

نام پروژه: تعیین اثر روش تراکم (ضربه‌ای، استاتیک، چرخشی و ...) بر میزان قیر بهینه در طرح اختلاط بتن آسفالتی (آزمایشگاهی - میدانی)

کارفرما: پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

چکیده

در این تحقیق روشهای تراکم مارشال، ژیراتوری و استاتیک به منظور تعیین میزان قیر بهینه بر اساس استاندارد **ASTM D1559** و نشریه **MS-2** مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق مشخص گردید روش ژیراتوری با درصد قیر بهینه کمتر نسبت به روشهای دیگر حداقل ضوابط نشریه ۲۳۴ را برآورده می‌کند. همچنین مشخص شد روش تراکم استاتیک با روش آزمایش **ASTM D1074** حداقل ملزومات نشریه ۲۳۴ را تأمین نمی‌کند. سپس نمونه‌های ساخته شده با روش‌های مختلف تراکم تحت آزمونهای عملکردی قرار گرفته و نتایج با یکدیگر مقاسه شدند. در ادامه این تحقیق عوامل مؤثر بر تراکم نامناسب مورد بررسی قرار گرفته است.

این پروژه توسط انتشارات پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی تحت عنوان «اثر روش تراکم بر میزان قیر بهینه در طرح اختلاط بتن آسفالتی» به چاپ رسیده است.

نام پروژه: بررسی آزمایشگاهی اثر نوع دانه‌بندی و فضای خالی در بتن آسفالتی بر شیار جای چرخ و قیرزدگی در راههای کشور

کارفرما: پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

چکیده

افزاینده بررسی آزمایشگاهی اثر نوع دانه‌بندی و فضای خالی در بتن آسفالتی بر شیار جای چرخ و قیرزدگی در راههای کشور در دو بخش مجزا مورد بررسی و آزمایش قرار گرفته است. در بخش اول مکانیزم خرابی و شیار افتادگی مخلوطهای آسفالتی و روشهای اندازه‌گیری آن بررسی شده است. در بخش دوم به جمع‌آوری اطلاعات مختلف از مهمترین محورهای قیرزده در سطح کشور پرداخته شده است.

این پروژه توسط انتشارات پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی تحت عنوان «بررسی آزمایشگاهی اثر نوع دانه‌بندی و فضای خالی در بتن آسفالتی بر شیار جای چرخ و قیرزدگی در راههای کشور» به چاپ رسیده است.

نام پروژه: جایگزینی ماسه مناسب جهت آزمایش‌های سیمان

کارفرما: پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

چکیده

به منظور تعیین مقاومت فشاری سیمان در استاندارد **ASTM**، لازمست نمونه‌هایی از ملات سیمان مطابق استاندارد **ASTM C109** ساخته شده و مورد آزمایش قرار گیرند. در ساخت نمونه‌های ملات سیمان، از ماسه استاندارد به نام ماسه اتاوا استفاده می‌شود که خصوصیات بارز آن نوع دانه‌بندی، شکل ذرات ماسه و ترکیب شیمیایی است. حدود مشخصات قابل قبول این ماسه در استاندارد **ASTM C 778** شرح داده شده است. هدف این طرح، شناسایی و جایگزینی ماسه مناسب از منابع داخلی بجای ماسه اتاوا است که در حال حاضر از خارج از کشور وارد می‌شود.

نام پروژه: بررسی و تحقیق میدانی در مورد امکان استفاده از CBR غیراشباع در مناطق مختلف و اقلیم خاص

۴

کارفرما: پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

چکیده

بر اساس معیارهای متداول طراحی روسازی، امکان استفاده از CBR خشک در پاره‌ای از موارد وجود دارد. در برخی آئین‌نامه‌ها درباره استفاده از CBR غیر اشباع اشاراتی شده است و می‌توان دریافت که سابقه این ایده در سایر آئین‌نامه‌ها نیز وجود دارد. با این حال در آیین‌نامه طرح روسازی آسفالتی ایران روش معینی تدوین نگردیده است. تعیین ضابطه انتخاب CBR اشباع و غیر اشباع در طراحی روسازی راههای مناطق مختلف هدف نهایی این پروژه بوده است. برای ارائه چنین معیاری باید اقلیم منطقه و نوع خاک با توجه به میزان تاثیر آنها بر درجه ریسک فنی سازه، مورد توجه قرار گیرد. در نتیجه مطالعه‌ای در خصوص فرآیند تغییر رفتار خاک در حین اشباع شدن، بویژه با در نظر داشتن شرایط نهایی رطوبت و دانسیته موجود در مصالح بستر که تعیین کننده میزان ظرفیت باربری روسازی تحت ترافیک می‌باشد و همچنین مکانیک رفتار خاکهای غیر اشباع و روند تئوری ارزیابی CBR غیراشباع در منابع و مراجع صورت گرفته است.

با استفاده از بانک اطلاعاتی مورد استفاده در این پروژه که حاصل نتایج CBR آزمایشگاهی صورت گرفته بر روی مصالح بستر بالغ بر ۱۱ استان کشور با پراکندگی جغرافیای نسبتاً مطلوب می‌باشد، انتظار می‌رود که نتایج تحقیق حاضر، قابل تعمیم به مصالح اقلیم کل کشور باشد. و بر این اساس نسبتی بین CBR در رطوبت بهینه به اشباع برای بستر روسازی پیشنهاد گردیده است.

جهت تعیین CBR اشباع یا غیراشباع طراحی، علاوه بر شرایط اقلیمی و نوع خاک، نوع و درجه اهمیت راه مورد نظر نیز در روند طراحی باید لحاظ گردد. بنابراین در این پروژه تلاش شده است تا معیاری مناسب برای در نظر گرفتن تمامی پارامترهای فوق جهت تعیین CBR اشباع یا غیر اشباع در طراحی ارائه گردد. البته باید توجه داشت که ارائه معیاری که با استفاده از تئوری‌های احتمالات عمل می‌کند، نیازمند پایگاه داده‌ای بسیار بزرگ و دستیابی به تمامی مفروضات معیارهای رایج طراحی است. با این حال سعی بر این بوده است تا معیاری ارائه شود که با سایر پارامترهای طراحی وابستگی داشته و تا حد امکان بیان کننده مصالح موجود در کشور باشد.

این پروژه توسط انتشارات پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی تحت عنوان «کاربرد CBR غیراشباع در طراحی روسازی» به چاپ رسیده است.

نام پروژه: روش‌های جدید طرح مخلوط‌های آسفالتی براساس عملکرد آن در جاده و ارائه

یک روش طرح اختلاط مناسب با شرایط کشور ایران

۵

کارفرما: پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

چکیده

این تحقیق در خصوص روسازی آسفالتی و روش‌های جدید طرح مخلوط بر اساس عملکرد تهیه شده و در آن به مزایا و معایب هریک از طرحها پرداخته شده است. همچنین کاربرد این طرحها با توجه به شرایط ایران بررسی و پیشنهاد گردیده است.

این پروژه توسط انتشارات پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی تحت عنوان « روش‌های جدید طرح مخلوط‌های آسفالتی براساس عملکرد آن در جاده و ارائه یک روش طرح اختلاط مناسب با شرایط کشور ایران » به چاپ رسیده است.

نام پروژه: طراحی و ارزیابی آزمایشگاهی مخلوط‌های آسفالتی با استخوان‌بندی سنگدانه‌ای (SMA)

۶

کارفرما: -

چکیده

مخلوط‌های آسفالتی با استخوان‌بندی سنگدانه‌ای از انواع مخلوط‌های آسفالتی گرم می‌باشد که خصوصاً در مناطق گرمسیری و در راه‌های با تردد زیاد و بار محوری سنگین استفاده می‌شود. استفاده از این نوع مخلوط‌ها سبب زهکشی مناسب آب‌های حاصل از بارندگی و جلوگیری از سر خوردن وسیله نقلیه می‌شود. همچنین استفاده از این نوع مخلوط‌ها احتمال قیرزدگی را کاهش داده و به دلیل وجود مقدار قیر زیاد و مصالح سنگدانه‌ای مرغوب دوام و پایداری بیشتری دارند.

این پروژه توسط انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری در قالب «نشریه شماره ۲۰۶» به چاپ رسیده است.

نام پروژه: دستورالعمل استفاده از امولسیون‌های قیری در راه‌سازی

۷

کارفرما: -

چکیده

سابقه استفاده از امولسیون‌های قیری در راه‌سازی در جهان به سال ۱۹۲۰ باز می‌گردد. از حدود سال‌های ۱۹۵۳ امولسیون‌های قیری کاربرد گسترده‌ای یافته‌اند و در ساخت آذراه‌ها، بزرگراه‌ها، راه‌های اصلی و فرعی و روستایی به روش آسفالت سرد، انواع آسفالت‌های حفاظتی، اندود سطحی و ... بکار گرفته شده‌اند. امولسیون‌های قیری دارای مزایای فراوانی مانند ایمنی بیشتر، صرفه‌جویی در هزینه، تنوع کاربرد و ایجاد آلودگی کمتر در محیط زیست و ... می‌باشد. امولسیون‌های قیری بدون از دست دادن چسبندگی لایه نازکی از قیر را روی مصالح سنگی یا سطوح روسازی برجا می‌گذارند.

این پروژه توسط انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری در قالب «نشریه شماره ۲۰۷» به چاپ رسیده است.

نام پروژه: کاربرد پلیمر در بهبود خواص قیرها و مخلوط‌های آسفالتی

۸

کارفرما: -

نام پروژه: مروری بر ظرفیت باربری و نشست پی‌های رینگ

۹

کارفرما: شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

چکیده

پی رینگ در سازه‌هایی با تقارن محوری و جهت انتقال بار سازه‌هایی همچون پایه پلها، کارگاه‌های زیرزمینی، منبع آب، برج‌های مخابراتی، آنتن تلویزیون و سیلوا، دودکش‌های صنعتی و مخازن ذخیره استفاده می‌شوند. ارجحیت استفاده این نوع از تکیه‌گاه نسبت به تکیه‌گاه‌ها دیگر، استفاده از تمامی ظرفیت باربری خاک و کاهش یا عدم به وجود آمدن شرایط کششی در زیر پی می‌باشد. این نوع از پی‌ها

عموماً تحت بار قائم ناشی از وزن سازه و بار افقی ناشی از بار باد یا زلزله می‌باشند. بسته به نسبت قطر داخلی به قطر خارجی این گونه پی‌ها، می‌توان در محدوده یک تیر لاغر دایره ای با یک پی دایره ای یا پی گسترده توخالی قرارداد. با توجه به لزوم این گونه سازه‌ها، باید رفتار آنها شامل نشست تحت بار و ظرفیت باربری مورد مطالعه قرار گیرد.

بطور کلی راه‌حل مستقیم و واضحی در کتاب‌ها و مراجع برای تعیین ظرفیت باربری و نشست پی‌های رینگ‌ی ارائه نشده است و مشاورین برای طرح چنین سازه‌هایی از فرضیات متفاوت استفاده کرده و به‌ندرت به طرح دقیق و بهینه آن توجه می‌شود. با توجه به نبود یک مجموعه جامع و کاربردی در مورد رفتار این گونه سازه‌ها، جمع‌آوری اطلاعات به منظور تهیه یک راهنمای کامل در مورد ظرفیت باربری و نشست پی‌های رینگ‌ی به منظور دسترسی آسان کارشناسان ژئوتکنیک جهت طراحی دقیق و بهینه این نوع از سازه‌ها مورد نیاز بوده و به همین دلیل پروژه‌ای تحت عنوان فوق تعریف و به انجام رسیده است.

از این پروژه تحقیقاتی یک مقاله در چهاردهمین کنفرانس جهانی مهندسی زلزله تحت عنوان **Bearing Capacity and Settlement of Ring Footing** ارائه شده است.

این پروژه توسط شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک در قالب یک کتاب تحت عنوان «ظرفیت باربری و نشست پی‌های رینگ‌ی» به چاپ رسیده است.

نام پروژه: دستورالعمل طرح و اجرای مخلوط‌های آسفالتی به همراه مواد ضد عریان‌شدگی

کارفرما: پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

چکیده

با توجه به نقش راه‌ها در توسعه اجتماعی و اقتصادی و نظر به استراتژی‌های تعیین شده جهت دسترسی به اهداف چشم‌انداز بیست ساله، همه ساله می‌بایست بودجه هنگفتی صرف احداث، تکمیل، توسعه و نگهداری راه‌ها شود. از سوی دیگر به دلیل ملاحظات اقتصادی و شرایط اقلیمی بیشتر راه‌های کشورمان با روسازی انعطاف‌پذیر ساخته می‌شوند. در این گونه راه‌ها، قیر یکی از مواد اصلی روسازی محسوب می‌شود و چنانچه چسبندگی میان قیر و سنگدانه‌های روسازی تأمین نشود روسازی آسفالتی در سرویس‌دهی ناتوان بوده، دچار خرابی‌های زودرس شده، هزینه‌های متعددی را به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم به استفاده‌کنندگان و سازمان‌های مسئول ساخت راه تحمیل می‌کند. با حذف یارانه‌های قیر، افزایش قیمت سوخت و تأثیر آن بر سیستم‌های حمل و نقل، فراوانی مصالح سنگی مستعد عریان‌شدگی در پهنه کشور، افزایش هزینه‌های اجرایی و مرمت‌های آتی موجب افزایش بهای آسفالت تولیدی شده، اهمیت جلوگیری از بروز پدیده عریان‌شدگی برجسته‌تر می‌نماید.

با توجه به امکان بهبود چسبندگی قیر به سنگدانه‌های مستعد عریان‌شدگی با افزودن مواد جامد پودری همچون سیمان و آهک، مایعات شیمیایی یا ترکیبات پلیمری به قیر یا سنگدانه‌ها با صرف هزینه‌ای ناچیز، شایسته است به جای پرداخت هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم مرمت‌های آتی، چسبندگی قیر را بهبود داد تا ضمن کاهش این پدیده امکان استفاده از مصالح سنگی مستعد عریان‌شدگی در ساخت مخلوط‌های آسفالتی تأمین گردد.

نام پروژه: تهیه نقشه پهنه‌بندی مصالح سنگی برای استفاده در آسفالت، اساس، زیراساس، بتن و بالاست به همراه نرم‌افزار مربوطه (در محیط GIS) کارفرما: پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی

۱۱

چکیده

حجم مصالح مصرفی در راهسازی بسیار زیاد و قابل توجه است و لذا از نظر اقتصادی حمل این مصالح در مسافت‌های زیاد مقرون به صرفه نبوده و موجب می‌شود که در کیفیت و بهینه‌سازی، محدودیت‌هایی ایجاد شود که توجه مهندس طراح به آن اهمیت خاصی دارد. با توجه به اینکه مصالح سنگی قسمت اعظم حجم مصالح مصرفی در راهسازی و راه‌آهن را به خود اختصاص داده است، علاوه بر کیفیت و خصوصیات فنی این مصالح (که در آیین‌نامه‌های مختلف به آنها اشاره شده است)، فرآیند تهیه و حمل این مصالح از اهمیت زیادی برخوردار است. بنابراین هزینه تولید و حمل مصالح تا نقاط مصرف از جمله عوامل تعیین کننده در برآورد اقتصادی پروژه می‌باشد که اگر به درستی مورد تحلیل قرار نگیرد، سبب به هدر رفتن سرمایه ملی می‌شود. به عبارت دیگر برای انجام یک پروژه راهسازی یا راه‌آهن نیاز به دانستن موقعیت مکانی منابع قرضه مصالح سنگی در مراحل اولیه طرح و بخصوص برآورد هزینه انجام طرح امری حیاتی است.

با توجه به اهمیت موقعیت مکانی معادن مصالح سنگی مورد استفاده در پروژه‌های راهسازی و راه‌آهن، نیاز به یک بانک اطلاعاتی در این زمینه یکی از نیازهای اساسی امروز بوده که در این پروژه مد نظر قرار گرفت. بنابراین با توجه به شرایط اقلیمی کشور، سهولت استفاده و رعایت جدیدترین روش‌های تحلیل و طراحی و از طرفی عمر و هزینه طرح، تهیه بانک اطلاعات معادن مصالح سنگی در کشور جهت استفاده در آسفالت، اساس، زیراساس، بتن و بالاست، در دستور کار قرار گرفت.

این پروژه که به صورت آزمایشی برای سه استان تهران، قزوین و قم تعریف شده است، در راستای تعیین موقعیت مکانی و مشخصات معادن مصالح سنگی (شن و ماسه رودخانه‌ای و سنگ شکسته) در این سه استان که به صورت‌های مختلف جهت برآوردهای اولیه در پروژه راهسازی و راه‌آهن آینده، مفید می‌باشند، انجام خواهد شد. مهمترین هدف این پروژه تهیه بانک اطلاعات معادن مصالح سنگی در استان‌های یادشده می‌باشد. با این دانش (موقعیت، مالکیت، حق و حجم قابل برداشت از معادن شناسایی شده) زیربخش‌های وزارت راه و ترابری، مشاوران و پیمانکاران مرتبط با طرح‌های بخش حمل و نقل می‌توانند تصمیم‌گیری مناسب‌تری را اتخاذ نمایند.

نام پروژه: تراکم لایه‌های ضخیم خاکریزی راه کارفرما: شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

۱۲

چکیده

تراکم خاک ساده ترین روش برای بهبود مشخصات مقاومت خاک به منظور تحمل بار روی آن می باشد. از طرفی عمر روسازی متاثر از مشخصات بستر روسازی بوده، ظرفیت باربری بستر وابسته به نحوه کوبش و تراکم لایه‌های خاکی آن می‌باشد. با افزایش ضخامت سازه خاکی، تامین انرژی و تراکم کافی برای اجرای آن از یک طرف و اندازه‌گیری مقدار تراکم و درصد

رطوبت خاک متراکم شده از طرف دیگر کاری دشوار می‌باشد. به طور معمول در عملیات خاکریزی، ضخامت لایه‌های خاکریزی اجرا شده در قشرهای موازی خط پروژه نباید به طور کلی از ۲۰ سانتی‌متر تجاوز نماید، ولی به طور مشروط با استفاده از مصالح مناسب درشت‌دانه، غلتک‌های مناسب و امکان انجام آزمایش‌های استاندارد برای اندازه‌گیری تراکم در کل ضخامت لایه اجرا شده، تا ضخامت ۳۰ سانتی‌متر مجاز شمرده شده است. در این مطالعه تلاش شده است با بررسی منابع قابل دسترس، تراکم لایه‌های ضخیم خاکریزی در سطح زمین طبیعی، بررسی گردد. با تهیه اطلاعات مربوط به تراکم لایه‌های خاک با ضخامت بیش از حد متعارف، بازده عملیات ساخت افزایش و هزینه ساخت کاهش یافته و همچنین توده متراکم‌تر و پایدارتری نیز حاصل خواهد شد. بدین ترتیب تحول بزرگی در زمان‌بندی پروژه‌های راهسازی رخ خواهد داد و این امکان برای پیمانکاران بوجود می‌آید که پروژه‌ها را در زمان کمتری به اتمام برسانند.

نام پروژه: اثر نمک‌های یخ‌زدا بر ویژگی‌های مخلوط‌های آسفالتی گرم (فاز ۱)

کارفرما: شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

۱۳

چکیده

این پروژه با هدف بررسی روش‌های نگهداری زمستانی، کنترل یخ و برف در راه‌ها، ارزیابی اثرهای نامطلوب زیست‌محیطی مواد مصرفی در نگهداری زمستانی بر روی خاک، آب، پوشش گیاهی و هوا، تاثیر یخ‌زده‌های مصرفی بر ویژگی‌های قیر، سنگدانه‌ها و مخلوط‌های آسفالتی گردآوری شده است. در این پروژه کوشش شده است تا بیشتر از تحقیقات، گزارش‌ها و استانداردهای به‌روز شده نگهداری زمستانی راه در کشورهای برف‌خیز استفاده گردد. انتظار می‌رود تا از مطالب این پروژه به عنوان راهنمای ناوگان نگهداری زمستانی راه‌ها استفاده شده و اثرهای نامطلوب ناشی از بکارگیری مواد مصرفی در فرآیند نگهداری زمستانی راه‌ها مشخص شده و از شدت خرابی‌های زودرس رخ داده در روسازی‌های آسفالتی در اثر بکارگیری این مواد کاسته شود.

نام پروژه: راهنمای طرح و اجرای ژئوتکستایل در خاکریزها و ابنیه فنی راه

کارفرما: شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

۱۴

چکیده

در این پروژه تلاش شده است تا با بهره‌گیری از استانداردها و دستورالعمل‌های موجود و همچنین مقالات پژوهشی منتشر شده در مجلات بین‌المللی در ارتباط با تسلیح خاک، مجموعه کاربردی به شکل راهنمای طرح و اجرای تسلیح خاک در جهت افزایش ظرفیت باربری پی، افزایش ظرفیت باربری بستر راه، بهینه نمودن حجم خاکریزها و کنترل تغییر مکان‌های دیوارهای نگهدارنده تهیه شود. با جمع‌آوری اطلاعات موجود و یکپارچه سازی آن در جهت کاربردی سازی آن، نه تنها دانش طراحی و اجرای مسلح‌کننده‌ها در راهسازی و ابنیه‌های فنی آن در کشور گسترش می‌یابد، بلکه تولید مسلح‌کننده‌ها را در جهت بهینه سازی مصرف آن در پروژه‌ها استاندارد می‌یابد.

نام پروژه: راهنمای طرح و اجرای ستون‌های سنگی به منظور کاهش نشست و افزایش ظرفیت باربری خاک‌های رسی نرم

کارفرما: شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

چکیده

از اواخر دهه ۱۹۶۰ روشهای اصلاح خاک با استفاده از المانهای ستون مانند در مقیاس بزرگی در مهندسی ژئوتکنیک استفاده می‌شود. این روشها در خاکریزهای راه و راه‌آهن، پی سازه‌های سبک و مخازن بکار گرفته می‌شود. مبانی پایه این روشها کاهش بار وارده بر خاکهای نرم بدون تغییر عمده در ساختمان خاک است. این هدف با ایجاد سازه‌های ستونی یا شمعی به صورت یک شبکه صلب تا لایه باربر قابل دستیابی است. ستونهای سنگی برای اصلاح خاکهای نرم، شناخته شده‌ترین روش نوع ستونی می‌باشند. ساخت ستون سنگی به معنای جایگزینی بخشی خاکهای زیر سطحی نامناسب با ستونی قائم متراکم شده از سنگریزه که معمولاً تا تمام عمق لایه سست نفوذ نموده، می‌باشد. آنها دارای مقاومت فشاری و سختی بالا نسبت به خاک نرم هستند. آنها نه تنها بعنوان تقویت‌کننده و زهکش بکار گرفته می‌شوند بلکه ظرفیت باربری خاک نرم را افزایش داده و نشست را کاهش می‌دهند. بسته به نوع روش ساخت، خاک پیرامون ستون به خاطر جابجا شدگی خاک در طی ساخت متراکم شده و از اینرو سختی خاک بهبود می‌یابد.

نام پروژه: آزمایش نفوذ دینامیکی مخروط (DCP Test) و کاربردهای آن

کارفرما: شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

چکیده

آزمایش‌های نفوذ در زمره آزمایش‌های مهم برجا در مهندسی ژئوتکنیک می‌باشند. در این آزمایش‌ها جسمی معمولاً به شکل مخروط یا استوانه در اثر فشار یا ضربه به داخل خاک نفوذ می‌کند و مقاومت خاک در مقابل نفوذ، به مشخصات مهندسی آن ارتباط داده می‌شود. یکی از انواع آزمایش‌های نفوذ، آزمون **DCP** است که به ویژه در طراحی و کنترل کیفیت اجرای روسازی راهها، کاربردهای فراوانی دارد. دستگاه **DCP** به طور استاندارد، دارای چکشی به جرم ۸ کیلوگرم است که از ارتفاع ثابت ۵۷۵ میلی‌متر سقوط نموده و مخروطی با قطر قاعده ۲۰ میلی‌متر و زاویه رأس ۶۰ درجه را به داخل خاک می‌راند. سادگی، استحکام، سبک‌وزن بودن دستگاه **DCP** در کنار سادگی و سرعت انجام آزمایش با این دستگاه باعث شده که از کوشگر **DCP** به طور وسیع در کشورهایی چون استرالیا، آفریقای جنوبی، آمریکا، انگلستان و غیره استفاده به عمل آید. با این وجود، متأسفانه در کشورمان آزمایش **DCP** هنوز در نزد جامعه مهندسين به خوبی شناخته نشده و رواج چندانی نیافته است. لذا در این تحقیق ضمن مرور گسترده‌ای بر منابع علمی نگاشته شده در باب آزمایش مذکور در طی چهار دهه اخیر، به تدوین کتابی تحت عنوان «آزمایش نفوذ دینامیکی مخروط و کاربردهای آن» اقدام شده است. کتاب مذکور در ۳۴۴ صفحه و پنج فصل مجزا تحت عناوین کلیات، روش آزمون، کاربردهای آزمایش، عوامل تأثیرگذار بر نتایج آزمایش و تئوری آزمایش به رشته تحریر درآمده است.

نام پروژه: مروری بر کاربرد انرژی آزاد سطحی در طراحی مخلوط‌های آسفالتی با دوام

کارفرما: شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

چکیده

زیان رطوبتی در رویه‌های مخلوط آسفالتی گرم از نظر اقتصادی در هزینه‌های نگهداری، تعمیر و اصلاح تاثیر قابل توجهی دارد. حساسیت رطوبتی مخلوط آسفالتی به ویژگی‌های مواد، پارامترهای طراحی مخلوط، شرایط بارگذاری و عوامل محیطی بستگی دارد. روش‌های سنتی تعیین حساسیت رطوبتی مخلوط‌های آسفالتی به آزمون‌های مکانیکی که مخلوط را به عنوان یک کل در نظر گرفته، استناد می‌کند. این روش‌ها خصوصیات مواد و نقش آنها در حساسیت رطوبتی مخلوط را به طور مستقل اندازه نمی‌گیرد. این اطلاعات برای انتخاب موادی مقاوم در برابر زیان رطوبتی یا بهینه کردن مواد قابل دسترس در محل برای افزایش مقاومت در برابر زیان رطوبتی به دلایل اقتصادی بسیار مهم می‌باشد.

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سنگدانه‌ها در مقیاس ماکرو و میکرو در عملکرد مخلوط‌های آسفالتی اثر می‌گذارد. گوشه‌داری، شکل و بافت سنگدانه‌ها نمونه‌هایی از خصوصیات فیزیکی آنها در مقیاس ماکرو است. این خصوصیات با مدهای تنش مانند شیارشدگی در رویه‌های مخلوط آسفالتی ارتباط دارد. از روش‌های تجربی و نیمه تجربی برای کنترل صافی، درازی و گردگوشگی سنگدانه‌ها در مخلوط‌های آسفالتی استفاده می‌شود.

انرژی آزاد سطحی، پتانسیل برهم‌کنش شیمیایی و مساحت سطح ویژه سنگدانه‌ها نمونه‌هایی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در مقیاس میکرو است. این خصوصیات تاثیر مستقیم در دوام پیوند بین سنگدانه‌ها و قیر در شرایط مرطوب و خشک دارند که منجر به دوام و مقاومت مخلوط آسفالتی در برابر رطوبت و ترک‌خوردگی می‌شود. به کمک مبانی ترمودینامیک می‌توان پدیده‌ی عریان‌شدگی را در حضور آب بر اساس مولفه‌های انرژی سطحی قیر و سنگدانه تعیین کرد که ارتباط مستقیم با حساسیت رطوبتی مخلوط‌های آسفالتی دارد.

به منظور استفاده از اندازه‌گیری‌های انرژی سطحی برای انتخاب مصالح مناسب در اجرای بهتر رویه‌های آسفالتی، لازم است روش‌های آزمون ساده، دقیق و قابل اعتمادی برای اندازه‌گیری مولفه‌های انرژی سطحی قیرها و سنگدانه‌ها به کار برده شود.

در این پژوهش روش‌های آزمون مختلف اندازه‌گیری مولفه‌های انرژی سطحی قیر و سنگدانه از جمله، زاویه تماس، جذب بخار، میکرو کالری متر و میکروسکپ نیروی اتمی بر اساس مطالعات مروری جامع، شرح داده شده است. این روش‌ها بر مبنای معیارهای فنی مانند صحت، دقت و توانایی اندازه‌گیری هر سه مولفه انرژی سطحی و توانایی ارزیابی نمونه‌های معرف مواد مورد مطالعه معرفی شده‌اند. ملاحظات عملی مانند هزینه سرمایه‌گذاری برای تجهیزات مورد نیاز هر روش آزمون و مهارت مورد نیاز برای انجام آزمون نیز بررسی شده است.

یکی از مزایای این روش‌ها، اندازه‌گیری مستقل مولفه‌های انرژی سطحی قیرها و سنگدانه‌های مختلف می‌باشد. و با استفاده از این اطلاعات می‌توان مقاومت مخلوط‌های آسفالتی را در برابر زیان رطوبتی پیش‌بینی کرده و مخلوط‌های قیر و سنگدانه مقاوم در برابر زیان رطوبتی انتخاب کرد.

**نام پروژه: بررسی سختی و مدول الاستیسیته خاکریزها و لایه‌های زیراساس و اساس
غیرچسبنده با استفاده از دستگاه ژئوگیج و ارتباط آن با تراکم خاک**

کارفرما: شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

چکیده

اندازه‌گیری میزان تراکم خاک یکی از نیازهای اساسی در کنترل اجرای پروژه‌های مختلف می‌باشد. روش‌های معمول برای کنترل تراکم خاک بعضاً زمان‌بر بوده و یا دارای محدودیتهایی می‌باشد. سختی خاک که بصورت نسبت نیرو به تغییرشکل تعریف می‌شود، یکی دیگر از خصوصیات مهندسی مهم خاک است که با استفاده از دستگاه ژئوگیج بصورت سریع قابل اندازه‌گیری می‌باشد. با آگاهی از این موضوع که میزان تراکم خاک می‌تواند بر سختی آن تاثیر گذار باشد، در این تحقیق سعی گردید که با استفاده از داده‌های بدست آمده از اندازه‌گیری سختی در میزان تراکم‌های مشخص برای دو نوع مصالح دانه‌ای که در روسازی راه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، یک رابطه همبستگی بین سختی و میزان تراکم برقرار گردد. نتایج بدست آمده نشان داد که برای مصالح مورد آزمایش رابطه مستقیمی بین سختی و میزان تراکم وجود دارد و برای تخمین تقریبی میزان تراکم خاکهای دانه‌ای مشابه از روی سختی، می‌توان با استفاده از یکسری اندازه‌گیری سختی و میزان تراکم برای خاک مورد نظر و کالیبره نمودن رابطه برای آن خاک، از رابطه پیشنهاد شده استفاده کرد.

نام پروژه: خرابی ناشی از حضور نمک در روسازی راه در مناطق خشک و نیمه‌خشک

کارفرما: شرکت آزمایشگاه فنی و مکانیک خاک

چکیده

یکی از عوامل ایجاد خرابی در روسازی‌های آسفالتی و بتنی وجود نمک محلول در مصالح می‌باشد. نمک محلول می‌تواند به دو صورت شیمیایی و فیزیکی سبب خرابی در مصالح مختلف لایه‌های روسازی شود. در خرابی‌های فیزیکی فشار ناشی از تبلور نمک‌ها در حفرات منافذ سبب تخریب مصالح می‌شود. همچنین تبلور نمک در حفرات موجود در بافت مصالح سنگدانه‌ای روسازی یا فصل مشترک میان لایه اساس و رویه‌های آسفالتی می‌تواند سبب خرابی‌هایی روسازی‌ها شود. این خرابی‌ها ممکن است پس از چند روز روی آندودها یا لایه آب‌بند یا پس از چند سال روی رویه‌های دائمی مشاهده گردد. در مناطق با شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک همراه با آب زیرزمینی نمکدار کم‌عمق یا بستر نمکدار، رویه‌های آسفالتی در معرض خرابی‌های ناشی از تبلور نمک قرار دارند. در اینگونه موارد پیشگیری از آسیب ناشی از نمک محلول در روسازی نقش مهمی را در کاهش هزینه‌های ساخت و نگهداری بازی می‌کند. از سوی دیگر با توجه به عدم وجود آب مناسب برای تراکم لایه‌های روسازی در نواحی خشک و نیمه‌خشک و هزینه زیاد تامین و حمل آب، ممکن است با در نظر گرفتن برخی از تمهیدات خاص بتوان از آب غیرشرب حاوی نمک جهت تراکم لایه‌های روسازی استفاده کرده و هزینه‌ها را بطور چشمگیری کاهش داد.

در این پروژه به مروری بر تحقیقات انجام شده در خصوص استفاده از آب غیرشرب در تراکم لایه‌های روسازی و اثر آن بر مشخصات فنی این لایه‌ها با توجه به الزامات فنی موجود پرداخته شده است. همچنین گزارش‌های مربوط به خرابی ناشی از تبلور نمک در نقاط مختلف دنیا مرور شده است. مبانی نظری در خصوص مکانیزم خرابی ناشی از تبلور نمک نیز از دیگر موارد مورد بحث این پروژه است. نهایتاً نشانه‌ها و انواع خرابی محتمل ناشی از تبلور نمک به همراه عوامل موثر روی وقوع اینگونه آسیب‌ها مورد بحث قرار گرفته و به پیشنهاد‌های مختلف برای پیشگیری از خرابی، همچنین تمهیدات مرمتمی در روسازی‌های آسیب‌دیده اشاره شده است.

پژوهش‌های خانمہ یافته