



شرکت ساختمانی کندوان پارس  
وامد توسعه و تحقیقات  
**Microsurfacing** میکروسرفیسینگ

# Microsurfacing

## معرفی

میکروسرفیسینگ آسفالت سرد نازکی است که از مصالح سنگی با دانه‌بندی پیوسته و حداکثر اندازه ۶ تا ۱۵ میلی‌متر، فیلر فعال (سیمان)، آب، افزودنی‌های کنترل شکست و امولسیون کاتیونی اصلاح شده پلیمری تشکیل شده و برای تعمیر و نگهداری روسازی استفاده می‌شود. این مخلوط پس از گذشت ۱۵ الی ۳۰ دقیقه از اجرای آن به گیرش اولیه خود می‌رسد و پس از یک ساعت می‌توان ترافیک را بروی آن عبور داد. روش اجرای آن مشابه اسالاری سیل است، با این تفاوت که در میکروسرفیسینگ از سنگدانه‌های با اندازه درشت‌تر استفاده شده و امولسیون آن پلیمری است که شکست شیمیایی در آن روی می‌دهد. میکروسرفیسینگ در محل پروژه با استفاده از ماشین مخصوص تهیی و اجرا می‌شود. قبل از اجرای آن، سطح موجود جارو شده و گرد و غبار و ذرات اضافه برداشته می‌شود و ترکهای موجود نیز با مواد قیری آب‌بند می‌شود. بعد از اجرای میکروسرفیسینگ از عبور ترافیک بروی آن جلوگیری می‌شود تا به گیرش نبایی و مقاومت کافی برسد که حدود یک ساعت زمان می‌برد.

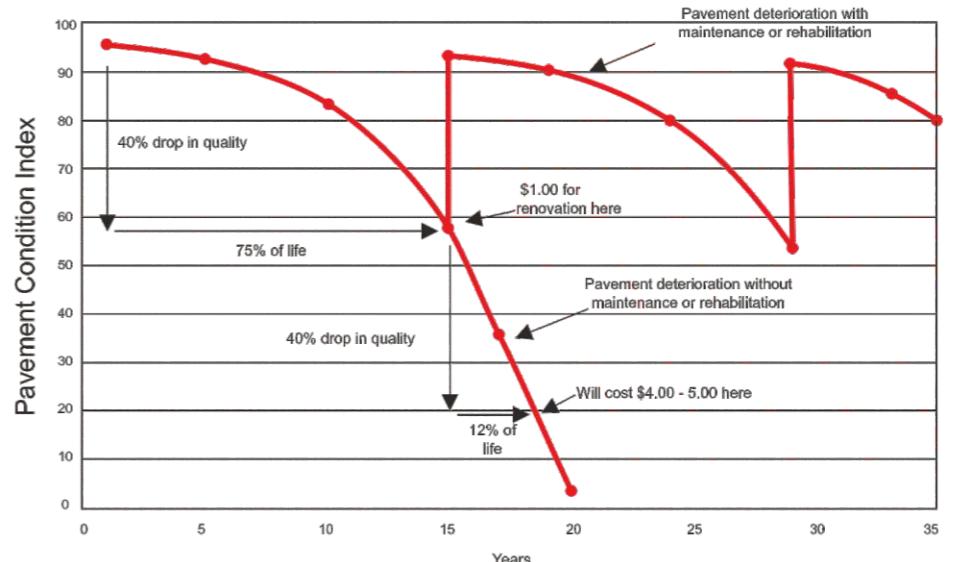


## میکروسرفیسینگ

## نگهداری پیشگیرانه (ادها)

### (Preventive Maintenance)

با توجه به کاهش بودجه‌های عمومی، رویکرد ارگان‌های راهداری در جهان به سمت نگهداری راه‌ها، به جای نوسازی آن‌ها رفته است. همچنین الزام بشر در حفظ محیط زیست و توجه به رویکرد توسعه‌ی پایدار نیز، استفاده از روش‌های نگهداری راه، به خصوص روش‌هایی سبز و بدون ایجاد خسارت به محیط زیست مانند میکروسرفیسینگ را بیش از پیش الزامی می‌نماید. نگهداری پیشگیرانه‌ی راه به این مفهوم است که قبل از اینکه سطح سرویس راه به حدی از خرابی برسد که کیفیت رانندگی پایین بیاید و نیاز به عملیات ترمیمی باشد؛ با انجام یک عملیات حفاظتی طول عمر راه را به میزان چشمگیری افزایش دهیم. درواقع با توجه به اینکه، ۴۰ درصد دوم کاهش کیفیت راه، تنها در ۱۲ درصد عمر راه رخ می‌دهد؛ این همان زمانی است که نیاز به یک عملیات حفاظتی پیشگیرانه داریم، در غیر اینصورت در مدت زمان کوتاهی بعد از آن، می‌بایست با هزینه‌ی ۴ تا ۵ برابری، عملیات نوسازی بروی راه انجام دهیم.



اساس نگهداری پیشگیرانه در سه عبارت زیر خلاصه می‌گردد:

Place the **RIGHT** treatment on the **RIGHT** road at the **RIGHT** time

## مزایا و کاربردها

- بهبود مقاومت لغزشی
- پرکردن شیارهای جای چرخ
- آببند کردن رویه موجود راه
- ترمیم عوارض ناشی ازشنزدگی
- ترمیم عوارض ناشی از عریان شدگی
- بازگشایی سریع ترافیک پس از اجرا
- عمق بافت مناسب، زهکشی سطح و اصلاح پروفیل عرضی

## امولسیون میکروسوفیسینگ

امولسیون میکروسوفیسینگ از نوع کاتیونی سریع شکن (CQS) و اصلاح شده با پلیمر است که عموماً از لاتکس طبیعی به عنوان اصلاح کننده پلیمری استفاده می‌شود. حداقل مقدار بخش جامد پلیمر مصرفی برابر  $3\%$  درصد نسبت به قیر پسماند امولسیون توصیه شده است. با امتزاج اسید فسفوئیک در امولسیون کاتیونی می‌توان شرایط امولسیون را بهبود داد.

قبل از کاربرد امولسیون در مخلوط میکروسوفیسینگ، سازگاری آن با مصالح و فیلر مصرفی پروژه در محل آزمایشگاه ارزیابی می‌شود. برخورداری از یک واحد تولید امولسیون تمام اتوماتیک و مجهز ساخت شرکت EmulBitume فرانسه، امكان طراحی و تولید امولسیون پلیمری سازگار با مواد و مصالح مصرفی پروژه‌های میکروسوفیسینگ را برای شرکت کندوان پارس فراهم نموده است. واحد تولید قیر امولسیونی این شرکت از پلت امولسیون ساز به ظرفیت  $10\text{ تن در ساعت}$  و مخازن ذخیره‌ی مجزا به ظرفیت مجموعاً  $25\text{ تن}$  تشکیل شده است. این واحد علاوه بر توان تولید انواع قیر امولسیونی ساده، قابلیت خاص تولید امولسیون‌های پلیمری با استفاده از قیرهای اصلاح شده با پلیمر SBS و نیز با استفاده از لاتکس SBR به صورت InLine را دارد. شرکت کندوان پارس همچنین تنشا شرکت ایرانی عضو فدراسیون بین‌المللی قیر امولسیون (IBEF) می‌باشد. آزمایشگاه مجهز کنترل کیفیت نیز در کنار این واحد تولیدی قابلیت انجام آزمایش‌های قیرهای امولسیونی طبق استانداردهای EN و ASTM را دارد. در حال حاضر انواع امولسیون کاتیونی به شرح زیر در این واحد تولید می‌شود.

- امولسیون‌های کاتیونی زودشکن ساده و پلیمری برای کاربردهای تکت و چیپسیل
- امولسیون‌های کاتیونی دیرشکن ساده و پلیمری برای کاربردهای پرایمکت و آسفالت سرد
- امولسیون‌های کاتیونی سریع شکن ساده و پلیمری برای کاربردهای اسلاسیل و میکروسوفیسینگ



## آزمایش‌ها

- آزمایش تعیین میزان اسیدیتۀ قیر
- آزمایش تعیین شاخص متیلن بلو مصالح ریزدانه
- آزمایش سایش تر
- آزمایش کنترل زمان اختلاط
- آزمایش تعیین زمان گیرش توسط دستگاه چسبندگی
- آزمایش تعیین حداکثر قیر توسط دستگاه چرخ بارگذاری
- آزمایش مقاومت در تغییرشکل توسط دستگاه چرخ بارگذاری
- آزمایش طبقه‌بندی توسط دستگاه شولز برر



## طراحی مخلوط میکروسوفیسینگ

مجموعه تجهیزات واحد کنترل کیفیت این شرکت که برای طراحی مخلوط‌های میکروسوفیسینگ و نیز اسلامی‌سیل استفاده می‌شود، از شرکت‌های Benedict و Cooper انگلستان آمریکا تهیه شده است. تجهیزات این واحد در نوع خود کم‌نظر بوده و آماده خدمت‌رسانی به پروژه‌های ملی و تحقیقاتی است. کارکنان این مجموعه تحت نظر کارشناسان و متخصصین اروپایی از کشورهای فرانسه، اسپانیا و آلمان آموزش دیده و در این واحد مشغول فعالیت هستند. به علاوه واحد طراحی و اجرای میکروسوفیسینگ این شرکت قراردادی انجام می‌گیرد با شرکت Eiffage فرانسه منعقد کرده و پروژه‌های میکروسوفیسینگ را در کشور ایران تحت نظرت و کنترل آن شرکت اجرا می‌کند. براساس این قرارداد، کلیه مرافق طراحی، تولید، اجرا و استفاده از افزودنی‌های مختلف تحت لیسانس شرکت Eiffage انجام می‌پذیرد.



اجرای پروژه‌ها و تولید محصولات در بالاترین سطح کیفی از اصول اولیه و خطمنشی شرکت کندوان پارس است، به گونه‌ای که همواره رضایت کارفرمایان و دست‌اندرکاران پروژه‌ها حاصل شده است. واحد کنترل کیفیت این شرکت با در اختیار داشتن آزمایشگاه‌های مجهز در موضوعات بتن، آسفالت، مصالح سنگی و انواع قیر، نظارت کاملی بر کلیه محصولات تولید شده و مصرفی شرکت کندوان پارس دارد. رویکرد اصلی شرکت نیز رسیدن به مرحله تضمین کیفیت است، تا جایی که دستیابی به تولید محصولات در سطح قابل قبول استانداردها با تعریف فرآیندهای مشخص تضمین گردد. این مجموعه توانمندی انجام آزمایش و طراحی مخلوط‌های دوغابی حفاظتی شامل میکروسوفیسینگ و نیز اسلامی‌سیل را براساس دستورالعمل ISSA و استانداردهای EN و ASTM دارد.

## رضایت‌نامه‌ها

شماره: ۱۵۲۰۴۶۶  
تاریخ: ۱۳۹۸/۰۷/۰۶  
پیوست:

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت راه و شهرسازی  
سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای  
اداره کل راهداری و حمل و نقل معدن فرودگاه

**شرکت کهن معدن کندوان**

موضوع: اعلام رضایت از کیفیت اجرای پروژه میکروسوفیسینگ آزادراه قزوین - کرج  
با سلام و احترام  
با عنایت به قرارداد شماره ۱۵/۱۷۳۳۳ مورخ ۹۸/۰۵/۱۸ با موضوع اجرای روکش حفاظتی میکروسوفیسینگ آزادراه قزوین - کرج، با عنایت به تکمیل عملیات اجرایی و حصول نتیجه مورد نظر کارفرما و افزایش تاب لغزشی و کیفیت سطح رویه و کامش قابل توجه تصادفات منجر به جرح با فوت، مطابق گزارشات پلیس راه استان و اعلام رضایتمندی بهره برداران محدود مذکور، بدینوسیله این اداره کل رضایت و قدردانی خود را از همکاری آن شرکت محترم اعلام مینماید.

رونوشت:  
- مهندسین مشاور راهبرد تردد پارس - جهت اطلاع

قریون، آتمی بلوار نوروزیان، بلوارچ، نیست اول، کد پستی: ۳۴۱۴۹-۴۶۱۶۱ تلفن: ۰۲۳۶۹۶۰۰۰-۰۰۰  
website: www.qazvin.rmtc.ir Email: Qazvin@rmtc.ir

شماره: ۷۷۹۱/۶۰۶/۰۷/۴۹-۰۱  
تاریخ: ۱۳۹۷/۰۹/۱۰

شماره: ۷۷۹۱/۶۰۶/۰۷/۴۹-۰۱  
تاریخ: ۱۳۹۷/۰۹/۱۰

دستورات:

از: پاسگاه پلیس راه آزاد راه قزوین - کرج  
به: مدیریت محترم شرکت ساختمانی کندوان پارس  
موضوع: اجرای روکش آسفالت

سلام علیکم:

بااحترام، پاسخ به نامه شماره ۱۲۸/کب/۹۷/۰۹/۰۸ به آگاهی من رسانید . با توجه به اجرای روکش آسفالت لاین جنوبی از پل طالقان تا انتهای حوزه استحاطی این یگان . از شروع اجرای روکش آسفالت میکروسوفیسینگ تاکنون با توجه به بارش نزولات آسمانی به علت اصطحکاک مناسب لاستیک خودروها با آسفالت هیچگونه نصادف ایمن از خسارتی ، جرحی و قوتی در پیازه زسانی در نشاط قید شده صورت نگرفته است که قبل از شروع پروژه، با کوچکترین بارش نصادفات زنجیره ای متعدد به وقوع می پیوسته که با شروع این پروژه نصادفات این یگان به صفر رسیده است . مرائب جهت هرگونه اندام مقتضی به عرض من رسد .

فرمانده پاسگاه پلیس راه آزاد راه قزوین - کرج

سرگرد عبدالله حمزه  
سرگرد عبدالله حمزه

شماره عذرگ: / /  
شماره برگ: / /  
کد موضوع: / /  
تاریخ ثبت: / /  
صفحه از / /  
صفحه

شکرت محترم کندوان پارس  
سلام علیکم:

احتراماً بازگشت به نامه شماره ۱۳۳/ک/م/۹۸ مورخه ۹۸/۰۶/۰۴ درخصوص اجرای عملیات میکروسوفیسینگ در آزاد راه قزوین کرج ازباند شمالی آییک تا پل طالقان در سال ۹۸ و لاین جنوبی از پل طالقان تا آییک که در سال ۹۷ اجرا گردیده است از لحظه اینمی و اصطکاک عالی می باشد و از زمان اجرا تاکنون حداده ای که مربوط به نقص راه باشد فعلاً اتفاق نیفتد و این یگان در حال حاضر رضایت کاملاً از اجرای آسفالت میکروسوفیسینگ را دارد .

فرمانده پاسگاه پلیس راه آزاد راه قزوین - کرج

علیرضا سیاهپور  
سرگرد عبدالله حمزه  
قریون - کرج  
کد پستی: ۳۷۷۲۷-۰۷  
تلفن: ۰۲۰-۰۷۷۲۵۸۵۳-۰۷-۰۱  
آدرس: شیواز - بلوار مدرس - حدفاصل ۲۰ متری فصل آباد و پل غدیر  
کد پستی: ۳۷۷۲۷-۰۷  
پست الکترونیکی: fars@rmtc.ir  
تلن: ۰۲۰-۰۷۷۲۵۸۵۳-۰۷-۰۱  
لقدام کننده: صالحی

## اجرا میکروسوفیسینگ

شرکت کندوان پارس ماشین مدل ۲۰۱۵ میکروسوفیسینگ را از شرکت Breining آلمان خریداری کرده و برای اجرای پروژه‌های میکروسوفیسینگ و اسلاچر سیل در کشور مورد استفاده قرار می‌دهد. این ماشین به صورت کاملاً الکتروهیدرولیک و در بالاترین ظرفیت ممکن عمل نموده و امکان افزودن انواع الیاف به مخلوط در این دستگاه وجود دارد. عرض پخش و اجرای مخلوط میکروسوفیسینگ در این دستگاه تا ۴ متر قابل تنظیم است. شرکت کندوان پارس پروژه‌های متعددی را در سرتاسر کشور با استفاده از ماشین میکروسوفیسینگ اجرا نموده که عملکرد و بازخورد مناسبی داشته است.



## گزینه‌های مناسب جهت اجرای میکروسرفیسینگ

### پروژه‌های انجام شده و در دست اجرا

- استان فارس (محور فیروزان‌آباد-جم)
- استان قزوین (آزادراه کرج - قزوین)
- استان خراسان رضوی (حوزه‌های بجستان-گناباد و فیض‌آباد)
- استان سیستان و بلوچستان (محور ایرانشهر-بم)
- استان هرمزگان (جزیره کیش)



- محورهای بدون خرابی سازه‌ای و ترک‌های پایین به بالا
- محورهای بدون ترک‌های پوست سوسماز ناشی از خستگی
- محورهای دارای ترک‌های برودتی (اگر بازشدگی ترک بیشتر از ۵ میلی‌متر باشد، نیاز به درزگیری دارد)
- محورهای عربان شده، شن‌زده و فاقد اصطکاک کافی
- محورهای دارای افتادگی کمتر از ۵ میلی‌متر (در صورت وجود شیار بیشتر از ۵ میلی‌متر نیاز به اصلاح وضع موجود با لایه‌ی رگلائی یا راهکارهای دیگر است)



**KANDOVAN PARS**  
CONSTRUCTION COMPANY  
[www.KandovanPars.com](http://www.KandovanPars.com)   [info@kandovanpars.com](mailto:info@kandovanpars.com)  
Tel: +98 21 22 88 62 90      تلفن: +۰۹۸ ۲۱ ۲۲ ۸۸ ۶۲ ۹۰