



# 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 <sub>3</sub>		mg/l
ניטריט	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>		mg/l
ניטרט	NO <sub>3</sub>		mg/l
סולפיד	SO <sub>4</sub>		mg/l
זרחן	P		mg/l
אמוניה	NH <sub>4</sub>		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 <sub>4</sub>		%
דו-תחמוצת הפחמן	CO <sub>2</sub>		%
חד-תחמוצת הפחמן	CO		%
חמצן	O <sub>2</sub>		%
חנקן	N <sub>2</sub>		%
פחמימנים אורגניים נדיפים <sup>(*)</sup>	VOC		ppm
מימן גופרתי	H <sub>2</sub> S		ppm
טמפרטורה	T		°C
עומק הדיגום	d		m

<sup>(\*)</sup> 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 <sub>4</sub>		%
דו-תחמוצת הפחמן	CO <sub>2</sub>		%
חמצן	O <sub>2</sub>		%
תחמוצת הפחמן	CO		ppm
מימן גופרתי	H <sub>2</sub> 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"> <li>כיסוי פסולת עד לשיקום.</li> <li>יציבות.</li> <li>בסיס לשכבות השיקום.</li> </ul>	פסולת מעורבת, פסולת יבשה.		<ul style="list-style-type: none"> <li>קרקע מקומית מהודקת בעובי 45 ס"מ. מוליכות הידראולית שלא תעלה על <math>10^{-5}</math> ס"מ/שניה.</li> </ul>	
איסוף גז	<ul style="list-style-type: none"> <li>ניתוב גז לנקודות איסוף.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>מוליכות הידראולית מעל <math>10^{-3}</math> ס"מ/שניה.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>חומר גרנולרי טבעי – עובי שכבה מעל 30 ס"מ <b>או</b></li> <li>חומר סינתטי – בעל תכונות הנדסיות מתאימות.</li> </ul>	אם יש גז ולפי שיקולי המתכנן

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

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

\* 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.