

אפיון קצב התאדות מים מקרקע מזוהמת בנפט בשמורת עברונה

אנג'ל סוזמן ומיה איל

בהנחיית פרופ' אורי שביט ופרופ' אבי שביב

השיטות הביולוגיות שנבחנו בפרויקט עברונה מחייבות שמירה על תכולת רטיבות מינימלית במטרה לאפשר פעילות של חיידקים מעכלי נפט. לשם כך הוצע לפתח מערכת השקיה ודישון בעזרת טפטוף טמון כמדוזון בעבודה של שי ערב לוי. אלא שהטמפרטורה הגבוהה והלחות היחסית הנמוכה בדרום הערבה גורמים לקצבי התאדות גבוהים שמקשים על שמירת תכולת הרטיבות הדרושה. מטרת המחקר של העבודה הנוכחית היא בחינת ההשפעה של אירוע הזיהום על אופי וקצב אידוי המים מקרקעות עברונה. קצבי ההתאדות נמדדו בתלות בטמפרטורה תוך השוואה בין ההתאדות מקרקעות מזוהמות והידרופוביות להתאדות מקרקעות שלא זוהמו.

ניסויי ההתאדות בוצעו במעבדה בטכניון. דוגמאות קרקע אשר הובאו משמורת עברונה נופו בנפה 2 מ"מ, הורטבו ונארזו במצב רווי לתוך עמודות שקופות בגובה של 75 ס"מ וקוטר 8 ס"מ. סדר שכבות הקרקע בעמודות דומה לסדר השכבות בשמורה עבור הקרקעות המזוהמות והבלתי מזוהמות להוציא שכבת הזיהום P2. העמודות הונחו על מאזניים שחוברו למערכות איסוף נתונים ונחשפו למנורות חימום ומאווררים. צינוריות שקופות אשר חוברו בתחתית כל אחת מהעמודות שמשו למעקב אחר המשטח הפריאטי בתוך העמודות. תנאי הניסוי כללו התאדות מקרקע נקייה ומקרקע מזוהמת בטמפרטורה של 60°C והתאדות של קרקע מזוהמת בטמפרטורה של 30°C. כל אחד מהתנאים נבדק בשלוש חזרות. בנוסף, נמדד קצב ההתאדות מעמודה מלאה במים ללא קרקע במטרה לעקוב אחר תנאי ההתאדות במעבדה. עם סיום הניסוי פורקו העמודות במטרה למדוד פרופילים אנכיים של טמפרטורה, מליחות ותכולת רטיבות.

תוצאות המעקב אחר מסת המים שעברה אידוי בתלות בזמן מצביעות על כך שניתן לתאר את תהליך ההתאדות מקרקעות עברונה בעזרת המודל הדו שלבי. המודל מתאר בצורה טובה את שני שלבי האידיוי בקרקעות הנקיות ובקרקעות המזוהמות. בשתייהן קצב האידיוי של השלב הראשון קבוע ומהיר וקיים מעבר חד בין סוף השלב הראשון ותחילת השלב השני שמאופיין בקצב התאדות איטי. בשעה שנפח המים שמתאדה בשלב השני עוקב במדויק אחר שורש הזמן בקרקעות הנקיות, התוצאה שהתקבלה עבור הקרקעות המזוהמות פחות ברורה, ולא ניתן לקבוע אם נפח ההתאדות משתנה לינארית או בתלות בשורש הזמן. נראה שבשלב הראשון קצב ההתאדות מהקרקע המזוהמת גדול במעט מזה של הקרקע הנקייה ואילו בשלב השני המגמה הפוכה.

מעקב אחר מפלס המים בצינוריות הראה שהתנאים בחלל המעבדה היו בקירוב קבועים ושקצב הירידה בקרקעות הנקיות דומה לזה שדווח במחקרים אחרים. לעומת זאת, מפלס המים בצינוריות שחוברו לקרקעות המזוהמות ירד כמצופה, אבל בהמשך עלה לפני שהמשיך שוב את מגמת הירידה. העלייה הבלתי צפויה של המפלסים מרמזת שלא מתקיים שיווי משקל פשוט ושמנגנוני הזרימה וההתאדות בקרקעות אלה מורכבים.

במידת פרופילי הטמפרטורה, המליחות ותכולת הרטיבות שבוצעו עם סיום הניסויים נמצא שהצטברות מלחים בפני הקרקע דומיננטית בקרקעות הנקיות וזניחה בקרקעות המזוהמות ושהשינוי בתכולת הרטיבות מתרחש בעומק דומה בכל הטיפולים.

עבודה זו עסקה באפיון התהליכים וכימות קצב ההתאדות של מים מקרקעות עברונה, תוך בחינת ההשפעה של ארוע הזיהום על תהליכים אלה.