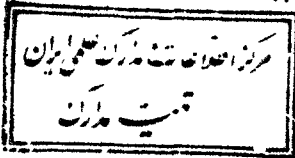


۱۳۷۸ / ۷ / ۱۲



دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده عمران

اثرات ضغامت و تراکم لایه های روسازی
در خرابی راههای روستایی
استان کرمانشاه

۱۴۲۳۴

مهدی حامدی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد
در رشته مهندسی عمران - راه و ترابری

استاد راهنما: دکتر محمود عامری

بهمن ماه: ۱۳۷۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تقدیم به :

پدر و مادر بزرگوار

و همسر مهربانم

چکیده :

استان کرمانشاه واقع در غرب سرزمین ایران ، هیجدهمین استان کشور از حیث وسعت بوده و دارای ۳۷۰۰ کیلومتر راه روستایی است ، که از این مقدار راه حدود ۵۱۰ کیلومتر راه آسفالته میباشد . به منظور بررسی خرابی های ناشی از کمبود ضخامت و تراکم راههای آسفالته روستایی ، آمار و اطلاعات خرابی ۳۰ محور تهیه شد ، و بر اساس شدت و میزان خرابیهای مذکور تعداد چهار محور شاهد انتخاب گردید و با انجام ۳۴۰ آزمایش ، درصد تراکم و مقاومت CBR لایه های مختلف آنها تعیین شد . و جهت تعیین عمق نفوذ یخبندان ، اطلاعات مربوط به ارتفاع سطح آبهای زیرزمینی و هواشناسی تهیه گردید و همچنین در دو نوبت ترافیک و میزان آمد و شد محورهای شاهد تردد شماری شد و درصد رشد ترافیک محورهای فوق با مدل سازی تعیین گردید . سپس با استفاده از اطلاعات بدست آمده ضخامت روسازی و درصد تراکم محورهای شاهد محاسبه و بررسی گردید و نهایتاً این نتیجه حاصل شد که کمبود تراکم لایه های روسازی تأثیر چشمگیری در خرابی محورهای مذکور داشته و ضخامت روسازی موجود آنها جوابگوی ترافیک فعلی بوده و در خرابی های بوجود آمده تأثیر محسوسی نداشته است .

تقدیر و تشکر :

ضمن سپاس بیکران خداوند ، بر خود لازم می دانم ، از استاد محترم جناب آقای دکتر محمود عامری که با ارائه راهنمایی های مدبرانه و دلسوزانه خود ، نظارت و سرپرستی این پروژه را به عهده داشته اند ، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم . همچنین از اعضای هیأت داوری بخاطر حضور در جلسه دفاعیه و فراهم نمودن امکان ارائه پر بار آن ، صمیمانه تشکر نموده و سپاس خود را به حضورشان تقدیم می دارم .

بهمن ماه ۱۳۷۷

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	۱- تعریف و اهداف پروژه
۱	۱-۱- مقدمه
۱	۱-۲- موضوع تحقیق
۲	۱-۳- هدف تحقیق
۳	۱-۴- امکانات و شیوه های اجرایی راهسازی در جهاد استان کرمانشاه
۵	۲- جغرافیا و جمعیت استان کرمانشاه
۵	۱-۲- اوضاع جغرافیایی استان
۵	۲-۲- مساحت
۵	۲-۳- تعداد شهرها، دهستانها، آبادیها
۵	۲-۴- عوارض مهم طبیعی (در دریاچه، کوه، رودخانه)
۵	۱-۴-۲- رودخانه ها
۶	۲-۴-۲- کوه ها
۶	۲-۵- جمعیت استان
۶	۱-۵-۲- تعداد جمعیت و خانوار
۷	۲-۵-۲- ترکیب سنی جمعیت
۷	۲-۵-۳- ترکیب شهری و روستایی جمعیت و خانوار
۸	۳- آب و هوای استان کرمانشاه
۸	۱-۳- تعریف
۸	۱-۱-۳- هوا و اقلیم
۸	۲-۳- اقلیم و آب و هوا
۸	۱-۲-۳- اقلیم استان براساس طبقه بندی کوپن
۸	۲-۲-۳- اقلیم استان براساس پهنه بندی آب و هوایی ایران
۱۰	۴- راه و حمل و نقل استان
۱۰	۱-۴- درجه بندی راه

۱۰	۴-۱-۱- مقدمه
۱۰	۴-۱-۲- آزاد راه
۱۰	۴-۱-۳- بزرگراه
۱۰	۴-۱-۴- راه اصلی
۱۰	۴-۱-۵- راه فرعی
۱۱	۴-۱-۶- راه روستایی
۱۱	۴-۱-۶-۱- انواع راههای روستایی
۱۲	۴-۲- طول راههای آسفالته و شنی اصلی و فرعی استان
۱۲	۴-۳- طول راههای روستایی استان کرمانشاه
۱۲	۴-۴- فاصله بین مرکز شهرستانهای استان
۱۳	۴-۵- صادرات استان به سایر استانهای کشور
۱۳	۴-۶- حمل محصولات کشاورزی از روستا به شهرستانهای استان
۱۴	۴-۷- توزیع نهاده های کشاورزی در روستاهای استان
۱۴	۴-۷-۱- توزیع کود شیمیایی
۱۴	۴-۷-۲- توزیع سموم کشاورزی
۱۴	۴-۷-۳- واگذاری ماشین آلات کشاورزی به کشاورزان استان
۲۲	۵- خرابی روسازی راهها
۲۲	۵-۱- مقدمه
۲۲	۵-۲- خرابیهای روسازی آسفالتها ناشی از نامناسب بودن ضخامت و تراکم ...
۲۲	۵-۲-۱- کلیات
۲۳	۵-۲-۲- ترکهای پوست سوسماری (Alligator craking)
۲۴	۵-۲-۳- برآمدگی و فرورفتگی (Bumps and sags)
۲۴	۵-۲-۴- نشست موضعی (Depression)
۲۵	۵-۲-۵- ترکهای کناری (Edge Craking)
۲۶	۵-۲-۶- چاله (Potholes)
۲۷	۵-۲-۷- گودی مسیر چرخها (Rattng)

۲۸	۸-۲-۵- تورم (Swell)
۳۰	۶- تقسیمات و بازرسی شبکه راههای آسفالته روستایی استان کرمانشاه
۳۰	۶-۱- مقدمه
۳۰	۶-۲- تقسیم بندی شبکه راهها
۳۰	۶-۲-۱- شبکه راه (Network)
۳۰	۶-۲-۲- شاخه (Branch)
۳۰	۶-۲-۳- قطعه (Section)
۳۱	۶-۲-۴- واحد نمونه (Sample Unit)
۳۱	۶-۳- تقسیم بندی شبکه راههای آسفالته روستایی
۳۲	۶-۴- بازرسی
۳۲	۶-۴-۱- عملیات بازرسی
۳۲	۶-۴-۲- روش انجام بازرسی
۳۳	۶-۴-۳- روش انجام بازرسی رویه آسفالتی در پرونده
۳۵	۷- بررسی خرابی روسازی راههای روستایی استان کرمانشاه
۳۵	۷-۱- روشهای ارزیابی ناهمواری و خرابی روسازی
۳۵	۷-۱-۱- مقدمه
۳۵	۷-۱-۲- روش PSI (Pavemen Serviceability Index)
۳۶	۷-۱-۳- روش MCI (Maintenance Control Index)
۳۶	۷-۱-۴- شاخص وضعیت روسازی آسفالتی (Pavement Condition Index)
۳۶	۷-۱-۴-۱- مقدمه
۳۷	۷-۱-۴-۲- روش تعیین تعداد نمونه ها
۴۰	۷-۱-۴-۳- انتخاب نمونه ها
۴۱	۷-۱-۴-۴- محاسبه PCI واحد نمونه بازرسی
۴۲	۷-۱-۴-۵- محاسبه درصد تراکم خرابیهای (Distress Density) اندازه گیری ۰۰۰
۴۲	۷-۱-۴-۶- محاسبه PCI برای یک شاخه روسازی آسفالتی

۴۳	۲-۷- PCI محورهای آسفالت روستایی استان کرمانشاه
۴۳	۱-۲-۷- مقدمه
۴۳	۲-۲-۷- عملیات تعیین PCI محورهای آسفالت
۴۳	۳-۲-۷- محاسبات PCI
۴۳	۱-۳-۲-۷- مقدمه
۴۴	۲-۳-۲-۷- محاسبه PCI محور نهرایی به شاینگان جوانرود
۴۴	۱-۲-۳-۲-۷- محاسبه تعداد کل واحدهای نمونه
۴۴	۲-۲-۳-۲-۷- محاسبه حداقل تعداد واحدهای نمونه
۴۴	۳-۲-۳-۲-۷- شماره واحدهایی که میباید مورد بازرسی قرار گیرد
۴۵	۴-۲-۳-۲-۷- خرابی های گزارش شده واحدهایی که مورد بازرسی قرار گرفته اند
۴۵	۵-۲-۳-۲-۷- محاسبه تراکم خرابیها
۴۷	۶-۲-۳-۲-۷- محاسبه عدد کاهش کیفیت (TDV)
۴۸	۷-۲-۳-۲-۷- محاسبه کاهش کیفیت تصحیح شده (CDV)
۴۸	۸-۲-۳-۲-۷- محاسبه PCI شاخه ها
۴۹	۴-۲-۷- مقدر PCI محورهای بازرسی شده
۵۶	۸- انتخاب محورهای شاهد
۵۶	۱-۸- مقدمه
۵۶	۲-۸- تشریح عوامل مؤثر در انتخاب گزینه
۵۶	۱-۲-۸- مقدار PCI هر محور
۵۶	۲-۲-۸- زمان وقوع خرابی
۵۶	۳-۲-۸- طول محور
۵۶	۳-۸- تابع توزیع امتیاز محورها
۵۷	۴-۸- انتخاب محورهای شاهد براساس امتیاز
۶۰	۹- اندازه گیری ترافیک راههای روستایی
۶۰	۱-۹- تعاریف و مفاهیم
۶۰	۱-۱-۹- تردد

۶۰	۲-۱-۹-محور
۶۰	۳-۱-۹-جاده
۶۰	۴-۱-۹-بلوک تردد شماری
۶۰	۵-۱-۹-ساعت اوج
۶۱	۶-۱-۹-ترافیک متوسط روزانه یکسال
۶۱	۷-۱-۹-حجم متوسط ترافیک روزانه
۶۱	۸-۱-۹-حجم ترافیک روزانه
۶۱	۹-۱-۹-حجم ترافیک ساعتی
۶۱	۱۰-۱-۹-حجم سی امین ساعت اوج
۶۱	۱۱-۱-۹-سال طرح
۶۱	۱۲-۱-۹-ساعت طرح
۶۱	۱۳-۱-۹-سرپرست آمارگیری
۶۱	۱۴-۱-۹-ایستگاههای تردد شماری
۶۳	۲-۹-فرمهای مخصوص طرح تردد شماری محورهای
۶۳	۱-۲-۹-مقدمه
۶۸	۳-۲-۹-برگ شمارش تردد وسایل نقلیه (فرم شماره ۱)
۶۸	۱-۲-۲-۹-کاربرد
۶۸	۲-۲-۲-۹-تکمیل کننده فرم
۶۸	۳-۲-۲-۹-اجزای بخش ۱- فرم شماره ۱
۶۸	۱-۳-۲-۲-۹-نام ایستگاه
۶۸	۲-۳-۲-۲-۹-نوع ایستگاه
۶۸	۳-۳-۲-۲-۹-مسیر
۶۹	۴-۳-۲-۲-۹-شماره حرکت
۶۹	۵-۳-۲-۲-۹-نام حرکت
۶۹	۶-۳-۲-۲-۹-تاریخ آمارگیری

۶۹	۷-۳-۲-۹-روز آمارگیری
۶۹	۸-۳-۲-۹-شماره صفحه
۷۰	۴-۲-۹-اجزای بخش ۲ فرم شماره ۲
۷۰	۱-۴-۲-۹-دوره زمانی
۷۰	۲-۴-۲-۹-انواع وسایل نقلیه
۷۱	۱-۴-۲-۹-سواری
۷۱	۲-۴-۲-۹-مینی بوس
۷۱	۳-۴-۲-۹-اتوبوس
۷۱	۴-۴-۲-۹-کامیونت و وانت
۷۱	۵-۴-۲-۹-کامیون ۲ محور
۷۲	۶-۴-۲-۹-کامیون ۳ محور
۷۲	۷-۴-۲-۹-کامیون ۴ محور و بیشتر
۷۲	۸-۴-۲-۹-وسایل کشاورزی
۷۲	۹-۴-۲-۹-وسایل راهسازی
۷۲	۱۰-۴-۲-۹-موتور سیکلت و دوچرخه
۷۲	۱۱-۴-۲-۹-وسایل ترافیکی
۷۳	۵-۴-۲-۹-نحوه ثبت تردد بخش ۲ فرم شماره ۱
۷۳	۶-۴-۲-۹-امضاء و تحویل فرم
۷۳	۷-۴-۲-۹-استفاده از برگه های اضافی
۷۴	۳-۴-۲-۹-برگ انتقال اطلاعات از فرم ۱ (فرم شماره ۲)
۷۴	۱-۳-۲-۹-کاربرد
۷۴	۲-۳-۲-۹-تکمیل کننده فرم
۷۴	۴-۲-۹-برگ نظارت بر نحوه انجام طرح تردد شماری (فرم شماره ۳)
۷۴	۱-۴-۲-۹-کاربرد
۷۴	۲-۴-۲-۹-تکمیل کننده فرم

۷۴	۳-۴-۲-۹- مشخصات فرم
۷۵	۱-۳-۴-۲-۹- مشخصات عمومی ایستگاه و شرایط جوی در زمان تردد ...
۷۵	۲-۳-۴-۲-۹- مشخصات سرپرست و اعضاء گروه آمارگیری در ایستگاه
۷۵	۳-۳-۴-۲-۹- وضعیت امکانات رفاهی ایستگاه (بخش سوم فرم)
۷۶	۴-۳-۴-۲-۹- ارزیابی کلی ایستگاه تعیین مشکلات و پیشنهادها توسط ...
۷۷	۵-۲-۹- برگ کنترل وضعیت ایستگاه های طرح تردد شماری پیش از موعد ...
۷۷	۱-۵-۲-۹- مقدمه
۷۷	۲-۵-۲-۹- تکمیل کننده فرم
۷۷	۳-۵-۲-۹- مشخصات فرم
۷۷	۱-۳-۵-۲-۹- مشخصات عمومی ایستگاه و فاصله آن تا مبدا (بخش اول فرم)
۷۷	۲-۳-۵-۲-۹- کروکی کامل ایستگاه مربوطه با علامت مشخص شده در ...
۷۸	۳-۳-۵-۲-۹- وضعیت امکانات رفاهی و تسهیلات موجود (و لازم) در ...
۷۸	۳-۹- طرح تردد شماری محورهای شاهد
۷۸	۱-۳-۹- مکان یابی ایستگاههای تردد شماری
۷۸	۲-۳-۹- زمان تردد شماری
۷۹	۳-۳-۹- نیروی انسانی طرح تردد شماری
۸۴	۴-۳-۹- نتایج تردد شماری
۱۴۶	۵-۳-۹- جمع بندی نتایج طرح تردد شماری
۱۵۴	۱۰- تراکم لایه های مختلف روسازی
۱۵۴	۱-۱۰- مقدمه
۱۵۴	۲-۱۰- تعریف تراکم خاک
۱۵۵	۳-۱۰- تجهیزات تراکم
۱۵۵	۱-۳-۱۰- غلطکهای فولادی
۱۵۶	۲-۳-۱۰- غلطکهای چرخ لاستیکی
۱۵۶	۳-۳-۱۰- غلطکهای پاچه بزی

۱۵۶	۴-۳-۱۰- غلطکهای ویبره
۱۵۷	۵-۳-۱۰- غلطکهای ویبره دستی
۱۵۷	۶-۳-۱۰- چکشهای ویبره (تخمماق)
۱۵۷	۴-۱۰- سیستمهای اجرای عملیات تراکم
۱۵۷	۱-۴-۱۰- تعیین روش کار
۱۵۸	۲-۴-۱۰- مشخصات پایان کار
۱۵۸	۳-۴-۱۰- ترکیبی از دو روش مشخصات پایان کار و تعیین روش کار
۱۵۸	۵-۱۰- اصول و روشهای تراکم خاک
۱۵۸	۱-۵-۱۰- مقدمه
۱۵۹	۲-۵-۱۰- اصول تراکم غلطکهای استاتیک
۱۵۹	۳-۵-۱۰- اصول تراکم غلطکهای ضربه ای
۱۵۹	۴-۵-۱۰- اصول تراکم غلطکهای ویبره
۱۶۱	۶-۱۰- تستهای تراکم
۱۶۱	۱-۶-۱۰- تست تراکم خاکها و مصالح سنگی
۱۶۱	۱-۱-۶-۱۰- تست آزمایشگاهی تراکم
۱۶۳	۲-۱-۶-۱۰- تست در محل
۱۶۳	۲-۶-۱۰- تست تراکم آسفالت
۱۶۳	۱-۲-۶-۱۰- تست آزمایشگاهی تراکم آسفالت
۱۶۵	۲-۲-۶-۱۰- تست در محل
۱۶۵	۷-۱۰- مشخصات فنی تراکم
۱۶۵	۱-۷-۱۰- مشخصات فنی تراکم لایه های آسفالتی
۱۶۵	۲-۷-۱۰- مشخصات فنی تراکم لایه های خاکریزی و بستر
۱۶۶	۳-۷-۱۰- مشخصات فنی تراکم لایه های زیر اساس و اساس
۱۶۷	۱۱- بررسی تراکم بستر و لایه های مختلف روسازی محورهای شاهد
۱۶۷	۱-۱۱- مقدمه

۱۶۷	۱۱-۲-۱۱ - شیوه انجام کار
۱۶۷	۱۱-۲-۱۱ - آزمایشات مورد نیاز محورهای شاهد
۱۶۷	۱۱-۲-۱۱ - شرایط محل نمونه گیری
۱۶۸	۱۱-۲-۱۱ - تعداد و وزن نمونه های مورد نیاز محورهای شاهد
۱۶۸	۱۱-۲-۱۱ - برنامه زمان بندی نمونه گیری از محورهای شاهد
۱۶۹	۱۱-۲-۱۱ - نحوه تامین امکانات مورد نیاز
۱۶۹	۱۱-۳ - جداول نتایج آزمایش تراکم محورهای شاهد
۲۱۳	۱۱-۴ - بررسی نتایج آزمایش
۲۱۳	۱۱-۴-۱ - برس نتایج آزمایشات تراکم محور اسلام آباد - شیان
۲۱۳	۱۱-۴-۲ - برس نتایج آزمایشات تراکم محور سنقر - گردکانه
۲۱۴	۱۱-۴-۳ - برس نتایج آزمایشات تراکم محور ماهیدشت - چقترگس
۲۱۵	۱۱-۴-۴ - برس نتایج آزمایشات تراکم محور نهرایی - شاینگان
۲۱۹	۱۲ - اقلیم مناطق محورهای شاهد
۲۱۹	۱۲-۱ - تعاریف و مفاهیم پایه
۲۱۹	۱۲-۱-۱ - هوا و اقلیم
۲۱۹	۱۲-۱-۲ - ایستگاه سینوپتیک
۲۱۹	۱۲-۱-۳ - ایستگاه کلیماتولوژی
۲۱۹	۱۲-۱-۴ - ایستگاههای باران سنجی
۲۱۹	۱۲-۱-۵ - ایستگاه تبخیر سنجی
۲۲۰	۱۲-۱-۶ - دمای حداقل مطلق
۲۲۰	۱۲-۱-۷ - دمای حداکثر مطلق
۲۲۰	۱۲-۱-۸ - دمای میانگین
۲۲۰	۱۲-۱-۹ - رطوبت نسبی
۲۲۰	۱۲-۱-۱۰ - روزهای یخبندان
۲۲۰	۱۲-۲ - آب و هوای منطقه محور اسلام آباد - شیان
۲۲۰	۱۲-۲-۱ - مقدمه
۲۲۰	۱۲-۲-۲ - موقعیت ایستگاه هواشناسی اسلام آباد غرب
۲۲۱	۱۲-۲-۳ - بارندگی

۲۲۲	۴-۲-۱۲- دمای هوا
۲۲۲	۵-۲-۱۲- روزهای یخبندان
۲۲۳	۶-۲-۱۲- رطوبت نسبی
۲۲۳	۳-۱۲- آب و هوای منطقه محور سنقر - گردکانه
۲۲۳	۱-۳-۱۲- مقدمه
۲۲۳	۲-۳-۱۲- موقعیت ایستگاه باران سنجی سنقر
۲۲۴	۳-۳-۱۲- بارندگی
۲۲۴	۴-۴-۱۲- دمای هوا
۲۲۸	۴-۱۲- آب و هوای منطقه محور ماهیدشت - چقانرگس
۲۲۸	۱-۴-۱۲- مقدمه
۲۲۸	۲-۴-۱۲- موقعیت ایستگاه کرمانشاه
۲۲۹	۳-۴-۱۲- بارندگی
۲۳۰	۴-۴-۱۲- دمای هوا
۲۳۱	۵-۴-۱۲- روزهای یخبندان
۲۳۱	۶-۴-۱۲- رطوبت نسبی
۲۳۲	۵-۱۲- آب و هوای منطقه محور نهرابی - شاینگان
۲۳۲	۱-۵-۱۲- مقدمه
۲۳۲	۲-۵-۱۲- موقعیت ایستگاه روانسر
۲۳۲	۳-۵-۱۲- بارندگی
۲۳۲	۴-۵-۱۲- دمای هوا
۲۳۴	۵-۵-۱۲- روزهای یخبندان
۲۳۴	۶-۵-۱۲- رطوبت نسبی
۲۳۵	۱۳- بررسی سطح آب زیرزمینی محدوده محورهای شاهد
۲۳۵	۱-۱۳- کلیات
۲۳۵	۲-۱۳- سطح آب زیرزمینی در مناطق محورهای شاهد