

# روش‌های تعمیر و نگهداری رویه‌های آسفالتی

تألیف و گردآوری

مهندس احسان صباغی

مدیر عامل سازمان عمران و بازآفرینی فضاهای شهری

شهرداری همدان

ویراستار علمی :

مهندس فائزه مرادی

|                     |                                                      |
|---------------------|------------------------------------------------------|
| سرشناسه             | : صباغی، احسان، ۱۳۶۲ -                               |
| عنوان و نام پدیدآور | : روش‌های ترمیم خرابی رویه‌های آسفالتی/ احسان صباغی. |
| مشخصات نشر          | : همدان: فراگیر هگمتانه، ۱۴۰۰.                       |
| مشخصات ظاهری        | : ۳۳۰ ص.                                             |
| شابک                | : ۹۸۷-۶۰۰-۲۱۹-۲۸۸-۲                                  |
| وضعیت فهرست‌نویسی   | : فیبا                                               |
| یادداشت             | : کتابنامه: ص. ۳۱۰ - ۳۱۸.                            |
| موضوع               | : روسازی با آسفالت - نگهداری و تعمیر                 |
| موضوع               | : Pavements, Asphalt -- Maintenance and repair       |
| موضوع               | : آسفالت - نگهداری و تعمیر                           |
| موضوع               | : Asphalt -- Maintenance and repair                  |
| شناسه افزوده        | : مرادی، فائزه، ۱۳۶۵، ویراستار علمی.                 |
| رده بندی کنگره      | : TE ۲۷۵                                             |
| رده بندی دیویی      | : ۶۲۵/۸۵                                             |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۸۴۹۶۰۶۸                                            |



|                |                                      |
|----------------|--------------------------------------|
| عنوان کتاب:    | روش‌های ترمیم خرابی رویه‌های آسفالتی |
| مؤلف:          | مهندس احسان صباغی                    |
| ویراستار علمی: | مهندس فائزه مرادی                    |
| ناشر:          | انتشارات فراگیر هگمتانه              |
| صفحه آرائی:    | احمد قیاسوند - مریم قیاسوند          |
| چاپ:           | سینا                                 |
| شمارگان:       | ۵۰۰ جلد                              |
| نوبت چاپ:      | اول / ۱۴۰۰                           |
| شابک:          | ۹۷۸-۶۰۰-۲۱۹-۲۸۸-۲                    |
| قیمت:          | ۲۵۰,۰۰۰ تومان                        |

مرکز بخش: همدان، خیابان شریعتی، مقابل کبابیان، کوچه مهر

تلفن: ۰۸۱-۳۲۵۱۴۴۶۱-۳۲۵۱۶۱۴۴-۳۲۵۲۸۴۶۲-۰۸۱-۳۲۵۱۷۲۵۲-۰۸۱-۳۲۵۱۷۲۵۲

## فهرست مطالب

### فصل اول : روشهای نگهداری رویه های آسفالتی

|    |                                                           |
|----|-----------------------------------------------------------|
| ۶  | تعمیر و ترمیم خرابی های رویه های آسفالتی                  |
| ۶  | انواع نگهداری رویه های آسفالتی                            |
| ۸  | انتخاب روش ترمیم خرابی                                    |
| ۱۲ | ترمیم ترکها                                               |
| ۱۳ | انواع خرابی روسازی های آسفالتی و شنی                      |
| ۱۴ | مکانیزم های پیدایش ترک در روسازی های آسفالتی              |
| ۱۵ | انواع ترکها در آسفالت                                     |
| ۲۹ | تغییر شکل های سطح رویه در آسفالت                          |
| ۳۴ | تجزیه و کندنشدن ها در آسفالت                              |
| ۴۰ | درزگیری ترک                                               |
| ۴۲ | روش های ترمیم                                             |
| ۴۴ | حالات مختلف قرارگیری مصالح در ترکها                       |
| ۴۷ | مراحل انتخاب روش درزگیری                                  |
| ۵۲ | تعیین روش درزگیری ترکها (آببندی یا پرکردن)                |
| ۵۴ | زمان انجام عملیات درزگیری ترکها (آببندی یا پرکردن)        |
| ۵۵ | اجرای عملیات درزگیری                                      |
| ۶۱ | شکل دهی ماده درزگیر                                       |
| ۶۴ | آماده سازی و تزریق مواد گرم درزگیر اصلاح شده (مواد آببند) |
| ۷۲ | درزگیری اتوماتیک ترکها                                    |
| ۷۳ | شناسایی، مسیریابی و مدل سازی شبکه ترکها                   |
| ۷۵ | انتخاب مصالح درزگیر                                       |
| ۷۹ | روش های تعمیر و ترمیم خرابی های سطحی و تغییر شکل ها       |
| ۸۶ | ارزیابی خرابی سطحی                                        |
| ۸۷ | طرح اروپایی COST ۳۲۵                                      |
| ۸۸ | پروتکل ترک خوردگی AASHTO                                  |

|    |                                            |
|----|--------------------------------------------|
| ۸۸ | شاخص جهانی UCI .....                       |
| ۸۸ | روش ارزیابی و تعیین وضعیت روسازی PCI ..... |
| ۸۹ | دسته‌بندی انواع ترک با توجه به عرض .....   |

## فصل دوم: مخلوط‌های آسفالتی گرم و سرد

|     |                                                      |
|-----|------------------------------------------------------|
| ۹۱  | تعریف آسفالت سرد: .....                              |
| ۹۲  | طبقه‌بندی آسفالت .....                               |
| ۹۳  | طبقه‌بندی آسفالت سرد از لحاظ دانه‌بندی مصالح .....   |
| ۹۵  | طبقه‌بندی آسفالت سرد از لحاظ روش تهیه و اجرا .....   |
| ۹۸  | انواع قیر .....                                      |
| ۹۹  | قیرهای امولسیون .....                                |
| ۱۰۲ | انتخاب قیر .....                                     |
| ۱۰۶ | رطوبت مصالح سنگی .....                               |
| ۱۰۷ | عمل آمدن قیر .....                                   |
| ۱۰۸ | درجه حرارت قیر .....                                 |
| ۱۰۹ | مصالح سنگی .....                                     |
| ۱۱۴ | دانه‌بندی فیلر .....                                 |
| ۱۱۵ | دانه‌بندی مخلوط‌های آسفالت سرد با قیر امولسیون ..... |
| ۱۱۷ | دانه‌بندی مخلوط‌های آسفالت سرد لکه‌گیری .....        |
| ۱۱۸ | طرح اختلاط مخلوط‌های آسفالت سرد .....                |
| ۱۲۱ | طرح اختلاط آزمایشگاهی .....                          |
| ۱۲۵ | معیارها و ضوابط طراحی .....                          |
| ۱۲۵ | اجرای آسفالت سرد .....                               |
| ۱۲۷ | ارزیابی مخلوط‌های آسفالت سرد .....                   |
| ۱۲۸ | انتخاب مواد لکه‌گیری با مخلوط سرد .....              |
| ۱۲۹ | مخلوط‌های آسفالتی گرم .....                          |
| ۱۲۹ | روکش نازک آسفالت گرم .....                           |
| ۱۲۹ | روکش‌های آسفالتی سازه ای .....                       |

## فصل سوم: روش‌ها و جزییات اجرایی ترمیم و نگهداری رویه‌های آسفالتی

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| روش‌های ترمیم و نگهداری رویه‌های آسفالتی ..... | ۱۳۳ |
| هزینه‌ها و عملکرد ترمیم و نگهداری .....        | ۱۳۳ |
| طراحی و مشخصات مخلوط‌های لکه‌گیری .....        | ۱۳۴ |
| روش‌های لکه‌گیری چاله‌ها .....                 | ۱۳۴ |
| محدودیت‌ها .....                               | ۱۴۵ |
| لکه‌گیری با صفحه گرم‌کن .....                  | ۱۴۴ |
| وصله پاره عمقی و عمقی .....                    | ۱۵۰ |
| مراحل انجام اندود نفوذی و سطحی .....           | ۱۵۹ |
| تعمیر موضعی ترک .....                          | ۱۶۳ |
| مرمت یا لکه‌گیری سطحی .....                    | ۱۶۴ |
| آسفالت‌های حفاظتی .....                        | ۱۶۵ |
| انواع آسفالت‌های حفاظتی .....                  | ۱۶۶ |
| پوشش‌های حفاظتی آسفالتی فولگ سیل .....         | ۱۶۶ |
| آسفالت حفاظتی اسلاری سیل .....                 | ۱۶۹ |
| آسفالت حفاظتی میکروسورفیسینگ .....             | ۱۷۲ |
| بازیافت آسفالت گرم .....                       | ۱۷۹ |
| انواع بازیافت گرم .....                        | ۱۸۱ |
| ارزیابی کیفیت مصالح بازیافت .....              | ۱۸۳ |
| تعیین درصد قیر .....                           | ۱۸۵ |
| آزمون‌های قیر بازیافتی .....                   | ۱۸۵ |
| قیر خالص جدید .....                            | ۱۸۵ |
| جوان‌کننده‌ها: .....                           | ۱۸۶ |
| مخلوط مصالح RAP و مصالح سنگی جدید .....        | ۱۸۷ |
| آزمون‌های مصالح و آسفالت جدید .....            | ۱۸۷ |
| طرح اختلاط بازیافت گرم .....                   | ۱۸۸ |
| تهیه طرح اختلاط .....                          | ۱۸۹ |
| تعیین درصدوزنی مصالح سنگی .....                | ۱۹۰ |

## پیشگفتار

راه ها از جمله سرمایه های عمده ملی هر کشور محسوب می شوند و بر اساس معیار های بین المللی اعتباری که به امر نگهداری راه ها تعلق می گیرد معادل ۲ تا ۶ درصد ارزش روز راه ها می باشد که این درصد بر حسب عمر مفید راه معین می گردد. با توجه به اقتصاد تک محصولی کشور ما (ایران) ، نوسانات شدید قیمت نفت در دهه اخیر، افزایش نرخ تورم و دیگر مشکلات موجود اقتصادی به نظر می رسد که در سال های آینده نمی توان بودجه های کلانی را به امر راهسازی و گسترش راه های کشور اختصاص داد .

از طرف دیگر عدم توجه لازم به نگهداری راه ها، زیربنا و زیرسازی وسعت زیادی از شبکه راه های موجود در کشور را از بین برده و موجب تبدیل هزینه های نگهداری به هزینه های سنگین نوسازی و بازسازی شده است. بنابراین با توجه به محدودیت های منابع مالی و فن آوری باید با صرف هزینه کمتر سعی در حفظ و نگهداری وضعیت راه های موجود و بهسازی آنها نمود. راههای آسفالتی نیز در این راستا از اهمیت خاصی برخوردار است. کتاب حاضر در پی آن است تا با ارائه تصویری روشن از تجارب جهانی، ضمن تاکید لازم برای نگهداری راه ها، راهکار های عملی جهت بهبود وضعیت نگهداری راه ها در ایران را ارائه نماید

کتاب حاضر در سه فصل تنظیم گردیده است که در این سه فصل خواننده با روش های ترمیم خرابی آسفالت می شود .

در فصل اول که با عنوان روش های نگهداری رویه های آسفالتی تنظیم گردیده شده است با انواع ترکها و خرابی های رویه های آسفالتی و مکانیزم پیدایش ترک در رویه آسفالت ، نحوه ترمیم و درزگیری و مصالح بکار گرفته شده در آن آنها آشنا می شویم.