



### אפר מרחף כמוסף צמנטי במיחזור עמוק של אספלט באוהיו, ארה"ב

ניסוי מבוקר ע"י אוניברסיטת OSU, פברואר 2007 - תקציר עברי : דן שריקי

Dr. Tarunjit S. Butalia, P.E., research scientist and coal combustion products coordinator for the Department of Civil and Environmental Engineering and Geodetic Science at Ohio State University.

על אף העובדה שאספלט הינו המוצר הממוחזר ביותר במדינה זו, 3 אחוז בלבד מדרכי האספלט בארה"ב עוברים מיחזור. הצורך במציאת שיטות לשימוש חוזר בחומרי סלילה בארה"ב נובע מהמצב הלקוי של התשתית התחבורתית הדורש תיחזוק תשתית הקיימת והקמת תשתית חדשה כמענה לגידול בעומסי התחבורה עם השנים, ועם זאת הדרישה לביצוע פעולות אלו בהשקעה מינימלית.

לבחינת פוטנציאל מיחזור האספלט נערך מחקר מטעם אוניברסיטת אוהיו, במסגרתו נבדקו מקטעי אספלט לקויים בדרך מהירה במחוזות Warren ו- Delaware שבאוהיו, בשנת 2006, וכן מבוצע בהם ניטור למשך שנתיים נוספות.

במקומות רבים בארה"ב כיום נוקטים בשיטת מיחזור בעייתית, משום שלפי שיטה זו ממחזרים את 5 הס"מ העליונים בלבד של שכבת האספלט, תוך התעלמות ממצב מצע הבסיס עליו נסלל האספלט. המחקר הנוכחי יישם על מקטעי הבוחן שנבחרו שיטת מיחזור אחרת הקרויה Full Depth Reclamation (FDR). בשיטה זו הוסר תחילה האספלט העליון של פני השטח שעוביו נע בין 10-35 ס"מ. החתך הנותר של שכבת הסלילה מתחת לאספלט העליון, שכלל את הבסיס, תת הבסיס והקרקע התחתונה (בעובי כולל של עד 25 ס"מ), כותש מחדש ועורבב לקבלת תערובת אחידה. בשלב הסופי נסללה מחדש שכבת האספלט של פני השטח על גבי מצע הבסיס החדש שהוכן.

מטרת המחקר היתה להדגים את היעילות שבשימוש באפר מרחף מטיפוס F בצירוף סיד או אבק כבשני סיד בתשתיות אספלט, תוך שימוש בשיטת המיחזור FDR. לשם כך עורבב תוצר התערובת האחידה עם תערובות בעלות אחוזים מסוימים של אפר מרחף עם סיד לכל מקטע בוחן. לאחר מכן הוספו מים לתערובת החדשה על מנת ליצור קומפקציה מיידית, היות ואפר פחם בנוכחות מים וגיר מקבל תכונות צמנטיות המגבירות את חוזק ועמידות מצע הבסיס, וכן משמש כמלאן מינרלי אוטם לשם הקטנת פרמיאביליות התערובת החדשה של המצע. לבדיקת היתרון שבשימוש עם האפר המרחף הוכנה גם תערובת רגילה שהכילה צמנט בלבד (המכיל גיר) וצמנט עם אמולסיה.

בדיקות הניטור במקטעי הבוחן שכללו בדיקות עומס, לחץ, הטיה אנכית ורמת חלחול בשכבת אספלט פני השטח ומצע הבסיס מתחת, הראו על עלייה במודול האלסטיות של מצע הבסיס שהכיל כאמור את האפר המרחף עם הסיד לפי שיטת ה-FDR, ומודול אלסטיות דומה לזה של מצעי הבסיס שהכילו צמנט וצמנט עם אמולסיה בלבד. לאור נתונים מעודדים אלו הוחלט להמשיך בניטור המקטעים, כדי לקבוע את מודול האלסטיות שלהם בטווח הארוך.

ממצאי המחקר החיוביים בנוגע לתרומת השימוש באפר הפחם המרחף לתיחזוק התשתית התחבורתית, מאפשרים חיסכון כספי משמעותי, שכן מדובר בתיחזוק ושיפור תשתית קיימת שבסיכומו של דבר ממוחזרת, לעומת עלויות הסלילה הכרוכות בהסרת תשתית ישנה לקויה והקמת תשתית חדשה. בנוסף, לשימוש באפר המרחף כמחליף צמנט יש יתרון סביבתי, הבא לידי ביטוי בהקטנה משמעותית בפליטת הפחמן הדו חמצני (גז חממה), תוצר לוואי של השימוש בצמנט.



**אסמכתאות:**

[Reuse the Abused ,Roads & Bridges](#), May 2007.

[Coal fly ash used on Ohio Full Depth Reclamation projects](#) ,Rehabilitating Asphalt

Highways, OSU, February 2007 .