

יעד לחומרים מזהמים שיש לשאוף אליהם, כיוון שחריגה מהם עשויה לסכן חיי אדם או לפגוע בהם. ערך ייחוס לחשיפה קצרת טווח הוא הריכוז הממוצע היממתי המרבי המותר, שבמהלך השנה מותר להגיע אליו במספר פעמים מועט שלא יגרום לחריגה מהערך השנתי, הנמוך ממנו. נוסף על כך בוצעו בדיקות גז קרקע בקידוחי ניטור קיימים בתחנות דלק הסמוכות לאתרים חשודים בזיהום תעשייתי.

מתוצאות הדגימות עולה כי ב-98% מהמקלטים (177 מתוך 179) נמצאה נוכחות של פחמימנים מוכלרים או חומרים אחרים הידועים כמסרטנים או כרעילים לאדם (טבלה 1). ב-10% מהמקלטים (18 מקלטים) נמצאו גזי קרקע בריכוזים שעלו על ערכי הייחוס לחשיפה קצרת טווח. החריגות היו בחומרים טריכלורואתילן, טטרהכלורואתילן, 2,1 דיכלורואתאן, כלורופורם, בנזן וטטרהידרופוראן. רובם חרגו מערכי הייחוס בעשרות אחוזים עד אלפי אחוזים.

ב-9 מתוך 14 בדיקות גזי קרקע בקרקע עצמה נמצאו פחמימנים מוכלרים בריכוזים גבוהים מערכי הסינון לחדירה למבנים (screening level), ערך שריכוז הנמוך ממנו, נחשב בטוח בהיבט של חדירת מזהם בגזי קרקע למבנים תת-קרקעיים או לקומות קרקע). המזהמים שנמצאו בריכוזים חריגים הם: וניל כלוריד, מתילן כלוריד, טריכלורואתילן, טטרהכלורואתילן וכלורופורם. מאחר שהמקור לזיהום זה אינו בתחנות הדלק עצמה, משמעות הדבר שקיימים מקור או מקורות של זיהום קרקע משמעותי במיסיים מוכלרים באזור תחנות הדלק או שקיים מקור זיהום רחוק יותר, והמזהמים הוסעו לאזור באמצעות מי התהום. חשוב לציין שמאחר שלא בוצעו בדיקות בגז הקרקע סביב המקלטים, לא ניתן לקבוע אם מקור המזהמים שנמצאו הוא בתוך המבנה, בזיהום בגזי קרקע או בשילוב ביניהם. כמעט כל המקלטים שנמצאו בהם VOCs אינם ריקים, אלא נעשה בהם שימוש תוך-מבני שיכול לגרום לנוכחות מזהמים, כמו לדוגמה תוצרי לוואי מחיטוי מי שתייה, פליטת ממיסים מצביעה, ציוד לימודי, חומרי ניקוי, שטיחים שעברו ניקוי יבש, דבקים וכו'.

המלצות שניתנו לרשויות המקומיות לשם צמצום חשיפה לזיהום:

- להורות על התקנת מערכות אזור מתאימות במקלטים שנמצאו בהם ממצאים חריגים.
- לצמצם את השימוש בחומרים פולטי ממיסים (כדוגמת דבקים) במרתפים ללא אזור מתאים.
- במקרה שמבוצעת פעילות עסקית במרתף או במקלט (נמצאו שני מקלטים ברמת השרון שהעירייה מאפשרת בהם פעילות עסקית) - יש לבצע ניטור VOCs באוויר במקלטים ובמרתפים שנמצאו בהם ממצאים חריגים.



קיימת סכנה לבריאות הציבור בשל מזהמים הנמצאים בגזי הקרקע שחדרים למקלטים ולמרתפים | צילום: אסף כפרי ©

מזהמים נדיפים במרתפים ובמקלטים ציבוריים בגוש דן

עמיר אשד* וברוך ובר

מחוז תל-אביב, המשרד להגנת הסביבה
amire@sviva.gov.il *

ברחבי גוש דן מופרים עשרות אתרים שאותרה בהם קרקע מזוהמת בפחמימנים אורגניים נדיפים (VOCs, Volatile Organic Compounds), שמקורם במיסיים מוכלרים או בדלקים מפעילות תעשייתית בעבר ובהווה וכן בתחנות דלק. בחלק מהאתרים לחל הזיהום והתקדם אל מי תהום ואל קידוחי מי שתייה בתווך הלא-רווי והרווי וכן אל מחוץ למוקדי הזיהום באמצעות גזי הקרקע. המשרד להגנת הסביבה חושש כי מזהמים הנמצאים בגזי הקרקע עלולים לחדור לחללים תת-קרקעיים (כגון מקלטים, מרתפים וחניונים) ולהצטבר בהם בכמויות שיסכנו את בריאות הציבור. לפיכך, ביצע המשרד בדיקות לאיתור נוכחות VOCs בחללים תת-קרקעיים ברחבי מחוז תל-אביב בשנים 2008-2010^[1]. הבדיקות נערכו במקלטים ציבוריים בלבד וברשויות מקומיות נבחרות בשל נגישותם וקרבם לאזורים החשודים בזיהום תעשייתי. **בבדיקות נמצאו כמעט בכל המקלטים חומרים הידועים כמסרטנים ו/או כרעילים.** כמו כן בוצעה בדיקה ראשונית של נוכחות פחמימנים מוכלרים בגז הקרקע בקידוחי ניטור הקיימים בתחנות דלק (כשהזיהום בפחמימנים מוכלרים אינו נובע מפעילות תחנת הדלק).

דגימות האוויר בחללים בתוך המבנים נערכו במשך יממה, באמצעות מכלי דגימה (canisters) בנפח 6 ליטרים הנתונים בוואקום. סף רגישות שיטת המדידה הנבחרת היה נמוך מערך הייחוס לחשיפה קצרת טווח על פי ועדת אלמוג^[1], שהמלצותיה אומצו בישראל במסגרת חוק אוויר נקי (התשס"ח-2008) כערכי

טבלה 1. בדיקות אוויר בתוך מרתפים תת־קרקעיים

העיר	מספר המקלטים	מספר המקלטים שנמצאה בהם נוכחות של פחמימנים מוכלרים או של חומרים אחרים הידועים כמסרטנים או כרעילים לאדם	מספר המקלטים שנמצאה בהם חריגה אחת לפחות מערכי היעד / ייחוס לחשיפה קצרת טווח	מספר סוגי המזהמים (VOC) השונים שנמצאו במקלטים	סוגי המזהמים (VOC) שנמצאו בחריגה
תל־אביב	70	70	4	26	טרהכלורואתילן, כלורופורם
גבעתיים	15	15	1	17	כלורופורם
חולון	37	36	2	24	טריכלורואתילן וכלורופורם
בת־ים	11	10	1	14	2,1 דיכלורואתאן
רמת־גן	14	14	0	4	-
רמת השרון	12	12	7	26	טרהכלורואתילן, כלורופורם, בנזן, טרהידרופוראן
הרצליה	20	20	1	12	כלורופורם
סה"כ	179	177	16		

בקצרה



ציורי קיר על מקלטים. ימין למעלה: בתל־אביב; ימין למטה: בקריית אונו; משמאל (למעלה ולמטה): בפתח־תקווה | שלומי ישראל, ציורי קיר

בעקבות הממצאים החריגים במקלטים ברמת השרון שנעשתה בהם פעילות עסקית ובמקלטים בבת-ים שנעשתה בהם פעילות ציבורית קהילתית, העביר המשרד להגנת הסביבה לעיריות אלו את ההמלצות שפורטו לעיל, ואכן הרשויות המקומיות נענו לפנייה וביצעו את ההמלצות.

מקורות

[1] אשד ע. 2011. ממצאי מזהמים נדיפים במרתפים ומקלטים ציבוריים במחוז תל-אביב, 2008-2010. תל-אביב: המשרד להגנת הסביבה.

ד. ליידע באופן שוטף את בעלי העסקים והעובדים במקלטים לגבי הממצאים וההמלצות.
ה. לבצע דגימות לצורכי השוואה / בקרה באוויר במקלטים ציבוריים באזורים שאינם קרובים למוקדי זיהום קרקע כדי לייצר פרופיל "תמונת בסיס אופיינית" של חומרים כימיים באוויר המקלטים.
ו. אם יימצא כי קיים ריכוז VOCs בגז הקרקע סביב המבנים שנמצאו בהם חריגות גבוהות, מומלץ ליישם טכנולוגיות למיגון המקלטים למניעת חדירה של מזהמים בגזי קרקע.

הדברה ביולוגית - הלכה למעשה

דניאלה כפרי

הוועדה המייעצת לשחרור חסרי חוליות בשירותים להגנת הצומח ולביקורת, משרד החקלאות ופיתוח הכפר
daniellac@moag.gov.il

הדברה ביולוגית בעזרת מינים מקומיים ומיובאים מבוצעת בארץ שנים רבות. למשרד החקלאות ופיתוח הכפר יש סמכות לאשר יבוא ופיזור של חסרי חוליות אקזוטיים. הדברה ביולוגית היא חלופה מועדפת מבחינה אקולוגית על פני הדברה כימית, אך שימוש בה מחייב נקיטת אמצעי זהירות למניעת השפעה שלילית.

הדרכים לביצוע הדברה ביולוגית

בהדברה ביולוגית משתמשים באורגניזם טבעי (להלן אויב טבעי) להדברת צמחים, בעלי חיים ומיקרואורגניזמים המהווים נגעים (להלן אורגניזם המטרה).

הצלחת השימוש באויב טבעי מתבטאת בהפחתה ברמת אוכלוסיית המזיק או הפתוגן והתייצבות האוכלוסייה מתחת לסף הנזק הכלכלי או האקולוגי. בהדברה ביולוגית אין הכחדה מלאה של המזיק או הפתוגן.

קיימות שלוש דרכים לשימוש באויבים הטבעיים:

- הדברה ביולוגית קלסית - בשיטה זו מייבאים אויב טבעי, שמסוגל להתבסס באזור היעד ולהביא להדברה לטווח ארוך. השימוש בשיטה זו נפוץ כנגד מזיקים פולשים.
- תגבור - בשיטה זו מפזרים אויבים טבעיים (מקומיים או מיובאים) באופן תקופתי ובכמויות גדולות (הצפה) או בפיזורי זריעה עונתיים. השיטה קצרת טווח כיוון שהאויב הטבעי איננו מתבסס בבית הגידול. נוסף על כך, ניתן לטפח אויבים טבעיים לתכונות מועדפות.



שלושה מיני צרעות טפיליות שפוזרו בארץ כנגד צרעת עפצי היבלות שפוגעת בעצי איקליפטוס. מלמעלה למטה: *Selitrichodes kryceri*, *Megastigmus* | באדיבות צביקה מנדל *zvimendeli*, *Quadrastichus mendeli*