

## مروری بر گسترش ترک‌های دما پائین (حرارتی) در روسازی آسفالتی

پویا مرادی<sup>۱\*</sup>، حمید شیرمحمدی<sup>۲</sup>

۱- کارشناس ارشد راه و ترابری دانشگاه ارومیه، St\_po.moradi@urmia.ac.ir  
۲- دانشیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه ارومیه، h.shirmohammadi@urmia.ac.ir

### چکیده

این مقاله، مروری بر گسترش ترک‌های دما پائین (LTC) در روسازی‌های آسفالتی که معمولاً در مناطق تحت تأثیر هوای سرد قرار دارند، ارائه شده است. هوای سرد به طور قابل توجهی در گسترش ترک‌های دما پائین (LTC) نقش دارد. از دهه ۱۹۶۰، مطالعات بسیاری منتشر شده است که مکانیسم‌های مختلف ترک را مطرح کرده‌اند. دلیلی ساده برای ایجاد ترک و گسترش آن در دماهای پائین، تنش‌های حرارتی به دلیل انقباضات و افت در مقاومت روسازی می‌باشد. با این حال، عوامل دیگری مانند عمل یخبندان نیز نقش بسزایی دارند. تأثیر عملکرد یخبندان بر LTC به نوع خاک و میزان رطوبت بستگی دارد. علاوه بر عمل یخبندان، عوامل دیگری نیز بطور مستقیم یا غیرمستقیم در ایجاد ترک‌ها نقش دارند. در این مقاله، مروری جامع بر انواع مختلف ترک‌ها و مکانیسم گسترش آنها ارائه شده است و همچنین نتیجه گیری شده است که برای توسعه راه حل‌ها و اصلاح، شناخت انواع ترک‌ها ضروری می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** ترک‌های دما پائین، روسازی آسفالتی، مکانیسم‌های خرابی روسازی، ترک‌های روسازی، ترک‌های حرارتی.

### ۱- مقدمه

روسازی آسفالتی معمولاً از لایه‌های زمین طبیعی، هسته-آستر، فیلتر، محافظ شانه-فرسایش، خاکریز، زیراساس، اساس، بیندر و توپکا، همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است، تشکیل می‌شود. دلایل مختلفی برای زوال روسازی وجود دارد مانند اضافه بار، تراوش، زهکشی نادرست یا ضعیف در سطح راه، نگهداری نامناسب راه، طراحی ضعیف و شرایط نامساعد آب و هوایی [1]. این مقاله بر روی شرایط نامساعد آب و هوایی، به ویژه هوای سرد تمرکز دارد.

هوای سرد، زوال سیستم زیرساخت حمل و نقل به ویژه معابر جاده‌ای را تسریع می‌بخشد. کل روسازی به دلیل عوامل محیطی از قبیل اکسیداسیون، ترک خوردگی حرارتی، نرم شدن بستر، خرابی ذوب و یخ متوالی و... در معرض شرایط آب و هوایی بسیار سرد قرار می‌گیرند [2]. آب و هوای سرد شدید عامل ترک‌های دما پائین<sup>۱</sup> (LTC) در روکش آسفالتی، به دلیل انقباض حرارتی شدید می‌باشد. مشاهده شده است که افت ناگهانی دمای سطح بیش از ۹٫۵ درجه سانتیگراد (۱۵ درجه فارنهایت) به دلیل انقباضات سطح، می‌تواند منجر به ایجاد و گسترش ترک شود [3].

LTC ها نتیجه انقباض‌های حرارتی است که باعث ایجاد تنش‌های عرضی بیش از مقاومت کششی مواد روسازی و منجر به خرابی‌هایی مانند LTC می‌شود. چرخه دمای روزانه همراه با سیکل تکرار گرما و سرما نیز به تشکیل LTC در عرض راه

<sup>۱</sup> Low Temperature Cracks