

راهنمای مشخصات فنی و اجرایی چپ سیل

تدوین و گردآوری:

دفتر نگهداری راه‌های سازمان راه‌داری و حمل و نقل جاده‌ای

مؤسسه انتشاراتی مشق شب

۱۳۹۵

عنوان و نام پدیدآور : راهنمای مشخصات فنی و اجرایی چپ‌وسیل / تدوین و گردآوری دفتر نگهداری راه‌های سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای؛ به سفارش سازمان راهداری

و حمل و نقل جاده‌ای،
تهران: مشق شب، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری : ۱۹۵ ص.: مصور، جدول.
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۲۵۲-۷۸-۹
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع : روسازی با آسفالت
موضوع : Pavements, Asphalt
موضوع : روسازی با آسفالت -- طرح و ساختمان
موضوع : Pavements, Asphalt -- Design and construction
موضوع : روسازی با آسفالت -- نگهداری و تعمیر
موضوع : Pavements, Asphalt -- Maintenance and repair
موضوع : راه‌سازی
موضوع : Roads -- Design and construction
شناسه افزوده : سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای
شناسه افزوده : بیابان، راه‌سازی و حمل و نقل جاده‌ای، دفتر نگهداری راه و ابنیه فنی
رده بندی کنگره : ۶۲۰.۱۳۰۵
رده بندی دیویی : ۶۲۰/۸۵
شماره کتابشناسی ملی: ۴۶۷۳۱۷

مؤسسه انتشاراتی مشق شب



نام کتاب: راهنمای مشخصات فنی و اجرایی چپ‌وسیل

به سفارش: سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای

تدوین و گردآوری: دفتر نگهداری راه‌ها

ناشر: انتشارات مشق شب

نظارت بر امور اجرایی: رضا هوشمند

صفحه‌آرایی و طرح جلد: مشق شب

شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه

نوبت چاپ: اول / ۹۵

چاپ: مشق شب

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۲۵۲-۷۸-۹

نشانی مرکز نشر و پخش: تهران، میدان انقلاب، ابتدای خیابان قدس،

ساختمان آنا تول فرانس (شماره ۳) واحد ۱۱

تلفن تماس: ۱۷-۶۶۹۶۲۵۱۶ نمایر: ۶۶۴۸۸۸۲۰

www.mashgheshabpub.ir

فهرست مطالب

۸	پیشگفتار
۹	فصل ۱- مقدمه و مفاهیم
۱۱	مقدمه
۱۱	۱-۱- نگهداری پیشگیرانه
۱۲	۱-۱-۱- موانع موجود برای استفاده از نگهداری پیشگیرانه
۱۳	۱-۱-۱- اقدامات نگهداری پیشگیرانه
۱۴	۱-۲- تعریف چپ سیل
۱۷	۱-۳- انواع چپ سیل
۱۸	۱-۳-۱- چپ سیل یک لایه ای
۱۸	۱-۳-۱- چپ سیل به شکل مانع دانه ای
۱۹	۱-۳-۱- چپ سیل دولایه
۲۰	۱-۳-۱- چپ سیل دولایه معکوس
۲۱	۱-۳-۱- چپ سیل ساندویچی
۲۲	۱-۳-۱- پدکت
۲۲	۱-۳-۱- چپ سیل سه لایه
۲۲	۱-۳-۱- کیپ سیل
۲۳	۱-۳-۱- چپ سیل مسلح به ژئونکتایل
۲۴	۱-۳-۱- لایه جاذب تنش (SAM)
۲۶	۱-۴- برنامه عملیاتی چپ سیل
۲۸	۱-۵- مزایای چپ سیل
۳۱	۱-۶- ماتریس های تصمیم گیری
۳۵	فصل ۲- مواد
۳۷	۲-۱- سنگدانه ها
۳۷	۲-۱-۱- دانه بندی
۴۰	۲-۱-۱-۱- مصالح با دانه بندی یکنواخت
۴۰	۲-۱-۱-۲- مصالح با دانه بندی غیر یکنواخت
۴۱	۲-۱-۲- تمیزی
۴۳	۲-۱-۲- نوع سنگدانه ها
۴۴	۲-۱-۲- شکل سنگدانه ها
۴۴	۲-۱-۲-۱- سنگدانه های شکسته
۴۶	۲-۱-۲-۲- سنگدانه های گرد گوشه
۴۶	۲-۱-۲- مشخصات فیزیکی و مقاومتی
۴۷	۲-۲- قیر
۴۹	۲-۲-۱- رابطه انتخاب نوع قیر و سنگدانه ها

۵۰	۲-۲-۲- انواع قیرهای مورد استفاده در چپ‌سیل
۵۰	۲-۲-۲-۱- قیر امولسیون
۵۳	۲-۲-۲-۲- قیر محلول
۵۳	۲-۲-۲-۳- امولسیون‌های پلیمری (PME)
۵۴	۲-۲-۲-۴- قیرهای خالص
۵۶	۲-۲-۲-۵- قیرهای عملکردی (PBA)
۵۶	۲-۲-۲-۶- قیرهای پلیمری (PMB) و لاستیکی
۵۶	۲-۲-۲-۷- امولسیون‌های جوانساز
۵۷	۳- آزمایشات و کنترل کیفیت
۵۹	۳-۱- آزمایش‌های قیرهای امولسیونی
۵۹	۳-۱-۱- آزمایش کندروانی سی بولت فیورول
۵۹	۳-۱-۲- آزمایش الک
۶۰	۳-۱-۳- آزمایش ته‌نشینی (نشست) قیر امولسیون
۶۰	۳-۱-۴- آزمایش نفوذپذیری
۶۰	۳-۱-۵- آزمایش دانه‌بندی
۶۱	۳-۱-۶- آزمایش قابلیت امولسیون
۶۱	۳-۱-۷- آزمایش ۱۰۰٪
۶۱	۳-۱-۸- آزمایش قابلیت اندود کردن مقاومت در برابر آب
۶۲	۳-۱-۹- آزمایش تعیین برش‌زای
۶۲	۳-۱-۱۰- آزمایش رده‌بندی
۶۳	۳-۱-۱۱- آزمایش تعیین درصد قیر باقیمانده امولسیون
۶۳	۳-۱-۱۱-۱- آزمایش تعیین قیر باقیمانده امولسیون به روش تیخیر
۶۳	۳-۱-۱۱-۲- آزمایش تعیین مقدار قیر باقیمانده امولسیون به روش تقطیر
۶۳	۳-۱-۱۲- آزمایش‌های انجام‌شده روی قیر باقیمانده از امولسیون
۶۳	۳-۲- آزمایش‌های آسفالت چپ‌سیل
۶۸	۳-۲-۱- آزمایش آونگ انگلیسی
۶۸	۳-۲-۱-۱- دستگاه آزمایش
۷۰	۳-۲-۱-۲- مکانیزم اندازه‌گیری اصطکاک با آونگ انگلیسی
۷۱	۳-۲-۱-۳- محدودیت‌های آزمایش آونگ انگلیسی
۷۲	۳-۲-۱-۴- شرح آزمایش آونگ انگلیسی در سطح نمونه و جاده
۷۴	۳-۲-۲- آزمایش پخش ماسه
۷۶	۳-۲-۲-۱- نحوه محاسبه عمق بافت
۷۷	۳-۲-۲-۲- آزمایش نفوذپذیری مخلوط آسفالتی
۷۷	۳-۲-۲-۳- روش انجام آزمایش
۷۸	۳-۲-۳- آزمایش تعیین ضریب پذیرش سنگدانه‌ها (PSV)
۸۰	۳-۲-۵- آزمایش فرسایشی سنگدانه‌ها (AAV)
۸۱	۳-۲-۶- ارزش ضربه‌پذیری سنگدانه‌ها (AIV)
۸۳	۴- طراحی
۸۵	۴-۱- هدف از طرح آسفالت چپ‌سیل
۸۶	۴-۲- طراحی به روش مک لود
۸۶	۴-۱-۲- مقدار سنگدانه‌ها
۸۹	۴-۲-۲- مقدار قیر
۹۳	۴-۲-۳- اصلاح مقادیر
۹۵	۵- اجرا و نکات آن
۹۷	۱- انتخاب پروژه

۹۸	۱-۱-۵- فواید اصلی چپ سیل
۹۸	۱-۲-۵- مشکلات اصلی چپ سیل ها
۹۸	۲-۵- عملیات ساخت
۱۰۰	۱-۲-۵- آماده سازی
۱۰۰	۲-۲-۵- مواد
۱۰۰	۳-۲-۵- شرایط آب و هوایی
۱۰۱	۱-۳-۲-۵- دما
۱۰۱	۲-۳-۲-۵- رطوبت
۱۰۱	۳-۳-۲-۵- باد
۱۰۲	۴-۳-۲-۵- باران
۱۰۲	۴-۲-۵- درزها
۱۰۳	۴-۲-۵- عملیات پخش قیر و سنگدانه ها
۱۰۳	۲-۵- حمل و نقل مواد
۱۰۳	۷-۱-۵- تنک زنی
۱۰۴	۲-۵- جارو کردن
۱۰۴	۹-۲-۵- کنترل رطوبت
۱۰۴	۱-۹-۳-۵- شن نصب لایم ترافیکی
۱۰۵	۲-۹-۳-۵- شن نصب لایم ترافیکی
۱۰۵	۳-۹-۳-۵- مخروط های ترافیک (کله قندی)
۱۰۶	۱۰-۲-۵- آزمایش در محل
۱۰۷	فصل ۶- تجهیزات عملیات اجرا
۱۰۹	۱-۶- ماشین آلات مورد استفاده در اجرای چپ سیل
۱۰۹	۱-۱-۶- جاروها
۱۱۱	۲-۱-۶- قیرپاش
۱۱۲	۳-۱-۶- پخش کننده سنگدانه ها
۱۱۴	۴-۱-۶- غلتک های پنوماتیک
۱۱۵	۵-۱-۶- کامیون های کشنده و لودرها
۱۱۵	۶-۱-۶- تانکرهای حمل مواد قیری
۱۱۵	۷-۱-۶- وسایل دستی
۱۱۶	۲-۶- نکات اجرایی، آماده سازی و کالیبراسیون ماشین آلات چپ سیل
۱۱۷	۱-۲-۶- جاروها
۱۱۷	۲-۲-۶- پخش کننده قیر
۱۲۱	۳-۲-۶- پخش کننده سنگدانه ها
۱۲۵	۴-۲-۶- غلتک ها
۱۳۱	فصل ۷- خرابی های چپ سیل
۱۳۳	۱-۷- از دست رفتن پوشش سنگدانه ها
۱۳۴	۲-۷- قیرزدگی
۱۳۵	۳-۷- رگه ای شدن
۱۳۶	۴-۷- درزهای طولی نامناسب
۱۳۷	۵-۷- از بین رفتن پوشش سنگدانه و یا قیرزدگی در تقاطع
۱۳۸	۶-۷- وجود محل کنده کاری شده در سطح روسازی
۱۴۱	پیوست ۱- چپ سیل ایلفی
۱۴۹	پیوست ۲- چک لیست های کنترلی و نظارتی چپ سیل
۱۷۳	پیوست ۳- طراحی چپ سیل به روش ۳۹ Road Note
۱۹۳	مراجع

پیشگفتار

بهبود و توسعه شبکه راه‌ها یکی از مهم‌ترین شاخص‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در کشورها به شمار می‌رود. در کشور ما به علت تخصیص سهم بالایی حمل‌ونقل به شبکه راه‌های زمینی، نقش و جایگاه نگهداری بسیار حائز اهمیت است. لذا، سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای به عنوان متولی نگهداری، بهسازی و ایمن‌سازی راه‌های کشور جایگاه ویژه‌ای در توسعه ملی و رشد بهره‌وری اقتصادی کشور دارد. در راستای انجام این رسالت، تهیه و ابلاغ دستورالعمل‌های فنی و اجرایی، تهیه و تدوین ضوابط، استانداردها و راهنمای عملیات موردنیاز جهت نگهداری این سرمایه‌های ملی، در دستور کار سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای می‌باشد.

یکی از جنبه‌های مهم اقتصاد مقاومتی، نگاه مولد به ایجاد دانش، خوداتکایی و خودکفایی است. سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای، با هدایت ظرفیت‌ها و هم‌افزایی علم و تجربه، به سمت نظام‌مندسازی فعالیت‌های نگهداری بهسازی راه‌های کشور، بر اساس منطق علمی و تحقق شعار اقتصادی مقاومتی، حرکت کرده است. در نگاه اول، استفاده از روش‌های سنتی تعمیر و نگهداری، هزینه کمتری نسبت به روش‌های نگهداری جدید دارد، اما در سال‌های اخیر، همراه با شکوفایی علم و تکنولوژی‌های مدرن، بخش وسیعی از سرمایه و انرژی بخش حمل‌ونقل به زمینه استفاده از روش‌های نوین متمرکز شده و با ورود تجهیزات، ماشین‌آلات و نیروی انسانی، بهره‌مندی صورت گسترده در حال شکل‌گیری و تعالی است. از این منظر، رشد استفاده از روش‌ها و فن‌آوری‌های نوین، امری دربرناپذیر است.

نگاه هوشمندانه و بلندمدت، گویای لزوم دستیابی به دانش و به‌کارگیری تکنولوژی‌های جدید در پروژه‌های نگهداری راه‌ها است. گزینه‌های متنوعی از تکنولوژی‌های جدید، هم‌اکنون در کشور وجود داشته و در حال فراگیر شدن هستند، اما با توجه به اهمیت برخی از این روش‌ها، لزوم تدوین و گردآوری مجموعه‌ای از نکات کلیدی ضروری به نظر می‌رسید.

به‌کارگیری سلسله روش‌های اصولی، مدرن و ارزان‌قیمت در ابتدای وقوع حادثه و حتی قبل از ایجاد آن می‌تواند، خدمت‌دهی و بهره‌برداری ایمن را در بازه زمان بیشتر به همراه داشته باشد. این اقدام متضمن حفظ سرمایه‌های ملی و کاهش هزینه‌های نگهداری در طولانی‌مدت است.

مطالب این کتاب متشکل از اطلاعات، کلیات و مسائل اساسی جهت طرح، اجرا و نظارت رویه‌های جدید و مسائل و نکات کلیدی است، که می‌تواند مورد استفاده مدیران، کارشناسان، مشاوران و پیمانکاران موضوع، قرار گیرد. بدیهی است پیشنهادات اصلاحی و سازنده در چاپ‌های بعدی لحاظ می‌شود.

داود کشاورزian

معاون وزیر و رئیس سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای