות
7.6	8.2	8.1	8.2	9	6.51	7.38			pH
60	35	37	50	72	-	3197		mg/kg	כלוריד
30.98	12.28	14.83	16.11	13	43.19	25.32		mg/kg	אמוניה -N
1607	1036	1052	1167	976	-	-		mg/kg	חנקן כללי
1604	1011	1050	1141	878	3400	495.2		mg/kg	חנקן קלדל
<1	<1	<1	<1	<1	<0.001	<0.001	7,000, <u>25,000</u> , 25,000	mg/kg	ניטריט N-NO ₂
3	25	2	26	98	163	180.5	<u>100,000</u>	mg/kg	ניטראט N-NO ₃
-	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	32	108	15, <u>70</u> , 70	mg/kg	סולפידים-S
5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	-	-		mg/kg	זרחן P
1478	170	80	182	250	2240	728		μS/cm	מוליכות חשמלית
8.26	1.54	0.73	1.73	9.65	-	1.89	5, <u>50</u> , 1	mg/kg	ציאניד
93.67	93.47	96.12	91.77	97.75	84.03	64		%	חומר יבש

בדיקות נוספות

קידוחי רקע

קידוח	יחידות	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	P1			P2			P3
עומק		(mg/kg)	10	6	2	10	6	2	10
אלקליניות	mg/kg		940	492	728				480
pH			9.3	8.1	8.5	9.01	8.1		9
כלוריד	mg/kg		46	77	70	1779	2131		66
אמוניה -N	mg/kg		3.37	-	-	<0.05	6.09		20.98
חנקן כללי	mg/kg		870	625	679	-	-		935
חנקן קלדל	mg/kg		867	623	662	17	47.6		933
ניטריט N-NO ₂	mg/kg	7,000, 25,000, 25,000	<1	<1	<1	<0.001	<0.001		<1
ניטראט N-NO ₃	mg/kg	100,000	3	1.7	17	4.5	2.5		1.7
סולפידים-S	mg/kg	15, 70, 70	<0.2	-	-	<0.2	180		<0.2
זרחן P	mg/kg		<0.5	<0.5	2	-	-		<0.5
מוליכות חשמלית	μS/cm		84	-	-	120.5	96		86
ציאניד	mg/kg	5, 50, 1	-	<0.02	-	<0.02	-		<0.02
חומר יבש	%		97.16	97.11	-	95.9	91.73		97

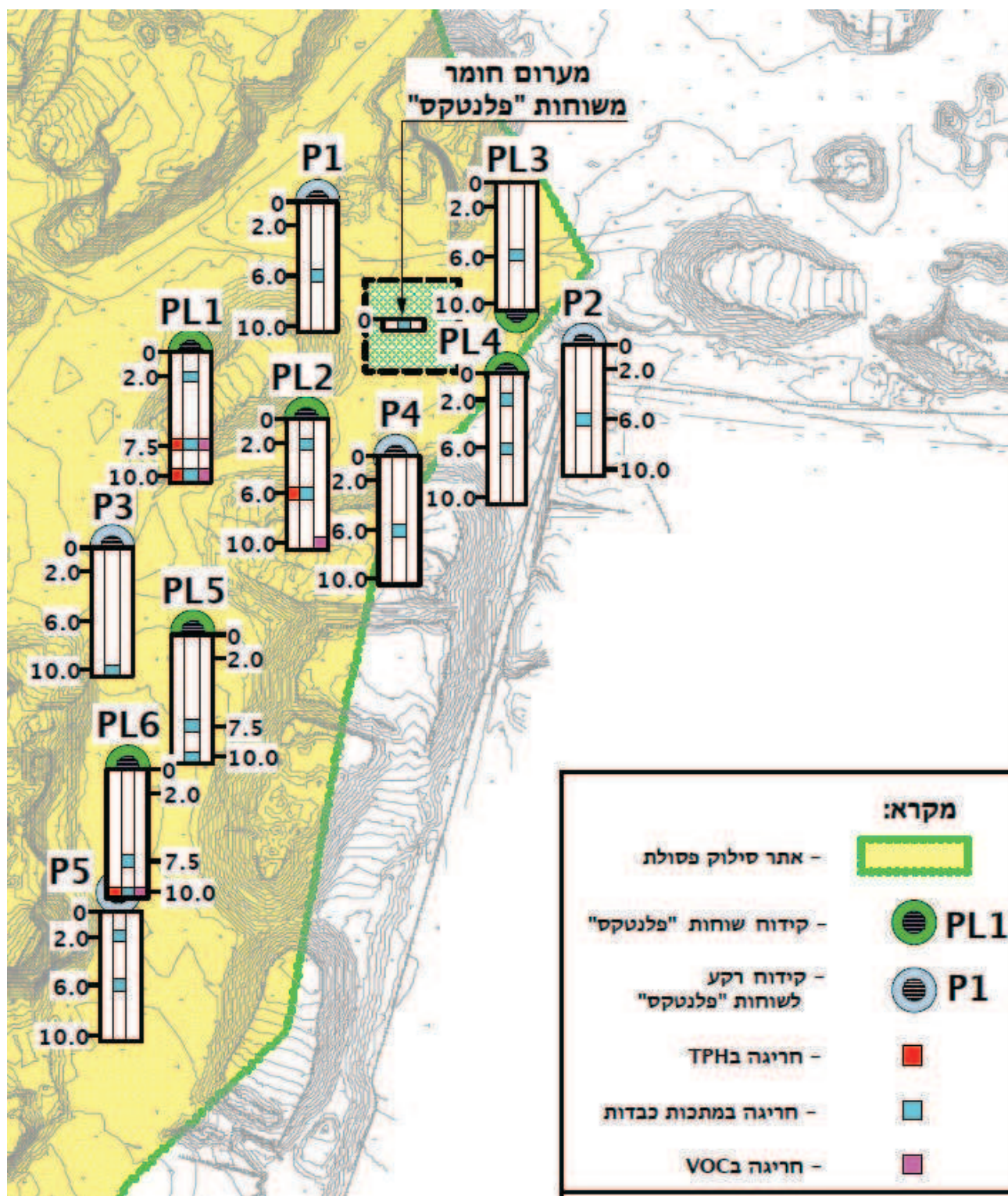
קידוח	יחידות	חקל/מסחר, תעשייה/מגורים	P4			P5			ערימה
עומק		(mg/kg)	10	6	2	10	6	2	
אלקליניות	mg/kg		1210	-	-				-
pH			9	9.14	7.97	8.2	8		8.42
כלוריד	mg/kg		5	710	1421	40	107		710
אמוניה -N	mg/kg		7.87	3.32	10.27	7.49	12.63		16.25
חנקן כללי	mg/kg		681	-	-	916	1375		-
חנקן קלדל	mg/kg		678	45.8	-	903	1338		529.8
ניטריט N-NO ₂	mg/kg	7,000, 25,000, 25,000	<1	<0.001	<0.001	<1	<1		<0.001
ניטראט N-NO ₃	mg/kg	100,000	3	<0.2	2.5	13	37		5.5
סולפידים-S	mg/kg	15, 70, 70	<0.2	<0.2	60	<0.2	<0.2		<0.2
זרחן P	mg/kg		<0.5	-	-	<0.5	-		-
מוליכות חשמלית	μS/cm		58	50.2	49.7	132	306		222
ציאניד	mg/kg	5, 50, 1	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		<0.02
חומר יבש	%		97.28	91.3	-	76.26	86.98		95.15

10. ריכוז וסיכום כלל חריגות

מוצגות להלן טבלאות המסכמות באילו קידוחים נתגלו חריגות, עומק המדגם והפרמטר שנמצא חורג. החריגות הן ביחס לערכי סף ליישום באזורי מסחר ותעשייה.

עומק (מ') / קידוח	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	PL6
2	סיליקון	סיליקון	-	סיליקון, סולפידים	-	-
6	TPH, סיליקון	TPH, סיליקון	סיליקון	באריום, נחושת	-	-
7.5	TPH, סיליקון, טולואן	-	-	-	באריום, סיליקון	באריום, סיליקון
10	TPH, סיליקון, טולואן	טולואן	-	-	סיליקון	TPH, סיליקון, באריום, טולואן

עומק (מ') / קידוח	P1	P2	P3	P4	P5	ערמה
2	-	סולפידים	-	-	סיליקון	סיליקון
6	סיליקון	סיליקון	-	סיליקון	סיליקון	
7.5	-	-	-	-	-	
10	-	-	סיליקון	-	-	



11. פינוי להטמנה

11.1 מתכות במיצוי מימי

מוצגות להלן תוצאות בדיקה מדגמית של קידוחי פלנטקס לסריקת מתכות במיצוי מימי.

מטרת בדיקה זו לקבוע יעד פינוי מתאים לחומרים אלה במידה ויידרש.

על סמך תוצאות סריקת מתכות במיצוי מימי נראה כי אין מניעה לפינוי החומר שבשוחות לאתר פסולת יבשה.

תאור הדוגמה	אינרטי	יבשה	מעורבת	מסוכנת	ערכי סף למיצוי מימי לצורך קביעת יעד פינוי				קרקע PL-1 7.5	קרקע PL-1 10.0	קרקע PL-2 10.0	קרקע PL-3 10.0	קרקע PL-4 6.5	קרקע PL-5 8.5	קרקע PL-5 10	קרקע PL-5 11.2	קרקע PL-6 10.0																	
					Ag - כסף	Al - אלומיניום	As - ארסן	B - בוחרן	Ba - בריום	Be - בריליום	Ca - סידן	Cd - קדמיום	Co - קובלט	Cr - כרום	Cu - נחושת	Fe - ברזל	K - אשלגן	Li - ליתיום	Mg - מגנזיום	Mn - מנגן	Mo - מוליבדן	Na - נתרן	Ni - ניקל	P - זרחן	Pb - עופרת	S - סולפית	Sb - אנטיםון	Se - סלן	Sn - בדיל	Sr - סטרונציום	Ti - טיטניום	V - ונדיום	Zn - אבץ	
הבדיקה																																		
Ag - כסף	mg/Kg				<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		
Al - אלומיניום	mg/Kg				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
As - ארסן	mg/Kg	0.5	2	2	25	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2		
B - בוחרן	mg/Kg				<=0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5		
Ba - בריום	mg/Kg	20	100	100	300	0.3	<0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
Be - בריליום	mg/Kg				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		
Ca - סידן	mg/Kg				4107	6513	6031	39	6157	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
Cd - קדמיום	mg/Kg	0.04	1	1	5	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04		
Co - קובלט	mg/Kg	0.5	10	10	70	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		
Cr - כרום	mg/Kg				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		
Cu - נחושת	mg/Kg	2	50	50	100	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		
Fe - ברזל	mg/Kg				0.05	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		
K - אשלגן	mg/Kg				52	10	9	2	7	18	3	3	6	17	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Li - ליתיום	mg/Kg				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		
Mg - מגנזיום	mg/Kg				34	5	5	1	32	43	61	40	10	10	0.5	30	10	10	0.5	56	19	15	63	146	13	32	43	61	40	10	10	0.5	30	
Mn - מנגן	mg/Kg				1	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Mo - מוליבדן	mg/Kg	0.5	10	10	30	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Na - נתרן	mg/Kg				61	43	32	13	4239	6	4327	4605	2984	5	0.7	0.7	0.06	0.1	7	0.5	0.5	0.1	34	1	1	7	54	0.1	11	11	27	<0.1	<0.1	
Ni - ניקל	mg/Kg	0.4	10	10	40	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
P - זרחן	mg/Kg				<0.5	12	12	<0.5	50	10	10	0.5	50	10	10	0.5	50	10	10	0.5	50	10	10	0.5	50	10	10	0.5	50	10	10	0.5	50	10
Pb - עופרת	mg/Kg	0.5	10	10	50	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
S - סולפית	mg/Kg				2984	4605	4327	6	4239	38	6157	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Sb - אנטיםון	mg/Kg	0.06	0.7	0.7	5	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	
Se - סלן	mg/Kg	0.1	0.5	0.5	7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Sn - בדיל	mg/Kg				<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Sr - סטרונציום	mg/Kg				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Ti - טיטניום	mg/Kg				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
V - ונדיום	mg/Kg				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Zn - אבץ	mg/Kg	4	50	50	200	0.4	<0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

11.2 בדיקות TPH

על סמך תוצאות בדיקת TPH שנעשתה בשוחות, קיימים 2 קידוחים החורגים מערך 500 מ"ג/ק"ג

PL1 ו- PL2.

פסולת בעלת ערכי TPH גבוהים מ 500 מ"ג/ק"ג לא ניתן לפנות לאס"פ יבשה אלא לאס"פ מעורבת כחומר כיסוי.

11.3 סיכום

בשוחות פלנטקס הוחדרו ככל הידוע חומרים "מזיקים" רבים אשר יש עניין להרחיקם ולפנותם מהאתר אחת ולתמיד, כפי שנקבע למעשה לכלל אס"פ נתניה.

שילוב התוצאות של מתכות כבדות ו-TPH מכון לכך שפינוי לאתר פסולת מעורבת לכיסוי יהווה פתרון הולם ומתאים.

בהתאם, יוכן מפרט עבודה שיכלול חפירה מבוקרת של כל השוחות ופינוין לאס"פ מעורבת.

נפח החומר ב 6 השוחות עד לעומק 12 מ' הינו כ 500 מ"ק.

במסגרת המפרט הנ"ל ייקבע רדיוס החפירה סביב השוחה, עומק החפירה ואופן הבצוע.

בקידוחי הרקע שסביב השוחות לא נתגלו זיהומים חריגים וחפירת הקרקע/פסולת תתבצע במסגרת פינוי הכולל של האתר.

דו"ח תוצאות בדיקת שווחות פלנטקס ומסקנותיו ישלח לנציגי המשרד להג"ס לאישור כנדרש.

בכבוד רב



אמתי אבנון

נספח יא'

תאריך: 17 בספטמבר 2017
סימול: נ-411-17

הכשרת אתר "המזבלה" במתחם נת/620 - נתניה

דוח קרקע והנחיות לביצוע עבודות עפר

1. מבוא

מתחם נת/620 שימש בעבר כאתר להטמנת פסולת וכעת הוא בתהליך פינוי. במסגרת הפינוי, מתבצעות עבודות כריה, ניפוי/גריסה ופינוי חלקי לאתרים מורשים. מזמינת העבודה הינה החברה לפיתוח ולתיירות נתניה בע"מ (ח.ל.ת).

מסמך זה הינו מסמך מנחה לביצוע עבודות עפר והכשרת הקרקע באתר הנדון. המסמך יכלול, בין היתר, הנחיות והגדרות העוסקות בביצוע עבודות חפירה ומילוי הנדסי, לרבות שיפועי חפירה מותרים ודרישות לבדיקות אינדוקטיביות של החומר המותר לשימוש. מודגש כי טיפול בנושא מזהמים בקרקע ייעשה בידי אחרים, שהנושא בתחום התמחותם.

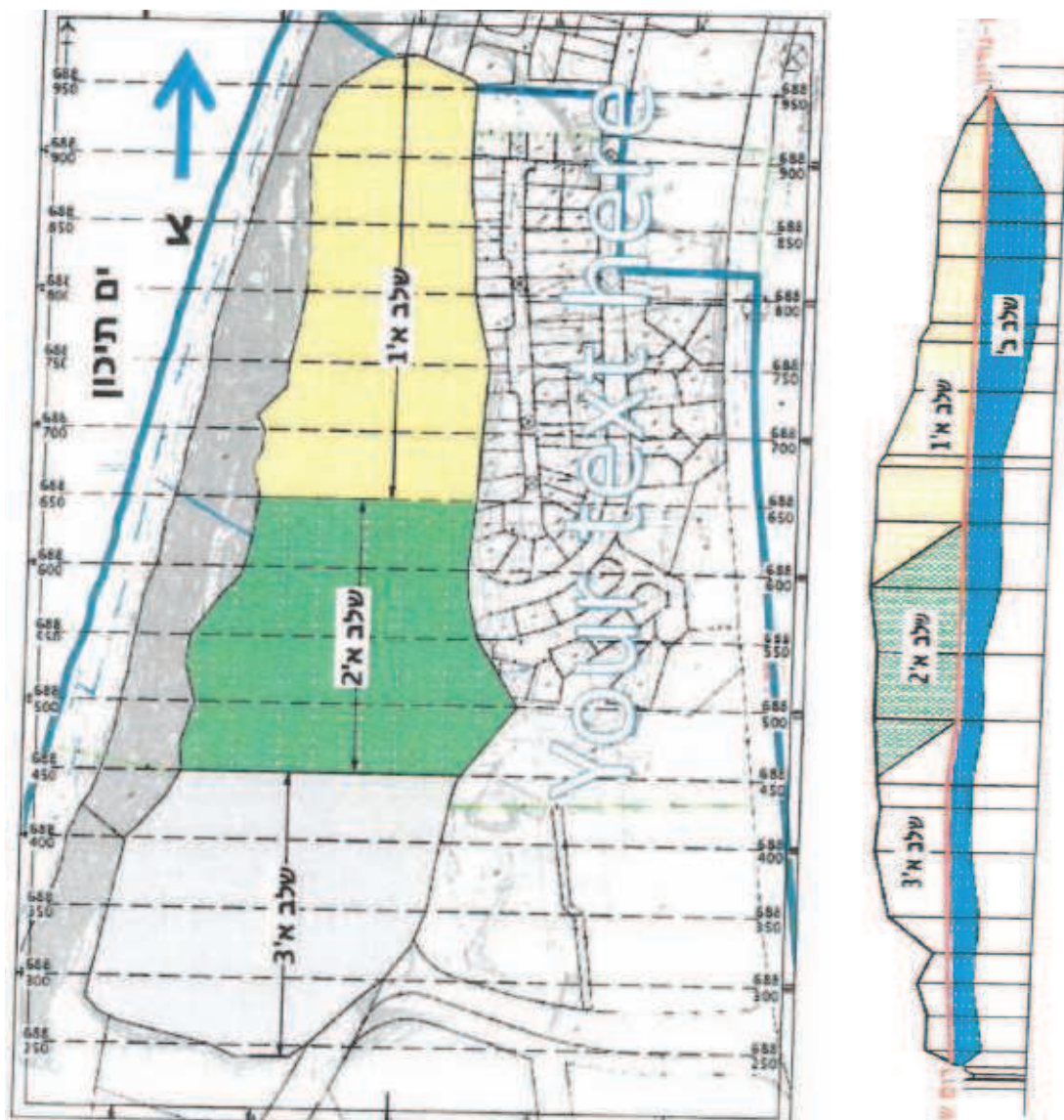
2. תיאור האתר

א. האתר "המזבלה", נמצא בעיר נתניה, וממוקם בגושים 8569 ו-8570, בין נ.צ 688250 ל-689000 ו-185000 ל-185150 ומשתרע על שטח של כ- 280,000 מ"ר.



איור 1: סימון תא השטח המיועד לפינוי פסולת וביצוע מילוי הנדסי חוזר

ב. כפי שניתן להתרשם מתרשים מאיור 2, האתר גובל לאורך פאתו המערבית בשביל הגובלבצוקי הים התיכון סמוך לפאתו הצפונית בשכונת גלי ים, מדרום בעיר ימים ומזרח בשטחים פתוחים הגובלים בשד' בן גוריון. בשרטוט הבא נציג את חלוקת תא השטח לפי שלבי העבודה בו.



איור 2: חלוקת תא השטח לשלבי עבודה (בהתאם להחלטת ח.ל.ת.)

- ג. פני הקרקע באתר אינם סדירים ועבודות העפר בעיצומן. בהתאם למפות טופוגרפיות קיימות ניתן להניח כי רום הקרקע בצד הים נע בין כ- 25 מ', בצד צפון מערב לכ- 15 מ' בדרום מערב וככל שנעים מזרחה עולה עד כ- 35 מ'.
- ד. העבודה באתר חולקה לשני שלבים שלב א', העוסק בפינוי פסולת עילית ושלב ב', העוסק בפינוי פסולת עמוקה טמונה (תת"ק). הוחלט ע"י חברת ח.ל.ת לבצע סקר גיאופיזי בעבור מקטע מס' 1, בלבד. הסקר כלל ביצוע של 29 קידוחי ניסיון מהם 18 קידוחים עמוקים עד הגעה לקרקע טבעית בעומק של מקסימאלי של כ- 30.0 מ' ועוד 11 קידוחי ניסיון רדודים לעומק של כ- 6.0 מ'.

ה. בשלב זה הסתיים ככל שידוע לנו, שלב א' 1 ויש כוונה להמשיך בשלב א' 2 ו- 3, ופינוי עמוק ב.

3. הפרויקט המתוכנן

א. במסגרת פינוי ה"מזבלה" מתוכנן להכשיר את תא השטח לבנייה עתידית וביצוע עבודות פיתוח (כבישים, מדרכות, תשתיות וכד'). הפרויקט ברובו יעסוק בפינוי המילוי, מיונו וטיפול בו ושימוש חוזר בחלק ממנו, המאפשר החזרתו בהידוק.

ב. מתוכננת חפירה של שלב ב' הכוללת פינוי הפסולת העמוקה וכתוצאה מכך ייווצר מכתש מלאכותי לעומק של עד כ- 26.0 מ'.

ג. בהתאם למידע שהתקבל מאת חברת ח.ל.ת, כמות החומר להשלמת עבודות העפר בתא השטח בהתאם לתב"ע עדכנית הינה 480,000 מ"ק.

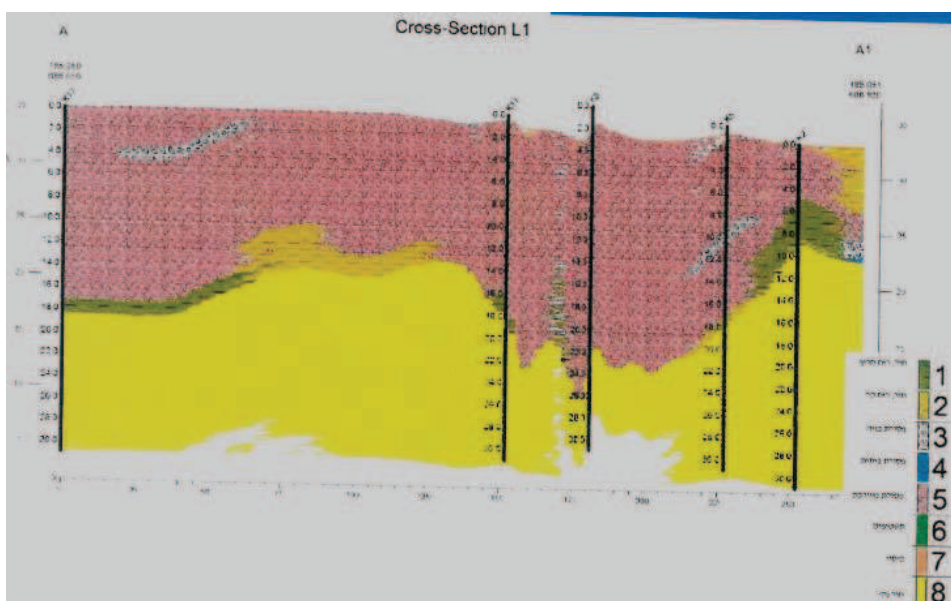
4. הקרקע

בהתאם לחקירת השדה שביצעה חברת ח.ל.ת בתחום א' 1 בלבד עולה כי חתך הקרקע והמילוי באתר מורכב מהשכבות העיקריות שלהלן:

א. מפני הקידוחים ועד לעומק של כ- 10.0-26.0 מ' – שכבת מילוי המורכבת ברובה מפסולת בניין, פסולת ביתית ופסולת מעורבת המכילה חול עם ריח חריף.

ב. מעומק של כ- 10.0-26.0 מ' ועד לקצה הקידוחים, בעומק כ- 30.0 מ' – חול דק נקי, טבעי, בצבע חום בהיר – צהבהב.

ג. לא התגלו מי תהום במהלך הקידוחים. הללו צפויים ברום אבסולוטי של כ- (0-0.5) + מ', בקירוב.
באיור מס' 3 ניתן להתרשם מחתך רוחבי שהתקבל מחקירת שדה במקטע מס' 1. ההנחה היא כי באזורים מס' 2 ו-3 חתך הקרקע יהיה זהה.



איור 3: חתך קרקע רוחבי במקטע מס' 1

ד. מומלץ לבצע השלמת חקירת קרקע לשלבים הבאים המתוכננים.

6. הנחיות והמלצות

6.1 עבודות עפר – כללי

א. כאמור, בפרויקט צפויות עבודות חפירה ומילוי בהיקף רחב, ולעומקים גבוהים (עד כ- 26 מ'). ביצוע עבודות חפירה ומילוי בגובה רב מחייב עבודה קפדנית ואיכותית וכן שמירה על שיפועים מותרים כדי למנוע מפולות וסיכון חיי אדם.

ב. יש להקפיד על ביצוע עבודות המילוי עפ"י ההנחיות בדוח להלן ובמפרט הכללי תוך בקרה ופיקוח הנדסי מלאים. ביצוע מילוי הנדסי באופן לקוי עלול לגרום לשקיעות גדולות במילוי וסדיקה של אלמנטי הפיתוח עתידיים, לרבות סדיקה של משטחי אספלט, משטחי ריצוף וכו'. כמו כן, ביצוע לקוי יכול להוביל ליצירת עומסים גדולים על המבנים וקירות תומכים עתידיים ולשקיעות הפרשיות משמעותיות בין המבנים העתידיים לבין סביבת הפיתוח שלהם.

ג. עבודות המילוי העיקריות יבוצעו עד למפלסי פיתוח מתוכננים.

ד. יש לשמור את אתר העבודה במצב מנוקז כראוי מבלי לגרום לנזקי מחתור והצפה. כמו כן יש למנוע הצפת האתר במי נגר המגיעים מבחוץ. באחריות הקבלנים המבצעים את עבודות החפירה, מיון ומילוי.

ה. יש להבטיח פיקוח הנדסי צמוד שיבטיח קיום הדרישות התכנוניות וביצועיות ויהיה בקשר עם המתכננים, ככל שידרש.

ו. קיום פיקוח הנדסי צמוד במהלך ביצוע כל העבודות וקבלת דיווח בכתב של המפקח הצמוד באתר הינם תנאי לאישור תקינות העבודה (מבחינת נתוני קרקע) ולאחריות המקצועית של המהנדס הגיאוטכני בפרויקט זה.

ז. העפר החפור המיועד למילוי, יועבד ויותאם לדרישות מסמך זה ובפרט בהתאם לדרישות המופיעות בפרק 01 ופרק 51 במפרט הכללי לעבודות סלילה.

ח. עבודות העפר באתר, בכללותן, יבוצעו בהתאם להגדרות והדרישות המצוינות במפרט הכללי פרקים 01 ו- 51 במפרט הכללי לעבודות עפר.

6.1.1 פסולת קיימת, המיועדת לפינוי

א. למען הסר ספק, הקבלן יתאם סילוק פסולת ועודפי עפר (עפר מתאים או שנפסל למילוי) עם הרשויות המוסמכות הרלוונטיות. בחירת המקום לסילוק, הדרכים המוליכות אליו והזכות להשתמש בו כחומר מילוי הינם על אחריותו הבלעדית של הקבלן ו/או היזם עפ"י הסכם ההתקשרות בניהם.

ב. מודגש כי מסמך הנחיות זה אינו נותן מענה לטיפול וסילוק הפסולת המצויה באתר, מבחינת איכות הסביבה, ו/או התייחסות לסוגי מזהמים וההשלכות הנובעות כתוצאה מהם, במידה וקיימים. הטיפול בניפוי וסילוק הפסולת הקיימת ייעשה בידי מומחים לאיכות הסביבה שהנושא בתחום מומחיותם.

ג. עודפי עפר מחפירות למיניהן, שאינם נדרשים או מתאימים למילוי חוזר, יורחקו אל מחוץ לאתר. במידה והוגדרו שטחים לפיזור עודפי חפירה, יעביר הקבלן את העפר לשם ויפזר אותו בשכבות, במפלסים כפי שצוין במסמך זה ו/או לפי הוראות המפקח.

6.1.2 הטיפול בשתית (קרקע טבעית בתחתית החפירה ומחוצה לה)

- א. יש לסלק קרקע פסולת ומילוי, ולחדור 30 ס"מ לפחות לקרקע טבעית. החומר המסולק יועבר למיון.
- ב. אין להניח מילוי הנדסי על גבי מילוי/שפך קיים, אלא לאחר טיפול, כמו הידוק דינמי או ייצוב בשיטה אחרת.
- ג. לאחר גמר ההידוק יש לוודא כי השטח חלק ללא חריצים, שקעים או מדרגות. המילוי הנוסף או המצע יונח מיד לאחר סיום הידוק השתית על מנת לשמור על רטיבות ההידוק.

6.1.3 דרישות לחומר מילוי מקומי מעודפי חפירה/ עפר מנופה

- א. בשימוש בחומר מקומי מנופה ומטופל יש להקפיד כי העפר יהיה נקי מפסולת, מחומרים אורגניים ומכל חומר מזיק אחר. שימוש בחומר מקומי טעון אישור מוקדם של יועץ לאיכות הסביבה, הח"מ והמפקח הצמוד.
- ב. דרישות לביצוע בדיקות גיאוטכניות לצורך התאמת החומר המטופל, לשימוש כמילוי הנדסי מאושר הינן: גריסה וניפוי של החומר וביצוע בדיקות מעבדה למיון סיווג ודירוג החומר (אנליזה מכאנית), שטיפה דרך נפה #200, גבולות אטרברג, בדיקות יחסי צפיפות רטיבות וכד'. בהתאם לתוצאות יקבע טיבו והתאמתו.
- ג. תכולת הדקים (עובר נפה #200) בחומר המקומי, מטופל, לא תעלה על 35%. גבול נזילות מקסימאלי יהיה עד 40% ואינדקס הפלסטיות לא יחרוג מ- 15%.
- ד. בשימוש חומר מקומי, במקרה של ביצוע "הידוק רגיל", מידת האבן הגדולה ביותר המותרת לשימוש הינה 2/3 מעובי שכבת המילוי (לאחר כבישה) ובשום מקרה לא גדולה מ- 14 ס"מ. החומר המקומי המשמש למילוי יכיל מגוון רחב של פרקציות של גודל אבן ודקים, כך שלא יתהוו חללים בשכבות המילוי. אבנים שמידותיהן גדולות מן הנקוב לעיל ינופצו, ייגרסו, ידורגו וינופו (על חשבון המזמין) בטרם יועברו למילוי.
- ה. **מילוי מחומרים ממוחזרים** - יותר שימוש בחומרי בניה ממוחזרים, שיורכבו באתר, כגון בטון ומוצרי בטון גרוסים, חול ואבן וכד'. תכולת החומרים הלא מינרלים הקלים בהם לא תעלה על 0.7% במשקל ותכולת החומרים הלא מינרלים הכבדים (כגון ברזל אלומיניום עופרת וכד') לא תעלה על 2% במשקל. הכל כמפורט במפרט הכללי הבינמשרדי, פרק 01.
- ו. עבודות המילוי תבוצענה בפיקוח צמוד מטעם מנהל הפרויקט. תעודות המיון והדירוג של החומר ותעודות בקרת איכות המילוי תועברנה לבחינת המהנדס הגיאוטכני לאישור המשך העבודה. **במידה וישנן חריגות או סטיות יש להודיע ולהתייעץ עם משרדינו.**
- ז. כאמור, עבודות המילוי יבוצעו עפ"י המפורט במסמך זה וההנחיות והכללים המפורטים במפרט הכללי לעבודות עפר פרק 51. במידה וישנה סתירה בין מסמך זה למפרט הכללי מסמך זה הוא הקובע.
- ח. לדוח זה מצורפת כנספח טבלת סיווג ודירוג החומר עפ"י AASHTO.

6.1.3.1 מילוי בהידוק מבוקר

- א. הידוק חומרי המילוי יבוצע באמצעות כלי עבודה מאסיביים המתאימים לעבודות מילוי בהיקף גדול. ההידוק יעשה תוך הרטבה ומינימום 6 מעברי מכבש ויברציוני במשקל סטטי של 6 טון ו- 2000 סב"ד או *כפי שמגדיר פרק 01 במפרט הכללי. לאחר גמר ההידוק יש לוודא כי השטח חלק ללא חריצים, שקעים או מדרגות. בכל מקרה, נתוני המכבש ייבדקו ויאושרו על ידי המפקח.
- ב. בשכבות העליונות, מפני תחתית מבנה מסעה/מדרכה מתוכננת, עד מינו 100 ס"מ, גודל האבן המקסימאלי יהיה, 7.5 ס"מ. עובי כל שכבה לא יעלה על 20 ס"מ ולא יורשו ריכוזי אבן.
- ג. בשכבות שמפלסן בין מינוס 100 ס"מ ומטה עד לתחתית החפירה (פני קרקע טבעית או מפלס מאושר ע"י הח"מ), גודל האבן המקסימאלי יהיה 10 ס"מ. עובי כל שכבה לא יעלה על 25 ס"מ ולא יורשו ריכוזי אבן.
- ד. **חפיית הידוק** – בכל סוגי הידוק במכבש מכאני או ויברציוני תהיה חפייה של לפחות מחצית רוחב הגלגל האחורי של המכבש.
- ה. חומר המילוי יהודק בהרטבה ובבקרה מלאה בשכבות של 20 ס"מ, 25 ס"מ, כ"א, לצפיפות מינימאלית בהתאם לטבלה מס' 1 שלהלן:

שיעור ההידוק המינימאלי מודיפייד פרוקטור	עומק השכבה מפני הפיתוח הסופיים	סוג העפר לפי שיטת המיון של AASHTO**
98%	בכל עומק שהוא	A-3 (עם עובר נפה 0.075 מ"מ (#200) מקסימום 5%)
95%	בכל עומק שהוא	A-1, A-2-4, A-3 עם עובר נפה 0.075 מ"מ (#200)
95%	קטן מ- 100 ס"מ	A-5, A-4, A-2-7, A-2-6, A-2-5
93%	גדול מ- 100 ס"מ	A-5, A-4, A-2-7, A-2-6, A-2-5
93%	בכל עומק שהוא	A-6 עד (5) A-7-6
90%	בכל עומק שהוא	(5) A-7-6 **

טבלה מס' 1

* בשכבת שתית מסוג A-1 שיעור ההידוק הדרוש 98% מודיפייד פרוקטור לפחות.

** בחרסיתות תופחות, רשאי המפקח לדרוש שיעור הידוק שונה.

6.1.3.2 מילוי לא מבוקר (הידוק "רגיל")

- א. הידוק חומרי המילוי יבוצע באמצעות כלי עבודה מתאימים לעבודות מילוי בהיקף גדול וכן לתנאי ומגבלות הסביבה. ההידוק יעשה תוך הרטבה ומינימום 6 מעברי מכבש ויברציוני במשקל סטטי של 6 טון ו- 2000 סב"ד או כפי שמגדיר פרק 01 במפרט הכללי. לאחר גמר ההידוק יש לוודא כי השטח חלק ללא חריצים, שקעים או מדרגות. בכל מקרה, נתוני המכבש ייבדקו ויאושרו על ידי המפקח.

- ב. בשכבות שמתחתית מבנה מסעה/מדרכה/פיתוח, ועד למפלס מינוס 200 ס"מ – המילוי יהיה כמו במילוי מבוקר, עפ"י סעיף 6.1.3.1, לעיל.
- ג. בשכבות שמפלסן בין מינוס 200 ס"מ ועד מינוס 300 ס"מ מתחתית מבנה מסעה/מדרכה/פיתוח, גודל האבן המקסימאלי יהיה 20 ס"מ ועובי כל שכבה לא יעלה על 30 ס"מ.
- ד. בשכבות ממפלס מינוס 300 ס"מ מתחתית מבנה מסעה/מדרכה ועד לתחתית החפירה (פני קרקע טבעית), גודל האבן המקסימאלי יהיה 40 ס"מ ועובי השכבות לא יעלה על 60 ס"מ.
- ה. **חפיית הידוק** – בכל סוגי הידוק, במכבש ויברציוני, תהיה חפייה של לפחות מחצית רוחב הגלגל האחורי של המכבש.
- ו. על הקבלן המבצע לנהל יומן מעקב המתעד בין היתר עובי שכבה ומס' מעברי מכבש בשכבה. במקרה של היעדר תיעוד מספק של שכבות המילוי המפקח יהיה רשאי לדרוש פירוק שכבות והידוקן מחדש.

6.1.4 ניטור על עבודות מילוי מבוקרות

- נטילת מדגמים ובדיקתם** - כדי לקבוע את טיב ההידוק יילקחו מדגמים לבדיקת צפיפות שדה לפי אחת מהשיטות שלהלן:
- גליל מיוחד (6 מדגמים לפחות למנת עיבוד).
- חרוט חול (6 מדגמים לפחות למנת עיבוד).
- מד גרעיני (10 מדגמים לפחות למנת עיבוד).
- נטילתם תהיה כדלקמן:
- שישה עד עשרה מדגמים לבקרת צפיפות שדה עבור כל מנת עיבוד שגודלה 2000 מ"ר או פחות. מנת עיבוד היא שטח שהקבלן כבש באותו יום ואשר תכונות החומר ועיבודו אחידים/זהים. המדגמים יילקחו בנק' אקראיות ו/או על פי מיקום שייקבע ע"י המפקח.
- מודגש**, במקומות תורפה, כגון מעביר מים, במקום שהיה בו ערוץ, חפירה עמוקה או ביצה וכד', יינטלו מדגמים נוספים מעבר למנת העיבוד הנ"ל, לפי הוראות המפקח. כמו כן, המפקח רשאי להקטין את מידות השטח של מנת העיבוד לאותו מספר מדגמים לפי תנאי העבודה במקום וזאת על סמך שיקול דעתו הבלעדי. לא עמד השטח בדרישות ייעשה תיקון או פירוק. רק לאחר התיקון יבוצעו בדיקות חוזרות. היה ולאחר התיקון לא עמד השטח בדרישות תיפסל כל מנת העיבוד. הנחיות מפורטות לכך יימסרו עפ"י דרישת המפקח, בכתב. בכל מקרה אין להתחיל בשכבה הבאה, לפני קבלת אישור על קודמתה.

6.1.5 חפירה \ חציבה

חפירה/חציבה באתר, כולל התחשבות במרווחי עבודה נאותים, תבוצע לפי ההנחיות שלהלן:

סוג הקרקע	שיפוע זמני	שיפוע קבוע	הערות
קרקע טבעית: חול חרסיתי מעורב בצרורות כורכר / חול כורכרי	$1\hat{A}:1.25\rightarrow$	$1\hat{A}:2.5\rightarrow$	באזורי חולשה יידרש מיתון שיפוע או טיפול מקומי
מילוי הנדסי- מצעים	$1\hat{A}:1\rightarrow$	$1\hat{A}:2\rightarrow$	ניתן לבצע בשיפועים תלולים יותר תוך שימוש באמצעי מיגון ממחתור (גיאוו, ריפרף וכו').
מילוי קיים/שפך ופסולת	$1\hat{A}:1.5\rightarrow$	$1\hat{A}:3\rightarrow$	יש הצורך בציפוי המדרון במילוי גנני

טבלה 2- שיפועי חפירה מותרים לגובה של עד 8.0 מ'

- אין לאפשר לאנשים או ציוד לרדת או לעבוד בשיפועים תלולים מהמוצג בטבלאות לעיל.
- במדרונות בגובה מעל 8 מ' יש לתכנן "ברמה" ברוחב 2 מ' לפחות. (ראה גם סעיף מס' 6.2 בהמשך).
- חפירה בשיפועים מעבר למפורט לעיל מחייבת ביצוע המדרון באמצעים כגון שימוש במסמרי קרקע- דבר שמייקר את הפרויקט. הנחיות לביצוע יועברו ע"י משרדינו עפ"י בקשה בכתב.
- יש לסלק כל אבן/גוש רופף מפני המדרון. העבודה תבוצע לפי כללי הבטיחות בעבודה.
- יש להגן על החציבות/החפירות הזמניות מפני דרדרת אבנים במהלך העבודה ע"י שימוש באמצעי בטיחות מקובלים, כגון רשתות הגנה.
- ישום כל ההנחיות הנ"ל באחריות מנהל/מפקח העבודה באתר.

6.2 מילוי במדרון / התחברות למדרון קיים

- בעת התחברות לדופן מדרון קיים ו/או סוללה קיימת יש לבצע תחילה חישוף של פני המדרון.
- סוללה הנבנית כנגד מדרון קיים, או סוללה חדשה המתחברת לסוללה קיימת, יחוברו במדרגות בגובה 60 ס"מ כאשר רוחב המדרגה נקבע אוטומטית עפ"י שיפוע המדרון הקיים.

6.3 ניקוז עילי, תחזוקה ואיטום

- בנוסף לעיל, יש לפעול לפי ההנחיות להלן:
- פיתוח סביבות האתר ייעשה בשיפוע כלפי חוץ של 3% לפחות בקרקע גלוייה.
 - יש לנקז את סביבות אתר העבודה כדי למנוע הצפות ומפולות. הטיפול בעבודות אלו הוא באחריות הקבלנים המבצעים את העבודות באתר.
 - המעקב, הבקרה והניקיון שיידרשו במערכות הניקוז והאינסטלציה, העירוניות, ייעשו ע"פ מפרט המצוי בידי העירייה ובאחריותה. ניקוז מערכות פרטיות יהיה באחריות היזם.
- מודגש, כי מערכת הניקוז אינה מהווה בשום מקרה חלופה לאיטום נאות. לצורך זה, יש לפנות ליועץ איטום.**

7. כללי

- א. יש ליידע את המהנדס הגיאוטכני על כל שינוי או סטייה מהתכנון הידוע ומפורט בדוח זה.
- ב. יש לתעד את ביצוע כל עבודות העפר לרבות כמויות ומפלסים.
- ג. כך עבודות העפר באתר יבוצעו תחת פיקוח הנדסי צמוד. תוצאות בדיקות המעבדה הנדרשות לעיל תועברנה לעיון והערות המהנדס הגיאוטכני.
- ד. במקרה בו מתגלות סטיות מחתך הקרקע המתואר לעיל, סטיות גיאומטריות ובכלל זה הופעה של מים תת קרקעיים בעומק רדוד מהצפוי, יש ליידע מיידית ולהיוועץ במהנדס הגיאוטכני.
- ה. דוח זה הוא גיאוטכני במהותו ואינו מתיימר לטפל בבעיות איכות הסביבה ומזהמים. אלו יטופלו ע"י אחרים

בכבוד רב,

אינג' מ. יוגר



י.י

לוטח:

נספח להנחיות ביסוס נוספות.

טבלת סיווג ודירוג החומר עפ"י AASHTO

תפוצה:

מזמין העבודה, חברת ח.ל.ת, לידי גריגורי ריבקין, באמצעות מיטל לוגסי פריז, במייל: meital@halat.co.il

נספח הנחיות נוספות לדו"ח הביסוס

1. ההנחיות לעיל מהוות חלק בלתי נפרד מדוח הביסוס ויש לקרא אותן יחד עם הדוח.
2. תיאורי הקרקע בדוח הביסוס נועדו ליעוץ ותכנון הנדסי של הביסוס בלבד ולא כדי לתכנן ולהתאים ציוד מכני ושיטות בצו ע"י הקבלן המבצע. כל מידע בנדון, הניתן במסגרת הדוח, הוא הצעה בלבד, לשקול דעתו הבלעדי של המבצע.
3. דוח הביסוס מסתמך, בין היתר, על בצו קידוחי ניסיון שהם מטבעם בכמות מוגבלת, יחסית לנפח הקרקע הכללי הרלוונטי לפרויקט. יש לצפות לכן להפתעות ושינויים, עפ"י הממצאים המתגלים בפועל במהלך בצו הפרויקט. במידת הצורך יינתנו ע"י הח"מ הנחיות נוספות במהלך הבצוע, כולל שינויים מתבקשים ותוספת עלויות במידת הצורך.
4. הנחיות והמלצות הביסוס הוכנו עבור מזמין השירותים כמפורט בדוח. סוג המבנה ותאורו מפורטים בדוח. כל החלפה של היזם ו/או שינוי באפיון המבנה מחייבים בחינה מחדש של הנחיות הדוח, כולל הסכם התקשרות חדש, עפ"י הצורך.
5. ההנחיות בדוח זה מביאות בחשבון כי בנוסף לפקוח עליון, מדגמי, של יועץ הביסוס יבוצע פקוח הנדסי צמוד באתר, באחריות היזם.
6. המלצות הניקוז הניתנות בפרויקט מתייחסות אך ורק לתקופת חיי המבנה, לאחר השלמתו וקבלת תעודת גמר. שמירה על ניקוז האתר וסביבתו מפני הצפות ושיטפונות, במהלך בצו הפרויקט, הם באחריותו הבלעדית של הקבלן המבצע.
7. תכנון מערכת הניקוז בתחומי האתר ובמידת הצורך סביבתו, יעשה ע"י מתכנן הניקוז של המבנה.
8. דוח זה תקף עד 3 שנים מהפקתו ואף לפני כן, במידה ומתברר כי בוצעו שינויים בפרויקט ו/או בקרקע, מכל סוג שהוא.
9. בכל מקרה של ספק לגבי האמור בדוח הביסוס ו/או בהנחיות הנ"ל יש לפנות לח"מ לקבלת הבהרות, לפני המכרז ו/או בצו.
10. יש לתחזק המבנה בתקופת השרות עפ"י ת.י 1525 לאחזקות מבנים הקיים היום וכל גרסה עתידית רלוונטית.
11. מסמך זה תקף גם להנחיות והמלצות נוספות שיינתנו במסגרת פרויקט זה בעתיד.

AASHTO סיווג ודירוג החומר עפ"י

5.3 AASHTO Classification System 99

Table 5.1 Classification of Highway Subgrade Materials

General classification	Granular materials (35% or less of total sample passing No. 200)						
Group classification	A-1		A-3	A-2			
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7
Sieve analysis (percentage passing)							
No. 10	50 max.						
No. 40	30 max.	50 max.	51 min.				
No. 200	15 max.	25 max.	10 max.	35 max.	35 max.	35 max.	35 max.
Characteristics of fraction passing No. 40							
Liquid limit				40 max.	41 min.	40 max.	41 min.
Plasticity index	6 max.		NP	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.
Usual types of significant constituent materials	Stone fragments, gravel, and sand		Fine sand	Silty or clayey gravel and sand			
General subgrade rating	Excellent to good						

General classification	Silt-clay materials (more than 35% of total sample passing No. 200)			
Group classification	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 ^a A-7-6 ^b
Sieve analysis (percentage passing)				
No. 10				
No. 40				
No. 200	36 min.	36 min.	36 min.	36 min.
Characteristics of fraction passing No. 40				
Liquid limit	40 max.	41 min.	40 max.	41 min.
Plasticity index	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.
Usual types of significant constituent materials	Silty soils		Clayey soils	
General subgrade rating	Fair to poor			

^aFor A-7-5, $PI \leq LL - 30$

^bFor A-7-6, $PI > LL - 30$

נספח יב'

1 כללי

מסמך זה הינו מפרט טכני עקרוני למתקן לשטיפת קרקע. מערכת הטיפול תכלול תהליך או סדרת תהליכים המתוכננים להפרדה ומיון קרקע לפרקציות שונות באמצעות מנגנון שטיפה פיזיקלי. פרקציה חרסיתית המופרדת בתהליך תועבר לטיפול משלים או להטמנה.

1.1 תיאור הטכנולוגיה

שטיפת קרקע היא תהליך טיפול בקרקע שמטרתו העיקרית היא יצור פרקציות שונות, כגון חצץ וחול, בעלות ערך כלכלי, תוך כדי סילוק אפשרי של זיהומים קלים.

מנגנון פיסיקלי: המנגנון הפיסיקלי הוא המנגנון הנפוץ והיעיל ביותר במתקני שטיפת קרקע. ההפרדה מתבססת על הבדלים הפיזיקליים והכימיים בין חלקיקי הקרקע – גודל גרגר, מהירות שיקוע, משקל סגולי, מטענים על פני שטח הגרגר ובמקרים מסוימים אף תכונות מגנטיות. ההפרדה מתבצעת באמצעות טכנולוגיות המשמשות לרוב בתעשיית המכרות להפרדת מינרלים ומחצבים. בסוף התהליך מתקבלת פרקציה חולית העומדת בתנאי הסף לשימוש חוזר, ופרקציה מזוהמת של דקים אשר נסחטת ממי התהליך אשר שימשו להפרדה ומועברת להמשך טיפול או להטמנה.

2 דרישות טכניות עבור מתקן הטיפול

2.1 ערכי סף לשימוש חוזר של הקרקע המטופלת

ערכי המזהמים בקרקע המטופלת לא יחרגו מערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקעות (מדיניות המשרד להגנת הסביבה בנושא קרקעות מזוהמות, 2017), על פי סוג המזהם וייעוד לשימוש הקרקע לאחר טיפול, או התאמה לערכי יעד כפי שיוגדרו על ידי המשרד להגנת הסביבה.

2.2 אחסון הקרקעות

יוקצה אזור לאחסון זמני של הקרקעות המזוהמות, קרקעות בתהליך טיפול, קרקעות לאחר טיפול, מוצקים שנוצרו בתהליך הטיפול ופסולת חריגה אשר נופתה בשלב ראשוני. יש לבצע הפרדה מלאה בין הקרקעות בשלבי הטיפול השונים ואין לערבב בין קרקעות מזוהמות, קרקעות בתהליך טיפול או לאחר טיפול. יש להקים מתקנים ייעודיים לאחסון הקרקעות המטופלות ומוצקים שנוצרו בתהליך, אחסון זה ישמש עד לאפיון וחלוקה של הקרקעות/מוצקים להמשך טיפול או סיום הטיפול. יש לבצע דיגום ראשוני של אזור אחסון הקרקעות טרם תחילת האחסון על מנת לקבוע את רמת הזיהום הראשונית של האתר.

אחסון הקרקעות במהלך כל השלבים יתוכנן כך שיענה על הקריטריונים הבאים:

1. אזור אחסון הקרקעות יהיה אטום כך שלא יתאפשר חלחול.
2. כיסוי ערימות הקרקעות עם יריעה אטומה כך שיימנע כל מגע בין ערימות הקרקע לגר עילי ותימנע פליטה של חומרים נדיפים וחלקיקים לסביבה.
3. מערכת למניעת היווצרות נגר עילי מהאתר.
4. מערכת לניקוז ואיסוף תשטיפים, הולכת תשטיפים אל מתקן לקליטת התשטיפים וטיפול בהם.

2.3 בדיקות היתכנות ראשונית לטיפול בקרקע (bench-scale)

על מנת לייעל את תהליך הטיפול ועמידה בערכי היעד, יש לבצע שלבי פיילוט עבור מדגם מייצג של הקרקע המיועדת לטיפול. הקבלן יבצע בשלב ראשון בדיקות מעבדה על קילוגרמים בודדים של קרקע ולאחר מכן הפעלת מתקן בסקלה

בינונית של מספר טונות. בדיקת ההיתכנות לטיפול צריכה לכלול את כל התהליכים לשטיפת קרקע אשר קיימים במתקן בסדר גודל מלא. השלבים לאפיון הקרקע אשר יש לבצע במתקן הפיילוט כוללים אך לא מוגבלים ל:

- קביעת התפלגות גודל גרגר.
- קביעת קצב השיקוע.
- קביעת משקל סגולי.

2.4 הזנת קרקע לתא הטיפול

המתקן המוצע יהיה בעל אפשרות לבצע הזנה רציפה או מנתית של הקרקע המזוהמת אל תא הטיפול. במקרה של הזנה רציפה אל תא הטיפול יש להתקין מערכת למניעת פליטות לאוויר.

2.5 מערכת השטיפה והטיפול בקרקעות

מערכת הטיפול תכיל את החלקים הבאים:

2.5.1 מערכת לטיפול קדם בקרקע והזנה

מערכת טיפול הקדם וההזנה תכיל לכל הפחות את הרכיבים הבאים:

- רכיב להפרדה של חומר הזנה חריג (אבנים, חצץ, פסולות חריגות שאינן קרקע וכד').
 - מערכת לגריסה וניפוי הקרקע כך שקוטרה המקסימאלי מתאים לתפעול יעיל של המתקן.
 - מערכת לערבוב או הפרדה של חומרים שונים.
 - אגירה של חומר הזנה וחומר הזנה חריג.
 - מערכת הובלה והזנה, לטיפול והיפטרות מחומר חריג.
 - מערכת שליטה באבק/פליטות.
 - מדידה של חומר ההזנה וחומר ההזנה החריג המאפשרת לקבוע סוג טיפול הקצה ע"פ ערכי הסף אשר יוגדרו.
- הקיבולת של המערכת תותאם לתפעול של מערכת הטיפול במורד התהליך. כל תהליכי טיפול הקדם צריכים להתבצע במתקן ייעודי וטיפול בתשטיפים.

2.5.2 מערכת שטיפה והפרדה קרקע

מערכת שטיפה והפרדת הקרקעות תכלול לכל הפחות את הרכיבים הבאים:

- מערכת לערבוב, שטיפה, הפרדה בין מוצקים לנוזלים, וכן הפרדה לפי גודל גרגר.
 - אזור לייבוש הערמה של החומר המטופל ומדידה של הפרמטרים המגדירים גמר טיפול ונפח החומר המטופל.
- החומר המטופל הוא למעשה חומר ההזנה שנשטף, והופרד על ידי מערכת השטיפה וההפרדה. בהגדרתם, חומרים מטופלים נקיים הם חומרים מטופלים העומדים בקריטריונים הנוגעים לתוצרי הטיפול.
- הפרדה מגנטית של חומר מבורזל תבוצע באמצעות אלקטרו-מגנטים. ציוד הייבוש יהיה בעל יכולת להורדת תכולת הרטיבות כפי שנדרש לפתרון הקצה. החומר המטופל יערם בנפרד על בסיס יומי.

2.5.3 מי השטיפה

מי השטיפה אשר ישמשו בתהליך לא יכילו שמנים, מתכות, חומרים אורגנים, מוצקים או כל חומר אחר אשר יכול לפגוע בטיפול יעיל בקרקעות המזוהמות, הקבלן יגיש למנהל הפרויקט דוח על איכות מי השטיפה על פי דרישה.

2.5.4 מערכת טיפול במי שטיפה משומשים ובוצה

מי שטיפה משומשים הם מים שהיו במגע עם חומרי הזנה מזוהמים או עם משטחים מזוהמים. מים אילו מכילים תערובת של חלקיקים דקים מזוהמים ו/או מומסים מזוהמים, וכן מים שנוקזו מאזורי אחסון או טיפול. מערכת לטיפול במי שטיפה משומשים תכלול:

טיפול במי שטיפה

1. טיפול כימי ו/או פיזיקלי ו/או ביולוגי במים המשומשים.
2. הסרה של מוצקים מומסים או מרחפים.
3. מחזור ו/או סחרור של מי השטיפה המטופלים.

טיפול בבוצה

1. תהליך לסחיטה של נוזלים מהבוצה.
 2. עירום, טיפול ו/או סילוק הבוצה.
 3. מדידה מדדי טיפול וסחיטת נוזלים ו/או מדדים אחרים של הבוצה. הבוצה המעובדת היא הבוצה המתקבלת מההסרה של המזהמים המומסים ו/או מהחלקיקים הדקים המזוהמים שבמי השטיפה המשומשים.
- מי השטיפה אשר נוצרו בתהליך הטיפול יעברו שימוש חוזר במתקן השטיפה כל זמן שניתן ללא פגיעה ביעילות תהליך שטיפת הקרקע. היה ולא ניתן לעשות שימוש חוזר במי השטיפה הקבלן מחויב לבצע טיפול קדם למי השטיפה טרם הזרמתם למט"ש. מתקן טיפול הקדם אשר יוקם למי השטיפה יהיה בעל קיבולת אשר מתאימה לטיפול במי השטיפה ו/או נגר עילי שיווצר בשטח האתר. מי השטיפה מחויבים לעמוד בתקנות טרם הזרמתם אל מערכת הביוב. הבוצה המעובדת תטופל ו/או תפונה בהתאם למאפייניה ולדרישות הרגולטוריות.

2.5.5 מערכות תומכות

המערכות התומכות יכללו מתקנים עבור אחסון מים והפצתם, ייצור אנרגיה והפצתה, ומנגנון בטיחות אש. המערכות התומכות יהיו בעלות קיבולת מתאימה לצורך אספקת מים, אנרגיה והגנה מפני אש לצורך הפעלה של מערכת ההכנה והזנה של הקרקע, מערכת השטיפה וההפרדה של הקרקע, ומערכת הטיפול במי השטיפה.

2.6 מערכת לטיפול בפליטות לאוויר

במהלך כל שלבי הטיפול תהיה בקרה מלאה ונקיטת אמצעים למניעת פליטות לסביבה, החל משלבי אחסון הקרקעות, בשלבי הטיפול ולאחריו. יותקנו אמצעים לשם מניעת פליטת חלקיקים לסביבה. המערכת לטיפול בפליטות חלקיקים לסביבה תתוכנן כך שצריכת המים וייצור התשטיפים יהיו מינימאליים. נוזלים אשר ייווצרו בתהליך הפליטה יעברו סחרור למערכת באופן המקסימאלי האפשרי כך שתפעול המתקן לא ייפגע לפני פינוי הנוזלים כפסולת.

2.7 טיפול בפסולת מוצקה

הפסולת המוצקה שנוצרת במהלך הטיפול יכולה להיות מאופיינת בפסולות וגופים זרים אשר לא עברו את הניפוי הראשוני ו/או בוצה שנוצרה בתהליך. על הקבלן לטפל בכלל הפסולות המוצקות אשר נוצרו בתהליך הטיפול ולאפיין אותן על מנת לקבוע את יעד הטיפול. על הקבלן לקבוע הנחיות/כללים לטיפול, אחסון ופינוי פסולות מוצקות בהתאם לדרישות הרגולציה וההיתרים שקיבל.

2.8 יתירות

הקבלן המפעיל את המתקן מתחייב להחזיק כמות נאותה של חלפים לתיקון כך שפעילות במתקן במקרה תקלה לא תימשך מעבר לפרק זמן סביר, הקבלן מתחייב לבצע תיקונים נדרשים תוך פרק זמן סביר ולהיקשר בחוזה תיקון, שירות וטיפול למתקן על פי הוראות היצרן.

2.9 ניטור פרמטרים תפעוליים

המתקן המוצע יהיה בעל אמצעים לניטור פרמטרים במהלך טיפול שטיפת הקרקע, תפעול מתקני עזר והתפעול השוטף.

הפרמטרים אשר ינוטרו כוללים אך לא מוגבלים ל:

- משקל הקרקע המטופלת
- ספיקת מי השטיפה במתקן
- pH
- טמפרטורה
- הרכב מי השטיפה
- גודל גרגר מקסימאלי
- בקרת כמויות הפסולת המוצקה שנוצרת
- בקרת כמויות הפסולת הנוזלית שנוצרת
- מאזן מסה יומי

בנוסף לכך תתקיים בקרה ויזואלית על תקינות תא הטיפול, וכל חלקי המתקן לאיתור תקלות, דליפות וכשלים מכנים אחרים. ביקורות אלו יבוצעו על בסיס יומי ושבועי.

2.10 מערכות בקרה

המתקן יכול מערכות תצוגה לפרמטרים המנוטרים והתרעות על חריגות, חדר בקרה יציג ויאגור את נתוני הפרמטרים המנוטרים. נתוני תהליך הטיפול והפרמטרים המנוטרים יוחזקו בחדר הבקרה וישמרו באופן דיגיטלי. עותקים קשיחים על תהליך הטיפול, סיכומים ונתונים שנאגרו יישמרו בחדר הבקרה ויהיו זמינים על פי בקשה. מערכות הבקרה יכללו:

1. נורות חיווי על לוח הבקרה הראשי, נורות מהבהבות וסמלים במסך הבקרה במקרה של עצירת תהליך הטיפול.
2. מערכת התראה קולית אשר תופעל במקרים של עצירת תהליך הטיפול.
3. בקרה באמצעות השתלטות מרחוק עבור כל חלק במתקן הטיפול אשר אחראי על תפעול המתקן.

2.11 אחסון החומר מטופל

לאחר סיום הטיפול במתקן יבוצע ניטור, דיגום ובדיקות של הקרקע לשלילת חריגה מערכי הסף לשימוש חוזר. לאחר שלילת חריגה מערכי הסף, הקרקע המטופלת תאוחסן באזור ייעודי בנפרד מתוצרי הלוואי של תהליך הטיפול. כמו כן תבוצע הפרדה מלאה בין התוצרים השונים בתהליך הטיפול בין היתר: הפרקציה הדקה, הפרקציה הגסה והנקייה אשר מיועדת לשימוש חוזר וכיוצ"ב. משך זמן האחסון יהיה הזמן הקצר ביותר בהתאם לזמינות הפתרון הטיפול הקצה. לא תאוחסן קרקע מעבר לקיבולת משטח האחסון.

2.12 דיגום הקרקע המטופלת

2.12.1 תכנית דיגום קרקע מטופלת

הקבלן יגיש לאישור המזמין תכנית דיגום קרקע מטופלת המפרטת את השיטות ואופן ביצוע הדיגום לאחר טיפול. על התכנית להיות מפורטת ויעילה ולאפשר קבלת המידע הדרוש בדבר יעילות הטיפול. תוצאות בדיקות הקרקע המטופלת יוחזקו בחדר הבקרה, ישמרו באופן דיגיטלי ויהיו זמינים לפי דרישה.

2.12.2 תכנית דיגום תשטיפים ומי שטיפה

הקבלן יגיש לאישור המזמין תכנית דיגום לתשטיפים ומי שטיפה אשר נוצרים בתהליך הטיפול בקרקע המזוהמת, על התכנית להיות מפורטת ויעילה ולאפשר קבלת מידע לצורך קביעה האם יש צורך בטיפול בתשטיפים/מי שטיפה. תוכנית הדיגום תכלול התייחסות לדיגום לאחר הטיפול במי השטיפה, על בסיס תוצאות דיגום זה ייקבע יעד ואופן השימוש במי השטיפה המטופלים. תוצאות בדיקות התשטיפים ומי השטיפה יוחזקו בחדר הבקרה, ישמרו באופן דיגיטלי ויהיו זמינים לפי דרישה.

2.13 תוצר סופי

התוצר הסופי של תהליך הטיפול שטיפת קרקע צריך לעמוד בערכי הסף למזהמים בקרקעות לפי סוג השימוש על פי מדיניות המשרד להג"ס בנושא קרקעות מזוהמות, 2017. טבלה מציגה את תכונות הקרקע הנדרשות לאחר טיפול, תכונות אלו ייקבעו בהתאם ליעד השימוש של הקרקע המטופלת.

טבלה 1 - מאפיינים עיקריים (רשימה חלקית) של תכונות הקרקע הנדרשת לאחר סיום הטיפול

תכולת רטיבות [%]	EC [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	pH	% חומר אורגני	% חול	% סילט	% חרסית

2.14 סדר וניקיון

מנהל הפרויקט יהיה רשאי לדרוש מהקבלן נקיטת כל האמצעים אשר ייראו לו כדרושים לשמירה על הניקיון והתברואה ועל שלמות כל רכוש באתר ובסביבותיו, ואם הקבלן לא ימלא אחר דרישות אלו, רשאי מנהל הפרויקט לעשות את הפעולות הדרושות כנ"ל על חשבון הקבלן.

בסיום העבודה או כל חלק מהן יבצע הקבלן את הפעולות המפורטות בהתאם להנחיות מנהל הפרויקט:

1. ניקוי אתר העבודה והשטחים הסמוכים לו
2. פינוי אשפה, פסולת ושאריות חומרים.
3. החזרת המצב לקדמותו.