

מעקב אחר שינויים באפר הפחם בסוללה של מחלף ג'סר-א-זרקא

היבטים מינרלוגיים וכימיים - שלב ב'

יועץ דויטש, 2005

המכון הגיאולוגי

שתי הסוללות, סוללת הגשר וסוללת הכביש, שעליהן בוצעה העבודה, שונות זו מזו. מילוי האפר בסוללת הגשר, הומוגני יותר מאשר בסוללת הכביש. הדבר בולט בתכולת מי הרטיבות שהינה בי-מודלית בסוללת הכביש, לעומת ריכוז מים קבוע, פחות או יותר, בסוללת הגשר (ציור מס' 1). בנוסף מעיון בדיפרקטוגרמות קרני X (ציור מס' 13), נראה שמדגם F - 8, מסוללת הכביש בעומק 140 ס"מ, מכיל ריכוז נמוך יותר של המינרל mullite שהוא מינרל ייחודי לאפר (לעומת סלע הסביבה), יחסית למדגמים מעומקים גבוהים ונמוכים יותר. הדבר מעיד על מילוי לא בלעדי של אפר בסוללה זאת. ככל הנראה הוספה לאפר בעומק זה תוספת של חומר מהסביבה. אפר פחם שומר על מי רטיבות, במידה טובה יותר מאשר סלע סביבה מקומי, גם ממצא זה מעיד על הוספת שכבה של חומר שונה מאפר בסוללת כביש זו. בנוסף ריכוז מי הרטיבות נמוך יותר בסוללת הכביש יחסית לסוללת הגשר, אולי נובע הדבר מהשוני המבני בין שתי הסוללות; סוללת הגשר נמצאת כולה מעל לפני השטח, לעומת סוללת הכביש הקבורה. אם מי הרטיבות מביעים אינדיקטור לפעילות כימית - מינרלוגית, הרי פעילות זו תהיה אינטנסיבית יותר בסוללת הגשר.

מעיון בעקומות ריכוזי היסודות עם העומק ובשני שלבי הדיגום, ניתן לראות, שכלל, כמעט ולא חל שום שינוי בהרכב האלמנטרי של מילוי אפר הפחם. מניתוח פרטני נראה בכל זאת מספר יסודות בעלי פעילות. כספית בסוללת הגשר נודדת כלפי מטה. בשלב הדיגום הראשון, רואים שהריכוז עולה עם העומק. בשלב הדיגום השני, נעלמה כל הכספית, כנראה ונדדה כלפי מטה (ציור מס' 2). גם בסוללת הכביש, ריכוז הכספית נמוך יותר בשלב השני, לעומת השלב הראשון (ציור מס' 3).

מנגן, מתנהג גם הוא באופן לא שגרתי. בסוללת הגשר, שהיא קרוב לודאי פעילה יותר, הריכוז גבוה קרוב לפני השטח, אבל ריכוז גבוה זה קיים גם בפני השטח עצמו, בסלע הסביבה. לעומת זאת בסוללת הכביש, בשלב הדיגום השני, ריכוז המנגן עולה עם העומק. ברור שפני השטח מזוהמים במנגן, אם במנגן שמקורו באפר או במנגן ממקור שאינו קשור לאפר. מנגן זה, יהא מקורו אשר יהיה, נודד כנראה לעומק, כפי שניתן לראות בסוללת הכביש, שלב דיגום שני (ציור מס' 2).

מתוך מבחני השטיפה, שיטת TCLP (ציורים מס' 6, 4), נראה שלפחות בסוללת הגשר (מבחני השטיפה נעשו רק במדגמים מסוללה זו) ריכוז היסודות הכימיים באפר משני עומקים, 80 ו 150 - 140 ס"מ, לא השתנה בשלושת השנים שעברו בין שני הדיגומים, שלב דיגום ראשון בקיץ 2000 ושלב דיגום שני בקיץ 2003. גם מבחני השטיפה מראים על שעור דומה אך לא זהה של יסודות, הנשטף מהאפר בתהליך הסטנדרטי של מבחן השטיפה TCLP (ציורים מס' 7, 5). (ליסודות רבים הריכוז נמוך מכדי להבחין בשינויים משמעותיים). הבדלים בריכוז היסודות הנשטפים קיימים ביסודות הבאים: מנגן (Mn), וונדיום (V) - הבדלים משמעותיים, מוליבדן (Mo) רק בעומק העמוק יותר, ואבץ (Zn) - הבדלים קטנים יותר. שעור השטיפה של יסודות אלו עלה עם הזמן, דהיינו גבוה יותר בשלב הדגימה השני.

בדיפרקציה של קרני X, זוהתה פאזה חדשה שלא היתה קיימת באפר המקורי - stilpnomelane $(Fe,Mg)_6(Si,Al)_8O_{19}(OH)_9$. ריכוז פאזה זו stilpnomelane שונה בשתי הסוללות. בסוללת הגשר הפעילה יותר, הריכוז גבוה מאשר בסוללת הכביש. כמו כן ריכוז הפאזה בסוללת הכביש (לפחות), עולה עם הזמן. הריכוז בסוללה זו בשלב הדגימה השני, גבוה משמעותית יחסית לשלב הדגימה הראשון. ניתן להסיק שריכוז רוב היסודות הכימיים קבוע ונודד אנכית במידה מעטה, להוציא כספית וונדיום ומנגן.

האפר אינו אינרטי בסוללות. בנוכחות מים הוא פעיל ואף יוצר פאזה חדשה stilpnomelane והכספית נעלמת. ריכוז היסודות הנשטפים, מבחן TCLP, אינו משתנה עם הזמן, להוציא מנגן וונדיום.