

דיגום גזי קרקע פסיבי ואקטיבי

מאת: גורליק ולדימיר, יועץ סביבה בחברת LDD
ד"ר רפי מנדלבאום, מנכ"ל ומדען ראשי חברת LDD

בישראל ישנם אלפי אתרים בהם הקרקע חשודה כמזהמת במגוון רחב של מזהמים, ביניהם תרכובות אורגניות נדיפות וחצי נדיפות. בחלק מהאתרים ידועים רוב מוקדי הזיהום אך באתרים רבים יש צורך באיתור המוקדים המזהמים. חלק מהאתרים משופעים בתשתיות תת קרקעיות, וחלקם מתפרשים על שטחים נרחבים שחסר בהם מידע באשר לאופי הפעילות שהתקיימה בהם משך השנים.

סקרי גזי הקרקע הינם כלי המאפשר למקד את החקירה הסביבתית באתר, לזהות את מוקדי הזיהום בחומרים נדיפים ולהוסיף מידע לגבי סוגי המזהמים. בנוסף, הסקרים יכולים לתת תמונת מצב לגבי הצורך באיטום מבני מגורים מפני חדירת גזי קרקע. חשוב לציין שפעמים רבות במקומות בהם יש זיהום בחומרים נדיפים, גם מתגלים בדיעבד חומרים לא נדיפים ששחררו לסביבה יחד עם הנדיפים. המצב הזה אופייני במיוחד לזיהום שנגרם כתוצאה משפכים תעשייתיים או באתרים ששימשו כאתרים לסילוק פסולת. ישנן שתי שיטות עיקריות לביצוע דיגום גזי קרקע: דיגום פאסיבי ודיגום אקטיבי.

דיגום גזי קרקע פאסיבי

שיטת הדיגום הפאסיבית מאפשרת לזהות ולאפיין מגוון רחב של מזהמים, בעיקר תרכובות אורגניות נדיפות וחצי נדיפות (VOC ו-SVOC) הכוללות חומרי נפץ, חומרי הדברה ואף מתכות נדיפות כגון כספית (בעיקר בצורה של מתיל כספית) ועוד. הדוגמים מכילים בתוכם חומר סופח. דוגם הגז מוכנס לתוך קדח קרקע צר קוטר ושוהה בקרקע למשך כ-14 יום. במהלך השהיה בקרקע, נספחים אל הדוגם, גזי הקרקע הנמצאים בסביבתו. לאחר כשבועיים הדוגם נשלף, נאטם ונשלח למעבדת היצרן למיצוי של המזהם מהחומר הספוח ולביצוע אנליזה כמותית ב-MS/GC. התוצאה המתקבלת בכל נקודת הדיגום, מייצגת את המסה של כל מזהם שנספחה לדוגם הכמויות שהתקבלו בכל אחד מהדוגמים מוצגות על גבי מפה דו ממדית.

באמצעות שיטה זו, ניתן לזהות את מוקדי הזיהום ובכך לייעל את האיתור והתיחום של הזיהום באתר. סקר גז פסיבי מסייע בצמצום אי הוודאות וקביעה מושכלת של מיקום קידוחים פולשניים ויקרים בקרקע לצורך ביצוע סקר קרקע בהמשך. התקנת דוגמי גז הקרקע מתבצעת בפריסת רשת (Grid) לפי גודל השטח ובהתאם לתשתיות התת קרקעיות ולא מידע על מוקדי פעילות בעלת פוטנציאל זיהום. תוצרי הסקר הן מפות דו ממדיות לכל מזהם ומזהם או למשפחות של מזהמים, עליהן ניתן לזהות ויזואלית את המוקדים בהם נמצאו כמויות גבוהות יחסית של מזהמים לעומת שאר האזורים באותו האתר.

יתרונותיה של שיטת הדיגום הפאסיבית הם בכך שהיא יכולה לזהות ולכמת טווח רחב של חומרים נדיפים וחצי נדיפים ויכולה לשמש לחקירה ראשונית לאיתור ומיפוי דו ממדי של מקורות הזיהום. זמן ההתקנה קצר, זול ופשוט יחסית. אחד היתרונות הבולטים של השיטה הוא אפשרות גילוי מזהמים גם בעלי נדיפות נמוכה יחסית (כמו למשל חומרים פוליארומטיים כגון נפתלן), בריכוזים נמוכים מאוד וגם בקרקעות בעלות מרקם חרסיתי ומוליכות נמוכה.

המגבלה העיקרית של השיטה הפאסיבית היא הקושי בהשוואת הערכים המתקבלים לערכי סף של זיהומי קרקע, משום שהערכים המתקבלים הם ביחידות של כמות זיהום שנספחה לדוגם ולא בריכוזים בקרקע כפי שמופיע בטבלאות ערכי הסף. יחד עם זאת, מאחר וישנה קורלציה בין הכמות הנספחת לכמות הנמצאת בקרקע, יש טבלאות המרה אמפיריות (שאינן מקובלות לצרכי רגולציה). יחד עם זאת הערך המוסף של הדיגום הפסיבי הוא רב מאחר ותוצאות הדיגום מספקות את הכמות שנמדדה בכל נקודת דיגום ומאפשרת השוואה יחסית בין נקודות הדיגום השונות באתר, ובכך לייצר מיפוי של הזיהום באתר. מגבלה נוספת שהיא גם יתרון בתנאים מסויימים, היא משך זמן הדיגום הארוך יחסית, שיחד עם פרק הזמן הדרוש לביצוע אנליזת המעבדה מייצר משך זמן לקבלת תוצאות של כחודש ימים. משך הזמן הארוך של שהיית הדוגם בקרקע הוא יתרון היות והדוגם מייצר משך זמן ולא נקודה רגעית וכן הזמן מאפשר ספיחה של חומרים שקצב הספיחה שלהם איטי.

דיגום גזי קרקע אקטיבי

בשיטת הדיגום האקטיבית, נדגמת כמות ידועה של גז קרקע לתוך מיכל נירוסטה הנקרא "קניסטר" הדגימה מהקניסטר מועברת לאנליזה כימית המאפשרת מדידת ריכוז גזי הקרקע והשוואתם לערכי סף רלוונטיים כפי שמפרסם המשרד להגנת הסביבה מעת לעת. בד"כ הדיגום נעשה סביב מבנים המיועדים לאכלוס (ובמיוחד למגורים) ובפרט כאשר בשטח האתר מתוכננים שימושים תת קרקעיים דוגמת חניונים, מרתפים וכד', והאתרים נמצאים באזורים שיש בהם חשש להימצאות חומרים מזהמים נדיפים.

הממצאים מתקבלים כריכוזים בקרקע (למשל מיקרוגרם במטר מעוקב קרקע) וניתן על פיהם להצביע האם קיים זיהום בגזי קרקע באופן החורג מערכי הסף והמהווה סיכון לבריאות האדם.

השיטה המקובלת לדיגום גז קרקע אקטיבי היא TO-15. השיטה מתאימה יותר לקרקע מוליכה כגון חול, חומר מילוי וכד', משום שבקרקע חרסיתית, בפרט כשהיא רטובה, אין אפשרות לשאוב אוויר מהקרקע באמצעות מכלי הוואקום (קניסטרים). דיגום הגז כולל התקנת באר זמנית או קבועה בדחיקה ישירה, החדרת צנרת מטפולן לעומק הנדרש והתקנת מערכת דיגום. נפח מדוד של גז קרקע נשאב לתוך קניסטר מנירוסטה הנתון בתת לחץ אשר מועבר למעבדה המאושרת על ידי המשרד להגנת הסביבה - המוסמכת לאנליזה גז קרקע אקטיבי (ISO 17025).

שיטת הדיגום האקטיבית מסוגלת לזהות תרכובות אורגניות נדיפות (VOC), וחצי נדיפות (SVOC), מרכיבי דלקים ופחמימנים מוכלרים אשר מהווים סכנה בריאותית וחלקם רעילים ואף מסרטנים.

יתרונות השיטה האקטיבית הם האפשרות לקבל ריכוזים של גזי הקרקע באתר והזמן הקצר יחסית מביצוע הדיגום ועד לקבלת תוצאות המעבדה. כמו כן בתנאים מסוימים השיטה מאפשרת איתור מזהמים במי התהום. חסרונות השיטה הם שמדובר בהליך מורכב יותר לכל נקודת דיגום כך שכמות נקודות הדיגום שניתן לבצע ביום עבודה אחד הן מוגבלות יחסית. כמו כן השיטה אינה מתאימה לאתרים בהם מוליכות הקרקע נמוכה יחסית.

סיכום

דיגום גזי קרקע הינו כלי המאפשר איתור של ריכוזי זיהום בגזי קרקע ומיקוד החקירה הסביבתית באזורים בהם הקרקע ומי התהום החשודים כמזהמים.

קיימות שתי שיטות דיגום (פסיבית ואקטיבית) המשמשות למטרות שונות. לכל שיטה היתרונות והחסרונות שלה. שתי שיטות הדיגום מאפשרות איתור מגוון רחב של מזהמים נדיפים וחצי נדיפים אך עם זאת, יש לבחור בקפידה את השיטה המועדפת בהתאם למטרות הדיגום, סוג וגודל האתר, אופי הקרקע באתר, ייעוד הקרקע והשימושים השונים.

השיטה הפסיבית יכולה להתאים לאתרים בעלי שטח סקירה נרחב, לאיתור ריכוזים נמוכים בקרקע ובקרקעות בעלות מוליכות נמוכה, בעוד השיטה האקטיבית יכולה להתאים לאתרים בהם נדרש מידע לגבי ריכוז גזי הקרקע באתר (בנייה תת קרקעית, מגורים).

דוגם גז קרקע פסיבי



קניסטר לדיגום גז קרקע אקטיבי

