

## בדיקת ניצול אפר פחם לסלילת כבישים : בחינת הכדאיות הכלכלית

דר' מריו הופמן ופרופ' אברהם ורשבסקי, 1995

יונה - ייעוץ וניהול הנדסי בע"מ

חברת כביש חוצה ישראל בע"מ מעוניינת לבחון את ההיתכנות ההנדסית-כלכלית של ניצול עודפי אפר פחם לסלילת כבישים. לשם כך, התקשרה עם חברת יונה - ייעוץ וניהול הנדסי בע"מ לביצוע בחינה ראשונית אשר תניב כלים לקבלת החלטה באם ניתן לראות באפר הפחם מרכיב בביצוע הכביש.

סקר ספרותי זיהה ארבעה יישומים עיקריים לניצול אפשרי של אפר פחם לסלילת כבישים בארץ: שימוש ישיר בסוללות מילוי; טיוב חרסית לסוללות מילוי; ייצוב חומרים גרנולריים נחותים עם אפר פחם וסיד לשכבות מצע ו/או תשתית; ייצוב/טיוב שתית חרסיתית עם אפר פחם עתיר קלציום ומגנזיום. דו"ח זה בוחן את הכדאיות הכלכלית של היישומים הנבחרים.

גורמים רבים משפיעים על הסוגיה הכלכלית של שימוש באפר פחם לסלילת כבישים בארץ: אחידות האפר; תכונות הנדסיות של האפר; הובלה וסלילה; מרחקי הובלה; מצאי של חומרים חליפיים ומחיריהם; אקולוגיה ואיכות הסביבה; כמות עודפי אפר הפחם לסלילה.

מהדו"ח עולה כי:

- עלות תובלת אפר הפחם מהווה מרכיב חשוב באומדן החיסכון של היישומים השונים. ייתכן ובמשך הזמן, עם גידול כמויות האפר המובל, יותאמו משאיות לנפח גדול יותר ועלות ההובלה תרד.
- אותרו שלושה יישומים של אפר פחם עם פוטנציאל לחיסכון על פני שיטות אחרות:
  1. במילוי סוללה עם אפר פחם במקום חומר מילוי רגיל עם חיסכון מוערך של כ- 16 ש"ח/טון אפר פחם.
  2. במילוי סוללה עם חרסית מקומית מעורבת ב- 30% אפר פחם עם חיסכון מוערך של כ- 67 ש"ח/טון אפר פחם.
  3. בייצוב השתית החרסיתית לעומק 0.6 מ' ב- 30% אפר פחם עם חיסכון מוערך של כ- 12 ש"ח/טון אפר פחם.
- מימוש החסכוניות רגיש למרחקי ההובלה. באומדנים נקבע מרחק הובלה של 15 ק"מ להבאת האפר או החומר החלופי, ולסילוק עודפי החפירה מהכביש. החיסכון קטן בשיעור של 0.65 ש"ח/ק"מ הובלה נוסף. נקודות האיזון מתקבלות במרחק של כ- 118 ק"מ ביישום של חרסית מיוצבת - 30% אפר, ובמרחק של כ- 40 ק"מ ביישום של מילוי באפר פחם "נטור".
- הסרת המגבלות האקולוגיות היא תנאי הכרחי לניצולו של אפר הפחם לסלילת כבישים בארץ. ניתן להעריך כי יישום הקריטריונים וההנחיות של המשרד לאיכות הסביבה ולבדיקת פוטנציאל הזיהום של אפר פחם בכבישים ימשך עוד כ- 3 שנים, עד 1998.

- נראה כי השימוש באפר הפחם להקמת סוללה עדיף על פני שימושים אחרים לסלילת כביש. עודפי אפר הפחם עד 1998 נאמדים בכ- 900,000 טון. כמות זו עשויה להספיק להקמת סוללת כביש חד-מסלולי ודו-נתיבי באורך של כ- 6.5 ק"מ ברוחב ממוצע של כ- 30 מ' ובגובה ממוצע של 5 מ'.