



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

זיהום קרקע בישראל – התופעה ודרכי הטיפול בה

מוגש לוועדת הפנים והגנת הסביבה

כתיבה: יניב רונן

אישור: שמוליק חזקיה, ראש צוות

עריכה לשונית: מערכת "דברי הכנסת"

כ"א באב תשס"ט

11 באוגוסט 2009

הכנסת, מרכז המחקר והמידע

קריית בן-גוריון, ירושלים 91950

טל': 02 - 6408240/1

פקס: 02 - 6496103

www.knesset.gov.il/mmm

1. מבוא

מסמך זה נכתב לבקשת ועדת הפנים והגנת הסביבה, והוא עוסק בזיהום קרקע בישראל ובדרכים להתמודד אתו. בשנים האחרונות גוברת המודעות לסכנות הטמונות בקרקעות מזוהמות ולהשלכות של זיהום קרקע הן על בריאות התושבים והן על מקורות המים. במסמך יוצגו הנושאים האלה:

- זיהום קרקע;
- מקורות הזיהום;
- טיפול בקרקע מזוהמת;
- אתרים בישראל שבהם התגלה זיהום קרקע;
- פעולות שנעשו לטיפול בקרקעות מזוהמות;
- החקיקה הקיימת והפעולות הנעשות לתיקונה.

2. זיהום קרקע

הקרקע מורכבת ממצבור גדול של חלקיקים בגדלים שונים. יש בה חללים רבים שעשויים להכיל נוזלים או אוויר. קרקע שבה החללים מלאים במים נקראת אקוויפר (אקווא), ואילו קרקע שבה החללים מלאים באוויר ובמים נקראת "תווך בלתי רווי". המים בתווך זה מכונים "תמיסת הקרקע", והאוויר שבין חלקיקי הקרקע מכונה "גז הקרקע". שטח הפנים של חלקיקי הקרקע גדול מאוד, ועל פני שטח הפנים עשויות להיספח כמויות גדולות של מזהמים. המזהמים עלולים להשתחרר לסביבה בתנאים מסוימים, ועלולים אף לנוע ממקור הזיהום למקומות אחרים באמצעות תמיסת הקרקע או גזי הקרקע. קרקע מזוהמת מכילה את חלקיקי הקרקע והמזהמים שנפחו אליהם, את המזהמים המומסים בתמיסת הקרקע ואת המזהמים הנדיפים בגז הקרקע.¹

בישראל אותרו בשנים האחרונות כמה מאות אתרים שיש בהם זיהום מוכח בקרקע ובמים. הזיהום נגרם לאורך שנים משיטות שהיו נהוגות בעבר לסילוק פסולת מוצקה ומסוכנת, לסילוק שפכים תעשייתיים ולאחסון ולהובלה של חומרים מסוכנים ודלקים.² ההשלכות הסביבתיות והבריאותיות של זיהום קרקע ומים הן נרחבות. מהתופעות המרכזיות: זיהום מקורות מים, פגיעה בצומח, זיהום חללים תת-קרקעיים מתרכבות נדיפות, נשימת אבק מזוהם ובליעת קרקע מזוהמת על-ידי ילדים.³ בעיית זיהום מקורות מים עקב זיהום קרקע מחריפה בשל משבר המים והמחסור במקורות מים זמינים.

קרקע נחשבת למשאב מוגבל אשר קצב התחדשותו אטי ביותר. הקרקע עשויה לספוג מזהמים בהיקף גדול למדי, וכך זיהום קרקע מתגלה רק כאשר מצטברות כמויות גדולות של מזהמים, שנים לאחר תחילת הזיהום. עובדה זו עשויה להסביר את חוסר תשומת הלב של הרשויות לזיהום קרקע עד לשנים

¹ המשרד להגנת הסביבה, חומר רקע לסיור עיתונאים בנושא קרקעות מזוהמות, אוקטובר 2008, עמ' 2; המשרד להגנת הסביבה, זיהום קרקעות בישראל – רשימת האתרים החשודים בזיהומי הקרקעות החמורים במיוחד ממקורות תעשייתיים, מרס 2009, עמ' 4.

² אור קרסין, שיקום קרקעות מזוהמות בישראל: מדיניות ומשפט, מכון ירושלים לחקר ישראל, המרכז למדיניות סביבתית, 2005, עמ' 16.

³ אתר המשרד להגנת הסביבה, http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=soil_poll&enZone=soil_poll, תאריך כניסה: 31 במאי 2009.



האחרונות.⁴ בישראל, שבה צפיפות האוכלוסייה רבה ואין שטחי קרקע פנויים בהיקף גדול, יש חשיבות מיוחדת לטיפול בקרקעות מזוהמות ולשיקומן. הדבר בולט במיוחד במרכז הארץ.

3. מקורות הזיהום

יש כמה מקורות עיקריים לזיהום קרקע:

תחנות דלק

תחנות דלק הן מקור לזיהום קרקע בעיקר מפני שכמעט כל התשתית להובלת הדלק בתחנות נמצאת מתחת לפני השטח. בכל תחנת דלק יש ארבעה מכלי דלק תת-קרקעיים בממוצע וכמה עשרות מטרים של צנרת דלק תת-קרקעית. לפי הערכת המשרד להגנת הסביבה, ברוב התחנות הוותיקות יש דליפה כלשהי ממכלים ומצינורות תת-קרקעיים. זיהום קרקע בתחנות דלק נגרם גם ממילוי יתר של מכלים ומדלק שנשפך בזמן מילוי המכלים. במחוז תל-אביב ערך המשרד להגנת הסביבה ביקורת ב-105 תחנות דלק, ועלה חשד לזיהום בכ-60% מהן. ב-93% מהתחנות שבהן נעשה סקר קרקע התגלה זיהום קרקע. בכמה תחנות אף התגלתה שכבת דלק שצפה על פני מי התהום שמתחת לתחנה.

בתחנות דלק פנימיות או בלתי מורשות (המכונות "פיראטיות") לא נעשות פעולות תחזוקה וניטור. לפיכך, סביר להניח ששיעור התחנות הפנימיות והפיראטיות המזוהמות גבוה משיעור התחנות הציבוריות המזוהמות. במחוז תל-אביב, למשל, מעריכים שיש עשרות תחנות פנימיות ופיראטיות. בשנת 2009 אמורה להתחיל בהן פעילות הסדרה ואכיפה.⁵

תעשייה

מפעלי תעשייה ובתי-מלאכה הם מקור עיקרי לזיהום קרקע. הגורם הראשי לזיהום תעשייתי הוא מגוון רחב של אלפי חומרים מסוכנים המשמשים בתהליך הייצור, למשל תרכובות רעילות של פחמנים מוכלרים,⁶ שמנים מינרליים ומתכות כבדות (עופרת, אבץ, קדמיום, ניקל, נחושת ועוד). תהליכי הייצור במפעלים גורמים לזיהום רב. לעתים קרובות מוזרמים שפכים תעשייתיים לנחל קרוב, לבריכות חלחול או מעבר לגדר המפעל. פעמים רבות הזיהום לא נוצר בחצר המפעל אלא במערכת הביוב הציבורית שמובילה את השפכים התעשייתיים. שפכים המכילים מזהמים בריכוזים החורגים מהתקנים המותרים להזרמה לביוב עלולים להביא להתפוררות הצנרת, ובעקבות זאת לדליפת מזהמים לקרקע ולמי תהום.⁷

מוסכים

בישראל פועלים כיום אלפי מוסכים, ויותר מ-5,000 מהם מטפלים בכלי רכב פרטיים. הפעילות במוסכים כרוכה בשימוש במגוון חומרים מזהמים, כגון שמנים מינרליים, ממסים כימיים ועופרת ממצברים. סילוק לא מבוקר של החומרים עלול לגרום לזיהום הקרקע. הסיכון הרב ביותר לזיהום טמון בשמנים. שמן משומש מכיל מתכות כבדות ורעילות, וכן חומרים אורגניים המסווגים כמסוכנים. הזרמה לא

⁴ המשרד להגנת הסביבה, זיהום קרקעות בישראל – רשימת האתרים החשודים בזיהומי הקרקעות החמורים במיוחד ממקורות תעשייתיים, מרס 2009, עמ' 4.

⁵ אורי שלהב, ברוך ובר, עמיר אשד ודי"ר מירה פיין, זיהום קרקע במחוז תל-אביב: ממצאי הטיפול וסיכום פעילות, המשרד להגנת הסביבה, נובמבר 2008, עמ' 15.

⁶ תרכובת של פחמנים וכלור; נחשב למזהם מסוכן.

⁷ אורי שלהב, ברוך ובר, עמיר אשד ודי"ר מירה פיין, זיהום קרקע במחוז תל-אביב: ממצאי הטיפול וסיכום פעילות, המשרד להגנת הסביבה, נובמבר 2008, עמ' 11.



מבוקרת של שמנים משומשים למערכת הביוב הכללית, או מחוץ למוסד על פני הקרקע, עלולה לגרום לזיהום קשה של המים ושל הקרקע.⁸

תעשיות ביטחוניות

באזור המרכז יש אתרים רבים שבהם פעלו או פועלים מתקנים של התעשייה הצבאית. במפעלים אלו נעשו פעולות רבות שעלו לגרום לזיהום הקרקע, כגון ציפוי מתכות, ייצור חומרי נפץ ושימוש בכימיקלים. בחלק מהאתרים שבהם פעלו או פועלות תעשיות ביטחוניות נעשו סקרי קרקע לאיתור מזהמים, ובחלקם אף טופלה הקרקע המזוהמת. המפעלים עבדו זמן רב ובהיקף נרחב, ולכן בכמה מקומות נוצר זיהום קשה אשר חורג מתחום המפעל.⁹

תחבורה

תחבורה, ובעיקר התחבורה בערים, היא מקור לזיהום קרקע, אם כי קטן יחסית למקורות האחרים. מחקר שנעשה בירושלים בשנת 2001 הצביע על ריכוזים גבוהים למדי של מתכות בצדי דרכים ראשיות, ובעיקר של עופרת. מתכות אחרות שנמצאו היו אבץ, קדמיום, נחושת וניקל. יש לציין שהריכוזים הגבוהים של עופרת בצדי כבישים ראשיים בירושלים לא עברו את סף המסוכנות לפי הגדרת המשרד להגנת הסביבה. הריכוז הגבוה ביותר של עופרת שנמצא היה 181.52 מ"ג לק"ג, ואילו ערך הסף בקרקע למגורים הוא 250 מ"ג לק"ג.¹⁰

פסולת בניין

פסולת בניין אינה נכללת בגורמי הסיכון הראשיים לזיהום קרקע, אולם היא עלולה לגרום לזיהום קרקע כאשר היא מושלכת באתרים לא מוסדרים. פסולת בניין מכילה תוצרי הריסות וחומרי בנייה – מרצפות, בלוקים, שברי שיש, לוחות גבס, עץ מעובד וכן שאריות דבקים, צבע, ממסים, מדללים, חומרי אטימה ואריזותיהם ועוד. חומרים כגון מדללי צבע וממסים הם חומרים חדשים, מתוחכמים ומתקדמים, אשר בשנים האחרונות, עם התפתחות ענף הבניין, נוספו לחומרי הבניין המסורתיים. חלחול של חומרים אלו לקרקע גורם לזיהומה ולזיהום מי התהום. מסקר תשטיפים באתרי פסולת יבשה (שבהם מטפלים על-פי רוב בפסולת בניין) שנערך בינואר 1998 עולה כי החומרים המסוכנים מחלחלים לקרקע ולמי התהום במקומות שאליהם הם נשטפו ומזהמים אותם.¹¹

מטמנות עירוניות ישנות לסילוק פסולת¹²

הטמנת פסולת עירונית היא פעילות נוספת העלולה לזהם קרקע. תשטיפים מאתרי סילוק פסולת (מטמנות) עלולים להגיע לקרקע ולמי התהום. יש חשש בעיקר לזיהום במטמנות שפעלו בעבר ואינן עומדות בדרישות האיטום והניטור הנוכחיות.

⁸ אתר חברת "שלהבת מערכות מידע בע"מ", <http://shalhevet.co.il/Info.asp?pageName=%F2+8&pageID=1076> תאריך כניסה: 30 ביוני 2009.

⁹ המשרד להגנת הסביבה, חומר רקע לסיור עיתונאים בנושא קרקעות מזוהמות, אוקטובר 2008, עמ' 4.

¹⁰ אורנה עידו-ליכטמן, פועה קותיאל וילנה ז'בלב, "זיהום קרקע וצומח במתכות כבדות במרחב העיר ירושלים", מחקרי יהודה ושומרון י"א, 2002, עמ' 359-374.

¹¹ אדרי' נעמי אנגיל, מתכנתת מחוז תל-אביב, גב' טל בן דב כהן, מתכנתת סביבתית, תוכנית אב לפסולת בניין, מחוז תל-אביב, המשרד להגנת הסביבה, הרשויות המקומיות מחוז תל-אביב, משרד הפנים, 2007, עמ' 12, 21.

¹² המשרד להגנת הסביבה, זיהום קרקעות בישראל – רשימת האתרים החשודים בזיהומי הקרקעות החמורים במיוחד ממקורות תעשייתיים, מרס 2009, עמ' 17.



עד אמצע שנות ה-90 פעלו בארץ כ-500 אתרי סילוק פסולת, ובהם כ-60 אתרי פסולת גדולים כגון אתר חירייה, הר הפסולת בצומת סגולה (סמוך לפתח-תקווה) והר הפסולת בבת-ים. להערכת המשרד להגנת הסביבה, שטחם הכולל של 60 האתרים הגדולים הוא כ-5,500 דונם. אתרים אלו פעלו ללא כל איטום מתחתם, ללא ניקוז תשטיפים וללא בקרה על הפסולת המסולקת, ולכן היו מפגע סביבתי וסכנה של זיהום קרקע ומי תהום. אתרים אלו הם עדיין מפגע, מכיוון שהתשטיפים במטמנות ישנות מחלחלים לקרקע ולמי התהום גם אחרי שפעילות ההטמנה הסתיימה.

בראשית שנות ה-90 נסגרו אתרי ההטמנה הלא-מוסדרים והוקמו או הוסדרו שבעה אתרים ארציים להטמנת פסולת. האתרים החדשים מופעלים על-פי תקינה ייעודית למטמנות, שתואמת את הוראות התקינה האירופית. יישום התקינה הביא להפחתה של כניסת מזהמים למטמנות עקב ייעול הטיפול בפסולת. כמו כן נעשים במטמנות מעקב וניטור לשם מניעה של הגעת מזהמים מהאתרים לסביבתם. צורת הפעלה זו מצמצמת מאוד את הסיכון לזיהום קרקע.

מוקדי זיהום נוספים

- קווי דלק ארציים וחוות מכלי דלק;
- מכבסות לניקוי יבש;
- בסיסי צה"ל בכלל ובסיסי חיל האוויר בפרט;
- נחלים שבהם זרמו בעבר שפכים לא מטופלים.

הליכי תכנון

הליכי תכנון כשלעצמם אינם גורם לזיהום קרקע, אולם הם מביאים פעמים רבות לגילוי זיהום קרקע. יש מקרים רבים בהם נעשים סקרי קרקע במסגרת הליכי התכנון, מאחר שבתוכנית הבינוי יש להתמודד עם הזיהום בשטחה. בסקרי קרקע מסוג זה מתגלים זיהומים שלא היה ידוע עליהם לפני כן.

4. הטיפול בקרקע מזוהמת¹³

השלב המקדים והחשוב ביותר בטיפול בקרקעות מזוהמות הוא **מניעה**. המשרד להגנת הסביבה יזם מאז שנות ה-90 סדרה של תקנות, תקנים, נהלים והנחיות שמטרתם למנוע היווצרות של זיהום קרקע ומים. מטרתם היא, בין השאר, להטיל חובות מסוימות על מפעלי תעשייה: לשדרג תשתיות; לבדוק את תקינותן ושלמותן של התשתיות על-ידי בדיקות אטימות למתקנים תת-קרקעיים (צנרת ומכלים); לדרוש כי ייעשו בתשתיות בדיקות תקופתיות; לדרוש צעדים של הפחתת זיהום במקור, למשל מעבר לשימוש בחומרים שאינם מזהמים. דרישות אלו מוטמעות במסגרת הליכי תכנון ורישוי.

יש כמה שלבים מרכזיים בטיפול באתר אשר בו קרקע החשודה או ידועה כמזוהמת. השלבים נעשים על-פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה:

¹³ הפרק מבוסס על אורי שלהב, ממונה גזי קרקע ומניעת זיהום מתשתיות במשרד להגנת הסביבה, דוא"ל, 2 ביוני 2009.



א. **זיהוי אתר החשוד כמזוהם** – ברוב המקרים זיהום קרקע אינו גלוי לעין וייתכן שהשפעתו על הסביבה נמשכת זמן רב בלי שהבעיה תאותר. לפיכך, השלב הראשון של הטיפול בזיהום קרקע הוא איתור קרקעות **החשודות** כמזוהמות.

ב. **סקר היסטורי** – השלב הראשון בטיפול בקרקע חשודה הוא עריכת סקר היסטורי (Phase I). בסקר ההיסטורי משתמשים במידע קיים (מסמכים, רישומים, תמונות ותיעוד אחר) במטרה לזהות מקורות זיהום אפשריים, לאתר את מקומם של מוקדי זיהום אפשריים ולזהות את החומרים המזהמים.

ג. **סקר קרקע** – הסקר נעשה כדי לקבוע את היקף הזיהום במרחב, באמצעות לקיחת דגימות מהשטח וזיהוי החומרים המזהמים בקרקע, כמותם וריכוזם. הדיגום חייב להיעשות לפי תוכנית שאישר המשרד. על מבצע הבדיקות בקרקע להגיש למשרד דוח על ממצאי סקר הקרקע שביצע ולכתוב בו מהן המסקנות ומהן הפעולות הנדרשות כדי לטפל בזיהום ולשקם את הקרקע.

ד. **הגדרת הזיהום** – כדי לקבוע אם הקרקע מזוהמת יש להשוות את תוצאות הבדיקות מהדיגום שנעשה בקרקע לערכי הסף שקבע המשרד להגנת הסביבה. אלו הם ריכוזים מרביים של חומרים מזהמים, אשר מעבר להם הקרקע נחשבת מזוהמת. הקביעה שקרקע היא מזוהמת תלויה גם בייעוד שלה (מגורים, תעשייה וכו'). ערכי הסף לזיהום קרקע מוגדרים בפרסום שהוציא המשרד להגנת הסביבה.¹⁴ כתחליף לבדיקות הקרקע היזם או בעל הקרקע יכול להציע לערוך סקר הערכת סיכונים, אשר יסקור את כל מסלולי החשיפה האפשריים לאדם ולסביבה מהחומרים המזהמים שנמצאו באתר. בסקר תיעשה הערכה של רמת הסיכון הטמון לאדם ולסביבה בחשיפתם לחומרים המזהמים בריכוזים שנמצאו באתר.

ה. **שיקום** – השלב האחרון הוא טיפול בזיהום ושיקום הקרקע. אפשר לעשות זאת באחת משיטות הטיפול האלה: סילוק הקרקע מהאתר לאתר סילוק מורשה; פירוק ביולוגי של מזהמים אורגניים בני-פירוק בקרקע; קיבוע מתכות לקומפלקסים לא ניידים; נידוף מזהמים נדיפים ועוד. שתי הדרכים המרכזיות המקובלות לטיפול בקרקעות מזוהמות בישראל הן טיפול באתר עצמו (in-situ) וטיפול מחוץ לאתר (ex-situ) על-ידי חפירת הקרקע המזוהמת והובלתה לטיפול או להטמנה באתרים מורשים. מדיניות המשרד להגנת הסביבה היא להעדיף טיפול באתר עצמו במטרה לאפשר שימוש חוזר בקרקע. הבחירה נעשית מתוך התחשבות בסוג הזיהום, בתנאים בשטח ובאילוצים אחרים.

טיפול בקרקע באתר (in-situ):

- **טיפול ביולוגי** – בזיהום בתזקי דלקים קלים (כגון בנזין) או במזהמים בעלי תכונות דומות אפשר לטפל באמצעות יצירת תנאים סביבתיים מתאימים לפירוק ביולוגי על-ידי אוורור, מתן תוספת חנקן וזרחן ועוד. תנאים אלו מעודדים פעילות מיקרואורגניזמים הניזונים מהדלק ומפרקים אותו.

¹⁴ המשרד להגנת הסביבה, ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקעות, מרס 2004.



- **חמצון** – פירוק מזהמים אורגניים באמצעות חומרים המביאים לחמצון כימי של המזהמים או יצירת תנאים מעודדי חמצון.
 - **קיבוע מתכות** – יש טכנולוגיות לטיפול בזיהום מתכות על-ידי קיבוע המתכות בקומפלקסים בלתי מסיסים והפיכתן באופן זה לתרכובות כימיות לא רעילות, כך שאפשר להשאירן בקרקע. התרכובות החדשות אינן מתרכבות עם חומרים אחרים ואינן משפיעות על איכות הקרקע או המים. טיפול בזיהומי מתכות בטכניקה זו טרם נעשה בארץ.
- טיפול בקרקע מחוץ לאתר (ex-situ):**

- **סילוק הקרקע לאתרי סילוק פסולת מורשים** – קרקע שבה רמת הזיהום גבוהה תפונה לאתר הפסולת הרעילה ברמת-חובב, ואילו קרקע שרמת הזיהום בה אינה גבוהה תפונה להשבה באתר לסילוק פסולת מעורבת או יבשה שיש בו תשתית נאותה של איטום וניקוז. באתרים אלו תשמש הקרקע לכיסוי בין שכבות הפסולת.
- **שרפה** – קרקע המזוהמת בדלקים תקניים בלבד, ללא זיהומים נוספים, אפשר להעביר לתחנות כוח או למפעלים, ושם היא משמשת כמקור אנרגיה.

5. אתרים בישראל שבהם התגלה זיהום קרקע

לפי נתוני המשרד להגנת הסביבה, במאי 2009 היו ידועים 1,195 אתרים שיש בהם זיהום קרקע. מדובר באתרים שנבדקו ומופנו. לפי הערכת ד"ר יעל מייסון, מנהלת אגף שפכי תעשייה, דלקים וקרקעות מזוהמות במשרד להגנת הסביבה, בארץ יש כ-10,000 אתרים מזוהמים.¹⁵ מספרם המדויק של האתרים המזוהמים ייודע רק כאשר יערך סקר קרקעות ארצי מקיף. הפריסה הגאוגרפית של האתרים המזוהמים הידועים:¹⁶

מספר אתרים	מחוז
316	תל-אביב
210	חיפה
204	צפון
172	מרכז
155	דרום
138	ירושלים
1,195	סה"כ

¹⁵ ד"ר יעל מייסון, מנהלת אגף שפכי תעשייה, דלקים וקרקעות מזוהמות, המשרד להגנת הסביבה, חזון ירוק למשאב כחול: מניעת זיהום וטיפול בזיהומי קרקע ומים, מצגת, כנס ירושלים לסביבה וטבע, 27 במאי 2009, בתוך אתר "טבע": www.teva.org.il/Uploads/dbsAttachedFiles/YaelMayson.ppt, תאריך כניסה: 10 באוגוסט 2009.

¹⁶ אורי שלהב, ממונה גזי קרקע ומניעת זיהום מתשתיות, דוא"ל, 1 ביוני 2009.



מספר אתרים	סוג הזיהום
657	תחנת דלק
246	תעשייה
121	הליכי תכנון
53	מוסכים
41	מתקנים ביטחוניים
22	תאונות מכליות
55	אחר
1,195	סה"כ

הנתונים המובאים כאן הם על האתרים המזוהמים שטופלו. כפי שעולה מן הנתונים, תחנות הדלק הן הענף שמטופל באינטנסיביות הרבה ביותר. בימים אלו מקודם מכרז לעריכת סקר כולל של הקרקעות המזוהמות בארץ. לאחר שתסתיים העבודה תהיה תמונה מלאה של הקרקעות המזוהמות ושל מקורות הזיהום.

האתרים שבהם הזיהום חמור¹⁸

להלן יוצגו אתרים מרשימת 20 האתרים שבהם זיהום הקרקע הוא החמור ביותר ומקורו בזיהום תעשייתי. רשימת האתרים הורכבה מרשימת 1,195 האתרים שנמצאו מזוהמים או חשודים בזיהום. לשם דירוג חומרת הזיהום של כל אתר נבחרו כמה מדדים: שטח הזיהום; רעילות המזהמים בקרקע; מגוון קבוצות המזהמים; דרכי החשיפה של המזהמים באתר לבני-אדם ולסביבה (ובכלל זה סוג הקרקע, העומק שבו נמצא הזיהום וסוג הזיהום); מצב הטיפול באתר. כל מדד דורג לפי שיטה מסוימת וכל אתר קיבל "ציון" לפי הדירוג המשוקלל של מדדי הזיהום. השקלול נעשה בעבור 30 אתרים שנמצא שיש סיכוי שהם המזוהמים ביותר. האתרים מופיעים ברשימה מהמזוהם ביותר למזוהם פחות.¹⁹

חלק מהאתרים כבר נזכרו במסמך לעיל. הריכוז הגבוה ביותר של אתרים הוא באזור מפרץ חיפה, ובכלל זה נחל קישון, בית-זיקוק לנפט, נמל הדלק ומפעל "וולקן". רשימת האתרים מלמדת כי המדינה על זרועותיה אחראית לחלק ניכר מן הזיהומים. זיהומים רבים נגרמו בבסיסי צה"ל, ואחרים – על-ידי חברות ממשלתיות או חברות שהיו ממשלתיות רוב שנות פעילותן.

1. אזורי התעשייה סגולה וקריית-אריה בפתח-תקווה

באזורים אלו יש שטח חשוד בזיהום בהיקף של כ-1,200 דונם. הזיהום נוצר עקב פעולתם של כ-60 מפעלים לעיבוד עורות ולציפוי מתכות. במפעלים שימשו חומרים מזוהמים, ושפכייהם הוזרמו ללא טיפול

¹⁷ שם.

¹⁸ קטע זה מבוסס על המשדר להגנת הסביבה, זיהום קרקעות בישראל – רשימת האתרים החשודים בזיהומי הקרקעות החמורים במיוחד ממקורות תעשייתיים, מרס 2009, עמ' 14-27, אלא אם כן מצוין אחרת.

¹⁹ שם, עמ' 12-13.



מתאים – תחילה לבריכות חלחול ואחר כך למערכת הביוב העירונית. במקום הושלכו לקרקע בוצות רעילות ללא תשתית איטום מתאימה.

כיום מתגלים זיהומים באזור עקב עבודות בניוי. במקרה אחד חויבו עובדי אתר בנייה לעבוד עם מסכות חמצן כדי שלא להיפגע מגזי קרקע רעילים.

2. נחלים שהוזרמו אליהם שפכים עירוניים ותעשייתיים

לנחלים רבים הוזרמו במשך השנים שפכים עירוניים ותעשייתיים שהכילו מזהמים.²⁰ להערכת המשרד להגנת הסביבה, רבים מהמזהמים עדיין נמצאים בקרקעות הנחלים ובגדותיהם. למשל, בנחל גדורה (אחד מיובלי הקישון) התגלו זיהומים רבים ממתכות. הנחל משמש ניקוז לנגר עילי של אזור תעשייה בקריות, ולכן מקור הזיהום הוא ככל הנראה מפעלי תעשייה. מורד נחל קישון שימש עד לשנת 2001 להזרמת שפכים תעשייתיים ועירוניים. בסקר מקיף שנעשה בקרקעות הנחל בשנת 2006 נמצא כי הזיהום קיים לפחות בשבעת הקילומטרים של מורד הנחל. כמות הקרקע המזוהמת מוערכת ב-400,000 מ"ק, והזיהום העיקרי נגרם מנגזרי דלק שמקורם בעיבוד נפט.

יצוין כי כיום חלק מהנחלים בתהליכי שיקום. עם זאת, תהליכי השיקום מתמקדים בעיקר באיכות המים ובשיקום נופי, ופחות בשיקום קרקעית הנחלים.

3. תעשיות אלקטרוכימיות בעכו

מפעל תעשיות אלקטרוכימיות פעל מדרום לעכו 51 שנה, עד שנת 2003. שטח המפעל היה 440 דונם. בתהליך הייצור במפעל שימשו חומרים מסוכנים, ובבדיקות קרקע שנעשו במקום התגלה זיהום חמור של כספית בקרקע ובמי התהום.

כיום המפעל בתהליך כינוס נכסים ובמסגרתו מפונים המתקנים התעשייתיים מהמתחם. עיריית עכו מיעדת את השטח למגורים ולמלונאות. כדי לאפשר בנייה במתחם יידרשו סקר היסטורי וסקר קרקע מקיף שישמשו בסיס לשיקום הקרקע. השיקום הוא תנאי של המשרד להגנת הסביבה לבנייה באתר.

4. זיהום אסבסט בנהריה ובגליל המערבי

בנהריה ובגליל המערבי נערך בדצמבר 2007 סקר למיפוי מפגעי אסבסט. סיבי אסבסט הם חומר מסרטן, ובגליל המערבי חלו ב-40 השנים האחרונות אנשים רבים בסרטן הנגרם משאיפת סיבי אסבסט. הסקר נועד למפות את שאריות האסבסט של מפעל "איתנית" שפעל בעיר, שהפסולת שלו הוטמנה באתרים באזור, וחלקה נמכרה לתושבים לצורך עבודות תשתית. בסקר נמצא אסבסט ב-70 אתרים בשטחים ציבוריים, והסוקרים מעריכים כי כמות האסבסט בהם היא כ-30,000 מ"ק. עם זאת, הסקר לא כלל שטחים פרטיים, ובהם שטח מפעל "איתנית".

5. תע"ש רמת-השרון

מתחם התעשייה הצבאית משתרע על שטח של 4,700 דונם בתחום הרשויות רמת-השרון, הרצליה והוד-השרון. במתחם זה נעשו פעילויות תעשייתיות מגוונות, ושפכי המפעלים סולקו עד לשנות ה-90 לנחל סמוך ולבריכות חלחול.

במקום נעשו סקרי מי תהום, וזוהה בהם זיהום נרחב בממסים, במתכות ובחומרי נפץ. התגלו ריכוזים גבוהים של כרום, עופרת וחנקות. כתם הכרום במי התהום תוחם ל-4.5 קמ"ר. עדיין לא נעשו בדיקות

²⁰ הנחלים שאליהם הוזרמו או מוזמים שפכים: קישון, אלכסנדר, איילון, דליה, חדרה, חרוד, לכיש, נעמן, פולג, שקמה, שורק, תנינים, ירדן, דרומי, ירקון וציפורי.



קרקע יסודיות במתחם. כיום מקודמת תוכנית לבניית מבני מגורים ומסחר באזור. לפי התכנית שיקום הקרקע ייעשה בד בבד עם שיווק הקרקעות לזמים, וכך כספי השיווק ישמשו למימון השיקום.²¹

6. מחנה תל-השומר

מחנה תל-השומר זוהה כמקור זיהום אפשרי לאחר שנסגרו כמה קידוחי מים במרכז הרפואי שיבא, בכפר-אז"ר ובקריית-אוננו. במחנה פועלים כמה בסיסי צה"ל בשטח של כמה מאות דונמים. במחנה יש מפעלים שנעשות בהם עבודות תעשייתיות. במקום נעשה סקר היסטורי והתגלו עשרות מוקדים אפשריים של זיהום קרקע ומי תהום. טרם נעשה סקר קרקע ומי תהום מקיף. יצוין כי למשרד להגנת הסביבה אין סמכות אכיפה כלפי גורמים ממלכתיים כגון צה"ל.

7. רמת-חובב – מפעלי התעשייה ואתר הפסולת הרעילה

בשטח המועצה התעשייתית רמת-חובב יש כמה מקורות של זיהום קרקע ומים:

- פסולת מסוכנת שהוטמנה באתר הפסולת רמת-חובב ללא תשתית איטום מתאימה;
- דליפות צנרת באזור התעשייה שגרמו לזיהום מים וקרקע בשטחו. אזור התעשייה משתרע על כ-1,000 דונם ופועלים בו כמה מפעלים גדולים;
- תשטיפים חומציים מבריכות שהתייבשו בשטח מפעל מכתשים. המפעל עורך מעקב באתר, מטפל בו ומנקז את התשטיפים בזמן הגשמים;
- בריכות אידיי של חומרים מסוכנים. מחלק מהבריכות חלחלו חומרים לקרקע שנים רבות. הבריכות שוקמו, וחלקן יובשו;
- אתר ישן לקבורת פסולת מסוכנת שאינו אטום. האתר עומד בפני שיקום;
- באזור המועצה התגלה זיהום של מי תהום ממגוון רחב של חומרים מזהמים.

8. מפעל אגן יצרני כימיקלים – אשדוד

מפעל הכימיקלים באזור התעשייה הצפוני של אשדוד משתרע על שטח של כ-120 דונם, ועוסק בייצור חומרי הדברה וכימיקלים לתעשייה. בסקר מי תהום שנעשה באזור המפעל נמצא זיהום מי תהום בחומרי הדברה ובמסיסים. חלק מהמים האלה נשאבים על-ידי המפעל לשימושים שונים ועל-ידי מושב ניר-גלים לצורכי חקלאות. המים מטופלים במסנני פחם טרם השימוש.

בבדיקות קרקע שנערכו לאחרונה נמצאו מזהמים מסוכנים ליד אזור לאחסון פסולת מסוכנת. המזהמים נמצאו גם באתר שבו מושלך הפחם הפעיל לאחר השימוש בו.

9. תע"ש גבעון ברמלה

בקרבת מפעל תע"ש נעשו ארבעה קידוחים במורד זרימת מי התהום מהמפעל. בקידוחים התגלה חומר מסוג פרכלורט – מזהם ייחודי למפעל באזור שבו הוא התגלה. כמו כן התגלה זיהום בחומרים אורגניים נדיפים, שייתכן שמקורם במפעל. הזיהום התגלה בקידוחים המרוחקים עד שלושה ק"מ מהמפעל.

10. מש"א (מרכז שיקום ואחזקה) בית-דגן

²¹ על תוכניות הבנייה במתחם תע"ש השרון ועל המחלוקת בדבר שיקום הקרקע במתחם ראה: מרכז המחקר והמידע של הכנסת, תוכנית הבנייה בשטחי תע"ש השרון, כתיבה: אורי טל, 21 באוקטובר 2007.



בבית-דגן יש בסיס צה"ל לא פעיל. הבסיס פעל כ-40 שנה ונעשתה בו פעילות של ציפוי מתכות ללא תשתית מתאימה. בסקר ראשוני שנעשה באתר אותרו מוקדי זיהום במתכות, בשמנים ובדלקים. מי התהום במקום לא נבדקו.

11. מפעלי מכתשים ותרכובות ברום בבאר-שבע

בראשית שנות ה-90 נעשה בחלק משטח המפעלים באזור התעשייה המזרחי של באר-שבע סקר קרקע ראשוני לפני פיתוח הקרקע. בסקר נמצא זיהום נרחב במזהמים, וריכוזם הכולל בקרקע הגיע ל-26%. לפי ההערכה הראשונית נדרש פינוי של 5,000 מ"ק קרקע משטח המפעלים. בחפירות שנעשו במקום התגלו שני מוקדי זיהום בתת-הקרקע, שמעידים שבעבר היו שם בריכות אגירה. צבע הקרקע במקום הפך לצהוב-ירוק, ומבנה הקרקע הפך להיות גבישי.

בשנת 1998 סיכם המשרד עם המפעלים על עריכת סקר קרקע במימון משותף של שני הגורמים, אולם הוא לא נעשה עד היום.

12. בסיסי חיל האוויר

בסיסי חיל האוויר מועדים להיות מוקדי זיהום בשל הצורך בצנרת תת-קרקעית להולכת דלקים. אורך צנרת בבסיס אחד עשויה להגיע לקילומטרים אחדים. במשך שנים תחזוקת הצנרת היתה לקויה, והדבר הוביל לדליפות רבות. למשרד דווח על דליפות דלקים בבסיסים רמת-דוד, חצור, חצרים, רמון ותל-נוף.

בכמה מקרים הזיהום התפשט אל מעבר לגבולות הבסיס. לדוגמה, בבסיס חצור התפשט הזיהום אל מקורות מי תהום סמוכים והביא להשבתת קידוחים להפקת מים באזור. כיום נעשים בבסיסי חיל האוויר תהליכים של בדיקה ושדרוג של צנרות פגומות. עם זאת, רוב זיהומי הקרקע והמים בבסיסים לא טופלו.

13. בית-הזיקוק בחיפה

בית-הזיקוק בחיפה משתרע על שטח של כ-2,000 דונם. בסקרי קרקע ומים מקיפים שנעשו בשנים האחרונות במתחם נמצאו יותר מ-40 מוקדי זיהום קרקע בשטח של 100 דונם לפחות. כמו כן התגלה זיהום מדלקים במי התהום בכמה מוקדים.

נוסף על כך התגלה זיהום חמור מדלקים ב"פרוזדור F" – מסדרון תשתיות שבו עוברת צנרת דלק המחברת את אזור התעשייה מפרץ חיפה לנמל חיפה. במסדרון עוברים צינורות השייכים הן לבז"ן והן לחברת קו צינור אילת-אשקלון (קצא"א). בעקבות גילוי הזיהום הורה המשרד להגנת הסביבה לבז"ן לעשות במקום סקר קרקעות, ולפי תוצאותיו תקבענה דרישות הטיפול בקרקע.²²

14. מועצה מקומית-תעשייתית תפן – אתר המטרת קולחים

המועצה מטפלת בשפכים במתקן מקומי וממטירה את הקולחים בשטח פתוח בספיקה של כ-1,500 מ"ק ליום. לטענת המשרד להגנת הסביבה הדבר מנוגד לדרישותיו. בבדיקות קרקע שנעשו במקום התגלה זיהום בכמה מתכות ובמזהמים אחרים.

²² אילנית יובל-פודים, מרכזת בכירה לשפכים תעשייתיים וקרקע מזהמת, ועו"ד אילת בן עמי, יועצת משפטית, המשרד להגנת הסביבה – מחוז חיפה, צנרת פרוזדור F של בתי זיקוק חיפה – נייר עמדה לשר, 2009; ד"ר יעל מייסון, מנהלת אגף שפכי תעשייה, דלקים וקרקעות מזהמות במשרד להגנת הסביבה, שיחת טלפון, 10 באוגוסט 2009; עו"ד אילת בן עמי, יועצת משפטית, המשרד להגנת הסביבה – מחוז חיפה, שיחת טלפון, 10 באוגוסט 2009.



15. תע"ש נוף-ים – הרצלייה

במתחם תעשייתי בשטח של כ-400 דונם בהרצלייה פעל בעבר מפעל לייצור חומרי נפץ. בסקר קרקע שנעשה במקום עלה כי יותר מ-30,000 טונות של קרקע במתחם מזוהמות בחומרי נפץ ובחומרים אורגניים. הזיהום בחלק הצפוני של המתחם טופל באמצעות שרפה ובאמצעות העברה לחלק הדרומי. כיום מקודמות תוכניות בנייה בשטח המפעל, ובמסגרתן נעשה סקר סיכונים כדי להעריך את הסיכונים ולהגדיר את יעדי השיקום.

16. נמל הדלק בחיפה

נמל הדלק שייך לחברה הממשלתית תש"ן (תשתיות נפט ואנרגיה). יש בו צנרת להולכת דלקים וחוות מכלים בשטח של כ-80 דונם. סקרי קרקע שערכה החברה מראים הימצאות זיהום נרחב של קרקע ומי תהום. בין השאר נמצא כי מסדרון הצנרת המוליך אל הנמל אינו אטום. לפי הערכה, כמות הדלק בקרקע ובמי התהום שבחוות המכלים היא 6,000,000 ליטר. חברת תש"ן החלה בהחלפת מסדרון הצנרת ובשאיבת הדלק הצף על-פני מי התהום בשטח חוות המכלים.

17. מפעל "וולקן" בחיפה

המפעל פעל כ-40 שנה בחיפה על שטח של כשמונה דונם ועסק בייצור ובחידוש של מצברים. המפעל הועתק לאזור התעשייה תפן לפני כמה שנים. בסקרי קרקע במקום נמצא זיהום נרחב של עופרת בקרקע ובמי התהום. לפי הממצאים אפשר להעריך כי משקל העופרת הוא כמה אלפי טונות, והוא מגיע לעשרות אחוזים ממשקל הקרקע. פעולות האכיפה של המשרד להגנת הסביבה החלו בשנת 2000, אך הזיהום טרם טופל. המפעל מתכוון לעשות סקר סיכונים במטרה לבחון את השלכות הזיהום ולקבוע את דרכי הטיפול בו.

6. פעולות שנעשו לטיפול בקרקעות מזוהמות

תחנות דלק

בשנת 1997 התקין המשרד להגנת הסביבה תקנות שמטרתן לטפל בזיהומי מים שמקורם בתחנות דלק. תקנות המים (מניעת זיהום מים) (קווי דלק) תוקנו מכוח חוק המים, התשי"ט-1959, ומכוח חוק רישוי עסקים, התשכ"ח-1968. לפי התקנות האחריות לזיהום מוטלת על מפעיל התחנה, שהוא בעל רשיון העסק או מי שממונה בפועל על ניהולה. בעניין מכלי דלק תת-קרקעיים נקבע בתקנות שעליהם להיבנות לפי מפרט טכני מסוים, המפורט בתוספת. עם זאת, התוספת מפנה לשורה של מסמכים – ישראלים, גרמניים ואמריקניים – בעלי אופי מגוון: תקנים רשמיים, תקנים מומלצים, מפרטים טכניים והנחיות מינהליות. לטענת צבי לוינסון וטל צפריר קשה לדעת מה הדרישות המחייבות במדינות אחרות, ומתעורר חשש שהפנייה לדן זר היא בגדר התנערות של הממשלה מסמכותה לקבוע בעצמה את התנאים להקמת מכל תת-קרקעי.²³

חשוב לציין שרוב המכלים התת-קרקעיים הקיימים היום נבנו לפני כניסת התקנות לתוקף, ולכן הם לא נבנו על-פי הנחיותיהן. במקומות שבהם יש מכלים כאלה צריך להתקין לפחות שני פיאזומטרים (מתקנים למדידת זיהום) ולערוך בדיקות אטימות תקופתיות. כאשר נמצא מתקן לא אטום יש להוציא אותו מהקרקע, לרוקנו ולסלקו. עם זאת, אם אין סכנה של זיהום מקורות מים ממכל לא אטום, אפשר

²³ עו"ד צבי לוינסון ועו"ד טל צפריר, "זיהום קרקע ומים מתחנות דלק", מים והשקיה 415, מאי 2001, עמ' 35-38.



להשאיר אותו בקרקע לאחר שמרוקנים אותו, מנתקים אותו מצנרת וממלאים אותו בחומר בלתי פעיל (אינרטי).²⁴

אם התגלתה דליפה, חובה על מפעיל התחנה לטפל בקרקע שזוהמה. אפשר לטהר את הקרקע במקום באמצעות טיהור ביולוגי או לסלק אותה לאתר מורשה ולטפל בה שם. חשוב להדגיש שטיהור קרקע מתחייב לפי התקנות **רק אם יש חשש לזיהום מים**. כלומר, "אין לראות בתקנות מקור לסמכות להורות על טיהורה של קרקע מזוהמת, כאשר אין מצביעים על סיכון לזיהום מקורות מים"²⁵

בשנים האחרונות החלו חברות הדלק "פז", "סונול", "דלק" ו"דור אלון" בתוכנית עבודה מתואמת עם המשרד להגנת הסביבה שמטרתה לטפל בזיהום מתחנות תדלוק ותיקות. בתוכנית נכללות כיום 472 תחנות תדלוק, והעבודה החלה ב-241 תחנות מהן, כדלקמן:

חברת הדלק	תחנות בשלבי שיקום	תחנות בשלבי סקירה	תחנות שנתרו	סה"כ
פז	33	120	59	212
דלק	10	31	64	105
סונול	14	19	66	99
דור אלון	7	7	42	56
סה"כ	64	177	231	472

טיפול בזיהום במחוז תל-אביב

במחוז תל-אביב יש מספר רב של אתרים שהתעורר חשד שיש בהם זיהום קרקע. הדבר נובע מריכוז גבוה של מפעלי תעשייה במחוז זה בעבר. בשנת 1965 היה שיעור מפעלי התעשייה במחוז 52.5% מכלל המפעלים בארץ, אולם מאז ירד שיעורם, ובשנת 2000 הוא היה 30.1%. הירידה בחלקם של מפעלי התעשייה במחוז תל-אביב נובעת הן מפיתוח אזורי תעשייה באזורים אחרים בארץ, והן מסגירה של מפעלים במחוז תל-אביב עקב עליית מחירי הקרקע והסבתה לשימושים אחרים. העלייה במחירי הקרקע במחוז היא תמריץ חזק לשיקום קרקעות מזוהמות, שכן הרווח בהקמת בנייני מגורים גדול. תמריץ נוסף לשיקום קרקעות במחוז תל-אביב הוא שיעור גבוה של שימושי קרקע מעורבים, כלומר קרקעות משמשות למסחר, לתעשייה ולמגורים גם יחד. שימושי קרקע מעורבים מאפיינים בעיקר את "רצועת החרושת" בתל-אביב-יפו – שטח בדרום העיר שבו מרוכזים בתי-מלאכה ומוסכים רבים. ברצועת החרושת יש ריכוז של אתרים שנמצא בהם זיהום קרקע; כך גם באזורי התעשייה של חולון ושל בת-ים.²⁶

בשנים האחרונות נבדקו במחוז תל-אביב 214 אתרים לאיתור נוכחות מזהמים, ונמצא זיהום ב-137 מהם – 64%. נמצא זיהום ב-93% מתחנות התדלוק וב-75% מהאתרים התעשייתיים שנבדקו. המזהמים הנפוצים הם דלקים וחומרים מסיסים (כ-110 אתרים כל אחד), ואחריהם – מתכות ושמיים (כ-50 אתרים כל אחד). אחד הגורמים הראשיים לזיהום הוא מפעלים לציפוי מתכות. באזור פועלים כיום כ-40 מפעלים כאלה מתוך כ-100 שפעלו בעבר. במפעלים משמשים חומרים רעילים כגון מתכות, ובתשתיות המפעלים אין מערכות לטיפול בשפכים. כיום רבים משטחי המפעלים בידי בעלים חדשים, שאינם

²⁴ שם.

²⁵ שם.

²⁶ אורי שלהב, ברוך ובר, עמיר אשד וד"ר מירה פיין, זיהום קרקע במחוז תל אביב: ממצאי הטיפול וסיכום פעילות, נובמבר 2008, המשרד להגנת הסביבה, עמ' 12, 13; אורי שלהב, ממונה גזי קרקע ומניעת זיהום מתשתיות, שיחת טלפון ודוא"ל, 1 ביוני 2009.



אחראים ליצירת הזיהום, ולכן יש קושי בשיקום קרקעות המפעלים. עד עתה לא נבדקו כל האתרים שפעלו בהם בעבר מפעלי הציפוי.²⁷

עד סוף 2008 הסתיים הטיפול ב-67 אתרים מ-137 האתרים שנמצאו מזוהמים. ב-24 אתרים מתנהלים הליכי אכיפה מינהליים או פליליים נגד האחראים לזיהום. פונו לאתרי סילוק פסולת כ-97,000 טונות של קרקע מזוהמת. ב-85% מהמבנים החדשים שהוקמו באזורים שנחשדו כמזוהמים נדרש לבצע מיגון מפני חדירת אדי מזוהמים שמקורם בקרקע.²⁸

7. החקיקה כיום והפעולות לתיקונה

כיום אין בישראל חקיקה ראשית המכוונת מלכתחילה ובמפורש להתמודד עם תופעת זיהום הקרקע. לפיכך, אין בחקיקה הגדרה מפורשת של "קרקע מזוהמת".²⁹ עם זאת, בכלי החקיקה הקיימים יש חקיקה ראשית וחקיקת משנה המשמשות למטרה זו. אפשר לטפל בגורמים המזוהמים את הקרקע על-פי שישה חוקים. בהסתמך על שלושה מהחוקים האלה תוקנו חמש תקנות וצו. החוק החשוב ביותר כיום מהחוקים הנוגעים בזיהום קרקע הוא **חוק המים**, התשכ"א-1961, שכן יש מתאם גבוה בין זיהום קרקע לזיהום מקורות מים. שלוש מארבע התקנות האמורות תוקנו על סמך חוק זה.

החוקים והתקנות:

1. **חוק המים**, התשכ"א-1961.
2. **חוק רישוי עסקים**, התשכ"ח-1968 – אפשר לחייב טיפול בזיהום שמקורו בעסקים החייבים ברשיון עסק באמצעות תנאים ברשיון העסק לעניין זה.
3. **חוק החומרים המסוכנים**, התשנ"ג-1993 – אפשר לחייב עסק הנדרש להחזיק היתר רעלים לעשות סקר קרקע ולטפל בקרקע לפי תנאי היתר הרעלים.
4. **חוק התכנון והבנייה**, התשכ"ח-1968 – אפשר לדרוש כתנאי מוקדם או בהוראות בהיתרים שונים טיפול בקרקע מזוהמת (תוכנית מיתאר, תוכנית מפורטת, היתרי הריסה, חפירה ובנייה).
5. **חוק שמירת הניקיון**, התשמ"ד-1984 – אפשר לטפל באמצעות חוק זה בזיהום קרקע שהוא בגדר לכלוך רשות הרבים.
6. **פקודת בריאות העם**, 1940 – הממונה לעניין זה במשרד להגנת הסביבה רשאי להתריע בפני הרשות הסניטרית (הרשות המקומית) על הימצאות מפגע המסכן את שלום הציבור, כגון זיהום קרקע, והרשות הסניטרית חייבת לטפל במפגע או להורות לאחראי לטפל בו.

²⁷ המשרד להגנת הסביבה, זיהום קרקעות בישראל – רשימת האתרים החשודים בזיהומי הקרקעות החמורים במיוחד ממקורות תעשייתיים, מרס 2009, עמ' 22-23.

²⁸ שם, עמ' 4.

²⁹ אור קרסין, **שיקום קרקעות מזוהמות בישראל: מדיניות ומשפט**, מכון ירושלים לחקר ישראל, המרכז למדיניות סביבתית, 2005, עמ' 20.



7. **תקנות המים** (מניעת זיהום מים) (מתכות ומזהמים אחרים), התשס"א-2000 – אפשר לחייב בעלי מפעלים העוסקים בטיפול פני שטח³⁰ וציפוי מתכות לטפל בקרקע מזוהמת שבתחומם על-פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה. תקנה זו חלה רק על מגזר תעשייתי זה.
8. **תקנות המים** (מניעת זיהום מים) (תחנות דלק), התשנ"ז-1997 – אפשר לחייב תחנות תדלוק לטפל בקרקע מזוהמת שבתחומן. תקנה זו חלה רק על תחנות דלק.
9. **תקנות המים** (מניעת זיהום מים) (בריכות אידוי ואגירה), התשנ"ז-1997 – לפי התקנות יש לטפל בקרקע מזוהמת שמקור הזיהום בה בבריכות אידוי ואגירה על-פי הנחיות המשרד להגנת הסביבה. בריכות אידוי ואגירה הן כל מתקן שחלקו מתחת לפני הקרקע ונפחו יותר מ-10 מ"ק.
10. **תקנות רישוי עסקים** (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א-1990 – קרקע מזוהמת עשויה במקרים מסוימים (בהתחשב בסוג החומר ובסיבת הזיהום) להיות מוגדרת כפסולת מסוכנת, ואז יחולו עליה תקנות אלו לסילוק ופינוי לאתר פסולת רעילה או אתר מאושר אחר.
11. **צו פינוי רעלים** לפי סעיף 16א לחוק החומרים המסוכנים, התשנ"ג-1993 – כאשר אפשר להגדיר את הקרקע המזוהמת כחומר מסוכן, אפשר להורות לפנותה בשל אחזקה לקויה של החומר המסוכן.

הצעת חוק שיקום קרקעות

במשרד להגנת הסביבה גובשה הצעת חוק לשיקום קרקעות. מטרת החוק המוצע היא לאגד את כל נושא מניעת זיהום קרקעות ושיקום קרקעות מזוהמות במסגרת משפטית אחת. הנושאים העיקריים שהחוק המוצע מתמודד אתם הם טיפול בזיהומים שנעשו בעבר ומניעת זיהומים בעתיד, תוך חלוקת הנטל ועלויות הטיפול בין הגורמים המחזיקים בקרקע או שהקרקע שייכת להם. כמו כן, כלולים בהצעה הליכים מינהליים ומנגנונים כספיים לטיפול בזיהומים שנעשו בעבר. ההצעה מתבססת על הניסיון שנצבר במשרד להגנת הסביבה בטיפול בקרקעות מזוהמות על בסיס החקיקה הקיימת, והיא מותאמת למשטר הבעלות על הקרקעות ולאופי הליכי התכנון בארץ.³¹

הפעולה להאחדה חקיקתית של הטיפול בקרקעות מזוהמות החלה בהצעת חוק פרטית שהגישה קבוצת חברי הכנסת בראשות חבר הכנסת אופיר פז-פינס בכנסת ה-17. מטרת החוק המוצע היתה להציע הסדר משפטי מקיף אשר ייתן מענה לבעיית זיהום הקרקעות בישראל. בהצעה נכללו הוראות בדבר הכרזה על קרקע כחשודה בזיהום, הטלת החובה לבדוק את הזיהום ולטפל בו ושיקום קרקע מזוהמת.³²

המשרד להגנת הסביבה תמך בהצעת החוק בקריאה טרומית כצעד הצהרתי, אולם התנגד להשלמת תהליכי החקיקה בכנסת לפי הנוסח המקורי של ההצעה לפני שנעשתה בחינה מקצועית של הממשלה. לדברי עו"ד נטע דרורי מהמשרד להגנת הסביבה, ההצעה הפרטית אינה ישימה, מאחר שהיא מטילה על

³⁰ "טיפול פני שטח" – טיפול בשטח הפנים של מוצר באופן היוצר או עלול ליצור שפכים המכילים מזהם, לרבות טיפולים להסרת שומנים, ציפויים ותחמוצות; ראה: תקנות המים (מניעת זיהום מים) (מתכות ומזהמים אחרים), התשס"א-2000.

³¹ עו"ד נטע דרורי, הלשכה המשפטית, המשרד להגנת הסביבה, שיחת טלפון, 29 ביוני 2009.

³² הצעת חוק שיקום קרקעות מזוהמות, התשס"ח-2007, של חברי הכנסת אופיר פינס פז ואחרים, פ/3018/17.



המשרד את האחריות המלאה ליזום ולהוביל הליכי שיקום קרקע, בלי להבטיח למשרד את האמצעים הדרושים לכך מבחינת תקציבים וכוח אדם.³³

הצע החוק שגובשה במשרד להגנת הסביבה היא בשלב של תזכיר הצעת חוק. התזכיר הופץ לגורמים הנוגעים בדבר לצורך עיון, וההצעה אמורה להיות מונחת על שולחן הכנסת בעוד כמה חודשים. בהצעת החוק הממשלתית כמה רכיבים עיקריים:³⁴

א. חומרים מזהמים, קרקע מזהמת וקרקע החשודה כמזהמת

החומרים העלולים לזהם קרקע יפורטו ברשימה שתצורף לחוק. מדובר הן בחומרים המוגדרים "חומרים מסוכנים" לפי חוק חומרים מסוכנים והן בחומרים שאינם מוגדרים כחומרים מסוכנים בחוק זה, למשל שמן וחומרי נפץ. לפי החוק, הממונה מטעם המשרד להגנת הסביבה יהיה רשאי לקבוע חומרים נוספים שעלולים לסכן את בריאות הציבור או הסביבה ויכללו בהגדרה. החוק המוצע נוקט גישה משולבת, המאזנת בין מגוון שיקולים. גישה זו מאפשרת לקבוע ערכי סף פרטניים לקרקע מסוימת בהתחשב בייעוד שלה. בחוק מובאת הגדרה של **קרקע חשודה**, כדי ליצור מעמד ביניים לקרקע שאין ודאות שהיא מזהמת, אך יש לקיים בה מעקב ובדיקות.

ב. מניעה ואיסור של זיהום קרקע

אחת ממטרות החוק היא למנוע זיהום קרקע בטרם התרחשותו. הדבר אפשרי באמצעים הקיימים. נוסף על כך מוצע בחוק לחייב כל גוף שעוסק בחומרים מזהמים לקיים בדיקות תקופתיות, ומוצע לחייב כל אדם או רשות לדווח לממונה על-פי חוק על חשש לזיהום קרקע או מים. חיוב גופים לערוך בדיקות תקופתיות ייעשה לפי הוראות מעבר מחקיקת החוק ועד כניסתו לתוקף.

ג. ביצוע סקרי קרקע

סקר קרקע הוא תהליך בעל כמה שלבים, שמטרתו לבדוק את קיומם של חומרים מזהמים בקרקע, את כמותם, את ריכוזם ואת מקורם. כמו כן, הוא הבסיס להמשך הטיפול בקרקע. אפשר לחייב סקר קרקע בכמה מקרים: כאשר מתגלים באתר גזי קרקע בעלי ריח חזק לאורך זמן; כאשר נמצא בקרקע או במים חומר מזהם; במקרה של דליפה או שפיכת חומר מזהם לקרקע. אם התגלה אחד מאלה בעת עבודה בקרקע, מוצע כי העבודה תופסק עד ביצוע כל הבדיקות. נוסף על המקרים שהוזכרו, מוצע כי לממונה תהיה סמכות להטיל חובת ביצוע סקר קרקע אם יש לו מידע על סיכון של ממש לזיהום במקום מסוים.

החובה לערוך סקר קרקע תוטל בכל אחד מהמקרים האלה על המחזיק בקרקע ועל בעל הקרקע גם יחד. הסקר ייעשה לפי הוראות החוק והממונה. מוצע להגדיר "מחזיק בקרקע" כמי שמחזיק בה למעשה או משתמש בה בפועל. מוצע להגדיר את בעל הקרקע כמי שהוא בעל זכות בקרקע, למעט מינהל מקרקעי ישראל.

ד. טיפול בקרקע מזהמת

גילוייה של קרקע מזהמת יחייב את המחזיק בה ואת בעליה לנקוט מייד פעולות למניעת המשך הזיהום. פעולות אלו כוללות הפסקת הפעילות הגורמת לזיהום ונקיטת אמצעים למניעת זיהום קרקע עתידי. חובות דומות מוטלות גם על מזהם קרקע שהקרקע אינה בבעלותו או בחזקתו. נוסף על הפעולות

³³ הישיבה ה-241 של הכנסת ה-17, 4 ביוני 2008; עו"ד נטע דרורי, הלשכה המשפטית, המשרד להגנת הסביבה, שיחת טלפון, 29 ביוני 2009.

³⁴ שם; פירוט סעיפי החוק העיקריים מבוסס על עו"ד זוהר ברק, המשרד להגנת הסביבה, הצעת תזכיר חוק למניעת זיהום קרקע ולטיפול בקרקעות מזהמות, התשס"ט-2008, דברי הסבר, התקבל בדוא"ל, 10 ביוני 2009.



המיידיות הנדרשות לשם הפסקת זיהום הקרקע, נדרש טיפול בקרקע המזוהמת כדי שריכוזי החומרים המזהמים בה לא יחרגו מערכי הסף, דהיינו, טיפול שיהפוך את הקרקע לקרקע שאינה מזוהמת. עם זאת, מי שחייב לבצע טיפול בקרקע רשאי לערוך סקר סיכונים במטרה לקבוע ערכי סף ייעודיים לטיפול בקרקע באתר מסוים, בהתחשב בשימוש בקרקע באותו מקום. הטיפול בקרקע מחייב הגשת תוכנית לממונה על-פי חוק. הממונה רשאי לדרוש טיפול שיאפשר שימוש בקרקע או מחזור במקום הטמנה של הקרקע המזוהמת באתר הטמנה. כמו כן, פינוי הקרקע המזוהמת מהאתר לכל מקום מחייב קבלת אישור פינוי מהממונה.

ה. אמצעים אזרחיים

לסוגיית הקרקעות המזוהמות יש משמעות רבה במגוון היבטים אזרחיים ונזיקיים. לפיכך, מוצע בחוק לקבוע סדרה של הוראות בנושאים האלה. ראשית, מוצע לקבוע כי מעשה או מחדל המנוגדים להוראות החוק יהיו עוולה אזרחית לפי פקודת הנזיקין, ועשויים להיות עילה להגשת תובענה לפי החוק למניעת מפגעים סביבתיים.

נוסף על הכלים האלה מוצע לקבוע הוראה ייחודית שתחייב בעל זכות בקרקע מזוהמת, וכן בעל זכות בקרקע שחובה לערוך בה סקר קרקע, להודיע לרוכש או לשוכר הקרקע על מצבה טרם כריתת החוזה. מטרת הוראה זו ברורה – ליצור ודאות בהתקשרויות שעניינן נכסי מקרקעין שעלולים להיות מזוהמים.

בעניין מקרקעין בבעלות מינהל מקרקעי ישראל שנמסרו בהסכמי חכירה, מוצע לקבוע כי חוכר של קרקע החשודה כמזוהמת יהיה חייב לערוך סקר קרקע בתום תקופת החכירה אם נמצא כי הקרקע מזוהמת עקב השימוש שעשה בה החוכר, ויהיה חייב לטפל בקרקע טרם השבתה למינהל. לטענת מנסחי החוק, בהסדר זה מוצע איזון ראוי בין אחריות המינהל למצבם של המקרקעין לבין מחויבותם של החוכרים והמחזיקים בקרקע בפועל.

ו. קרן לשיקום קרקעות מזוהמות

מוצע כי תוקם במשרד להגנת הסביבה קרן לשיקום קרקעות מזוהמות, אשר תרכז משאבים כספיים **מתקציב המדינה ומהיטלים וקנסות** במטרה לממן ולשפות מחזיקים ובעלי קרקע שיהיו זכאים לכך לפי החוק.

בישראל יש שיעור גדול של קרקעות מזוהמות בשל פעילות תעשייתית וביטחונות רבת שנים, שנעשתה ללא איסור חקיקה מפורש על זיהום הקרקע. בשל כך, ארגונים ויחידים רבים מחזיקים חלקות קרקע שזוהמו בידי אחרים. מוצע כי מחזיק בקרקע או בעל קרקע שזוהמה בידי אחר יהיה רשאי לפנות אל הקרן לקבלת מימון לטיפול בקרקע או לקבלת החזר הוצאות.

ז. אמצעי פיקוח ועונשין

כמקובל בדיני איכות הסביבה, מוצע לקבוע בחוק הוראות לעניין הסמכת מפקחים ומתן סמכויות פיקוח וסמכויות אכיפה פלילית בעבירות של זיהום קרקע, אי-נקיטת פעולות ואי-טיפול בקרקע ואי-נשיאה בהוצאות טיפול על-ידי מזהם קרקע. עוד מוצע, כי למשרד להגנת הסביבה תהיה סמכות להוציא צו מינהלי להפסקה, למניעה או לצמצום של זיהום קרקע. למשרד גם תהיה סמכות להורות לרשם המקרקעין לרשום הערה בדבר קרקע מזוהמת במרשם.

נוסף על כך מוצע לקבוע כי הפרת הוראות לפי החוק תאפשר לממונה להטיל על המפר עיצום כספי, כמקובל בחוקים סביבתיים רבים בשנים האחרונות. מדובר בעיקר בהפרה של הוראות דיווח, אי-ביצוע בדיקות ופעולות המתחייבות מתוצאות סקרים ואי-שמירת מסמכים.



ח. ביצוע ותקנות

השר הממונה על ביצוע החוק ועל קביעת תקנות לשם ביצועו יהיה השר להגנת הסביבה. כמו כן, מוצע לקבוע סמכות מפורשת לשר האוצר, בהתייעצות עם השר להגנת הסביבה, לתת הנחות, ניכויים או פטורים ממס במטרה לעודד טיפול בקרקע מזוהמת. עוד מוצע כי החוק יחול על המדינה,³⁵ שחלק ניכר מהקרקעות המזוהמות בישראל הן באחריותה, וחלק ניכר מזיהומי הקרקע נגרמו על-ידי זרועותיה. כיום אין למשרד להגנת הסביבה כלים לאכוף על המדינה טיפול בקרקעות מזוהמות שברשותה, וכל פעולת שיקום של קרקע מזוהמת מצריכה משא-ומתן עם הגוף הממשלתי האחראי לזיהום. החוק המוצע בא לתקן מצב זה.

השפעת החוק המוצע על החוק הקיים

כאמור, החלת החוק החדש תחייב שינויי חקיקה בכמה חוקים. חוק אחד שדורש תיקון הוא חוק מינהל מקרקעי ישראל, ויש לתקנו כך שהוא יחייב שמירה ופיקוח על האדמות כדי שלא תזוהמנה. מוצע גם לקבוע בחוק שהמינהל ידרוש מכל מחזיק בקרקע של המינהל לשמור עליה כמשאב לטובת הציבור, כלומר – למנוע את זיהומה.

חוק אחר שידרוש תיקון הוא חוק התכנון והבנייה. יש לתקנו כך שיחייב לקיים סקר קרקע במסגרת הטיפול בתוכניות מיתאר מקומיות ובתוכניות מפורטות החלות על קרקע מזוהמת או קרקע החשודה כמזוהמת. מוצע כי מוסד התכנון ידרוש עריכת סקר קרקע לפני קבלת החלטה על הפקדת התוכנית ולפני מתן היתר בנייה. נוסף על כך, מוצע לקבוע לוח זמנים לטיפול בקרקע כדי למנוע עיכוב בקידום תוכניות.

לצורך יישום הוראות החוק נדרשים 12 תקנים נוספים למשרד להגנת הסביבה, ובהם שני תקנים למטה, שישה תקנים למחוזות, שני תקני פקחים ותקן אחד ללשכה המשפטית, כדי לתת ייעוץ משפטי בחקיקת המשנה ולסייע באכיפת החוק.

השפעת החוק המוצע על תקציב המדינה

יישום החוק יחייב תוספת תקציב במטרה להתמודד עם זיהומי עבר. עם זאת, החוק יביא גם לתוספת תקציב ויסייע בגיוס משאבים חוץ-תקציביים באמצעות הקרן לשיקום קרקעות מזוהמות. היבט אחר הוא השבחת קרקעות שיטופלו, שתביא לעלייה בערךן, לשיפור הנצילות שלהן ולאפשרויות נרחבות לפיתוח כלכלי שלהן.

מכרז לסקר ארצי של קרקעות מזוהמות

בד בבד עם קידום הצעת החוק הוציא המשרד להגנת הסביבה מכרז לעריכת סקר ארצי של קרקעות מזוהמות. מטרת הסקר היא לקבל מיפוי מדויק של הקרקעות המזוהמות, לאתר את מקורות הזיהום ולאמוד את עלות השיקום. נוסף על הערכה של עלות שיקום הקרקעות למדינה, הסקר אמור להעריך את ההשפעה המאקרו-כלכלית של שיקום הקרקע על המשק.

³⁵ החלת כל חוק על המדינה מצריכה ציון מפורש של הדבר בחוק.



מקורות

מאמרים

- לוינסון צבי וצפירי טל, "זיהום קרקע ומים מתחנות דלק", **מים והשקיה** 415, מאי 2001, עמ' 35-38.
- עידו-ליכטמן אורנה, קותיאל פועה וז'בלב ילנה, "זיהום קרקע וצומח במתכות כבדות במרחב העיר ירושלים", **מחקרי יהודה ושומרון י"א**, 2002, עמ' 359-374.
- קרסין אור, **שיקום קרקעות מזוהמות בישראל: מדיניות ומשפט**, מכון ירושלים לחקר ישראל, המרכז למדיניות סביבתית, 2005.

חקיקה

- תקנות המים (מניעת זיהום מים) (מתכות ומזהמים אחרים), התשס"א-2000.

מסמכי הכנסת

- הצעת חוק שיקום קרקעות מזוהמות, התשס"ח-2007, של חברי הכנסת אופיר פינס-פז ואחרים, 3018/17/פ.
- מרכז המחקר והמידע של הכנסת, תוכנית הבנייה בשטחי תע"ש השרון, כתיבה: אורי טל, 21 באוקטובר 2007.
- "דברי הכנסת" ה-17, ישיבה 241, 4 ביוני 2008.

מסמכים ממשלתיים

- המשרד להגנת הסביבה, חומר רקע לסיור עיתונאים בנושא קרקעות מזוהמות, אוקטובר 2008.
- המשרד להגנת הסביבה, ערכי סף ראשוניים למזהמים בקרקעות, ירושלים, מרס 2004.
- שלהב אורי, ובר ברוך, אשד עמיר וד"ר פיין מירה, זיהום קרקע במחוז תל-אביב: ממצאי הטיפול וסיכום פעילות, המשרד להגנת הסביבה, נובמבר 2008.
- נעמי אנגיל וטל בן דב-כהן, תוכנית-אב לפסולת בניין, מחוז תל אביב, 2007, המשרד להגנת הסביבה, הרשויות המקומיות – מחוז תל-אביב, משרד הפנים.
- המשרד להגנת הסביבה, זיהום קרקעות בישראל – רשימת האתרים החשודים בזיהומי הקרקעות החמורים במיוחד ממקורות תעשייתיים, מרס 2009.
- יובל-פודים אילנית, מרכזת בכירה לשפכים תעשייתיים וקרקע מזוהמת, ועו"ד בן עמי איילת, יועצת משפטית של מחוז חיפה, צנרת פרוזדור F של בתי זיקוק חיפה – נייר עמדה לשר, המשרד להגנת הסביבה – מחוז חיפה, 2009.

מכתבים ושיחות טלפון

- דרורי נטע, הלשכה המשפטית, המשרד להגנת הסביבה, שיחת טלפון, 29 ביוני 2009.
- בן עמי אילת, יועצת משפטית, המשרד להגנת הסביבה – מחוז חיפה, שיחת טלפון, 10 באוגוסט 2009.



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

- מייסון יעל, מנהלת אגף שפכי תעשייה, דלקים וקרקעות מזוהמות במשרד להגנת הסביבה, שיחת טלפון, 10 באוגוסט 2009.
- שלהב אורי, ממונה גזי קרקע ומניעת זיהום מתשתיות, שיחת טלפון, 1 ביוני 2009; דוא"ל, 1 ביוני ו-2 ביוני 2009.
- המשרד להגנת הסביבה, הצעת תזכיר חוק למניעת זיהום קרקע ולטיפול בקרקעות מזוהמות, התשס"ט-2008, דברי הסבר, התקבל בדוא"ל, 10 ביוני 2009.

אתרי אינטרנט

- אתר המשרד להגנת הסביבה, http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=soil_poll&enZone=soil_poll, תאריך כניסה: 31 במאי 2009.
- אתר חברת "שלהבת מערכות מידע בע"מ", http://shalhevet.co.il/Info.asp?PageName=%F2_+8&pageID=1076, תאריך כניסה: 30 ביוני 2009.

מסמכים שונים

- מייסון יעל, מנהלת אגף שפכי תעשייה, דלקים וקרקעות מזוהמות, המשרד להגנת הסביבה, "חזון ירוק למשאב כחול: מניעת זיהום וטיפול בזיהומי קרקע ומים", מצגת.

