



הוראות והנחיות לסגירה ושיקום מטמנות

ערכו:
אינג' ורדה שריר
טל שוחט

מאי 2007



הוראות והנחיות לסגירה ושיקום מטמנות - מאי 2007

1. מסמך זה כולל שני חלקים:
 - 1.1. הוראות מחייבות, המציגות את דרישות המשרד לסגירת מטמנה ושיקומה מתוך מטרה למנוע יצירת מפגעים סביבתיים לאחר סיום הטמנת הפסולת בה.
 - 1.2. הנחיות המהוות מסמך מכוון ומדריך, לגבי הפעולות אותן יש לבצע, כדי להשיג את המטרה המצויינת בהוראות.
2. יש להדגיש כי ההוראות מחייבות אך ההנחיות אינן מחייבות והיזם רשאי להציג שיטות ופתרונות נוספים.
3. הנחיות אלו נכתבו על סמך הנחיות משנת 1994 שהוכנו על בסיס הנחיות תקפות בארצות מתקדמות. התאמתן לתנאים בארץ נעשתה על ידי אנשי המקצוע במשרד לאיכות הסביבה, בשיתוף עם נציבות המים.

הוראות לסגירה ושיקום מטמנות

1. מסמך זה מציג את ההוראות המחייבות של המשרד לאיכות הסביבה לסגירה ושיקום מטמנות.
2. מטרת ההוראות, לאפשר סגירת המטמנה ושיקומה תוך צמצום המפגעים הקיימים ומניעת מפגעים סביבתיים נוספים.
3. סגירת המטמנה תבצע בכל תא שבו הסתיימה הטמנת הפסולת ולא יאוחר מ- 30 יום מתום פעולת ההטמנה. לצורך מסמך זה, סגירת מטמנה משמעה: כיסוי בשכבת עפר המסדירה את פני השטח ואת זרימת הנגר העילי.
4. שיקום המטמנה יחל בכל תא שנסגר ולא יאוחר מ- 180 יום מהסגירה, אלא אם תוגש בקשה לדחייה בליווי נימוקים מבוססים המתייחסים גם לפוטנציאל המפגעים הנובע מהדחייה המבוקשת בשיקום.
5. שלבי תכנון השיקום:
 - 5.1. במטמנות בהם לא קיים כל המידע הנדרש לצורך תכנון השיקום, יוכן סקר לשיקום כמפורט בחלק ב' של ההנחיות לשיקום מטמנות לסילוק פסולת.
 - 5.2. במטמנות בהן קיים כל המידע הנדרש המעודכן בספרי המטמנה (כגון: תסקיר השפעה על הסביבה, תכניות עדות (As-Made) לכל שלב ושלב בהקמת והפעלת המטמנה, ניטור מלא וכדומה), יסוכם המידע ויוכנו עקרונות התכנון.
 - 5.3. במטמנות בהם קיים המידע הנדרש המעודכן רק באופן חלקי (למשל: תכניות הנדסיות ללא (As-Made), תבוצע השלמה בהתאם להנחיות המוזכרות לעיל.
 - 5.4. היזם יגיש תוכניות לשיקום המטמנה בהתאם לממצאי ומסקנות הסקר לשיקום וההנחיות המפורטות בפרק ג'. התכניות יכילו את כל המפורט בחלק ד'.
 - 5.5. התכניות שיוגשו יכילו את כל הנדרש על מנת לקיים את הדרישות הבאות:
 - 5.5.1. **כיסוי עילי** - למניעת חדירת מי גשם, נגר עילי ואוויר לגוף הפסולת, למניעת פליטת גז באופן בלתי מבוקר, למניעת מפגעי ריח ולצמצום כניסת בעלי חיים משוטטים והפצת מחלות.
 - 5.5.2. **ייצוב מדרונות, מניעת סחף והסדרת נגר עילי** – למניעת גלישת מדרונות, להבטחת זרימה חופשית של נגר עילי אל מחוץ למטמנה ולייצוב הקרקע תוך מניעת סחף שכבות האיטום והכיסוי.
 - 5.5.3. **איסוף וניצול או סילוק מבוקר של ביוגז** – למניעת פגיעתו באטמוספירה, למניעת זיהום אוויר ונדידת הגז למבנים ולאזורים רגישים.
 - 5.5.4. **איסוף וטיפול בתשטיפים** – למניעת הסעתם למי התהום ולסביבה ולחזיק יציבות מדרונות המטמנה.
 - 5.5.5. **ניטור** – להבטחת תפקוד כל המערכות עד להפסקת פוטנציאל יצירת מפגעים מהמטמנה.

5.6. הסקר והתכניות יבדקו על ידי אנשי המשרד לאיכות הסביבה וגורמים אחרים לפי הצורך ויתוקנו בהתאם להערותיהם.

הנחיות לשיקום מטמנות

חלק א' – הנחיות כלליות

1. כללי:

- 1.1. מסמך זה מציג את הנחיות המשרד לאיכות הסביבה לשיקום אתרי סילוק פסולת (מטמנות). הנחיות אלו מהוות מסמך מדריך ומכוון. כל סקר ותכנית שיוגשו על ידי היזם, ייבדקו לגופו של ענין.
- 1.2. הנחיות אלו אינן גורעות מאחריות המתכנן למלא אחר הנחיות אחרות למניעת מפגעים סביבתיים, כמו-כן, אין הן גורעות מאחריותו המקצועית לגבי מניעת זיהום, גם אם לכאורה מילא אחר ההנחיות הניתנות כאן.
- 1.3. מטרת ההנחיות הינה להציג דרך לשיקום המטמנה באופן שיצמצם מפגעים סביבתיים וימנע יצירת מפגעים נוספים.
- 1.4. למטמנות שהוקמו והופעלו לפי הוראות והנחיות המשרד לאיכות הסביבה, יוצאו הנחיות בהתאם לצורך.

2. שיקולי תכנון:

- שיקולי התכנון יכללו מספר אלמנטים:
- 2.1. מסקנות והמלצות סקר לקראת שיקום ו/או תכניות שאושרו ושעל בסיסן נבנה האתר בלויית תוצאות ניטור.
 - 2.2. פוטנציאל הסיכונים הקיימים לסביבה ולאדם מהמטמנה הבלתי משוקמת.
 - 2.3. ייעוד הקרקע במקום לאחר השיקום, על פי תכניות ייעודי קרקע מאושרות ועתידיות.

חלק ב' – סקר לקראת שיקום

להלן הנחיות המשרד לאיכות הסביבה לביצוע סקר לקראת שיקום מטמנה ולתכנון חלופות להשמשת הקרקע. על עורך הסקר להתייחס לכל הסעיפים המפורטים להלן לפי הסדר ובכפוף להוראות לסגירה ושיקום מטמנות, סעיפים 5.1-5.3 (ניתן לקבל הבהרות לפי הצורך). יש לנמק כל הוספה, גריעה או שינוי של סעיף כלשהו על ידי עורך הסקר. לצורך הכנת הסקר וכתובת מסקנותיו ניתן להיעזר בכל חומר קיים בנושא ובלבד שמקור המידע, עיקריו ומסקנותיו יפורטו בסקר.

1. מטרת הסקר:

רח' כנפי נשרים 5 ת"ד 34033 ירושלים, מיקוד 95464
טל" 6553801-02 פקס 6553817-02

- 1.1. קבלת תמונת מצב לגבי המטמנה, פוטנציאל המפגעים והבעיות הקיימות בה.
- 1.2. לשמש כלי בידי המתכנן לקביעת התשתיות הדרושות לצמצום פוטנציאל המפגעים הסביבתיים מהמטמנה.
- 1.3. לאפשר למתכנן להתאים את המטמנה וסביבתה לשימוש הקרקע המתוכנן לאחר השיקום.

2. הנחיות כלליות

- במהלך ביצוע עבודות סקר השדה, יש להקפיד על כללי בטיחות וגיהות בעבודה (כגון מניעת הרעלה, התלקחות או פיצוץ, גילוי חומ"ס וגלישות קרקע או פסולת).
- ביצוע כל העבודות הינם באחריות המתכנן והקבלן המבצע.
- אם במהלך הסקר מתגלים זיהומים מחוץ לגוף הפסולת העיקרי, יש לטפל בהם ולשקם את המקום.
- בעת שימוש במודלים יש לפרט את כל ההנחות, אופן מדידת הפרמטרים הנדרשים או מקורם ומהימנותם, לבצע ניתוח, סיכום ולגבש מסקנות על סמך התוצאות. יצורף מידע ביבליוגרפי על המודל, הכולל שמו, המחברים, גירסת המודל ותקציר הרקע התיאורטי שלו.
- בעת שימוש בנוסחאות יש להציג את הנוסחה, תוך ציון מידע ביבליוגרפי, יש לפרט את ההנחות של הנוסחה, פירוט המקדמים (מקורות) ולהראות דוגמת חישוב אחת לפחות.
- בסקר יסומנו ויצוינו מקורות המידע.
- תכנית הסקר תוגש למשרד לאיכות הסביבה לבדיקה והערות.

3. נתוני רקע

3.1. מפות רקע - יוגשו בקנ"מ שיאפשר קבלת תמונת מצב ברורה.

- על גבי מפות ברדיוס של 2.0 ק"מ לפחות, יסומנו:
- גבולות המטמנה המקורית (על סמך מפות/תצלומי אוויר/ תכניות/מידע רלוונטי אחר).
 - גבולות המטמנה על פי התב"ע החלה במקום ומספרה.
 - גבולות הפסולת כיום, כולל סימון אזורים בהם יש ערימות פסולת בתפזורת.
 - מתקני מים (קידוחי הפקת מים וניטור על סוגיהם, נביעות, קווי אספקת מים, מאגרי שיטפונות, בריכות מים וכדומה), מתקני שפכים (מתקני טיפול, קווי הולכת שפכים ומאגרי קולחים) ומערכות נגר עילי (נחלים, תעלות ניקוז ואגני ניקוז).
 - ייעודי ושימושי קרקע קיימים ומתוכננים לרבות למגורים, תעשייה, חקלאות וערכי טבע.

3.2. גיאולוגיה ומי תהום

- על גבי מפה גיאולוגית יסומנו:
- שטח המטמנה.
 - האקוויפרים באזור המטמנה, תוך ציון תכונותיהם (על פי תוצאות מבחני שאיבה שבוצעו באזור) ומפלסי המים בהם.

- סימון 3 קידוחי מים במעלה כיוון הזרימה התת-קרקעית ו-5 במורדה (אם קיימים) ואשר ניתן לראות כי קווי הזרימה שלהם עוברים מתחת למטמנה והניזונים במים הנמצאים באקוויפר העליון שבסביבתה.

יצורפו:

- חתכים גיאולוגיים.
- איכויות מים של הקידוחים שצוינו לעיל, לפי הפרמטרים המופיעים בטבלה מס' 1 שבנספח.
- איכויות מים של נביעות באזור, לפי הפרמטרים המופיעים בטבלה מס' 1 שבנספח.
- ניתוח תוצאות איכויות המים, כולל זיהוי מרכיבים בעלי פוטנציאל זיהום גבוה, זיהוי מזהמים מסוכנים לקרקע ומי התהום והשוואת תוצאות הבדיקה לתקני מי שתייה, שפכים עירוניים ותעשייתיים, תוצאות בדיקות רקע ותוצאות בדיקות שבוצעו על דגימות תשטיפים ומיצוי פסולת שנלקחו באתר (ראה גם סעיף 4.3 בהמשך).
- מידע לגבי מקורות זיהום פוטנציאליים אחרים המצויים בסמיכות למטמנה ובדיקת ייתכנות השפעתם על איכות מי התהום.
- מידע, במידה וקיים, על מצב מי התהום באזור, לפני הקמת המטמנה.

3.3. נגר עילי

על גבי מפה יסומנו: נחלים, תעלות ניקוז, גופי מים עיליים, אגני ניקוז ושטח המטמנה.

יצורפו:

- חישוב ספיקות הזרימה בנחלים ובתעלות הניקוז, על פי מודלים מקובלים, עבור הסתברויות של 1, 2, 5, 10, 20, 50 שנים.
- הערכת זיהום גופי מים עיליים על ידי הסעת מזהמים (מומסים ומרחפים) מהמטמנה במורד הנחלים או התעלות.

4. פסולת ותשטיפים

4.1. היסטורית תפעול המטמנה

תאור פעילות המטמנה במשך כל זמן קיומה, בעליה והאחראים להפעלתה, מקורות וסוגי הפסולת, כמויות פסולת על פי דיווחים, אופן התקדמות ההטמנה ואזורי הטמנת פסולות מיוחדות.

יש לצרף מפה של המטמנה ובה יסומנו התאים/האזורים השונים ואיפיונם.

4.2. הערכת כמויות פסולת

תבוצע הערכה מדויקת ככל האפשר של כמויות וסוגי הפסולת במטמנה. רומי המטמנה יקבעו בעזרת מדידה מעודכנת. מפלס תחתית המטמנה יקבע לפי מידע קודם (תכניות הקמה, מדידות, תצלומי אוויר, מיפויים שונים וכדומה) או במידע שיתבסס על בדיקות אחרות.

לחילופין, ורק כאשר המטמנה הנדונה לא הוקמה עם תשתיות איטום תחתי ואיסוף תשטיפים, ניתן לקבוע את עומק גוף הפסולת בעזרת קידוחים בנקודות שיסומנו הן בשטח והן בתכניות, על ידי מודד מוסמך.

מטמנה שנבנתה לפי תכניות מאושרות ובה קיים מידע מלא ומסודר (כגון: תכניות As-Made, מדידות, רישום מתאים למדידות וכדומה), ניתן להסתפק במידע הקיים בלא לערוך בדיקות נוספות.

4.3. אפיון הפסולת, מי תהום ותשטיפים במטמנה

○ יבוצעו מספר קידוחים רחבי קטר במטמנה, עד לעומק של לפחות 1.0 מ' בתוך הקרקע הטבעית שבתחתיתה, למעט במטמנות או בתאים בהם הותקנו מערכות איטום תחתי ואיסוף תשטיפים. במקומות אלו, יבוצעו הקידוחים עד לעומק שיבטיח כי מערכות אלו לא יפגעו.

כמות הקידוחים תיקבע כך שתינתן תמונה המייצגת את המצב באתר.

הפסולת תתואר בהתאם לעומק הקידוח (לוגים). דגימות פסולת יילקחו מהקידוחים, משכבות מייצגות כפי שיוגדרו על ידי המתכנן, לביצוע אנליזה במעבדה עבור הפרמטרים שבטבלה מס' 2. תוצאות הבדיקות ינותחו על ידי המתכנן, תוך צרוף דו"ח מסכם של המעבדה שיכללו גם פרוט שיטות האנליזה.

בכל הקידוחים בגוף הפסולת שבהם נמצאו תשטיפים חופשיים יש לבצע אנליזה כימית לפרמטרים המפורטים בטבלה מס' 1. במידה ולא נתגלו תשטיפים חופשיים תבוצע בדיקת מיצוי על דגימת פסולת. יש לפרט את כל שיטות האנליזה, לרבות בדיקות המיצוי.

○ בבסיס המטמנה יש לבצע קידוח עד לעומק של כ- 1.0 מ' מתחת למפלס מי התהום. יילקחו דגימות קרקע בתווך הבלתי רווי ועד לפני מי התהום. מהתווך הבלתי רווי יילקחו דגימות קרקע כל 5 מטרים ומהתווך הרווי תילקחנה שתי דגימות.

תבוצע אנליזה לכל דגימה על פי טבלה מספר 1.

במטמנות בהם הותקנו תשתיות איטום תחתי ואיסוף תשטיפים, יקבע מיקום הקידוח באופן שתשתיות אלו לא יפגעו.

ניתן לשקול תכנית חילופית לאיתור חזית זיהום מי התהום, בתאום עם נציבות המים.

יוגש ניתוח תוצאות הבדיקות במי הקידוח, כפי שפורט לעיל בסעיף התשטיפים ויכלול השוואה בין איכות מי התהום שבבסיס המטמנה לבין איכות התשטיפים הנמצאים בו.

○ ניתוח התוצאות, ראה גם בסעיף 3.2 שלעיל.

○ יאותרו האזורים בהם קיימות נביעות של תשטיפים.

4.4. הערכת כמויות תשטיפים

יש לבצע הערכה המבוססת על שיטות סקר שדה מתאימות (כגון, קידוחים ושיטות גיאופיזיות), של אוגר התשטיפים במטמנה, על ידי איתור הקו הפריאטי של התשטיפים וקביעת תכולת הרטיבות בתוך הפסולת הבלתי רוויה.

במטמנה בה מותקנת מערכת למניעת חלחול ו/או ואיסוף תשטיפים הבדיקות יבוצעו באופן שלא יפגעו תשתיות המטמנה.

5. בדיקת יציבות מדרונות

בדיקת יציבות מדרונות תבוצע על ידי בדיקה חזותית, מידע היסטורי ועל ידי הרצת מודל, תוך פרוט כל הנדרש בסעיף מס' 2 במסמך זה. הפרמטרים הדרושים לחישוב המודל יילקחו, במידת האפשר, בבדיקות שטח במטמנה המיועדת לשיקום. פרמטרים שיילקחו ממקורות אחרים יפורטו ויונקו הסיבות לערך שנלקח.

היציבות תיבדק גם למצב סייסמי.

ביצוע בדיקה זו, במטמנות בעלות תשתיות מוסדרות, שהוקמו לפי תכניות מאושרות, ואשר ניהולן תקין ותיעודן רציף – יישקל בהתאם להמלצות המתכנן ולמידע שיימסר למשרד לאיכות הסביבה.

6. גז מטמנות ובעירות

6.1. מיפוי גז על פני השטח וסביבתו

מיפוי גז מטמנות על פני שטח המטמנה ובסביבתה, יבוצע על פי הנחיות המשרד לאיכות הסביבה. הפרמטרים שיבדקו יהיו לפי טבלה מס' 4. גז בקידוחים ייבדק לפי טבלה מס' 3. ניתוח התוצאות יכלול גם התייחסות לקיום או שלילת קיום בעירות בגוף הפסולת.

6.2. מיפוי בעירות

באזורים בהם קיימים סימני בעירה חיצוניים או שתוצאות מיפוי הגז מצביעות על חשש לבעירה פנימית, יבוצעו השלמות לסקר הגז, בהתאם להנחיות לביצוע סקר בעירות של המשרד לאיכות הסביבה.

6.3. הרכב הגז

מיקום קידוחי ניטור הגז יקבע במקומות בהם כמות התשטיפים החופשיים ורטיבות הפסולת הינם אופטימליים לקבלת נתונים מהימנים ועל פי שיקול דעת עורך הסקר. הגז בקידוחי ניטור הגז שעל גבי המטמנה ובסביבתה, ינוטר לאורך זמן עד לקבלת מידע מספיק לגבי הרכבו וקצב פליטתו. לצורך זה, ינקטו פעולות לשמירת קידוחי ניטור הגז עד לקבלת מידע שיספיק, לדעת המתכנן, לצורך תכנון אופטימאלי של מערכת איסוף הגז. הפרמטרים שיבדקו מפורטים בטבלה מס' 3.

יש לבצע ניתוח של תוצאות המדידה, דו"חות המעבדה יצורפו כנספחים לדו"ח המסכם.

6.4. פוטנציאל ונתונים לתכנון ייצור גז מטמנות

יש להכין תחזיות ייצור גז והערכת כמויות, על בסיס הנתונים שנאספו ובעזרת מודל מקובל להערכת פוטנציאל ייצור גז מטמנות. המודל יכול בעזרת תוצאות מדידה של שאיבות ניסיון שבוצעו באתר. כמו- כן יבדקו:

6.4.1. קצב ייצור הגז, קצב אפשרי של הפקת הגז ואיכותו.

6.4.2. רדיוס השפעת קידוח הפקת גז.

6.4.3. כל נתון נוסף שיידרש על ידי עורך הסקר או המתכנן.
ניתן לדחות חלק מהבדיקות לשלב התכנון המפורט ובלבד שיוגשו למשרד לאיכות הסביבה לבדיקה ואישור.

7. בדיקת שקיעות –
הצגת תכנית למעקב אחר שקיעת המטמנה וצרוף תוצאות מדידות קודמות.

8. מעברי מחלות
יש לבחון ולהציג את פוטנציאל הסיכון הקיים להגירת והתרבות מזיקים בתוך שטח המטמנה.

9. חלופות לתכנון
על המתכנן לגבש חלופות לשיקום המטמנה, בהן יש להתייחס ליעוד הקרקע לאחר השיקום על פי תכניות יעודי קרקע מאושרות ועתידיות.
במידה וימצא כי קיים חשש לאי יציבות מספקת של אחד או יותר ממדרונות המטמנה, יש להציע פתרון לייצוב המדרונות הנ"ל, כחלק מפעולות שיקום המטמנה. הפתרון שיוצע יעבור גם הוא בבדיקת יציבות.
במידה ובמטמנה קיימות בעירות, יש להציע פתרון לכיבוי לפני או כחלק מפעולות השיקום המוצעות.
החלופות לשיקום המטמנה, תתייחסנה לכל אחד מהנושאים הבאים :

- יציבות מדרונות
 - כיבוי בעירות
 - מערך איטום עילי
 - הסדרת נגר עילי וטופוגרפית המטמנה וסביבתה.
 - איסוף וטיפול בתשטיפים
 - מערכת לאיסוף וסילוק גז מטמנות
 - תכניות ניטור
 - שימושי הקרקע
 - אפשרות למיון למיחזורחלק או כל הפסולת באתר.
 - לוח זמנים
- הערה:** הנושאים הקשורים לגיאולוגיה, לגיאואידרולוגיה להידרולוגיה ולתשטיפים, כולל פתרונות מוצעים, יוגשו לקבלת חוות דעת, לשרות ההידרולוגי.

טבלה מס' 1 – אפיון תשטיפים ומי תהום

פרמטר	סימון	ריכוז	יחידות
ערך הגבה מוליכות חשמלית	pH EC	pH	ΩΩΩ/cm
פנולים		mg/l	
שמנים		mg/l	
שומנים		mg/l	
צריכת חמצן כימית	COD	mg/l	
צריכת חמצן ביולוגית	BOD	mg/l	
כלל פחמן אורגני	TOC	mg/l	
פחמן אורגני נדיף	VOC	ppm	
כלל מוצקים מרחפים	TSS	mg/l	
כלל מוצקים מומסים	TDS	mg/l	
כלוריד	Cl	mg/l	
אלקליניות	HCO ₃	mg/l	
ניטריט	NO ₂ ⁻	mg/l	
ניטרט	NO ₃	mg/l	
סולפיד	SO ₄	mg/l	
זרחן	P	mg/l	
אמוניה	NH ₄	mg/l	
חנקן כללי	N (Kjeldahl)	mg/l	
נתרן	Na	mg/l	
אשלגן	K	mg/l	
סידן	Ca	mg/l	
מגנזיום	Mg	mg/l	
גופרית	S	mg/l	
ארסן	As	mg/l	
ציאנידים	CN	mg/l	
כסף	Ag	mg/l	
ליתיום	Li	mg/l	
ניקל	Ni	mg/l	
אנטימון	Sb	mg/l	
בדיל	Sn	mg/l	
בריליום	Be	mg/l	
אלומיניום	Al	mg/l	
בור	B	mg/l	
בריום	Ba	mg/l	
קדמיום	Cd	mg/l	
קובלט	Co	mg/l	
כרום	Cr	mg/l	
נחושת	Cu	mg/l	
ברזל	Fe	mg/l	
כספית	Hg	mg/l	
מנגן	Mn	mg/l	
מוליבדן	Mo	mg/l	
עופרת	Pb	mg/l	
סלניום	Se	mg/l	
סיליקט	Si	mg/l	
טיטניום	Ti	mg/l	
ונדיום	V	mg/l	

mg/l Zn אבץ

טבלה מס' 2 – אפיון דגימות פסולת

להלן רשימת הפרמטרים ותכונות שיש לקבוע בעת אנליזת הפסולת:

1. צבע
2. ריח
3. הרכב
4. צפיפות כללית
5. צפיפות כתלות בעומק
6. תכולת רטיבות כתלות בעומק
7. פרקצית חומר אורגני
8. הערכת מוליכות הידראולית

טבלה מס' 3 – הרכב גז מטמנות בקידוחי ניטור

פרמטר	סימון	ערך	יחידות
מתאן	CH ₄		%
דו-תחמוצת הפחמן	CO ₂		%
חד-תחמוצת הפחמן	CO		%
חמצן	O ₂		%
חנקן	N ₂		%
פחמימנים אורגניים נדיפים ^(*)	VOC		ppm
מימן גופרתי	H ₂ S		ppm
טמפרטורה	T		°C
עומק הדיגום	d		m

^(*) הרכב ה-VOC יפורט בנפרד על פי הרשימה המצייב (יחידות: ppm): VOC כללי, טולואן, קסילן ואחרים

טבלה מס' 4 – הרכב גז מטמנות על פני השטח

פרמטר	סימון	ערך	יחידות
מתאן	CH ₄		%
דו-תחמוצת הפחמן	CO ₂		%
חמצן	O ₂		%
תחמוצת הפחמן	CO		ppm
מימן גופרתי	H ₂ S		ppm
פחמימנים אורגניים נדיפים	VOC's		ppm

חלק ג' – הנחיות לשיקום מטמנות

להלן הנחיות המשרד לאיכות הסביבה לשיקום מטמנות. הנחיות אלו הינן כלליות. הנחיות המשרד לאיכות הסביבה יותאמו לכל אתר ויתכן כי תתווסף דרישה לאמצעים נוספים למניעת זיהום מקורות מים או מפגעים אחרים, בהתאם לרמת הסיכון. במקרים מיוחדים, ניתן להקל באמצעים הנדרשים, בכפוף לשיקולים מקצועיים שיוצגו למשרד לאיכות הסביבה ובהתאם להערות שיתקבלו.

1. מטרות הנחיות לשיקום מטמנות לסילוק פסולת:

- 1.1. לפרט את האמצעים שיש לנקוט לשיקום המטמנה בכדי למנוע את המפגעים שנמצאו בסקר.
- 1.2. להגדיר את מערך הניטור הנדרש.
- 1.3. לפרט את הפעולות הנדרשות לצורך תחזוקת המטמנה לאחר שיקומה.

2. אמצעים למניעת מפגעים:

2.1 מערכת הכיסוי העילי:

מערכת הכיסוי והניקוז תיבנה באופן שתימנע חדירת מי גשם, נגר עילי ואוויר לגוף הפסולת, תימנע פליטת גז באופן בלתי מבוקר ותצמצם כניסת בעלי חיים משוטטים והפצת מחלות. הכיסוי העילי יכלול את השכבות הבאות (מלמטה למעלה):

2.1.1. שכבת כיסוי סופית – שכבה הנבנית בעת הסגירה מעל לשכבת הכיסוי היומית העליונה והמסדירה את פני השטח. השכבה תהייה יציבה, תהווה בסיס לשכבות שמעל ותבנה מקרקע מהודקת בעובי של 45 ס"מ לפחות ובמוליכות הידראולית שלא תעלה על 10^{-5} ס"מ/שניה.

2.1.2. שכבת איסוף ביוגז – שכבה בעלת מוליכות הידראולית גבוהה יחסית המאפשרת נדידת גז המטמנות אל נקודות האיסוף המתוכננות. המוליכות ההידראולית של שכבת איסוף הגז לא תרד מתחת ל- 10^{-3} מ"מ/שניה. במידה והשכבה מורכבת מחומר גרנולרי טבעי, עוביה לא יפחת מ- 30 ס"מ. הערה: הצורך בשכבה זו יקבע על ידי המתכנן, בהתאם לתכנון הכולל של מערך איסוף הגז במטמנה.

2.1.3. שכבה מונעת חלחול – שכבה בעלת מוליכות הידראולית נמוכה. השכבה תתוכנן ותבוצע כך שתימנע חדירת מים ואוויר מפני השטח אל תוך גוף הפסולת וכן תימנע פליטת גז באופן לא מבוקר מגוף הפסולת אל האוויר החופשי.

2.1.3.1. השכבה תמנע חדירת מי גשם אל תוך גוף הפסולת בשעור העולה על:

- 5 מ"מ בשנה – במטמנות לפסולת מעורבת ובמטמנות בהן נוצר ביוגז בכמות המחייבת איסופו וטיפול בו, למעט במטמנות המפורטות להלן.
- 300 מ"מ בשנה – א. במטמנות לפסולת יבשה ב. במטמנות לפסולת מעורבת בהן פוטנציאל יצירת המפגעים נמוך (מערכות האיטום התחתי ואיסוף התשטיפים בהם הותקנו בהתאם לנדרש, מערכות אלו מתוחזקות כיאות, אין סיכון להתפשטות גז מטמנה אל מחוץ למטמנה, תוצאות הניטור מצביעות באופן חד-משמעי כי אין דליפת תשטיפים למי התהום, פוטנציאל זיהום מי התהום במקום הינו קטן, כמות המשקעים השנתית אינה עולה על 200 מ"מ והשיפועים הסופיים המתוכננים יבטיחו זרימת נגר עילי ללא הפרעה).

2.1.3.2. הרכיב המינרלי של השכבה המונעת חלחול יהיה כמפורט להלן או שווה ערך:

- במטמנות לפסולת מעורבת ובאלו בהן נוצר גז בכמות המחייבת איסופו - בעובי של 45 ס"מ לפחות ובמוליכות הידראולית של 10^{-5} - 10^{-6} ס"מ/שניה.
 - במטמנות לפסולת יבשה ובאלו בעלות פוטנציאל נמוך של יצירת מפגעים - בעובי של 30-60 ס"מ לפחות ובמוליכות ההידראולית של 10^{-6} - 10^{-7} ס"מ/שניה.
 - 2.1.3.3. הרכיב הסינתטי של השכבה המונעת חלחול יכלול יריעת H.D.P.E בעובי 1.5 מ"מ או איטום אחר שווה ערך שיעמוד בדרישות תקנים בינלאומיים לשימוש במטמנות.
 - 2.1.3.4. כל חלופה אחרת ובלבד שניתן יהיה להוכיח עמידה לאורך זמן ברמות החלחול המפורטות בסעיף מס' 2.1.3.1 לעיל.
 - 2.1.3.5. הוספת רכיבים מגינים תהיה בהתאם להחלטת המתכנן.
 - 2.1.4. שכבת ניקוז – שכבה שתרחיק את המים שיחלחלו משכבת הצמחיה, תגן על שכבת האיטום החרסיתית מכל נזק העלול להיגרם מספיגת נוזלים, הרטבת יתר או פגיעה פיזית ותגן על שכבת האיטום הסינתטית מפני חשיפה לאוויר. המוליכות ההידראולית של שכבת הניקוז לא תרד מתחת ל- 10^{-3} ס"מ/שניה. במידה והשכבה מורכבת מחומר גרנולרי טבעי, עוביה לא יפחת מ- 30 ס"מ. הערה: הצורך בשכבה זו יקבע על ידי המתכנן, בהתאם לתכנון הכולל של מערך הניקוז וההגנה על שכבות האיטום במטמנה.
 - 2.1.5. כיסוי קרקע – שכבה שתספק יציבות לכיסוי המטמנה, תפחית את האירוזיה מפגעי מים, רוח, שורשי צמחיה ונבירה, תאפשר ניקוז נגר עילי ותהווה מגן לשכבה המונעת חלחול. עובי השכבה יקבע לפי יעוד השטח לאחר השיקום, כמות המשקעים היורדת באזור המטמנה, קיבול השדה של הקרקע ממנו היא בנויה ומעומק בית השורשים של הצמחיה המתוכננת. עובי שכבה זו יהיה לפחות 60 ס"מ.
 - 2.1.6. צמחיה – כיסוי שטחים חשופים בצמחיה מאפשר ייצוב הקרקע ומונע סחיפתה. הצמחיה תיבחר כך שבית השורשים לא יפגע בשכבה המונעת חלחול. מומלץ לשתול צמחיה שאינה צורכת הרבה מים בכדי למנוע תוספת מים על גבי המטמנה. במידה וכיסוי כל השטחים החשופים במטמנה בצמחיה לא יסתיים תוך ארבעה חודשים מיום הנחת שכבת כיסוי הקרקע, יש לבדוק יציבות שכבה זו טרם שתילת הצמחיה. דוגמא למערכת הכיסוי העילי - ראה בטבלה מס' 5, המצורפת בסוף חלק זה.
- 2.2. ייצוב מדרונות וניקוז נגר עילי:
למניעת גלישת מדרונות המטמנה, להבטחת זרימה חופשית של נגר עילי אל מחוץ למטמנה ולייצוב הקרקע תוך מניעת סחף שכבות האיטום והכיסוי.
- 2.2.1. שיפועים – השיפוע המומלץ למטמנה לאחר סגירה לא יעלה על 3:1. שיפוע גדול יותר מחייב לבצע ניתוח יציבות תוך שימוש במודלים מקובלים, שיתייחס הן למבנה המטמנה והן לשכבות הכיסוי המוצע. במידה וגובה המטמנה המשוקמת עולה על שבעה מטר, יש לבנות ברמות בהפרשי גובה שלא יעלו על שבעה מטר. שיעור השיפוע במערכות הניקוז ובברמות, יהיה 2%-4%.
 - 2.2.2. מערכת הניקוז על המטמנה – מערכת הניקוז תתוכנן כך שתימנע איגום, סחף או בליה של שכבת הכיסוי. מערכת הניקוז העילי תתוכנן להגן על שכבת הכיסוי עבור ספיקת השיא של סופה בעוצמת גשם עם שכיחות של 25 שנה שמישכה 24 שעות.
 - 2.2.3. מערכת הניקוז הסביבתית – מערכת הניקוז שסביב המטמנה תתוכנן כך שתימנע חדירה של נגר עילי שנוצר מחוצה לו אל שטח המטמנה. כמו-כן, יתועלו מי הנגר העילי שינוקו מהמטמנה אל מערכת ניקוז איזורית ולא יקוו למרגלותיה.
- 2.3. איסוף וניצול או סילוק מבוקר של ביוגז:
למניעת פגיעתו באטמוספירה, למניעת זיהום אוויר ונדידת הגז למבנים ולאזורים רגישים.

2.3.1. המערכת תאפשר איסוף הגז הנפלט מהמטמנה אל נקודות ריכוז וטיפול בו, תוך מניעת פליטה ופעפוע מן המטמנה באופן בלתי מבוקר.

2.3.2. הגז יתועל לתוך מערכת של קידוחים וצינורות וישוחרר בצורה מבוקרת בתוך גבולות המטמנה.

2.3.3. כאשר ריכוז גז המתאן יעלה על 5% מנפח האוויר במטמנה או על 1.25% בתוך מבנים ומתקנים שבמטמנה ובסביבתה, הגז יטופל על ידי שריפתו באופן מבוקר או ניצולו להפקת אנרגיה או לכל שימוש אחר שיאושר על ידי כל הגורמים המוסמכים.

2.3.4. כל מערכות הטיפול בגז יהיו מאובטחות כנגד תקלות ויעמדו בדרישות איכות אוויר.

2.3.5. במטמנה שבה התגלתה תופעה של נדידת גז אופקית, יותקנו אמצעים למניעתה.

2.4. איסוף תשטיפים:

למניעת הסעתם למי התהום ולסביבה ולחזוק יציבות מדרונות המטמנה.

2.4.1. במטמנה שבה הותקנו מערכות איסוף וטיפול בתשטיפים ואשר לא התגלו כשלים במערכות אלו, ימשכו בהן פעולות התחזוקה עד לקביעת המשרד לאיכות הסביבה כי ניתן להפסיקן.

2.4.2. במטמנה שבה לא הותקנו מערכות איסוף וטיפול בתשטיפים, או שהסתבר כי מערכות אלו כשלו וכי הצטברו בה תשטיפים, תבוצע פעילות לאיסוף/שאיבת תשטיפים. קצב איסוף ושאיבת התשטיפים יקבע בהתאם לפוטנציאל זיהום מקורות מים ובהתאם ליציבות המטמנה. תפעול המערכות שיותקנו במקום ימשך עד לקביעת המשרד לאיכות הסביבה כי ניתן להפסיקן.

3. ניטור במטמנה סגורה ומשוקמת:

3.1. ניטור מי תהום.

3.2. ניטור תווך בלתי רווי.

3.3. ניטור ביוגז.

3.4. איכות אוויר.

3.5. ניטור תשטיפים.

3.6. ניטור פגעי אירוזיה.

טבלה מס' 5 - סגירה ושיקום מטמנות					
שם שכבה	מטרה	סוג מטמנה	הגדרת דרישה	אמצעים הנדסיים לדוגמא *	הערות
כיסוי סופי	<ul style="list-style-type: none"> כיסוי פסולת עד לשיקום. יציבות. בסיס לשכבות השיקום. 	פסולת מעורבת, פסולת יבשה.		<ul style="list-style-type: none"> קרקע מקומית מהודקת בעובי 45 ס"מ. מוליכות הידראולית שלא תעלה על 10^{-5} ס"מ/שניה. 	
איסוף גז	<ul style="list-style-type: none"> ניתוב גז לנקודות איסוף. 		<ul style="list-style-type: none"> מוליכות הידראולית מעל 10^{-3} ס"מ/שניה. 	<ul style="list-style-type: none"> חומר גרנולרי טבעי – עובי שכבה מעל 30 ס"מ או חומר סינתטי – בעל תכונות הנדסיות מתאימות. 	אם יש גז ולפי שיקולי המתכנן

רכיב מינרלי – לשיקול נוסף	<ul style="list-style-type: none"> ○ רכיב מינרלי, עובי 45 ס"מ, מוליכות הידראולית 10^{-5} - 10^{-6} ס"מ/שניה וגם ○ יריעת HDPE בעובי 1.5 מ"מ או איטום שווה-ערך מבחינת כושר מניעת חלחול וכושר עמידות בגז המטמנה. ○ ובנוסף, שכבת הגנה בהתאם לצורך. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ חדירת גשם בשיעור נמוך מ- 5 מ"מ בשנה. 	פסולת מעורבת. או: מטמנה אחרת אשר כמות גז שנוצרה בה מחייבת איסוף וטיפול. אזור רגיש הידרולוגית.	<ul style="list-style-type: none"> ● מניעת חדירת מים ואוויר אל גוף הפסולת. ● מניעת דליפת גז באופן בלתי מבוקר אל האוויר החופשי. 	מונעת חלחול
לשיקול נוסף – רגישות הידרולוגית.	<ul style="list-style-type: none"> ○ רכיב מינרלי, עובי 30-60 ס"מ (או יותר), מוליכות הידראולית 10^{-6} - 10^{-7} ס"מ/שניה. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ חדירת גשם בשיעור נמוך מ- 300 מ"מ בשנה. 	פסולת יבשה. או: פסולת מעורבת בה פוטנציאל יצירת מפגעים נמוך: <ul style="list-style-type: none"> ✓ מערכות תשתית מתוכננות ומבוצעות כנדרש. ✓ תחזוקת מערכות מוכחת. ✓ אין חשש להתפשטות או בריחת גז. ✓ ניטור תשטיפים ומי תהום מצביע על העדר דליפות. ✓ כמות גשם שנתית מתחת ל- 200 מ"מ. ✓ שיפועים המבטיחים זרימה ללא הפרעה 		
לפי שיקולי המתכנן	<ul style="list-style-type: none"> ○ חומר גרנולרי טבעי – עובי שכבה מעל 30 ס"מ או ○ חומר סינתטי – בעל תכונות הנדסיות מתאימות. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ מוליכות הידראולית מעל 10^{-3} ס"מ/שניה. 		<ul style="list-style-type: none"> ● הרחקת מי גשם שחלחלו. ● הגנה על השכבת המונעת חלחול. 	ניקוז
	עובי לפחות 60 ס"מ ולפי –		פסולת מעורבת, פסולת יבשה.	<ul style="list-style-type: none"> ● יציבות כיסוי המטמנה. 	כיסוי קרקע



	<ul style="list-style-type: none"> ○ יעוד השטח לאחר השיקום. ○ כמות המשקעים באזור. ○ קיבול שדה של הקרקע. ○ עומק בית השורשים של הצמחייה המתוכננת. 			<ul style="list-style-type: none"> ● הפחתת אירוזיה מפגעי מים, רוח, ונבירה. ● ניקוז נגר עילי. ● הגנה על השכבה מונעת החלחול. 	
			פסולת מעורבת, פסולת יבשה.	<ul style="list-style-type: none"> ● ייצוב קרקע. ● צמצום פגעי אירוזיה. 	צמחיה

* ניתן להגיש פתרונות שונים ובלבד שיעמדו בדרישות המשרד לאיכות הסביבה.

חלק ד' – הגשת תכניות לשיקום מטמנות

התכניות יוגשו לאחר עריכת סקר לשיקום המטמנה, שנערך בהתאם להנחיות המשרד לאיכות הסביבה המופיעות בחלק ב' של מסמך זה ובכפוף להוראות לסגירה ושיקום מטמנות, סעיפים 5.1-5.3.

התכניות יתבססו על ממצאי הסקר ומסקנותיו, כולל המודלים והחישובים הנדרשים ועל ההנחיות המפורטות בחלקים א' ו-ג' של מסמך זה, תוך התייחסות ליעוד הסופי של שטח המטמנה וסביבותיה, לאחר השיקום. התכניות ילוו במפרט טכני הכולל: הוראות והנחיות מיוחדות לביצוע ותכניות בקרת איכות הביצוע.

התכניות יכללו את הפרוט הבא:

1. **תנוחה כללית של המטמנה**, על רקע מדידה מעודכן, כולל: תרשים סביבה, קואורדינטות, גבולות המטמנה, דרכי גישה, מתקנים שונים, חתימת המתכנן והמודד וכל מידע הנחוץ להבנת התכנית ולהצגת שילוב שיקום המטמנה בסביבה.
2. **תכנון הכיסוי הסופי**, כולל חתכים המפרטים את שכבת האיטום המתוכננת על כל מרכיביה. התכנון יכלול פרוט סגירת כל תא ושילוב הסגירה במערך הסגירה והשיקום הכללי של המטמנה.
3. **בעירות**. במידה והתגלו בעירות במטמנה, יש להציע תכנית לכיבוי וניטור, עד לכיבוי סופי.
4. **יציבות**. יש להציע פתרון ליציבות המטמנה, בכל מקטע שבו נמצא כי מקדם היציבות אינו גבוה דיו. פתרונות היציבות יתייחסו הן לגוף הפסולת והן לשכבות הכיסוי העילי של המטמנה.
5. **הצגת התקדמות** השיקום הסופי בכל שטח המטמנה, על פי סדר סגירת תאי השטח השונים, כולל חתכים המבהירים את השלבים השונים.
6. **תכנון ניקוז** המטמנה או התא לאחר סגירתם, כולל שיפועים, מתקנים שונים וכולל התחברות למערכת הניקוז הכללית של המטמנה והשתלבות במערכת ניקוז אזורית.
7. **איסוף גז** –
 - 7.1 תכנית פריסת קידוחים לשאיבת גז במטמנה כולה. יש לציין: קטרים של צנרת הולכת הגז, גבהים מתוכננים ומרחקים. יש לציין את עומק הקידוחים, רדיוס השפעתם וכיצד פריסת המערכת תביא לאיסוף אופטימלי של הגז.
 - 7.2 פרט מבנה קידוח, כולל רשימת מטמנות בהם קיים מבנה מהסוג המוצע.
 - 7.3 חיבורים בין חלקי המערכת, כולל קווי חשמל ותקשורת למתקנים.

- 7.4 מיקום וסוג מתקן מוצע לטיפול וסילוק או ניצול הגז, כולל פרוט רמות פליטת גז מתוכננות.
- 7.5 פרוט הציוד המוצע ואישורי היצרנים המאשרים התאמת הציוד לשימוש המוצע וכולל רשימת מטמנות בהם מותקן ומופעל הציוד.
- 7.6 חתכים ופרטים טכניים.
- 7.7 במידה ובמטמנה קיימת כבר מערכת לאיסוף וניצול או לשריפת הגז, יש לציין בתכנית את המתקנים הקיימים ולהוסיף, בסימון מודגש, את המתקנים הנוספים המתוכננים.
- 7.8 אמצעים למניעת חלחול גז אל מחוץ לשטח המטמנה.
8. **איסוף תשטיפים –**
- 8.1 תכנית כללית של המטמנה וחתכים ובהם מסומנים גבולות התאים השונים, תואי קווי איסוף תשטיפים קיימים מהתאים בהם קיים מערך זה, קווי איסוף ראשיים, יעד ואופן האיסוף, הטיפול והסילוק. יש להתבסס, במידת האפשר, על תכניות עדות (As-Made).
- 8.2 יש להציע פתרון לאיסוף וסילוק תשטיפים שניקוו באזורים בהם אין מערך איסוף או שמערך האיסוף אינו מתפקד כראוי.
- 8.3 פתרון לטיפול וסילוק תשטיפי המטמנה, במידה ואינו קיים, כולל: תכניות תהליך ותנוחה, חתכים ופרטי ביצוע, חיבורים, גבהים, מיכשור ופרטי איטום.

9. תכנית ניטור –

- 9.1 ניטור מי תהום.
- 9.1.1 במטמנה בה מתבצע ניטור מי תהום באופן סדיר, יש להמשיך הניטור בנקודות שנקבעו ובתדירות של אחת ל-4 חודשים בשנה הראשונה לאחר הפסקת ההטמנה. התדירות בשנים שאחרי כן, תיקבע בהתאם לממצאים. הפרמטרים שייבדקו, ניטור בעת חריגה, זהות הדוגם ושאר ההוראות וההנחיות – בהתאם לתנאי רישיון העסק.
- 9.1.2 במטמנה בה לא מתבצע ניטור מי תהום באופן סדיר, יש להציע תכנית התואמת את הדרישות בתנאי רישיון העסק או, במידה ולא מופיע סעיף זה בתנאים או במידה ולא ניתנו תנאים או במידה וחל שינוי בסוג ובאופי הפסולות שהוטמנו במקום, בהתאם למפורט בנושא זה במסמך "תנאי מסגרת לרישיון עסק למטמנות" שהוצא על ידי המשרד לאיכות הסביבה ובהתאם לסוג המטמנה. בכל מקרה, יש לתאם תכנית זו עם נציבות המים.
- 9.2 ניטור התווך הלא רווי מתחת למטמנה ובסביבתה.
- 9.2.1 במטמנה בה מתבצע ניטור התווך הלא רווי באופן סדיר, הניטור ימשיך בהתאם לתכנית הקיימת. תדירות הדיגום תשתנה בהתאם לממצאים ובאישור המשרד לאיכות הסביבה..
- 9.2.2 במטמנה בה לא מתבצע ניטור זה, יש להציע תכנית מתאימה.
- 9.3 ניטור גז.
- 9.3.1 במטמנות שבהם נקבע כי אין ייצור גז ואין חשש להיווצרות גז, אין צורך לבצע ניטור.
- 9.3.2 ניטור הגז במטמנה יתבצע בהתאם לתנאי רישיון העסק. במידה ואין רישיון או אין תנאים לרישיון העסק למטמנה, יתבצע הניטור בהתאם למפורט בנושא זה במסמך "תנאי מסגרת לרישיון עסק למטמנות" שהוצא על ידי המשרד לאיכות הסביבה ובהתאם לסוג המטמנה ומיקומה ביחס לאזורים מבונים ולתשתיות תת-קרקעיות. תדירות הדיגום תשתנה בהתאם להערכה תקופתית של פוטנציאל המשך היווצרות הגז במטמנה.
- 9.3.3 במטמנה בה לא מתבצע ניטור מסודר, או שקיימת דרישה לשינויים ולתוספות בתכנית הקיימת, תוגש הצעה לתכנית ניטור שתכלול:
- 9.3.3.1 ציון מיקום נקודת הניטור על גבי תנוחת כל המטמנה תוך רישום סוג הניטור בכל נקודה.
- 9.3.3.2 פרטי הקידוחים והציוד המוצע, כולל חתכים ופרטים.
- 9.3.3.3 סוגי הבדיקות המוצעות בכל סוג ובכל נקודה.
- 9.3.3.4 תדירות הבדיקות הנ"ל.

- 9.3.4 ניתוח תוצאות הניטור יכללו התיחסות לנושא בעירות.
- 9.4 ניטור אוויר – יתבצע בהתאם לצורך.
- 9.5 ניטור התשטיפים –
- 9.5.1 ספיקה ואיכות תשטיפים נאספים – יבוצע בהתאם למפורט בתנאי רישיון העסק. במידה ואין רישיון או אין תנאים לרישיון העסק למטמנה, יתבצע הניטור בהתאם למפורט בנושא זה במסמך "תנאי מסגרת לרישיון עסק למטמנות" שהוצא על ידי המשרד לאיכות הסביבה ובהתאם לסוג המטמנה. תדירות הדיגום תשתנה בהתאם לממצאים.
- 9.5.2 ניטור עומד תשטיפים בתוך גוף הפסולת – יבוצע בהתאם לממצאי הסקר.
- 9.6 ניטור פני המטמנה - כולל: פריצות תשטיפים, ארוזיה, סחף וכדומה. יש לפרט מהות, אופן ותדירות. בנוסף, יש לכלול בדיקת שקיעות תקופתית.

10. תכנית שיקום נופי –

- 10.1 מבטים על המטמנה המשוקמת, כולל קווי ראייה מהישובים הסמוכים אל המטמנה והתיחסות לתכניות מאושרות באזור.
- 10.2 תנוחה, כולל גבהים סופיים וסימון שיפועים.
- 10.3 סוגי צמחיה.
- 10.4 תכנית השקיה.
- 10.5 חתכים מכוונים שונים.

11. תכנית תחזוקה -

- 11.1 משך תקופת התחזוקה הצפוי.
- 11.2 תחזוקה תקופתית.
- 11.3 תכנית בטיחות וגיהות
- 11.4 תכנית לאירועי חרום כגון: זיהום מים עיליים ומי תהום, מפגעי ריח, אש, תקלות במתקנים שונים.

מקורות:

1. הוראות/הנחיות לסגירה ושיקום אתרי סילוק פסולת ביתית, אילן נסים, המשרד לאיכות הסביבה, מרץ 1993.
2. הנחיות לביצוע סקר לקראת שיקום אתר סילוק פסולת, המשרד לאיכות הסביבה.
3. הוראות/הנחיות להפעלת מערכות ניטור וטיפול בביוגז, המשרד לאיכות הסביבה, יצחק גיל, דצמבר 1993.
4. EPA – 40cfr 258.23 – Explosive gases control, July 2002.
5. תנאי מסגרת לרשימות עסק למטמנה לפסולת מעורבת ולמטמנה לפסולת יבשה, המשרד לאיכות הסביבה.



אס"פ ברקת – תכנית סקר לקראת שיקום



דואר: ת.ד. 901, שוהם 6085001; משרד: רח' אגוז 6, פארק תעשיות חמ"ן, טל': 9739911 - 03, פקס: 9773976 - 03

POST: P.O.B. 901 Shoham 6085001 ; OFFICE: 6, Egoz St. Hevel Modi'in Industrial Park, ISRAEL. Tel.+972-3-9739911, Fax.+972-3-9773976

Email: adama@adam-ma.co.il Web: www.adam-ma.co.il

תקציר

מסמך זה דן בתכנית השיקום של מטמנת ברקת ומתבסס על מסמך "הוראות והנחיות לסגירה ושיקום מטמנות, מאי 2007 המשרד להגנת הסביבה". המסמך כולל בתוכו מידע רקע אודות ההידרוגיאולוגיה של סביבת האתר, פעילות המטמנה בעבר, ומצבה הסביבתי והפיזי בהווה, כגון: פליטות גזים, אנליזות תשטיפים, שקיעות קרקע, ייצבות מדרונות, פוטנציאל בעירות פנימיות ועוד.

ממצאי העבודה מראים שנכון להווה (פברואר 2022) לא קיימות בערות פנימיות ברחבי האתר. השערה זו מתבססת על סמך סיורי שטח וסריקות תרמיות, וריכוזי פחמן החד חמצני (CO) אשר לא מציגים ריכוזים חריגים. יחד זאת, שקיעות קרקע נצפו בשטחי האתר והן ככל הנראה פועל יוצא של ניקוז הנגר העילי המוביל לסחיפת חיפוי הקרקע, ולא של קריסת גוף הפסולת. יש להניח ששיקום האתר והסדרת הניקוז ימנעו מקרים אלו בעתיד.

באתר ישנה שונות גבוהה מבחינת גאזים ביוגניים ככל הנראה לא נוצר מתאן בכמות ובספיקה קבועה שניתן להפיק ממנה אנרגייה יציבה. ריכוזי המימן-גופרתי הינם גבוהים ואף מורגשים היטב בסביבת המטמנה, לכן צריך יהיה למצוא פתרון עבור בעיה זו. בהחלט ייתכן שהתכנון המפורט לשיקום יכלול מערכת איסוף ביוגז וסילוקו – אך במטרה להפחית את זליגת הריח לסביבות האס"פ.

המסמך הינו תוצר עבודה של חודשים רבים והוא פועל יוצא של דיאלוג שנערך אל מול המשרד להגנת הסביבה (נספח 9) וגורמים נוספים. נכון לימים אלו (פברואר 2022) מתבצעים תכנון הנדסי לשיקום האתר. לאחר אישור חקירת האתר – יוצג התכנון לשיקום למשרד להגנ"ס.

תוכן עניינים

4.....	1. נתוני רקע	4
4.....	1.1. רקע כללי	4
10.....	1.2. גיאולוגיה ומי תהום	10
11.....	1.3. נגר עילי	11
16.....	2. פסולת ותשטיפים	16
16.....	2.1. היסטורית תפעול המטמנה	16
17.....	2.2. הערכת כמויות פסולת	17
25.....	2.3. איפיון הפסולת, מי תהום ותשטיפים	25
27.....	3. יציבות מדרונות	27
27.....	3.1. קיר מסלעה	27
28.....	3.2. סקר יציבות מדרונות	28
28.....	3.2.1. סקר שנת 2016	28
28.....	3.2.2. סקר שנת 2020	28
33.....	4. גז מטמנות ובעירות	33
33.....	4.1. מיפוי גז על פני השטח	33
41.....	4.2. מדידת ריח סביבתי	41
43.....	4.3. מיפוי בעירות	43
49.....	4.4. הרכב הגז	49
52.....	5. בדיקת שקיעות	52
53.....	6. מעבירי מחלות	53
53.....	7. סוף דבר	53
54.....	8. מקורות	54
54.....	9. רשימת נספחים	54

צוות אדמה – מדעי הסביבה והגיאולוגיה בע"מ - איה כהן גולן, נועם צומעי, דרור נחמיאס

1. נתוני רקע

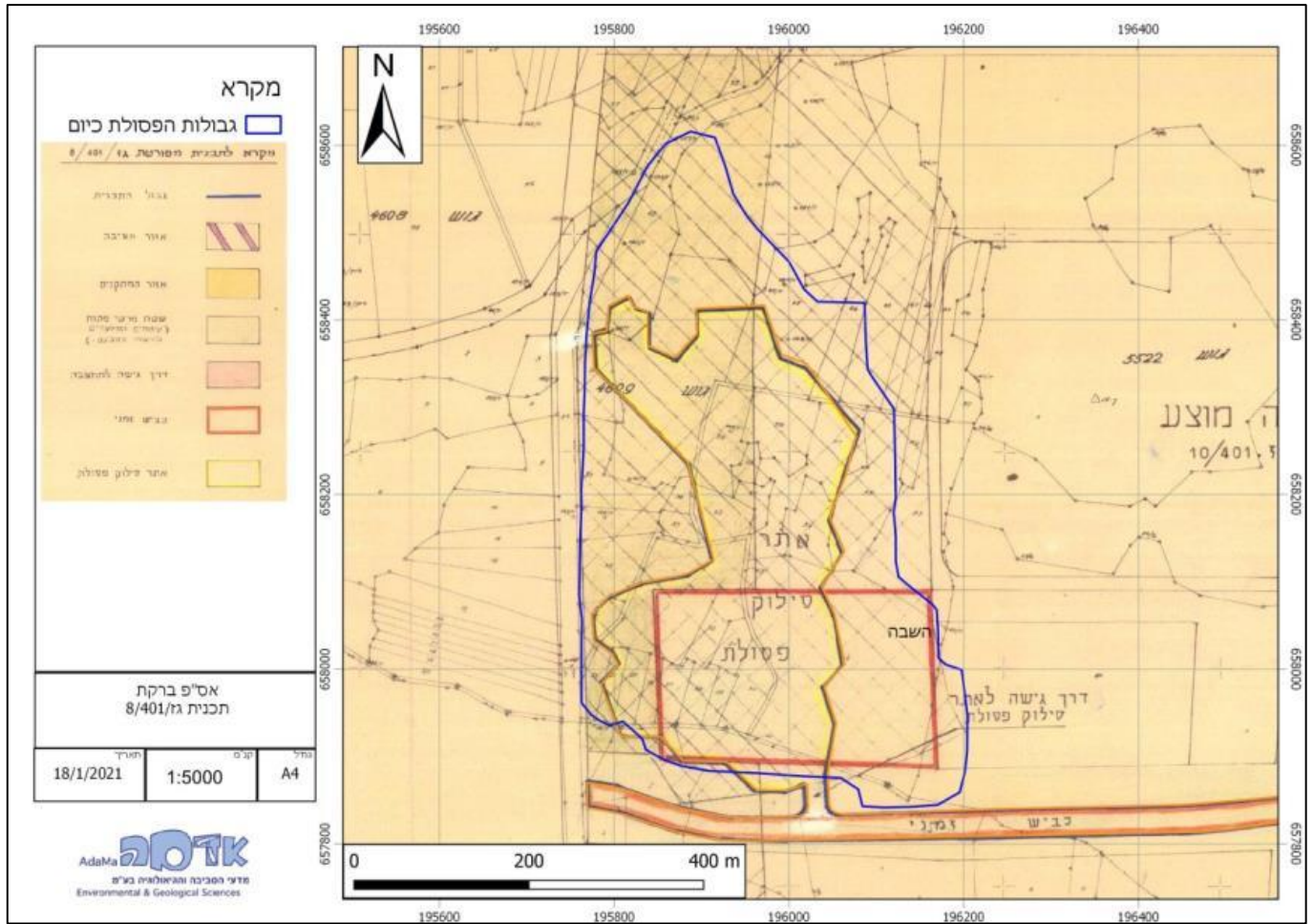
1.1. רקע כללי

אתר הפסולת ברקת נמצא בתחום אזור התעשייה הצפוני שהם, ממזרח לשוב ברקת ומצפון מזרח לעיר שהם. השטח מוגדר על פי תכנית גז/401/8 משנת 1983 כאתר לסילוק פסולת (איור 1). על פי תכנית גז/401/10 משנת 1990 השטח מיועד בחלקו המערבי לשטח שמורת נוף ויער, בחלקו הצפוני לאזור תעשייה, חלקו המרכזי שטח לבנייני ציבור, ובחלקו הדרומי לאזור ספורט (איור 2), ובתשריט שלבי הביצוע מוגדר האזור כשטח לשיקום מחצבה (איור 3).

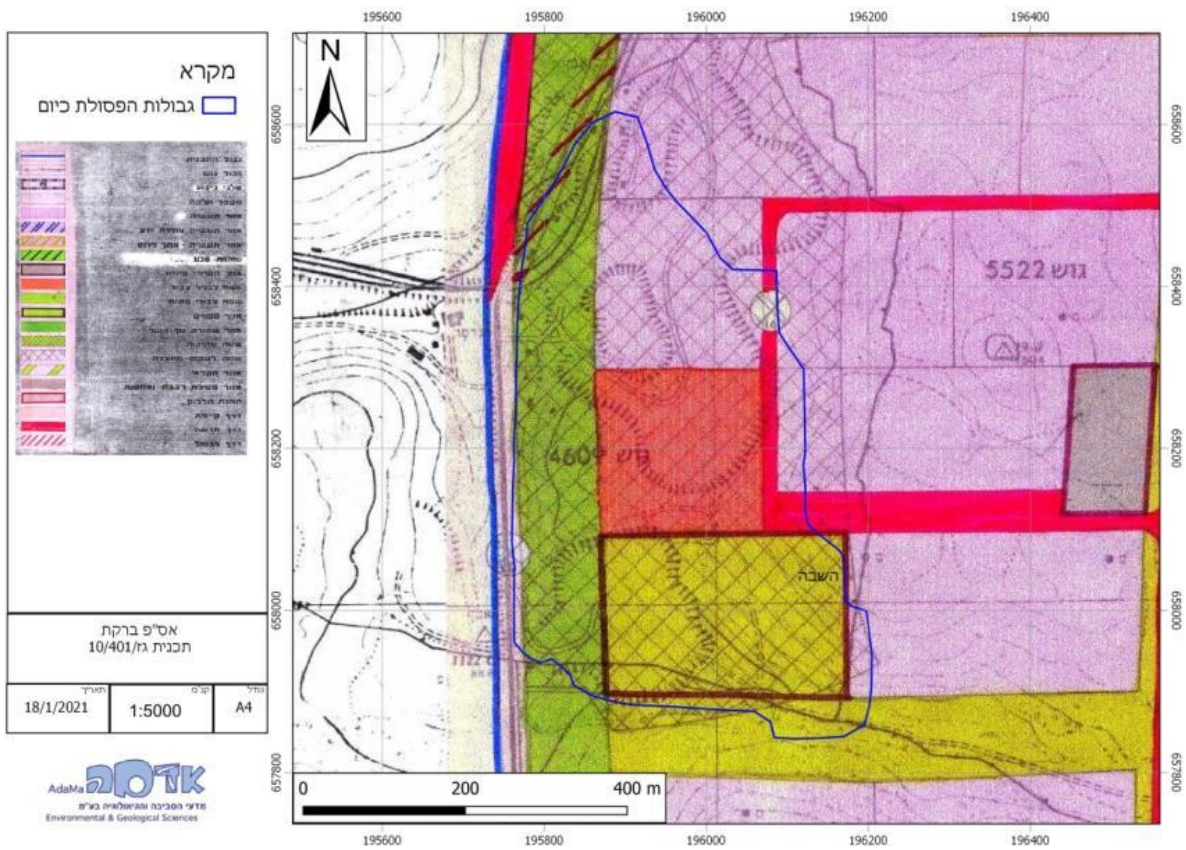
שימושי הקרקע הקיימים בסביבת האתר מוצגים באיור 4. שטח האתר עצמו מיועד בחלקו הצפוני לאזור תעסוקה, בחלקו המרכזי למבנה ציבור ובחלקו הדרומי לספורט ונופש. גבולו המערבי של האתר מיועד לרצועת יער. ממזרח לאתר ובצמוד לו מצוי אזור התעשייה של שהם, מדרום לאתר אזור התעשייה חבל מודיעין. ממערב לאתר קיים כביש 444 ומעבר לו אזור יער נטע אדם קיים. ממערב ליער ובמרחק של כ-300 מטרים מצויים בתי מגורים ומשקים חקלאיים של הישוב ברקת. מדרום מערב לאתר ובמרחק של כ-450 מטרים מצויים בתי מגורים של העיר שהם.

טבלה 1 מפרטת את ההיתרים שניתנו לפעילות המטמנה מטעם הועדה המקומית לתכנון ולבניה שהם. היתר הבניה האחרון שהתקבל, לצורכי שיקום המטמנה הוא מתאריך 7.8.2016. ניתן לראות את גבולות ההיתר באיור 5 ואת מיפוי גבולות הפסולת המשוערים כיום. כפי שניתן לראות באיור, האתר נמצא בסמוך לקידוח ההפקה "שפלת לוד 8" ובתחום רדיוס מגן ב' שלו. מצפון לאתר עובר תוואי נחל ברקת המוגדר כנחל משני על פי תמ"א 1. לאורך גבולו הדרומי והמערבי של האתר מצוי קו ביוב של אזור התעשייה.

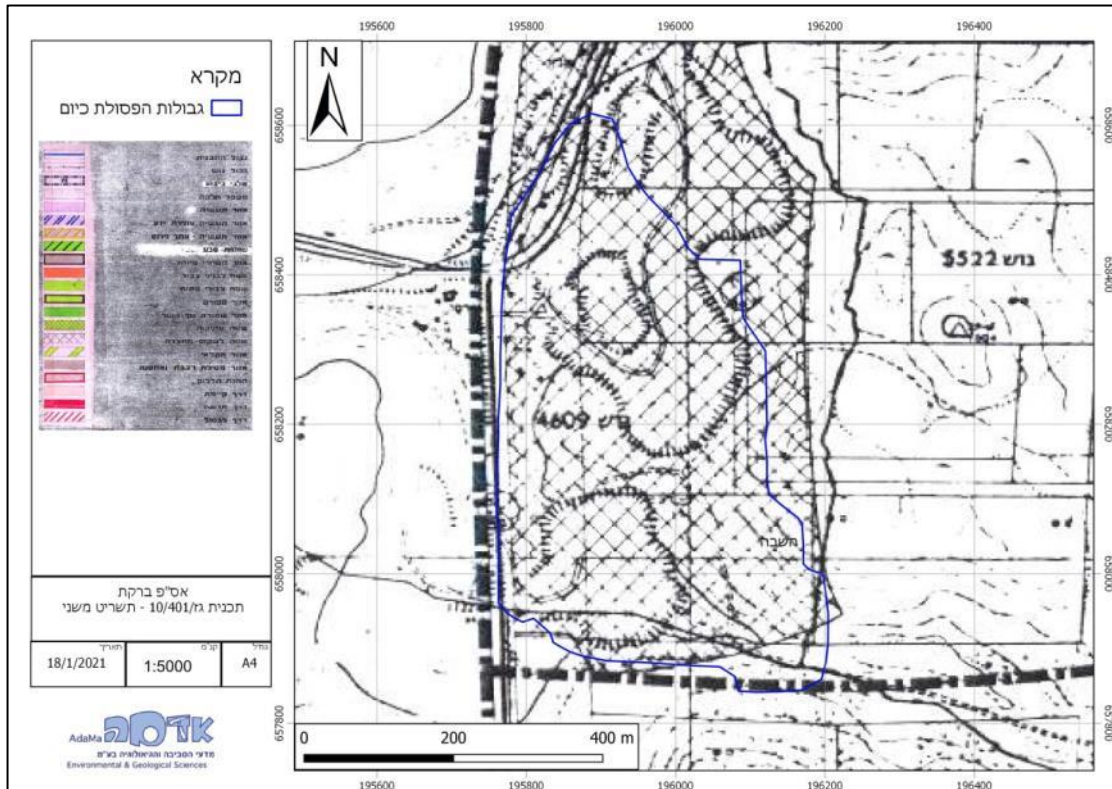
מצבו הפיסי של אס"פ ברקת חורג כיום מהיתרי הבניה ומהתכנון המאושר. בעבר בוצעו באתר פעולות שיקום חלקיות על ידי החברה שהפעילה את האתר. פעולות אלה כללו בחלק מהאתר, כיסוי הפסולת והסדרת פני האתר ובחלקו האחר עבודות ביסוס והכנה לשיקום. זמן קצר מאוד לאחר ביצוע פעולות השיקום החלו להתרחש תופעות סחיפת קרקע במדרונות האתר כתוצאה מזרימת נגר עילי, אשר גרמו לחשיפת גוף הפסולת (איור 6). בנוסף, נושאים כגון בעיית יציבות המדרונות ובעיית ריחות מהאתר לא תוכננו ולא טופלו ועל כן קיים צורך בשיקום ובהסדרה מחדש גם בחלקים של האתר שבהם הוחל בפעולת אלה בעבר.



איור 1 – תשריט תכנית גז/401/8



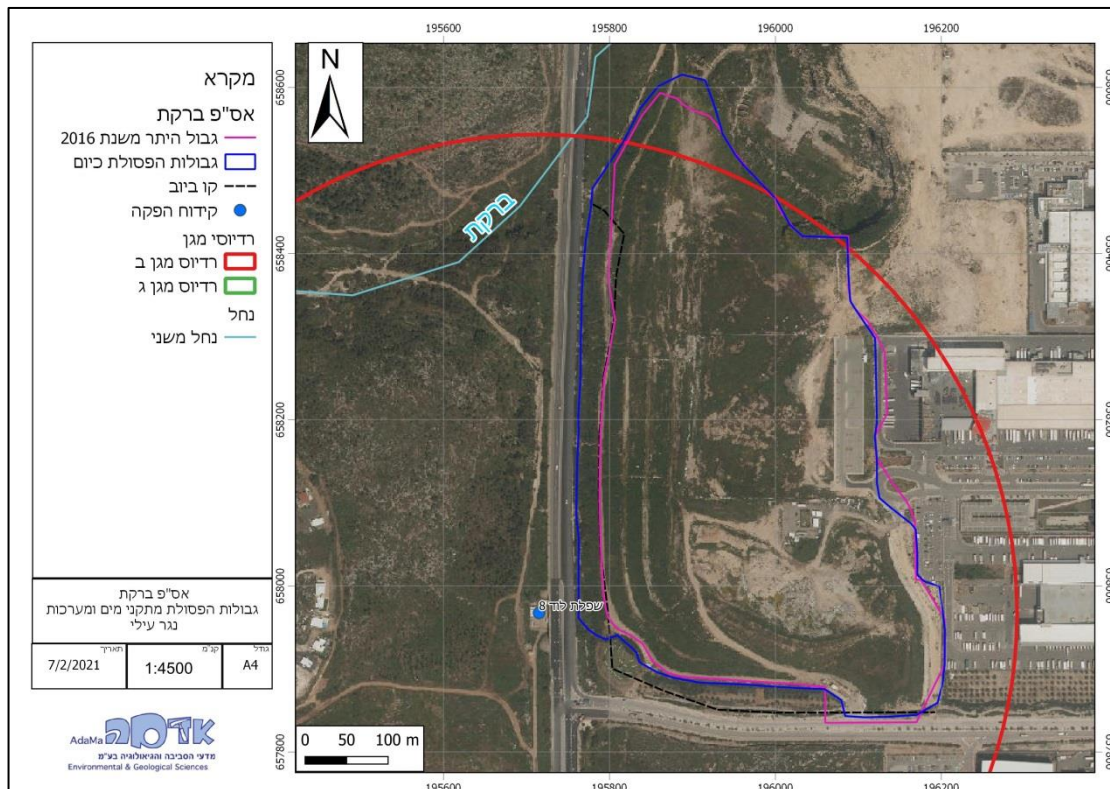
איור 2 – תשריט ראשי תכנית גז/10/401



איור 3 – תשריט משני תכנית גז/10/401

מספר ההיתר	תאריך ההיתר	מהות ההיתר
		הכוללת העתקת מבני עזר והמכולות הקיימים והשלמת שיקום אתר פסולת ברקת כולל מדרונות האתר עפ"י דרישות המשרד להגנת הסביבה.
20160322	21.12.2016	סירוב לבקשת היתר לתכנית שינויים להיתר מס' 20160123 מיום 7.8.2016 הכוללת יישום הנחיות יועץ הקרקע לייצוב המדרונות, הוספת מסלעה (קיימת) לתמיכה במדרון המערבי.

טבלה 1 – ריכוז ההיתרים שניתנו להפעלת המטמנה לאורך השנים



איור 5 – גבול היתר משנת 2016, גבולות הפסולת כיום, ומיקום מתקני מים ומערכות נגר עילי על רקע תצלום אוויר משנת 2020 (govmap).



איור 6 – תופעות סחיפת קרקע במדרון האתר המערבי, הפונה לכביש 444.

1.2 גיאולוגיה ומי תהום

אתר ברקת השתמש במחצבה קיימת לשיקומה כאתר להטמנת פסולת. איור 7 מציג את שטח המחצבה הפתוחה משנת 2005. המטמנה ממוקמת בתוך בור חצוב בסלע בעומק משוער של כ-40 מ' מתחת לפני השטח הטבעיים (לגובה אבסולוטי משוער של כ-70 מ' מעל פני הים) (איור 8). המדרון הטבעי הממוצע באזור הוא בעל שיפוע של 1:10 (זווית 6 מעלות) לכוון מערב. ההטמנה נסמכת על קיר המחצבה בשיטת Landfill liner עם תאי הטמנה המבודדים בשכבת כיסוי בתהליך השיקום.

הסלעים החשופים בפני השטח על פי המפה הגיאולוגית בגיליון לוד (איור 9) הינם בעיקר סלעי חבורת יהודה – תצורות ורדים ובינה המורכבות גיר ודולומיט ומאופיינות בקרסט מפותח. חתך הסלעים הוא בעובי של מספר מאות מטרים, כפי שניתן לראות בחתך הגיאולוגי של קידוח "שפלת לוד 8" (איור 10). סלעי גיר ודולומיט הינם בעלי מוליכות הידראולית טובה.

האתר נמצא באזור הפריאטי של אקוויפר ירקון תנינים, בתא דיווח 211 של רשות המים. האזור ניזון ממילוי חוזר ע"י גשמים ומתנקז באופן כללי בעיינות ראש העין. כיוון זרימת מי התהום באופן כללי הינו מערבה וצפונה.

מפלס מי התהום באזור זה נמצא כ-70-60 מ' מתחת לפני השטח, בגובה אבסולוטי של 12-13 מ' מעל פני הים (איור 8). על פי נתונים שהתקבלו מרשות המים בשנת 2019, בקידוח "שפלת לוד 8", מפלס מי התהום כפי שנמדד בשנת 2016 נמצא בגובה אבסולוטי של כ-12 מ' מעל פני הים, כלומר בעומק של כ-74 מ' מתחת לפני השטח.

על פי דו"ח רשות המים משנת 2014, ריכוז הכלוריד באזור זה בקידוחי ניטור עמד על 100-600 מ"ג לליטר, כאשר הריכוז הממוצע בתא 211 הינו 156 מ"ג כלור לליטר, כלומר מים שפירים.

האזור כולו מוגדר כבעל רגישות גבוהה לזיהום מדלקים (אקוויפר ראשי שבו הנזק אינו ניתן לתיקון). על פי תמ"א 1 מוגדר האזור כבעל חשיבות גבוהה מאוד להחדרה והעשרה של מי תהום.

בתאריכים 2.11.2014 ו-23.5.2016 בוצע עבור חברת הניהול של אתר הפסולת דיגום מים גולמיים מקידוח "שפלת לוד 8" ובוצעו במעבדת אמינולאב אנליזות עבור רשימה ארוכה של פרמטרים –

ערך הגבה, אלקליניות, צבע, בליעת אור, סריקה ביון כרומטוגרף, ניטריט, ציאניד, פנולים וקרזולים, אמוניה, כלל מוצקים, דטרגנט אניוני, שמן מינרלי, שמן כללי, טריהלומתנים, קשיות, כספית, סריקת מתכות, VOC, שאריות חומרי הדברה, ספירת חיידקים (קוליפורמים,

סטרפטוקוקוס צואתי, אנטרוקוקים, אשריכיה קולי). על סמך חוות דעת של ד"ר שמואל ברנר, יועץ סביבתי, נמצא כי כלל הפרמטרים שנבדקו תקינים ועומדים בערכי הסף.

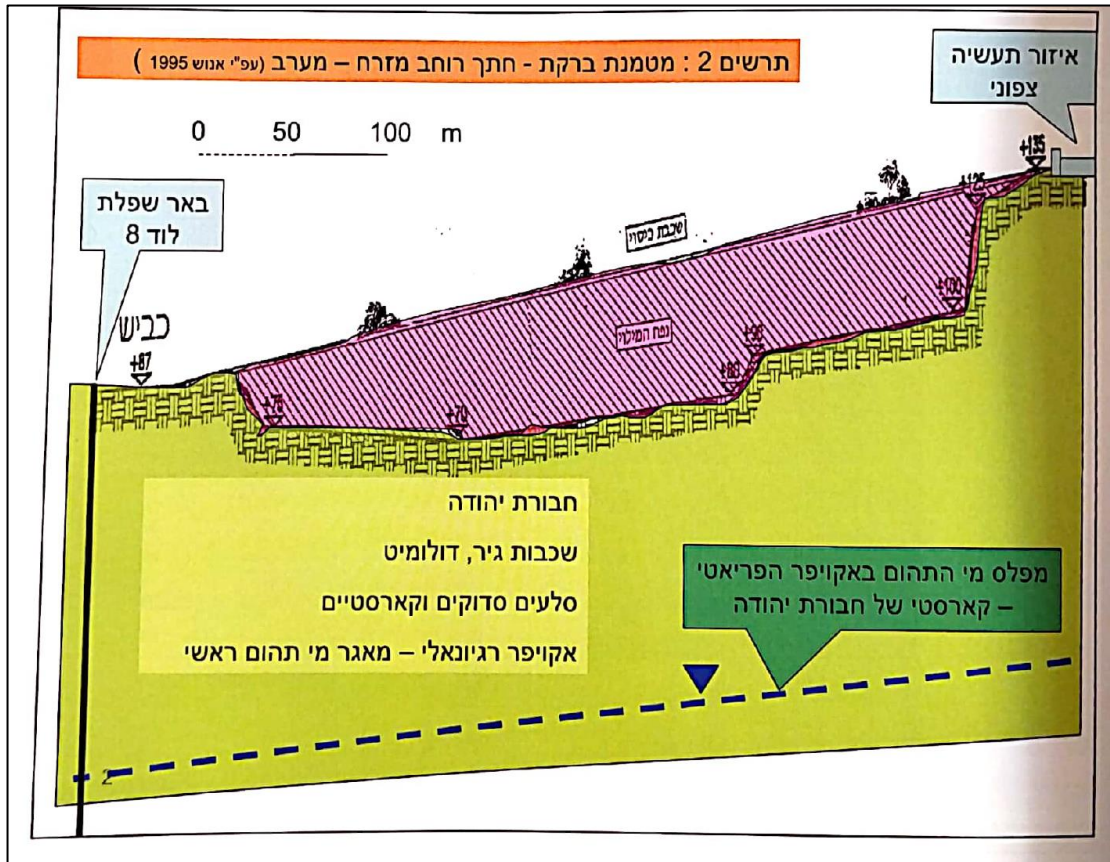
המידע המובא מעלה, נאסף ממסמכים שונים בתיקיות אתר ברקת וכן בשיחות בעל פה עם מפעילי האתר ויועציו.

1.3. נגר עילי

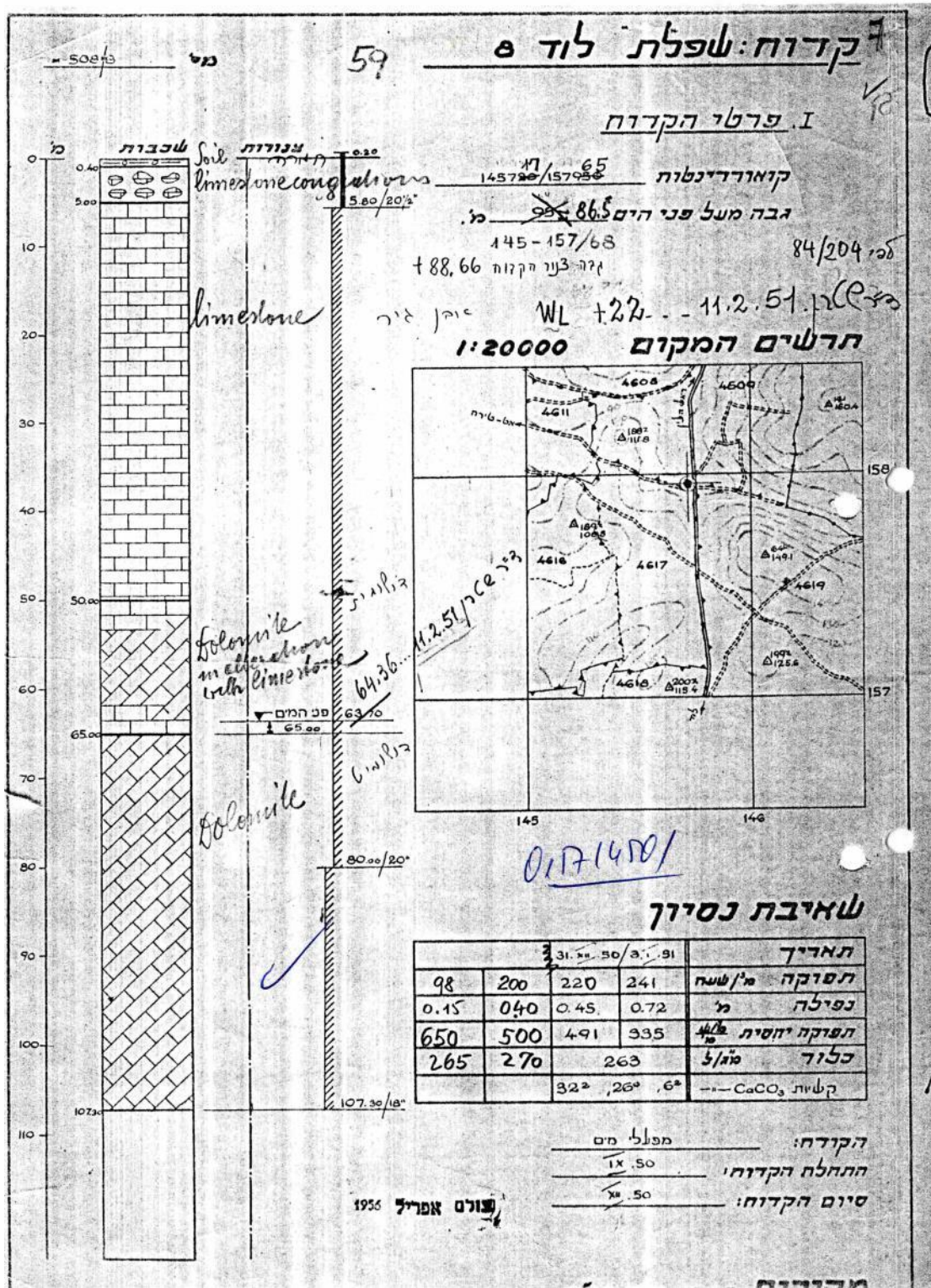
כאמור, אתר ברקת נמצא בסמוך לנחל ברקת. הנחל הינו נחל אכזב שראשיתו באזור רנתיס, כ-6 ק"מ מזרחה משטח האתר. קיימות תעלות סביב האתר המנקזות מים לכיוון נחל ברקת. על פני שטח האתר קיימת מערכת לתיעול נגר עילי אך היא אינה יעילה מאחר וקיימות התחתרויות רבות בשכבת הקרקע המצויה בפני השטח והנגר אינו זורם בהתאם לתוואי המתוכנן. על כן יש לוודא כי לאחר הסדרת פני השטח יתועלו המים בהתאם לתוואי המתוכנן ולא תתרחש אירוזיה של שכבת כיסוי האתר. במצב כזה לא יהווה האתר פוטנציאל לזיהום מקורות מים בקרבתו. כפי שצויין מעלה, בקידוח "שפלת לוד 8" הסמוך לא קיימות חריגות מערכי סף על אף הסמיכות לאתר הפסולת.



איור 7 – תצלום אוויר משנת 2005 של שטח המחצבה. מתוך אתר המפות של ישראל govmap.



איור 8 – חתך רוחב מזרח מערב של אזור ההטמנה, מתוך דו"ח של יוסי בר משנת 2011, עפ"י דו"ח של חברת אנוש משנת 1995.



איור 10 - חתך גיאולוגי של קידוח "שפלת לוד 8", מנתוני רשות המים.

2. פסולת ותשטיפים

2.1 היסטורית תפעול המטמנה

פעילות מטמנת ברקת החלה משנת 1997 (לא אותרו מסמכים המתעדים את הפעילות בשנים אלו).

היתר הבניה הראשון אשר ניתן ע"י הועדה המקומית לתכנון ולבניה שהם לשיקום שטח המחצבה על ידי מילוי בפסולת יבשה, ניתן בשנת 2007. ההיתר איפשר הטמנה של 0.5 מלמ"ק (מיליון מטר קוב) מתוך כמות הטמנה פוטנציאלית מוערכת של כ-1.1 מלמ"ק. כלל ההיתרים לתפעול המטמנה הוגשו על ידי חברת "א.ס.פ.י. חברה לקידום פרויקטים באיכות הסביבה (ישראל) בע"מ". אתר הפסולת תופעל בפועל על ידי חברת "גלובל גרין גרופ (אך דוד) בע"מ". מתכנני האתר הינם חברת "א.י.ג.ל הנדסה וייעוץ (2002) בע"מ".

איור 11 משנת 2007 מציג את תכנון המטמנה שבוצע על ידי חברת א.י.ג.ל (מתוך דו"ח של יוסי בר משנת 2011 – נספח 1).

תכנון המטמנה כלל 6 תאי הטמנה, איזורים להטמנת פסולת אינרטי ומיקום הטמנת אסבסט. שכבת האיטום בתחתית האתר היא שכבה של חרסית בעובי 45 ס"מ (לא קיימת יריעה). האיטום כלל דפנות בצד המזרחי וחלקית בצד הצפוני והמערבי באמצעות חרסית. תוכנו 3 מערכות לאיסוף תשטיפים הכוללות תעלות ו-3 בורות איסוף. כיום ניתן לראות על גבי האתר 3 פירים קיימים (ראו איור 12), אשר מהווים מוקד פליטת ריחות משמעותי. בשיחה עם נציגי מפעיל אתר הפסולת - צביקה הרפז (מגורמי האס"פ) ואיר סגל מהנדס אתרים מחב' א.י.ג.ל, בתאריך 24.2.21 התברר ש-3 הפירים הקיימים הינם למעשה צינורות בטון זכר / נקבה שהורכבו תוך כדי העלייה לגובה מבסיס האתר לצורך שאיבת תשטיפים. הפירים מגיעים לשלוש נקודות נמוכות בבסיס האתר. המערכת התת קרקעית מנתבת תשטיפים מהאתר אל 3 נקודות אלו. המתודולוגיה באתר זה, המצוי בחלקו בבור, הייתה לשאוב תשטיפים מהפירים ולפנות בביובית לאתר שפכים מתאים. כיום, כאמור, מתנקזים גזים מהאתר דרך הפירים ככל הנראה מאחר ואלו אינם אטומים הרמטית, וייתכן שקיימים רווחים בין חוליות הבטון שנוצרו כתוצאה ממעוותים בגוף הפסולת (כך לדברי נציגי המפעיל).

בראיון עם מפעילי האתר שנערך בשנת 2016 נאמר כי בעונות היובש נדגמו ברכות התשטיפים, ולאחר דגימה פונו התשטיפים באמצעות ביוביות לקו ביוב סמוך ע"י חברת BOT. התכנון כלל הטמנת פסולת בשכבות וכיסוי ביניים יומי בשיעור של כ-10% מנפח הפסולת.

בתצלומי אוויר משנת 2007, 2010, 2018 ו-2019 ניתן לראות את התפתחות האתר (ראו איור 13 עד איור 16).

בדוח שכתב בשנת 2011 עבור מועצה מקומית שהם (נספח 1), תיעד יוסי בר את הפסולת המפונה לאתר, הכוללת גושי בטון, פסולת הריסה, חומרי בניין, פלסטיק ומיכלי פלסטיק, שברי עץ, עפר, זכוכית, חבילות אסבסט עם כיסוי חלקי, גזם, צמיגים, ציוד אלקטרוני וגם פסולת מעורבת במספר נקודות שפיכה.

מדברי מפעילי האתר בראיון שנערך בשנת 2016, אזור הטמנת האזבסט היה בחלק המזרחי של האתר (איור 18). בנוסף, נאמר כי האתר קיבל כ-1500 טון פסולת ליממה. חלק יצא מהאתר כחומר ממוחזר (לדבריהם כ-80%) וחלק נשאר באתר לצורכי שיקום. במהלך המיחזור נערך ניפוי חומרים באס"פ - חומרים כבדים הושמו בבסיסי מדרונות לייצוב, וחומרים דקים שימשו למילוי.

2.2. הערכת כמויות פסולת

על סמך חישובים שבוצעו בשנת 2011 בהתאם למדידות שדה, בין שנת 2007 ל-2010 הוטמנו כ-0.5 מלמ"ק (סך הכמות המותרת בהיתר משנת 2007). כלומר קצב ההטמנה היה כ-0.17 מלמ"ק לשנה.

בין שנת 2010 ל-2011 הוטמנו כ-0.015 מיליון מ"ק, כלומר קצב ההטמנה ירד מאוד ועיקר הפעילות הייתה פעילות מיחזור.

על סמך תכנית מדידה משנת 2018, מוערך כי הוטמנו כ-0.4 מלמ"ק החורגים מכמות ההטמנה המותרת בהיתר 2016 בתחום גבולות ההיתר. עם זאת, השטח הנסקר במדידה לא כולל את כלל השטח שבו הוטמנה פסולת ועל כן מוערך כי מדובר בחריגה גדולה מ-0.4 מלמ"ק.

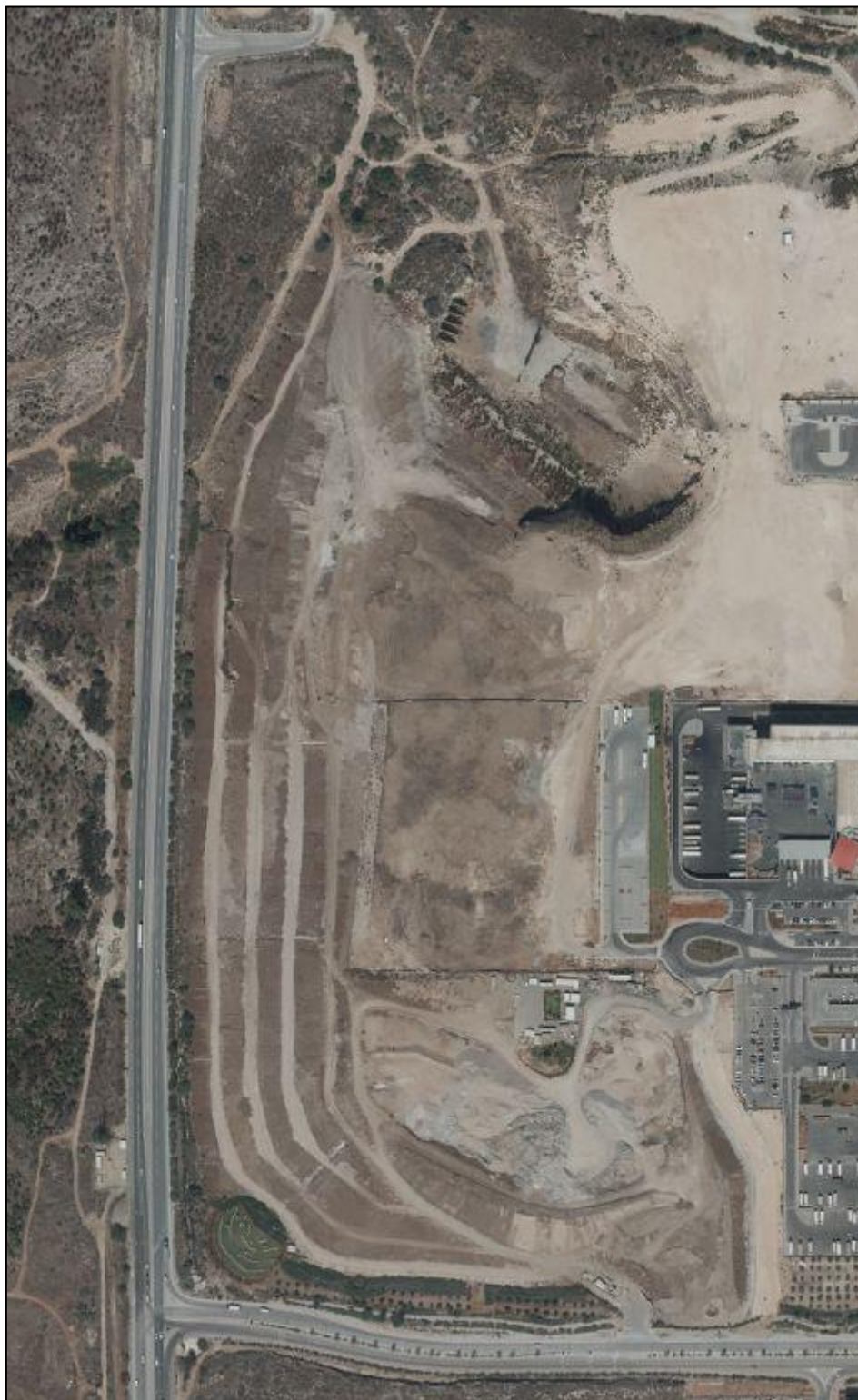
כלומר, על סמך סכימת ההיתרים ותוצאות מפות המדידה, נפח הפסולת שהוטמן בשטח האתר הינו מעל ל-1.69 מלמ"ק.



איור 13 – תצלום אוויר של שטח האתר משנת 2007 (govmap)



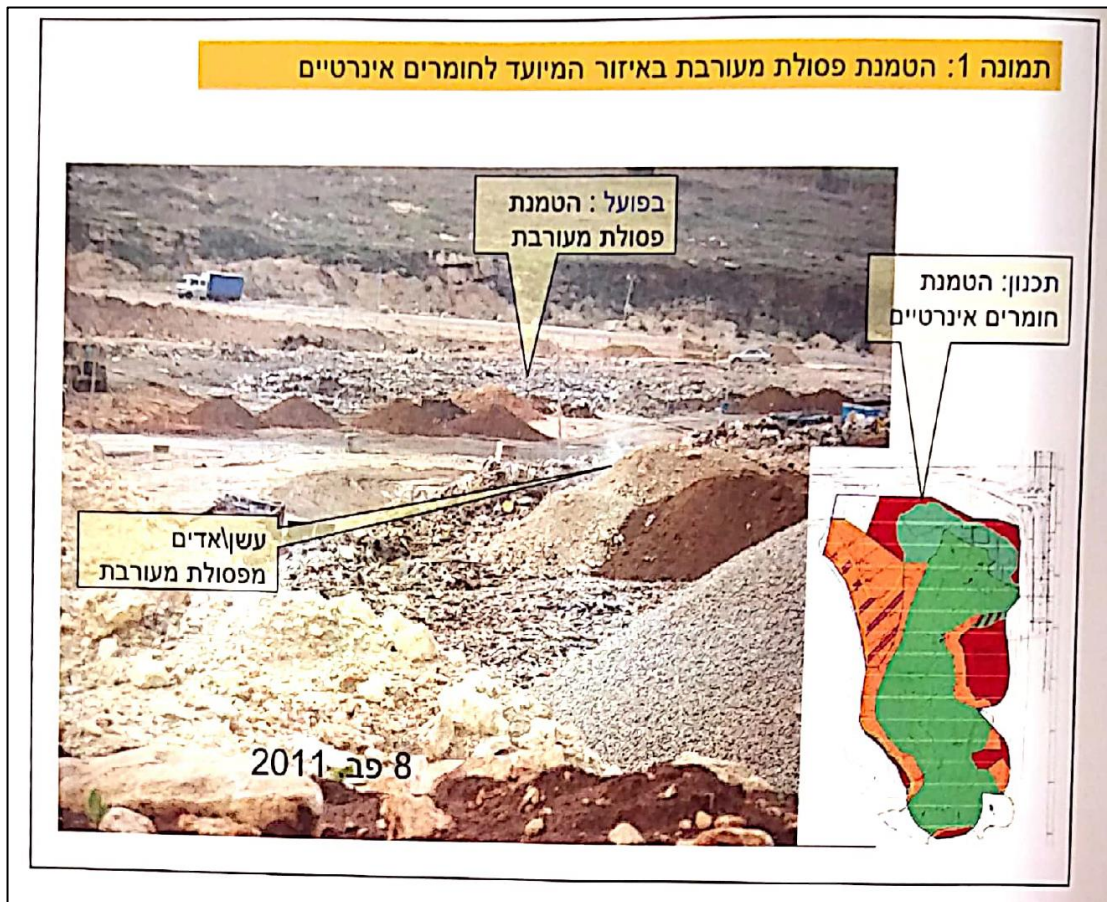
איור 14 – תצלום אוויר של שטח האתר משנת 2010 (govmap).



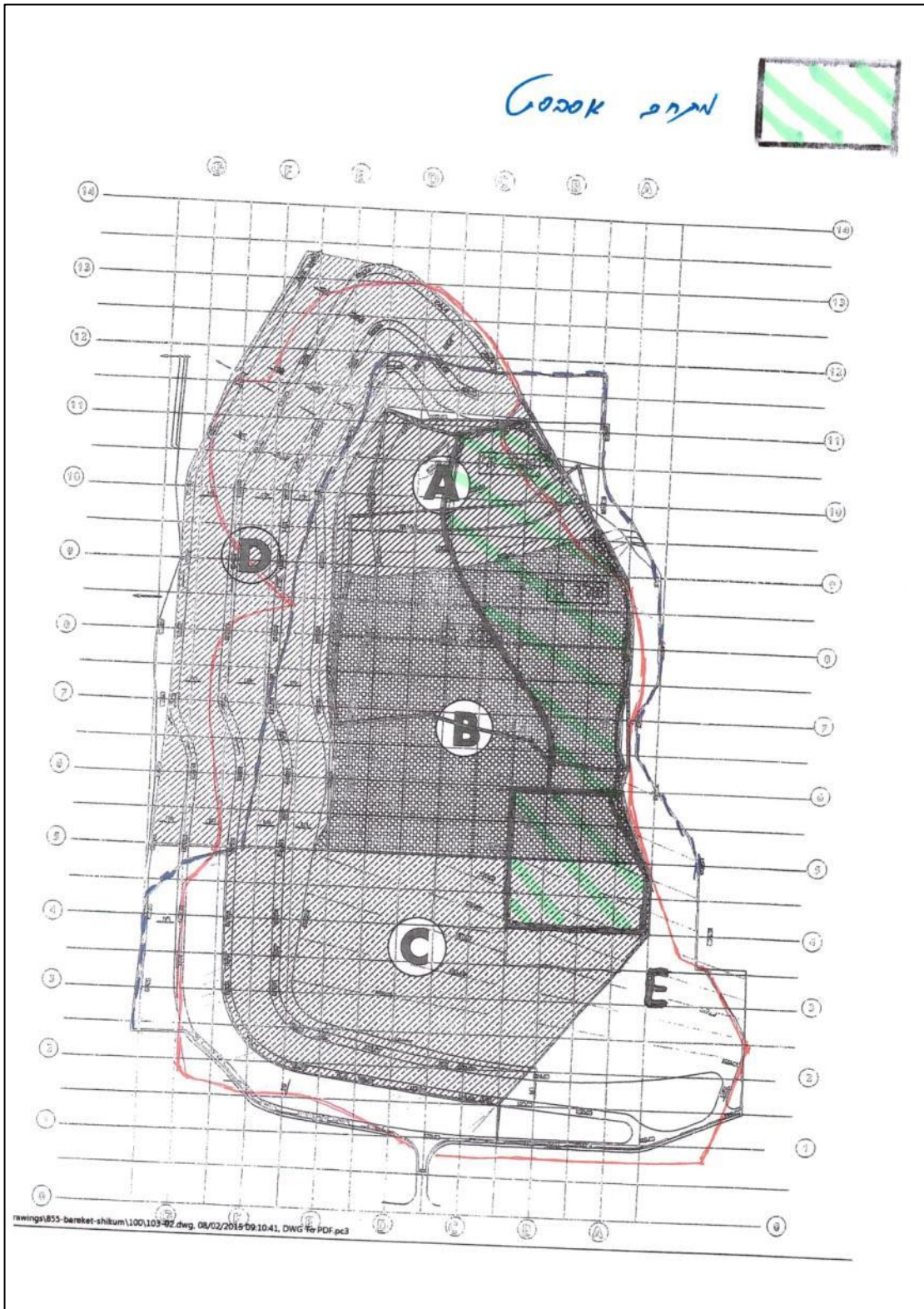
איור 15 – תצלום אוויר של שטח האתר משנת 2018 (govmap)



איור 16 – תצלום אוויר של שטח האתר משנת 2019 (govmap)



איור 17 – עדויות להטמנת פסולת מעורבת באתר בשנת 2011, מתוך דו"ח יוסי בר.



איור 18 – חלוקת שטח המטמנה לתאים ואזור הטמנת האסבסט. (מקור לא ידוע)

2.3. איפיון הפסולת, מי תהום ותשטיפים

פסולת:

במהלך חודש נובמבר 2019 בוצעה סדרה של קידוחי ניסיון על גבי מדרונות האתר באמצעות מכונת קלונסאות. תוכננו ובוצעו 15 קידוחי ניסיון עד לעומק של כ-20 מ' או בהתאם לתנאי השטח (איור 21) הקידוחים אפשרו את אפיון גוף הפסולת באזור המדרונות לצורך איפיון גיאוטכני. מתוצאות הקידוחים (נספח 2) נראה כי נמצא כי האתר מכיל פסולת מעורבת הכוללת קרשים, שאריות עצים, פלסטיק, אבנים, חתיכות ברזל ובטון, ניילונים, פסולת אורגנית (ברוב המקרים 10-25%) בדרגות ריקבון שונות, בדים, חתיכות פח, קרטונים, חתיכות קרמיקה, שקים, נייר וכדומה.

ישנן שכבות של פסולת בניין הכוללות בעיקר קרקע ואבנים עם מעט ניילונים, ניירות, שברי בטון, חתיכות עצים ופלסטיק. בפסולת הבניין כמות הפסולת האורגנית נמוכה מ-5%.

במקומות מסוימים נמצאה אף פסולת ביתית עם כמות חומר אורגני המגיעה עד 35%. לא ניתן היה להצביע על שכבתיות מסודרת והפסולת הופיעה באופן הטרוגני במרחב. לא נמצאו תשטיפים בגוף הפסולת המצוי במדרונות האתר. ניתן היה להבחין במטריצת עפר (חרסית) העוטפת את הפסולת ושימשה ככל הנראה לכיסויים זמניים בין שלבי ההטמנה.

לדברי נציגי מפעיל האתר, לא בוצעו מעולם קידוחים רחבי קוטר בגוף הפסולת המרכזי (וכן לא בוצע במשך תקופת ההפעלה סקר לקראת שיקום היות והשיקום בוצע על ידי מפעיל האתר). במסגרת הסקר הנוכחי לא בוצעו קידוחים (למעט אלו המוזכרים לצרכים גיאוטכניים) על גבי מרכז ומזרח שטח המטמנה מחשש לפליטת גזים, אבק אסבסט וחומרים מסוכנים אחרים.

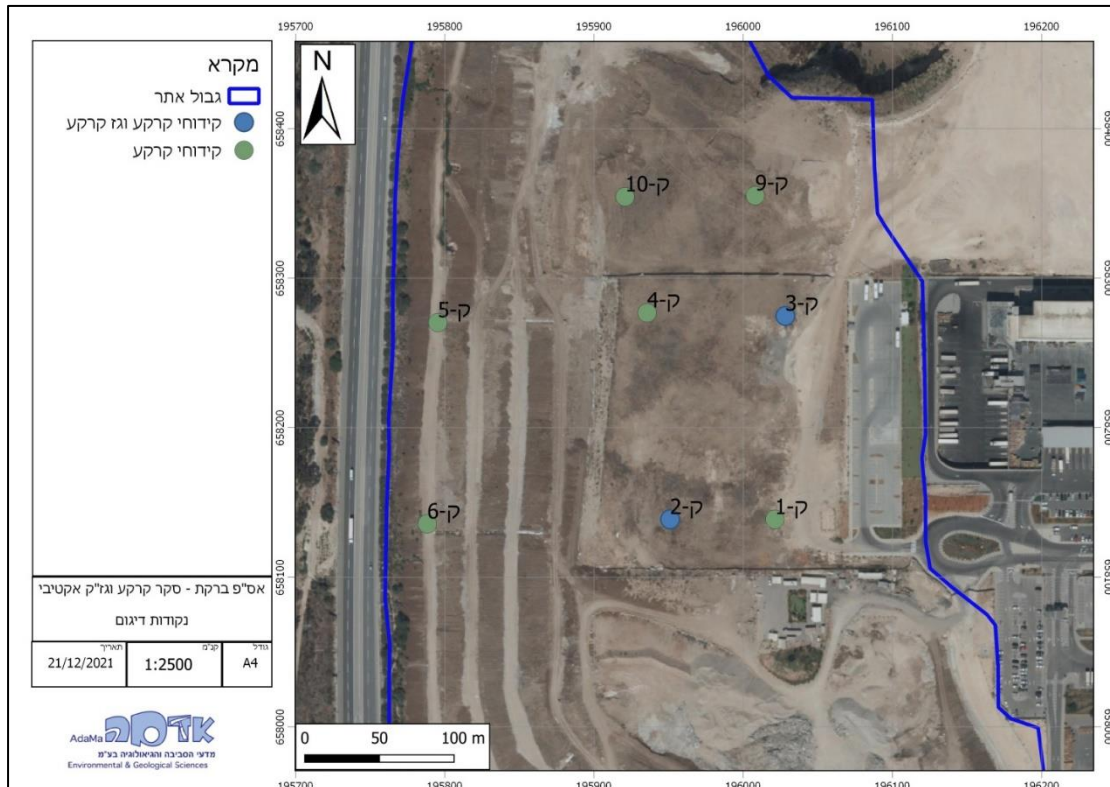
בתאריך 08.12.21 נקדחו 8 קידוחים לעומק מירבי של 3.0 מ' על ידי חברת "KTE" (איור 19), באמצעות מכונת קידוח מסוג גיאופרום בשיטת קדיחה ישירה. הקידוחים נקדחו לצורך אפיון עובי שכבת הכיסוי (עד הגעה לפסולת) ומאפייני הקרקע (סוג קרקע ועובי, נוכחות אבנים ואפיון גודל אבנים וכמויות באם נוכחות). ממצאי הקידוחים מלמדים על היעדר שכבת כיסוי משמעותית, והימצאות הפסולת סנטימטרים בודדים מתחת לפני השטח ולפעמים גם ישירות בפני השטח (טבלה 2).

תשטיפים:

תשטיפי האתר התנקזו כאמור אל 3 בריכות תת קרקעיות. אנליזות תשטיפים מהמטמנה הקיימות ברשותנו בוצעו בתאריכים 8.7.2015 ו-3.7.2016 עבור הנהלת אתר הפסולת. לא ידוע מהיכן נלקחו התשטיפים. לא ברור לפי מה נבחרה רשימת הפרמטרים לפיהם בוצעה אנליזת התשטיפים אך התקבלה חוות דעת של ד"ר מוקי שפר (חברת לשם שפר) הקובעת כי התשטיפים עומדים בתקנים להזרמה למערכת הביוב.

לדברי צביקה הרפז מנהל מטעם מפעילי האתר, בפגישה מתאריך 24.2.21 סמוך למועד סגירת האתר (יוני 2018) שאבו תשטיפים משלושת הפירים ושלחו דגימות לאמינולב. 2 פירים מתוך השלושה היו יבשים. המרכזי עדיין טבול.

בחודשים נובמבר ודצמבר 2021 בוצע על ידי חברת "גיאופלוס" דיגום תשטיפים על ידי הורדת מד מפלס ב-3 פירי התשטיפים באתר. **באף אחד מהם לא אותרו תשטיפים**. עומק הפיר הדרומי הינו כ-22.5 מ'. עומק הפיר המרכזי הינו כ-51.8 מ'. עומק הפיר הצפוני הינו כ-49.5 מ'.



איור 19- מיקומי הקידוחים לאיפיון שכבת הכיסוי.

קידוח	עומק (מ')	תיאור
1-ק	0.0-0.5	חרסית חולית+חצץ
	0.5-1.0	פסולת+חרסית
	1.0-2.0	חרסית+מעט פסולת
	2.0-2.3	חרסית+אבנים+מעט פסולת
	2.3-3.0	פסולת
2-ק	0.0-0.5	חרסית שמנה
	0.5-3.0	פסולת+חרסית שמנה+חצץ
3-ק	0.0-0.5	חרסית
	0.5-1.0	חרסית+חצץ
	1.0-1.5	חרסית+חצץ+פסולת

קידוח	עומק (מ')	תיאור
	1.5-2.4	חול חרסיתי + פסולת
	2.4-3.0	פסולת
ק-4	0.0-3.0	פסולת בניין, חרסית, חצץ
ק-5	0.0-0.2	חרסית שמנה
	0.2-0.9	פסולת
	0.9-1.5	חרסית שמנה + פסולת
	1.5-2.0	חרסית שמנה + פסולת
ק-6	0.0-0.5	חול חרסיתי+חצץ, מעט פסולת
	0.5-1.0	פסולת+ חול, חרסית, חצץ.
	1.0-2.0	פסולת
ק-9	0.0-2.2	קרקע חרסיתית+חצץ
	2.2-3.0	פסולת + חצץ וחול בהיר
ק-10	0.0-0.2	קרקע חרסיתית
	0.2-3.0	פסולת

טבלה 2. ממצאי הקידוחים לאפיון שכבת הכיסוי, 2018 KTE.

3. יציבות מדרונות

3.1 קיר מסלעה

בחלקו הצפוני של המדרון המערבי באתר הוקמה מסלעה על מנת לתמוך בשיפוע התלול. גבולות המסלעה מסומנים באיור 21. בדיון בבקשה להיתר משנת 2016 צוין כי תקבלה חוות דעת של "מכטה – גאוטכניקה בע"מ – יעוץ לביסוס וגאוטכניקה" שבה נקבע כי המסלעה לא נבנתה עפ"י התקן מהנימוקים הבאים:

- ביסוס המסלעה נעשה על גבי חומר מילוי.
- המסלעה אינה מסוגלת לתמוך בכוח האופקי של לחץ העפר מאחר והמסלעה כוללת שכבה אחת של אבנים, ללא עומק.
- לא קיימת יריעת גיאוטקסטיל בגב המסלעה ועל כן חומר דק עלול להישטף דרך החללים.
- המגע בין הסלעים אינו מסודר ועל כן לא יכול ליצר את כוח החיכוך הנדרש מקיר המסלעה.
- הקיר בוצע ללא תכנון הנדסי, וללא חישובים מתאימים.

3.2 סקר יציבות מדרונות

3.2.1 סקר שנת 2016

בשנת 2016 בוצע חישוב יציבות מדרונות על ידי מהנדס דורון אשל (נספח 3). הסקר התבצע על סמך חתך ונתונים אודות החומרים המוטמנים אשר התקבלו מחברת א.י.ג.ל. הפרמטרים אשר חושבו הינם:

- משקל מרחבי של המאסה: 1.1 טון למ"ק
- זווית חיכוך פנימית: 25 מעלות.

המלצות הסקר הינן שמקדם הביטחון של יציבות המדרון תלוי במספר גורמים:

- א. הבטחת ניקוז היקפי אשר ירחיק מי נגר עילי מזרימה על פני המדרונות ובתחתיתם.
- ב. מיתון שיפועים תלולים על ידי חפירה ולא באמצעות מילוי.
- ג. התקנת שכבת איטום וגינון ונקיטת אמצעים להחשת צמחיה על פני המדרונות.

3.2.2 סקר שנת 2020

סקר יציבות מדרונות עדכני בוצע על ידי חברת "מדרונות הנדסה" - מהנדס הקרקע יוסי קליין (נספח 4).

על פי תכנית מדידה של האתר ניתן לראות כי מדרון האתר המערבי הוסדר על ידי בניה של מדרגות מילוי בשיפוע של כ- 1:2.5 (אופקי:אנכי) והפרש גובה של כ-10 מ'. רוחב כל ברמה בראש מדרגה כ-10 מ'. במדרגת המילוי התחתונה ניתן להבחין בשיפוע תלול יותר של עד 1:1.8 (אופקי:אנכי).

בסיור באתר לא אותרו סימני גלישה גלובלית של המדרון. עם זאת, כן הובחנו סימנים לגלישות מקומיות בראש המדרגות (ראו איור 20) – מדובר בגלישות רדודות הנובעות מתנאים מקומיים ירודים כגון שיפוע מדרון תלול ו/או הימצאות של פסולת וקרקע בעלי תכונות חוזק נחותות.

במהלך חודש נובמבר 2019 בוצעה סדרה של קידוחי ניסיון על גבי מדרונות האתר באמצעות מכונת קלונסאות. תוכננו ובוצעו 15 קידוחי ניסיון עד לעומק של כ-20 מ' או בהתאם לתנאי השטח (איור 21). הקידוחים אפשרו את אפיון גוף הפסולת באזור המדרונות לצורך אפיון גיאוטכני. נמצא כי האתר מכיל פסולת מעורבת הכוללת קרשים, שאריות עצים, פלסטיק, אבנים, חתיכות ברזל ובטון, ניילונים, פסולת אורגנית (ברוב המקרים 10-25%) בדרגות ריקבון שונות, בדים, חתיכות פח, קרטונים, חתיכות קרמיקה, שקים, נייר וכדומה.

ישנן שכבות של פסולת בניין הכוללות בעיקר קרקע ואבנים עם מעט ניילונים, ניירות, שברי בטון, חתיכות עצים ופלסטיק. בפסולת הבניין כמות הפסולת האורגנית נמוכה מ-5%.

במקומות מסוימים נמצאה אף פסולת ביתית עם כמות חומר אורגני המגיעה עד 35%.

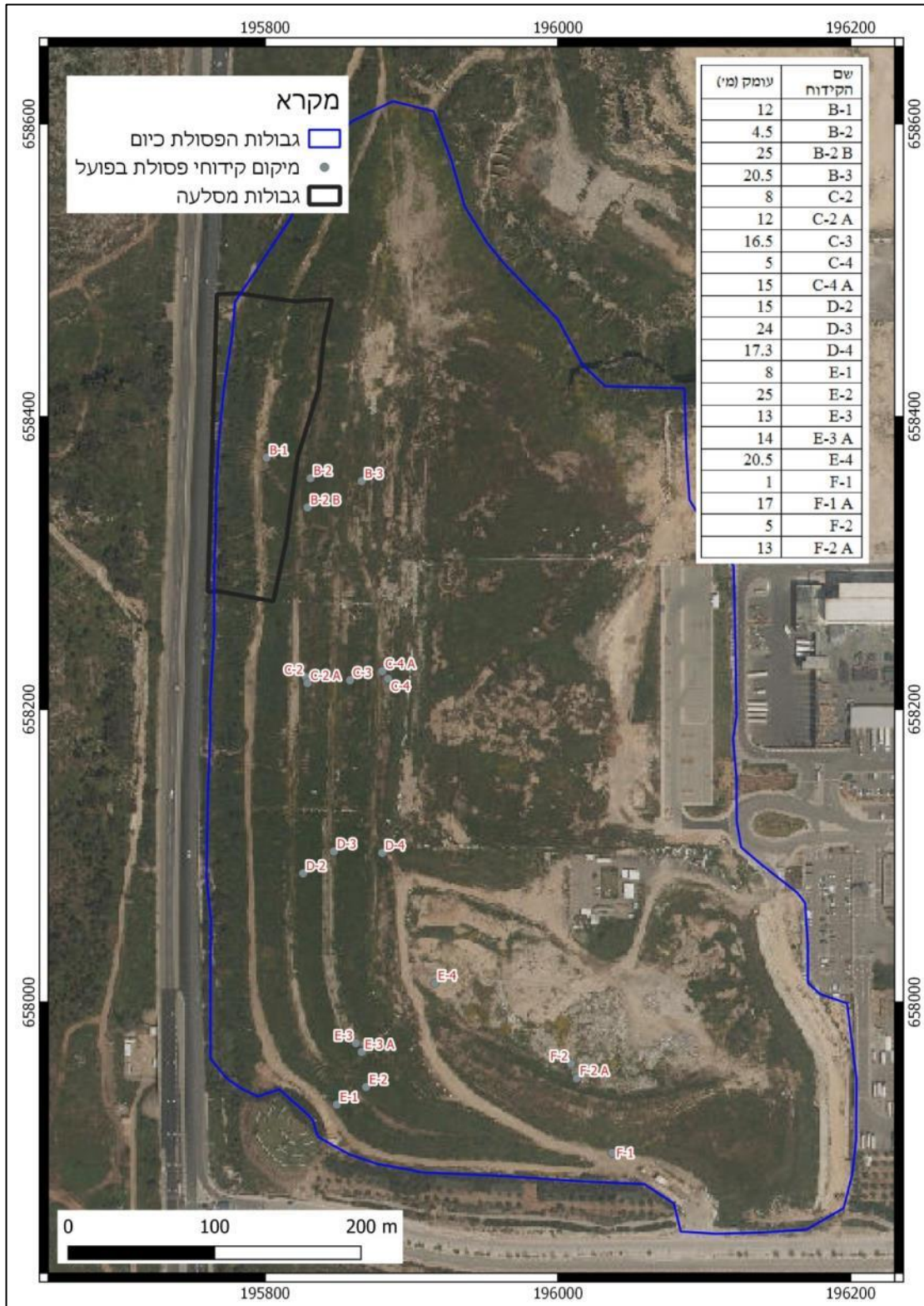
לא ניתן היה להצביע על שכבתיות מסודרת והפסולת הופיעה באופן הטרוגני במרחב. לא נמצאו תשטיפים בגוף הפסולת. ניתן היה להבחין במטריצת עפר (חרסית) העוטפת את הפסולת ושימשה ככל הנראה לכיסויים זמניים בין שלבי ההטמנה.

לצורך חישובים נלקח בחשבון כי המטמנה ממוקמת על גבי סלע גירי חדיר אשר אינו מאפשר הצטברות של תשטיפים והתפתחות של לחצי מים (על סמך תשריט "מתחמי תפעול לצרכי השיקום מתאריך 3.8.2016 בו משורטטים גבולות איטום תאי ההטמנה הקיימים – לא קיים איטום מתחת לרוב שטח המדרונות).
בעקבות אפיון החומר ובהתאם למספר הנחות בסיס (כמפורט בדו"ח המלא) הוערכו תכונות מסת הפסולת הממוצעת:

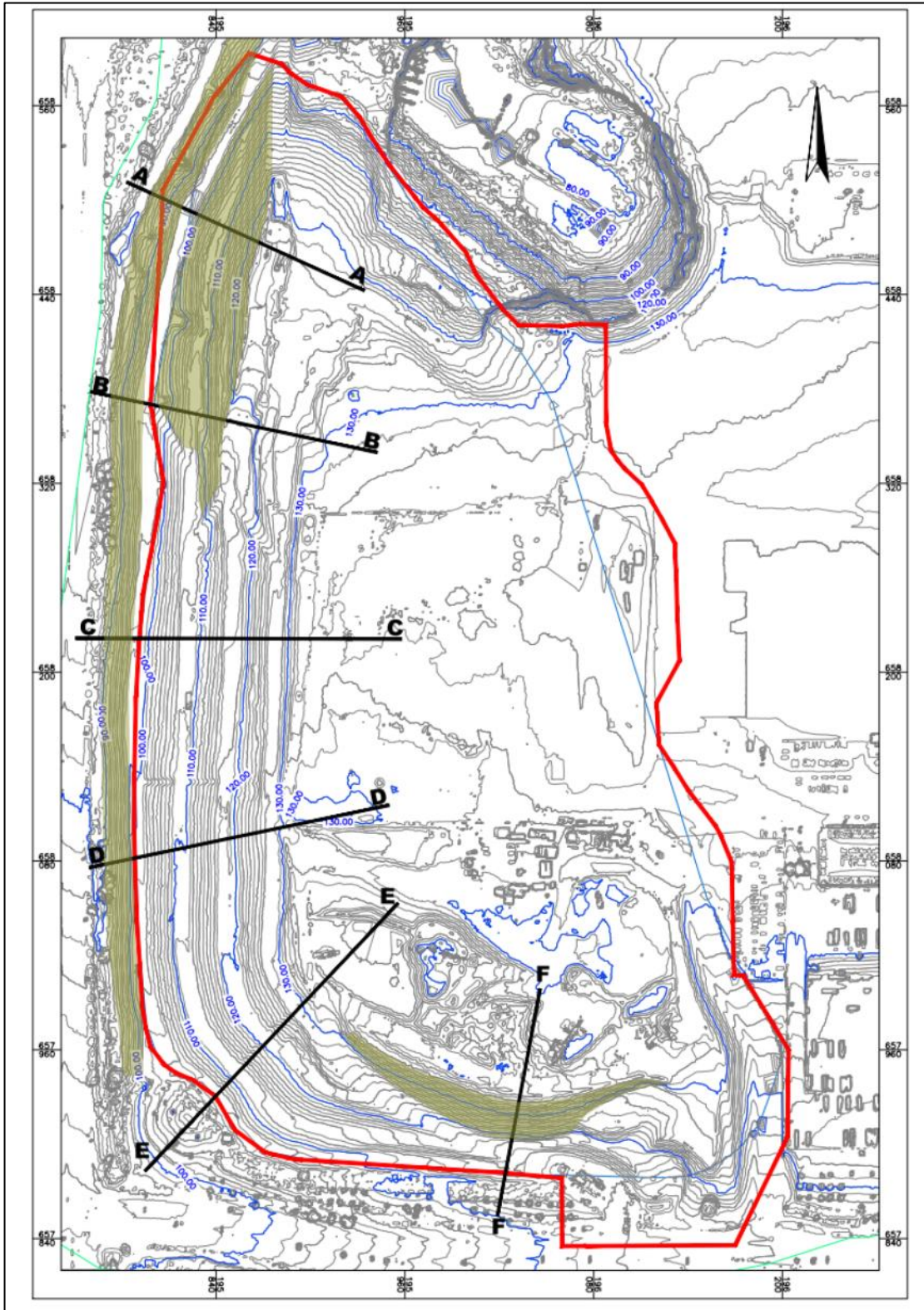
- משקל מרחבי כולל: 1.2 טון למ"ק
 - קוהזיה: 0.2 טון למ"ר
 - זווית חיכוך פנימית: 28 מעלות.
- בהתאם לפרמטרים אלו בוצעו חישובי יציבות ובוצע מיפוי המציג אזורים במדרונות שהם בעלי יציבות מוגבלת (איור 22):
- במקטע הדרומי קיים מדרון בגובה כ-20 מ' ובשיפוע ממוצע של 1:1.2 (אופקי: אנכי).
 - לכל אורך הדופן המערבית קיימת מדרגת מילוי תחתונה בגובה של עד כ-20 מ' ושיפוע מוצע של כ-1:1.8 (אופקי: אנכי). בוהן המדרגה ממוקמת בקרבת תעלת הניקוז בצד כביש 444. כשל במדרון עשוי לגרום לחסימת תעלת הניקוז.
 - במקטע הצפון מערבי של המטמנה, כל מדרגות המילוי בוצעו בשיפוע תלול מהשיפוע היציב. בשל העיקול במדרון לכיוון המזרחי, בוהן המדרון במקטע זה מתרחקת מתעלת הניקוז לאורך כביש 44, כלומר, כשל במדרון זה לא צפוי להשפיע באופן ניכר על הכביש עצמו.
- ייצוב המדרון במקומות הנדרשים יכול להתבצע על ידי מיתון המדרון לשיפוע יציב או על ידי תימוך המדרון באמצעות מדרון משוריין.



איור 20 – סימני גלישות רדודות בראש המדרגות



איור 21 – מיקום הקידוחים בפועל ועומק מירבי על רקע תצלום אוויר משנת 2020 (govmap). גבולות סכמטיים של אזור המסלעה מסומנים בשחור.



איור 22 – תוצאות ניתוח יציבות מזרונות באתר הפסולת. אזורים בעלי יציבות מוגבלת מסומנים בגוון חום.

4. גז מטמנות ובעירות

4.1. מיפוי גז על פני השטח

בתאריכים 28-30.4.2019 בוצע מיפוי ביוגז בגריד של 50X50 מטרים על פני האתר כולו, ובגריד צפוף יותר של 25X25 מטרים בשטחי ה"פריפריה" של האתר. בסך הכל בוצעו 129 נקודות דיגום. הדיגום בוצע ע"י חברת "מעבדות אקולוגיה". הרציונל בדיגום צפוף בשולי האתר הוא איתור של נדידת ביוגז העשוי לסכן מבנים סמוכים. בכל נקודה נמדדו הגזים CO_2 , CH_4 , O_2 , H_2S , ו- CO בעומק של 20-30 ס"מ ונלקחה קריאת VOC's בעומק זה. בנוסף נמדדה טמפרטורה בעומק של 30 ו-60 ס"מ.

מתוצאות הדיגום (נספח 5) הטמפרטורה הממוצעת עמדה על 30°C - 31°C מעלות צלזיוס בשני העומקים. משרעת הטמפרטורות נעה בין 26°C - 34°C מעלות צלזיוס. לא נרשמו טמפרטורות חריגות בפני השטח.

על סמך ניתוח מרחבי של תוצאות שפיעת ביוגז בפני השטח, ניתן לשים לב למספר תופעות:

א. מימן גפרי (H_2S) (איור 23) ישנה חריגה משמעותית בערכי מימן גפרי בפני השטח ביחס

לערך היעד הקבוע בחוק אוויר נקי הנע בין 7-1 מק"ג/מ"ק כלומר 0.00072-0.005 חל"מ (חלקיקים למיליון). ערך הסביבה הקבוע בחוק אוויר נקי נע בין 15-45 מק"ג/מ"ק השווים ל-0.032-0.01 חל"מ. הערך הממוצע בפני השטח הינו 1.7 חל"מ, והערך המקסימלי מגיע עד ל-6 חל"מ. יש לציין כי סף הריח של מימן גפרי הוא 0.0005-0.05 חל"מ – כלומר, הריכוזים בכל פני שטח האתר הינם מעל לסף הריח.

ב. מתאן (CH_4) (איור 24) - נמצא כי בשולי האתר ריכוזי המתאן הם נמוכים כד שאין עדות

לנדידה בתת הקרקע וסיכון מבנים בסביבה. ריכוזי המתאן הגבוהים ביותר שנמדדו עמדו על כ-14% ואותרו במרכז שטח האתר.

ג. מרכז שטח האתר - נמצא כי במרכז האתר אותרו ריכוזים מקסימליים של:

i. מתאן (CH_4) כפי שצויין מעלה

ii. פחמן דו חמצני (CO_2) (איור 25) – 19.2%.

iii. פחמן חד חמצני (CO) (איור 26) – 30 חל"מ.

iv. רכיבים אורגניים נדיפים (VOC's) (איור 27) – 8.4 חל"מ.

באותו אזור אותרו ריכוזים מינימליים של חמצן (O_2) (איור 28) – 5.7%, ביחס לערך הצפוי של כ-20%. תופעה זו מעידה על תהליכי יצירת ביוגז בגוף הפסולת ושפיעתו בנקודה זו ככל הנראה כתוצאה מכיסוי לקוי של פני השטח או מאחר ומוקד עיקרי של יצירת הביוגז הינו באזור זה בעומק.

בתאריכים 6-14.10.2021 בוצע דיגום ביוגז חוזר בפני שטח האתר, על ידי חברת גיאופלוס. בכל נקודה נמדדו הגזים O_2 , CH_4 , CO_2 , H_2S ו- CO , וטמפרטורה בעומק של 30 ו-60 ס"מ. תוצאות הדיגום מוצגות בהרחבה בנספח 6. הטמפרטורה הממוצעת הייתה 34° ו- 30° צלזיוס, בעומק של 60 ו-30 ס"מ, בהתאמה. סיכום ריכוזי הגזים מובא להלן:

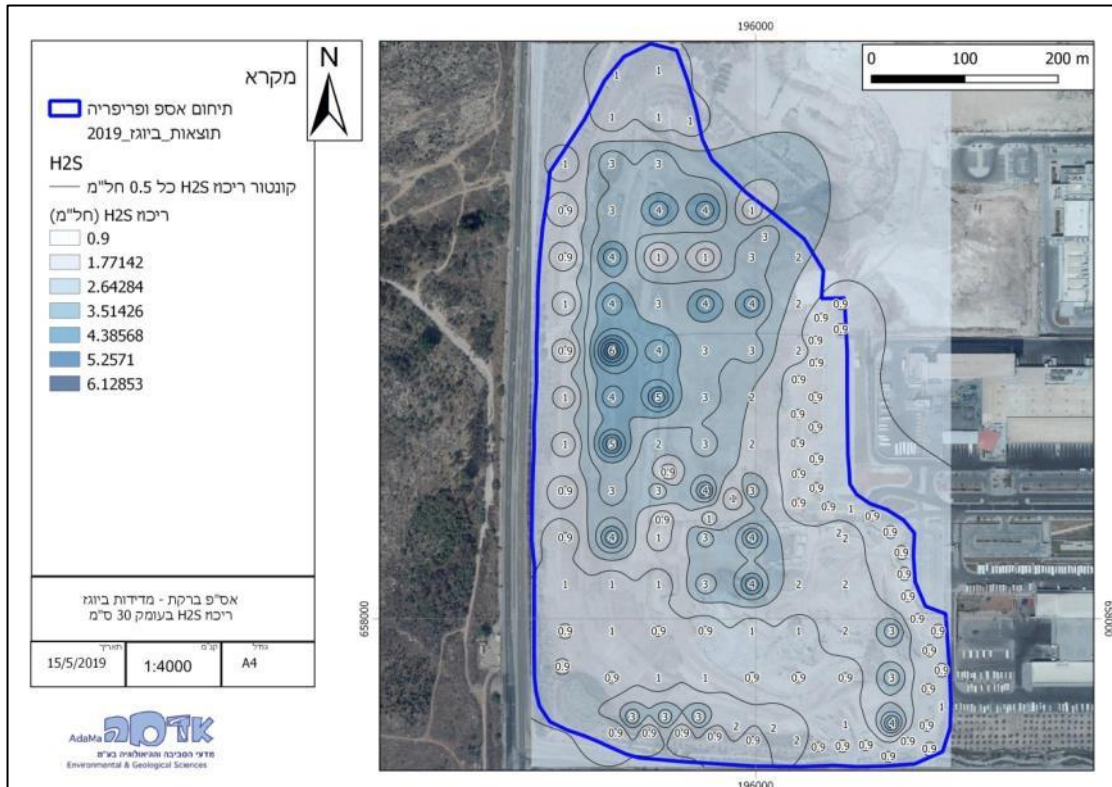
א. מימן גפרי (H_2S) (איור 29) - הריכוזים הממוצעים נעים בין 5 חל"מ ל-2 חל"מ בעומקים 60 ו-30 ס"מ, בהתאמה. ריכוזים גבוהים נצפו במרכז האתר ובחלקו המזרחי. ערכים אלו חורגים ביחס לערך היעד הקבוע בחוק.

ב. מתאן (CH_4) (איור 30) - הריכוזים הממוצעים נעים בין 19 ל-11 אחוז בעומקים 60 ו-30 ס"מ, בהתאמה. ריכוזים גבוהים נצפו במרכז האתר ובחלקו המזרחי.

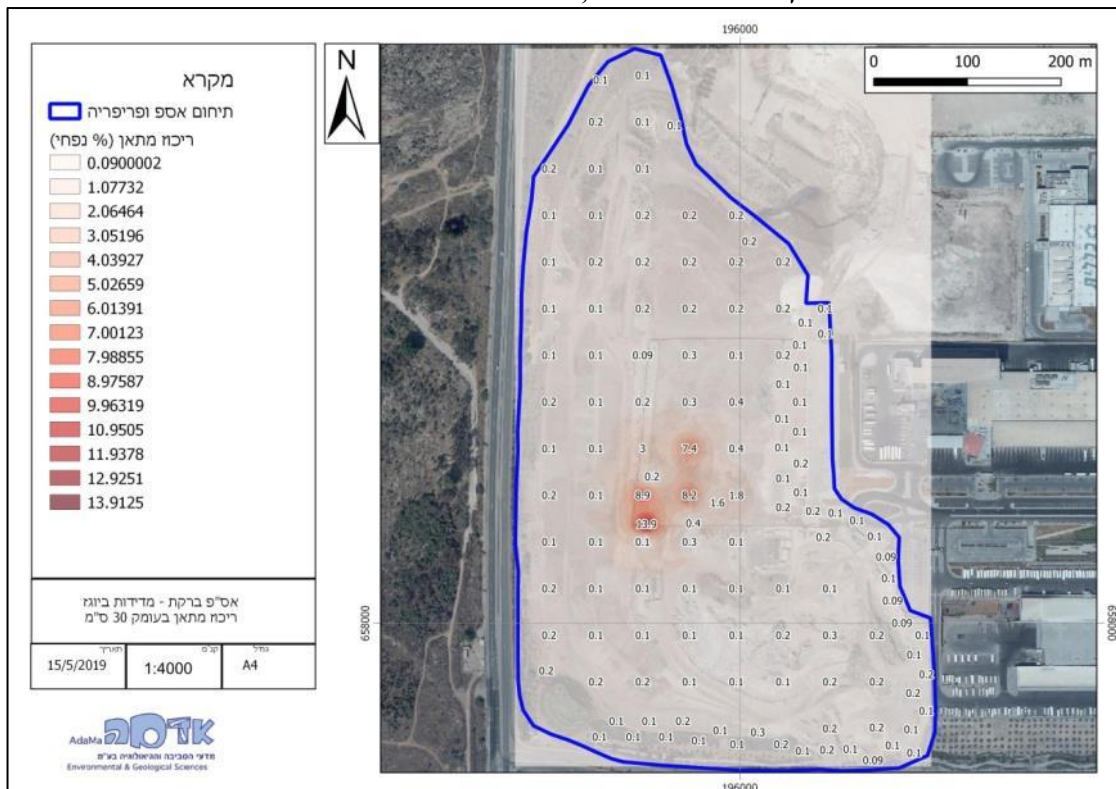
ג. פחמן חד חמצני (CO) (איור 31) - הריכוזים הממוצעים נעים בין 9 חל"מ ל-5 חל"מ בעומקים 60 ו-30 ס"מ, בהתאמה. ריכוזים גבוהים נצפו במרכז האתר ובחלקו המזרחי. ערכים אלו נמצאים מתחת לערכי הסף הקבועים בחוק של 60-10 חל"מ.

במרכז האתר נצפו ריכוזי פחמן דו חמצני (CO_2) וחמצן (O_2) של 17 ו-13 אחוז, בהתאמה (נספח 6). כמו כן, נצפתה קורולוציה שלילית בין העלייה בריכוזי המימן הגפרי (H_2S) והמתאן (CH_4), עם הירידה בריכוזי החמצן - תופעה זו מעידה על תהליכי יצירת ביוגז בגוף הפסולת. בין השנים 2019-2021 נצפתה ירידה קלה בריכוזי הגזים פחמן חד חמצני (CO) ומתאן (CH_4).

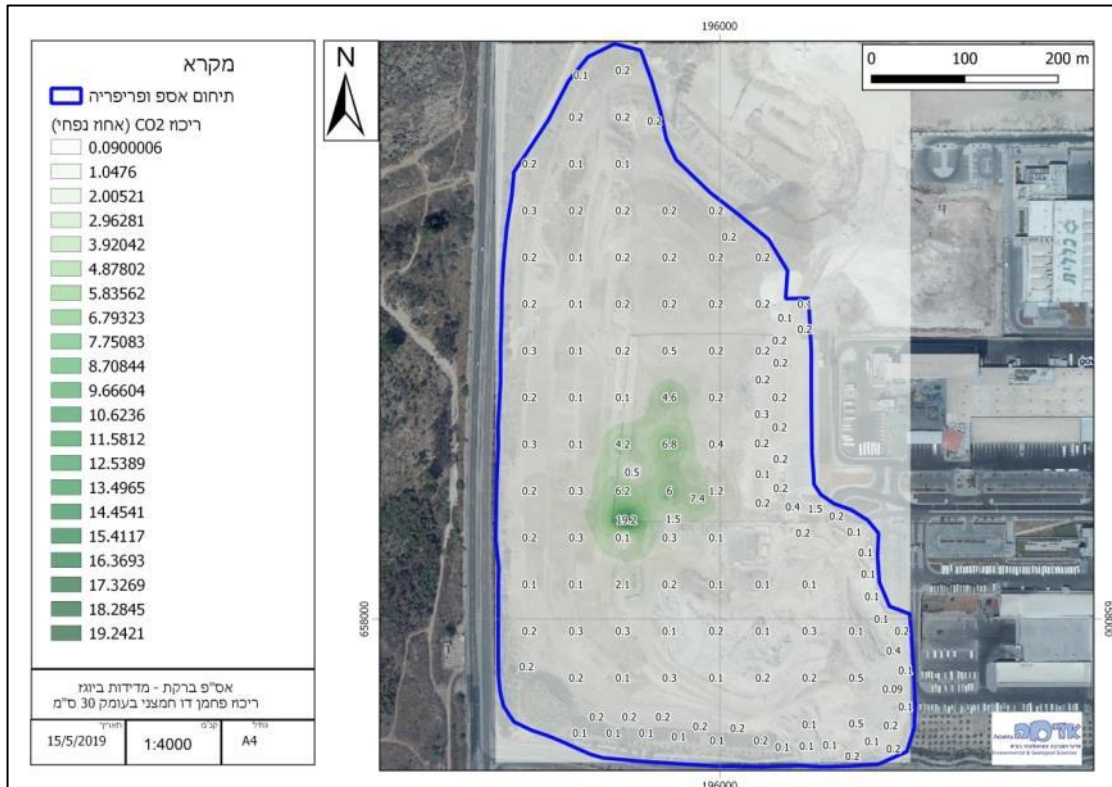
הערת עורכי הדו"ח – חוסר הרגולריות בממצאי הביוגז בפני השטח מלמדים על הטרוגניות גבוהה ברמת הכיסוי, ההידוק ופיזור "יצרני" גזים ביוגניים באתר, לכן יש להתייחס לעוצמות הביוגז הגבוהות שנמדדו בפני השטח כאל ערכים מקסימליים בכלל שטח האתר ולא באופן נקודתי.



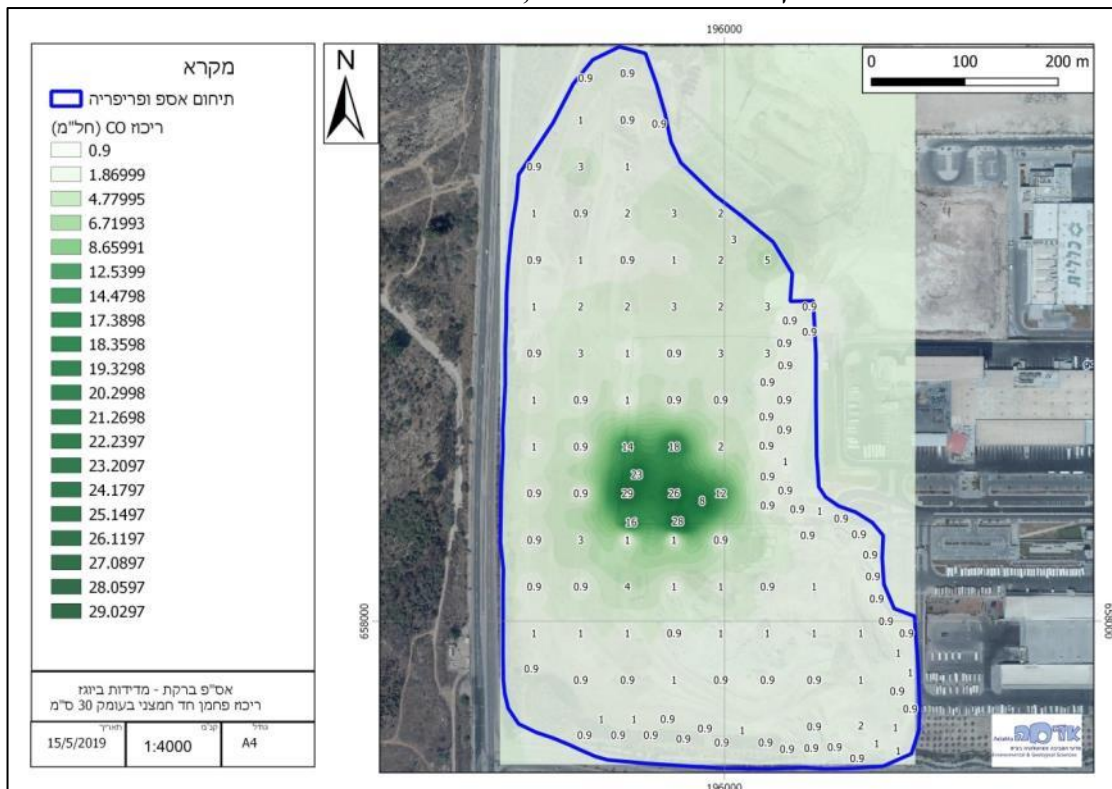
איור 23 – תוצאות מיפוי מימן גופרי בפני השטח, 2019.



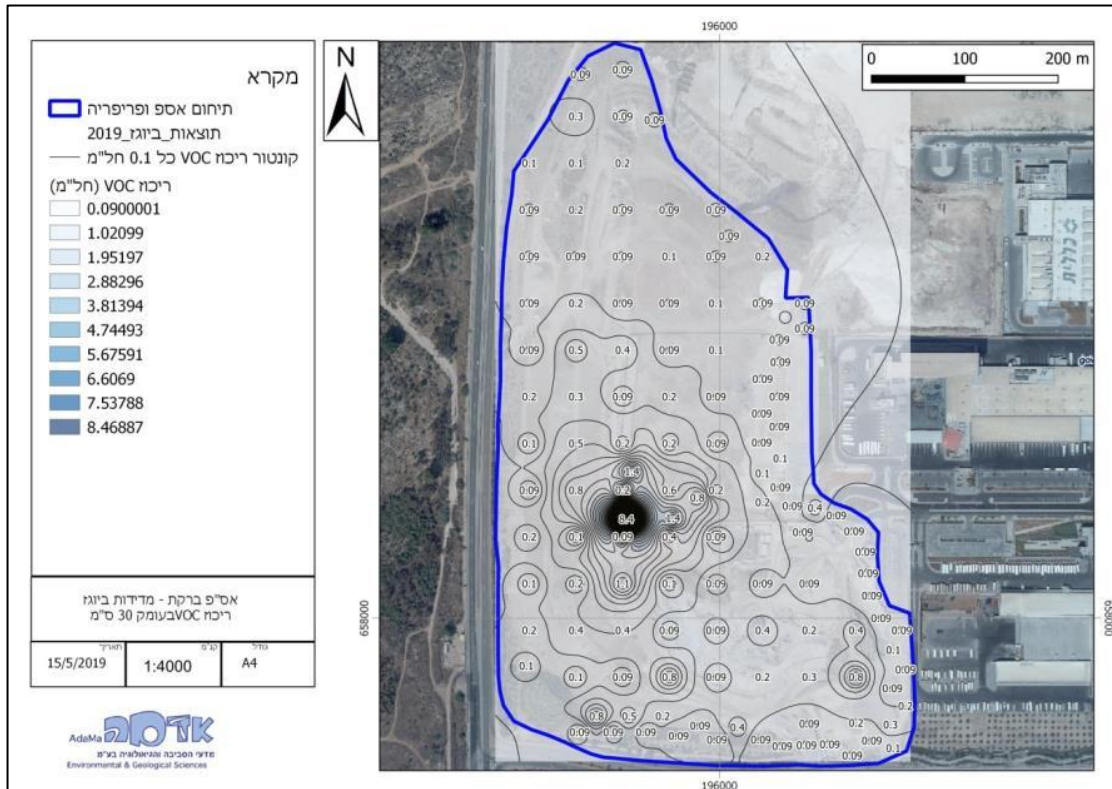
איור 24 – תוצאות מיפוי מתאן בפני השטח, 2019.



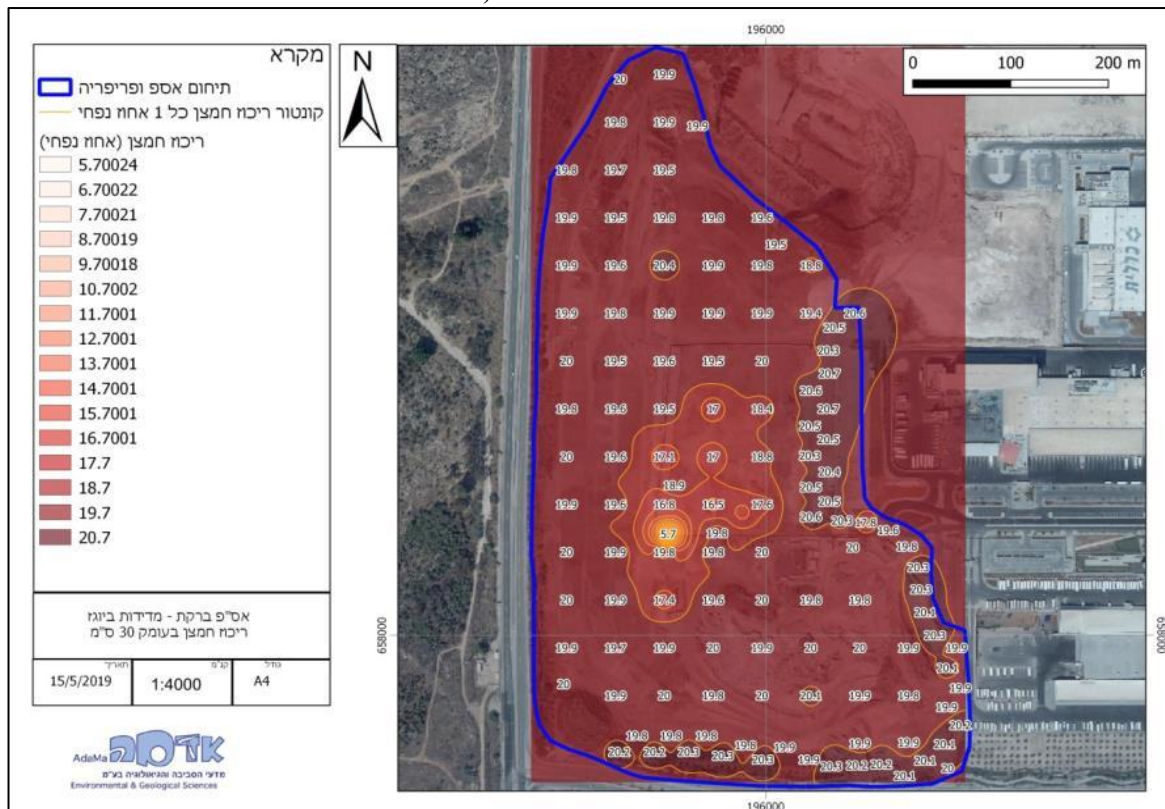
איור 25 – תוצאות מיפוי פחמן דו חמצני בפני השטח, 2019.



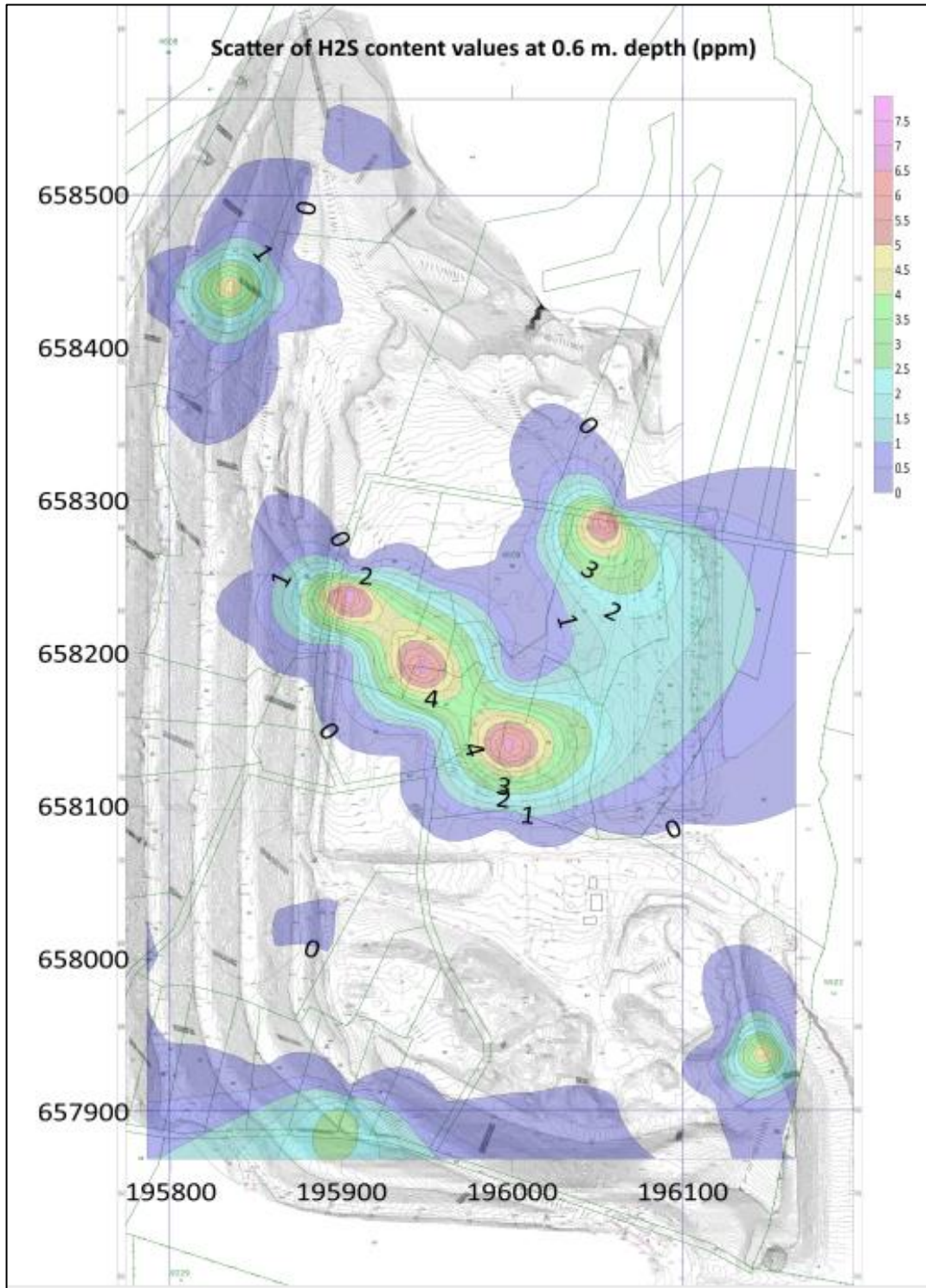
איור 26 – תוצאות מיפוי פחמן חד חמצני בפני השטח, 2019.



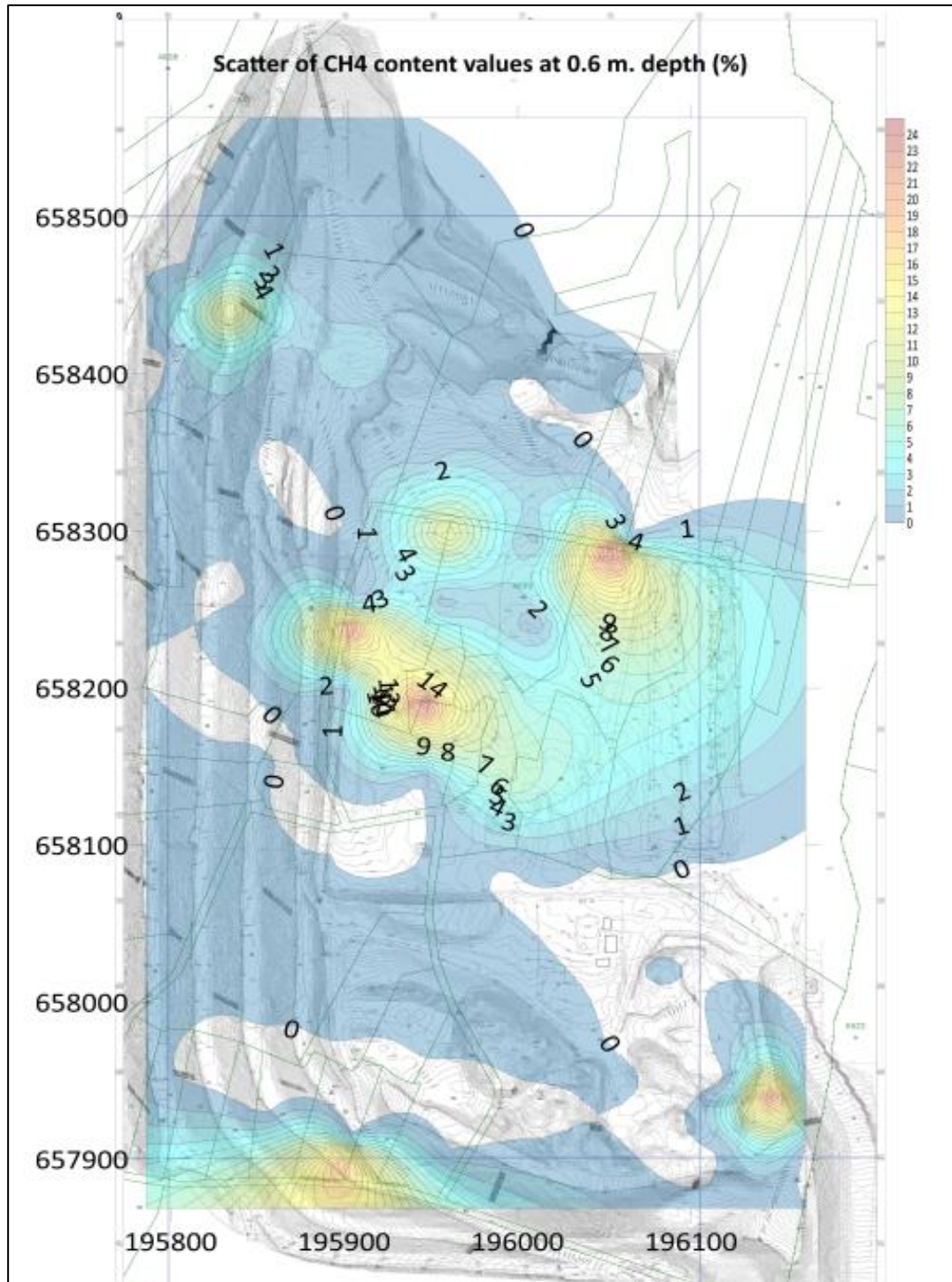
איור 27 – תוצאות מיפוי רכיבים אורגנים נדיפים בפני השטח, 2019.



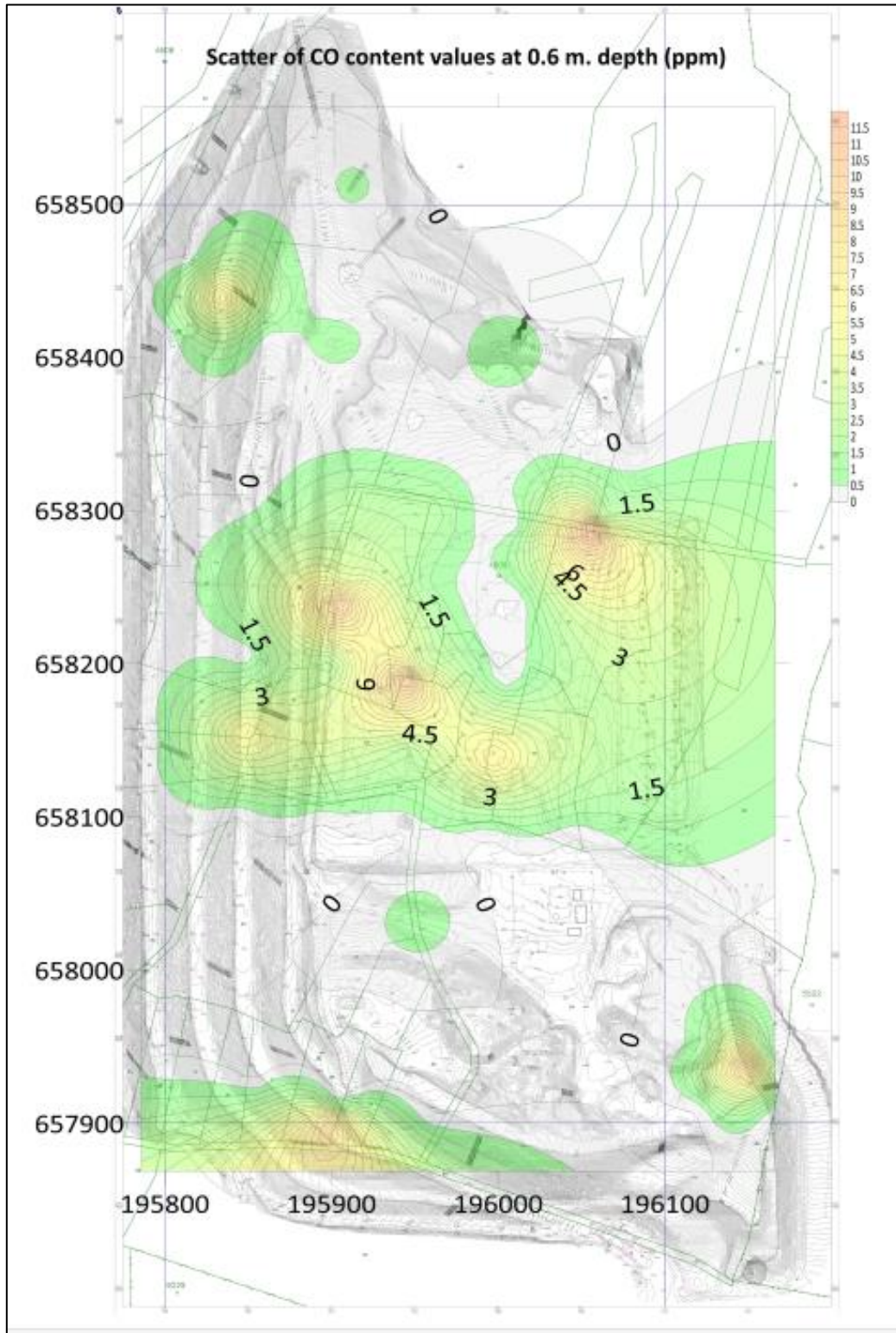
איור 28 – תוצאות מיפוי חמצן בפני השטח, 2019.



איור 29- תוצאות מיפוי מימן גפרי בפני השטח כפי שנמדד וחושב על די גיאופלוס, 2021



איור 30- תוצאות מיפוי מתאן בפני השטח כפי שנמדד וחושב על ידי גיאופלוס, 2021.



איור 31- תוצאות מיפוי פחמן חד חמצני בפני השטח כי שנמדד וחושב על די גיאופלוס, 2021.

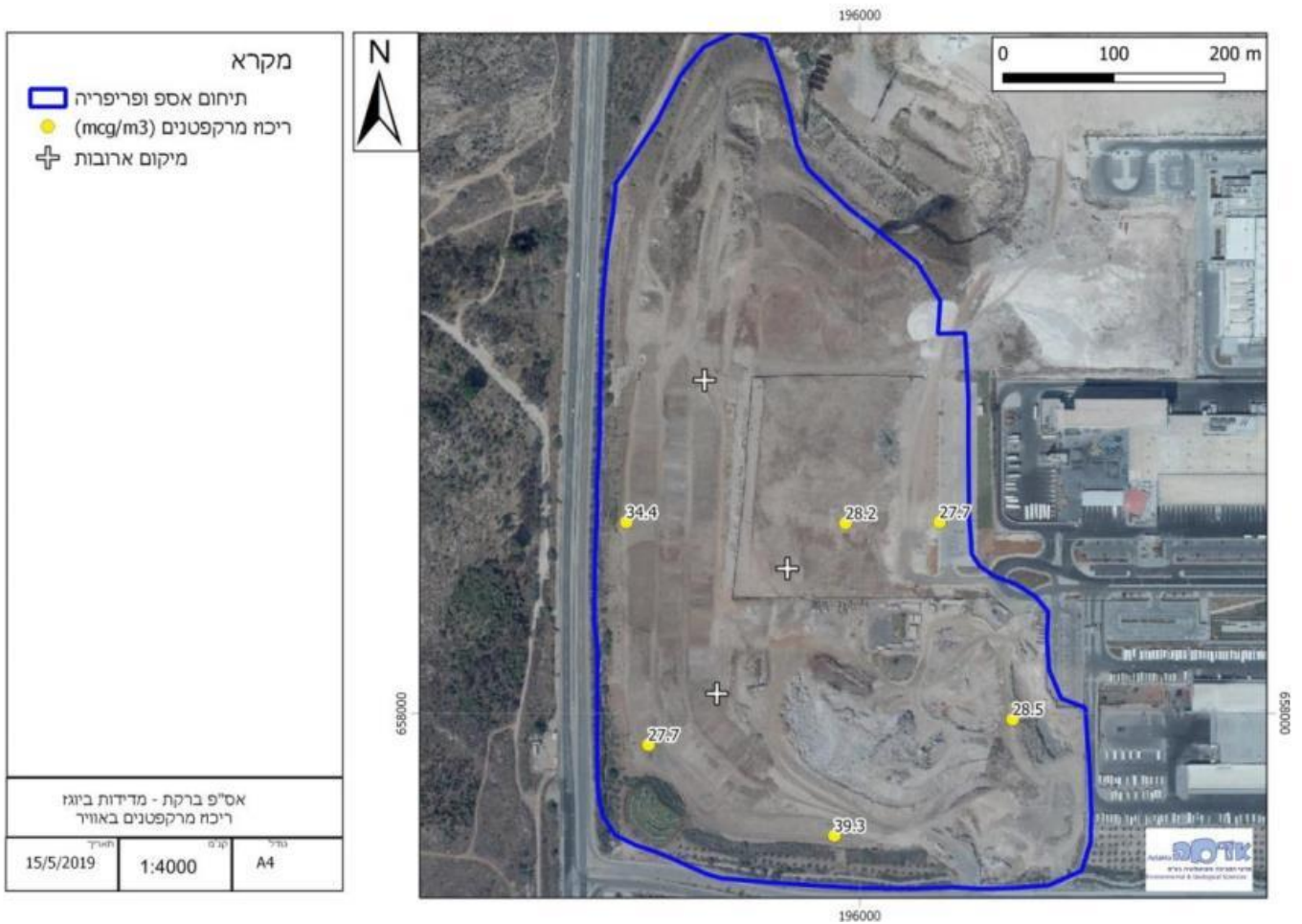
4.2. מדידת ריח סביבתי

על סמך מסמך "אתר הטמנה א.ס.פ.י ברקת – התייחסות שלישית למסמכים להקמת שלושה ביופילטרים" מתאריך 31.10.2017, אשר נשלח כחלק מדיאלוג מול הגנ"ס לשם הקמת מתקני ביופילטר לטיפול בריחות על ידי שאיבת אוויר מהפירים המרכזיים וטיפול בהם, נראה כי בוצעו 2 דיגומי ריח בשנים 2016-2017. בשוחה 2 נמדד ריח בריכוז של 734,254 יחידות ריח/מ"ק בתאריך 8.6.2016. בשוחה המרכזית נמדד ריח ביחידות של 332,008 יחידות ריח/מ"ק בתאריך 13.6.2017. יתר הפרטים מפורטים בטבלה 3. יש לציין כי הגדרת מפגע ריח עומדת על ריכוז ריח הגבוה מ-10 יחידות ריח/מ"ק במשך יותר מ-175.2 שעות בשנה (2% מהשעות בשנה רצופה). מובן כי מקרה זה מוגדר כמפגע ריח על סמך הגדרה זו.

בתאריך 30.4.2019 בוצע דיגום סביבתי של מרקפטנים ב-6 נקודות באתר, במיקומים המצויים סביב הפירים המרכזיים, כפי שמסומן באיור 32. מרקפטנים הינה קבוצה של גזים בעלי ריח חריף הכוללים מימן וגפרית. הדיגום בוצע על ידי הצבת כלי מדידה על גבי עמוד בגובה כ-2 מטרים למשך כ-4 שעות. התוצאות שהתקבלו נעו בערכים שבין 27.7-39.3 מק"ג/מ"ק (מיקרו גרם למטר קוב). התוצאות חושבו עבור מתיל מרקפטן. סף הריח של מתיל מרקפטן הינו 4 מק"ג/מ"ק. ערך כלומר, הערכים גבוהים פי 10-7 מסף הריח. בחוק אוויר נקי לא קיים ערך ייחוס עבור מתיל מרקפטן אך קיים עבור אתיל מרקפטן ערך של 130 מק"ג/מ"ק לשעה ו-3.1 מק"ג/מ"ק לשנה.

תאריך בדיקה	מיקום	ריכוז יחידות ריח/מ"ק	קצב פליטה יחידות ריח/שניה	ספיקה מ"ק/שניה	טמפרטורה מעלות צלזיוס
8.6.2016	שוחה 2 לפני	734,254	9,354	0.0127	61
13.6.2017	שוחה מרכזית	332,008	126	0.0004	40

טבלה 3 – תוצאות מדידת ריח מתוך מסמך מענה הגנ"ס לבקשה להצבת ביופילטרים, מתאריך 31.10.2017.



איור 32 – ריכוז מרקפטנים (כמייצגי גזים בעלי ריח חריף) מק"ג/מ"ק.

4.3. מיפוי בעירות

לאורך השנים בוצעו מספר ניטורים לאיתור מוקדי בעירה באתר. בחודש מרץ 2017 בוצעה סריקה תרמית באתר על ידי חברת אדמה, בה אותרו מספר מוקדים בהם הטמפרטורה הגיעה לכ-50 מעלות. הסקר זיהה נקודות חמות (טמפי של כ-60 מעלות פני שטח) עישון וריח כבד סביב הפיר המרכזי באתר המצוי במרכז מגרש 19 (איור 33). בחודשים אפריל-מאי 2017 בוצע סקר בעירות באתר על ידי חברת לודן. הסקר בוצע אך ורק בחלקו הצפוני של האתר (איור 34) והתוצאות הצביעו על בעירה נקודתית אחת, בעומק של מטרים בודדים מפני השטח ולאורך מספר מטרים. צוין כי תוצרי הבעירה נודדים למרחק של עשרות מטרים מהמוקד וזוהו בקידוח במרחק של כ-30 מטרים ממוקד הבעירה. בנוסף, זוהה בנקודת הבעירה חלל רדוד אשר נוצר כתוצאה מהבעירה. הוצע לבצע חפירה נקודתית באזור זה לצורך מילוי החלל שנוצר בחרסית, בהתאם לנדרש בשטח, לצרכי איטום ולמניעת התמוטטות החלל בעתיד.

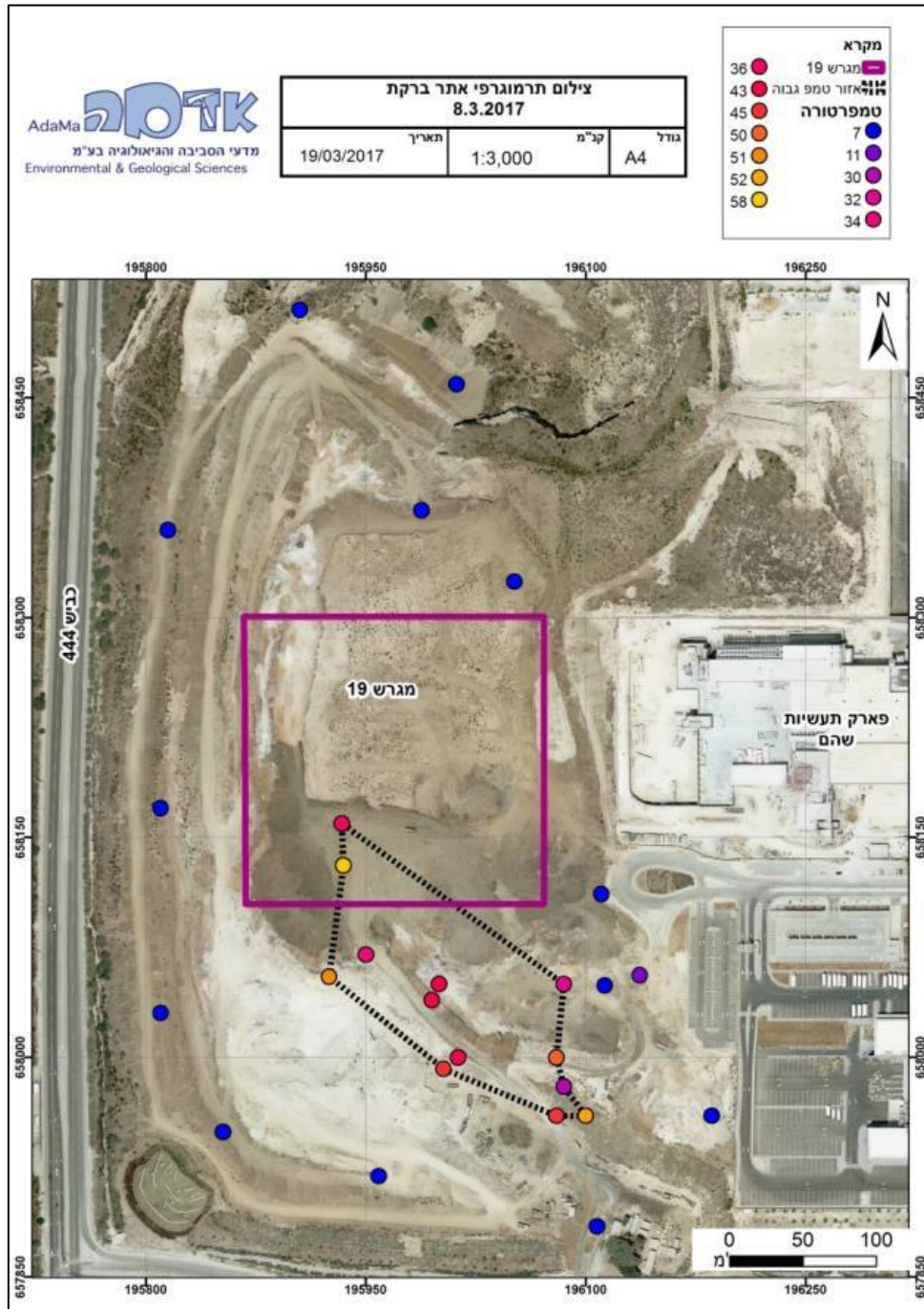
במהלך ביצוע סדרת קידוחי הניסיון על גבי מדרונות האתר בחודש נובמבר 2019 אותרו שני אזורים בהם הייתה אינדיקציה לבעירה פנימית – טמפרטורות של 80-90 מעלות, וערכי פחמן חד חמצני גבוהים (איור 35).

בחודש דצמבר 2020 בוצע סיור באתר, ובאופן פרטני במקומות בהם בוצעה בעבר סקירה על מנת לבחון הימצאות עדות לבעירות בהווה. לא אותרו סימני בעירות, אך קיימים סימנים חזקים לפליטת גזים בתלולית העפר המקיפה את הפיר המרכזי במגרש 19 (איור 36).

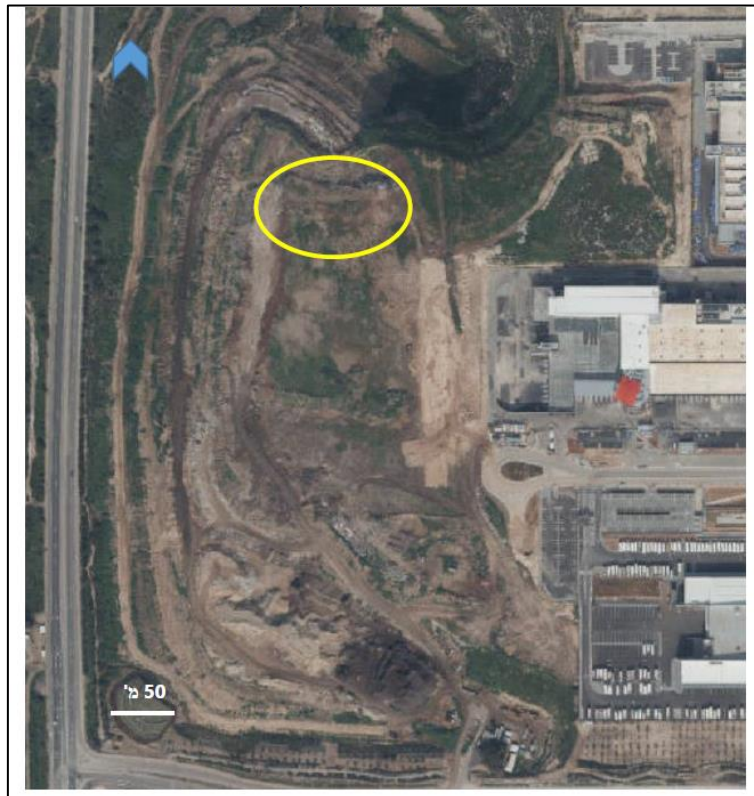
ב-26.10.2021 נערך ניטור תרמי, בשיתוף חברת רחפנים בשם "מיכנף", שכלל הטסה של רחפן מעל פני המטמנה לצורך זיהוי אזורים חריגים (בעלי טמפרטורה גבוהה) היכולים להעיד על בערות פנימיות. הטמפרטורה המינימלית שנמדדה בפני האתר הייתה 24° צלזיוס, בעוד שהטמפרטורה המקסימלית שנמדדה הייתה 38° . במהלך הניטור נמצאו 34 אזורים ברחבי המטמנה עם טמפרטורה הגבוהה מזו של הטמפרטורה המינימלית (איור 37). טווח הטמפרטורות המאפיין מטמנות הנמצאות בתנאים אנאירוביים הוא 25° - 45° צלזיוס (מקורות 7-8), מה שמעיד על כך שהאזורים שאותרו בזמן הניטור נמצאים בטווח הנורמה. מטמנת ברקת מכילה בחלקה פסולת אורגנית ועל כן מתרחשים בה תהליכים ביולוגיים הפולטים חום לסביבה, מה שמתבטא כאזורים "חמים" במרחב. השוואת הטמפרטורות למדידות הביו-גז בפני השטח ומדידות הביו גז בפירים (נספח 6), הראו ערכי פחמן חד חמצני (CO) די נמוכים עם ערך מקסימלי של 29 ppm בפירים.

ריכוזי CO הם אינדיקטור אמין לבעירות פנימיות, שכן ריכוז גז זה מצביע על תוצרי בעירה לא מלאה בגוף הפסולת. משוער שריכוז של כ-1000 ppm (CO) יכול להעיד על בערות פנימיות (מקורות 7-8), ולכן הריכוז הנצפה במטמנה הוא בגדר הסביר ואף קטן בסדר גודל. יש להדגיש שמדידות אלו נותנים אינדיקציה רחבה על בריאות המטמנה אבל מחייבים נידבך משלים של סיורי שטח, כדי לוודא בצורה ויזואלית שלא מתרחשות בערות פנימיות בשטח המטמנה. במספר סיורי שטח במטמנה במהלך החודשים אוגוסט 2021 עד ינואר 2022, לא אותרו על פני השטח סימנים כלשהם לבערות.

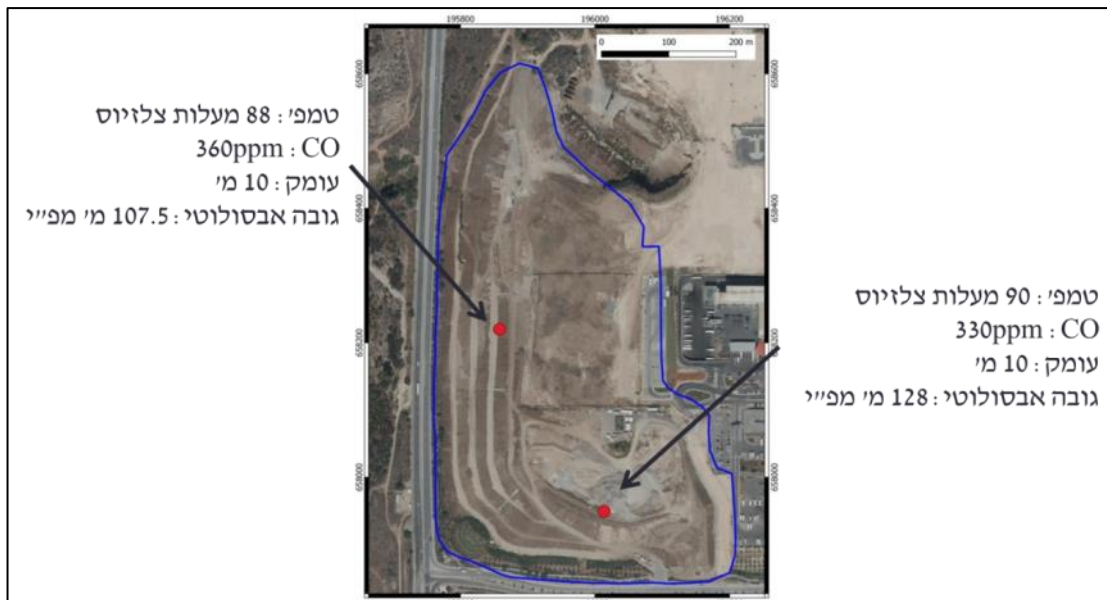
באיור 37 מופיעים אזורים חמים במתכונת אורכית ביחס לברמות (מדרגות השיקום הקיימות באתר). להערכתנו אזורי חום אלו מבטאים פליטה מסוימת של גזים (לאו דווקא גזי בעירה) באזורי חולשה, היכן שהכיסוי לא קיים או נסחף בשיפוע הברמות. יצויין כי שיקום פני השטח ואיטום כראוי על ידי שכבות קרקע וחרסית יקטין את כניסת החמצן אל גוף הפסולת וידכא בעירות פנימיות עתידיות (או בהווה במידה ויש ולא נתגלו). כמו כן, מהלך זה יוביל לירידה בפליטת הגזים השונים הנפלטים לסביבה ולהורדת טמפרטורת פני הקרקע. מוצע כי במסגרת תכנית השיקום תוכן תכנית עקרונית לכיבוי בעירות ככל שאלו יתלקחו במהלך ביצוע השיקום, במידה והשיקום יכלול שינוע פסולת וחשיפת גוף הפסולת לחמצן.



איור 33 – מיקום צילומים תרמיים מחודש מרץ 2017 וערכי טמפרטורה מקסימלית בנקודות המדידה.



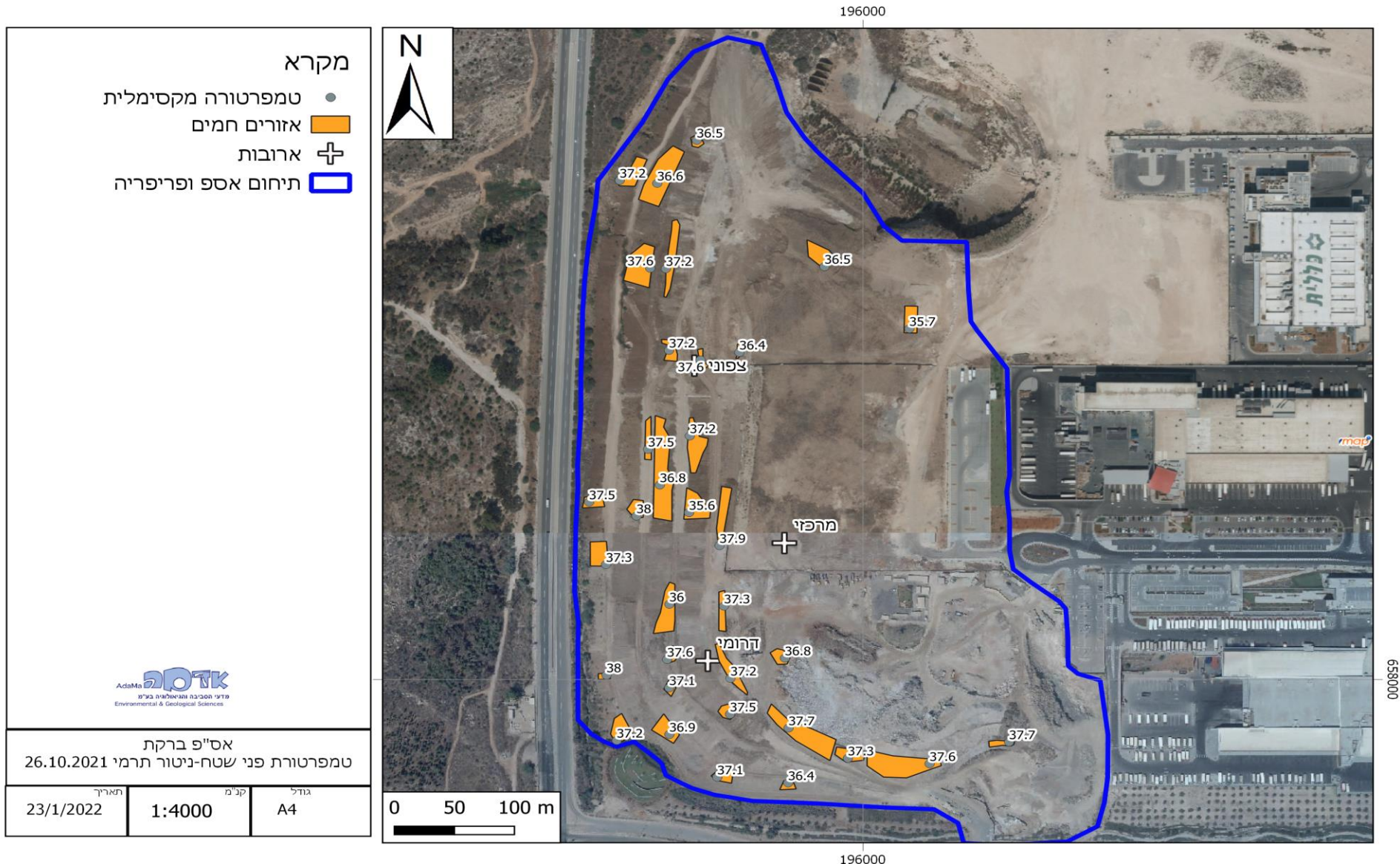
איור 34 – בצהוב: סימון האזור בו זוהתה בעירה במסגרת סקר בעירות של חברת לודך בשנת 2017. מתוך מסמך ממצאי הסקר.



איור 35 – מוקדים חשודים בבעירה פנימית לאורך מדרונות האתר מסקר נובמבר 2019.



איור 36 – פיר לשאיבת תשטיפים באזור מגרש 19 (מרכז האתר). ניתן לראות סימני כהים המעידים על פליטת גזים וכן להבחין כי לא קיימת צמחיה על גבי תלולית העפר.



איור 37- אזורים בשטח המטמנה (פוליגונים) עם טמפרטורות הגבוהות מהטמפרטורה המינימלית. טמפרטורת המקסימום מצוינת ליד כל פוליגון

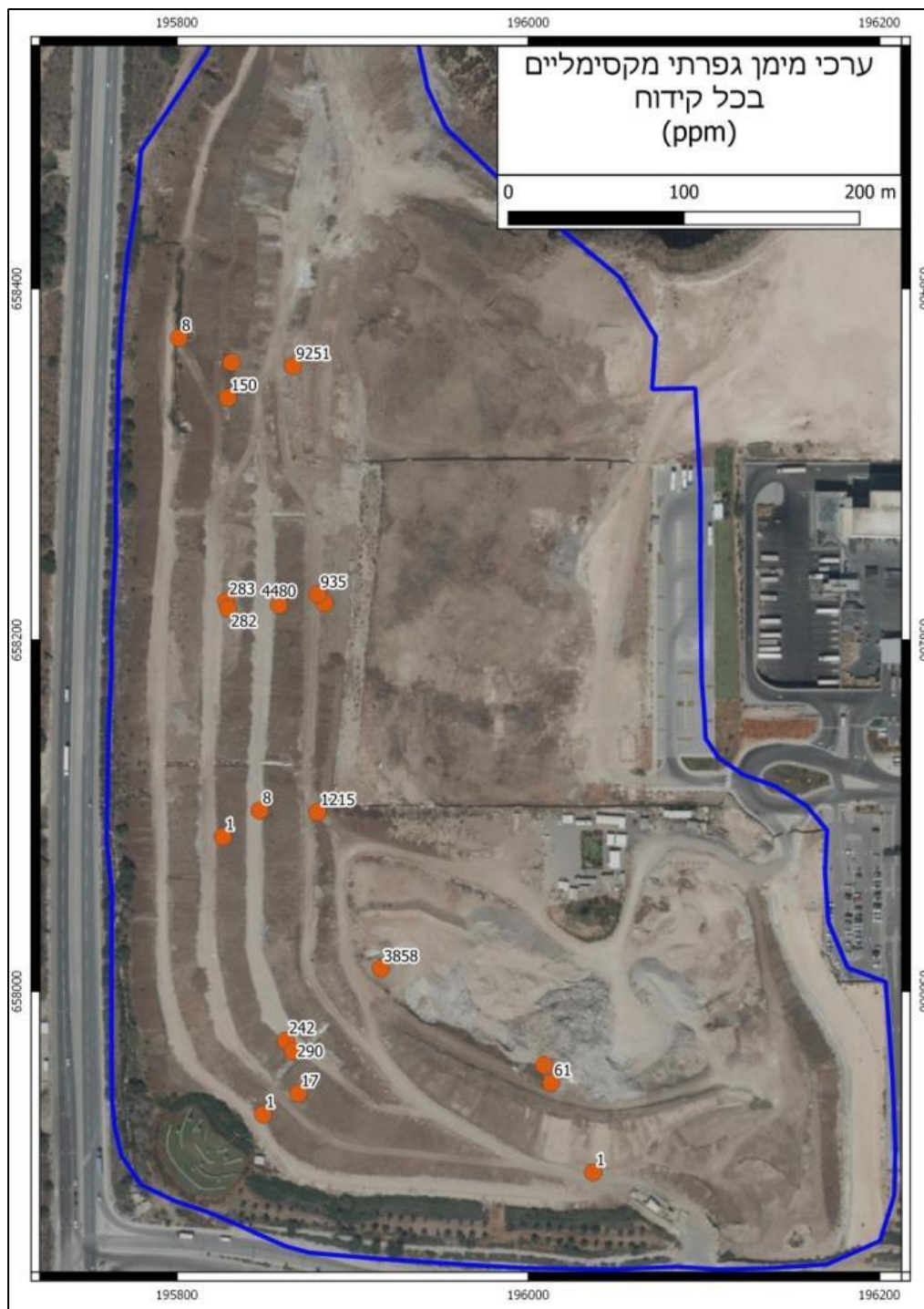
4.4. הרכב הגז

במסגרת הליך להוצאת היתר להקמת מתקן ביופילטר לטיפול בריחות, אשר קודם על ידי חברת א.ס.פ.י, בוצעה מדידת ריכוזי גזים בפיר המרכזי בתאריך 18.7.2016 על ידי חברת מעבדות אקולוגיה. התוצאות הראו ריכוזים משמעותיים של גז מתאן ומימן גפרתי וכן ריכוז גבוה של VOCs. תוצאות הדיגום מוצגות בטבלה 4. במהלך ביצוע סדרת קידוחי הניסיון על גבי מדרונות האתר בחודש נובמבר 2019 (ראו מיקום הקידוחים באיור 21) בוצעה מדידת ביוגז במספר עומקים לאורך הקידוחים. ריכוזים גבוהים באופן קיצוני של מימן גפרי (ריכוז מקסימלי גבוה מ-9000 חל"מ, ראו איור 38) וכן ריכוזים גבוהים של מתאן (ריכוז מקסימלי של 42%, ראו איור 39) אותרו בגוף הפסולת. הריכוזים מעידים על פעילות פירוק חומר אורגני בגוף הפסולת. ישנה הטרוגניות גדולה במיקום ריכוזי הביוגז באתר הפסולת, עומק הביוגז, וריכוזי הביוגז שנמצאו.

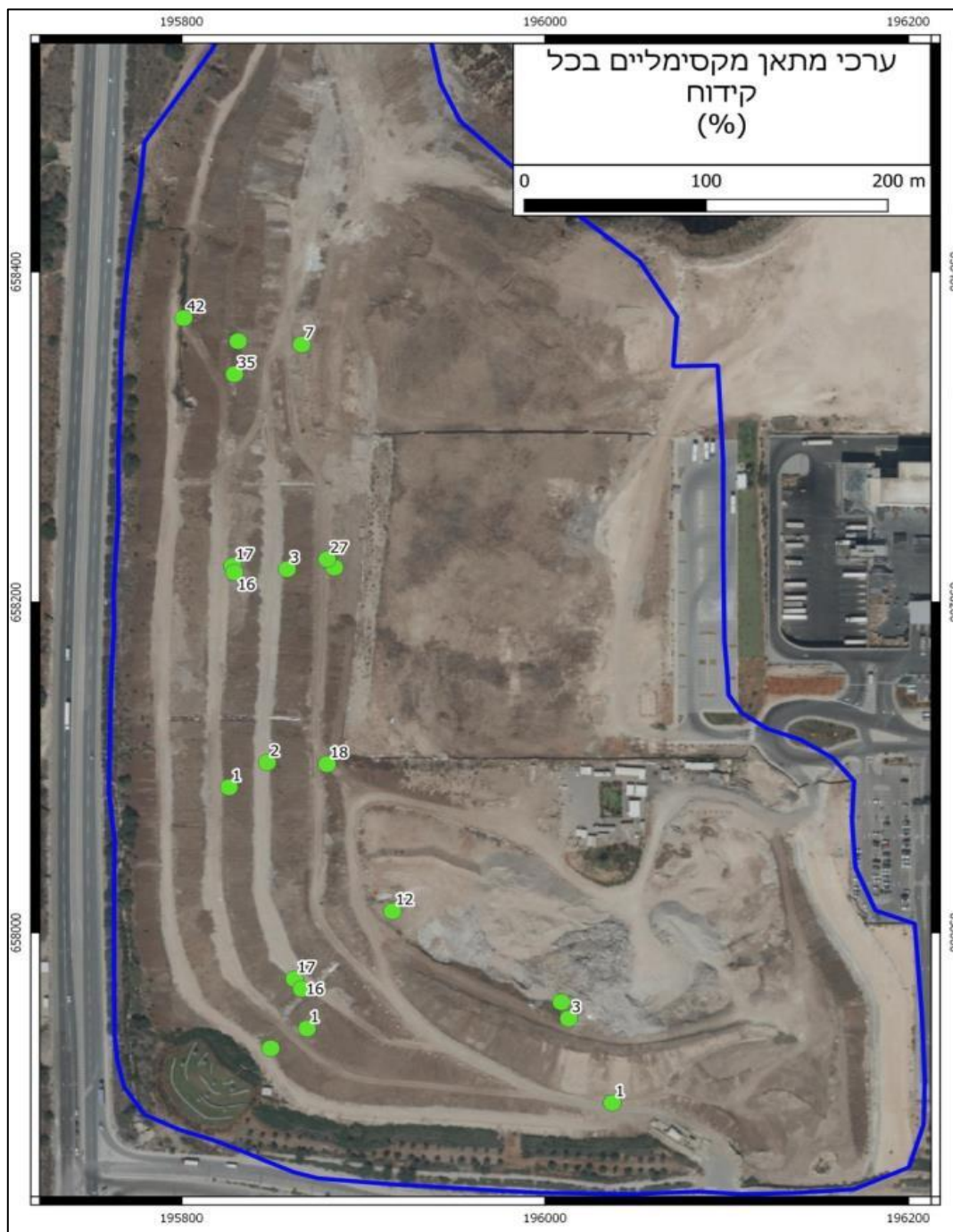
הפירים הקיימים באתר נועדו לשאיבת תשטיפים מ-3 בריכות התשטיפים התת קרקעיות, וכיום מהווים נקודות מהן נפלט גז, ככל הנראה כתוצאה מסדקים בבטון ממנו עשויים הפירים או מאזורים שאינם אטומים בנקודות החיבור בין חוליה לחוליה לאורך הפיר. באתר לא נוצר מתאן בכמות שניתן להפיק בתור גז מטמנות ועל כן אין צורך בהתקנת מערכת שאיבה. עם זאת, הגזים המשתחררים מהפירים גורמים למפגע ריח (ראו סעיף 04.2) ועל כן קיים צורך במדידת הגז והצעת פיתרון לנושא ריחות. הוצע כי במסגרת חקירת האתר יבוצע ניטור גז ב-3 הפירים הקיימים באתר (איור 12). הניטור יבוצע מספר פעמים על מנת לקבל תמונה מייצגת של הרכב הגז וקצב פליטתו. לאחר השלמת איטום עילי באתר שיבוצע כראוי, נתיבי פליטת הגז מהאתר יהיו רק דרך הפירים וניתן יהיה לתכנן מערכת לאיסוף וטיפול למניעת מפגע ריח. ניטור הרכב הגזים האחרון נעשה בשלושת הפירים בנובמבר 2021, על ידי חברת גיאופלוס. תוצאות ניטור זה מובאות בהרחבה בנספח 6. סיכום תוצאות הניטור מראות על ריכוזים נמוכים של פחמן חד חמצני (CO), חמצן (O₂), פחמן דו חמצני (CO₂), ומתאן (CH₄). מאידך, נצפו ריכוזים גבוהים של מימן גופרתי (H₂S). סיכום תוצאות הניטור מן הפירים מובא בטבלה 5.

הן	MiniRae	Baccarah	GA-Biogas 5000					טמפ'	תאור נקודת דגימה	נקודה No.
			ריכוז H ₂ S	ריכוז N ₂ (חישוב)	ריכוז CO ₂	ריכוז CH ₄	ריכוז O ₂			
	ריכוז VOC	ריכוז CO	ריכוז H ₂ S	ריכוז N ₂ (חישוב)	ריכוז CO ₂	ריכוז CH ₄	ריכוז O ₂	oC	m	
	ppm	ppm	ppm	% vol	% vol	% vol	% vol			
	25.9	7.1	9.5	61.1	19.7	17.4	1.8			1 שוחה
								63.7		2. מס
								31.4		(מרכזית)
										טמפרטורת גזי קרקע בתוך השוחה בעומק של כ- 1.5 מ' מפני הקרקע
										טמפרטורת הקרקע ליד השוחה בעומק של כ- 30 ס"מ מפני בקרקע

טבלה 4 – תוצאות דיגום גז קרקע מתאריך 18.7.2016 על ידי מעבדות אקולוגיה.



איור 38 – ריכוזי מימן גפרי (חל"מ) מקסימליים בכל קידוח, נובמבר 2019.



איור 39 – ריכוזי מתאן מקסימליים (%) בכל קידוח.

CH4 [%]	H2S [ppm]	CO2 [%]	O2 [%]	CO [ppm]	ערך סטטיסטי	פיר
4.2	175.4	5.5	18.2	2.8	ממוצע	צפוני
22.1	450.0	21.6	20.0	12.0	מקסימום	
1.1	6.0	1.8	17.0	1.0	מינימום	
17.2	50.1	20.9	11.2	23.6	ממוצע	מרכזי
22.4	118.0	23.4	19.7	29.0	מקסימום	
5.8	0.0	5.7	9.3	1.0	מינימום	
4.1	5.9	5.6	17.8	0.0	ממוצע	דרומי
5.9	11.0	7.8	19.5	0.0	מקסימום	
2.4	1.0	3.5	15.8	0.0	מינימום	

טבלה 5- ריכוזי הגזים בשלושת הפירים יחד עם ערכי מקסימום, מינימום וממוצע.

5. בדיקת שקיעות

כחלק מתכנית חקירת האתר לאיתור שקיעות, בוצעה מדידה חוזרת (20.10.2021) של רום האתר (נספח 7) והשוותה למפת המדידה הקיימת משנת 2018. השוואת המפות הטופוגרפיות אחת כנגד השנייה אפשרה לייצר מפת שקיעות בפני המטמנה (נספח 8).

למרות שהמטמנה נסגרה ב-2018 נראה שחלה עלייה בגובה (מילוי) בהיקף של 2-8 מ', בחלקו הצפוני והצפון המזרחי של האתר. יתכן ותוספת המילוי הנוספת הינה תוצר של השלכת פסולת פיראטית או גלישת חומר משיפולי המדרון. סיורים תקופים בשטח המטמנה, ובפרט באזור זה, לא מראים ממצאים של גלישת חומר ולכן ניתן לשער שמדובר בהטמנה פיראטית.

בחלקו המערבי והצפוני של האתר נצפו שקיעות שכל הנראה מעידות על משטר הניקוז באתר. גרדיאנט הגובה במטמנה נע ממזרח למערב, מדרום לצפון, ומצפון לדרום. התפלגות גבהים זו, מובילה להתחתרות הקרקע וליצירה של אפיקי זרימה לכיוון מערב (כביש 444), צפון ודרום. ככל הנראה השקיעות הנצפות בחלק המערבי ובחלק הצפוני הן פועל יוצא של זרימת נגר עילי.

כמו כן, נצפו שקיעות בהיקפים שונים בחלקו הדרומי של האתר. אזור זה, די משופע ביחס לשאר חלקי המטמנה, ולכן אנו מסיקים שהשקיעות הנצפות הן תוצר של גלישת חומר. יש לציין שלא נצפו באזור הדרומי, ובשאר חלקי המטמנה, סידוק מקביל-מדרון.

6. מעבירי מחלות

באתרי פסולת המכילים מרכיב של חומר אורגני יש לבדוק נוכחות בעלי חיים, חרקים, ויונקים בכדי להבין את משמעות האתר בהקשר בית גידול של מינים מתפרצים ומפיצי מחלות. משרדנו מצוי בקו אווירי של 300 מ' מגבול האתר. אנו מבקרים באתר לצורכי עבודה לעיתים קרובות, ובכלל זה ביקורים עם אקולוגית מטעמנו. האתר כאמור מפיץ ריחות קשים של מרקפטנים (במקרה זה תחמוצות גופרית), אך לא מוכרת לנו תופעה של חרקים ואו התפרצות רימות, זבובים וכיוצא בזה. לעיתים ניתן להבחין במעבר שועל ואו חית שדה אחרת כמו בכל יתר הגבעות בסביבה, אך לא בהקשר ישיר לאתר הפסולת. אין באתר, למיטב ידעתנו, מקורות הזנה ואו אזורי פסולת חשופים עם מרכיבים אורגנים. האתר אינו מהווה מפגע מבחינת ביולוגית ובריאות הציבור.

7. סוף דבר

על פי החלטת בית משפט, פרסמה המועצה המקומית שוהם מכרז דו שלבי לשיקום אתר פסולת ברקת. על סמך דוחות ביניים של חקירת האתר ומידע רב שנאסף במשך השנים, מתבצע בימים אלו (2.2022) תכנון הנדסי של שיקום האתר. המידע בדו"ח סקר האתר, המוגש בזאת, ישמש כרקע לתכנון השיקום אשר יוגש לאישור הגנ"ס טרם מימושו.

8. מקורות

1. אתר המפות של ישראל – govmap
2. מפה גיאולוגית גיליון לוד 8-III, ירושלים 2008, י. יחיאלי, המכון הגיאולוגי.
3. רשות המים, נתונים הידרולוגיים – דוחות שנתיים – מצב מקורות המים 2014, אגן ירקון תנינים.
4. דו"ח ממצאי סקר בעירות, מטמנת ברקת מאי 2017, לודן טכנולוגיות סביבה בע"מ.
5. מטמנת ברקת – סקר סביבתי שלב א', היבטים סביבתיים ותפעוליים, מאי 2011, יוסי בר (עבור מועצה מקומית שהם).
6. מטמנת ברקת – הערכות לסגירה ושיקום, דצמבר 2011, יוסי בר (עבור מועצה מקומית שהם).
7. Ye, siller, N.; Hanson, J.L.; Liu, W.-L. Heat generation in municipal solid waste landfills. *J. Geotech. Geoenviron. Eng.* **2005**, 131, 1330–1344.
8. Hanson, J.L.; Ye, siller, N.; Oettle, N.K. Spatial and temporal temperature distributions in municipal solid waste landfills. *J. Environ. Eng.* **2009**, 136, 804–814.

9. רשימת נספחים

- נספח 1 – "מטמנת ברקת - סקר סביבתי שלב א', היבטים סביבתיים ותפעוליים" מאי 2011, יוסי בר.
- נספח 2 – תוצאות קידוחים אתר סילוק פסולת ברקת, איזוטופ, אוקטובר 2019
- נספח 3 – "מטמנת ברקת – ריכוז תוצאות חישוב יציבות מדרונות", 1.1.16, דורון אשל – מהנדסים יועצים בע"מ.
- נספח 4 – "דו"ח בדיקת יציבות גיאוטכנית מטמנת ברקת", 21.2.2020, יוסי קליין – מדרונות הנדסה.
- נספח 5 – "בדיקות הרכב ביוגז – דו"ח תוצאות", 10.5.2019, אלכסיי סמירנוב, מעבדות אקולוגיה א.פ. בע"מ
- נספח 6 – "אס"פ ברקת- סקר הרכב גז", 24.12.2021, ארתור שטיינברג, גיאופלוס
- נספח 7 – "מטמנת פסולת ברקת- מפה טופוגרפית", קבוצת דטהמפ- גטניו ושות' מודדים מוסמכים בע"מ 2021
- נספח 8- מפת חישובי כמויות על רקע מדידה 2018, דטהמפ-גטניו ושות' מודדים מוסמכים בע"מ 2018
- נספח 9- מענה להערות שהתקבלו על ידי המשרד להגנת הסביבה, אוגוסט 2021

נספח 1

מועצה מקומית שהם

מטמנת ברקת – סקר סביבתי שלב א'

היבטים סביבתיים ותפעוליים

מאי 2011



מטמנת ברקת ממוקמת ממזרח לכביש 444 באזור השיפוט של המועצה המקומית שהם, בשטח הכלול בתחום התכנית גז/401/10 על מגרשים אשר יעודם התב"ע הוא: שטח לבנייני ציבור, אזור ספורט ומגרש לתעשייה. המתחם מוגדר כ"שטח לשיקום מחצבות". ופעולת ההטמנה נועדה למלא אחר ההוראה בתב"ע לשיקום המחצבה. כדי לאפשר מימוש של המגרשים הללו ושל המגרשים הגובלים, לפי יעודם המקורי (קריא אזור תעשייה, ספורט ומבני ציבור). פעילות מטמנת ברקת החלה משנת 1997. המטמנה ממוקמת בתוך בור כריה ישן של מחצבת ברקת וקולטת פסולת בניין, פסולת תעשייה, אסבסט, גזם ופסולות נוספות מעורבות בכמות מאות אלפי טון לשנה. בפועל מדובר במפעל מיחזור לפסולת בעיתית ומזהמת ליד ישובים, מפעלי תעשיית מזון ותעשייה נקיה.

הנתונים והאינפורמציה המוצגת בדו"ח זה מבוססת על סיורים וצילומים באיזור המטמנה מחודש פב. 2011 ונתונים ומסמכים מגופים שונים. לא התקבלו, לפי שעה נתונים ממשד הגה"ס האחראי על פיקוח מעקב וניטור במטמנה. למשרד הגה"ס יש אינטרס בהמשך פעילותה של המטמנה ופעילות המשרד כיום, רגולטור ואחראי לניטור, מעקב ופיקוח מעוררת סימני שאלה.

מטמנת ברקת ומפעל המיחזור שבתוכה ממוקמים על אקוויפר ראשי, קארסטי המהווה מקור מי שתיה עיקרי במרכז הארץ. בין המטמנה והחומרים הבעייתיים והמסוכנים הנמצאים בה, לבין מקור מי שתיה ראשי נמצאות מערכות איטום ואיסוף תשטיפים שביצועיהם אינם ידועים. ניתן להעריך שפוטנציאל הזיהום של מטמנת ברקת הוא משמעותי ומוכח. מטמנת מודיעין השכנה נסגרה כאשר הגורמים המקצועיים קבעו שהחריגות והזיהום אינם מאפשרים את המשך פעילותה. פעילות זו מלווה בטענות, אי סדרים, תביעות וחילופי מסמכים משפטיים ואחרים בין הגורמים השונים הנוגעים למטמנה ולפעילות באתר והמעקב הציבורי והסביבתי הקשור לעבודות באתר.

איזור התעשייה הצפוני של שהם, ובו כ- 10 מגרשים אשר שווקו לאחרונה ע"י המינהל ליזמים פרטיים, ממוקם ממזרח למטמנה, בקרבה מיידית לפעילותה המזהמת. פליטות גזים ואדים, מטרדי ריח, אבק ופליטות ניצפו בסיורים בשטח וצפויים לגרום להפרעות בפעילות המפעלים והעובדים. מדובר במחסנים לוגיסטיים של מוצרים בעלי רגישות לזיהום- כגון שופרסל, שטראוס וקופ"ח כללית הקרבה המיידית לאיזור מופר מפעילות חציבה תשפיע על הניקוז הטבעי ויציבות פני השטח באיזור הקרוב למטמנה.

כדי להקים על גבי אתר המחצבה מבנים תעשייתיים ומבני ציבור היה צורך לבנות תשתית יציבה ומנוקזת ולא מזהמת ולשם כך היה צורך למלא את הבור חלקית ע"י שכבות אינרטיות מהודקות היוצרות בסיס לייצוב המגרשים. באתר ברקת המצב הפוך ויש לכן להפסיק את פעילות המטמנה בהקדם האפשרי ולתכנן את השיקום במטרה לצמצם את הנזק. יש למנוע חדירת מי גשם וחדירת ניקוזים ושפכים מאיזור התעשייה אל המילוי במטמנה. בנוסף, יש לאפשר התחברות והמשך התפעול של מערך הוצאת הגזים והתשטיפים הקיים. יתכן גם צורך להוסיף שכבות פילטר, צנרת ואמצעים לאיסוף ולניטור גזים ותשטיפים ותזוזות קרקע. מומלץ לבצע סקרים גיאוטכניים ואחרים לצורך תכנון שימושי הקרקע באתר המטמנה. לאחר השיקום.

מטמנת ברקת נמצאת ממזרח לכביש 444 (תרשים 1) באיזור השיפוט של המועצה המקומית שהם. המטמנה ממוקמת בתוך בור נריה ישן במחצבת ברקת וקולטת פסולת בניין ופסולות נוספות בכמות מאות אלפי טון לשנה. המטמנה ממוקמת ליד ישובים, איזורי תעשייה נקיה, מקורות מים, שמורות טבע ומטבע הדברים יש לתושבים וחברות הפועלות באיזור אינטרס לבחון את הנושאים הסביבתיים והשפעתם האפשרית על איכות החיים ובריאות הסביבה באיזור.

נספח תכנוני – סביבתי לתכנון אתר סילוק פסולת (אס"פ) הוגש למועצה המקומית חבל מודיעים בשנת 1995 (אנוש, 1995). עפ"י מסמך זה הטמנת פסולת בניין תהווה אמצעי **לשיקום המחצבה לצורך הקמת איזור תעשייה עפ"י התב"ע התקפה**. בפועל, הטמנת פסולת מעורבת וחומרים מסוכנים ומפעל המיחזור הפועל באתר אינם מסייעים לשיקום האתר ואינם מאפשרים הקמת מבני תעשייה וציבור באתר המחצבה, כפי שנקבע בתב"ע. מטרת המסמך הנוכחי לבחון ולהציג את המצב הקיים ואת ההיבטים הסביבתיים הקשורים למיקום המטמנה ואופי פעילותה.

המטמנה הופעלה לראשונה בשנת 1997. שינויים רבים חלו באתר במהלך השנים, כולל חילופי בעלים ומפעילים ושינויים תפעוליים וסטטוטוריים. במטמנה הוטמנה פסולת מעורבת, כולל חומרים מסוכנים, הפעילות באתר לוותה בחריגות, טענות, תביעות וחילופי מסמכים משפטיים ואחרים בין הגורמים השונים הקשורים לתכנון, לאישורים, לפעילות ולמעקב באתר ברקת. תמצית הנושאים המשפטיים הוצגה בתגובת המועצה לתביעת חב' אספי בגין סירוב להארכת רשיון עסק (מ.מ. שהם 2011).

באתר האינטרנט של מטמנת ברקת (www.aspy.darolite.com) מוצג האתר כ"פארק מיחזור" שבו מבוצעת פעילות מיחזור והטמנה של פסולת יבשה, פסולת בניין, פסולת תעשייה, פסולת פלסטיק, זכוכית וגזם. מוצגות גם פעילויות של הטמנת אסבסט וקבורת כתבי קודש. מהאינפורמציה הקיימת נראה שאתר ברקת מהווה לכן בעיקר מפעל מיחזור ויש בו גם פעילות הטמנה של פסולת מעורבת, כולל הטמנת חומרים מסוכנים.

הנתונים והאינפורמציה המוצגת בדו"ח זה היא ראשונית, מבוססת על סיורים וצילומים באיזור המטמנה מחודש פב. 2011 ונתונים מאגף הנדסה במועצה המקומית שהם ועבודות נוספות. ממשד הגה"ס האחראי על פיקוח מעקב וניטור במטמנה לא התקבלו, לפי שעה נתונים.

המצב הקיים בפועל שונה מהתכנון (אנוש, 1995) ומהנחות היסוד. ההשפעות הסביבתיות של הטמנת פסולת מעורבת וחומרים מסוכנים אינן נעלמות כאשר מכסים את פני השטח בשכבת קרקע והאפשרות לבסס ולהקים על המטמנה מבני תעשייה וציבור, כפי שנקבע בתב"ע איננה מעשית במונחים כלכליים סבירים.

2. מיקום גיאוגרפי, מבנה גיאולוגי ומצב הידרולוגי

מטמנת ברקת ממוקמת באתר מחצבת ברקת, ליד מושב ברקת, שהם, איזור תעשייה מודיעין ואיזור התעשייה הצפוני הנמצא בהקמה (תרשים 1). המחצבה הנטושה הותירה בור בעומק 30-40 מטר. הגובה הטופוגרפי של המצוק בצד המזרחי 120 עד 135 מ' מעל פני הים (תרשים 2). השיפוע הכללי לכיוון מערב, לכיוון כביש 444 ברום כ 100 מ' מעל פני הים. כלומר נוצר הפרש של כ- 20-30 מ' בין קצה המצוק לבין מפלס הכביש. בור המחצבה משמש, החל משנת 1997 להטמנת פסולת בנין והריסה ופסולת מעורבת, כולל חומרים דליקים ומסוכנים.

פני השטח באיזור ברקת מאופינים בגבעות ושלוחות הבנויות בעיקר משכבות סלעי גיר ודולומיט הצונחות לכיוון מערב ונחשפות בקירות חיצוב, מחשופי כבישים וערוצי נחלים. הגשם מאיזור ברקת מתנקז למי התהום דרך שכבות סלע סדוקות ובורות כריה נטושים. נגר עילי בשיעור מסויים מתנקז באירועי גשם משמעותיים לנחל ברקת, מדרום וממערב למטמנה. בסמוך לאתר, ממערב לכביש 444 קיים אתר קידוח שפלת לוד 8 (תרשים 1). קידוח פעיל זה שייך לחב' מקורות ומספק מי שתיה ליישובים בסביבה.

היישובים הקרובים באיזור (תרשים 1)

מושב ברקת במרחק כ 500 מ' ממערב למטמנה

שהם: מרחק כ 1000 מ' מדרום מערב למטמנה

איזור תעשייה חבל מודיעין כ 750 מ' מדרום מזרח

איזור תעשייה צפוני (שהם), עשרות מטרים ממזרח למטמנה (מתחם המטמנה הוא חלק מאיזור

התעשייה הצפוני)

בור המטמנה כרוי בחלק העליון של חבורת יהודה מגיל קנומן – טורון (תרשים 2). תחתית בור המטמנה נמצא כ 60 מטר מעל מפלס מי התהום באקויפר הרגיונאלי. חתך השכבות בנוי, עד עומק מאות מטרים, בעיקר מסלעי גיר ודולומיט סדוקים המהווים מאגר טבעי עיקרי למי שתיה של מדינת ישראל (גבירצמן, 2002). זרימת מי התהום באקויפר הפריאטי קארסטי של חבורת יהודה מהירה ומתרכזת בסדקים וחללי המסה. כיוון הזרימה הכללי ממזרח למערב. הבארות המפיקות ממוקמות לאורך השפלה ורגלי ההרים. רגישות האקויפר לזיהום היא גבוהה ובעיתית. הפסולת במטמנת ברקת יוצרת פוטנציאל זיהום משמעותי למי השתיה המופקים בבאר שפלת לוד 8 השכנה ובעשרות הבארות הממוקמות בשדה שפלת לוד במורד, ממערב למטמנת ברקת (תרשים 3).

מניעת זיהום המים באקויפר חבורת יהודה ובבארות שפלת לוד מהווה מטרה קריטית. אתגר משמעותי וסעיף עיקרי בפעילות הרשויות והגופים הפועלים לשמירה על משאבי המים של מדינת ישראל. ביקורת נוקבת על זיהום מי התהום מאתרי הטמנת פסולת בתנאים טובים בהרבה מאשר התנאים באתר ברקת מוצג בעבודת זסלבסקי (2002). עצם הקמתה והמשך פעילותה של מטמנת ברקת, באיזור בעל רגישות הידרולוגית כל כך גבוהה, מעוררת סימני שאלה לגבי השיקולים המקצועיים ואופים של ההליכים הסטטוטוריים שקודמו ואושרו ברשויות הנוגעות בדבר.

3. תכנון המטמנה והחריגות בפעילותה

מטמנת ברקת הוקמה בשנת 1997 בתוך בור כריה עמוק בשטח של 190 דונם. במסמך התכנון, נספח תכנוני – סביבתי (אנוש, 1995) מוצגת המטמנה כאמצעי לשיקום שטח המיועד לשימושי תעשייה באמצעות מילוי בפסולת בנין. פסולת בנין מתוארת במסמך זה כפסולת כמעט אינרטיית שלא צפויה להשפיע על הסביבה ותאפשר את שימושי הקרקע לתעשייה, כפי שנקבע בתב"ע.

התכנון הנוכחי כולל 6 תאי הטמנה, 3 מערכות לאיסוף תשטיפים, איזורים להטמנת פסולת אינרטיית, איזורי איטום תחתית ודפנות (תרשים 4). תכניות מפורטות הכוללות מיקום הטמנת אסבסט, חומרים אינרטיים, פרטי מערך איסוף תשטיפים ותכניות שיקום וגינון הוצגו בעבודת איגל הנדסה (2007).

לכאורה, המטמנה תוכננה לפסולת יבשה ופסולת בנין ולא לפסולת ביתית ופסולות מסוכנות. התכנון כולל הטמנת פסולת בשכבות וכיסוי ביניים יומי בשיעור של כ 10% מנפח הפסולת. שכבה תחתונה היא שכבת איטום בעובי 45 ס"מ בנויה מחרסית. מערך איסוף תשטיפים מחולק ל 3 איזורים וכולל תעלות, 3 בורות איסוף ומערכת להחדרת תשטיפים (תרשים 4). האיטום המתוכנן כולל דפנות בצד המזרחי וחלקית בצד הצפוני והמערבי באמצעות חרסית. המילוי בצד המערבי, הדרומי ומקומות נוספים אמור להיות מחומרים אינרטיים (עפר וסלע). שיקום המטמנה כולל כיסוי של כל השטח המטמנה בשכבת קרקע בעובי 1.5 מטר ופיתוח איזורי גינון וצמחיה (תרשים 4).

משרד הגה"ס, מחוז הנחה ופיקח על התכנון, על מתן ההיתרים, רשיונות עסק, ההקמה והתפעול. בפועל המשרד להגה"ס הוא היזם, המפקח, המנטר והרגולטור. משרדי המועצות המקומיות מפקחות, מעניקות רשיונות והיתרים ומתנהלות מול מ"מ. מטבע הדברים קיים קושי לפקח היטב על הפעילות האינטנסיבית באתר פסולת שבו מופעל ציוד מכני כבד בתנאי ריח ואבק קשים וסביר להניח שבפועל החריגות מהתכנון, ההיתרים, תנאים ברשיון עסק והתקנות וההנחיות הן הכלל ולא יוצא מהכלל.

בפועל המצב הקיים שונה מהתכנון המקורי. בהליך הדורש הבהרה נוספת התקבלו אישורים ונשפכו למחצבה כמויות גדולות של פסולת מעורבת, כולל חומרים מסוכנים והאתר הפך למפעל מיחזור. חריגות רבות בפעילות המטמנה תועדו בשנים 2005 עד 2010 (טבלה 1). תיאור הפעילות והחריגות מוצג בתגובת מ.מ. שהם לעתירה של אספ"י בנושא אי מתן רשיון עסק לפעילות האתר (שביט-בר-און 2013).

שפיכה ופיזור פסולת מעורבת במקום שבו מתוכנן מילוי בחומרים אינרטיים תועדה בתאריך 21 לפב. 2011 (תמונה 1). פליטת עשן, אדים וריחות חריפים (תמונות 2, 3) מצביעות על כניסת פסולת חמה ופעילה. יתכן שזו פסולת תעשייתית/אורגנית ומסוכנת ובכל מקרה זו בודאי חריגה מהפסולות המותרות להבאה לאתר.

יתכן שקיימים לכאורה אישורים לגריסה, ניפוי והטמנת פסולת מעורבת כולל אסבסט, כתבי קודש, פסולת תעשייתית, פסולת מעורבת חמה, פסולת פלסטיק ועץ, פסולות דליקות ומסוכנות אך ברור שבפועל לא יתכנו שימושי הקרקע המתוכננים בתב"ע להקמת איזור תעשייה על גבי המטמנה.

טבלה 1 : מטמנת ברקת – תיעוד חריגות

מס"ד	חריגה	אסמכתה
1.	שריפה חיצונית במטמנת ברקת	שריר ושוחט, 2003
1	תשלומים לממ"י, התנהלות מ. להגה"ס, הטמנה מחוץ להרשאה, כריה וחציבה	אתר nrg 2005
2	ריחות	ו. איכה"ס 3-2007
3	חריגות מתנאי היתר, אי הגשת תכניות ומסמכים	מ.מ. שהם 7-2007
4	תפיסת שטח מחוץ להרשאה	מ.מ. שהם 1-2009
5	החזקת שטח חריגה מהיתר בניה	מ.מ. שהם 3-2009
6	הקמת מבנים חריגה מתנאי היתר בניה	מ.מ. שהם 3-2009
7	מילוי עפר מדרום לגבול הרשאה	מ.מ. שהם 4-2009
8	מילוי עפר מדרום לגבול הרשאה	מ.מ. שהם 6-2009
9	חוסר התאמה בתכניות, עבודות פיתוח לא מאושרות	מ.מ. שהם 7-2009
10	חריגות בניה בשיפוע המערבי	מ.מ. שהם 7-2009
11	הטמנת פסולת מעורבת באיזור מילוי בחומר אינרטי	דו"ח נוכחי צילומים פב. 2011
12	חריגות מהיתר בניה ותנאי רשיון עסק והסכמים	משרד שביט בר-און 3-2001

4. נפח הטמנה נותר

הערכת המצב הקיים ונפח ההטמנה הנותר מבוססת על מדידת שדה (עדי מדידות, פב. 2011), סיוורים ובדיקות מסמכים ותיעוד קיים. נתוני הנפח שהתקבלו מוצגים בטבלה 2.

טבלה 2 : נפח הטמנה במטמנת ברקת

תאריך	נפח הטמנה נותר (מ"ק)	מקור	הערות
1995	כ 5 מליון מ"ק	אנוש, 1995	שטח 205 דונם, נספח תכנוני סביבתי
17 אפריל 2007	1.1 מליון מ"ק	היתר בניה מ.מ. שהם	אישור למילוי 500,000 מ"ק
14 ספטמבר 2010	0.6 מליון מ"ק (*)	היתר בניה מ.מ. שהם	אישור למילוי 100,000 מ"ק
9 מרץ 2011	0.585 מליון מ"ק	עדי מדידות	מדידה פב. 2011 (נפח מילוי ברוטו)

(*) נמות מחושבת עפ"י 1.1 מלמ"ק פחות 0.5 מלמ"ק

מהנתונים הקיימים נראה שקצב ההטמנה ירד מאד והפעילות באתר היא בעיקר פעילות מיחזור, כפי שמוצג באתר המטמנה ("פארק מיחזור ברקת"). מדובר למעשה במפעל מיחזור שכולל פעילות הטמנה שולית.

5. הרכב הפסולת

בהיתרים ובתכתובת מטמנת ברקת מוגדרת כמטמנת לפסולת יבשה, כולל פסולת בניין ופסולת תעשייה.

הגדרת פסולת יבשה (המשרד להגנת הסביבה : תמ"א 16 שינוי 3):

- פסולת בניין: בעיקר פסולת הנוצרת מפעולות בניה (והריסה), חול, אדמה לבנים, אבן וברזל
- פסולת גושית: פריטים בעלי נפח גדול, רהיטים, אביזרים, ציוד ביתי, ציוד תעשייתי, וגרוטאות רכב
- פסולת אינרטי: פסולת שאיננה עוברת תהליכי פירוק או שחרור חומרים כגון עודפי עפר ואבן

באתר האינטרנט של "פארק מיחזור ברקת" מוצגים החומרים המובאים לאתר ועוברים תהליכי הפרדה, גריסה וניפוי, כולל פסולת בניין כמרכיב עיקרי, פסולת זכוכית, גזם, בקבוקים, אסבסט, פסולת תעשייה.

באתר המשרד להגה"ס מוצגת מטמנת ברקת כאתר להטמנת אסבסט ובפועל חבילות גדולות של גגות אסבסט נראות גלויולת באתר. סביר להניח ששברי אסבסט נמצאים בפסולת הריסה ובאבק הנפלט ממתקני הניפוי והגריסה (תמונות 10, 11). האסבסט מוגדר כחומר מזיק ומסוכן (אתר אינטרנט, המשרד להגה"ס).

הגדרות לפסולת מסוכנת וקטלוג המגדיר פסולות מסוכנות מוצגים באתר המשרד להגה"ס. עפ"י הגדרות אלו ועל פי התצפיות והאינפורמציה הקיימת הפסולת המעורבת במטמנת ברקת מכילה חומרים מסוכנים ונכון יותר להגדיר אותה כפסולת מסוכנת.

המצב הקיים באתר ברקת מופה באמצעות מדידות שדה בחודש פברואר 2011. בסוירים במטמנה וסביבתה תועד המצב הקיים באמצעות צילומים. בסוירים במטמנה וסביבה נראה שבפועל הפסולת המפונה לאתר ברקת כוללת גושי בטון, פסולת הריסה, חומרי בניין, פלסטיק, שברי עץ, עפר, זכוכית, חבילות אסבסט עם כיסוי חלקי, גזם, מיכלי פלסטיק, צמיגים, ציוד אלקטרוני (תמונות 2, 4, 5, 6, 7, 8).

הפעילות באתר אינטנסיבית ביותר: עשרות משאיות נראו נכנסות לאתר בפרק זמן של 1-2 שעות (תאריכים 8, 14, 21 פב. 2011) ושופכות כמויות גדולות של פסולת מעורבת במספר נקודות שפיכה. ציוד גריסה וניפוי פועל ברציפות ומייצר ענני אבק למרות הגשמים והרטבה בזרנוקים (תמונות 10, 11).

אנליזות כימיות של תשטיפים מאתר ברקת (גילדור, 2007) מצביעות על ריכוזים משמעותיים של ציאנידים (0.5-0.6 מ"ג/ל), ברומידים (2.4-2.9 מ"ג/ל), אמוניה (33-34 מ"ג/ל). יתכן שהמקור למרכיבים אלו היא פסולת תעשייתית (או פסולת בניין) מסוכנת העלולה לגרום לזיהום סביבתי ופליטת גזי אמוניה וציאניד מסוכנים במקרה של שריפה באתר.

מסיוורים במטמנה (8 פב. 2011, 14 פב. 2011, 21 פב. 2011) (ולידה ניתן להצביע על התופעות

הבאות

- עשן/אדים העולה מ 3 מוקדים לפחות (תמונות 2, 3, 6). ככל הנראה מדובר בחומרים חמים ופעילים. מקור אדים או עשן אחד (תמונה 3) נראה ע"י המצוק בגבול המזרחי.
- אבק בכמויות משמעותיות העולה מציד גריסה וניפוי (תמונות 10, 11) בימים גשומים למרות התזה עם זרנוקים. ברוח מערבית ענני אבק נישאים לכיוון מזרח.
- פועלים לבושים בבגדי מגן ומסיכות (תמונה 11)
- ריחות חריפים/ריחות שריפה באיזור שממזרח למטמנה (איזור תעשייה עתידי)
- עשרות משאיות שופכות פסולת מעורבת במספר מוקדים.
- ערימות גזם וחומר אורגני מעלה אדים וריחות (תמונה 6)
- ערימות, מארזים של גגות אסבסט, גלויים (תמונה 8)
- ציוד אלקטרוני (תמונה 12)
- שבבי עץ, פלסטיק (צינורות, מיכלים, שקיות, יריעות, בקבוקים) (תמונות 5, 6)
- בסיוורים בחודש פב. 2011 הורגשו ריחות חריפים המצביעים על פליטת גזים ושריפה. בדיווחים בכתב ובע"פ תועדו ריחות, שריפות ומטרדי זבובים.

לסיכום:

מטמנת ברקת ממוקמת בתוך בור מחצבה, בסביבה רגישה ליד מקורות מים וריכוזי אוכלוסיה. בתוך הבור קיים מילוי פסולת מעורבת בעובי כ 40 מטר ובכמות של 4 עד 5 מלמ"ק. הבור מכיל פסולת מעורבת וחומרים מסוכנים, אסבסט, פלסטיק, שברי עץ, מיכלי פלסטיק, צמיגים, חומרים אורגניים, מתכות ומרכיבים רבים שספק אם ידוע מקורם, הרכבם וכמותם. המעקב מצביע ככל הנראה גם על פסולת חמה ופעילה מבחינה כימית הנמצאת במקומות שונים, כולל ליד הקיר המזרחי של המטמנה. כל אלו נשפכו במקומות שונים, ככל הנראה ללא תיעוד מפורט, ללא הידוק וללא בקרה.

עבודות הגריסה והניפוי יוצרים פליטת אבק הנישא ברוח, עפ"ר למזרח ביחד עם עשן, אדים, ריחות וחלקיקים. סביר להניח פליטת אבק אסבסט. פעולות הכיסוי המתוכננות וניטור הבאר השכנה לא יגרמו לחומרים המסוכנים להעלם ולא ישיבו את המצב הטבעי לקדמותו. סביר להניח שיתכנו באתר וסביבתו השפעות סביבתיות משמעותיות: זיהום מי תהום, פליטות גזים, שריפות פנימיות, פעילות כימית ושקיעות קרקע.

המונח "שיקום" במקרה של אתר ברקת שגוי ומטעה. בפועל ההיפך הוא הנכון והמשמעות לגבי ההשפעות הסביבתיות, יציבות ושימושי הקרקע המתוכננים באתר וסביבתו חייבת להבדק ולהשקל בגישה שמרנית וזהירה.

מטמנת ברקת ממוקמת בתוך בור מחצבה נטושה ללא ניקוז עילי טבעי ופתוח. לגשם, למי ההשקיה ולנוזלים המגיעים עם הפסולת אין מוצא טבעי פרט לאידוי, חלחול ושאובה במערך איסוף התשטיפים, אם זה אכן פועל.

המטמנה ממוקמת על תת האקוויפר העליון, באיזור המילוי החוזר, בגובה של כ 60 מטר מעל מפלס המים, באקוויפר פריאטי וקארסטי (תרשים 2). חתך הקרקע בנוי משכבות סלעי גיר ודולומיט אקוויפריים, בעלי מוליכות הידראולית מאד גבוהה. באקוויפר זה מהירות הזרימה גבוהה וכמוה גם מהירות תנועת המזהמים. במרחק כ 100 מטרים במורד נמצאת באר שפלת לוד 8 המפיקה מי שתיה. עשרות בארות נוספות ממוקמות בשדה שפלת לוד ומספקות מי שתיה לאוכלוסיה במרכז המדינה (תרשים 3).

מאפני הזיהום מאתר פסולת תלויים בעיקר בסוגי הפסולת המפונה אל האתר. פסולת בניין והריסה ופסולת מעורבת, גם זו המכונה "יבשה" מכילה טיח, חומרים אקריליים, צבעים, חומרי בידוד, ממיסים, חומרי ציפוי, מתכות, מיכלים לחומרים וכימיקלים, קרקע מזוהמת ומרכיבים אורגנים ואן אורגנים רבים בעלי פוטנציאל זיהום (נספח א). גם למרכיבים מפסולת גושית כולל גרוטאות רכב, ציוד תעשייתי וביתי, אביזרי חשמל ואלקטרוניקה יש פוטנציאל משמעותי לזיהום מי תהום.

באתר ברקת היו שריפות בעבר (דיווח מפקח בע"פ, שריר ושוחט, 2003) וסביר שיהיו כאלו גם בעתיד. תנאי היווצרות של רעלים וחומרים מסוכנים משריפת פסולת פלסטיק הוצגו בעבודת אולשנסקי ובורקט (2003) ובאתר המשרד להגנת הסביבה. גורמים נוספים: גיאולוגיים, תכנוניים ותפעוליים עשויים, אף הם להשפיע על מאפני הזיהום, קצב וכיווני ההתפשטות.

ראוי לציין שמטמנת מודיעין הממוקמת מדרום לברקת, בתנאים הידרוגיאולוגיים כמעט זהים לתנאים באתר ברקת, נסגרה לפני מספר שנים לאחר שהרשויות והגורמים המקצועיים קבעו שהמטמנה גורמת לזיהום מי התהום (מ.מ. שהם 2001). רגישות הידרולוגית של אתר ברקת היתה הסיבה להתנגדות רשות המים להרחבת מטמנת ברקת לבור הצפוני של מחצבת ברקת הנטושה (הגה"ס, סמדר כהן 2007).

בין בור המטמנה אליו מפנים פסולת בעיתית וחומרים מסוכנים לבין מאגר מי השתיה הגדול והחשוב במרכז המדינה נמצאת שכבת איטום חרסיתית בעובי עשרות ס"מ ומערכת איסוף תשטיפים שרמת תפקודה איננו ידועה. ניטור הידרולוגי של מטמנת ברקת הוא בעיתי, בגלל המיקום, התנאים הגיאולוגיים, תכנון המטמנה והרכב החומרים ומהאינפורמציה הקיימת נראה שאין באתר מערך ונוהל ניטור הידרולוגי בלתי תלוי, מפורט ומשמעותי.

מבחינת התנאים ההידרוגיאולוגיים קשה לחשוב על תנאים בעיתיים יותר למיקום מטמנת פסולת אליה מפנים, לכאורה, חומרים מסוכנים. יתכן שבגלל מיהול מאסיבי וסיבות טכניות ואחרות זיהום מי תהום עדיין לא התגלה אך ניתן להעריך שבדיקה מסודרת בידי גורם מקצועי ובלתי תלוי תביא לגילוי זיהום במי התהום בעתיד.

בדיקה מפורטת של גורם חיצוני ובלתי תלוי צריכה לכלול מעקב מפלסים בשוחות האיסוף, מדידת כמות התשטיפים, עריכת מאזני מים מפורטים ודיגום ובדיקת ההרכב הכימי של התשטיפים.

מניעת זיהום המים באקוויפר חבורת יהודה ובבארות שפלת לוד מהווה מטרה קריטית, אתגר משמעותי וסעיף עיקרי בפעילות הרשויות והגופים הפועלים לשמירה על משאבי המים של מדינת ישראל. עצם הקמתה והמשך פעילותה של מטמנת ברקת ומפעל המיחזור שבתחומה, באיזור בעל רגישות הידרולוגית כל כך גבוהה, מעוררת סימני שאלה וספקות לגבי השיקולים וההיבטים הסביבתיים והמקצועיים של הרשויות הנוגעות בדבר.

מטמנת ברקת ממוקמת בתוך בור מחצבה נטוש. עבודות הפיצוץ, החציבה ופינוי סלע ועפר בכמויות משמעותיות הותירו פני שטח מופרים: בור עמוק תחום בקירות מצוקיים ובלתי יציבים, סדקים ושקיעות קרקע. להלן היבטים גיאוהנדסיים נלווים המחייבים בדיקה והתייחסות:

- מטמנת ברקת ממוקמת בתוך בור חצוב בסלע בעומק של כ 40 מטר מתחת לפני השטח הטבעיים.
- חתך השכבות הטבעי בנוי מסלעי גיר ודולומיט סדוקים. מסת הסלע הטרוגנית ומכילה חללי המסה, סדקים ואי רציפויות.
- ממזרח ועל גבי המטמנה מתוכנן איזור התעשייה הצפוני בתחום המועצה המקומית שהם בסיום החציבה נותרו בשוליים, בעיקר בצד המזרחי קירות חיצוב תת אנכיים וסדוקים בגובה עשרות מטרים. סביר שפעולות החציבה כללו פיצוצים. תיתכן בעיות ויציבות בקירות ובאיזורים שליד ולאורך הקירות.
- בסיוור לאורך המצוק בגבול המזרחי של המטמנה נראים סדקים, שקיעות קרקע המנקזות נגר עילי (תמונה 13).
- במהלך הפעילות ועבודות ההטמנה תוכננה אטימת הדפנות באמצעות סוללות חרסית.
- בסיוור ממזרח למטמנה נצפו פליטות אדים וגזים והורגש ריח חזק.
- הפסולת המעורבת מכילה שברי עץ, צמיגים, מיכלים, פלסטיק, שקים גדולים, חבילות, פסולת אסבסט וחומרים מתכלים ורגישים לשריפה ושינויי צפיפות ונפח.
- בתצפית נראתה הטמנה של פסולת מעורבת ללא הפרדת חומרים וללא הידוק מבוקר (תמונות 7, 8, 9)
- מתצפית ממקומות שונים מדיווחים שונים נראה שהפסולת באתר ברקת מכילה מרכיבים, חמים, פעילים ודליקים. ראוי להניח שיתכנו וימשכו ריאקציות כימיות ותופעות נלוות כגון חימום, פליטת גזים, שריפת עץ וחומרים אורגניים, שינוי נפח ושקיעות קרקע.

מכל האמור נראה שבאיזור התעשייה המתוכנן על גבי המטמנה וגם ממזרח למטמנה יתכנו תופעות בעייתיות, גם בנושאי ניקוז ויציבות הקרקע וגם בנושאי פליטות גזים בפני השטח ודרך סדקים בעומק החתך. לא מומלץ לבצע קידוחים על גבי המטמנה לאחר סיום עבודות הכיסוי מחשש לפליטת גזים, אבק אסבסט וחומרים מסוכנים אחרים.

ניתן לקבוע שהקמת מבנים על גבי המטמנה לאחר סיום ההטמנה והכיסוי איננה בבחינת אפשרות מעשית וכלכלית. גם באיזור שממזרח למטמנה ראוי לשקול כבר בשלב מוקדם בדיקות גיאוהנדסיות וגיאוסביבתיות, כולל ניטור גיאומכני וגיאוסביבתי.

8. הערכת ההשפעה הסביבתית

במטמנת ברקת הוטמנו פסולת מעורבת וחומרים מסוכנים בכמות של 4-5 מיליון מ"ק. פעולות הכיסוי המתוכננות וניטור הבאר השכנה לא לא יגרמו לחומרים המסוכנים להעלם ולא ישיבו את המצב הטבעי לקדמותו. סביר להניח שיתכנו באתר וסביבתו השפעות סביבתיות לטווח ארוך: זיהום מי תהום, פליטות גזים, שריפות פנימיות, פעילות כימית ושקיעות קרקע. כמויות האסבסט הגדולות, החומרים הדליקים ופוטנציאל השריפה באתר מחייבים התייחסות זהירה ושמרנית לכל פעילות באתר.

בטווח הקצר ההשפעה העיקרית המורגשת היא תוצאה פעילות המיחזור: עבודות הגריסה והניפוי של פסולת בניין והריסה. אלו גורמים לפליטת אבק הנישא ברוח, עפ"ר למזרח ביחד עם עשן, אדים, ריחות וחלקיקים (תמונות 10, 11).

תיאור השפעות סביבתיות של מטמנות פסולת מעורבת מוצג באתר המשרד להגה"ס (משרד להגה"ס 2006). עבודה זו כוללת ביטויים קשים כגון: "מפגעים סביבתיים קשים", "פצצה בטיחותית וסביבתית", "חשש לפיצוץ כתוצאה מדליפות בלתי מבוקרות", "זיהום חמור של מקורות מים", "קריסת מדרונות", "צורך במיפוי וסקרים". תיאורים אלו המתייחסים לאתרים בלתי מוסדרים רלוונטים, ככל הנראה גם לאתר ברקת.

תיאור בעירות באתרי פסולת מעורבת, החומרים הנפלטים והסיכונים לאדם מוצגים בעבודת שריר ושוחט (2003)

המונח "שיקום" במקרה של אתר ברקת שגוי ומטעה. בפועל ההיפך הוא הנכון והמשמעות לגבי שימושי הקרקע המתוכננים באתר וסביבתו חייבת להבדק ולהשקל בגישה שמרנית וזהירה.

תכנון קונספטואלי של השיקום שנדרש במחצבת ברקת לפני הקמת המטמנה מוצג בתרשים 6. שיקום אמיתי כזה היה מאפשר לבנות על גבי המחצבה המשוקמת מבני תעשייה וציבור, עפ"י התב"ע. על פי תכנון זה צריך היה למלא את בור המחצבה בשכבות מהודקות של חומר טבעי, עפר, סלע וקרקע אותם ניתן היה לחפור בצד המערבי. יתכן שניתן היה להוסיף פסולת הריסה אינרטיית (בטונים, עפר) גרסה ומנופה. גובה המילוי: עד ליצירת שיפוע מתון (עד 0.5%) לכיוון מערב. חומר מילוי מתאים וזמין נמצא בכמויות מספיקות בסביבה הקרובה ועבודות התשתית שבוצעו באיזורי התעשייה הקרובים. חישוב כלכלי אמיתי היה ללא ספק מצביע על היתרונות של שיקום חלופי זה.

בתב"ע של איזור ברקת נקבעו שימושי הקרקע באתר לאחר שיקומו לתעשייה ומבני ציבור. כדי להקים על גבי אתר המחצבה מבנים תעשייתיים ומבני ציבור היה צורך לבנות תשתית יציבה ומנוקזת ולא מזוהמת ולשם כך היה צורך לבצע שיקום אמיתי ולמלא חלקית את בור המחצבה בצורה מתוכננת ומבוקרת (תרשים 6). מטבע הדברים, גם כדי למנוע זיהום סביבתי והשפעות סביבתיות בלתי רצויות וגם משיקולים כלכליים עדיף היה להשתמש בחומרים אינרטיים מקומיים: עפר וסלע גרוס ומנופה בשכבות דקות ומהודקות. שיקולים סביבתיים, תכנוניים, גיאוהנדסיים וכלכליים אמיתיים היו צריכים להכתיב את הטופוגרפיה, עובי המילוי וכמות עבודות העפר הנדרשות באתר. תרשים 6 מציג את המצב הקיים בהשוואה למצב הרצוי.

האינפורמציה הקיימת מאתר ברקת מצביעה על מצב הפוך: מילוי הבור שהותירה המחצבה בפסולת מעורבת וחומרים מסוכנים ומזהמים איננו תורם לשיקום המחצבה אלא ההיפך. בפועל, מילוי המחצבה בפסולת מעורבת ומסוכנת יצר מפגע סביבתי בעל פוטנציאל נזק גם לטווח קצר וגם לטווח ארוך (ראה פרקים 7, 8) ויש לכן להפסיק פעילות מזיקה זו בהקדם האפשרי ולתכנן את השיקום במטרה לצמצם את הנזק ואת ההשפעות הסביבתיות השליליות הצפויות ולאפשר שימושי קרקע מסויימים, גם אם לא בדיוק אלו שנקבעו בתב"ע.

בתכנון השיקום ראוי להתייחס לאפשרות שבמילוי המחצבה ובדפנות בור המחצבה יתכנו תזוזות ושקיעות קרקע דפרנציאליות, פליטות גזים ובעיות איטום וניקוז. מכיוון שהמילוי במטמנה כולל אסבסט וחומרים מסוכנים ודליקים יש להמנע ככל האפשר מקידוחים ועבודות עפר עמוקות. אלו יכולים לגרום לפליטת אבק אסבסט מסוכן ולאפשר חדירת חמצן והתלקחות בעירה פנימית.

בהנחה שלא ניתן לפנות את הפסולת מהאתר מומלץ לתכנן שיקום באמצעות חומרים אינרטיים מקומיים: עפר ואבן. כדי לצמצם את השקיעות והתזוזות הצפויות יש למנוע חדירת מי גשם, ניקוזים ושפכים מאיזור התעשייה אל המילוי במטמנה. בשכבות אבן מנופה אפשר להשתמש כפילטרים ושכבות ניקוז לנוזלים וגזים. בשכבות קרקע ניתן להשתמש לאיטום ולגינון. ראוי להדגיש את הצורך בתכנון פני השטח, הסדרת ניקוז ומניעת חדירת מים למילוי המטמנה.

בתכנון השיקום ופיתוח האתר יש להתייחס לאפשרות שפליטות הגזים וסחיטת תשטיפים ימשכו באתר לטווח ארוך, שנים. כדי לצמצם את ההשפעות הסביבתיות יהיה צורך לאפשר התחברות למערך הוצאת הגזים והתשטיפים הקיים ויתכן גם צורך להוסיף שכבות פילטר וצנרת איסוף ואמצעי בקרה. בתכנון האחזקה השוטפת יש להביא בחשבון את הצורך בבקרת פליטת גזים ופינוי תשטיפים.

- מטמנת ברקת ממוקמת ממזרח למושב ברקת, צמוד לכביש 444 באיזור השיפוט של המועצה המקומית שהם.
- המטמנה ממוקמת בתוך בור כריה ישן במחצבת ברקת. תחתית הבור ברום 80 מ' מע"פ הים, כ-60 מ' מעל מפלס מי התהום.
- חתך השכבות בנוי מסלעים סדוקים וקארסטיים בעלי מוליכות הידראולית גבוהה והטרוגנית.
- המטמנה ממוקמת מעל מאגר מי תהום ראשי באיזור בעל רגישות הידרולוגית גבוהה ביותר.
- באתר פועלים מתקני הפרדה וגריסה לפסולת מעורבת המכילה חומרים מסוכנים.
- באתר ברקת הוקם ופועל מפעל מחזור העוסק בחומרים מסוכנים.
- הנתונים הקיימים ההערכות בדו"ח זה מבוססים על סיורי שטח ומסמכים שונים שהתקבלו מהמועצה המקומית-שהם ועבודות אחרות.
- המטמנה, בפועל מפעל מיחזור הקולט פסולת בניין והריסה, פסולת תעשייה, גזם, פסולת מעורבת, ציוד אלקטרוני, צמיגים, זכוכית אסבסט ופסולות נוספות בכמות מאות אלפי טון לשנה.
- חלק מהפסולת ניטמן וחלק מפונה ונמכר. הכמויות וההרכבים אינם ידועים.
- נפח ההטמנה הנתר במטמנה כ-585,000 מ"ק. קצב ההטמנה הנוכחי, כ-8600 מ"ק לחודש יאפשר למטמנה אורך חיים של 5-6 שנים.
- הפיקוח והמעקב במטמנה נמצא באחריות המשרד להגנת הסביבה התומך בהמשך פעילותה של המטמנה. יתכן שקיים כאן ניגוד אינטרסים ותת אכיפה מצד המשרד להגנת הסביבה.
- למרות פניות חוזרות הנתונים מהמשרד להגנת הסביבה עדיין לא הועברו ועדיין לא ברור מהי רמת הניטור, המעקב והפיקוח והתאמת הביצוע לתכנון.
- הרגישות ההידרולוגית של איזור מטמנת ברקת היא גבוהה ביותר ופוטנציאל הזיהום של מי התהום איננו מוטל בספק. מטמנת מודיעין השכנה נסגרה מסיבה זו.
- קיימים דיווחים מתועדים על חריגות בפעילות המטמנה, כולל חריגות בהטמנת אסבסט, מטרדי ריח ואבק, שריפות, פליטות גזים, מטרדי זבובים.
- ידוע על טענות ותביעות משפטיות של מספר גורמים באיזור וגורמים הקשורים לפעילות ולמיקום המטמנה.
- מטמנת ברקת גורמת לנהשפעה סביבתית בעייתית על איזור התעשייה הצפוני ממזרח למטמנה, גם בהיבטים של ניקוז ויציבות הקרקע וגם בנושא פליטות גזים, ריחות, אבק ושריפות.
- המונח "שיקום" הוא שגוי ומטעה כאשר מדובר באתר ברקת ובשימושי הקרקע המתוכננים באתר המטמנה לאחר כיסויה בעפר. הכיסוי לא יעלים את החומרים המסוכנים ולא ימנע את פליטות הגזים, שקיעות הקרקע והשפעות סביבתיות וגיאואנדסיות צפויות.
- הקמת מבני תעשייה וציבור על אתר המטמנה, לאחר הכיסוי איננה בגדר אפשרות מעשית וכלכלית.
- שיקום נכון של אתר מחצבת ברקת היה צריך להתבסס על מילוי חלקי, מבוקר של עפר וסלע מקומי בשכבות דקות ומהודקות וכך ניתן היה לבנות על גבי המחצבה מבני תעשייה וציבור, ללא חשש לבעיות סביבתיות וגיאואנדסיות.

11 המלצות

- מומלץ לעצור ולהפסיק את פעילות המטמנה בהקדם האפשרי ולגשת לתכנון וביצוע של פעולות הכיסוי והשיקום.
- מומלץ לבחון שוב את שימושי הקרקע המתוכננים באתר ובסביבתו ולתכנן את סגירת האתר, השיקום, הכיסוי ואמצעי הניטור והבקרה הנדרשים לאורך זמן באתר ובסביבתו.
- תכנית הסגירה והשיקום צריכה לכלול הסדרת ניקוז, איסוף ופינוי תשטיפים, הוצאת גזים, מערך ונוהל ניטור ומעקב שקיעות קרקע ופליטת גזים לאורך זמן.
- מומלץ לבצע סקר מפורט, לאסוף נתונים ומסמכים, לבצע דיגום ובדיקות ולהכין תיעוד מפורט הפעילות באתר ברקת, כולל החומרים, הכמויות, ההרכבים, החריגות וכל ההיבטים התפעוליים, הסביבתיים והמשפטיים הקשורים לפעילות באתר.
- לאחר סיום העבודות והכיסוי מומלץ להמנע מקידוחים ועבודות עפר משמעותיות.
- מומלץ לבצע ניטור וסקר הידרולוגי מפורט במטרה לגלות, לאתר ולטפל בזיהום מי תהום לפני שזה מתפשט במורד הזרימה באקוויפר.
- מומלץ לבצע סקרים גיאוהנדסיים מפורטים באיזור שממזרח למטמנה כדי לבחון את האפשרות לבעיית יציבות, ניקוז ופליטת גזים באיזור זה.
- מומלץ לבחון את האפשרויות והמקורות הכספיים לכיסוי העלויות והנזקים שיתגלו בעתיד וקשורים לפעילות המטמנה.

12. רשימת ספרות

- אנוש, 1995 : תכנון אתר סילוק פסולת בנין "ברקת" . נספח תכנוני – סביבתי. דו"ח עבור מ.מ. מודיעים.
- אולשנסקי, א. ו בורקט, א., 2003, זיהוי תנאי היווצרות של רעלים וחומרים משרפת פסולת פלסטיק, הטכניון, דו"ח למשרד לאיכות הסביבה.
- בר. י. 2001 : אתר סילוק פסולת מודיעין-פוטנציאל זיהום מים. דו"ח למ.מ. שהם, חב' הזמ"ט. גילדור, 2007, אתר הטמנת פסולת "ברקת", מניעת מפגעים ופקוח. דו"ח למ.מ. שהם.
- גיאופרוספקט, 2010 : מטמנת ברקת, הרחבת המטמנה לצפון, בדיקת התכנות, דו"ח לחב' אספי המשרד להגה"ס, אתר אינטרנט, מידע לציבור בנושא אסבסט, גבירצמן, ח., 2002. משאבי המים בישראל. הוצאת יד בן צבי, ירושלים.
- זסלבסקי, ד., 2002, מתחת לקו האדום. על משבר המים בישראל. הטכניון, חיפה.
- מ.מ. שהם, 2011, תגובה לעתירה, בקשה לצווי ביניים ע"י עוה"ד י. גלאון, ל. רח, משרד עוה"ד שביט-בראון.
- שריר, ו., שוחט, ט., 2003, בעירות באתרי פסולת, מסמך רקע. המשרד לאיכות הסביבה.

ICF Incorporated, 1995, Construction and Demolition Waste Landfills, Report prepared for the US EPA 68-W3-0008

Eu, European waste catalogue and hazardous waste list, קטלוג חומרי פסולת מסוכנת, באתר המשרד להגה"ס.

נספח 2

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658102 Y : 195880	עומק בפועל: 17.3 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' D-4
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							תכולת הרטיבות % ,	כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ' ,	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %					CH_{4} %
									<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה-יבשה, ללא ריח: אבנים עם קרקע חרסיתית חומה.	0.0-1.3
42.3 42.0 45.0	3.8 5.0 6.0	10.9	2	ND	20.6	0.4	0.4		5-10 עד 10-15	פסולת בנין – חומה, לחה, ריח חלש: קרקע חרסיתית עם מעט פסולת בוצית בעומק 1.3 מ', בהתקדמות לעומק – עם אבנים, חתיכות בטון, מעט קרשים, שאריות עצים, ניילונים, מעומק 5.0 מ' כמות פסולת אורגנית גודלט עד 10-15%.	1.3-6.5
38.0	7.0								15-20 עד 30-40	פסולת מעורבת – חומה עד אפורה, לחה, בעלת ריח - קרשים, שאריות עצים, פלסטיק, אבן משולבת, חתיכות ברזל מבטון מזוין. בעומק 7.0 מ' שאריות עצים עד 30-40%.	6.5-7.0
55.0	7.7								15-20 עד 30-40	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח חלש – ניילונים, חתיכות ושאיות עצים עד 30-40% בעומק 7.7 מ'	7.0-8.2
61.5 60.2	8.3 9.0								20-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח בינוני – חתיכות עץ וקרשים, פלסטיק, ניילונים, צינורות סנטטיים, קרקע אפורה כהה, מעט אבנים, חתיכות בלטות, במקומות אבנים גדולות.	8.2-9.8
60.1 61.0	10.0 11.0	120	2	1215	0.2	24.2	18.1		20-25	פסולת מעורבת – אפורה עד אפורה כהה, לחה, בעומק 11.0 מ' לחה-רטובה, ריח בינוני – קרקע אפורה כהה עם חתיכות אבנים, שברי בטון, חתיכות ניילון, פלסטיק, מעט קרשים, במקומות בולדרים	9.8-11.0

עמוד 1 מתוך 1

לוג קידוח מס' D-4
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה		הרכב גז						תכולת הרטיבות % ,	כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %	CH ₄ %				
64.7	12.0								20-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה עד רטובה, ריח בינוני – פלסטיק, קרשים, חתיכות ברזל מבטון מזוין, אבנים, קרקע רטובה אפורה, חתיכות עץ.	11.0-12.0
									5-10	שכבת ניסוי – קרקע אפורה, לחה עם אבנים	12.0-12.5
									10-15	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע מעורבת בניילונים, פלסטיק, קרשים, חתיכות עץ, שבוי בטון ואבן משולבת	12.5-14.2
64.0	15.0	135	10	824	0.1	23.5	14.0		20-25	פסולת מעורבת – אפורה כהה, לחה, ריח ביוגז - ניילונים, שאריות שקים, פלסטיק, קרשים, מעט קרקע אפורה כהה, אבנים. בעומק 17.3 מ' גוש קשה לקדיחה. ניסוי התקדמות לעומק ללא הצלחה. קדיחה נעצרה בעומק 17.3 מ'	14.2-17.3

תאריך: 28.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658221 Y : 195884	עומק בפועל: 5.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' C-4
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							תכולת הרטיבות %,	כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %					CH_{4} %
									<5	שכבת ניסוי – חומה, לחה – קרקע חרסיתית עם אבנים	0.0- 1.8
44.4 51.0	3.0 4.8								10-15	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, בעלת ריח - קרקע אפורה עם אבנים, שברי בטון, חתיכות פח, פלסטיק, בדים, קרשים, ניילונים, חתיכות עצים. בעומק 5.0 מ' גוש קשה לקדיחה. ניסוי התקדמות לעומק ללא הצלחה. קדיחה נעצרה בעומק 5.0 מ'	1.8- 5.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 28.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658226 Y: 195880	עומק בפועל: 15.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' C-4A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה, ללא ריח – קרקע חרסיתית עם אבנים ושברי בטון.	0.0-1.5
								5-10	פסולת מעורבת – חומה-אפורה, לחה, ריח חלש של ביוגז - קרקע חרסיתית עם מעט פסולת	1.5-2.0
46.3 51.1	4.5 5.0	112	1	584	0.5	24.5	16.4	15-20	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז - קרקע אפורה עם חתיכות פלסטיק, פח, ניילונים, קרשים, חתיכות עצים, שברי אבן משולבת, בטון, קרטונים	2.0-5.0
59.3 65.9	7.7 10.0	127	9	477	0.2	29.1	22.3	30-35	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוגז – ברוב קרשים, חתיכות עצים, קרטונים, פלסטיק, ניילונים, חתיכות קרמיקה, אבנים	5.0-10.0
								30-35	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע מעורבת בחומר בז' לבנבן (סיד), אבנים, שברי בטון, חתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק	10.0-12.5
61.5 61.4	13.0 15.0	114	8	935	0.1	31.9	26.6	30-35	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – חתיכות עץ, ניילונים, פלסטיק, נייר עתונים, אבנים, קרקע. בעומק 15.0 מ' גוש קשה לקדיחה. ניסוי התקדמות לעומק ללא הצלחה. קדיחה נעצרה בעומק 15.0 מ'	12.5-15.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 28.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658356 Y: 195866	עומק בפועל: 20.5 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' B-3
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'	
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה, ללא ריח – קרקע חרסיתית חולית עם אבנים.	0.0- 1.0	
	41.3	2.5						15-20	פסולת מעורבת – חומה-אפורה כהה, לחה, ריח ביוגז - קרקע מעורבת בקרשים, חתיכות עץ, פלסטיק, ניילונים, אבנים, חתיכות ברזל בטון מזוין	1.0- 4.0	
	54.0	5.0	22.3	5	8	17.4	2.0	0.9	10-15	פסולת בנין מעורבת בפסולת אורגנית – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז - קרקע עם שברי בטון, אבנים, ברזל של בטון מזוין, שאריות שקים, מעט פלסטיק, קרשים, חתיכות עץ	4.0- 6.0
	55.5 55.0 64.1	6.5 7.5 10.0							15-20	פסולת מעורבת – אפורה, לחה בעומק 6.0 מ' רטובה, ריח ביוגז – שברי בטון, חוטי מתכת, שאריות שקים, רצועות בד, קרשים, פלסטיק, ניילונים, בעומק 8.5 מ' חתיכות עץ עד 30%, קלקרים.	6.0- 10.5
									5-10	פסולת בנין – אפורה-חומה, לחה, ריח ביוגז – שבבי קרקע עם אבנים, שברי בטון, מעט קרשים וניילונים	10.5- 14.5
	71.3 74.1	14.7 15.0	114	11	46	2.1	18.0	6.8	30-40	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – ניילונים, פלסטיק, חוטים, מעט קרשים, מעט קרקע אפורה עם אבנים	14.5- 15.5
	73.5	20.5	218	15	9251	0.2	21.9	5.2	20-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע עם אבנים, שברי בטון, מעורבת בניילונים, פלסטיק, קרשים, חתיכות עצים, חתיכות מתכות	15.5- 20.5

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 29.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658013 Y: 195916	עומק בפועל: 20.5 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

**לוג קידוח מס' E-4
מס' סימוכין:**

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	פסולת בנין – חומה, לחה, ללא ריח – קרקע חולית עם אבנים, פלטות בטון, חוטי מתכת	0.0-1.0
49.6	5.0	157	7	3858	2.5	3.7	11.7	30-35	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרשים, חתיכות עץ, אבנים, קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, פלסטיק, מתכת, פח.	1.0-6.0
66.0 69.8 78.9	8.0 11.0 12.0	96.0	27	490	0.7	10.5	12.2	15-20	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית חרסיתית עם אבנים ושברי בטון מעורבת בקרשים, חתיכות עץ, ניילונים, קרטונים, מתכת, בולדרים	6.0-12.0
								25-30	פסולת מעורבת – אפורה, לחה עד רטובה, ריח ביוגז – קרקע עם אבנים, קרשים, שברי עץ, ניילונים, חתיכות מתכת, חוטים	12.0-14.0
71.3 74.1 72.3 73.5	14.7 15.0 16.5 20.5	23.2 120	4 3	44 77	0.1 0.1	15.4 18.0	12.0 10.7	5-15	פסולת בנין עם מעט פסולת אורגנית – אפורה בהירה, יבשה-לחה – קרקע חולית עם שברי בטון ואבנים, מעט קרשים, שאריות שקים, ניילונים, חתיכות ברזל. כמות חתיכות עץ, קרשים משתנה בעומקים שונים. קדיחה נעצרה בעקבות החלקת חומר יבש ונפילות בעומק 19.5 מ'	14.0-19.5

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 29.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 657958 Y : 196009	עומק בפועל: 5.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' F-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק ' מ'
	C ⁰	עומק מדידה 'מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה – קרקע חרסיתית עם אבנים ושברי בטון	0.0- 4.0
47.5	5.0	ND	ND	ND	21.1	0.1	ND	5-10	פסולת בנין – אפורה בהירה, יבשה- לחה, ללא ריח - קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, שאריות שקים, חתיכות ברזל. קדיחה נעצרה ב-5.0 מ' בעקבות גלישת חומר יבש מהמקדח ומפולות	1.8- 5.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 29-30.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 657948 Y : 196013	עומק בפועל: 13.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' F-2A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה – קרקע חרסיתית עם אבנים ושברי בטון.	0.0-5.0
70.7	6.0							5-10	פסולת בנין – חומה, יבשה-לחה, ללא ריח - קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, מעט ניילונים וקרשים	5.0-6.0
68.0	9.0							15-20	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, וחומרי בניה אחרים כמו בלטות, אבן משולבת ועוד; מעורבת בקרשים, חתיכות עץ, ברזל, ניילונים, חבלים	6.0-9.0
90.0 87.0 74.3	10.0 11.0 13.0	120	330	61	0.3	5.0	3.0	15-20	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוגז – קרקע חולית עם חתיכות בטון, אבנים, מעורבת בחתיכות עץ, קרשים, פלסטיק, ניילונים, חוטים. בעומק כ-10 מ' לפי טמפרטורה (90 מע"צ) וריכוז CO (330 ח"מ) מופיע בעירה פנימית. קדיחה נעצרה בעומק 13 מ' בעקבות החלקת חומר יבש מהמקדח ומפולות	9.0-13.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 30.10.2019

גיאלוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658220 Y: 195858	עומק בפועל: 16.5 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' C-3
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק ' מ'
	C ⁰	עומק מדידה ' מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה – קרקע חולית חרסיתית עם אבנים ושברי בטון.	0.0-3.0
58.2 56.2	4.0 5.0	161	6	4480	0.1	16.9	2.9	20-25	פסולת בנין – אפורה, לחה, ריח ביוג-חתיכות עצים, קרשים, שאריות שקים, פלסטיק, חתיכות ברזל, קרקע חרסיתית חולית, שברי בטון, אבנים חוטים	3.0-9.0
88.0	10.0	175	360	59	4.5	12.2	0.7	20-25	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוג – חתיכות עצים, קרשים, שאריות שקים, פלסטיק, חתיכות ברזל, קרקע חולית ואבק, שברי בטון, אבנים, חוטים. בעומק כ-10 מ' לפי טמפרטורה (88 מע"צ) וריכוז CO (360 ח"מ) מופיע בעירה פנימית. קדיחה נעצרה בעומק 16.5 מ' בעקבות החלקת חומר יבש מהמקדח ומפלות	9.0-16.5

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 30.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658103 Y: 195847	עומק בפועל: 24.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' D-3
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'	
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה, ללא ריח – קרקע חרסיתית עם מעט אבנים.	0.0-4.0	
								5-10	פסולת בנין – חומה-אפורה כהה, לחה, ללא ריח ביוגז - קרקע חרסיתית עם מעט קרשים וניילונים	4.0-4.5	
	44.9 60.2	5.0 9.0	54.8	12	8	7.8	9.4	1.6	10-15 עד 25-30 בעומק	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה יבשה, ריח ביוגז - קרקע חולית עם שברי בטון, אבנים, מעורבת בניילונים, פלסטיק, קרשים, חתיכות עץ, קרטונים, נייר, רצועות בד, חתיכות מתכת	4.5-9.0
	61.0 60.2	10.0 14.0	73.2	1	8	0.3	13.8	0.4	25-30	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – חתיכות עץ, ניילונים, ניירות, שברי בטון וחומרי בניה אחרים, קרקע אפורה, שאריות שקים	9.0-14.3
	64.2	15.0	50.0	1	7	2.6	13.2	0.7	15-20	פסולת בנין – אפרפרה בהירה, לחה יבשה, ריח ביוגז – קרקע מכילה חומרי בניה קרבנטיי, מעט ניילונים, פלסטיק, קרשים	14.3-15.5
	64.0 58.3 56.3 54.2	17.0 20.0 21.0 22.0	54.3	3	3	4.4	10.9	0.6	5-10	פסולת בנין – אפורה עד חומה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית עד חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, מעט ניילונים, חתיכות עצים, קרשים, מתכות	15.5-22.0
			65.2	2	1	8.7	9.5	0.4	15-20	פסולת בנין - אפורה עד חומה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית עד חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, ניילונים, חתיכות עצים, קרשים, מתכות. בעומק 24.0 מ' גוש קשה לקדיחה. קדיחה נעצרה	22.0-24.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 30.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658358 Y : 195831	עומק בפועל: 4.5 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' B-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – שבבי קרקע חומה חרסיתית מעורבת בפסולת בנין – אבנים, שבבי בטון, טיח, חומר קרבוני	0.0- 2.5
	52.5	4.0						10-15	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ללא ריח - קרקע קרקע חרסיתית עם אבנים, שבבי בטון, שאריות שקים, קרשים, ניילונים, חתיכות עץ, ברזל.	2.5- 4.0
								10-15	פסולת מעורבת – יבשה, חומה בהירה – קרקע חולית טינית עם שבבי בלטות, בטון, חתיכות עצים, קרשים, ניילונים, פלסטיק, שאריות שקים. קדיחה נעצרה בעומק 4.5 מ' בגוש קשה	4.0- 4.5

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 31.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658358 Y : 195831	עומק בפועל: 4.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' B-2A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה , מ'	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – שבבי קרקע חומה חרסיתית מעורבת בפסולת בנין – אבנים, שבבי בטון, טיח, חומר קרבוני	0.0- 2.0
73.3	4.0	44.3	11	3	13.4	6.35	ND	10-15	פסולת מעורבת – חומה בהירה, לחה, מעומק 3.5 מ' יבשה, ללא ריח - קרקע חולית עם אבנים, שבבי בטון, שאריות שקים, ברזלים, חתיכות עצים, קרשים, ניילונים, ברזל, אבני חיפוי קירות, סיד. מעומק 3.5 מ' גוון אפרפר בז'. קדיחה נעצרה בעומק 4.0 מ' בעקבות נפילות והחלקת חומר הנקדח מהמקדח	2.0- 4.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 31.10.2019

גיאלוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658338 Y : 195829	עומק בפועל: 25.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' B-2 B
מס' סימוכין:

טמפרטורה מדדת	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – פסולת בנין ושבבי קרקע חרסיתית עם מעט אבנים.	0.0- 1.9
58.5 71.8 70.9 71.1	3.0 4.5 5.0 7.0	31.1	27	3	15.8	3.7	0.2	5-10	פסולת מעורבת – חומה, לחה, מעומק 4.0 מ' יבשה, ריח חלש – חתיכות עצים, קרשים, פלסטיק, ניילון, ברזלים, שברי בטון	1.9- 7.5
60.5 65.3	8.0 10.0	43.9	33	2	15.3	4.2	0.3	25-30	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז - קרשים, חתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק, קרקע חרסיתית עם שברי בטון ואבנים	7.5- 10.5
69.9 60.4 63.1	12.0 13.0 16.0	118	9	150	0.4	30.6	22.3	25-30	פסולת מעורבת – אפורה, לחה עד יבשה, ריח ביוגז – קרקע חולית אפורה עם שברי בטון, אבנים, ברזל, חתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק, מתכת, ניירות, בעומק 13 מ' גוש של נייר מפורק	10.5- 16.5
								5-10	פסולת בנין – אפורה בהירה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, מעט מאוד ניילונים וניירות	16.5- 19.7
59.2	20.0	144	3	26	0.2	39.3	35.2	30-35	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – עתונים (שנה 2006), ניירות, ניילונים, בדים סנטטיים, מתכות, אבנים, קרקע חרסיתית עם קירטון ואבנים	19.7- 21.0
54.9	25.0	156	6	16	0.4	36.2	30.7	5-10 עד 35-40	פסולת בנין ופסולת ביתית/משרדים – בז' אפרפרה עד אפורה כהה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית עם חומר קירטוני ואבנים, שברי בטון, בעומק מופיע, הולך וגודל ריכוז (עד כ-40-35%) פסולת אורגנית: נייר, ניילונים, חתיכות עצים, קרשים. בעומק 25.0 מ' פסולת נראה כפסולת ביתית/ פסולת משרדים	21.0- 25.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 31.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 657972 Y : 195862	עומק בפועל: 13.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' E-3
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'	
	C ⁰	עומק מדידה 'מ ,	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
									<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה – קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, ברזלים, מעט מאוד פלסטיק וניילונים	0.0- 1.5
									<5	פסולת בנין – חומה אפורה, לחה, ללא ריח - קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, מעט מאוד ניילונים וקרשים	1.5- 4.0
38.8 40.1	4.0 5.0	33.6	3	1	19.0	0.3	0.4	5-10	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, מעט קרשים, ניילונים, פלסטיק	4.0- 6.0	
45.3 45.5 48.1 48.7	6.0 9.0 10.0 11.0	84.2	1	242	0.2	17.1	4.5	20-25	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם חתיכות בטון, אבנים, מעורבת בחתיכות עץ (אחוז יחסית גבוה), קרשים, בד של שקים, פלסטיק, ניילונים, חוטים, רצועות בד, חבלים, בדים סנטטיים... קדיחה נעצרה בעומק 13 מ' בגוש קשה	6.0- 13.0	

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 31.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 657966 Y: 195866	עומק בפועל: 14.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' E-3A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
									שכבת כיסוי – חומה אפורה, לחה – קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, ברזלים, מעט מאוד פלסטיק וניילונים	0.0-4.0
									פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, מעט קרשים, ניילונים, פלסטיק	4.0-6.0
	51.9	14.0	96.2	1	290	0.1	15.9	4.4	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם חתיכות בטון, אבנים, מעורבת בחתיכות עץ (אחוז יחסית גבוה), קרשים, בד של שקים, פלסטיק, ניילונים, חוטים, רצועות בד, חבלים, בדים סנטטיים.. קדיחה נעצרה בעומק 14 מ' בגוש קשה	6.0-14.0

עמוד 1 מתוך 1

הערה: חתך בקידוח זה דומה לחתך בקידוח E-3.
גיאולוג שדה: יפים שפרן

תאריך: 31.10.2019

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: 657897: X 196037: Y	עומק בפועל: 1.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' F-1
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק ' מ'
	C ⁰	עומק מדידה 'מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	פסולת בנין – חומה, יבשה – קרקע חולית עם אבנים. קדיחה נעצרה בעומק 1.0 מ' בגוש קשה	0.0- 1.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 5.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 657897 Y: 196037	עומק בפועל: 17.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' F-1 A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	פסולת בנין – חומה, יבשה-לחה – קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, ברזלים	0.0- 2.0
								10-15	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ללא ריח - קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, שברי בטון, מעורבת בניילונים, חתיכות עצים וקרשים	2.0- 3.5
40.7 45.2	5.0 6.0	15.9	1	1	20.5	0.2	ND	5-10	פסולת בנין – חומה אפורה, לחה – קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, מעט שברי בטון, בלטות, מעט חתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק	3.5- 6.0
								15-20	פסולת מעורבת – אפורה לחה – קרקע חרסיתית חולית עם שברי בטון ואבנים, חתיכות עצים, פלסטיק, קרשים, גושי חומר שחור	6.0- 7.0
41.8	8.0							5-10	פסולת בנין – קרקע חולית חומה, עם אבנים, מעט פלסטיק, ניילונים, נייר	7.0- 9.0
45.3 45.5 48.1	10.0 15.0 17.0	14.3 14.8 11.9	3 ND ND	1 1 1	15.2 20.0 20.1	3.8 1.3 1.2	0.6 ND ND	<5	פסולת בנין? – קרקע חולית חומה עם אבנים, קרקע טבעית? קדיחה נעצרה בעומק 17.0 מ' בגוש קשה	9.0- 17.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 5.11.2019

גיאלוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 657942 Y: 195869	עומק בפועל: 25.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' E-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה עם אבנים	0.0-1.5
	40.8	5.0	15.2	2	1	20.9	0.2	ND	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח חלש – קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, חתיכות עצים, קרשים, פלסטיק, ניילון, בדים, פח	1.5-5.5
								5-10	פסולת בנין – אפורה, לחה, ריח חלש - קרקע חרסיתית עם שברי בטון ואבנים מעט קרשים, חתיכות עצים, ניילונים	5.5-5.9
	45.7 46.2 48.2 48.2 51.5	6.5 8.0 10.0 11.0 12.0	14.6	12	4	13.4	3.5	1.0	פסולת בנין מעורבת בפסולת אורגנית – אפורה, לחה עד יבשה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית ובמקומות חולית אפורה עם שברי בטון, אבנים, ברזל מעורבת בעומקים שונים בפסולת אורגנית בריכוזים מ-10-15% עד 15-20% המיוצגת בחתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק, שאריות שקים.	5.9-13.0
	55.1 52.0 59.2	14.5 15.0 16.0	61.0	11	17	4.6	8.2	1.1	פסולת מעורבת – אפורה כהה, לחה, ריח ביוגז - קרקע חולית חרסיתית, עם אבנים, שברי בטון, ברזלים מעורבת חתיכות עצים, קרשים, ניילונים, פלסטיק. ריכוז פסולת אורגנית משתנה מ-15% עד 25%	13.0-17.0
	55.2 57.8 54.9 60.8 53.5 53.1	18.0 19.0 20.0 21.0 23.0 25.0	32.4	6	4	1.4	11.2	0.9	פסולת בנין – חומה עד אפורה, לחה עד יבשה, ריח חלש – קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, ברזלים עם כמות פסולת אורגנית יחסית נמוכה יותר בהשוואה לשכבה קודמת (מונחת) – חתיכות עצים, ניילונים, קרשים, פלסטיק	18.0-25.0
			25.0	6	4	2.0	12.5	0.6		

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 5.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658372 Y : 195801	עומק בפועל: 12.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' B-1
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %	CH ₄ %			
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה מעט אבנים	0.0-1.0
34.0	5.0	29.4	5	1	18.3	2.7	2.5	5-15	פסולת בנין מעורבת בפסולת אורגנית – אפורה, לחה, ריח חלש – קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, ניילונים, קרשים, חתיכות עצים, פלסטיק	1.0-6.5
32.5 33.7	6.5 7.5							5-10	שכבת כיסוי – קרקע קרבונתית בגון בז' עד אפורה עם מעט ניילונים, ניירות, שאריות שקים	6.5-8.0
45.7 46.2 48.2	6.5 8.0 10.0	194	13	8	2.2	42.0	42.4	30-35	פסולת ביתית – בז' אפרפרה, לחה, ריח ביוגז – ניילונים, ניירות, עתונים (עבור שנה 2007), פלסטיק	8.0-10.0
52.0	15.0	210	11	4	2.1	41.7	41.6	5-10	פסולת בנין – בז' אפרפרה, לחה, ריח ביוגז- קרקע קרבונתית חרסיתית, עם אבנים, מעט ניילונים, שאריות שקים	10.0-12.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 7.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 657930 Y: 195849	עומק בפועל: 8.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' E-1
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה מעט אבנים	0.0-1.5
								<5	פסולת בנין – חומה, לחה, – קרקע חרסיתית עם אבנים, מעט שברי בטון	1.5-4.0
36.2 38.7 39.8	5.0 7.0 8.0		1 3	1 1	20.1 15.8	0.2 2.2	ND ND	5-10 עד 10-15	פסולת בנין – קרקע חרסיתית עם אבנים ושברי בטון, מעט ניילונים, חתיכות עצים, פלסטיק, גושי חומר שחרחר, חתיכות ברזל. בעומקים מ-7 מ' כמות פסולת אורגנית הולכת וגדלה עד 10-15% - קרשים ניילונים, פלסטיק	4.0-8.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 7.11.2019

גיאולוג שדה: יפית שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658088 Y : 195826	עומק בפועל: 15.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' D-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חולית חומה עם אבנים	0.0- 2.0
	38.7	5.0	3	1	19.8	0.3	0.2	15-25	פסולת מעורבת – אפורה כהה, לחה, ריח ביוגו – ניילונים, פלסטיק, קרשים, ניירות, חתיכות עצים, קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון	2.0- 6.0
	40.3	10.0	5	1	17.9	1.7	0.5	5-10	פסולת בנין – קרקע חרסיתית חומה, רכה עם אבנים, שברי בטון, מעט קרשים, גושי חומר שחרחר	6.0- 10.0
	46.0 42.6	12.0 15.0	2	1	13.5	5.4	0.1	<5	פסולת בנין – חומה, בהירה, ללא ריח – קרקע חולית, יבשה עד לחה, עם אבנים, גושי קרקע אפורה בהירה. קדיחה נעצרה בגוש קשה (בולדר, פלטת בטון) בעומק 15.0 מ'	10.0- 15.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 7.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658222 Y : 195828	עומק בפועל: 8.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' C-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה עם אבנים	0.0-2.0
45.6 44.8 51.5	3.5 5.0 6.0	40.3	1	283	0.2	16.7	1.2	15-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – ניילונים, בדים, קרשים, קרקע אפורה, אבנים, שברי בטון, קרטונים, כבלים, חתיכות מתכת, גושי קרקע חרסיתית, ברזל של בטון מזוין	2.0-6.5
51.5 52.3	7.0 8.0	31.0	2	205	0.2	17.1	2.4	10-20	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז - קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, שברי בטון, חתיכות ברזל של בטון מזוין, מעורבת בחתיכות עצים, קרשים, ניילונים, בדים, סיבים סנטטיים. קדיחה נעצרה בעומק 8.0 מ' בגוש קשה	6.5-8.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 17.11.2019

גיאולוג שדה: יפית שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658218 Y : 195829	עומק בפועל: 12.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' C-2A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'	
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה עם אבנים	0.0-1.5	
								5-10	פסולת בנין – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, שברי בטון מעורבת בניילונים, בדים, קרשים	1.5-2.5	
	46.1 44.1	4.0 5.0	43.2	4	282	1.0	13.9	1.4	15-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם ניילונים, קרשים, חתיכות עץ, בדים, פלסטיק, חוטים וחתיכות מתכת וברזל של בטון מזוין, שברי בטון. כמות פסולת אורגנית משתנה בעומקים שונים בין 15-25%	2.5-5.0
	46.8	6.5							10-15	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית חרסיתית עם שברי בטון, חתיכות ברזל, חתיכות עצים, קרשים, פלסטיק, ניילונים, מתכות	5.0-8.0
	61.1 61.3	10.0 12.0	40.3 44.9	ND 13	ND 279	21.0 0.5	0.1 15.8	ND 1.8	5-10	פסולת בנין – אפרפרה בהירה, לחה, ריח ביוגז – קרקע קרבונטית חולית עם אבנים, בולקרים, מעט ניילונים, פלסטיק, חומר מאוד צפוף. קדיחה נעצרה בעומק 12.0 מ' בגושקשה לקדיחה (בולדר, פלטת בטון)	8.0-12.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 17.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

נספח 3

8.9.16

2624-2

לכבוד,

חברת גלובל גרין גרופ (אך דוד) בע"מ

פארק מיחזור ברקת

באמצעות דוא"ל

א.ג.

המדין: פארק מיחזור ברקת, מדרונות מערביים

לאחר שסיירתי ביום 6.9.16 באתר בלוויית נציגיכם (יגדל אך, צבי הרפז, גבי גורביץ) הנני לאשר
בה כי על פי בחינה ויזואלית של המסלעה ושיטת העבודה, עבודות הקמת המסלעה במדרונות
המערביים, מעל תעלת הניקוז של כביש 444 מבוצעות בהתאם לתכנון, לתכניות המאושרות
ולפרטים שהוכנו ונשלחו לכם על ידי טרם תחילת הביצוע.

ניתן לראות כי בגב אבני המסלעה הותקנה יריעה מנקזת לא ארוגה וכן אבנים בגודל "בקלש"
להבטחת הניקוז של המערכת. כמו כן שורות האבנים התחתונות טמונות בקרקע. האבנים לבניית
המסלעה נראות תואמות לדרישות, הן מבחינת טיב האבן והן מבחינת העמדתן במבנה. לפיכך, ניתן
להעריך כי מדובר במבנה יציב.

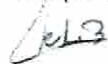
תשומת הלב הופנתה לכך כי יש לשטוף ולנקות בצורה מבוקרת את כל החומר הדק המפוזר בין
האבנים ומעליהן, על מנת למנוע שטיפה של החומר באירוע גשם חריג אל תעלת הניקוז, העלולה
להיסתם בעקבות כך.

בהתאם לנ"ל נתן לקבל את המסלעה כתקינה, יציבה ועומדת בדרישות ייעודה.

אני לרשותכם להבהרות,

בכבוד רב,

דורון אשל



המלצות גיאוטכניות

מסלעה

מסלעות תתוכננה בשיפוע פנימי שאינו תלול מ- 1:1, ראה תרשים מצורף. גבה מדרג מרבי לא יעלה על 5 מ'. גבהים גדולים מ- 5 מ' יבוצעו באמצעות מדרגים בגבה מרבי של 5 מ', תוך יצירת מדרג ברוחב 3 מ' לפחות.

המסלעות תבוצענה תוך עמידה בדרישות הבאות:

א. קומת האבנים התחתונה תהייה משתי (2) שורות אבנים לפחות ותבוסס בתוך הקרקע הטבעית, מעבר לשכבות המילוי. בעומק 1 מ' לפחות מתחת למפלס הקרקע בקדמת המסלעה.

ב. גודל האבנים יקטן עם העלייה בגבה.

ג. גודל האבנים במימד הקטן לא יפחת מ- 80 ס"מ.

ד. יש להבטיח חפיפה בין האבנים בקומות עוקבות שלא הקטן ממחצית גודלה של האבן אולם להימנע מיצירת מישקים העולים משורה לשורה.

ה. האבן תהיה ממקור גירי או דולומיטי או בזלתי, לא ממקור קרטוני, בת קיימא נקייה ממהמים ומישורי חולשה ולא תכיל חואר.

ו. המילוי בגב המסלעה יהיה מחומר העומד בדרישות מפרט 51 עבור "חומר מופק מחציבה" או עפר מסוג "מילוי נברר". המילוי יותקן ברוחב 4 מ' לפחות. מדוד מקו גב המסלעה.

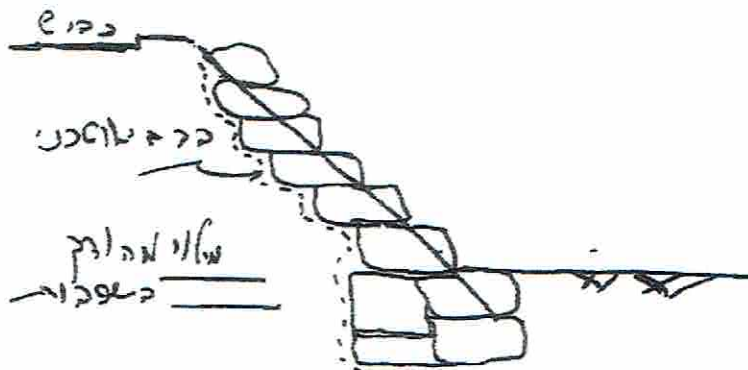
ז. "מילוי נברר" יהודק בבקרה מלאה בשכבות בעובי מכס' 20 ס"מ כ"א לצפיפות כמפורט בטבלה מס' 3 במפרט 51 המעודכן (12/98).

ח. מילוי מ"חומר המופק מחציבה" העומד בדרישות מפרט 51 יהודק ב"הידוק רגיל" לפי מפרט 51 המעודכן (12/98).

ט. בגב האבנים, לכל גבה המסלעה, בפן המגע בין הקרקע למסלעה. תותקן יריעה גיאוטכנית (גיאוטקסטיל) ממוחטת (לא ארוגה) מפוליפרופילן.

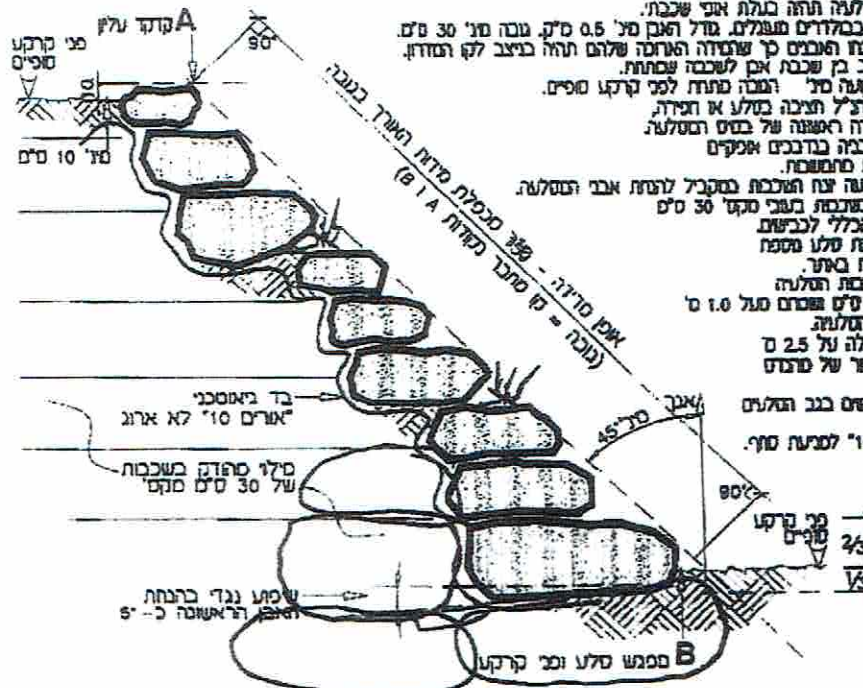
במשקל 350 גר"/מ"ר לפחות.

תרשים:

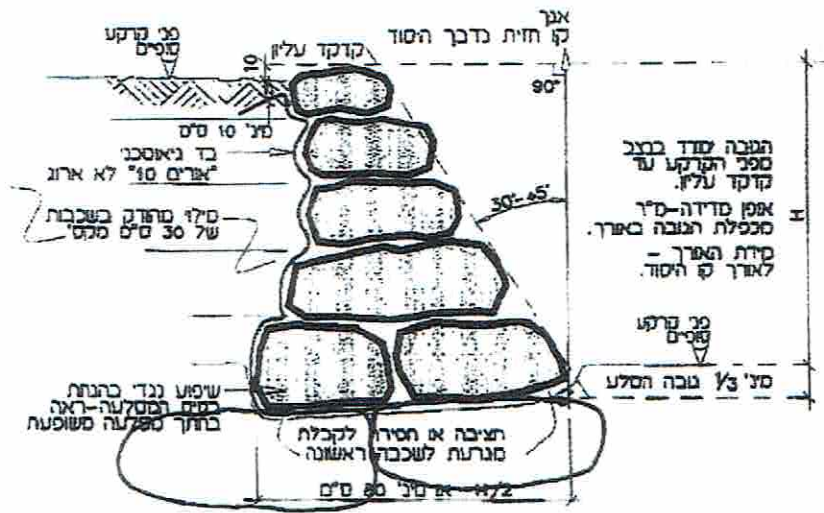


הערות :

1. האם שתוכנן לסלעיה תהיה בעלת איפי שכבת.
2. לא ירשה עיטוש בבלדורים מעוגלים. מודל האבן סל' 0.5 עבה סנ' 30 ס"מ.
3. בסלעיה אנכית יצא החוכים כן שרשידה הפרזה שלהם תהיה בריב לנק הסודין.
4. יש לזרז סגנו סב כן שכבת אבן לשכבה עשתות.
5. שורה ראשונה שקועה סל' הסבה פתוחה לכל קרקע סופים.
6. בבסיס הסלעיה זריל תציבה סלע או חפירה עשוייה תנח שורה ראשונה על בסיס הסלעיה.
7. חית הסלעיה - במה בדרבנים אופקים ללא מנח אנכית חתומות.
8. חילוי כגב הסלעיה יצא השכבת בסקבל לחתת אבן הסלעיה.
9. חילוי יצא חתומות שכבת בעוב סנ' 30 ס"מ ברוטום לספרס הכללי לכישום.
10. לא תנח כל שכבת סלע הסנח ללא אישור הפיקח באתר.
11. א' שחילה בן שכבת הסלעיה שחתום סוגל 30 ס"מ חסום סוגל 1.0 מ' לא יחדו כמות הסלעיה.
12. סלעיה עשוק עליה על 2.5 מ' צריכת לקבל אישור של סופים לפני באתר.
13. לפי הערה ש' לשם כגב התלסם בד באוסכי
14. לא ארוז "אפרים 10" למניח סוף.



א" : סלעיה משופעת - חמך אופייני 1:20
(פני סלע עד 45° לאנך)



ב" : סלעיה אנכית - חמך אופייני 1:20
(פני סלע עד 30° לאנך)

סלעיה

software - By: 03-5759995 - 03-5759995



נספח 4



לכבוד
איה גולן
אדמה - מדעי הסביבה והגאולוגיה

הנדון: דו"ח בדיקת יציבות גאוטכנית מטמנת ברקת

בהמשך להזמנתכם, מצורף הדו"ח לעיונכם.

נשמח לעמוד לרשותכם בכל שאלה או בקשה,

בברכה,

מדרונות הנדסה

יוסי קליין

עמוד	<u>תוכן עניינים</u>	סעיף
3	1. מבוא
3	2. אפיון גאוטכני של הפסולת באתר
7	3. חישוב היציבות של מדרון המטמנה
12	5. סיכום ופתרונות עקרוניים לייצוב המדרון

רשימת איורים

3	.....	איור 1 – תרשים סביבה
6	.....	איור 2 – תרשים סימון קידוחי הניסיון
9	.....	איור 3 – מודל חישובי
9	.....	איור 4 – יציבות של מדרגת המילוי התחתונה – מקדם ביטחון 1.38
10	.....	איור 5 – יציבות של מדרגת מילוי טיפוסי – מקדם ביטחון 1.72
10	.....	איור 6 – יציבות גלבולית של המדרון – מקדם ביטחון 1.71
11	.....	איור 7 – סימון אזורים בעלי יציבות מוגבלת
14	.....	איור 8 – תימוך המדרון באמצעות שריון קרקע
13	.....	איור 9 – תימוך המדרון ע"י מיתון לשיפוע יציב

רשימת נספחים

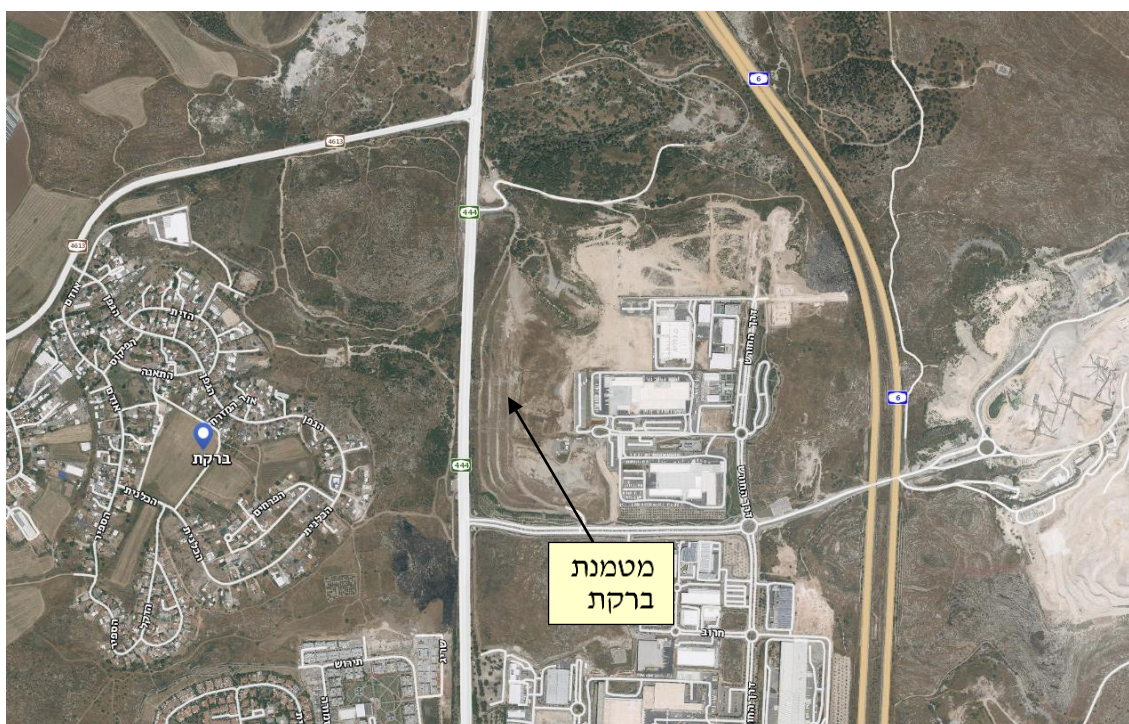
נספח א'	תרשים סימון קידוחי הניסיון
נספח ב'	לוגים קידוחי ניסיון

1. מבוא

מטמנת ברקת ממוקמת בין כביש 6 ליישוב ברקת, בדופן המערבית של אזור התעשייה מפעלי חבל מודיעין (ראה מיקום בתרשים הסביבה באיור 1 להלן).

במשך שנים רבות הוטמנה פסולת במקום ממגוון סוגים בעובי של עשרות מטרים. בשנים האחרונות הוסדרה המטמנה בצידה המערבי ע"י יצירה של מדרגות שכוסו באדמה גננית. מסויר שנערך במטמנה עולה כי הותקנה מערכת של ניקוז גזים, כאשר בצדה המעלי הוכשר חניון שניכרות בו שקיעות גדולות.

במסגרת הפרויקט הנידון בוצעה חקירת שתית לצורך אפיון שכבות הפסולת במטמנה על מנת לבחון את רמת היציבות של המדרונות הקיימים. הדו"ח מציג את הממצאים מחקירת השתית ואת תוצאות אנליזות היציבות.



איור 1 – תרשים סביבה

2. אפיון גאוטכני של הפסולת באתר

לצורך אפיון גאוטכני של הפסולת באתר בוצעה סדרה של קידוחי ניסיון באמצעות מכונת כלונסאות. תוכננו ובוצעו 15 קידוחי ניסיון לעומקים משתנים תחת פיקוח של חברת אדמה. מיקום הקידוחים מוצג באיור 2 להלן, כאשר לוגי הקידוח שנערכו ע"י חב' אדמה מוצגים בנספח ב'.

קידוחי הניסיון מצביעים על הימצאות של פסולת הטרוגנית הכוללת חומרים אורגניים ביחד עם פסולת שחומרי בנייה. בחלק מהקידוחים היה צורך לקוח בשנית ואף בשלישית בשל היתקלות בשכבות או בעצמים קשים שלא אפשרו להשלים את הקידוחים.

מניתוח לוגי הקידוח עולה כי לא ניתן להצביע על שכבתיות מסודרת והפסולת הופיעה בצורה הטרוגנית הן בהרכבה והן בהופעתה.

החומרים האורגניים כוללים בעיקר שאריות גזם וקרשים כאשר בעומקים מסוימים אובחנה פסולת הכוללת ביוגז המעיד על כך שהוטמנה גם פסולת ביתית (מזון וכו'). תכולת החומר האורגני הוערכה ע"י המפקח בלוגי הקידוח, כאשר הערכים משתנים בעיקר בין כ-25%-10 (עם מספר מקומות היוצאים מן הכלל).

פסולת הבנייה מגוונת מאוד וכוללת שברי בטון, ברזל, פלסטיקים למיניהם וכו' בתכולה ניכרת. תמונה 1 ותמונה 2 מציגות לדוגמא את הפסולת המעורבת שהוצאה מקידוחי הניסיון.

הממצאים מקידוחי הניסיון מאוששים את ממצאי הסקר שנערך בשנת 2011 ע"י ההידרולוג יוסי בר וממצאיו מובאים בדו"ח נפרד. הדו"ח סוקר את שלבי ההטמנה במקום וכוללת תיעוד של מגוון הפסולות המוטמנות באזור.

האתגר המרכזי בעת עריכת סקר יציבות גאוטכנית הנו הערכת פרמטרי החוזק של מסת הפסולת המוטמנת. קביעה זו צריכה להתבסס על מספר אינדיקציות כדלקמן:

- א. סוג החומר האורגני הנוטה להתפרק עם הזמן. לנתון זה חשיבות בעת קביעת פרמטרי החוזק לטווח האורך. ייתכן וחלק מהחומרים האורגניים כיום מספקים יציבות תקינה אולם לאחר התפרקותם הם עשויים להוות מישורי חולשה שלאורכם עשויים להתפתח גלישות.
- ב. כמות החומר האורגני. ככל שכמות החומר האורגני גדולה יותר, הרי שחוזק מסת המילוי יהיה קטן יותר ומישורי גלישה עשויים להתפתח ביתר קלות.
- ג. כמות התשטיפים. תשטיפים מאיצים תהליכי התפרקות של החומרי האורגניים ומייצרים לחצי מים הפוגעים ברמת היציבות של המדרון.
- ד. סיווג פסולת הבניין. לסוג הפסולת אף היא משמעות בחוק המסה המתנגדת לגלישה. פסולת המורכבת ממתכות ושברי בטון תספק יציבות גדולה יותר מפסולת הכוללת מוצרי פלסטיק. מוצרי פלסטיק הם העלי חוזק נמוך יותר ומהווים מישורי חולשה (למשל ניילונים).

ממצאי קידוחי הניסיון מציעים על תכולת חומר אורגני בשיעור של כ-25%-10, ללא תשטיפים משמעותיים. פסולת הבניין כולל מתכות רבות ושברי אבן, גם ניילונים אולם לא בכמות גדולה. ניתן להבחין גם במטריצת עפר (חרסית) העוטפת את הפסולת ושימשה ככל הנראה לכיסויים זמנים בין שלבי ההטמנה. חרסית מתאפיינת בתכונות חוזק נמוכות יחסית.

בהתחשב בנתונים שהוצגו לעיל ובהתחשב בעובדה כי המטמנה ממוקמת ע"ג שתית סלע גירי חדיר אשר אינו מאפשר הצטברות של תשטיפים והתפתחות של לחצי מים, אנו מעריכים את תכונות מסת הפסולת הממוצעת כלהלן:

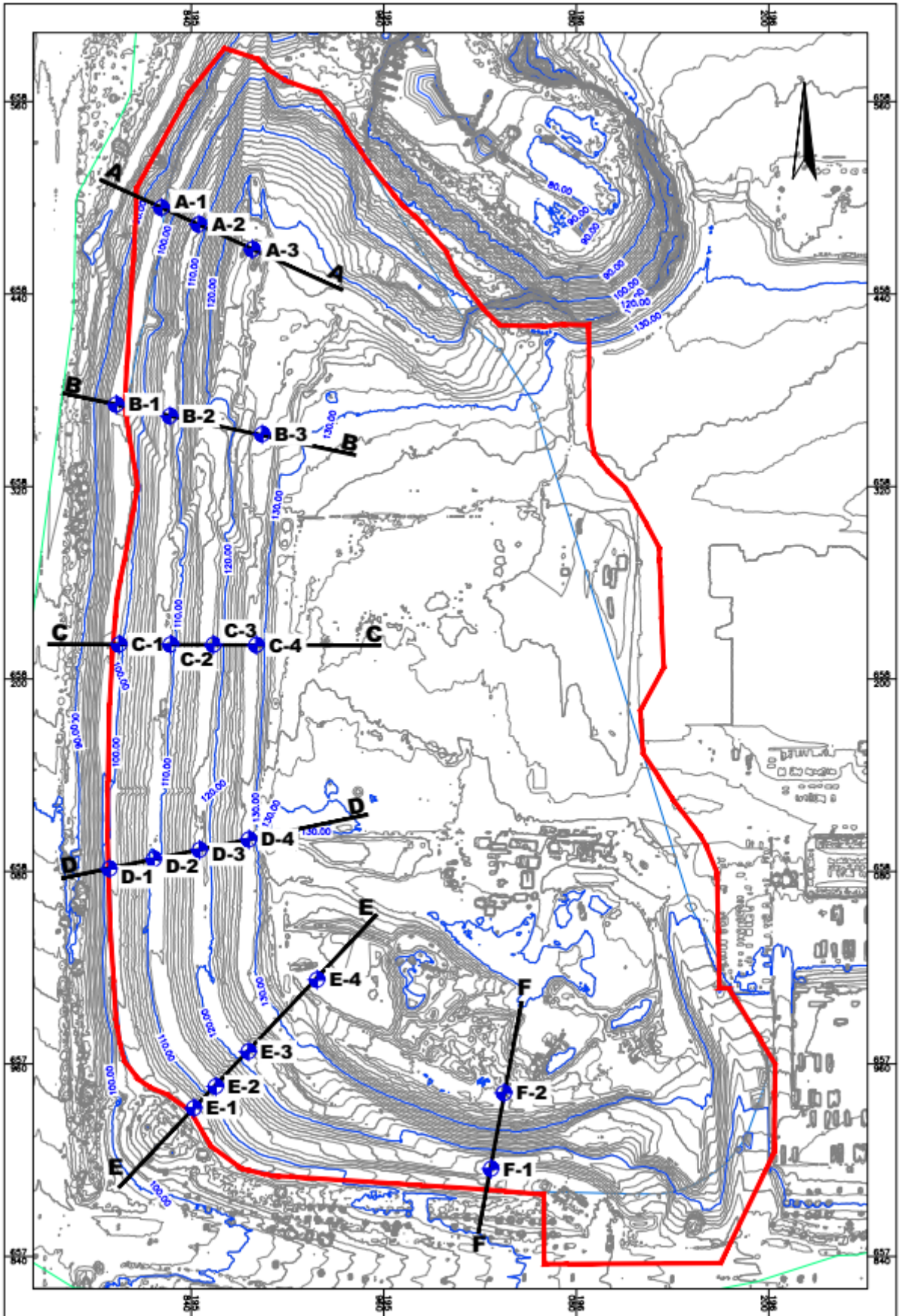
- משקל מרחבי כולל: 1.2 טון למ"ק
- קוהזיה: 0.2 טון למ"ר
- זווית חיכוך פנימית: 28 מעלות.



תמונה 1: קידוחי ניסיון



תמונה 2: פסולת שהוצאה מקידוח הניסיון



איור 2 – תרשים סימון קידוחי הניסיון

3. חישוב היציבות של מדרון המטמנה

כאמור לעיל, המדרון המערבי של המטמנה הוסדר ע"י בנייה של מדרגות מילוי המצופות באדמה גננית המהווה מצע לגידול עשבייה שתורם להגנה בפני אירוזיה של מי נגר עילי.

מתוך תוכנית המדידה עולה כי המדרגות הוסדרו בשיפוע של כ-2.5:1 (אופקי: אנכי) והפרש גובה של כ-10 מ'. רוחב כל ברמה בראש מדרגה כ-10 מ'. תמונה 3 להלן מציגה מראה טיפוסי של מדרגה במדרון המערבי. עם זאת, במדרגת המילוי התחתונה ניתן להבחין בשיפוע תלול יותר של עד 1.8:1 (אופקי: אנכי).

סיור לאורך התוואי לא הצביעה על סימני גלישה גלובלית של המדרון, עם זאת כן ניתן להבחין בגלישות מקומיות בראש מדרגות כפי שמוצג בתמונה 4. מדובר בגלישות רדודות הנובעות מתנאים מקומיים ירודים כגון שיפוע מדרון תלול ו/או הימצאות של פסולת וקרקע בעלי תכונות חוזק נחותות.

חישוב היציבות הגלובלית של המדרון בוצע באמצעות תוכנת Slide של חבר' Rocscience Inc המיועדת למידול של יציבות מדרונות. החתך המייצג הנבחר למידול הנו חתך C כפי שמופיע באיור 2 לעיל. מתוך תוכנית המדידה נבנה חתך טופוגרפי דו ממדי שהוזן לתוכנת היציבות.

איור 3 להלן מציג את המודל החישובי של חתך C. החישובים נערכו בהתאם לפרמטרי הקרקע/פסולת שצוינו בסעיף הקודם.

עבר החתך הנידון נערכו חישובי יציבות עבור מספר מצבים כדלקמן:

- א. יציבות גלובלית – במקרה זה חושב מקדם היציבות של מישור כשל הכולל את המדרון כולו. איור 6 מציג את מישור הכשל הקריטי עבור התקבל מקדם ביטחון של 1.71. מקדם זה גבוה מהמינימום הנדרש (1.50).
- ב. יציבות מדרגת המילוי התחתונה – במקרה זה חושב מקדם היציבות של מישור כשל הכולל רק את מדרגת המילוי התחתונה בה אובחן שיפוע מדרון תלול יותר ממדרגות המילוי העליונות (1.8:1 לעומת 2.5:1). איור 4 מציג את מישור הכשל הקריטי עבור התקבל מקדם ביטחון של 1.38. מקדם זה נמוך במעט מהמינימום הנדרש.
- ג. יציבות מדרגת מילוי טיפוסית – במקרה זה חושב מקדם היציבות של מישור כשל הכולל מדרגת מילוי בשיפוע של 2.5:1. איור 5 מציג את מישור הכשל הקריטי עבור התקבל מקדם ביטחון של 1.71. מקדם זה גבוה מהמינימום הנדרש (1.50).

מסקנות:

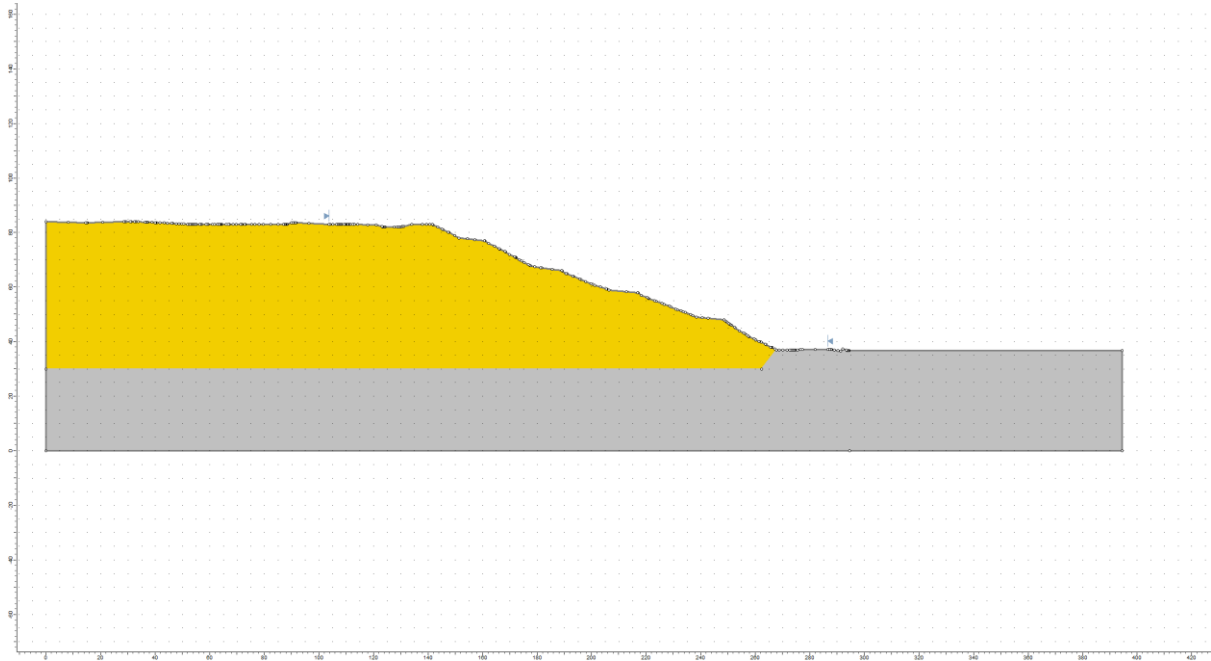
- א. היציבות הגלובלית של המדרון המערבי של המטמנה תקין, כולל יציבות מקומית של מדרגת מילוי מקומית בשיפוע של 2.5:1 (אופקי: אנכי).
- ב. היציבות של מדרגת המילוי התחתונה שהיא בעלת שיפוע הגדול יותר משיפוע של מדרגת מילוי טיפוסית נמוך במעט מהמינימום המותר (1.38 לעומת 1.50).
- ג. בהתאם לתוצאות חישובי היציבות, איור 7 מציג בגוון כתמתם את האזורים במדרונות המטמנה שהם בעלי יציבות מוגבלת (מקדם ביטחון נמוך מ-1.5).



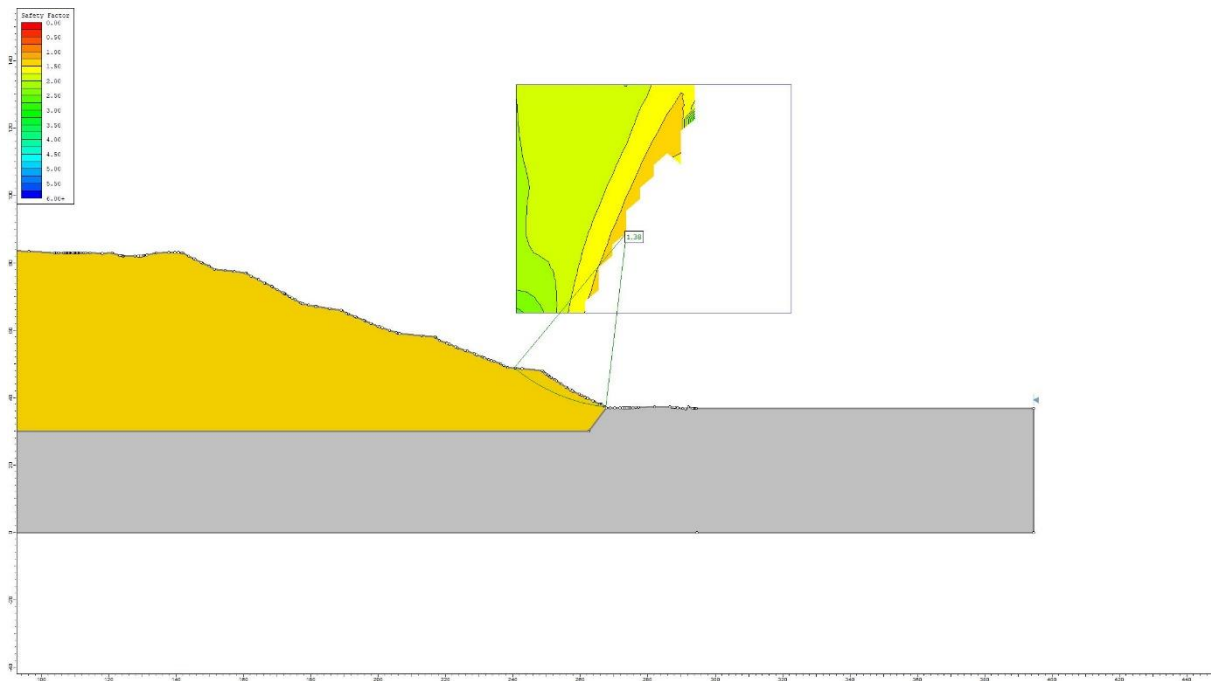
תמונה 3: מבט על המדרון המערבי



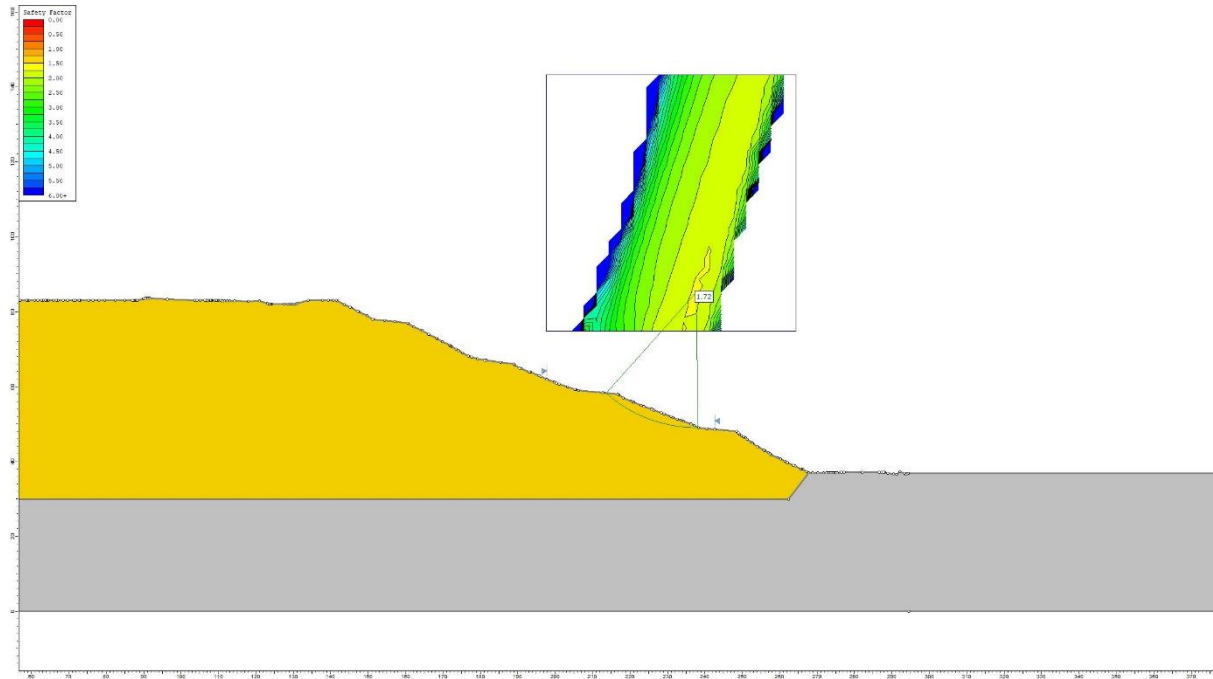
תמונה 4: סימני גלישה רדודה במדרונות



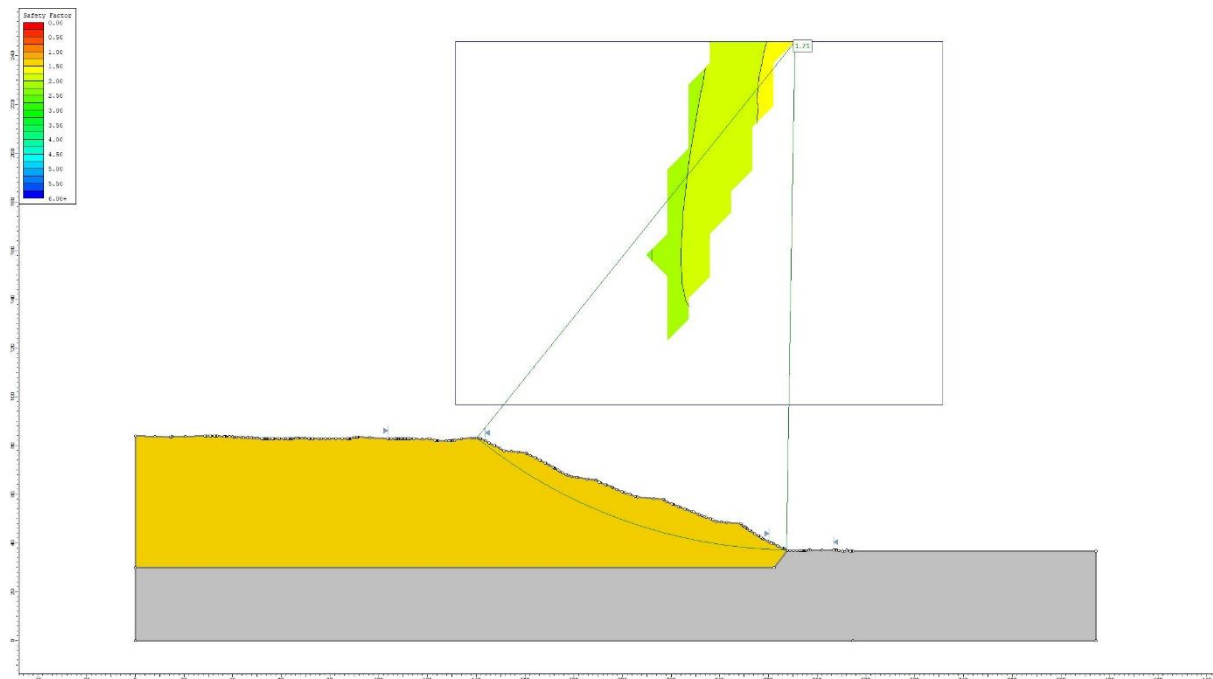
איור 3 – מודל חישובי



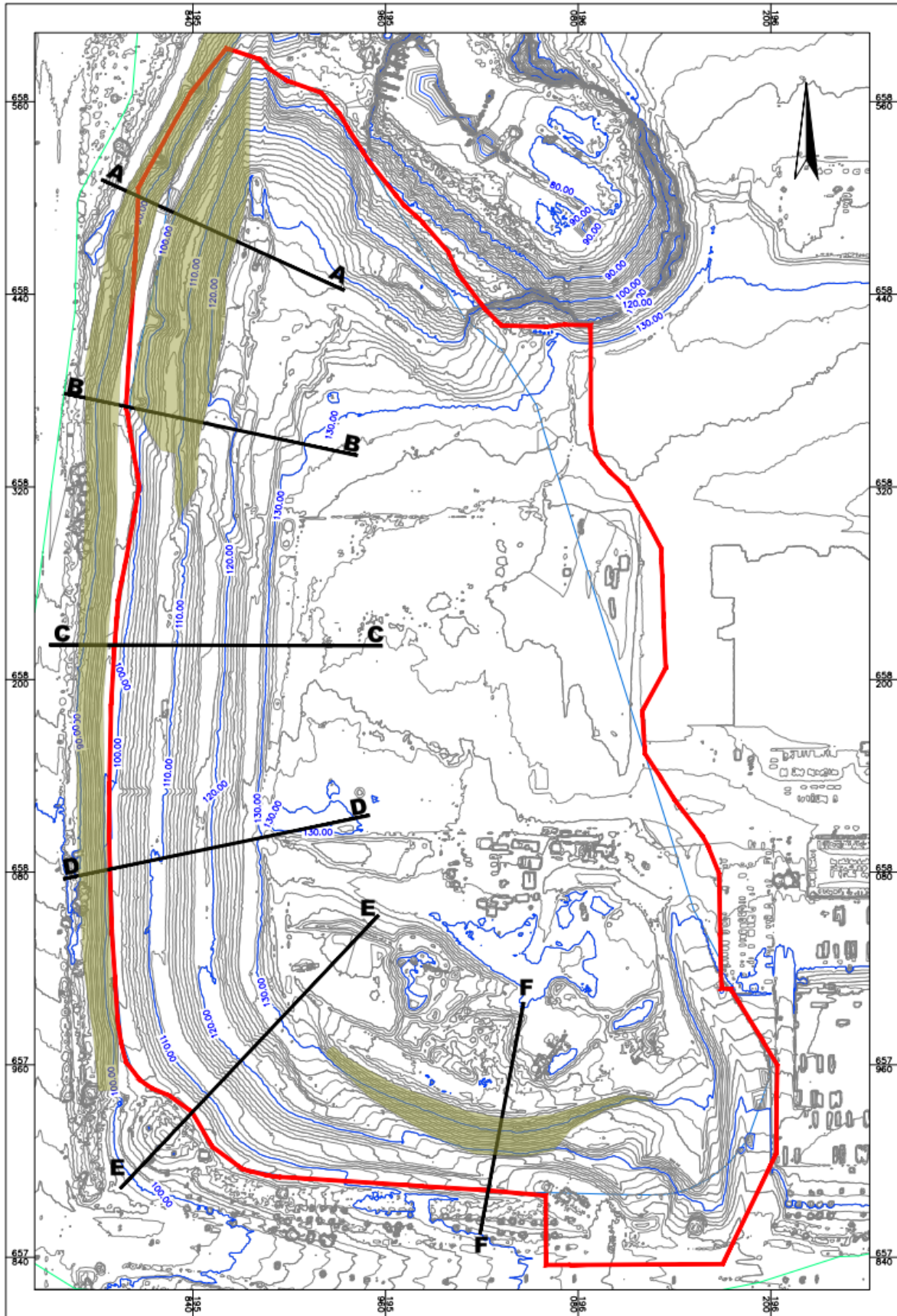
איור 4 – יציבות של מדרגת המילוי התחתונה – מקדם ביטחון 1.38



איור 5 – יציבות של מדרגת מילוי טיפוסי – מקדם ביטחון 1.72



איור 6 – יציבות גלכולית של המדרון – מקדם ביטחון 1.71



איור 7 – סימון אזורים בעלי יציבות מוגבלת

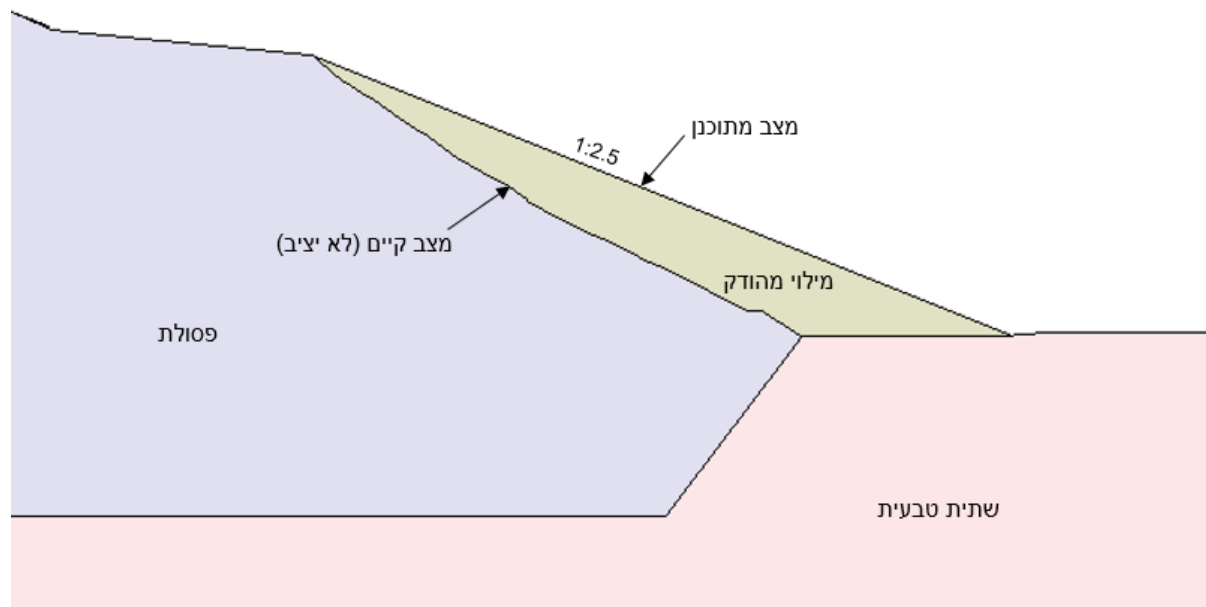
5. סיכום ופתרונות עקרוניים לייצוב המדרון

- א. בוצעה חקירת שתית ברחבי האתר באמצעות קידוחי ניסיון לצורך אפיון גאולוגי של הפסולת. נמצא כי הפסולת באתר מעורבת של חומר אורגני בכמות של כ-25% 10 ביחד עם פסולת בניין הכוללת שבירי בטון, מתכות וכו'. לא נמצאו תשטיפים משמעותיים.
- ב. בהתאם לממצאי החקירה, הוערכו פרמטרי הפסולת לצורך ביצוע חישובי יציבות. חתך C המצוין בדו"ח נבחר כחתך המייצג לחישובי היציבות. החתך כולל מדרגות מילוי בגובה של כ-10 מ' כ"א, בשיפוע ממוצע של 1:2.5, כאשר המדרגה התחתונה תלולה יותר בשיפוע של 1:1.8 (אופקי: אנכי).
- ג. חישובי היציבות הניבו ערכים של מקדמי ביטחון תקינים עבור מישור כשל גלובלי ועבור יציבות של מדרגה טיפוסית. עם זאת, עבור מדרגת המילוי התחתונה נמצא כי מקדם הביטחון נמוך במעט מהערך המינימאלי הנדרש (1.38 לעומת 1.5).
- ד. בהתאם לתוצאות סומנו ע"ג מפת מדידה האזורים בהם רמת היציבות נמוכה מהדרוש עפ"י התקן. כפי שניתן לראות באיור 7 לעיל, קיימים מס' אזורים בעלי יציבות מוגבלת (מקדם בטחון נמוך מהדרוש). להלן סקירה על כל אזור בנפרד:
- במקטע הדרומי (חתך F) קיים מדרון בגובה כ-20 מ' ובשיפוע ממוצע של 1:1.2 (אופקי: אנכי). בוחן המדרון ממוקם כ-20 מ' מהקו האדום.
 - לכל אורך הדופן המערבית קיימת מדרגת מילוי תחתונה בגובה של עד כ-20 מ' ושיפוע ממוצע של כ-1:1.8 (אופקי: אנכי). בוחן המדרגה ממוקמת בקרבת תעלת הניקוז בצד כביש 444. כשל בדרון עשוי לגרום לחסימת תעלת הניקוז.
 - במקטע הצפון-מערבי של המטמנה (חתך A), כל מדרגות המילוי בוצעו בשיפוע תלול מהשיפוע היציב (1:2.5). בשל העיקול במדרון לכיוון המזרחי, בוחן המדרון במקטע זה מתרחקת מתעלת הניקוז לאורך כביש 444, כלומר כשל במדרון זה לא צפוי להשפיע באופן ניכר על הכביש עצמו.
- ה. ייצוב המדרון במקומות הנדרשים יכול להתבצע לפי אחת מהחלופות הבאות:
- חלופה א': מיתון המדרון לשיפוע יציב
- חלופה זו רלוונטית רק לקטעים בהם קיים שטח מספיק בחזית המדרון או בראשו המאפשר מיתונו לשיפוע יציב של 1:2.5 (אופקי: אנכי). איור 8 מציג חתך עקרוני לחלופה זו עבור מיתון לצד המורדי. קיימת כמובן אפשרות למיתון המדרון כלפי הצד המעלי (כלומר, חפירה בפסולת לשיפוע יציב), למשל בחתך F ובמדרגות העליונות בחתך A.
- מיתון המדרון במילוי יבוצע באמצעות קרקע מקומית או מובאת שתהודק בשכבות של עד 20 ס"מ לצפיפות הנדרשת במפרט הכללי. הביצוע תוך חדירה במדרגות אל המדרון הקיים.
- במקרה של מיתון המדרון לצד המעלי, החפירה בפסולת תבוצע לעומק של 1 מ' לפחות מפני הקרקע הסופיים, כאשר הציפוי העליון יבוצע באמצעות מילוי מהודק כמפורט לעיל.
- חלופה ב': תימוך המדרון באמצעות מדרון משוריין
- בקטעים בהם לא ניתן לבצע מיתון מדרון לפי חלופה א', ניתן לשקול את התימוך באמצעות מדרון משוריין. איור 9 מציג את החתך העקרוני עבור חלופה זו. החלופה תכלול בניית מדרון משוריין (בשיפוע חזית קטן מ-70 מעלות). גובה המדרון ייקבע לפי שיפוע מדרון יציב של 1:2.5 שייחל מהקצה העליון של מדרגת המילוי הלא יציבה כמוראה באיור.

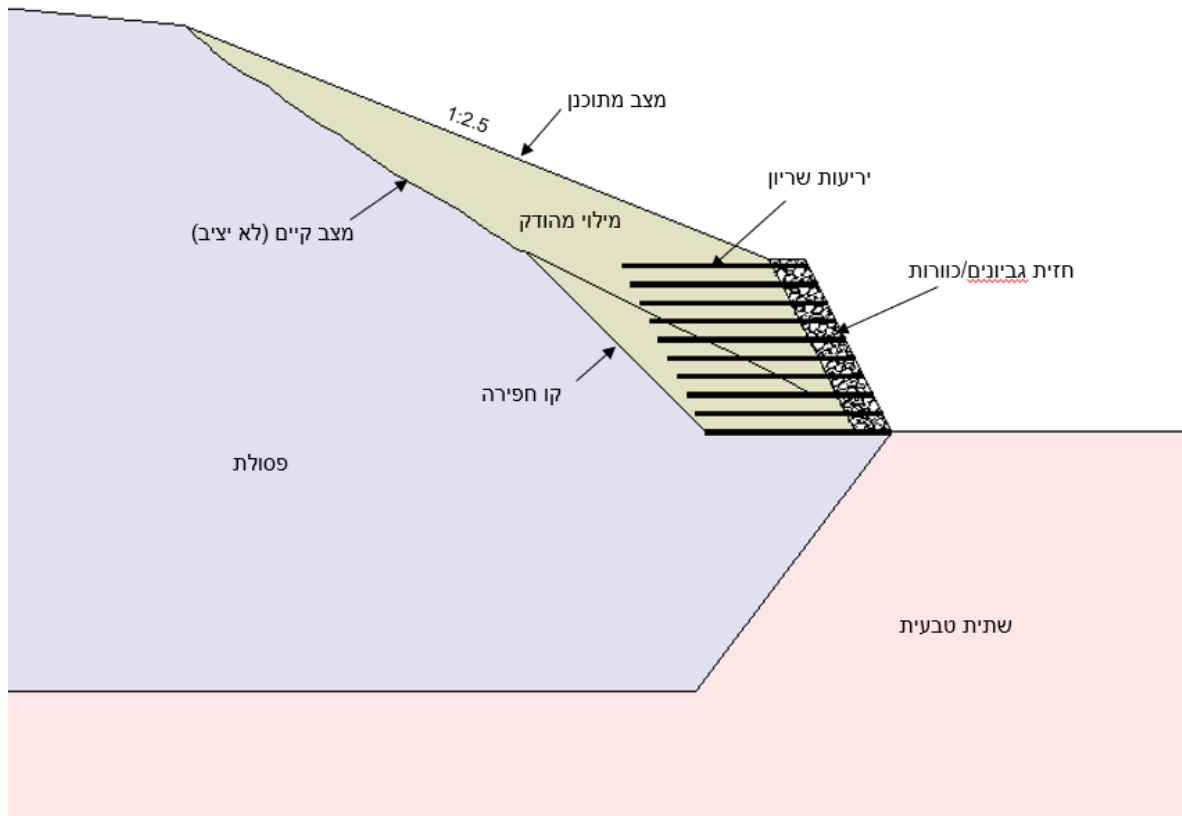
המדרון המשוריין יכלול חזית עמידה באמצעות מזרונני גביונים או כוורות בהן ניתן לשתול צמחייה, כאשר חלקו האחורי של המדרון ישוריין באמצעות יריעות גיאוגריד בפסיעות אנכיות של כ-50-40 ס"מ (ראה דוגמה בתמונה 5 להלן). אורך היריעות ייקבע לפי חישובי יציבות פרטניים אולם ניתן להניח שאורך היריעות יהיה דומה לגובה המדרון.

ניתן לשקול גם שימוש באבני מסלע כאלמנט חזית, אולם במקרה זה השימוש יבוצע באמצעות אבנים קשות מסותתות לצורך מלבנית על מנת ליצור מגע תקין בין אבנים סמוכות. בחלופה זו המילוי בגב המדרון המשוריין (בין יריעות השריון) צריך להיות מילוי גרנולרי ולא קוהזיבי (חרסית).

ו. במהלך הסיור נצפו נזקי אירוזיה של מי נגר עילי. אנו סבורים כי במהלך הזמן העשבייה תתעבה והשורשים יעמיקו באופן שיגן על המדרון בפני נזקים נוספים. עם זאת, אין לשלול אפשרות של נזקים מקומיים במקומות בהם הניקוז יהיה לקוי והזרימות יהיו מרוכזות.



איור 8 – תימוך המדרון ע"י מיתון לשיפוע יציב (במילוי)



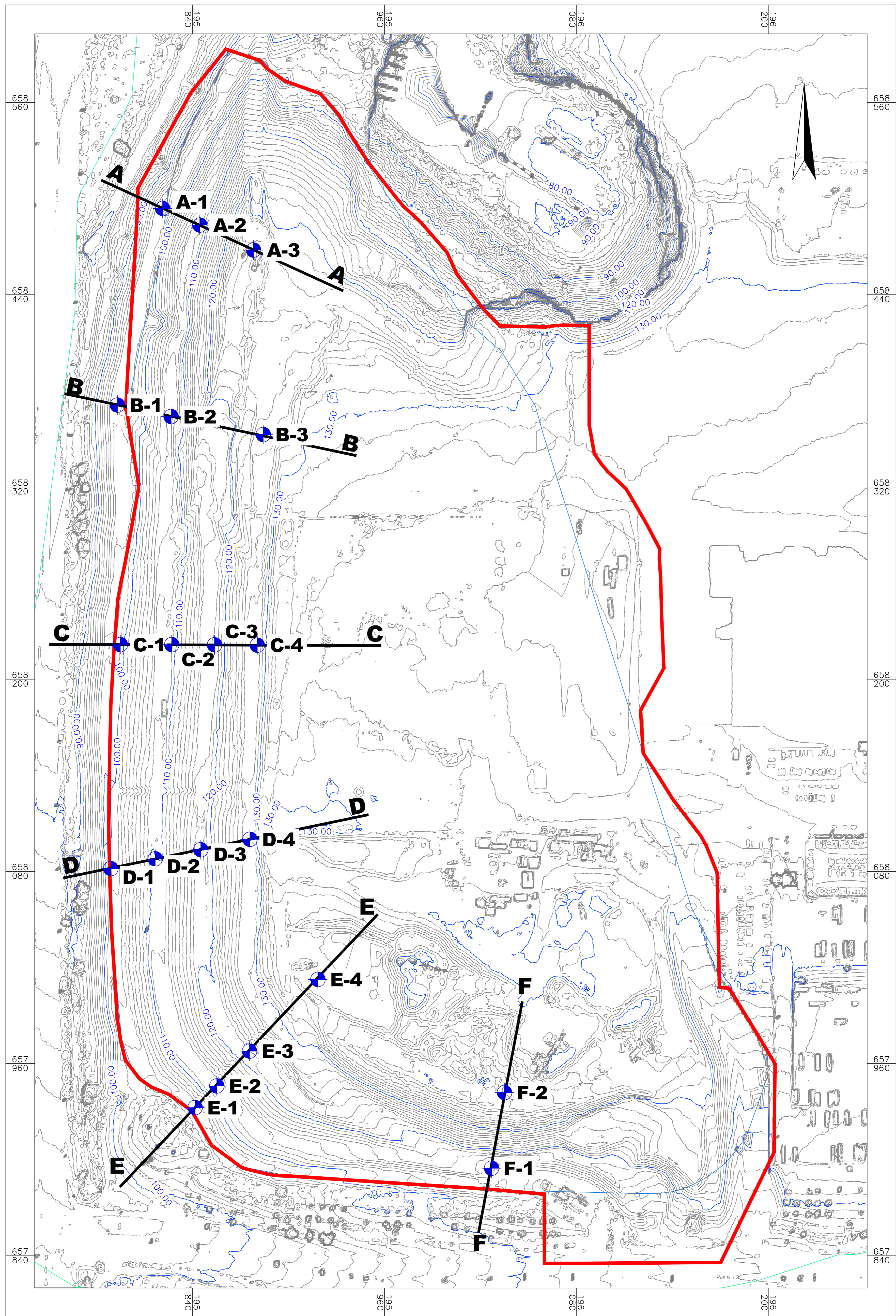
איור 9 – תימוד המדרון באמצעות שריון קרקע



תמונה 5: מדרון משוריין עם חזית כוורות

נספח א'

תוכנית סימון קידוחים



מדרונות הנדסה
02-65087089: 70
office@midronot.co.il
www.midronot.co.il



BH_Location_190613.dwg

קנה מידה: 1:11,000

תאריך: 13/06/2019

מטמנת ברקת

לביצוע

החברה הנכללית שהם



מיקום קידוחי ניסיון מתוכננים

שם הפרויקט: 001

שם המדרון: 0

מטמנת ברקת

לביצוע

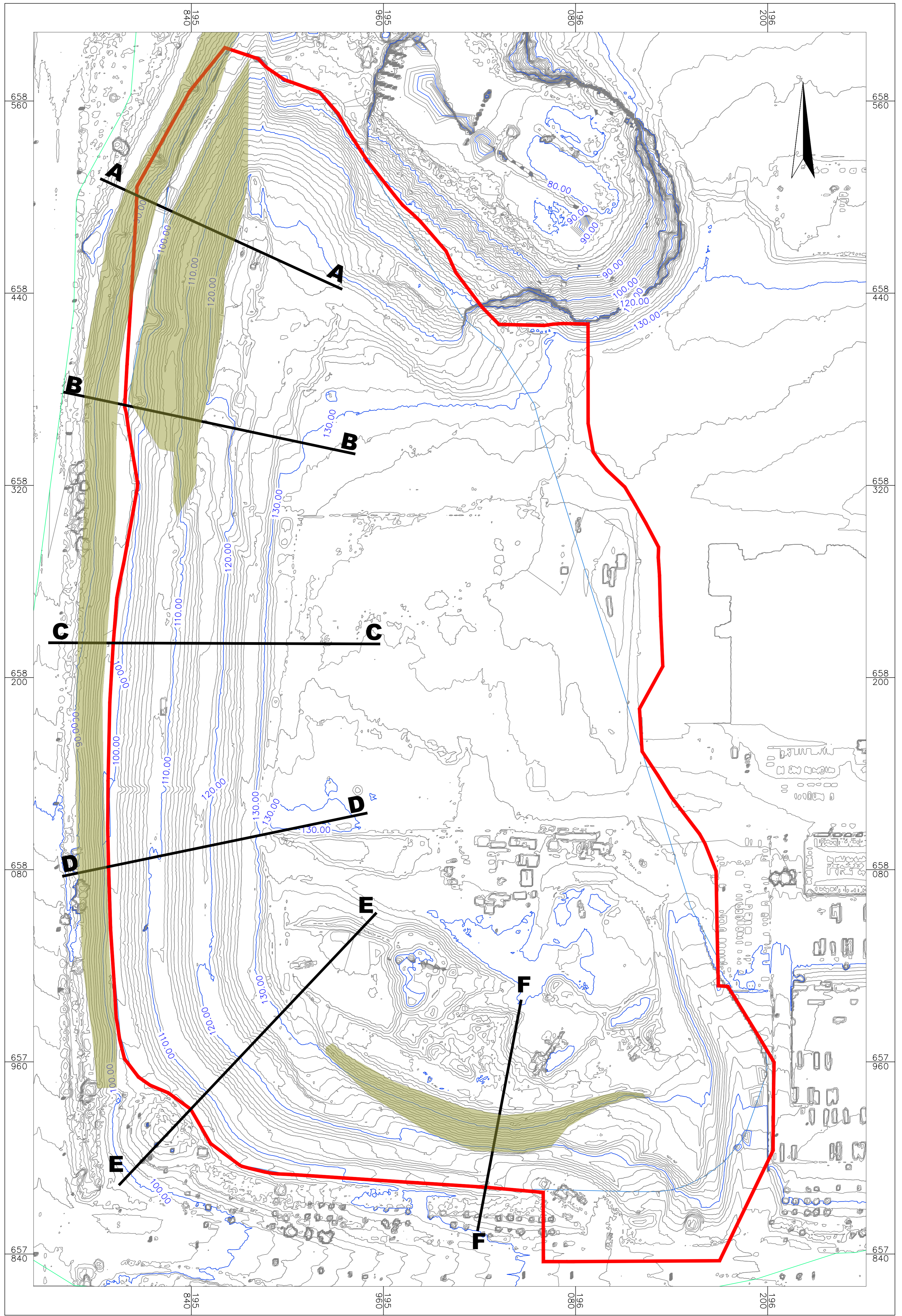
BH	E	N	Elevation	Depth (m)
A-1	195821.42	658493.90	92.87	13.00
A-2	195844.67	658483.54	108.00	25.00
A-3	195878.18	658467.94	123.70	25.00
B-1	195793.20	658371.19	96.22	17.00
B-2	195826.75	658363.98	106.82	25.00
B-3	195884.27	658352.74	124.44	25.00

BH	E	N	Elevation	Depth (m)
C-1	195795.02	658221.61	98.99	19.00
C-2	195827.12	658221.61	108.99	25.00
C-3	195853.84	658221.44	117.43	25.00
C-4	195880.56	658221.27	127.82	25.00
D-1	195789.07	658081.79	100.38	20.00
D-2	195816.84	658087.84	110.00	25.00
D-3	195845.26	658093.54	119.00	25.00
D-4	195875.96	658100.05	128.82	25.00

BH	E	N	Elevation	Depth (m)
E-1	195841.69	657932.57	105.14	25.00
E-2	195855.27	657946.06	111.67	25.00
E-3	195875.69	657967.82	120.96	25.00
E-4	195918.42	658012.59	133.98	25.00
F-1	196026.86	657894.72	115.18	25.00
F-2	196034.96	657941.97	138.00	25.00

מקרא

קידוח ניסיון מתוכנן **A-1**



מדרונות הנדסה
 02-65087089: 70
 office@midronot.co.il
 www.midronot.co.il

החברה הנכללית שהם



Slope_260120.dwg		שם הפרויקט:	
תאריך:	001	נושא הפרויקט:	
מספר:	0	מפת סימון אזורי סינון	
תאריך:	26/01/2020	עור:	
שם המפרט:	מטמנת ברוקת	שיא גרינברג	
שם המפרט:	מטמנת ברוקת	שיא גרינברג	
שם המפרט:	מטמנת ברוקת	יוסי קליין	
שם המפרט:	מטמנת ברוקת	יוסי קליין	
לציבוע	למכרז	לאישור	לעיון

מקרא

אזורים בעלי יציבות מוגבלת



נספח ב'

לוגים קידוחי ניסיון

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658102 Y : 195880	עומק בפועל: 17.3 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' D-4
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							תכולת הרטיבות % ,	כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ' ,	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %					CH_{4} %
									<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה-יבשה, ללא ריח: אבנים עם קרקע חרסיתית חומה.	0.0-1.3
42.3 42.0 45.0	3.8 5.0 6.0	10.9	2	ND	20.6	0.4	0.4		5-10 עד 10-15	פסולת בנין – חומה, לחה, ריח חלש: קרקע חרסיתית עם מעט פסולת בוצית בעומק 1.3 מ', בהתקדמות לעומק – עם אבנים, חתיכות בטון, מעט קרשים, שאריות עצים, ניילונים, מעומק 5.0 מ' כמות פסולת אורגנית גודלט עד 10-15%.	1.3-6.5
38.0	7.0								15-20 עד 30-40	פסולת מעורבת – חומה עד אפורה, לחה, בעלת ריח - קרשים, שאריות עצים, פלסטיק, אבן משולבת, חתיכות ברזל מבטון מזוין. בעומק 7.0 מ' שאריות עצים עד 30-40%.	6.5-7.0
55.0	7.7								15-20 עד 30-40	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח חלש – ניילונים, חתיכות ושאיות עצים עד 30-40% בעומק 7.7 מ'	7.0-8.2
61.5 60.2	8.3 9.0								20-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח בינוני – חתיכות עץ וקרשים, פלסטיק, ניילונים, צינורות סנטטיים, קרקע אפורה כהה, מעט אבנים, חתיכות בלטות, במקומות אבנים גדולות.	8.2-9.8
60.1 61.0	10.0 11.0	120	2	1215	0.2	24.2	18.1		20-25	פסולת מעורבת – אפורה עד אפורה כהה, לחה, בעומק 11.0 מ' לחה-רטובה, ריח בינוני – קרקע אפורה כהה עם חתיכות אבנים, שברי בטון, חתיכות ניילון, פלסטיק, מעט קרשים, במקומות בולדרים	9.8-11.0

עמוד 1 מתוך 1

לוג קידוח מס' D-4
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה		הרכב גז						תכולת הרטיבות % ,	כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %	CH ₄ %				
64.7	12.0								20-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה עד רטובה, ריח בינוני – פלסטיק, קרשים, חתיכות ברזל מבטון מזוין, אבנים, קרקע רטובה אפורה, חתיכות עץ.	11.0-12.0
									5-10	שכבת ניסוי – קרקע אפורה, לחה עם אבנים	12.0-12.5
									10-15	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע מעורבת בניילונים, פלסטיק, קרשים, חתיכות עץ, שבוי בטון ואבן משולבת	12.5-14.2
64.0	15.0	135	10	824	0.1	23.5	14.0		20-25	פסולת מעורבת – אפורה כהה, לחה, ריח ביוגז - ניילונים, שאריות שקים, פלסטיק, קרשים, מעט קרקע אפורה כהה, אבנים. בעומק 17.3 מ' גוש קשה לקדיחה. ניסוי התקדמות לעומק ללא הצלחה. קדיחה נעצרה בעומק 17.3 מ'	14.2-17.3

תאריך: 28.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658221 Y : 195884	עומק בפועל: 5.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' C-4
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							תכולת הרטיבות % ,	כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %					CH_{4} %
									<5	שכבת ניסוי – חומה, לחה – קרקע חרסיתית עם אבנים	0.0- 1.8
44.4 51.0	3.0 4.8								10-15	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, בעלת ריח - קרקע אפורה עם אבנים, שברי בטון, חתיכות פח, פלסטיק, בדים, קרשים, ניילונים, חתיכות עצים. בעומק 5.0 מ' גוש קשה לקדיחה. ניסוי התקדמות לעומק ללא הצלחה. קדיחה נעצרה בעומק 5.0 מ'	1.8- 5.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 28.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658226 Y: 195880	עומק בפועל: 15.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' C-4A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה, ללא ריח – קרקע חרסיתית עם אבנים ושברי בטון.	0.0-1.5
								5-10	פסולת מעורבת – חומה-אפורה, לחה, ריח חלש של ביוגז - קרקע חרסיתית עם מעט פסולת	1.5-2.0
46.3 51.1	4.5 5.0	112	1	584	0.5	24.5	16.4	15-20	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז - קרקע אפורה עם חתיכות פלסטיק, פח, ניילונים, קרשים, חתיכות עצים, שברי אבן משולבת, בטון, קרטונים	2.0-5.0
59.3 65.9	7.7 10.0	127	9	477	0.2	29.1	22.3	30-35	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוגז – ברוב קרשים, חתיכות עצים, קרטונים, פלסטיק, ניילונים, חתיכות קרמיקה, אבנים	5.0-10.0
								30-35	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע מעורבת בחומר בז' לבנבן (סיד), אבנים, שברי בטון, חתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק	10.0-12.5
61.5 61.4	13.0 15.0	114	8	935	0.1	31.9	26.6	30-35	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – חתיכות עץ, ניילונים, פלסטיק, נייר עתונים, אבנים, קרקע. בעומק 15.0 מ' גוש קשה לקדיחה. ניסוי התקדמות לעומק ללא הצלחה. קדיחה נעצרה בעומק 15.0 מ'	12.5-15.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 28.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658356 Y: 195866	עומק בפועל: 20.5 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

**לוג קידוח מס' B-3
מס' סימוכין:**

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'	
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה, ללא ריח – קרקע חרסיתית חולית עם אבנים.	0.0-1.0	
	41.3	2.5						15-20	פסולת מעורבת – חומה-אפורה כהה, לחה, ריח ביוגז - קרקע מעורבת בקרשים, חתיכות עץ, פלסטיק, ניילונים, אבנים, חתיכות ברזל בטון מזוין	1.0-4.0	
	54.0	5.0	22.3	5	8	17.4	2.0	0.9	10-15	פסולת בנין מעורבת בפסולת אורגנית – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז - קרקע עם שברי בטון, אבנים, ברזל של בטון מזוין, שאריות שקים, מעט פלסטיק, קרשים, חתיכות עץ	4.0-6.0
	55.5 55.0 64.1	6.5 7.5 10.0							15-20	פסולת מעורבת – אפורה, לחה בעומק 6.0 מ' רטובה, ריח ביוגז – שברי בטון, חוטי מתכת, שאריות שקים, רצועות בד, קרשים, פלסטיק, ניילונים, בעומק 8.5 מ' חתיכות עץ עד 30%, קלקרים.	6.0-10.5
									5-10	פסולת בנין – אפורה-חומה, לחה, ריח ביוגז – שבבי קרקע עם אבנים, שברי בטון, מעט קרשים וניילונים	10.5-14.5
	71.3 74.1	14.7 15.0	114	11	46	2.1	18.0	6.8	30-40	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – ניילונים, פלסטיק, חוטים, מעט קרשים, מעט קרקע אפורה עם אבנים	14.5-15.5
	73.5	20.5	218	15	9251	0.2	21.9	5.2	20-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע עם אבנים, שברי בטון, מעורבת בניילונים, פלסטיק, קרשים, חתיכות עצים, חתיכות מתכות	15.5-20.5

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 29.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658013 Y: 195916	עומק בפועל: 20.5 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

**לוג קידוח מס' E-4
מס' סימוכין:**

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'	
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
								<5	פסולת בנין – חומה, לחה, ללא ריח – קרקע חולית עם אבנים, פלטות בטון, חוטי מתכת	0.0-1.0	
	49.6	5.0	157	7	3858	2.5	3.7	11.7	30-35	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרשים, חתיכות עץ, אבנים, קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, פלסטיק, מתכת, פח.	1.0-6.0
	66.0 69.8 78.9	8.0 11.0 12.0	96.0	27	490	0.7	10.5	12.2	15-20	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית חרסיתית עם אבנים ושברי בטון מעורבת בקרשים, חתיכות עץ, ניילונים, קרטונים, מתכת, בולדרים	6.0-12.0
									25-30	פסולת מעורבת – אפורה, לחה עד רטובה, ריח ביוגז – קרקע עם אבנים, קרשים, שברי עץ, ניילונים, חתיכות מתכת, חוטים	12.0-14.0
	71.3 74.1 72.3 73.5	14.7 15.0 16.5 20.5	23.2 120	4 3	44 77	0.1 0.1	15.4 18.0	12.0 10.7	5-15	פסולת בנין עם מעט ססולת אורגנית – אפורה בהירה, יבשה-לחה – קרקע חולית עם שברי בטון ואבנים, מעט קרשים, שאריות שקים, ניילונים, חתיכות ברזל. כמות חתיכות עץ, קרשים משתנה בעומקים שונים. קדיחה נעצרה בעקבות החלקת חומר יבש ונפילות בעומק 19.5 מ'	14.0-19.5

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 29.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 657958 Y : 196009	עומק בפועל: 5.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' F-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק ' מ'
	C ⁰	עומק מדידה ' מ'	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה – קרקע חרסיתית עם אבנים ושברי בטון	0.0- 4.0
47.5	5.0	ND	ND	ND	21.1	0.1	ND	5-10	פסולת בנין – אפורה בהירה, יבשה- לחה, ללא ריח - קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, שאריות שקים, חתיכות ברזל. קדיחה נעצרה ב-5.0 מ' בעקבות גלישת חומר יבש מהמקדח ומפולות	1.8- 5.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 29-30.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 657948 Y : 196013	עומק בפועל: 13.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' F-2A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'	
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה – קרקע חרסיתית עם אבנים ושברי בטון.	0.0- 5.0	
	70.7	6.0						5-10	פסולת בנין – חומה, יבשה-לחה, ללא ריח - קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, מעט ניילונים וקרשים	5.0- 6.0	
	68.0	9.0						15-20	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, וחומרי בניה אחרים כמו בלטות, אבן משולבת ועוד; מעורבת בקרשים, חתיכות עץ, ברזל, ניילונים, חבלים	6.0- 9.0	
	90.0 87.0 74.3	10.0 11.0 13.0	120	330	61	0.3	5.0	3.0	15-20	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוגז – קרקע חולית עם חתיכות בטון, אבנים, מעורבת בחתיכות עץ, קרשים, פלסטיק, ניילונים, חוטים. בעומק כ-10 מ' לפי טמפרטורה (90 מע"צ) וריכוז CO (330 ח"מ) מופיע בעירה פנימית. קדיחה נעצרה בעומק 13 מ' בעקבות החלקת חומר יבש מהמקדח ומפולות	9.0- 13.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 30.10.2019

גיאלוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658220 Y: 195858	עומק בפועל: 16.5 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' C-3
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק ' מ'	
	C ⁰	עומק מדידה ' מ'	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה – קרקע חולית חרסיתית עם אבנים ושברי בטון.	0.0-3.0	
	58.2 56.2	4.0 5.0	161	6	4480	0.1	16.9	2.9	20-25	פסולת בנין – אפורה, לחה, ריח ביוג-חתיכות עצים, קרשים, שאריות שקים, פלסטיק, חתיכות ברזל, קרקע חרסיתית חולית, שברי בטון, אבנים חוטים	3.0-9.0
	88.0	10.0	175	360	59	4.5	12.2	0.7	20-25	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוג – חתיכות עצים, קרשים, שאריות שקים, פלסטיק, חתיכות ברזל, קרקע חולית ואבק, שברי בטון, אבנים, חוטים. בעומק כ-10 מ' לפי טמפרטורה (88 מע"צ) וריכוז CO (360 ח"מ) מופיע בעירה פנימית. קדיחה נעצרה בעומק 16.5 מ' בעקבות החלקת חומר יבש מהמקדח ומפלות	9.0-16.5

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 30.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658103 Y : 195847	עומק בפועל: 24.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' D-3
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה, ללא ריח – קרקע חרסיתית עם מעט אבנים.	0.0-4.0
								5-10	פסולת בנין – חומה-אפורה כהה, לחה, ללא ריח ביוגז - קרקע חרסיתית עם מעט קרשים וניילונים	4.0-4.5
44.9 60.2	5.0 9.0	54.8	12	8	7.8	9.4	1.6	10-15 עד 25-30 בעומק	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה יבשה, ריח ביוגז - קרקע חולית עם שברי בטון, אבנים, מעורבת בניילונים, פלסטיק, קרשים, חתיכות עץ, קרטונים, נייר, רצועות בד, חתיכות מתכת	4.5-9.0
61.0 60.2	10.0 14.0	73.2	1	8	0.3	13.8	0.4	25-30	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – חתיכות עץ, ניילונים, ניירות, שברי בטון וחומרי בניה אחרים, קרקע אפורה, שאריות שקים	9.0-14.3
64.2	15.0	50.0	1	7	2.6	13.2	0.7	15-20	פסולת בנין – אפרפרה בהירה, לחה יבשה, ריח ביוגז – קרקע מכילה חומרי בניה קרבנטיי, מעט ניילונים, פלסטיק, קרשים	14.3-15.5
64.0 58.3 56.3 54.2	17.0 20.0 21.0 22.0	54.3	3	3	4.4	10.9	0.6	5-10	פסולת בנין – אפורה עד חומה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית עד חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, מעט ניילונים, חתיכות עצים, קרשים, מתכות	15.5-22.0
		65.2	2	1	8.7	9.5	0.4	15-20	פסולת בנין - אפורה עד חומה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית עד חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, ניילונים, חתיכות עצים, קרשים, מתכות. בעומק 24.0 מ' גוש קשה לקדיחה. קדיחה נעצרה	22.0-24.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 30.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658358 Y : 195831	עומק בפועל: 4.5 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' B-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה , מ'	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – שבבי קרקע חומה חרסיתית מעורבת בפסולת בנין – אבנים, שבבי בטון, טיח, חומר קרבוני	0.0- 2.5
	52.5	4.0						10-15	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ללא ריח - קרקע קרקע חרסיתית עם אבנים, שבבי בטון, שאריות שקים, קרשים, ניילונים, חתיכות עץ, ברזל.	2.5- 4.0
								10-15	פסולת מעורבת – יבשה, חומה בהירה – קרקע חולית טינית עם שבבי בלטות, בטון, חתיכות עצים, קרשים, ניילונים, פלסטיק, שאריות שקים. קדיחה נעצרה בעומק 4.5 מ' בגוש קשה	4.0- 4.5

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 31.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658358 Y : 195831	עומק בפועל: 4.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' B-2A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
									<5	0.0-2.0 שכבת כיסוי – שבבי קרקע חומה חרסיתית מעורבת בפסולת בנין – אבנים, שבבי בטון, טיח, חומר קרבונתי
73.3	4.0	44.3	11	3	13.4	6.35	ND	10-15	2.0-4.0 פסולת מעורבת – חומה בהירה, לחה, מעומק 3.5 מ' יבשה, ללא ריח - קרקע חולית עם אבנים, שבבי בטון, שאריות שקים, ברזלים, חתיכות עצים, קרשים, ניילונים, ברזל, אבני חיפוי קירות, סיד. מעומק 3.5 מ' גוון אפרפר בז'. קדיחה נעצרה בעומק 4.0 מ' בעקבות נפילות והחלקת חומר הנקדח מהמקדח	

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 31.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658338 Y : 195829	עומק בפועל: 25.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' B-2 B
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – פסולת בנין ושבבי קרקע חרסיתית עם מעט אבנים.	0.0-1.9
58.5 71.8 70.9 71.1	3.0 4.5 5.0 7.0	31.1	27	3	15.8	3.7	0.2	5-10	פסולת מעורבת – חומה, לחה, מעומק 4.0 מ' יבשה, ריח חלש – חתיכות עצים, קרשים, פלסטיק, ניילון, ברזלים, שברי בטון	1.9-7.5
60.5 65.3	8.0 10.0	43.9	33	2	15.3	4.2	0.3	25-30	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז - קרשים, חתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק, קרקע חרסיתית עם שברי בטון ואבנים	7.5-10.5
69.9 60.4 63.1	12.0 13.0 16.0	118	9	150	0.4	30.6	22.3	25-30	פסולת מעורבת – אפורה, לחה עד יבשה, ריח ביוגז – קרקע חולית אפורה עם שברי בטון, אבנים, ברזל, חתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק, מתכת, ניירות, בעומק 13 מ' גוש של נייר מפורק	10.5-16.5
								5-10	פסולת בנין – אפורה בהירה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, מעט מאוד ניילונים וניירות	16.5-19.7
59.2	20.0	144	3	26	0.2	39.3	35.2	30-35	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – עתונים (שנה 2006), ניירות, ניילונים, בדים סנטטיים, מתכות, אבנים, קרקע חרסיתית עם קירטון ואבנים	19.7-21.0
54.9	25.0	156	6	16	0.4	36.2	30.7	5-10 עד 35-40	פסולת בנין ופסולת ביתית/משרדים – בז' אפרפרה עד אפורה כהה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית עם חומר קירטוני ואבנים, שברי בטון, בעומק מופיע, הולך וגודל ריכוז (עד כ-40-35%) פסולת אורגנית: נייר, ניילונים, חתיכות עצים, קרשים. בעומק 25.0 מ' פסולת נראה כפסולת ביתית/ פסולת משרדים	21.0-25.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 31.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 657972 Y : 195862	עומק בפועל: 13.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' E-3
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה 'מ ,	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – חומה, לחה – קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, ברזלים, מעט מאוד פלסטיק וניילונים	0.0- 1.5
								<5	פסולת בנין – חומה אפורה, לחה, ללא ריח - קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, מעט מאוד ניילונים וקרשים	1.5- 4.0
38.8 40.1	4.0 5.0	33.6	3	1	19.0	0.3	0.4	5-10	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, מעט קרשים, ניילונים, פלסטיק	4.0- 6.0
45.3 45.5 48.1 48.7	6.0 9.0 10.0 11.0	84.2	1	242	0.2	17.1	4.5	20-25	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם חתיכות בטון, אבנים, מעורבת בחתיכות עץ (אחוז יחסית גבוה), קרשים, בד של שקים, פלסטיק, ניילונים, חוטים, רצועות בד, חבלים, בדים סנטטיים... קדיחה נעצרה בעומק 13 מ' בגוש קשה	6.0- 13.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 31.10.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 657966 Y: 195866	עומק בפועל: 14.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' E-3A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק מ'	
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
									<5	שכבת כיסוי – חומה אפורה, לחה – קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, ברזלים, מעט מאוד פלסטיק וניילונים	0.0-4.0
									5-10	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, מעט קרשים, ניילונים, פלסטיק	4.0-6.0
51.9	14.0	96.2	1	290	0.1	15.9	4.4	20-25	פסולת מעורבת – אפורה בהירה, יבשה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם חתיכות בטון, אבנים, מעורבת בחתיכות עץ (אחוז יחסית גבוה), קרשים, בד של שקים, פלסטיק, ניילונים, חוטים, רצועות בד, חבלים, בדים סנטטיים.. קדיחה נעצרה בעומק 14 מ' בגוש קשה	6.0-14.0	

עמוד 1 מתוך 1

הערה: חתך בקידוח זה דומה לחתך בקידוח E-3.
גיאולוג שדה: יפים שפרן

תאריך: 31.10.2019

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: 657897: X 196037: Y	עומק בפועל: 1.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' F-1
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה 'מ,	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	פסולת בנין – חומה, יבשה – קרקע חולית עם אבנים. קדיחה נעצרה בעומק 1.0 מ' בגוש קשה	0.0- 1.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 5.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 657897 Y: 196037	עומק בפועל: 17.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' F-1 A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק , מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	פסולת בנין – חומה, יבשה-לחה – קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, ברזלים	0.0- 2.0
								10-15	פסולת מעורבת – חומה אפורה, לחה, ללא ריח - קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, שברי בטון, מעורבת בניילונים, חתיכות עצים וקרשים	2.0- 3.5
40.7 45.2	5.0 6.0	15.9	1	1	20.5	0.2	ND	5-10	פסולת בנין – חומה אפורה, לחה – קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, מעט שברי בטון, בלטות, מעט חתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק	3.5- 6.0
								15-20	פסולת מעורבת – אפורה לחה – קרקע חרסיתית חולית עם שברי בטון ואבנים, חתיכות עצים, פלסטיק, קרשים, גושי חומר שחור	6.0- 7.0
41.8	8.0							5-10	פסולת בנין – קרקע חולית חומה, עם אבנים, מעט פלסטיק, ניילונים, נייר	7.0- 9.0
45.3 45.5 48.1	10.0 15.0 17.0	14.3 14.8 11.9	3 ND ND	1 1 1	15.2 20.0 20.1	3.8 1.3 1.2	0.6 ND ND	<5	פסולת בנין? – קרקע חולית חומה עם אבנים, קרקע טבעית? קדיחה נעצרה בעומק 17.0 מ' בגוש קשה	9.0- 17.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 5.11.2019

גיאלוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 657942 Y: 195869	עומק בפועל: 25.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' E-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה עם אבנים	0.0-1.5
	40.8	5.0	15.2	2	1	20.9	0.2	ND	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח חלש – קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, חתיכות עצים, קרשים, פלסטיק, ניילון, בדים, פח	1.5-5.5
								5-10	פסולת בנין – אפורה, לחה, ריח חלש - קרקע חרסיתית עם שברי בטון ואבנים מעט קרשים, חתיכות עצים, ניילונים	5.5-5.9
	45.7 46.2 48.2 48.2 51.5	6.5 8.0 10.0 11.0 12.0	14.6	12	4	13.4	3.5	1.0	פסולת בנין מעורבת בפסולת אורגנית – אפורה, לחה עד יבשה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית ובמקומות חולית אפורה עם שברי בטון, אבנים, ברזל מעורבת בעומקים שונים בפסולת אורגנית בריכוזים מ-10-15% עד 15-20% המיוצגת בחתיכות עצים, ניילונים, פלסטיק, שאריות שקים.	5.9-13.0
	55.1 52.0 59.2	14.5 15.0 16.0	61.0	11	17	4.6	8.2	1.1	פסולת מעורבת – אפורה כהה, לחה, ריח ביוגז - קרקע חולית חרסיתית, עם אבנים, שברי בטון, ברזלים מעורבת חתיכות עצים, קרשים, ניילונים, פלסטיק. ריכוז פסולת אורגנית משתנה מ-15% עד 25%	13.0-17.0
	55.2 57.8 54.9 60.8 53.5 53.1	18.0 19.0 20.0 21.0 23.0 25.0	32.4	6	4	1.4	11.2	0.9	פסולת בנין – חומה עד אפורה, לחה עד יבשה, ריח חלש – קרקע חולית עם אבנים, שברי בטון, ברזלים עם כמות פסולת אורגנית יחסית נמוכה יותר בהשוואה לשכבה קודמת (מונחת) – חתיכות עצים, ניילונים, קרשים, פלסטיק	18.0-25.0
			25.0	6	4	2.0	12.5	0.6		

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 5.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 658372 Y: 195801	עומק בפועל: 12.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' B-1
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %	CH ₄ %			
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה מעט אבנים	0.0-1.0
34.0	29.4	5	1	18.3	2.7	2.5	5-15	פסולת בנין מעורבת בפסולת אורגנית – אפורה, לחה, ריח חלש – קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון, ניילונים, קרשים, חתיכות עצים, פלסטיק	1.0-6.5	
32.5 33.7							5-10	שכבת כיסוי – קרקע קרבונתית בגון בז' עד אפורה עם מעט ניילונים, ניירות, שאריות שקים	6.5-8.0	
45.7 46.2 48.2	194	13	8	2.2	42.0	42.4	30-35	פסולת ביתית – בז' אפרפרה, לחה, ריח ביוגז – ניילונים, ניירות, עתונים (עבור שנה 2007), פלסטיק	8.0-10.0	
52.0	210	11	4	2.1	41.7	41.6	5-10	פסולת בנין – בז' אפרפרה, לחה, ריח ביוגז- קרקע קרבונתית חרסיתית, עם אבנים, מעט ניילונים, שאריות שקים	10.0-12.0	

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 7.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X: 657930 Y: 195849	עומק בפועל: 8.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' E-1
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה מעט אבנים	0.0-1.5
								<5	פסולת בנין – חומה, לחה, – קרקע חרסיתית עם אבנים, מעט שברי בטון	1.5-4.0
36.2 38.7 39.8	5.0 7.0 8.0		1 3	1 1	20.1 15.8	0.2 2.2	ND ND	5-10 עד 10-15	פסולת בנין – קרקע חרסיתית עם אבנים ושברי בטון, מעט ניילונים, חתיכות עצים, פלסטיק, גושי חומר שחרחר, חתיכות ברזל. בעומקים מ-7 מ' כמות פסולת אורגנית הולכת וגדלה עד 10-15% - קרשים ניילונים, פלסטיק	4.0-8.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 7.11.2019

גיאולוג שדה: יפית שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658088 Y : 195826	עומק בפועל: 15.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' D-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חולית חומה עם אבנים	0.0-2.0
	38.7	5.0	3	1	19.8	0.3	0.2	15-25	פסולת מעורבת – אפורה כהה, לחה, ריח ביוגו – ניילונים, פלסטיק, קרשים, ניירות, חתיכות עצים, קרקע חרסיתית עם אבנים, שברי בטון	2.0-6.0
	40.3	10.0	5	1	17.9	1.7	0.5	5-10	פסולת בנין – קרקע חרסיתית חומה, רכה עם אבנים, שברי בטון, מעט קרשים, גושי חומר שחרחר	6.0-10.0
	46.0 42.6	12.0 15.0	2	1	13.5	5.4	0.1	<5	פסולת בנין – חומה, בהירה, ללא ריח – קרקע חולית, יבשה עד לחה, עם אבנים, גושי קרקע אפורה בהירה. קדיחה נעצרה בגוש קשה (בולדר, פלטת בטון) בעומק 15.0 מ'	10.0-15.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 7.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658222 Y : 195828	עומק בפועל: 8.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	---

לוג קידוח מס' C-2
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'	
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH ₄ %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה עם אבנים	0.0- 2.0	
	45.6 44.8 51.5	3.5 5.0 6.0	40.3	1	283	0.2	16.7	1.2	15-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – ניילונים, בדים, קרשים, קרקע אפורה, אבנים, שברי בטון, קרטונים, כבלים, חתיכות מתכת, גושי קרקע חרסיתית, ברזל של בטון מזוין	2.0- 6.5
	51.5 52.3	7.0 8.0	31.0	2	205	0.2	17.1	2.4	10-20	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז - קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, שברי בטון, חתיכות ברזל של בטון מזוין, מעורבת בחתיכות עצים, קרשים, ניילונים, בדים, סיבים סנטטיים. קדיחה נעצרה בעומק 8.0 מ' בגוש קשה	6.5- 8.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 17.11.2019

גיאולוג שדה: יפית שפרן

אתר סילוק פסולת ברקת

שם המזמין: קבלן קידוחים: ירון לביא קידוחים	קואורדינטות: X : 658218 Y : 195829	עומק בפועל: 12.0 מ' סוג מקדח: קוטר 50 ס"מ, סל
---	--	--

לוג קידוח מס' C-2A
מס' סימוכין:

מדידת טמפרטורה	הרכב גז							כמות ערכית חומר אורגני %	תאור שכבות	עומק, מ'
	C ⁰	עומק מדידה מ',	VOC ppm	CO ppm	H ₂ S p.p.m	O ₂ %	CO ₂ %				CH_{4} %
								<5	שכבת כיסוי – קרקע חרסיתית חומה עם אבנים	0.0-1.5
								5-10	פסולת בנין – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם אבנים, שברי בטון מעורבת בניילונים, בדים, קרשים	1.5-2.5
46.1 44.1	4.0 5.0	43.2	4	282	1.0	13.9	1.4	15-25	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חרסיתית חולית עם ניילונים, קרשים, חתיכות עץ, בדים, פלסטיק, חוטם וחתיכות מתכת וברזל של בטון מזוין, שברי בטון. כמות פסולת אורגנית משתנה בעומקים שונים בין 15-25%	2.5-5.0
46.8	6.5							10-15	פסולת מעורבת – אפורה, לחה, ריח ביוגז – קרקע חולית חרסיתית עם שברי בטון, חתיכות ברזל, חתיכות עצים, קרשים, פלסטיק, ניילונים, מתכות	5.0-8.0
61.1 61.3	10.0 12.0	40.3 44.9	ND 13	ND 279	21.0 0.5	0.1 15.8	ND 1.8	5-10	פסולת בנין – אפרפרה בהירה, לחה, ריח ביוגז – קרקע קרבונטית חולית עם אבנים, בולקרים, מעט ניילונים, פלסטיק, חומר מאוד צפוף. קדיחה נעצרה בעומק 12.0 מ' בגושקה לקדיחה (בולדר, פלטת בטון)	8.0-12.0

עמוד 1 מתוך 1

תאריך: 17.11.2019

גיאולוג שדה: יפים שפרן

נספח 5

**בדיקות הרכב ביוגז
דו"ח תוצאות
R-025-0519 .on**

המזמין: אדמה, מדעי הסביבה והגאולוגיה בע"מ

אתר: אתר באס"פ ברקת שוהם

אחראי: איה כהן גולן

מחוז: מרכז

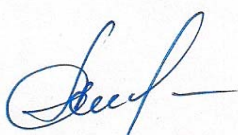
תאור אתר הדגימה: בדיקות סביבתיות וריכוז גזי קרקע באס"פ ברקת שוהם

תאריכי ביצוע הבדיקות: 28/04-01/05/2019

תאריך הדפסת הדו"ח: 10/05/2019

הבדיקות בוצעו ע"י: מיכאל מלניצ'נקו

קוש סרגיי



עורך הדו"ח: אלכסיי סמירנוב

הדו"ח אושר ע"י: **אלכסיי רטנר** מנכ"ל



הנדון: בדיקות סביבתיות וריכוז גזי קרקע באס"פ ברקת שוהם

לפי הזמנתכם, בימים 28/04-01/05/2019 בוצעו בדיקות סביבתיות וגזי קרקע באס"פ ברקת שוהם.

1. תאור שיטות וחומרים לבדיקה (בדיקות גזי קרקע):

1.1. מדידות גזי קרקע בוצעו בעזרת גז אנלייזר GA-Biogas 5000.

CH₄: גלאי IR. תחום המדידה - 0-80% (% נפחי);
CO₂: גלאי IR. תחום המדידה - 0-70% (% נפחי);
O₂: גלאי אלקטרוכימי. תחום המדידה - 0-25% (% נפחי);
H₂S: גלאי אלקטרוכימי. תחום המדידה - 0-500 חל"מ (נפחי);

1.2. מדידות ריכוזי CO בוצעה בעזרת גז אנלייזר Baccarah.

CO: גלאי אלקטרוכימי. תחום המדידה - 0-2,000 חל"מ (נפחי);

1.3. מדידות ריכוזי VOC בוצעה בעזרת PID-MINIRAE (מכויל לאיזובוטילן).

VOC: גלאי Photoionization. תחום המדידה - 0-10,000 חל"מ (נפחי);

1.4. מדידות ריכוזי גזים בוצעו בעומק 20-30 ס"מ לפי רשת נקודות של כ- 50*50 מ'.

1.5. מדידות טמפרטורה בוצעו מפני השטח בעומקים 30 ו- 60 ס"מ.

2. תאור שיטות וחומרים לבדיקה (בדיקות סביבתיות):

נקודה דגימה מס.1: נ.צ. : 196072E/658173N

נקודה דגימה מס.2: נ.צ. : 195987E/658172N

נקודה דגימה מס.3: נ.צ. : 196138E/657995N

נקודה דגימה מס.4: נ.צ. : 195977E/657890N

נקודה דגימה מס.5: נ.צ. : 195809E/657972N

נקודה דגימה מס.6: נ.צ. : 195789E/658173N

2.1. קביעת ריכוזי **כלל מרקפטנים** בוצעה לפי שיטה מס. ISC-118. (דגימה לתוך Midget Bubblers עם תמיסת Mercuric Acetate. שיטת אנליזה - SpectroPhotoMetric. תוצאות חושבו כמתיל מרקפטן.

הערה: סה"כ בוצעה סדרת בדיקה אחת כ-4 שעות דגימה ברצף.

3. כללי:

מעבדת דיגום: חברת מעבדות אקולוגיה פועלת ע"פ מערכת איכות ISO-17025 מוקרת ומאושרת ע"י המשרד להגנת הביבה אך לא מוסמכת לתקן ISO-17025 לביצוע דיגום בעזרת גז אנלייזרים האתרי הפסולת.

תעודות אנליטיות: תעודת אנליזה למרקפטנים של מעבדות אקולוגיה המצורפת לדו"ח אינה תחת הסמכת ISO-17025 (של הרשות להסמכת מעבדות).

מעבדות אנליטיות: מעבדות אקולוגיה פועלת ע"פ מערכת איכות ISO-17025 ולא מוסמכת לביצוע אנליזות למתכות ע"י הרשות להסמכת מעבדות.

הערה כללית: הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית על תוצאות הבדיקות.

ריכוזי גזי קרקע שנמדדו בשטח:

הערות	טמפ'	טמפ'	PID-MINIRAE	Baccarah	GA-Biogas 5000				קואורדינטות, רשת ישראל החדשה		נקודה
	בעומק 60 ס"מ	בעומק 30 ס"מ	ריכוז VOC	ריכוז CO	ריכוז H2S	ריכוז CO2	ריכוז CH4	ריכוז O2	מזרח	צפון	
	°C	°C	ppm	ppm	ppm	% vol	% vol	% vol	Y	X	No.
מדידות בשטח (28/04-01/05/2019).											
קידוחים בפריפריית האתר, רשת כ- 25*25 מ'.											
	26	27	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.6	196091	658337	p1
	31	33	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.5	196070	658322	p2
	26	27	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	20.6	196091	658310	p3
	31	33	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	20.3	196064	658298	p4
	29	31	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	20.7	196065	658274	p5
	26	28	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	20.6	196046	658256	p6
	26	28	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	20.7	196064	658237	p7
	27	29	< 0.1	< 1	< 1	0.3	0.1	20.5	196045	658219	p8
	27	28	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	20.5	196064	658205	p9
	28	29	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	20.3	196045	658188	p10
	28	30	0.1	1	< 1	0.2	0.2	20.4	196065	658171	p11
	28	30	0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.5	196046	658155	p12
	29	30	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	20.5	196065	658140	p13
	28	30	0.2	< 1	< 1	0.2	0.2	20.6	196046	658124	p14
	29	30	< 0.1	< 1	< 1	0.4	0.2	20.3	196078	658120	p15
	28	29	0.4	1	1	1.5	0.1	17.8	196102	658118	p16
	29	29	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	19.6	196125	658110	p17
	28	29	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	19.8	196144	658093	p18

ריכוזי גזי קרקע שנמדדו בשטח:

הערות	טמפ'	טמפ'	PID-MINIRAE	Baccarah	GA-Biogas 5000				קואורדינטות, רשת ישראל החדשה		נקודה
	בעומק 60 ס"מ °C	בעומק 30 ס"מ °C	ריכוז VOC ppm	ריכוז CO ppm	ריכוז H2S ppm	ריכוז CO2 % vol	ריכוז CH4 % vol	ריכוז O2 % vol	מזרח Y	צפון X	
מדידות בשטח (28/04-01/05/2019).											
	28	30	< 0.1	< 1	< 1	0.1	< 0.1	20.3	196156	658071	p19
	29	30	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.3	196159	658048	p20
	28	30	< 0.1	< 1	< 1	0.1	< 0.1	20.1	196163	658024	p21
	29	30	< 0.1	< 1	< 1	0.1	< 0.1	20.3	196173	658000	p22
	28	30	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	19.9	196195	657987	p23
	29	31	0.1	1	< 1	0.4	0.1	20.1	196186	657966	p24
	29	31	< 0.1	1	< 1	0.1	0.2	19.9	196199	657945	p25
	29	31	< 0.1	< 1	< 1	< 0.1	0.2	19.9	196185	657925	p26
	30	31	0.2	< 1	1	0.1	0.1	20.2	196199	657906	p27
	30	31	0.3	1	< 1	0.2	0.1	20.1	196183	657886	p28
	28	31	0.1	1	< 1	0.2	0.1	20.0	196186	657861	p29
	29	31	< 0.1	1	< 1	0.1	0.1	20.1	196163	657869	p30
	29	31	< 0.1	< 1	< 1	0.2	< 0.1	20.1	196142	657853	p31
	30	32	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.2	196118	657865	p32
	30	31	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.2	20.2	196093	657864	p33
	31	31	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.3	196067	657863	p34
	30	32	< 0.1	< 1	2	0.2	0.2	19.9	196044	657870	p35
	30	32	0.4	1	2	0.2	0.3	19.9	196019	657883	p36
	31	31	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.3	195997	657870	p37

ריכוזי גזי קרקע שנמדדו בשטח:

הערות	טמפ'	טמפ'	PID-MINIRAE	Baccarah	GA-Biogas 5000				קואורדינטות, רשת ישראל החדשה		נקודה
	בעומק 60 ס"מ °C	בעומק 30 ס"מ °C	ריכוז VOC ppm	ריכוז CO ppm	ריכוז H2S ppm	ריכוז CO2 % vol	ריכוז CH4 % vol	ריכוז O2 % vol	מזרח Y	צפון X	
מידות בשטח (28/04-01/05/2019).											
	30	32	< 0.1	< 1	2	0.2	0.1	19.8	195979	657885	p38
	31	31	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.3	195956	657874	p39
	30	32	0.2	< 1	3	0.2	0.2	19.8	195939	657895	p40
	31	31	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.3	195921	657878	p41
	30	32	0.5	1	3	0.2	0.1	19.8	195903	657895	p42
	31	31	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.2	195886	657878	p43
	30	32	0.8	1	3	0.2	0.1	19.8	195868	657895	p44
	31	31	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.2	195850	657878	p45
קידוחים באתר, רשת כ- 50*50 מ'.											
	28	29	< 0.1	< 1	1	0.1	0.1	20.0	195851	658582	s1
	28	29	< 0.1	< 1	1	0.2	0.1	19.9	195896	658587	s2
	28	29	0.3	1	1	0.2	0.2	19.8	195846	658537	s3
	28	29	< 0.1	< 1	1	0.2	0.1	19.9	195896	658537	s4
	28	29	< 0.1	< 1	1	0.2	0.1	19.9	195930	658533	s5
	28	29	0.1	< 1	1	0.2	0.2	19.8	195796	658487	s6
	32	34	0.1	3	3	0.1	0.1	19.7	195846	658487	s7
	32	34	0.2	1	3	0.1	0.1	19.5	195896	658487	s8
	30	32	< 0.1	3	3	0.2	0.2	19.5	196010	658409	s9
	29	30	< 0.1	1	< 1	0.3	0.1	19.9	195796	658437	s10

ריכוזי גזי קרקע שנמדדו בשטח:

הערות	טמפ'	טמפ'	PID-MINIRAE	Baccarah	GA-Biogas 5000				קואורדינטות, רשת ישראל החדשה		נקודה
	בעומק 60 ס"מ °C	בעומק 30 ס"מ °C	ריכוז VOC ppm	ריכוז CO ppm	ריכוז H2S ppm	ריכוז CO2 % vol	ריכוז CH4 % vol	ריכוז O2 % vol	מזרח Y	צפון X	
מידות בשטח (28/04-01/05/2019).											
	32	34	0.2	< 1	3	0.2	0.1	19.5	195846	658437	s11
	28	30	< 0.1	2	4	0.2	0.2	19.8	195896	658437	s12
	30	31	< 0.1	3	4	0.2	0.2	19.8	195946	658437	s13
	30	32	< 0.1	2	1	0.2	0.2	19.6	195996	658437	s14
	30	30	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.1	19.9	195796	658387	s15
	31	33	< 0.1	1	4	0.1	0.2	19.6	195846	658387	s16
	30	33	< 0.1	< 1	1	0.2	0.2	20.4	195896	658387	s17
	31	32	0.1	1	1	0.2	0.2	19.9	195946	658387	s18
	29	31	< 0.1	2	3	0.2	0.2	19.8	195996	658387	s19
	29	32	0.2	5	2	0.2	0.2	18.8	196046	658387	s20
	29	30	< 0.1	1	1	0.2	0.1	19.9	195796	658337	s21
	30	33	0.2	2	4	0.1	0.1	19.8	195846	658337	s22
	29	32	< 0.1	2	3	0.2	0.2	19.9	195896	658337	s23
	30	31	< 0.1	3	4	0.2	0.2	19.9	195946	658337	s24
	30	30	0.1	2	4	0.2	0.2	19.9	195996	658337	s25
	30	32	< 0.1	3	2	0.2	0.2	19.4	196046	658337	s26
	30	31	< 0.1	< 1	< 1	0.3	0.1	20.0	195796	658287	s27
	31	33	0.5	3	6	0.1	0.1	19.5	195846	658287	s28
	30	33	0.4	1	4	0.2	< 0.1	19.6	195896	658287	s29

ריכוזי גזי קרקע שנמדדו בשטח:

הערות	טמפ'	טמפ'	PID-MINIRAE	Baccarah	GA-Biogas 5000				קואורדינטות, רשת ישראל החדשה		נקודה
	בעומק 60 ס"מ °C	בעומק 30 ס"מ °C	ריכוז VOC ppm	ריכוז CO ppm	ריכוז H2S ppm	ריכוז CO2 % vol	ריכוז CH4 % vol	ריכוז O2 % vol	מזרח Y	צפון X	
מידות בשטח (28/04-01/05/2019).											
	30	32	< 0.1	< 1	3	0.5	0.3	19.5	195946	658287	s30
	29	32	0.1	3	3	0.2	0.1	20.0	195996	658287	s31
	29	32	0.1	3	2	0.2	0.2	19.6	196046	658287	s32
	30	31	0.2	1	1	0.2	0.2	19.8	195796	658237	s33
	31	33	0.3	< 1	4	0.1	0.1	19.6	195846	658237	s34
	32	33	< 0.1	1	5	0.1	0.2	19.5	195896	658237	s35
	30	33	0.2	< 1	3	4.6	0.3	17.0	195946	658237	s36
	31	33	< 0.1	< 1	2	0.2	0.4	18.4	195996	658237	s37
	30	31	0.1	1	1	0.3	0.1	20.0	195796	658187	s38
	32	33	0.5	< 1	5	0.1	0.1	19.6	195846	658187	s39
	31	33	0.2	14	2	4.2	3.0	17.1	195896	658187	s40
	32	33	0.2	18	3	6.8	7.4	17.0	195946	658187	s41
	31	33	< 0.1	2	2	0.4	0.4	18.8	195996	658187	s42
	30	31	< 0.1	< 1	< 1	0.2	0.2	19.9	195796	658137	s43
	32	33	0.8	< 1	3	0.3	0.1	19.6	195846	658137	s44
	30	34	0.2	29	3	6.2	8.9	16.8	195896	658137	s45
	30	33	0.6	26	4	6.0	8.2	16.5	195946	658137	s46
	31	33	0.2	12	3	1.2	1.8	17.6	195996	658137	s47
	31	32	< 0.1	< 1	2	0.2	0.2	19.9	196096	658086	s48

ריכוזי גזי קרקע שנמדדו בשטח:

הערות	טמפ'	טמפ'	PID-MINIRAE	Baccarah	GA-Biogas 5000				קואורדינטות, רשת ישראל החדשה		נקודה
	בעומק 60 ס"מ °C	בעומק 30 ס"מ °C	ריכוז VOC ppm	ריכוז CO ppm	ריכוז H2S ppm	ריכוז CO2 % vol	ריכוז CH4 % vol	ריכוז O2 % vol	מזרח Y	צפון X	
מידות בשטח (28/04-01/05/2019).											
	30	31	0.2	< 1	< 1	0.2	0.1	20.0	195796	658087	s49
	30	32	0.1	3	4	0.3	0.1	19.9	195846	658087	s50
	29	32	< 0.1	1	1	0.1	0.1	19.8	195896	658087	s51
	30	31	0.4	1	3	0.3	0.3	19.8	195946	658087	s52
	30	33	< 0.1	< 1	4	0.1	0.1	20.0	195996	658087	s53
	30	33	< 0.1	< 1	2	0.2	0.2	20.0	196089	658092	s54
	30	31	0.1	< 1	1	0.1	0.2	20.0	195796	658037	s55
	31	32	0.2	< 1	1	0.1	0.1	19.9	195846	658037	s56
	32	33	1.1	4	1	2.1	0.1	17.4	195896	658037	s57
	32	34	0.1	1	3	0.2	0.1	19.6	195946	658037	s58
	30	32	< 0.1	1	4	0.1	0.1	20.0	195996	658037	s59
	30	32	< 0.1	< 1	2	0.1	0.1	19.8	196046	658037	s60
	30	32	< 0.1	1	2	0.1	0.1	19.8	196096	658037	s61
	30	32	0.2	1	< 1	0.2	0.2	19.9	195796	657987	s62
	31	32	0.4	1	1	0.3	0.1	19.7	195846	657987	s63
	32	33	0.4	1	< 1	0.3	0.1	19.9	195896	657987	s64
	32	32	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.0	195946	657987	s65
	32	33	< 0.1	1	1	0.2	0.1	19.9	195996	657987	s66
	31	33	0.4	1	1	0.1	0.2	20.0	196046	657987	s67

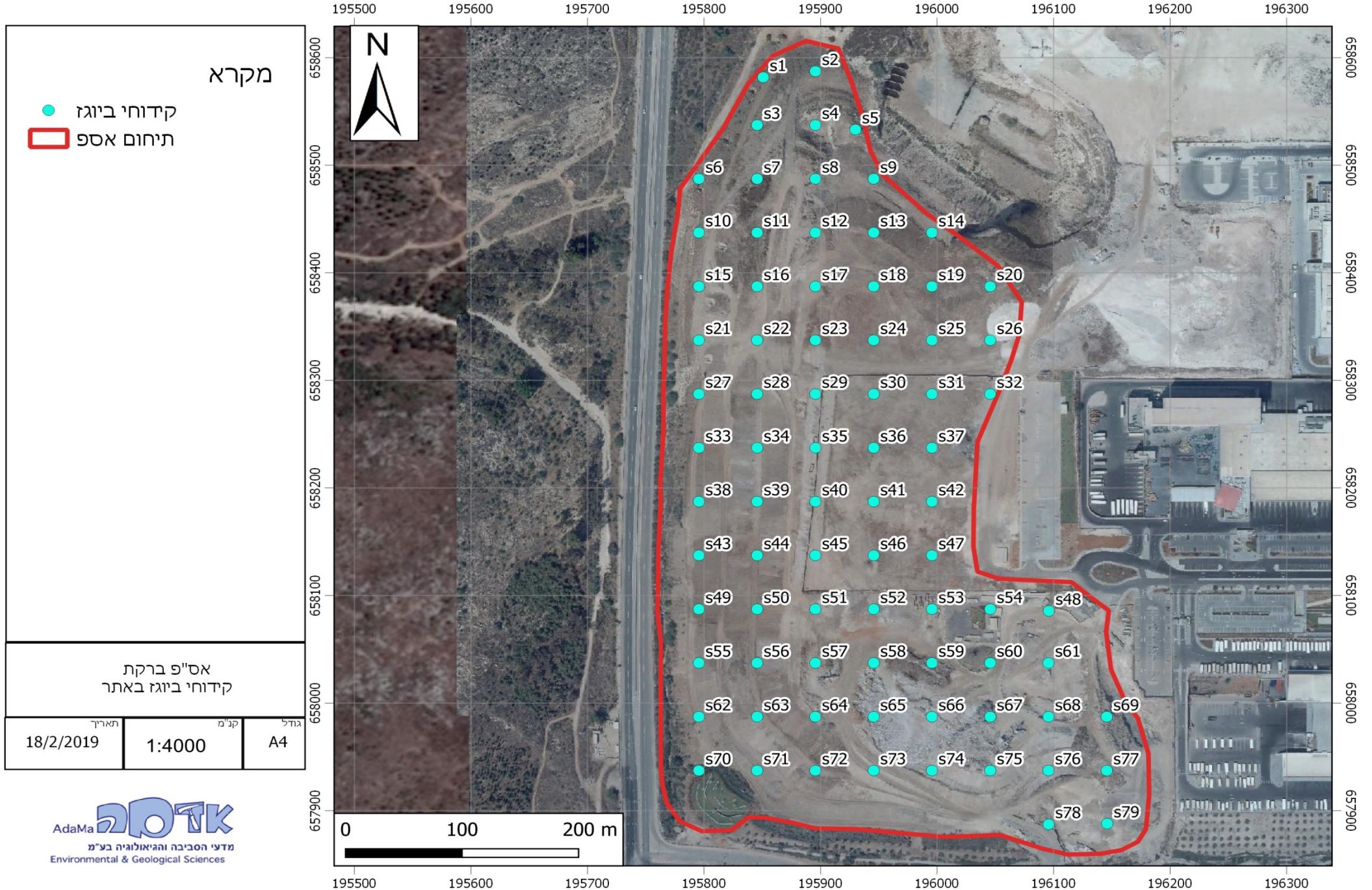
ריכוזי גזי קרקע שנמדדו בשטח:

הערות	טמפ'	טמפ'	PID-MINIRAE	Baccarah	GA-Biogas 5000				קואורדינטות, רשת ישראל החדשה		נקודה
	בעומק 60 ס"מ	בעומק 30 ס"מ	ריכוז VOC	ריכוז CO	ריכוז H2S	ריכוז CO2	ריכוז CH4	ריכוז O2	מזרח	צפון	
	°C	°C	ppm	ppm	ppm	% vol	% vol	% vol	Y	X	No.
מידות בשטח (28/04-01/05/2019).											
	31	33	0.2	1	2	0.3	0.3	20.0	196096	657987	s68
	31	33	0.4	1	3	0.1	0.2	19.9	196146	657987	s69
	31	32	0.1	< 1	< 1	0.2	0.2	20.0	195793	657949	s70
	30	32	0.1	< 1	< 1	0.2	0.2	19.9	195846	657937	s71
	30	32	< 0.1	< 1	1	0.1	0.2	20.0	195896	657937	s72
	31	32	0.8	1	1	0.3	0.1	19.8	195946	657937	s73
	31	32	< 0.1	< 1	< 1	0.1	0.1	20.0	195996	657937	s74
	32	33	0.2	< 1	< 1	0.2	0.1	20.1	196046	657937	s75
	31	33	0.3	< 1	< 1	0.2	0.2	19.9	196096	657937	s76
	30	32	0.8	1	3	0.5	0.2	19.8	196146	657937	s77
	31	33	< 0.1	< 1	1	0.1	0.2	19.9	196096	657887	s78
	30	32	0.2	2	4	0.5	0.2	19.9	196146	657888	s79
נקודות נוספות											
	29	29	0.8	30	< 1	0.3	0.1	19.8	195976	658129	
	29	29	1.4	28	1	1.5	0.4	19.8	195950	658107	
	29	29	8.4	16	< 1	19.2	13.9	5.7	195900	658106	
	29	29	1.4	23	< 1	0.5	0.2	18.9	195906	658157	
	29	29	1.2	8	1	7.4	1.6	13.4	195976	658129	

טבלת תוצאות.

הערות לתקן סביבתי	תקן סביבתי, ערכי סביבה mcg/m3	הערות	ריכוז באוויר הנדגם mcg/m3	תכולה בדוגמה mcg/sample	תוצאה אנליטית mcg/ml	תוצאה אנליטית mcg/sample	נפח הדוגמה ml	מזהם שנבדק	דוגמה No.	נפח אוויר הנדגם L	ספיקת דגימה התחלה/סוף/ ממוצע ml/min	זמן הדגימה min	זמן הדגימה HH:mm
30/04/2019. (דיגום 4 שעות).													
נקודת דגימה מס. 1													
		< LOD	27.7	4.60	0.5	-----	9.2	Mercaptanes	19-V-1192	165.8	684.3 685.7 685.0	242	08:25-12:27
נקודת דגימה מס. 2													
		< LOD	28.2	4.60	0.5	-----	9.2	Mercaptanes	19-V-1193	163.4	680.5 681.1 680.8	240	08:28-12:28
נקודת דגימה מס. 3													
		< LOD	28.5	4.50	0.5	-----	9.0	Mercaptanes	19-V-1194	157.9	644.1 645.2 644.7	245	08:36-12:41
נקודת דגימה מס. 4													
		< LOD	39.3	4.50	0.5	-----	9.0	Mercaptanes	19-V-1195	114.4	462.8 463.7 463.3	247	08:48-12:55
נקודת דגימה מס. 5													
		< LOD	27.7	4.60	0.5	-----	9.2	Mercaptanes	19-V-1196	166.3	681.1 682.4 681.8	244	08:54-12:58
נקודת דגימה מס. 6													
		< LOD	34.4	4.60	0.5	-----	9.2	Mercaptanes	19-V-1197	133.9	554.9 556.2 555.6	241	09:00-13:01

הערות: 1. "LOD" - נמוך מסף הרגישות של האנליזה.



195700 195800 195900 196000 196100 196200

מקרא

- קידוחי ביוגז
- תיחום פריפריה

אס"פ ברקת קידוחי ביוגז בפריפריה של האתר		
תאריך	קני"מ	גודל
18/2/2019	1:3000	A4



658300
658200
658100
658000
657900
657800

658300
658200
658100
658000
657900
657800

195700 195800 195900 196000 196100 196200

תאריך הדפסה: 06/05/2019

פרטי לקוח:

אלכסיי רטנר

מעבדות אקולוגיה א.פ. בע"מ

רחוב הפרת 2 יבנה ת.ד. 13337

טל: 08-9322115

פקס: 08-9322116

דיווח תוצאות בדיקה מס' 19-0385/05

תאריך ביצוע: 06/05/2019

תאריך קבלה: 30/04/2019

מס' הזמנה: פנימי

תנאי שינוע וקבלה: קרור

איחסון במעבדה: מקרר

סוג הדיגום: ארובות

תאריך דיגום: 30/04/2019

נדגם ע"י: הלקוח

תאור הדוגמא: תמיסה

תוצאות הבדיקה:

יחידות	תוצאת אנליזה (בדיקה)	הסמכה ISO/IEC 17025	שיטת האנליזה	פרמטר הנבדק	קידוד דוגמא לפי יומן ניהול	קידוד דוגמא פנימי
µg/ml	<0.5	+	b.o. MASA 118/ In House (SPh)	Mercaptanes	Blank	19-R-2011
µg/ml	<0.5	+	b.o. MASA 118/ In House (SPh)	Mercaptanes	19-V-1192	19-R-2012
µg/ml	<0.5	+	b.o. MASA 118/ In House (SPh)	Mercaptanes	19-V-1193	19-R-2013
µg/ml	<0.5	+	b.o. MASA 118/ In House (SPh)	Mercaptanes	19-V-1194	19-R-2014
µg/ml	<0.5	+	b.o. MASA 118/ In House (SPh)	Mercaptanes	19-V-1195	19-R-2015
µg/ml	<0.5	+	b.o. MASA 118/ In House (SPh)	Mercaptanes	19-V-1196	19-R-2016
µg/ml	<0.5	+	b.o. MASA 118/ In House (SPh)	Mercaptanes	19-V-1197	19-R-2017

הערות בדיקה:

1. (+) = האנליזה הינה תחת הסמכה ISO/IEC 17025

2. (-) = האנליזה אינה תחת הסמכה ISO/IEC 17025

3. ערך הבלאנק האצווה לא נלקח בחישוב.

4. מצב הדוגמא בהגעה: תקין

הערות אבטחת איכות, הסמכות/הכרות:

1. המעבדה פועלת ע"פ מערכת איכות ISO/IEC 17025 בהתאם לנהלי עבודה מסודרים.

2. הרשות הלאומית להסמכת מעבדות אינה אחראית על תוצאות הבדיקה.

3. נתוני LOQ, LOD ואי וודאות נמצאים בטבלה של מחירון, סקר חוזה מעבדה אנליטית (T-158).



חתימה:

נבדק או בוצע ע"י: ויקה קרצ'נצבה

חתימה:

אושר ע"י: סמירנוב ילנה



סוף דוח

יש להתייחס לנתונים המופיעים במסמך זה במלואם ואין להעתיק או לצטט, את כולם או חלקם, למסמכים אחרים.

הנתונים המפורטים משקפים במדויק את התוצאות של הדוגמה שנמסרה לבדיקה, כפי שהתקבלו במעבדה. אין לעשות שימוש בשמה של

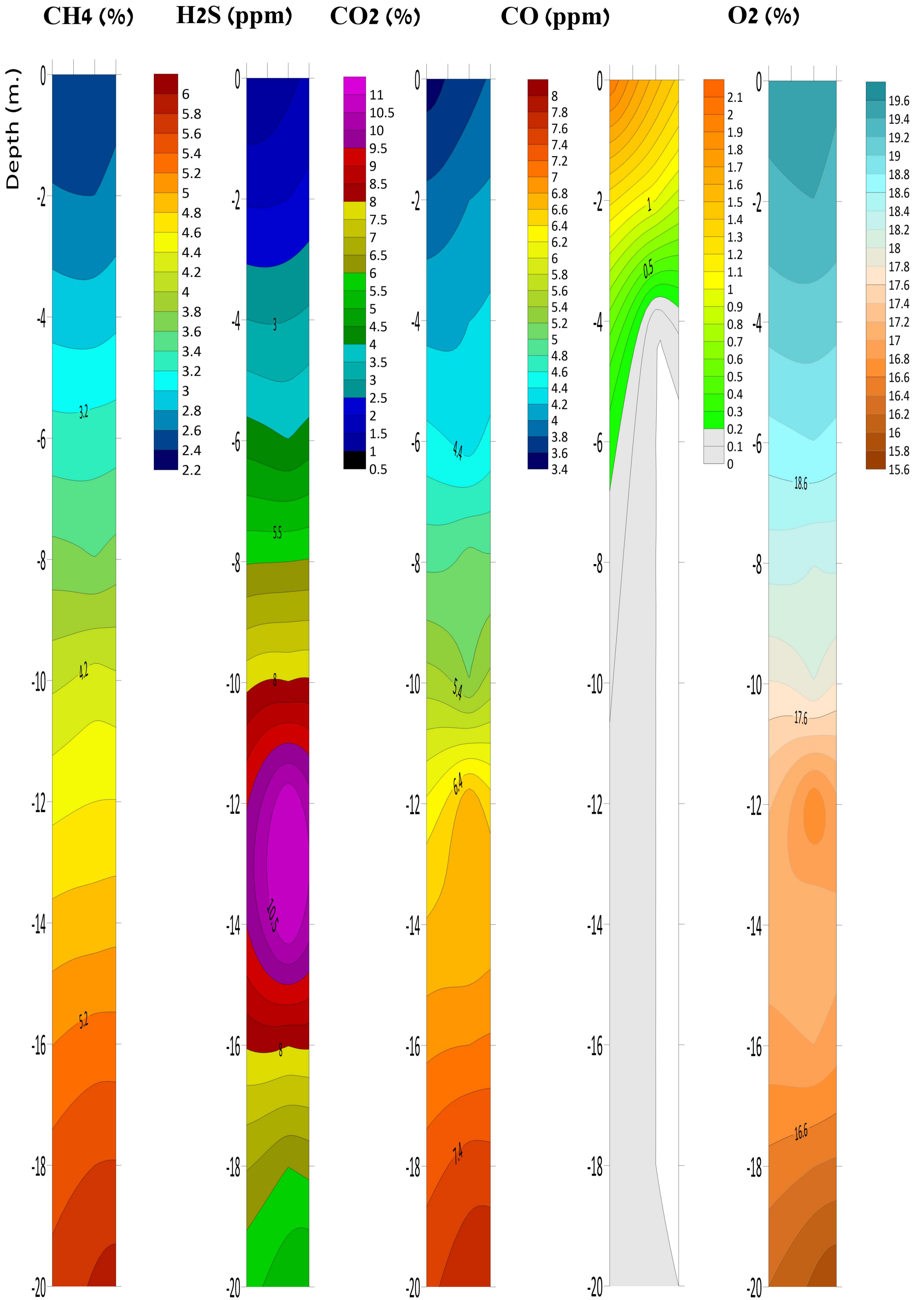
מעבדות אקולוגיה א.פ. בע"מ או במונטיין שלה, בהקשר לנתונים או ממצאים המצוינים במסמך זה אלא ובכפוף לאישורה המוקדם בכתב.

*** END OF THE REPORT ***

נספח 6

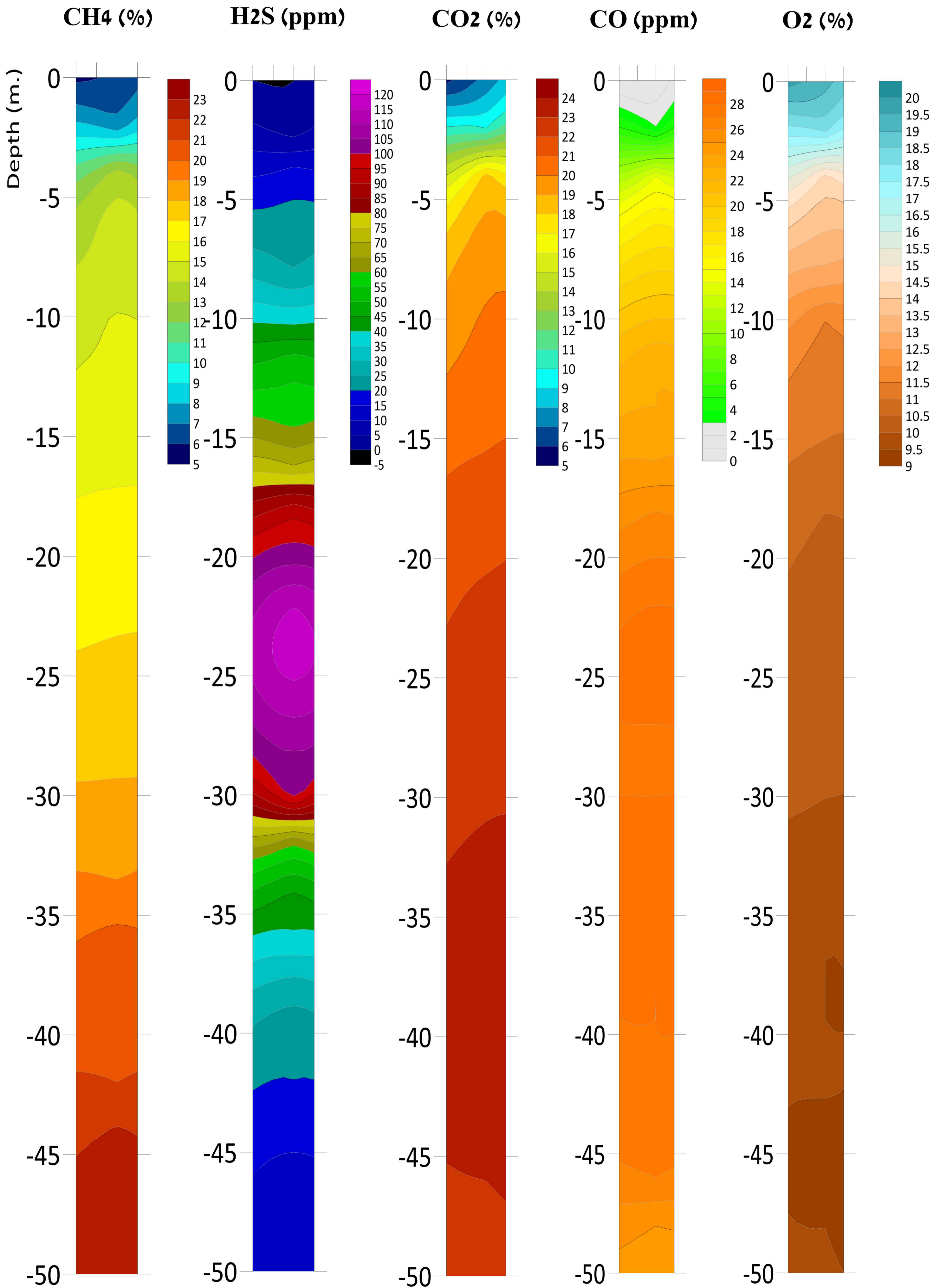
Southern Well

Total Depth 22.5 m. No Wastewater.



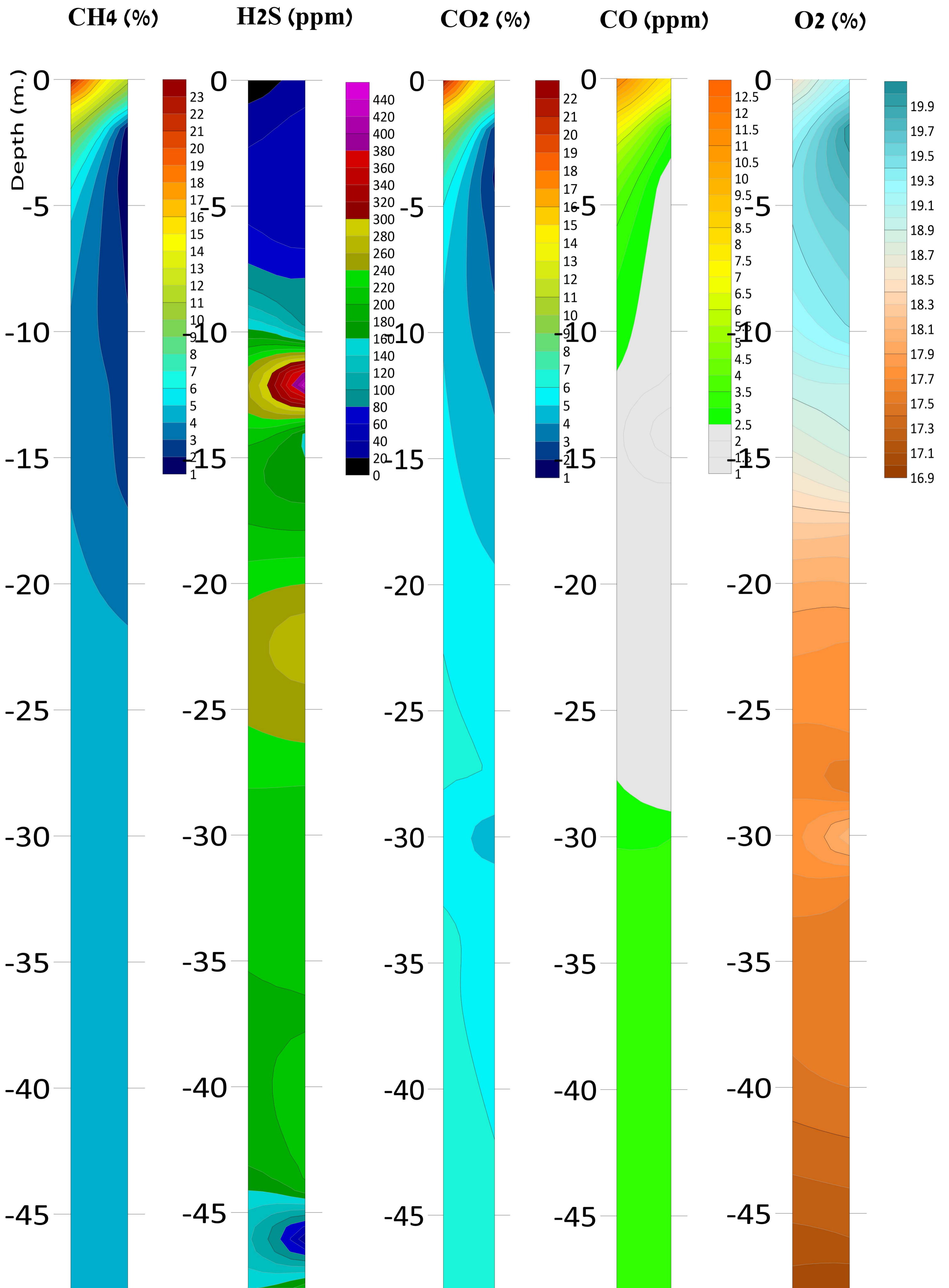
Central Well

Total Depth 51.8 m. No Wastewater.

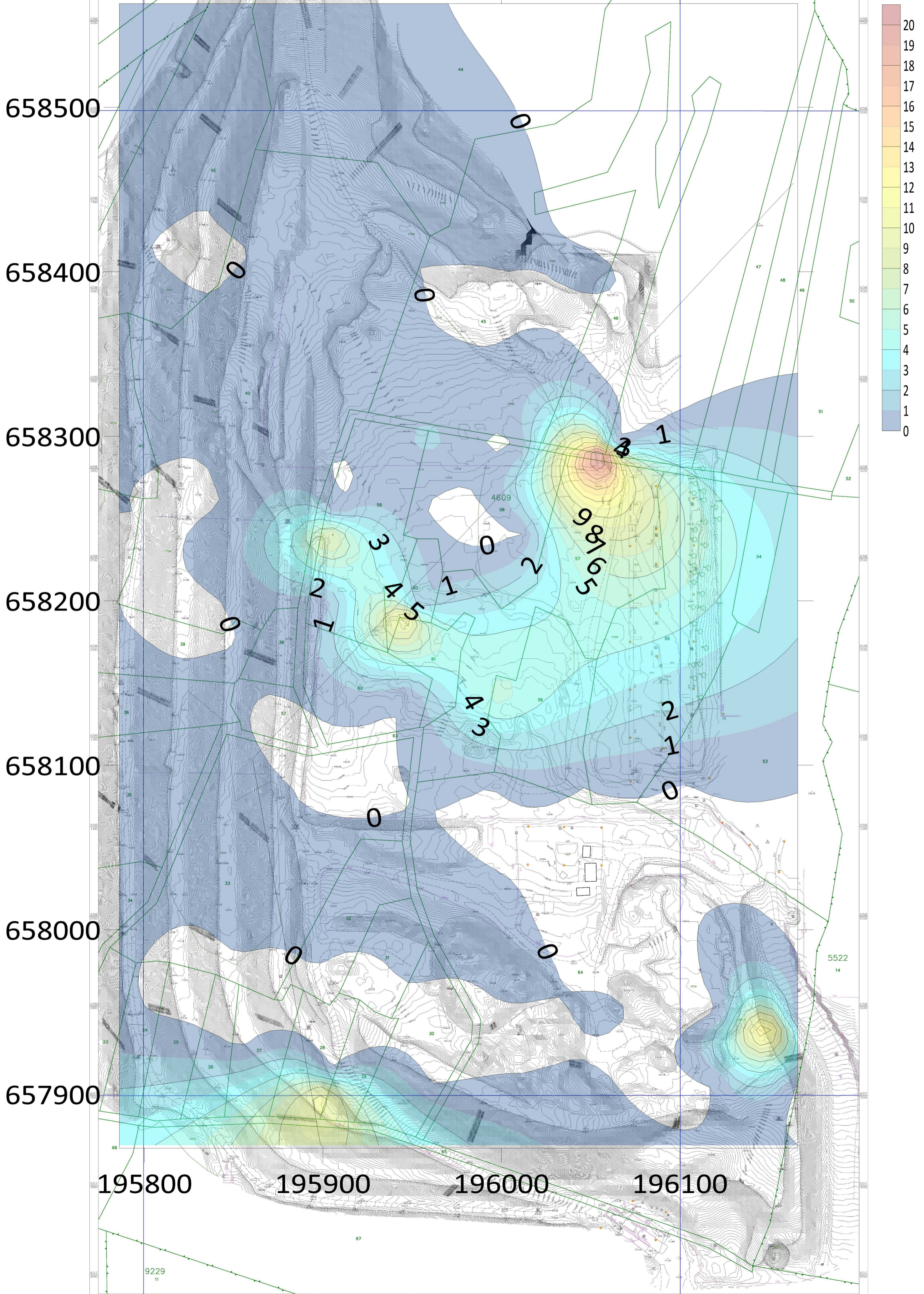


Northern Well

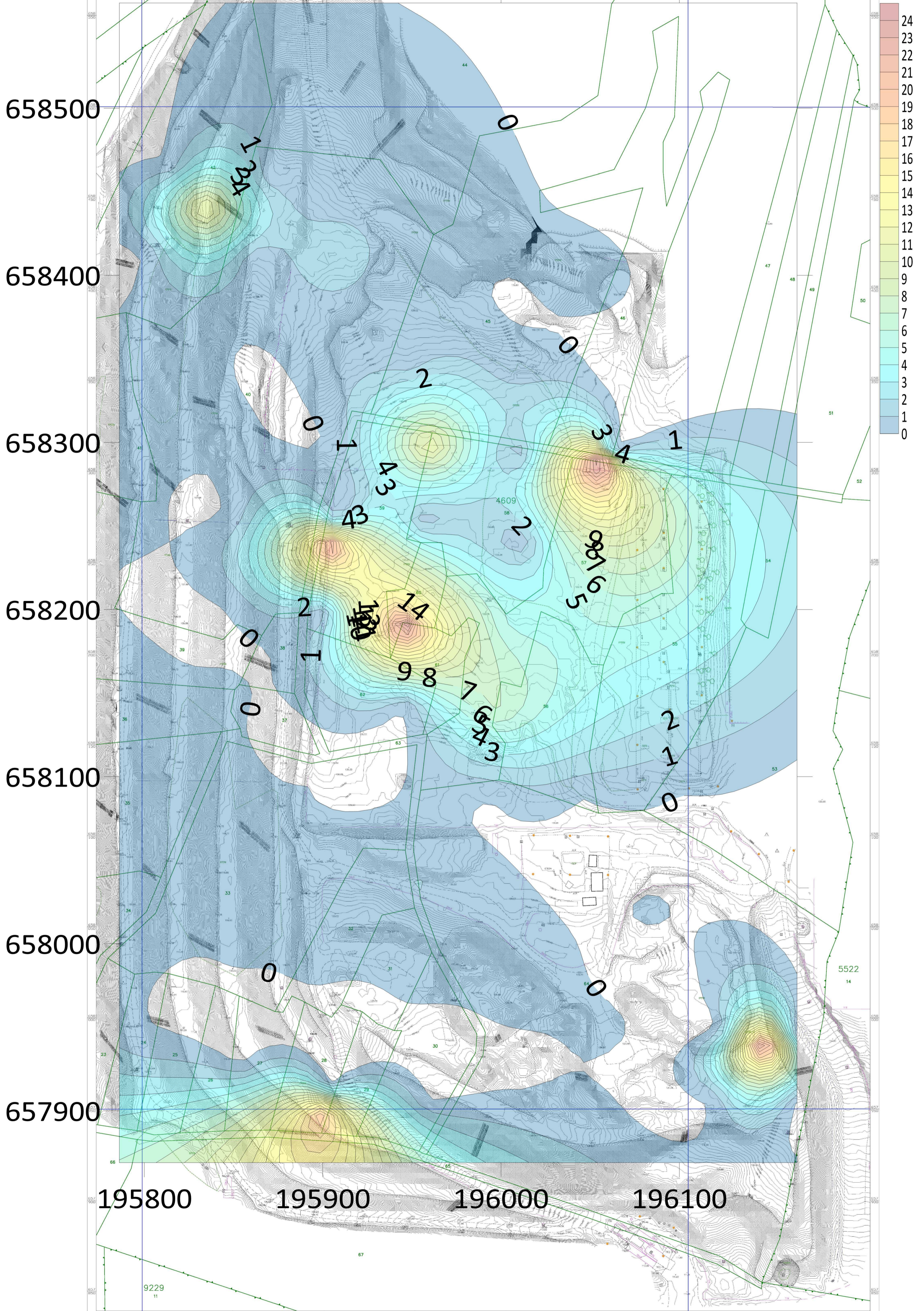
Total Depth 49.5 m. No Wastewater.



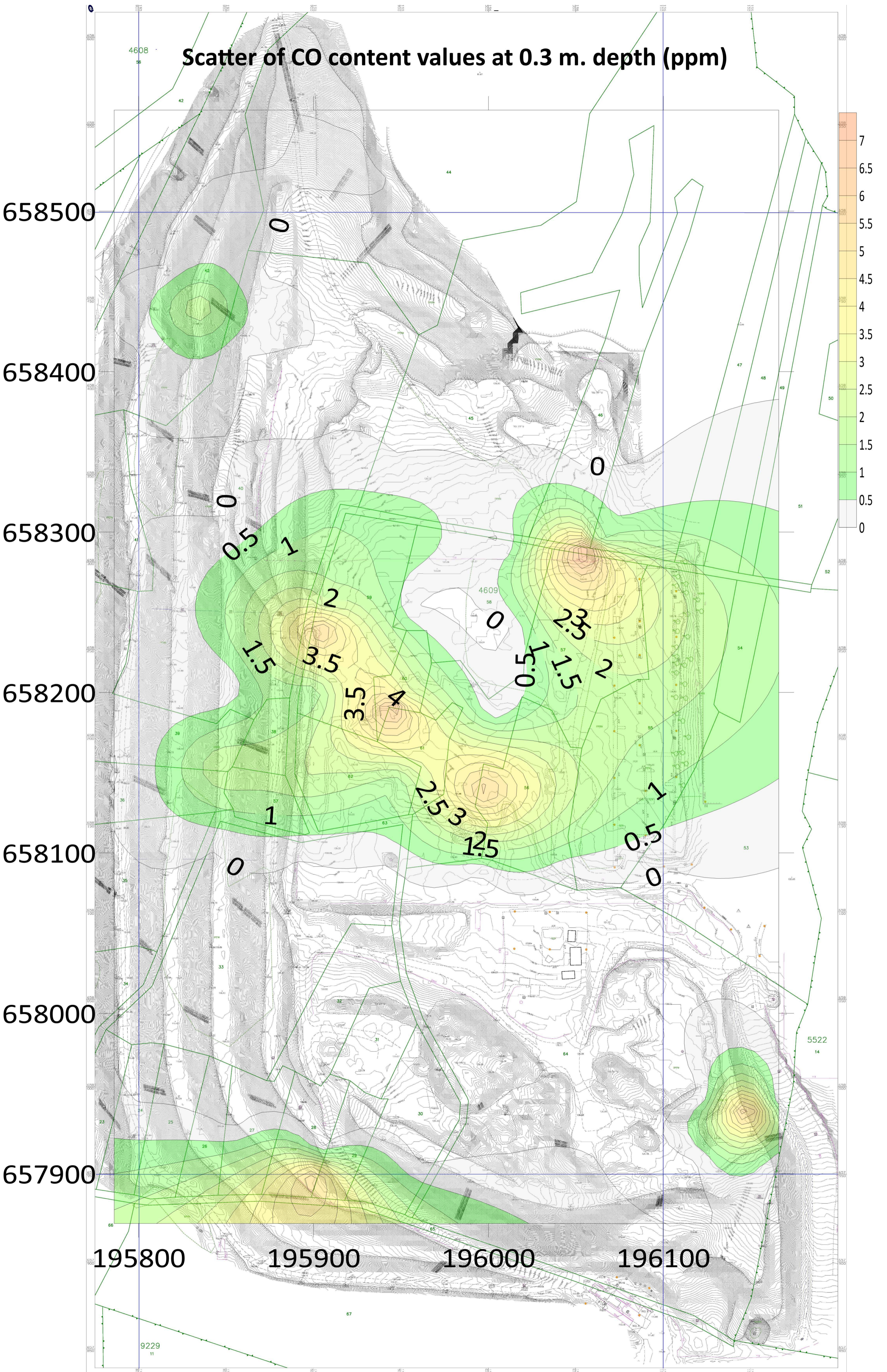
Scatter of CH4 content values at 0.3 m. depth (%)



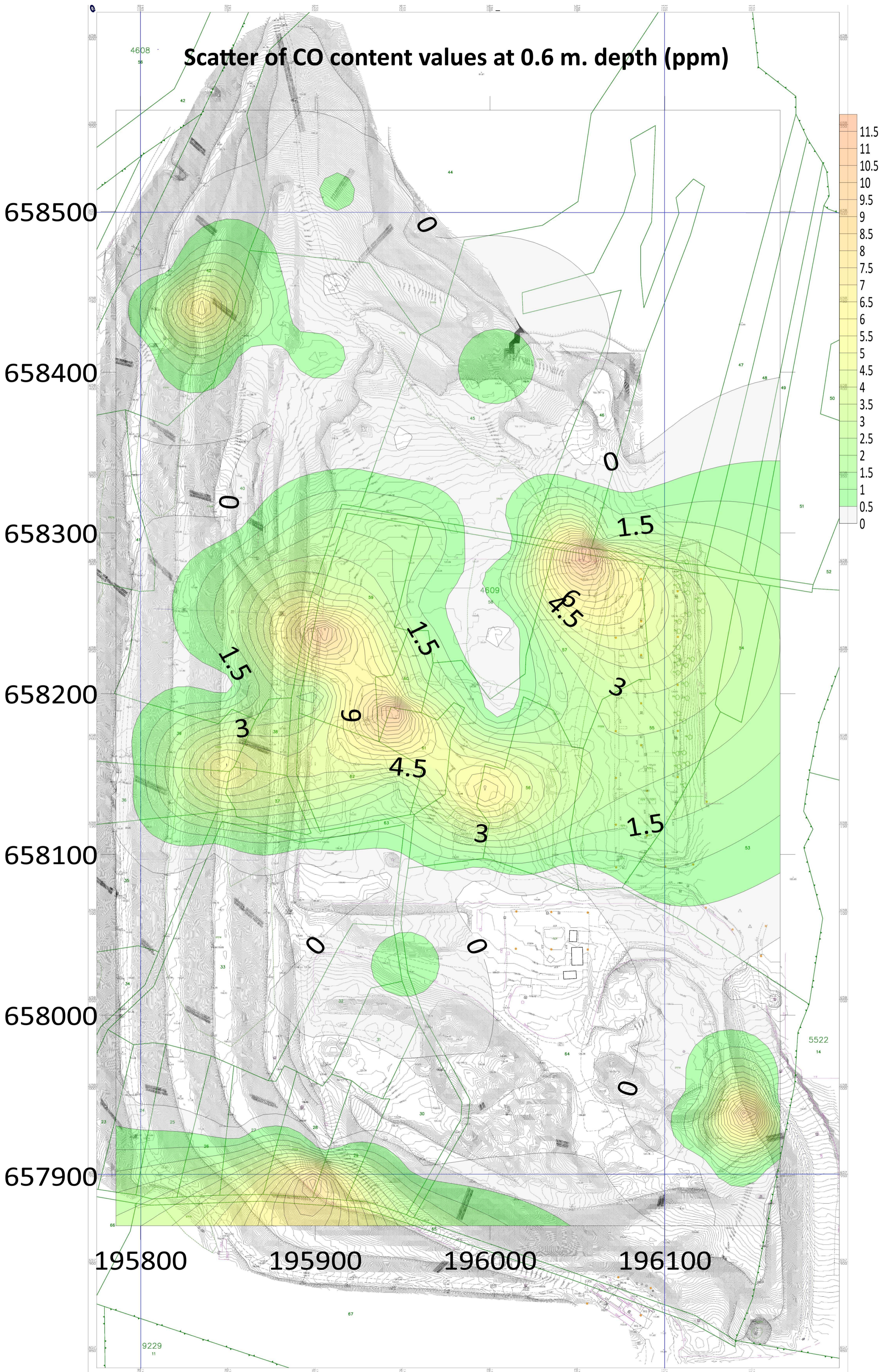
Scatter of CH4 content values at 0.6 m. depth (%)



Scatter of CO content values at 0.3 m. depth (ppm)



Scatter of CO content values at 0.6 m. depth (ppm)



Scatter of CO2 content values at 0.3 m. depth (%)

658500

658400

658300

658200

658100

658000

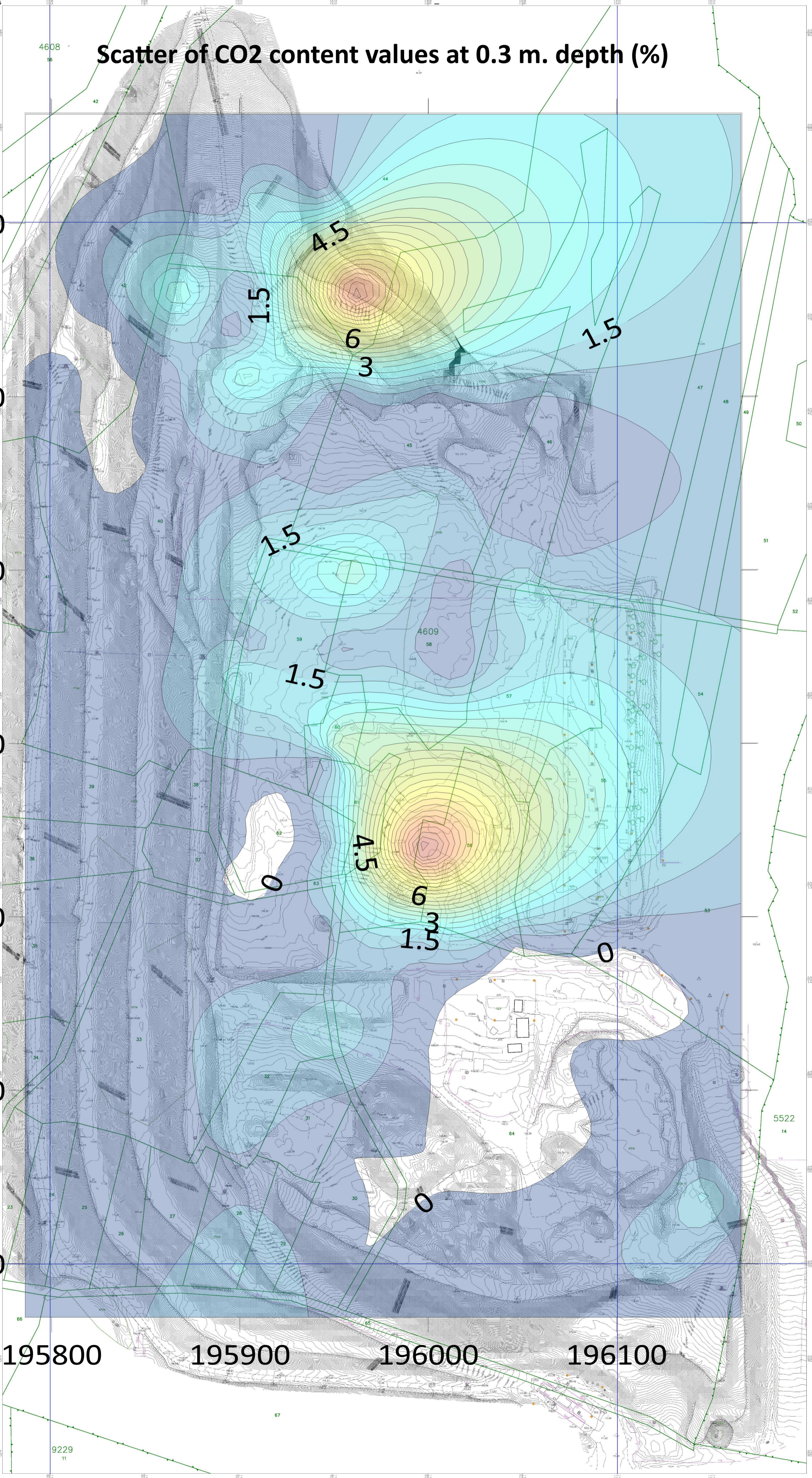
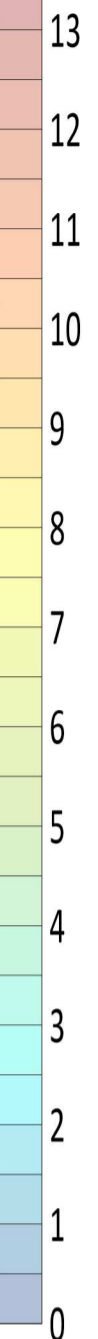
657900

195800

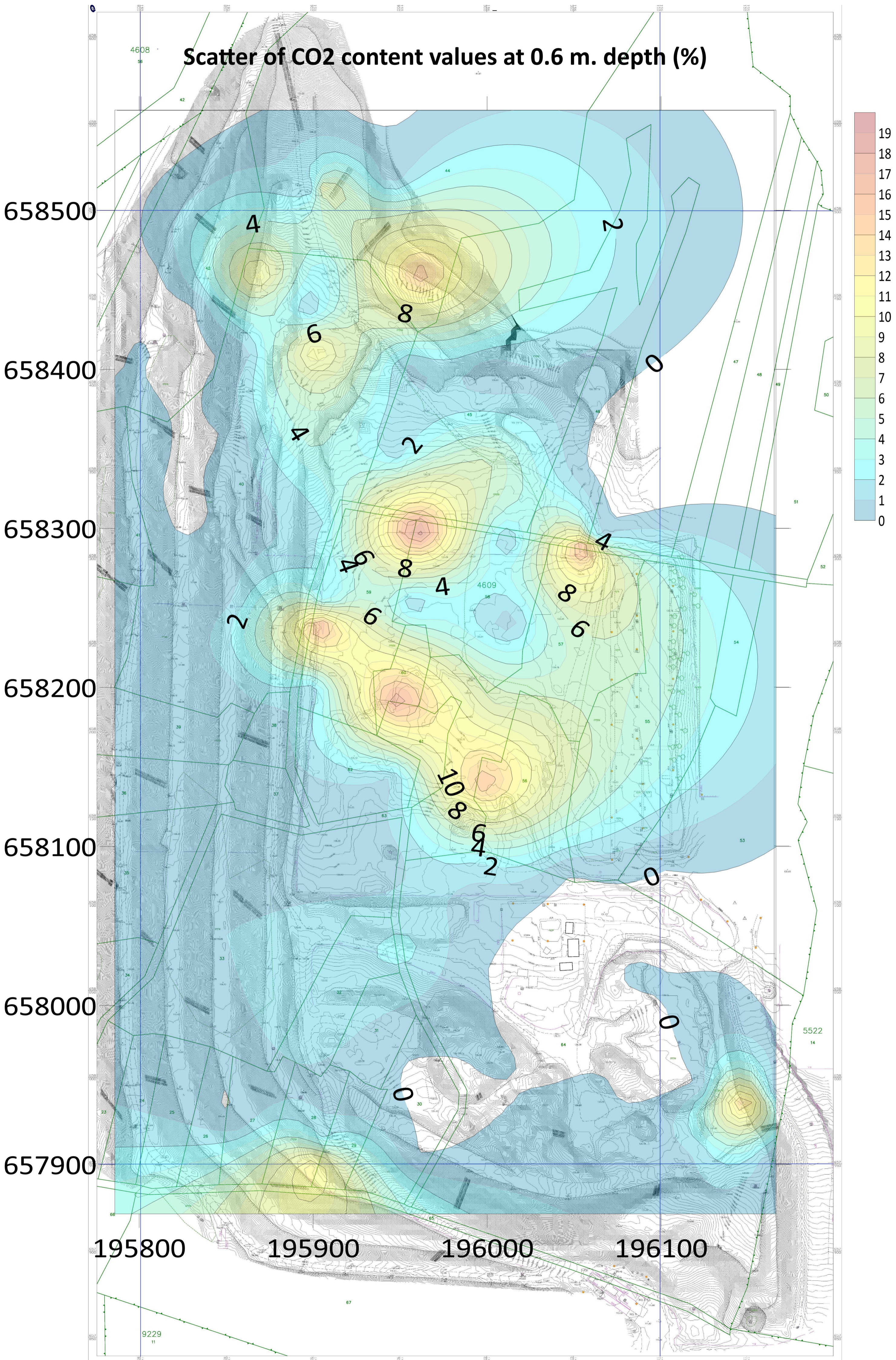
195900

196000

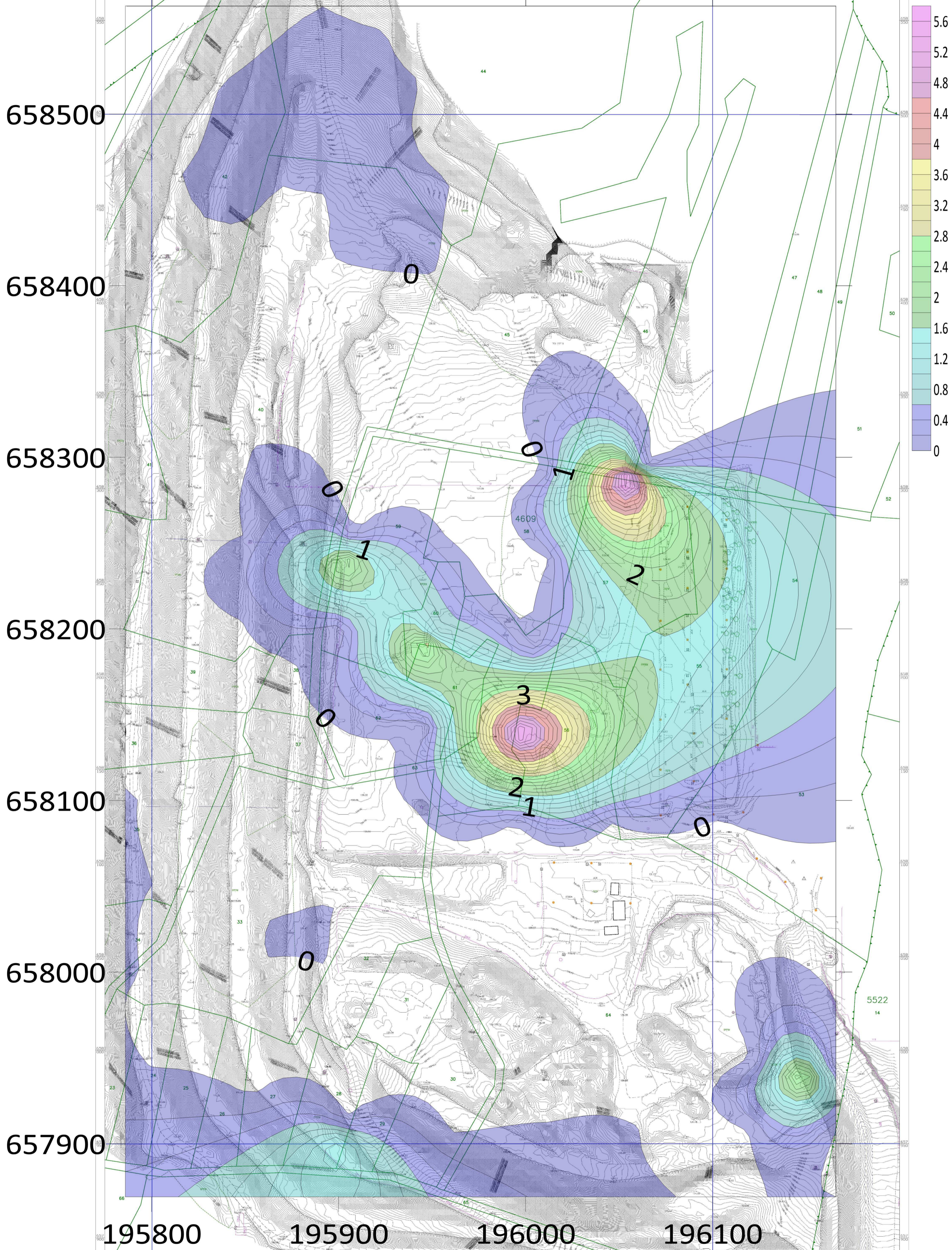
196100



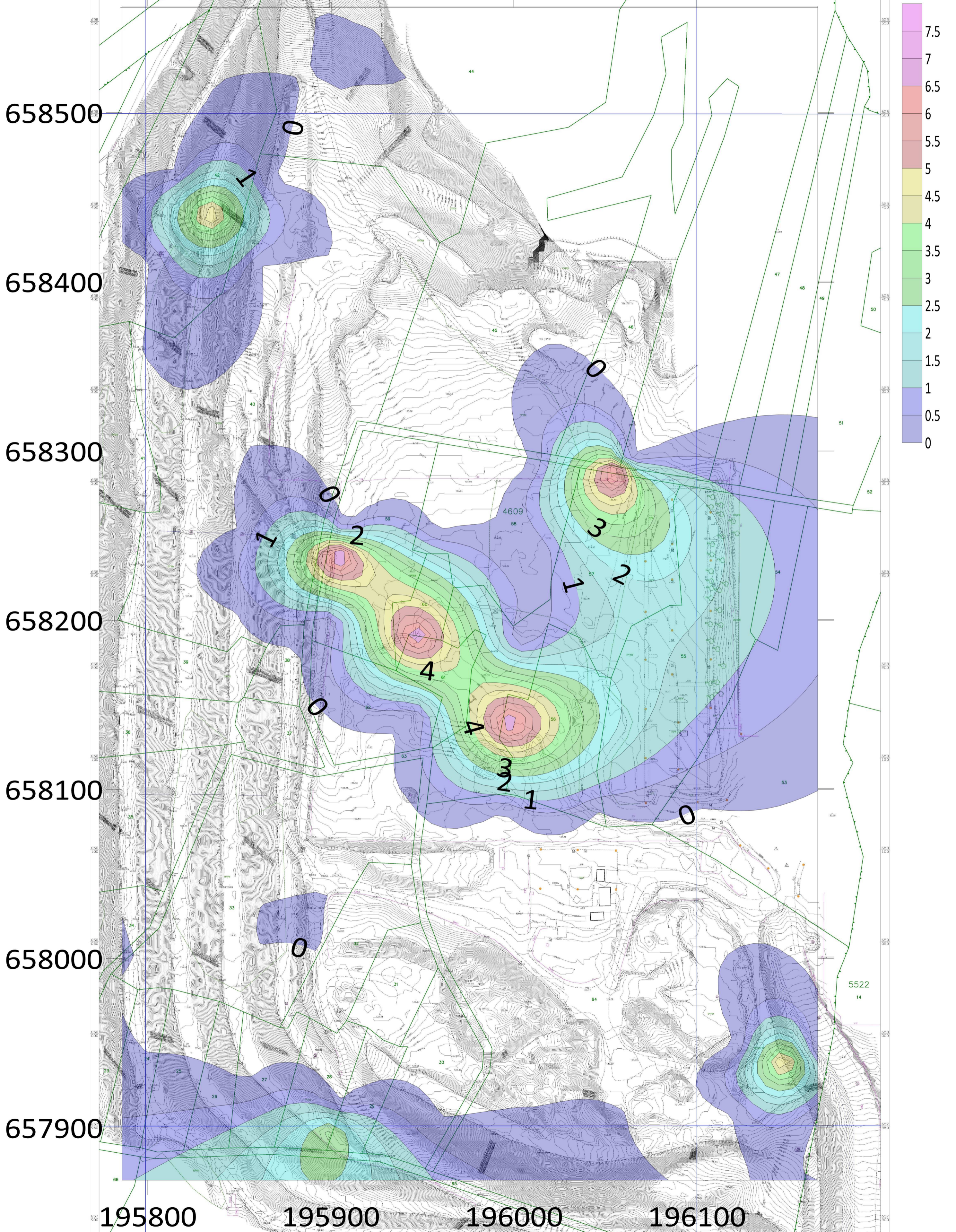
Scatter of CO2 content values at 0.6 m. depth (%)



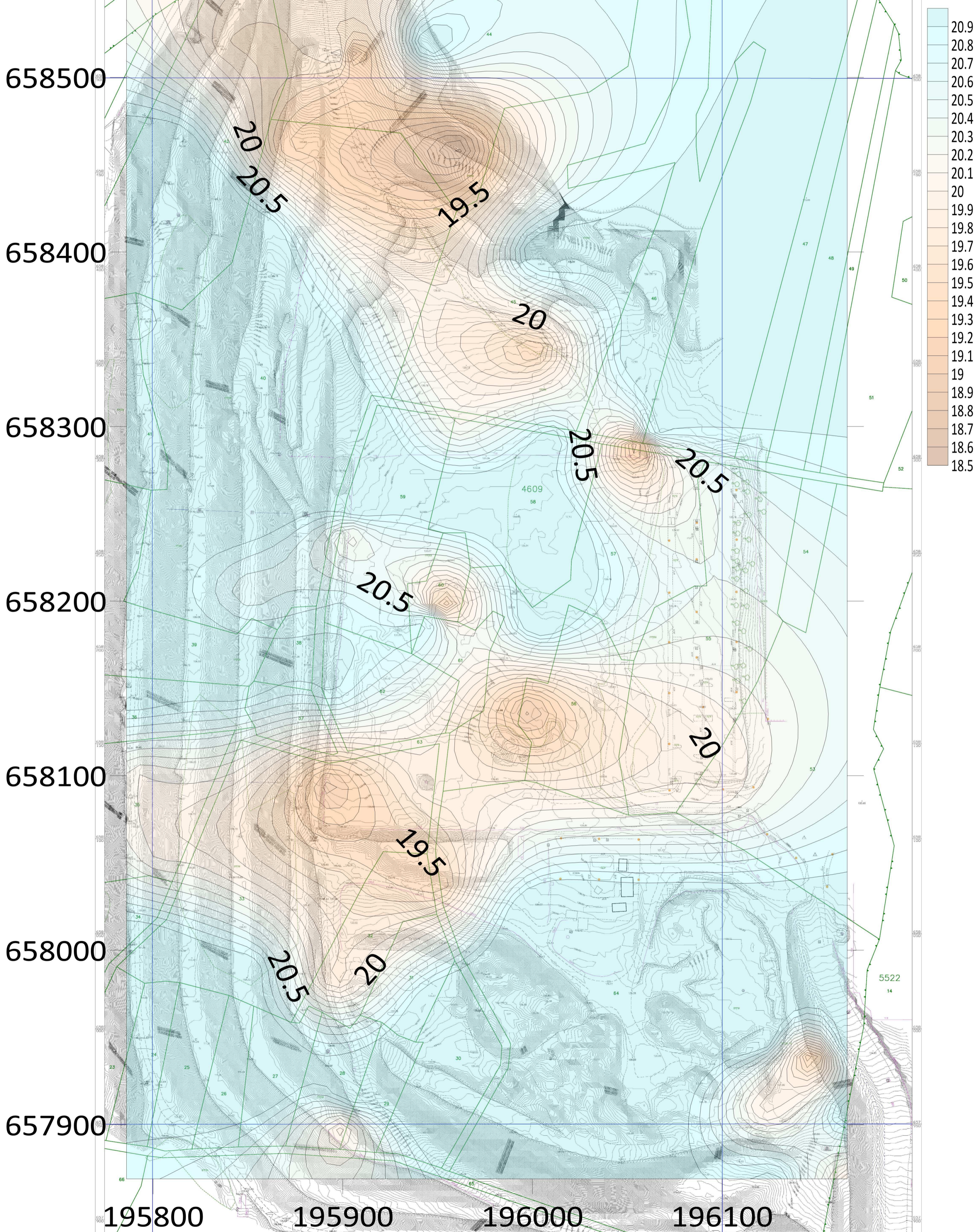
Scatter of H2S content values at 0.3 m. depth (ppm)



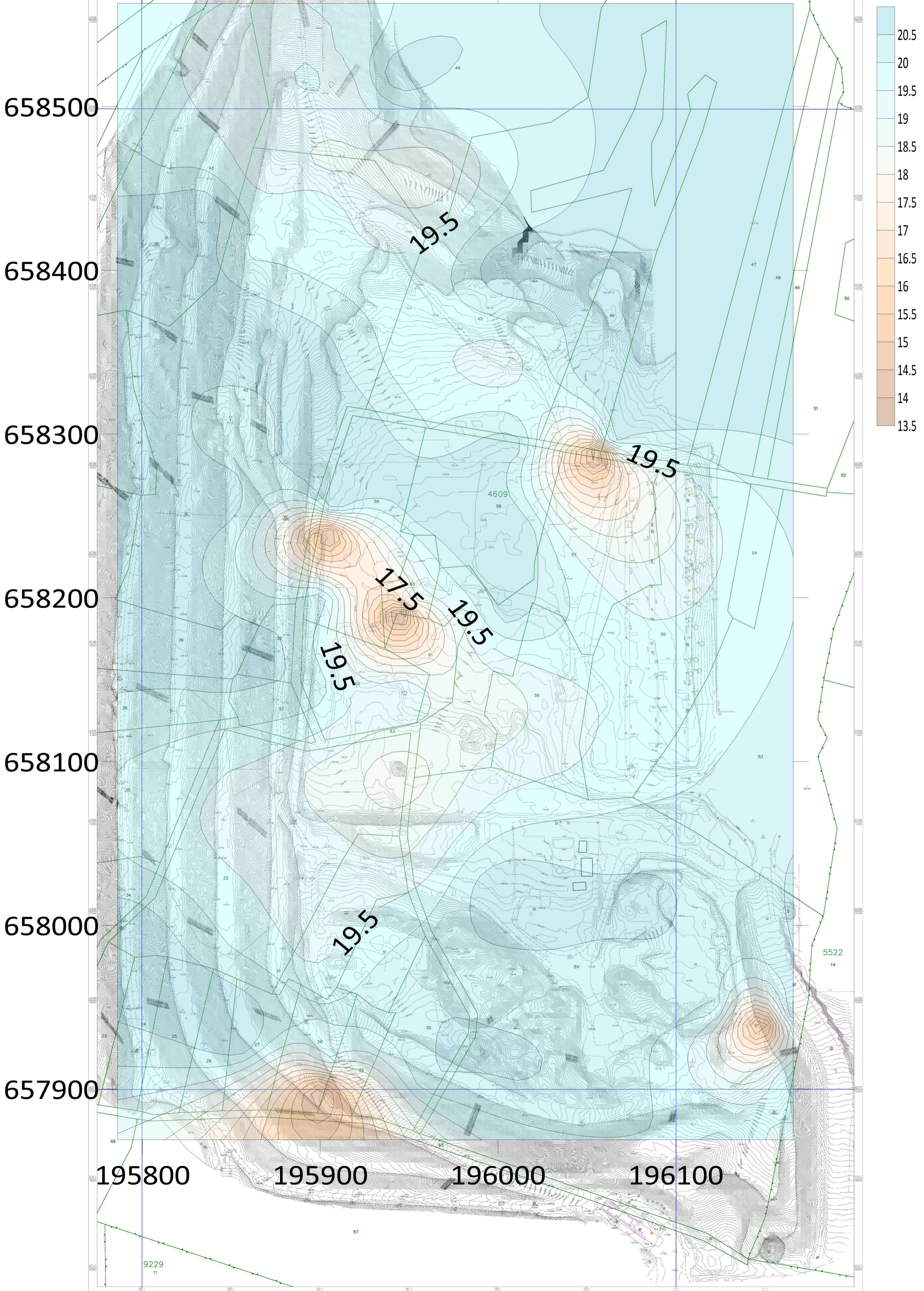
Scatter of H2S content values at 0.6 m. depth (ppm)



Scatter of O2 content values at 0.3 m. depth (%)



Scatter of O2 content values at 0.6 m. depth (%)



	X	Y	CH4		H2S		CO2		O2		CO		T	
			0.3	0.6	0.3	0.6	0.3	0.6	0.3	0.6	0.3	0.6	0.3	0.6
P1	195904	658239	9.2	23.3	2.8	7.9	2.2	17.3	20.2	13.6	6	11	15.1	32
S2	195944	658519	0.1	0.3	0	0	0.2	0.3	21.2	21	0	0	31.2	32.7
S3	195903	658513	0.1	0.4	0	0	0.1	1.1	19.9	19.7	0	0	30.5	32.5
S4	195892	658563	0.3	0.3	0	0	0.3	0.3	19.8	19.5	0	0	30.8	32.4
S5	195925	658549	0.1	0.1	0	0	0.1	0.3	19.9	19.6	0	0	31.5	32.9
S7	195837	658518	0.1	0.4	0	0	0.1	0.7	19.7	19.4	0	0	32.1	32.9
S8	195904	658513	0.1	0.3	0	0	2.1	8.4	18.9	18.8	0	1	33.7	37.6
S10	195815	658465	0.1	0.3	0	0	0.1	0.2	21.1	19.9	0	0	30.8	33.1
S11	195868	658459	0.2	0.5	0	0	3.2	10.4	19.3	19.1	0	1	44.6	52.2
P6	195897	658438	0	0.7	0	0	0	0.47	19.3	20	0	0	13.5	33.1
P16	195834	658440	0	12.3	0	5.4	0	0	21.1	20.9	2	7	13.5	33.5
S12	195904	658463	0.1	0.3	0	0	0.4	2.2	19.2	18.9	0	0	31.7	34
S13	195961	658460	0.3	0.4	0	0	12.4	15.5	18.5	18.4	0	0	38.5	45.8
S15	195802	658414	0	0.1	0	0	0.1	0.1	21.3	21	0	0	31.6	33.5
S16	195861	658411	0	0.1	0	0	0.1	0.4	21.2	19.9	0	0	35.5	36.3
S17	195901	658412	0.6	2.1	0	0	3	10.7	19.9	19.7	0	1	31.8	35.8
S18	195953	658404	0	0.3	0	0	0.2	0.8	19.7	19.6	0	0	29.2	31.5
S19	196002	658399	0	0	0	0	0.1	0.1	21.2	21	0	1	28.9	31.1
S20	196059	658393	0.1	0.4	0	0	0.2	0.5	21	20.6	0	0	26.9	28.5
S21	195795	658362	0.1	0.4	0	0	0.1	0.4	20.8	20.5	0	0	34.1	35
S22	195852	658359	0	0	0	0	0	0.1	21.3	21.1	0	0	33.8	35.1
S23	195898	658356	0.1	0.3	0	0	0.3	4.4	20.9	20.7	0	0	30.2	34.5
S24	195948	658347	0.1	0.4	0	0	0.3	1.1	19.9	19.7	0	0	27.5	31.1
S25	196002	658344	0.1	0.4	0	0	1.1	6.2	19.3	19	0	0	32.7	35.4
S26	196053	658340	0	0	0	0	0.1	0.2	21.1	21	0	0	35.5	35.8
S27	195802	658307	0.1	0.4	0	0	0.1	0.1	21.2	21	0	0	31.4	33.1
S28	195850	658308	0.1	0.2	0	0	0.1	0.1	21.3	19.9	0	0	32.5	33.7
S29	195909	658305	0.1	0.3	0	0	1.7	2.2	21.2	21	1	2	36.2	37.4
S30	195960	658298	1.4	11.7	0	0	3.6	19.6	20.2	20	1	2	36.5	37
S31	196011	658293	0.1	0.1	0	0	0.1	0.2	21.1	20.8	0	0	30.2	33.1
S32	196062	658294	0.1	0.1	0	0	0.7	0.7	20.9	20.6	1	2	36.2	33.3
S33	195795	658254	0	0.2	0	0	0.2	0.5	21.1	20.7	0	0	30.9	33.9
S34	195850	658255	0.1	0.2	0	0	0.2	0.6	21.2	20.8	1	2	35.6	37.6
S35	195908	658255	0.1	0.1	0	0	0.8	1.7	21.3	21.1	2	4	35.6	36.8
S36	195957	658253	0	0.1	0	0	0.3	0.7	21.2	21	0	1	33.3	33.1
S37	196013	658241	0	0.1	0	0	0	0.1	21.3	21.1	0	0	31.4	30.6
S38	195786	658203	0	0	0	0	0.1	0.2	21	20.8	0	0	30.9	32.5
S39	195849	658205	0.1	0.2	0	0	0.2	0.7	20.6	20.3	0	0	34.9	35.7
S40	195901	658200	0.1	0.1	0	0	0.8	1.1	20.8	20.5	1	2	36.8	37.6
P12	195947	658191	12.5	25.3	3.2	7.4	0.1	17.3	20.9	12.9	7	12	13.1	33.5
S41	195951	658196	1.1	16	1	6	4.5	16.1	19.1	18.3	3	4	36.8	39.3
S42	196003	658188	3.7	5.1	0	0	5.9	7.1	21.3	20.7	0	0	36.6	38.7
S43	195790	658152	0.1	0.4	0	0	0.2	1	21.2	20.6	0	0	32.5	33.3
S44	195846	658153	0.1	0.2	0	0	0.1	0.6	21.1	20.7	2	6	33.1	34.6
S45	195896	658146	0.2	0.4	0	0	0.1	1	20.9	20.4	2	4	32.1	36.5
S46	195947	658144	0	0	0	0	0.6	0.8	20.2	19.6	1	2	31.5	32.8
S47	195998	658139	5.4	7.2	6	7.3	13.5	15.6	18.9	18.5	6	7	35.2	39.7
P3	196058	658290	23.2	27.4	6.5	7.6	2.2	18.1	18.8	13.2	8.1	13.3	13.5	32.6
S48	196101	658090	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	20.0	19.9	0.0	1.0	23.9	31.0
S49	195793	658102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	20.1	20.0	0.0	0.0	31.4	32.8
S50	195844	658102	0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.3	20.1	19.6	0.0	0.0	32.5	34.1
S51	195893	658097	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	19.0	19.0	0.0	0.0	33.3	33.8
S52	195944	658093	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	19.9	18.0	0.0	0.0	32.3	32.6
S53	195994	658088	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.5	20.0	19.3	0.0	0.0	30.0	37.0
S54	196045	658087	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	20.0	19.6	0.0	0.0	24.0	31.0
S55	195801	658051	0.2	0.4	0	0	0.1	0.3	20.1	19.7	0	0	32.1	33.2
S56	195849	658047	0	0.2	0	0	0.3	1	19.9	19.4	0	0	32.9	34.8
S57	195901	658045	0.1	0.3	0	0	0.7	1.6	19.6	19.3	0	0	31.4	33.3
S58	195953	658036	0.3	1.1	0	0	1.5	2.4	19.4	19.1	0	1	32.6	34.1
S59	195999	658023	0.1	0.3	0	0	0	0	21.3	21	0	0	33	35.2
S60	196084	658021	0	0.1	0	0	0.1	0.1	21.2	20.6	0	0	32.2	34.3
S61	196137	658009	0.1	0.1	0	0	0.1	0.2	21.2	20.3	0	0	31.9	33.1
S62	195794	657998	0.1	0.4	0	0	0.1	0.1	21.3	20.9	0	0	30.6	33.1
S63	195854	657992	0.1	0.2	0	0	0.2	0.7	21	19.8	0	0	31	33.2
S64	195896	657983	0.1	0.4	0	0	0.7	1.8	19.7	19.3	0	0	32.4	35.2
S65	195948	657972	0.1	0.3	0	0	0	0.1	21.2	20.3	0	0	31	33.2
S66	196002	657965	0.1	0.3	0	0	0	0.1	21.3	20.2	0	0	23.8	25.6
S67	196064	657950	0.1	0.2	0	0	0	0.1	21.3	20	0	0	32.8	33.6
S68	196123	657949	0	0	0	0	0.1	0.1	21.2	20.3	0	1	32.1	33.9
S69	196164	657947	0	0	0	0	0.1	0.2	21.1	20.6	0	0	32.5	34.8
S70	195800	657943	0.1	0.2	0	0	0.2	0.7	21	20.6	0	0	31.3	32.7
S71	195855	657927	0	0	0	0	0	0	21.3	21.1	0	0	30.8	31.9
S72	195904	657915	0	0	0	0	0.7	2.1	21.1	19.3	0	0	31.1	33.3
S73	195959	657905	0	0	0	0	0	0	21.4	20.4	0	0	30.5	31.8
P11	195900	657900	11.1	19.4	1.6	3.2	1.1	12.2	19.9	13.8	5.5	9.1	13.6	31.1
S74	196013	657912	0	0	0	0	0.1	0.3	21.3	20.6	0	0	31	32.6
S75	196063	657909	0	0	0	0	0.1	0.2	21.2	20.3	0	0	31.8	33.6
S76	196121	657909	0.2	0.4	0	0	0.8	1.2	19.9	19.1	0	0	33.1	34.3
P9	196148	657939	15.2	25.2	3.1	5.7	1.8	15.5	19.1	14.1	6.6	11	13.8	30.9
S77	196164	657907	0	0.1	0	0	0.1	0.1	21.1	20.3	0	0	32.7	34.5
S78	196128	657870	0.2	0.4	0	0	0.3	0.8	21	20.1	0	0	31.9	33.7
S79	196166	657869	0	0.1	0	0	0.2	0.5	19.9	19.1	0	0	32.8	33.9

נספח 7

מטמנת פסולת ברקת

מעקב שקיעות

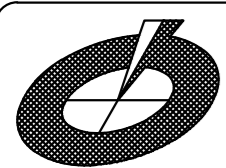
מקרא:



הערות:

מעקב שקיעות נערך על בסיס מצילום מתאריך 05.06.2018
מול צילום מתאריך 20.10.2021

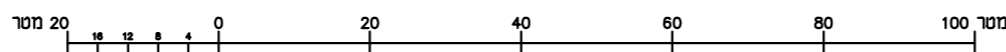
תאריך: 11/11/2021



גטניו ושות'
מודדים מוסמכים בע"מ

רח' בר נוכבא 23, בני-ברק 51206 טל. 03-7541000 פקס. 03-7516356

קנה-מידה 1:1000



נספח 8

נספח 9

1.9.2021

לכבוד:

נטע הניק שילה – מרכזת פסולת יבשה, מחוז מרכז
 המשרד להגנת הסביבה

הנדון: אס"פ ברקת – תכנית סקר לקראת שיקום

סימוכין:

1. תכנית סקר לקראת שיקום יוני 2021
2. תכנית סקר לקראת שיקום – התייחסות – 16 אוגוסט 2021

להלן מספר הבהרות ושאלות בנוגע להתייחסות שהועברה בתאריך 16.8.2021 לגבי לתכנית לסקר לקראת שיקום באס"פ ברקת:

מענה	סעיף בהתייחסות
<p>על פי גורמי המועצה, חניון האוטובוסים נבנה בשנת 2016, על גבי גוף פסולת משוקם. החניון פעיל משנת 2017. השיקום הנוכחי מתוכנן להתחבר אל מפלס החניון. ניתן להתייחס בתכנית השיקום לנושא מעקב שקיעות בחניון האוטובוסים ותכנון להתמודדות עם שקיעות בהמשך.</p> <p>דרך הטיפול בניקוזים, המיועדת להפוך לכביש לא נבנתה על גבי פסולת. הפסולת שהושלכה במקום בתחילת שנת 2018 פונתה לאתר עצמו. תכנית השיקום תיקח בחשבון את מיקום הכביש ותתאים את שיפועי המדרונות ותוואי הניקוז ההיקפי.</p>	<p>1. "חסרה התייחסות לעבודות שנעשו על גבי האתר וגוף הפסולת... סלילת כביש ובנייה של מגרש חניה"</p> <p>2. "העבודות המתוארות בסעיף 1 לעיל נראות בצורה ברורה באיור 5"</p>
<p>בשלב זה לא יתבצעו קידוחים נוספים. לאחר קבלת ממצאי החקירות השונות וככל שיעלה הצורך בסקר קידוחים הסקר יתואם מול הגנ"ס לפני ביצועו.</p>	<p>3. "להבנתנו ומהמידע שהצגתם ניכר כי בוצע מספר רב של קידוחים... ככל שהמתכנן סבור כי הקידוחים שבוצעו מספקים מידע מהימן ומספק ניתן לוותר על קידוחים שמטרתם אפיון סוג הפסולת...."</p>
<p>בוצע אפיון שדה עבור צבע, ריח, הרכב, פרקציית חומר אורגני ותכולת רטיבות. הערכת הצפיפות בוצעה עבור כלל מסת הפסולת על ידי יועץ הקרקע ולא עבור כל דוגמה. לא בוצעה בדיקת מעבדה עבור מוליכות הידראולית, שכן סקר הקידוחים נועד לבחון יציבות המדרונות.</p>	<p>4. "אפיון הפסולת במדרונות – האם בוצע אפיון בהתאם לטבלה מס' 2...."</p>

מקובל	5. "ככל ש... ימצאו תשטיפים יש לבצע אנליזה כימית לפרמטרים המפורטים בטבלה 1....."
סעיף 4.4 מתייחס להערכת כמות תשטיפים. אנו מתכננים להתייחס לנושא זה על ידי מדידת מפלס התשטיפים בפירים הקיימים. איזו התייחסות מבוקשת לנושא מרשות המים?	6. "יש להתייחס לסעיף 4.4 במסמך..... ולעדכן האם יש התייחסות של רשות המים לנושא זה"
בהמשך לסעיף הקודם, ככל שהמידע שיתקבל על מפלס התשטיפים בפירים לא יהיה מספק יתוכנן ביצוע סקר גיאופיסי. לאור המידע אודות מכולות קבורות באתר ואודות ההטרוגניות הגדולה הקיימת בו ייתכן שסקר גיאופיסי לא יספק תוצאות ברורות או אמינות אודות מפלס תשטיפים. לאחר איטום הולם של האתר במסגרת שיקומו, לא צפויים להצטבר תשטיפים נוספים בגוף הפסולת.	7. "ניתן לבצע סקר גיאופיסי לשם השלמת מידע אודות מפלס התשטיפים באתר....."
במסגרת סיורים שביצענו בשטח האתר לא נמצאו עדויות לבערות. על כן, אנו מציעים לבצע ניטור תרמי בשלב ראשון על מנת לזהות מוקדים בהם נדרש סקר בערות מפורט. תוצאות הניטור התרמי יוגשו להתייחסות הגנ"ס וככל שידרש יתוכנן ויבצע סקר בעירות מלא במוקדים שיזוהו כחשודים בבעירה פנימית. במקביל ימשיך גם מעקב ויזואלי לאיתור סימני בעירות בפני השטח.	8. "בעקבות הכתוב בתכנית הסקר... נדרש לבצע סקר בערות....."
ניטור גז בעומק בוצע במסגרת סקר הקידוחים על גבי מדרונות האתר. בהמשך לרציונל של הימנעות מקידוחים לגוף הפסולת - מתוכננת מדידת גז לעומק הפירים. מטרת מדידת ריכוזי הגז היא תכנון של מערכת לטיפול / שאיבה / שחרור. האם המדידה המוצעת לעומק הפירים מספקת?	9. "בתכנית לסקר הוצג מיפוי של גז על פני השטח. יש לבצע קידוחי ניטור גז בעומק".
בהחלט – מוצע לבצע דיגום ביוגז חוזר בפני השטח בגריד של 50*50 מ'.	10. "דיגומי הגזים שבוצעו באתר בוצעו לפני למעלה משנתיים וזהו פרמטר דינאמי שיכול להשתנות. מדידה עדכנית על פני השטח תבוצע כחלק מסקר הבערות"

אנו נערכים בימים אלו לתחילת ביצוע החקירות השונות. ייתכן ויוגשו דוחות ביניים לצורך קבלת חוות הדעת של הגנ"ס במהלך הביצוע, וזאת ללא קשר לדו"ח המסכם אשר יכלול כאמור את תוצאות הסקרים שבוצעו בעבר ואת תוצאות הסקרים שיבוצעו כעת.

בברכה,
איה כהן-גולן
מנהלת תחום גיאולוגיה
אדמה – מדעי הסביבה והגיאולוגיה בע"מ

עותק:

דינה פרומוביץ' – מנכ"ל חכ"ל שהם
דרור נחמיאס – שותף, אדמה – מדעי הסביבה והגיאולוגיה בע"מ
מהנדס נמרוד חלמיש – מתכנן השיקום, אפיק הנדסת סביבה והידרולוגיה