



מאי 2007

### חדירות סוללות אפר בכבישים למים

פרופ' רמי קרן, המכון למדעי הקרקע, המים והסביבה, מרכז וולקני לחקר החקלאות

התנאים הסביבתיים לשימוש באפר פחם מרחף בסלילת כבישים ושימושים דומים נקבעו בהנחת המקרה המחמיר של המסה מירבית של המזהמים באפר, שטיפתם מסוללת האפר, מעברם המידי בקרקע והצטברותם במי התהום בפוטנציאל הכמותי המלא של האפר המצוי בסוללה. הנחה זו, שהיא בלתי סבירה בעליל לדעת כל המומחים, היא בלתי נמנעת במצב הידע הנוכחי בהעדר הבנת תהליכים וכלי מדידה במישורים אחדים:

- מנגנוני המסת המזהמים.
- פרופיל המסת המזהמים על פני זמן.
- שיעור חשיפת האפר בסוללה לתהליכי המסה.
- שיעור שטיפת המזהמים מתוך סוללת האפר.
- מנגנוני מעבר המזהמים בקרקעות לסוגיהן.
- תהליכי מיהול המזהמים המגיעים למי התהום, בתלות בסוג המסלע ובמאפייני האקוויפר.

עד עתה נחקרו על ידנו באופן חלקי הסוגיות השונות במסגרת העבודות שלהלן: שינויים מינרלוגיים וכימיים בסוללת אפר פחם מרחף בגיסר א-זרקא לאורך זמן (שלוש תצפיות בתקופה של 6 שנים. תצפית נוספת, ככל הנראה אחרונה, החלה בשנה שעברה לאחר 9 שנים מהסלילה ובשל תקלה טכנית תושלם השנה).

- התנהגות אוקסי-אניונים המצויים באפר פחם מרחף בסביבה מימית (המחקר הושלם ואימת את ההשערה על "הזדקנות" מהירה של אפר הנחשף לסביבה).
- בחינה ראשונית של מנגנוני ספיחה ושחרור של אוקסי-אניונים אחדים המשתחררים מהאפר בתערובת עם קרקע. המחקר סוכם בנוסחת חיזוי המתחשבת בסוג הקרקע.
- בסיס נתונים על המסת מזהמים באפר מרחף למקורותיו בשיטות שטיפה שונות.

כזכור ניסוי שדה של מעבר מים ושטיפת מזהמים בסוללת ג'סר א-זרקא, שנערך בהנחיית פרופ' רמי קרן מהמכון למדעי הקרקע, המים והסביבה במרכז לחקר החקלאות וולקני, הופסק לאחר שתי עונות גשם משנמצא כי לא עברו מים דרך האפר בחלקת הניסוי, גם בסערות הגדולות ביותר. בדיקת חדירות שנערכה על ידו בחתך הסוללה לכל גובהה בסמוך לחלקת הניסוי, הצביעה על הפרשים ניכרים בכושר מוליכות המים בין ראש הסוללה לרגליה - בעוד שבתחתית הסוללה חלחלו המים במהירות גבוהה הרי בשיא גובהה בצמוד לציפוי האספלט נאטם האפר לחלוטין. ממצאים אלה, ששיקפו את איכות ההידוק בעת הקמת הסוללה, גרמו בדיעבד לשינוי מפרט הסלילה, המחייב היום בניית מעטפת קרקע והידוק משולב של האפר והמעטפת תוך כדי התרוממות הסוללה.

בבדיקת מדגמי אפר שנלקחו מהסוללה נמצא שהגורמים להיאטמות האפר מקורם ברמת הציפוף עקב הידוק ובתהליכים כימיים (שקיעת גיר כתוצאה מקרבונציה של הסיד החופשי באפר) המתחוללים בחשיפת האפר לאטמוספירה ולמי הגשם ויוצרים קליפה אטימה בשכבת האפר העליונה. עוד נמצא שתהליכים אלה תלויי זמן ושבעת הבדיקה, לאחר שעברו שתי עונות גשם מאז הסלילה, עדיין לא מוצו במלואם.

במטרה לבסס ממצאים אלה ולהעריך את מהירות תהליכי ההיאטמות כדי שניתן יהיה להסתמך עליהם בקביעת תנאים סביבתיים סבירים יותר לסלילה באפר, הוחלט להמשיך ולערוך בדיקות חדירות למים בתצפיות חוזרות לאורך שנים אחדות בסוללת אפר בכביש, שנשללה על פי מפרט מע"צ המעודכן, מתחילת הקמתה.



עד כה נערכו ע"י פרופ' קרן שתי בדיקות בקטע 19 של כביש 6. אחת המשקפת את נקודת ההתחלה בוצעה בקיץ 2005 עם השלמת הסלילה והשנייה בקיץ 2006. ממצאי הבדיקה השנייה מצביעים על מגמה ברורה של ירידה בחדירות האפר, אולם תהליך ההאטמות עדיין לא הסתיים לאחר שנה. הבדיקה השלישית בקיץ השנה, שנתיים מהסלילה, אמורה להוסיף מידע על קצב תהליך ההאטמות.

לוט : [דו"ח תצפית שנייה](#), אוקטובר 2006.