

ترمیم و نگهداری راه

فرهاد امیدوار

(مربی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات فارس)

انتشارات نوید شیراز



سرشناسه	: امیدوار، فرهاد، ۱۳۵۸ -
عنوان و نام پدیدآور	: ترمیم و نگهداری راه/فرهاد امیدوار.
مشخصات نشر	: شیراز: نوید شیراز، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۱۴۴ ص: مصور.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۲-۳۲۹-۶
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: روسازی - نگهداری و تعمیر
موضوع	: راهسازی
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۳ ت ۸ الف / ۲۵۰ TE25
رده بندی دیویی	: ۶۲۵/۸۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۶۰۶۷۰۵



ترمیم و نگهداری راه

فرهاد امیدوار

ویراستار: مهندس محمد رستمی، مهندس سمیه زنگنه قشلاقی

لیتوگرافی و چاپ: واصف □ تیراز: ۱۱۰۰ جلد

چاپ اول: ۱۳۹۳ □ حق چاپ محفوظ

ناشر: انتشارات نوید شیراز

دفتر شیراز - تلفن ۶۲-۳۲۲۲۶۶۶۱ نمابر ۷۱-۳۲۲۲۹۶۷۶

دفتر تهران - تلفن ۵۹۴۵-۸۸۹۰۵۹۴۵ نمابر ۲۱-۸۸۹۲۱۵۲۲

پست الکترونیکی: info@navideshiraz.com

وب سایت: www.navideshiraz.com

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۹۲-۳۲۹-۶ ISBN: 978-600-192-329-6

۸۵۰۰ تومان

فهرست مطالب

۷	مقدمه
۹	فصل اول: شناخت لایه‌های روسازی
۱۱	۱-۱- خاک بستر
۱۳	۲-۱- عمق یخبندان
۱۴	۳-۱- تراکم
۱۶	۴-۱- غلظت‌ها و کاربرد انواع آن
۱۷	۵-۱- زیر اساس و اساس
۱۹	۶-۱- توصیه‌هایی در مبحث عملیات خاکی و اجرای لایه‌های زیر اساس و اساس
۱۹	۷-۱- رویه‌های آسفالتی و توصیه‌های اجرایی در مبحث اجرای بتن آسفالتی
۲۳	فصل دوم: برنامه‌ریزی سازمانی
۲۵	۱-۲- موارد مهم در برنامه‌ریزی روسازی و ترمیم و نگهداری جاده‌ها و معابر
۲۶	۲-۲- مراحل بهبود برنامه ترمیم و نگهداری جاده‌ها و معابر
۳۳	فصل سوم: ساز و کارهای اجرایی
۳۵	۱-۳- بهبود حمل و نقل
۳۶	۲-۳- اجرای عملیات توسط بخش عمومی یا خصوصی
۳۷	۳-۳- دستگاه اجرایی و تقویت آن
۳۹	۴-۳- جزئیات کارگاهی
۴۳	فصل چهارم: بارهای وارده به لایه‌های روسازی و محاسبات مربوط به آن
۴۵	۱-۴- بارگذاری
۴۹	۲-۴- تعیین ضخامت لایه‌ها

۵۳	فصل پنجم: انواع خرابی‌های جاده و روش‌های ترمیم
۵۵	۱-۵- انواع خرابی‌های سطح معابر و جاده‌ها
۵۶	۲-۵- انواع روش‌های ترمیم روسازی
۷۴	۳-۵- جاثمایی تاسیسات و ابنیه فنی در راه‌ها و جاده‌ها و معابر
۷۵	۴-۵- رعایت شیب عرضی مناسب
۷۷	فصل ششم: محاسبه ضخامت روکش
۷۹	۱-۶- وضعیت موجود
۸۰	۲-۶- روکش کردن
۸۵	فصل هفتم: چک لیست‌های راهنما
۸۹	چک لیست کنترلی مهندس امیدوار در خصوص رعایت مسائل ایمنی در کارگاه:
۹۱	چک لیست کنترلی مهندس امیدوار در خصوص تعمیر و لکه‌گیری لایه آسفالتی
۹۵	چک لیست کنترلی مهندس امیدوار در خصوص روکش آسفالتی
۹۹	پیوست ۱
۱۲۵	پیوست ۲
۱۲۵	چک لیست‌های کنترلی روسازی انعطاف پذیر جاده‌ها و معابر شهری و روستایی
۱۲۷	۱- چک لیست‌های کنترلی مهندس امیدوار در خصوص روسازی جاده‌ها و معابر شهری و روستایی خاک بستر و لایه‌های زیر اساس و اساس
۱۳۲	۲- چک لیست‌های کنترلی مهندس امیدوار در خصوص روسازی جاده‌ها و معابر شهری و روستایی قیرپاشی پرمکت
۱۳۴	۳- چک لیست‌های کنترلی مهندس امیدوار در خصوص روسازی جاده‌ها و معابر شهری و روستایی آسفالت بیندر
۱۳۷	۴- چک لیست‌های کنترلی مهندس امیدوار در خصوص روسازی جاده‌ها و معابر شهری و روستایی قیر تک‌کت
۱۳۹	۵- چک لیست‌های کنترلی مهندس امیدوار در خصوص روسازی جاده‌ها و معابر شهری و روستایی آسفالت توپکا
۱۴۳	منابع و مآخذ

فهرست جداول

۱۸	جدول (۱-۱) مشخصات مصالح زیر اساس
۱۸	جدول (۲-۱) مشخصات مصالح اساس
۴۷	جدول (۱-۴) ضرایب بار هم‌ارز آشتو (با فرض $SN=3$)

۸۳	جدول (۱-۶) ضرایب تبدیل لایه ها
۹۹	جدول آشتو و محاسبه ضخامت لایه های روسازی
۱۰۱	جدول (پ - ۱) جناول و نمودارهای آشتو
۱۰۲	جدول (پ - ۲) جناول و نمودارهای آشتو
۱۰۴	جدول (پ - ۳) جناول و نمودارهای آشتو
۱۰۶	جدول (پ - ۴) جناول و نمودارهای آشتو
۱۰۷	جدول (پ - ۵) جناول و نمودارهای آشتو
۱۰۹	جدول (پ - ۶) جناول و نمودارهای آشتو

فهرست شکلهای

۴۱	شکل (۱-۳) برخی از تابلوها و علائم و تجهیزات مورد نیاز در کارگاه های راهنمایی و تعمیرات راه
۴۲	شکل (۲-۳) نحوه چینش تابلوها و استمرار تابلو نگهدارها در کارگاه تعمیرات راه
۵۷	شکل (۱-۵) آسفالت سطحی و یا شن پاشی برای ترمیم قیرزدگی
۵۸	شکل (۲-۵) ترک های عرضی
۵۸	شکل (۳-۵) ترک های موزاییکی
۵۹	شکل (۴-۵) ترک های انقباضی که به مرور زمان گسترده تر شده و ابعاد کوچکتر می شوند.
۶۰	شکل (۵-۵) ترک های انعکاسی که به دلیل لکه گیری نکردن بمطخ زیر روکش گسترش یافته است
۶۱	شکل (۶-۵) ترک های بین خطوط (طولی)
۶۲	شکل (۷-۵) ترک های ایجاد شده در محل درز انبساط پل ها
۶۳	شکل (۸-۵) پر کردن ترک های منفرد
۶۵	شکل (۹-۵) وصله سطحی جاده ها و معابر
۶۶	شکل (۱۰-۵) چاله عمیق
۶۷	شکل (۱۱-۵) وصله عمقی
۶۸	شکل (۱۲-۵) جابجایی کبه آسفالت
۶۹	شکل (۱۳-۵) تغییر شکل روسازی در مجاورت باغچه ها
۷۰	شکل (۱۴-۵) دندان دندانه شدن لایه رویه در حاشیه ها
۷۱	شکل (۱۵-۵) عریان شدگی یا گری آسفالت
۷۲	شکل (۱۶-۵) ترمیم کرشدگی آسفالت زیر ترمز وسایل نقلیه به دلیل کیفیت نامطلوب آن
۷۳	شکل (۱۷-۵) ترمیم غیر اصولی محل های حفاری مربوط به کانال های تاسیسات شهری
۷۴	شکل (۱۸-۵) جانمایی نامناسب دهانه آبروهای آب سطحی در معبر

- ۷۵ شکل (۵-۱۹) جانمایی نامناسب و اجرای غیر اصولی کالورت در زیر معبر
- ۷۶ شکل (۵-۲۰) عدم رعایت شیب عرضی مناسب و اجرای نامناسب و روکار کانال تخلیه آب سطحی
- ۷۶ شکل (۵-۲۱) عدم رعایت شیب عرضی مناسب و اجرای نامناسب و روکار کانال تخلیه آب سطحی
- ۸۲ شکل (۶-۱) نمودار طرح روسازی های آسفالتی
- ۱۱۱ شکل (پ-۱) جدول و نمودارهای آشتو
- ۱۱۲ شکل (پ-۲) جدول و نمودارهای آشتو
- ۱۱۳ شکل (پ-۳) جدول و نمودارهای آشتو
- ۱۱۴ شکل (پ-۴) جدول و نمودارهای آشتو
- ۱۱۵ شکل (پ-۵) جدول و نمودارهای آشتو
- ۱۱۶ شکل (پ-۶) جدول و نمودارهای آشتو
- ۱۱۷ شکل (پ-۷) جدول و نمودارهای آشتو
- ۱۱۸ شکل (پ-۸) تاثیر ضرایب خاک بر ضریب منطقه ای و رابطه بین CBR و ضریب باربری خاک
- ۱۱۹ شکل (پ-۹) تاثیر ضریب منطقه ای بر عدد ضخامت روسازی
- ۱۲۰ شکل (پ-۱۰) ضرایب قشر مصالح مختلف
- ۱۲۱ شکل (پ-۱۱) ضرایب قشر لایه های مختلف
- ۱۲۲ شکل (پ-۱۲) ترتیب قرار گرفتن لایه ها و ضخامت ها و SN های مربوطه

مقدمه

یکی از معیارها و نشانه‌های توسعه یافتگی کشورها در جهان امروز وضعیت شبکه راه‌ها و میزان توسعه آنها می‌باشد. به این مفهوم که هرچه میزان گسترده‌ی شبکه راه‌های یک کشور بیشتر بوده و به هر میزان این راه‌ها ایمن تر بوده و از کیفیت بالاتری برخوردار باشند، آن کشور زمینه لازم را برای رشد در سایر قسمت‌ها داشته و مسیر توسعه پایدار را با سرعتی بیشتر از سایر کشورها طی نموده و با صلابت بیشتری گام بر خواهد داشت.

ملاک طراحی، نظارت و اجرای راه‌ها در ایران، استفاده از آیین نامه‌های معتبر کشورهای پیشرفته می‌باشد که در قالب نشریاتی از جمله: نشریه ۱۰۱ راهسازی، نشریه ۲۳۴ طرح روسازی راههای آسفالتی ایران و نشریه ۴۱۵ طرح هندسی راهها و سایر نشریات تدوین گردیده‌اند. تفسیرهای ناصحیح از مطالب این آیین نامه‌ها و عدم به کار گیری ضوابط و معیارهای موجود در آنها و ضعیف بودن کیفیت مصالح و معادن و منابع موجود در برخی از نقاط کشور از یک سو و عدم توجه به پیشینه راهسازی ایران و دانش بومی و تجارب راهسازی موفق ایران در گذشته از سوی دیگر، زمینه ساز اجرای ضعیف پروژه‌های راهسازی و شهرسازی گردیده است. در برخی موارد نیز تفکرات غیر فنی نظیر کاهش هزینه‌ها و کاهش زمان اجراء و تسریع در بهره برداری، مزید بر علت شده و موجب پایین رفتن کیفی عملکرد جاده‌ها شده است.

در ایران عزیزمان نباید طرز تفکر این باشد، که اگر مشکلی در بحث روسازی جاده پیش بیاید، با یک روکش آسفالت، می‌توان آن را ترمیم کرد. زیرا اگر سازه‌ای از پایه و اساس ایراد

داشته باشد، قابلیت بهره برداری آن نیز از لحاظ کیفیت و پایداری دستخوش تغییرات خواهد شد. عمر روکشهای آسفالتی نیز به دلایل مختلف از جمله کیفیت نامطلوب مصالح و سایر عوامل پایین است. لذا توصیه اینجانب به همه مهندسان کشور رعایت اصول فنی و قاطعیت در بحث طراحی، نظارت و اجرا می باشد.

کتاب حاضر در راستای آشنایی دانشجویان، عوامل اجرایی، شهرداران و دهیاران با فرایند برنامه ریزی و ترمیم و نگهداری راهها نوشته شده است، تا با رعایت برخی از ضوابط و معیارهای برنامه ریزی به شناسایی نقاط ضعف جاده ها و معابر آسفالتی پرداخته و به زبانی ساده به ارائه راهکارهای اجرایی در خصوص ترمیم و نگهداری آنها بپردازد.

امید است با رعایت ضوابط و مقررات فنی و توجه به پیشینه موفق راهسازی در ایران از جانب همه گروه های دست اندر کار شاهد پیشرفت روزافزون و قرار گیری ایران عزیز اسلامی در مسیر شتابان توسعه پایدار باشیم.