



## ارایه مدل پیش بینی پتانسیل شیارشدگی مخلوط‌های آسفالتی با استفاده از پارامترهای حاصل از طرح اختلاط مارشال و بررسی تاثیر این پارامترها بر عدد روانی

محمود عامری، فریدون مقدس نژاد، محمدرضا میرزاحسینی

۱- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

۳- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مهندسی راه و ترابری، دانشگاه علم و صنعت ایران

ameri@iust.ac.ir  
moghadas@aut.ac.ir  
mr.mirzahosseini@gmail.com

### خلاصه

شیارشدگی فرورفتگی‌های طولی‌ای هستند که در مسیر عبور چرخ وسایل نقلیه ایجاد می‌شوند. شیارشدگی عمر خدمت‌دهی روسازی را کاهش داده و با تحت تاثیر قرار دادن خصوصیات کنترلی وسایل نقلیه، خطرات جدی را برای استفاده کنندگان از راه ایجاد می‌کند. لذا بررسی این پدیده در مخلوط‌های آسفالتی حائز اهمیت است. از سوی دیگر روش طرح اختلاط مارشال یکی از پرکاربردترین رویکردهای ساخت مخلوط‌های آسفالتی بوده و به عنوان روش اصلی ساخت آسفالت در کشور ایران شناخته می‌شود. از آنجایی که از یک سو، روش طرح اختلاط مارشال شاخص معینی برای کنترل شیارشدگی ارایه نمی‌دهد و از سوی دیگر مطالعات چندانی در خصوص شیارشدگی در ایران صورت نگرفته است، از این رو این تحقیق تلاش می‌کند که مطالعه نسبتاً جامعی را در زمینه ارتباط طرح اختلاط مارشال و پتانسیل شیارشدگی مخلوط‌های آسفالتی به عمل آورد. در این راستا در این مقاله با تکیه بر فعالیت آزمایشگاهی و ساخت بیش از ۲۵۰ نمونه‌ی آسفالتی - به روش مارشال - و با انجام آزمایش‌های استحکام مارشال و خزش دینامیکی - که خروجی آن عدد روانی نام داشته و شاخصی است برای تعیین پتانسیل شیارشدگی مخلوط‌های آسفالتی - ضمن ارایه مدلی جهت پیش‌بینی پتانسیل شیارشدگی مخلوط‌های آسفالتی، نسبت به بررسی تاثیر پارامترهای حاصل از روش مارشال بر عدد روانی اقدام می‌گردد. مدل نهایی از بین بیش از ۳۰۰ مدل مورد آزمایش، برگزیده شده و دقت قابل قبولی را در پیش‌بینی عدد روانی نشان می‌دهد.

کلمات کلیدی: شیارشدگی، روش طرح اختلاط مارشال، پتانسیل شیارشدگی، مخلوط‌های آسفالتی، عدد روانی

### ۱. مقدمه

شیارشدگی<sup>۱</sup> در مصالح روسازی با افزایش تعداد اعمال بار، به صورت تدریجی ایجاد شده و معمولاً به صورت تورفتگی‌های طولی در مسیر چرخها، همراه با برآمدگی‌های کوچک در کناره آن نمایان می‌شود [۱]. این خرابی به مرور زمان و به علت تجمع تغییر شکل‌های ماندگار<sup>۲</sup> کوچک؛ که در هر بارگذاری به وجود می‌آید، ایجاد می‌شوند [۲]. افزایش میزان تغییر شکل‌های ماندگار که خود منجر به افزایش عمق شیار می‌گردد، می‌تواند مشکلات جدی در روسازی را ایجاد کند. این پدیده می‌تواند ظرفیت زهکشی روسازی را کاهش داده و به تجمع آب، پدیده هیدروپلانیگ<sup>۳</sup> و بروز تصادفات ترافیکی منتج شود. تجمع آب همچنین می‌تواند باعث تسریع خرابی روسازی بر اثر رطوبت شود. همچنین، شیارشدگی سبب ایجاد قیرزدگی نیز می‌شود؛ که طی آن قیر به سطح روسازی آمده و باعث کاهش اصطکاک گشته و به حادث شدن تصادفات منجر می‌شود. تاثیر دیگر شیارشدگی، کاهش ضخامت روسازی است که باعث افزایش شکست روسازی بر اثر ترک‌های خستگی<sup>۴</sup> می‌گردد [۳]. این عوامل، شیارشدگی را به عنوان مضرترین مکانیزم خرابی در روسازی معرفی می‌کند [۴]. بنابراین بررسی مکانیزم‌های شیارشدگی و روش‌های ارزیابی پتانسیل شیارشدگی مخلوط دارای اهمیت می‌باشد.

<sup>۱</sup> Rutting

<sup>۲</sup> Permanent Deformation

<sup>۳</sup> Hydroplaning

<sup>۴</sup> Fatigue Cracking