



## بهره گیری از نتایج آزمایش های مارشال و ضریب برجهندگی در طرح مخلوط های بازیافت سرد آسفالت کف قیری

یونس نیازی<sup>۱</sup>، امید شیخی کاریزکی<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

۲- مربی، مجتمع آموزش عالی فنی و مهندسی قوچان، ایران

[sheikhi.omid@gmail.com](mailto:sheikhi.omid@gmail.com)

### خلاصه

روش متداول در طرح مخلوط های حاوی کف قیر براساس انجام آزمایش کشش غیر مستقیم می باشد. در تحقیق حاضر سعی بر آن شده است تا خواص مخلوط های بازیافتی به کمک کف قیر، نظیر پارامترهای استقامت مارشال و ضریب برجهندگی تعیین گردد و نتایج آن ها با نتایج بدست آمده از آزمایش مقاومت کششی غیر مستقیم که براساس آن این گونه مخلوط ها طرح می گردند مورد مقایسه قرار گرفته است. براساس نتایج آزمایش مقاومت کششی غیرمستقیم کف قیر بهینه برابر ۲/۵٪ وزنی مخلوط تعیین گردید در حالیکه به ازاء درصد کف قیر ۲٪ مقدار استقامت مارشال و ضریب برجهندگی بیشترین مقدار عددی خود را دارا می باشند.

**واژه های کلیدی:** بازیافت سرد، کف قیر، استقامت مارشال، ضریب برجهندگی

### ۱. مقدمه

رشد قابل توجه تکنولوژی بازیابی آسفالت طی سال های اخیر از یک سو و افزایش هزینه های ساخت، بهسازی و نگهداری راه ها و کاهش اعتبارات موجود برای انجام این چنین کارهایی سازمان های دولتی را بر آن داشته تا در جستجوی روش هایی باشند که از نظر هزینه، مقرون به صرفه تر بوده و نیز همچنین توجیه اقتصادی نیز داشته باشند، از اینرو انتخاب روش های بازیافت به عنوان یک گزینه مورد توجه قرار گرفته است. قیر موجود در لایه روسازی کهنه، منبع با ارزشی می باشد. عواملی مانند اکسیداسیون ممکن است باعث از بین رفتن برخی از خصوصیات اولیه قیر گردد. اما هنگامی که این قیر با قیر جدیدی مخلوط شود، می توان آن را به عنوان یک ماده چسبنده مؤثر، مجدداً مورد استفاده قرار داد. استفاده مجدد از قیر کهنه موجود در لایه آسفالتی می تواند میزان قیر جدید مورد نیاز برای بازسازی روسازی را کاهش دهد [۱،۲].

مزایا و فواید محیطی بازیافت به خصوص در روش سرد و به صورت درجا، بسیار مهم است. اولاً اینکه در این روش نیازی به حمل مصالح روسازی نمی باشد و ثانیاً با توجه به اینکه به حرارت نیازی نمی باشد، مصرف انرژی کاهش می یابد. به نحوی که انرژی مصرف شده در این روش حدود بیست درصد انرژی مصرف شده برای تولید مصالح قیری گرم با همان کیفیت می باشد [۳].

در تحقیق حاضر سعی بر آن شده است تا خواص مخلوط های بازیافتی به کمک کف قیر، نظیر پارامترهای استقامت مارشال و ضریب برجهندگی تعیین گردد و نتایج آن ها با نتایج بدست آمده از آزمایش مقاومت کششی غیر مستقیم که براساس آن این گونه مخلوط ها طرح می گردند مورد مقایسه قرار گرفته است. دلیل انتخاب پارامتر استقامت مارشال اینست که این پارامتر به عنوان بخشی مهم در روش طرح اصلاح شده مارشال می باشد و با توجه به اینکه طرح مخلوط های بازیافتی سرد حاوی امولسیون قیر براساس آن انجام می گیرد لذا این پارامتر به ما این امکان را می دهد تا بتوانیم در صورت نیاز مقایسه ای بین نتایج بدست آمده از مخلوط های بازیافتی حاوی کف قیر با مخلوط های بازیافتی سرد حاوی امولسیون قیر داشته باشیم و همچنین انتخاب پارامتر ضریب برجهندگی بدین دلیل است که اساس ارزیابی ضریب برجهندگی مشابه آزمایش مقاومت کششی غیر مستقیم بوده و بر پایه کشش غیر مستقیم می باشد و نتایج حاصل از آن می تواند به عنوان معیاری تعیین کننده در مقایسه نتیجه آزمایش مقاومت کششی غیر مستقیم و مارشال باشد. همچنین اینکه در صورت نیاز روسازی های بازیافتی به روکش، ضریب برجهندگی یک پارامتر مهم در طرح روکش می باشد. انتخاب موضوع پژوهش به این دلیل بوده که با توجه به مطالعات نویسندگان تاکنون در تحقیقات گذشته نتایج آزمایش مارشال و ضریب برجهندگی در طرح مخلوط های حاوی کف قیر بکار گرفته نشده است و به نظر می رسد که تحقیق حاضر جزء معدود تحقیقات در این زمینه می باشد.