

زیر سازی و روسازی راه

نویسنده:

دکتر علی اکبر حیدری

(عضو هیئت علمی دانشگاه هنر تهران)



شهرداری بیرجند



استانداردی خراسان جنوبی

معاونت امور عمرانی

دفتر امور شهری و شوراهای

وزارت کشور



سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور

پژوهشگاه مدیریت شهری و روستایی

سرشناسه: حیدری، علی اکبر، ۱۳۳۴ -

عنوان و نام پدیدآور: زیرسازی و روسازی راه / مولف علی اکبر حیدری؛ تهیه و تنظیم معاونت آموزشی پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور؛ مجری استانداری خراسان جنوبی، شهرداری کرمان، پژوهشکده فرهنگ، هنر و معماری جهاد دانشگاهی

مشخصات نشر: تهران: راه دان، ۱۳۹۰

مشخصات ظاهری: ق: ۳۰۰ ص: مصور، جدول، نمودار

فروست: سر: مجموعه منابع آموزشی شهرداریها

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۹۵۰-۸۱-۷

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع: راهسازی

یادداشت: کتابنامه: ص: ۲۷۵

شناسه افزوده: سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور، پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی، معاونت آموزشی

شناسه افزوده: استانداری خراسان جنوبی

شناسه افزوده: جهاد دانشگاهی، پژوهشکده فرهنگ، هنر و معماری

رده بندی دیویی: ۶۲۵/۷۲۳

رده بندی کنگره: ۹۷۱۳۹۰-۹-۱/TE

شماره کتابشناسی ملی: ۲۷۰۰۸۳۰

عنوان: زیرسازی و روسازی راه

ناشر: انتشارات سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور، راه دان

تهیه و تنظیم: معاونت آموزشی پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی

مجری: دفتر امور شهری و شوراهای استانداری خراسان جنوبی، پژوهشکده فرهنگ، هنر و معماری

جهاد دانشگاهی، شهرداری کرمان، شهرداری بیرجند

مدیر پروژه: حسین رجب صلاحی، سیدکاظم اولیایی، عبدالحسین شهابی، جواد وحدتی فرد

ناظر پروژه: جواد نیکنام، علیرضا صفری

نویسنده: دکتر علی اکبر حیدری (عضو هیئت علمی دانشگاه هنر تهران)

صفحه آرا: فاطمه سادات شاکری

ویراستار: تهمینه فتح الهی

نوبت چاپ: اول

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

قیمت: ۷۵۰۰۰ ریال

تاریخ چاپ: بهار ۱۳۹۱

نظارت چاپ: عقیق ۴-۳-۸۸۹۳۲۴۰۳

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۹۵۰-۸۴-۷

پیشگفتار

گسترش شهرنشینی و مسائل و مشکلات خاص زندگی شهری، بیش از پیش ضرورت توجه همه جانبه به راهبردهای سودمند برای بهینه سازی زندگی ساکنان شهرها را لازم ساخته است. در میان عوامل تاثیرگذار در شهرها مانند محیط زیست شهری، حمل و نقل شهری، ایمنی شهری و برنامه ریزی شهری، یک عامل بسیار مهم که تاثیر فزاینده و تعیین کننده ای بر دیگر عوامل سازنده زندگی شهری دارد، مدیریت شهری است. هر فعالیت اجتماعی بدون وجود مدیریت سازمان یافته که اهداف و ابزارهای رسیدن به آنها را مشخص کند و فعالیتها را هماهنگ سازد - از هم می پاشد و به بی نظمی می گراید. شهرها نیز که پیچیده ترین متنوع ترین جلوه های زندگی اجتماعی بشری را در خود دارند بدون وجود نظام مدیریت شهری که ضمن انجام برنامه ریزی های لازم برای رشد و توسعه آینده شهر به مقابله با مسائل و مشکلات کنونی آنها بپردازد بی سامان می گردند.

در نظریه های جدید مدیریت، به بالاترین سازمان از نظر کیفیت، سازمان متعالی می گویند. یک سازمان زمانی متعالی است که تمام اعضا به ماهیت ذاتی و درونی روابط خود اهمیت دهند، بدین معنا که هر فردی برای کارایی بیشتر از هیچ کوششی دریغ نرزد. بر خلاف یک رابطه متقابل خشک و رسمی که در آن طرفین به چگونگی تقسیم منافع علاقمندی نشان می دهند، اعضاء یک سازمان متعالی و برتر بیشتر مایل اند بدانند چگونه هر یک از آنان می توانند نفع بیشتری به سازمان ارائه دهند، افزون بر این، تمامی اعضا سازمان به این موضوع علاقمندند که چگونه می توانند برای افراد خارج از سازمان نیز مثر باشند.

نظام مدیریت شهری نیز می باید به جایگاه متعالی خود برای خدمات رسانی بهتر به منظور رضایتمندی هر چه بیشتر شهروندان کشور دست یابد. مهمترین راه برای رسیدن به این هدف برای نظام مدیریت شهری دست یابی به جریان دانش و اطلاعات بهتر در جهت اخذ تصمیم مناسب و کاهش خطاها در تصمیم گیری و اجرا می باشد. داشتن دانش و اطلاعات از عدم قطعیت در روند تصمیم گیری ها می کاهد. مهمترین ابزار دست یابی به اطلاعات در جهان امروز متون نوشتاری یا الکترونیک می باشد که اگر حاصل تلفیق علم و عمل باشند تاثیرگذاری آن به مراتب بر مخاطبین بیشتر خواهد بود. به منظور انتشار دست آوردهای جدید علمی و عملی در زمینه های مختلف مدیریت شهری پژوهشکده مدیریت شهری و روستایی سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور با همکاری دفتر امور شهری و شوراهای استانداری خراسان جنوبی اقدام به انتشار کتب آموزشی ای با عناوین زیر نموده است تا

گامی هر چند كو چك در ارتقاء سطح علمى شهردارى ها كشور برداشته شده باشد .

۱. حفارى و خاكبردارى شهرى .

۲. زير سازى و روسازى راه .

۳. راهسازى و ماشين آلات ساختمانى .

كتاب حاضر با عنوان زير سازى و روسازى راه در هشت فصل تهيه شده است . فصول اين كتاب عبارتند از : فصل اول : زير سازى ؛ روسازى و مصالح سنگى ، فصل دوم : عمليات خاكى و كنترل كيفيت ، فصل سوم : زير اساس و اساس در راه سازى ، فصل چهارم : قير ، فصل پنجم : آسفالت ، فصل ششم : آزمائش هاى قير ؛ مصالح سنگى و آسفالت ، فصل هفتم : باز يافت آسفالت و فصل هشتم : ماشين آلات .

در پايان از همكارى صميمانه آقايان سيد كاظم اوليائى معاون امور عمرانى استاندارى خراسان جنوبى ، حسين رحيم صلاحى معاون آموزشى پژوهشكده مديريت شهرى و روستايى سازمان شهردارى ها و دهيارى هاى كشور ، عبدالحسين خان شهابى مدير كل دفتر امور شهرى و شوراهائى استاندارى خراسان جنوبى و شهردارى بيرجند كه در تهيه ، تدوين و نشر اين كتاب تلاش فراوانى نمودند نهايت تقدير و تشكر به عمل مى آيد .

قهرمان رشيد

استاندار خراسان جنوبى

محمد رضا بمانيان

رئيس پژوهشكده مديريت شهرى و روستايى

سازمان شهردارى ها و دهيارى هاى كشور

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
پیشگفتار.....	۱
فصل اول: زیرسازی، روسازی و مصالح سنگی.....	۱
اهداف.....	۲
۱-۱. بستر روسازی راه (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۳۲ الی ۳۸).....	۳
۱-۱-۱. بستر روسازی در برش خاکی.....	۳
۲-۱-۱. بستر روسازی در برش سنگی.....	۴
۳-۱-۱. بستر روسازی در خاکریزی.....	۴
۴-۱-۱. بستر روسازی در سطح راه موجود.....	۴
۵-۱-۱. بستر روسازی در سطح زمین طبیعی.....	۵
۲-۱. راه‌های انحرافی و راه‌های اتصالی.....	۵
۳-۱. کنترل سطح تمام شده.....	۵
۴-۱. حفاظت کارهای انجام شده.....	۶
۵-۱. آزمایش‌های کنترل.....	۶
۱-۵-۱. زمین طبیعی.....	۶
۲-۵-۱. خاکریزی معمولی.....	۷
۳-۵-۱. سنگریزی.....	۸
۴-۵-۱. بستر روسازی در خاکریزی.....	۸
۵-۵-۱. بستر روسازی در خاکبرداری.....	۸
۶-۵-۱. بستر روسازی در زمین طبیعی.....	۹
۷-۵-۱. آزمایش سی‌بی‌آر (CBR).....	۹
۸-۵-۱. اندازه‌گیری ضخامت لایه‌های خاکریز.....	۹
۶-۱. روسازی راه (نشریه ۲۳۴، ۱۳۸۱، صفحات ۱-۱ و ۲-۱).....	۱۰
۷-۱. هدف از روسازی.....	۱۰

۱۰	۸-۱ عملکرد روسازی.....
۱۱	۱-۸-۱. مقاومت در مقابل تنش.....
۱۱	۲-۸-۱. کاهش تنش برای لایه‌های زیرین.....
۱۲	۹-۱. لایه‌های روسازی و خواص کلی آن‌ها.....
۱۴	۱۰-۱. مصالح سنگی (محمد سرانی‌پور، ۱۳۷۷، صفحات ۱۱۹ الی ۱۲۸).....
۱۴	۱-۱۰-۱. ردیابی سنگ‌ها از نقطه نظر راه‌سازی.....
۱۴	۱-۱-۱۰-۱. سنگ‌های آذرین.....
۱۵	۲-۱-۱۰-۱. سنگ‌های رسوبی.....
۱۶	۳-۱۰-۱. سنگ‌های متامورفیک یا دگرگونی.....
۲۰	۲-۱۰-۱. تهیه مصالح سنگی.....
۲۴	۳-۱۰-۱. نمونه‌برداری از مصالح.....
۲۵	خلاصه.....
۲۷	آزمون.....
۲۹	فصل دوم: عملیات خاکی و کنترل کیفیت.....
۳۰	اهداف.....
۳۱	۱-۲. عملیات خاکی (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۱۱۱ الی ۱۲۸).....
۳۱	۲-۲. پاک کردن و ریشه‌کنی بستر و حریم راه.....
۳۱	۱-۲-۲. حفظ و حراست اقلام خاص.....
۳۲	۲-۲-۲. روش‌های اجرایی.....
۳۴	۳-۲. خاک‌برداری و خاک‌ریزی.....
۳۶	۴-۲. مواد سوزا در برش‌های سنگی.....
۳۸	۵-۲. خاک‌های لغزشی و ریزشی.....
۳۸	۶-۲. خاک‌برداری قرضه.....
۳۸	۱-۶-۲. انواع قرضه.....
۳۹	۲-۶-۲. دامنه کاربرد قرضه‌ها.....
۳۹	۷-۲. مصالح مناسب.....

۴۰	۸-۲. اجرای عملیات خاکریزی
۴۰	۱-۸-۲. آماده‌سازی بستر اولیه خاکریز
۴۲	۲-۸-۲. ضخامت لایه‌های خاکریز
۴۲	۱-۲-۸-۲. خاکریز معمولی
۴۳	۲-۲-۸-۲. سنگریزی
۴۵	۳-۲-۸-۲. خاک‌های ناهمگون
۴۵	۹-۲. کوبیدن و میزان تراکم نسبی
۴۹	۱۰-۲. خاکریزی روی ابنیه فنی
۴۹	۱۱-۲. خاکریزی پشت پل‌ها
۵۰	۱۲-۲. خاکریزی در زمین‌های شیب‌دار
۵۰	۱۳-۲. مصالح حساس در مقابل خیزندگی
۵۱	۱۴-۲. پر کردن اطراف ابنیه فنی
۵۲	۱۵-۲. شیب شیروانی‌ها در خاکریزی و خاکبرداری
۵۲	۱۶-۲. تسطیح و تنظیم
۵۳	۱۷-۲. زهکشی
۵۳	۱۸-۲. کنترل فرسایش خاک (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۲۵۱ الی ۲۵۸)
۵۳	۱۹-۲. دیوارهای خشکه‌چین
۵۳	۲۰-۲. سنگچین‌ها
۵۴	۲۱-۲. بلوکاز
۵۴	۲۲-۲. حفاظت شیروانی‌ها
۵۴	۱-۲۲-۲. پوشش ساده
۵۵	۲-۲۲-۲. پوشش مختلط
۵۵	۳-۲۲-۲. پوشش با بلوک‌های بتنی
۵۵	۴-۲۲-۲. پوشش با خاک نباتی
۵۵	۵-۲۲-۲. پوشش گیاهی
۵۶	۶-۲۲-۲. روش استفاده از الیاف مصنوعی

۵۶	۲-۲۳. تسطیح و روانه کاری شیروانی‌های خاکریزهای سنگی.....
۵۷	۲-۲۴. کارهای حفاظتی با سازه‌های توری سنگی (گابیونی).....
۵۷	۲-۲۴-۱. مشخصات اجزای تشکیل‌دهنده توری سنگ‌ها.....
۵۷	۲-۲۴-۱-۱. تور سیمی بافته شده.....
۵۸	۲-۲۴-۲. مصالح سنگی.....
۵۸	۲-۲۴-۲. انواع توری سنگ‌ها.....
۵۸	۲-۲۴-۳. توری سنگ جعبه‌ای.....
۵۸	۲-۲۴-۳. توری سنگ نشی.....
۵۸	۲-۲۴-۳. توری سنگ کسبه‌ای.....
۵۸	۲-۲۴-۳. کاربرد توری سنگ.....
۵۹	۲-۲۵. زهکشی و تخلیه آب‌های میانه راه (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، ص ۲۸۰).....
۶۰	۲-۲۶. تخلیه آب‌های سطحی در خاکریزهای بلند.....
۶۰	۲-۲۷. زهکشی عمیق و زیرزمینی (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، ص ۲۸۵).....
۶۱	۲-۲۸. کنترل و تخلیه آب‌های تراوشی (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، ص ۲۸۷).....
۶۲	۲-۲۹. استانداردهای خاک و تثبیت خاک (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۶۶۷ تا ۶۷۰).....
۶۴	خلاصه.....
۶۶	آزمون.....
۶۷	فصل سوم: زیراساس و اساس در راه‌سازی.....
۶۸	اهداف.....
۶۹	۳-۱. زیراساس (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۳۱۱ الی ۳۲۹).....
۶۹	۳-۲. انواع قشر زیراساس.....
۷۰	۳-۲-۱. زیراساس شنی و یا سنگی.....
۷۰	۳-۲-۱-۱. مشخصات فنی مصالح.....
۷۲	۳-۲-۲. تهیه مصالح.....
۷۳	۳-۲-۳. آماده نمودن بستر روسازی.....
۷۳	۳-۲-۴. پخش مصالح و آب‌پاشی.....

۷۴	۵-۱-۲-۳. کوبیدن لایه زیراساس.....
۷۵	۶-۱-۲-۳. تراکم نسبی.....
۷۵	۷-۱-۲-۳. کنترل سطح تمام شده.....
۷۵	۸-۱-۲-۳. حفاظت سطح راه به هنگام اجرای عملیات.....
۷۶	۹-۱-۲-۳. آزمایش‌های کنترل کیفیت.....
۷۷	۲-۲-۳. زیراساس آهکی.....
۷۷	۱-۲-۲-۳. ویژگی‌های خاک تثبیت‌شده با آهک.....
۷۸	۲-۲-۲-۳. مصالح.....
۷۹	۳-۲-۲-۳. آهک.....
۸۰	۴-۲-۲-۳. طرح اختلاط آهک با مصالح.....
۸۳	۵-۲-۲-۳. اجرای زیراساس آهکی.....
۹۰	۶-۲-۲-۳. کنترل سطح تمام شده.....
۹۰	۷-۲-۲-۳. حفاظت و عمل‌آوری.....
۹۱	۸-۲-۲-۳. آزمایش‌های کنترل کیفیت.....
۹۲	۳-۳. اساس (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، ص ۳۳۳).....
۹۲	۴-۳. عملکرد اساس در روسازی (نشریه ۲۳۴، ۱۳۸۱، ص ۱-۲).....
۹۳	۱-۴-۳. تحمل بارهای وارده.....
۹۳	۲-۴-۳. خاصیت تراوایی.....
۹۳	۵-۳. انواع قشر اساس (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۳۳۳ الی ۳۳۸).....
۹۴	۱-۵-۳. اساس شنی و یا سنگی.....
۹۴	۱-۱-۵-۳. مصالح.....
۹۵	۲-۱-۵-۳. تهیه مصالح.....
۹۶	۳-۱-۵-۳. آماده کردن قشر زیرین.....
۹۶	۴-۱-۵-۳. پخش مصالح و آب‌پاشی.....
۹۷	۵-۱-۵-۳. کوبیدن.....
۹۸	۶-۱-۵-۳. تراکم نسبی.....

۹۸	۷-۱-۵-۳ کنترل سطح تمام شده
۹۸	۸-۱-۵-۳ حفاظت کار انجام شده
۹۹	۹-۱-۵-۳ آزمایش‌های کنترل کیفیت
۹۹	خلاصه
۱۰۱	آزمون
۱۰۳	فصل چهارم: قیر
۱۰۴	اهداف
۱۰۵	۱-۴ قیر (منصور فخری، ۱۳۸۵، صفحات ۱ و ۲)
۱۰۶	۲-۴ انواع قیر (نشریه ۲۳۴، ۱۳۸۱، صفحات ۱-۵ الی ۸-۵)
۱۰۷	۱-۲-۴ قیرهای طبیعی
۱۰۷	۱-۱-۲-۴ قیرسنگ‌ها
۱۰۷	۲-۱-۲-۴ قیرهای دریاچه‌ای
۱۰۷	۲-۲-۴ قیرهای نفتی
۱۰۸	۱-۲-۲-۴ قیرهای خالص
۱۰۸	۲-۲-۲-۴ قیرهای دمیده
۱۰۹	۳-۲-۲-۴ قیرهای محلول
۱۰۹	۱-۳-۲-۲-۴ قیرهای زودگیر
۱۰۹	۲-۳-۲-۲-۴ قیرهای کندگیر
۱۱۰	۳-۳-۲-۲-۴ قیرهای دیرگیر
۱۱۰	۴-۲-۲-۴ قیرآبه‌ها (امولسیون‌های قیر)
۱۱۱	۱-۴-۲-۲-۴ قیرآبه‌های آنیونیک
۱۱۱	۲-۴-۲-۲-۴ قیرآبه‌های کاتیونیک
۱۱۱	۳-۴ افزودنی‌های قیر (نشریه ۲۳۴، ۱۳۸۱، صفحات ۱۳-۵ الی ۱۴-۵)
۱۱۳	۴-۴ ساختار شیمیایی قیرهای نفتی (نشریه ۲۳۴، ۱۳۸۱، صفحات ۲-۵ و ۳-۵)
۱۱۷	خلاصه
۱۱۸	آزمون

۱۱۹	فصل پنجم: آسفالت
۱۲۰	اهداف
۱۲۱	۱-۵. آسفالت‌های گرم و انواع آن (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحات ۱۸۸ و ۱۸۹)
۱۲۱	۲-۵. آسفالت ماستیک
۱۲۲	۳-۵. تعریف بتن آسفالتی (نشریه ۲۳۴، ۱۳۸۱، صفحه ۹-۱)
۱۲۲	۱-۳-۵. قشر رویه (توپکا) (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۴۷۹ الی ۴۸۱)
۱۲۲	۲-۳-۵. قشر آستر (بیندر)
۱۲۳	۳-۳-۴. اساس قیری
۱۲۳	۴-۳-۵. ماسه آسفالت
۱۲۳	۴-۵. انواع آسفالت سرد (نشریه ۲۳۴، ۱۳۸۱، صفحه ۸-۱)
۱۲۳	۱-۴-۵. آسفالت سرد کارخانه‌ای
۱۲۴	۲-۴-۵. آسفالت سرد مخلوط در محل
۱۲۴	۵-۵. آسفالت حفاظتی
۱۲۴	۶-۵. انواع آسفالت‌های حفاظتی (نشریه ۲۳۴، ۱۳۸۱، صفحه ۷-۲)
۱۲۵	۱-۶-۵. آسفالت‌های سطحی یک یا چندلایه‌ای (نشریه ۲۳۴، ۱۳۸۱، صفحه ۷-۲)
۱۲۵	۲-۶-۵. اندود آب‌بند (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۴۱۲ الی ۴۱۴)
۱۲۶	۱-۲-۶-۵. انواع اندودهای آب‌بند
۱۲۶	۱-۱-۲-۶-۵. اندود آب‌بند سنگدانه‌ای
۱۲۶	۲-۱-۲-۶-۵. اندود آب‌بند ماسه‌ای
۱۲۷	۳-۱-۲-۶-۵. اندودهای آب‌بند قیری بدون سنگدانه
۱۲۷	۴-۱-۲-۶-۵. مخلوط‌های رویه نازک قیرآبه‌ای یا اسلاری سیل
۱۲۸	۳-۶-۵. آسفالت متخلخل (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحه ۴۱۸)
۱۲۸	۴-۶-۵. غبارنشانی و روغن‌پاشی (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحه ۴۲۰)
۱۲۹	۷-۵. آسفالت ماکادام نفوذی (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۴۶۵ الی ۴۷۵)
۱۳۱	۸-۵. انواع آسفالت ماکادام نفوذی
۱۳۱	۱-۸-۵. آسفالت ماکادام با قیرهای خالص و قیرهای محلول سنگین

۱۳۱	۵-۸-۱-۱. مصالح سنگی
۱۳۲	۵-۸-۱-۲. مواد قیری
۱۳۳	۵-۸-۲. آسفالت ماکادام نفوذی با قیرهای محلول سبک و قیرآبه‌ها
۱۳۳	۵-۸-۲-۱. مصالح سنگی
۱۳۳	۵-۸-۲-۲. مواد قیری
۱۳۳	۵-۹. اجرای عملیات آسفالت ماکادام
۱۳۴	۵-۹-۱. آماده نمودن سطح راه
۱۳۴	۵-۹-۲. پخش و کوبیدن مصالح سنگی درشت
۱۳۴	۵-۹-۳. پخش قیر
۱۳۵	۵-۹-۴. پخش و کوبیدن مصالح سنگی متوسط (پرکننده)
۱۳۵	۵-۹-۵. غلتک‌زنی تکمیلی
۱۳۶	۵-۱۰. پوشش نهایی آسفالت ماکادام نفوذی
۱۳۶	۵-۱۱. وسایل اجرای کار
۱۳۷	۵-۱۲. حفاظت سطح راه به هنگام اجرای عملیات
۱۳۷	۵-۱۳. آزمایش‌های کنترل کیفیت آسفالت ماکادام
۱۳۷	۵-۱۳-۱. قیر
۱۳۸	۵-۱۳-۲. قیرپاشی
۱۳۸	۵-۱۳-۳. مصالح سنگی
۱۳۹	۵-۱۴. کنترل کیفیت آسفالت گرم (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۵۲۱ و ۵۲۲)
۱۳۹	۵-۱۴-۱. تراکم قشرهای آسفالتی
۱۳۹	۵-۱۴-۲. کنترل سطح آسفالت
۱۳۹	۵-۱۴-۲-۱. نیمرخ عرضی قشر آسفالتی
۱۴۰	۵-۱۴-۲-۲. یکنواختی سطح آسفالت
۱۴۰	۵-۱۴-۳. سطح ناهمواری‌ها
۱۴۰	۵-۱۵. کنترل کیفیت آسفالت سرد (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۴۶۰ الی ۴۶۲)
۱۴۰	۵-۱۵-۱. کنترل سطح آسفالت

۱۴۱	۱۵-۲. نیمرخ‌های عرضی
۱۴۱	۱۵-۳. یکنواختی سطح
۱۴۱	۱۵-۴. آزمایش‌های کنترل کیفیت
۱۴۱	۱۵-۴-۱. مواد قیری
۱۴۲	۱۵-۴-۲. مصالح سنگی
۱۴۲	۱۵-۴-۳. مخلوط آسفالت سرد
۱۴۴	۱۵-۴-۴. وزن مخصوص آسفالت کوبیده شده
۱۴۴	۱۶-۵. آزمایش‌های کنترل کیفیت آسفالت حفاظتی (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۴۳۱ الی ۴۳۳)
۱۴۴	۱۶-۵-۱. قیر
۱۴۵	۱۶-۵-۲. قیرپاشی
۱۴۵	۱۶-۵-۳. مصالح سنگی
۱۴۶	۱۶-۵-۴. آسفالت اسلاری سیل و متخلخل
۱۴۶	۱۷-۵. بررسی آیین‌نامه‌های روسازی در ایران (نشریه ۱۳۲، ۱۳۸۱، صفحات ۱-۱۱ الی ۱-۱۳)
۱۴۷	۱۷-۵-۱. ابلاغیه‌های فنی
۱۴۷	۱۷-۵-۱-۱. ابلاغیه فنی شماره ۱ (سال ۱۳۳۴ ه.ش.)
۱۴۷	۱۷-۵-۱-۲. ابلاغیه فنی شماره ۶ (سال ۱۳۳۴ ه.ش.)
۱۴۷	۱۷-۵-۱-۳. ابلاغیه فنی شماره ۷ و ضمیمه آن (سال ۱۳۳۵ ه.ش.)
۱۴۷	۱۷-۵-۱-۴. ابلاغیه فنی شماره ۹ (سال ۱۳۳۶ ه.ش.)
۱۴۷	۱۷-۵-۲. نشریات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
۱۴۸	۱۷-۵-۱-۲-۱. مشخصات فنی عمومی راه‌های اصلی
۱۴۸	۱۷-۵-۲-۲. مشخصات فنی عمومی راه‌های فرعی درجه یک و دو
۱۴۸	۱۷-۵-۲-۳. مشخصات فنی عمومی راه
۱۴۸	۱۷-۵-۳. آیین‌نامه‌های طرح روسازی
۱۴۸	۱۷-۵-۳-۱. نشریه MS-1 انستیتو آسفالت
۱۴۹	۱۷-۵-۳-۲. نشریه MS-17 انستیتو آسفالت

۱۴۹	۵-۱۷-۳. آیین‌نامه‌های موقت روسازی آسفالت AASHTO
۱۴۹	۵-۱۷-۴. نشریات شماره ۲۹ و ۳۱ آزمایشگاه تحقیقات راه
۱۴۹	۵-۱۷-۵. آیین‌نامه کالیفرنیا
۱۴۹	۵-۱۸. معیارهای طرح روسازی
۱۴۹	۵-۱۸-۱. معیارهای اجباری
۱۵۰	۵-۱۸-۲. معیارهای توصیه شده
۱۵۰	۵-۱۹. اختصارها
۱۵۲	خلاصه
۱۵۳	آزمون
۱۵۵	فصل ششم: آزمایش‌های قیر، مصالح سنگی و آسفالت
۱۵۶	اهداف
۱۵۷	۶-۱. آزمایش‌های قیر
۱۵۷	۶-۱-۱. تعیین وزن مخصوص قیر (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحات ۹۵ و ۹۶)
۱۵۸	۶-۱-۲. سنجش خواص روانی قیر (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۹۷ و ۹۸)
۱۵۸	۶-۱-۳. آزمایش قابلیت نفوذ (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۹۹)
۱۵۸	۶-۱-۴. ویسکومتر سیبولت-فورل (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۰۰)
۱۵۹	۶-۱-۵. استاندارد تار ویسکومتر (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۰۲)
۱۵۹	۶-۱-۶. ویسکومتر رد وود (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۰۴)
۱۵۹	۶-۱-۷. آزمایش تعیین نقطه نرمی (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۰۵)
۱۶۰	۶-۱-۸. آزمایش تعیین خاصیت انگمی (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۰۷)
۱۶۰	۶-۱-۹. تقطیر قیر و اجزای متشکله آن (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۰۹)
۱۶۰	۶-۱-۱۰. آزمایش تعیین افت وزن در مقابل حرارت (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۱۰)
۱۶۱	۶-۱-۱۱. شکنندگی در قیرهای راه‌سازی (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۱۱)
۱۶۱	۶-۱-۱۲. آزمایش تعیین مقدار آب (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۱۲)
۱۶۱	۶-۱-۱۳. تعیین مقدار خاکستر (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۱۳)
۱۶۲	۶-۱-۱۴. تعیین حلالیت قیرها (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۱۴)

- ۱-۱۵. آزمایش تعیین نقطه اشتعال و سوختن (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۱۴)..... ۱۶۲
- ۱-۱۶. آزمایش غوطه‌وری استاتیک (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۶۲)..... ۱۶۲
- ۱-۱۷. استانداردهای قیرهای رادسازی (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۶۹۲ الی ۶۹۵)..... ۱۶۳
- ۲-۶. آزمایش‌های مصالح سنگی..... ۱۶۵
- ۲-۱. آزمایش دانه‌بندی (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۲۹)..... ۱۶۵
- ۲-۲. آزمایش تعیین ضریب تورق و ضریب تطویل (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۳۴)..... ۱۶۶
- ۲-۳. حدود آتزرگ (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۴۷)..... ۱۶۶
- ۲-۳-۱. آزمایش تعیین حد روانی (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۲۸)..... ۱۶۶
- ۲-۳-۲. آزمایش تعیین حد خمیری (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۴۰)..... ۱۶۷
- ۲-۳-۳. تعیین گام خمیری (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۴۳)..... ۱۶۷
- ۲-۴. آزمایش تعیین افت وزن در مقابل عوامل جوی (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۴۶)..... ۱۶۷
- ۲-۵. آزمایش یخبندان (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۵۰)..... ۱۶۸
- ۲-۶. آزمایش تعیین وزن مخصوص و درصد جذب آب مصالح ریزدانه (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۵۵)..... ۱۶۸
- ۲-۷. آزمایش تعیین درصد جذب آب و وزن مخصوص مصالح درشت‌دانه (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۵۹)..... ۱۶۸
- ۲-۸. آزمایش مقاومت در مقابل خرد شدن (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۶۱)..... ۱۶۸
- ۲-۹. آزمایش مقاومت در مقابل ضربه (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۶۱)..... ۱۶۹
- ۲-۱۰. آزمایش تعیین درصد ساییدگی (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۶۱)..... ۱۶۹
- ۲-۱۱. تعیین وزن واحد حجم مصالح سنگی (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۶۴)..... ۱۶۹
- ۲-۱۲. استانداردهای مصالح سنگی (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۶۷۳ تا ۶۷۵)..... ۱۷۰
- ۲-۱۳. استانداردهای بتن (بخش سنگدانه‌ها) (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۶۷۹ تا ۶۸۱)..... ۱۷۱
- ۳-۶. انواع آزمایش‌های آسفالت..... ۱۷۴
- ۳-۱. روش مارشال (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۹۲)..... ۱۷۴
- ۳-۲. وزن مخصوص آسفالت (محمد سرائی پور، ۱۳۷۷، صفحه ۱۹۵)..... ۱۷۵

۳-۳-۶. روش‌های تعیین مقاومت بستر روسازی راه (محمد سرانی‌پور، ۱۳۷۷، صفحات ۲۶۵ الی ۳۷۲).....	۱۷۵
۳-۳-۶-۱. نحوه تعیین CBR مسیر راه.....	۱۷۷
۳-۳-۶-۲. نحوه محاسبه CBR طرح.....	۱۷۷
۳-۶-۴. تعیین ضخامت روسازی راه.....	۱۷۹
۴-۶. استانداردهای مخلوط‌های آسفالتی (نشریه ۱۰۱، ۱۳۸۹، صفحات ۶۹۶ الی ۶۹۹).....	۱۸۳
خلاصه.....	۱۸۵
آزمون.....	۱۸۷
فصل هفتم: بازیافت آسفالت.....	۱۸۹
اهداف.....	۱۹۰
۱-۷ کلیات.....	۱۹۱
۲-۷. روش‌های بازیافت آسفالت (سید مسعود نصر آزادانی و فریدون رضایی، ۱۳۸۸، صفحات ۱۲ الی ۱۴).....	۱۹۱
۲-۷-۱. بازیافت گرم درجا.....	۱۹۲
۲-۷-۲. بازیافت سرد.....	۱۹۲
۲-۷-۳. بازیافت عمیق و تثبیت.....	۱۹۲
۲-۷-۳. بازیافت گرم (سید مسعود نصر آزادانی و فریدون رضایی، ۱۳۸۸، صفحات ۱۷ و ۱۹).....	۱۹۳
۲-۷-۳-۱. بازیافت گرم درجا (HIR) (سید مسعود نصر آزادانی و فریدون رضایی، ۱۳۸۸، صفحات ۲۰ و ۲۱).....	۱۹۴
۲-۷-۴. طرح اختلاط روش بازیافت گرم درجا (سید مسعود نصر آزادانی و فریدون رضایی، ۱۳۸۸، صفحه ۱۱۴).....	۱۹۴
۲-۷-۴-۱. جوان‌سازی قیر (سید مسعود نصر آزادانی و فریدون رضایی، ۱۳۸۸، صفحات ۱۱۶ الی ۱۱۸).....	۱۹۵
۲-۷-۴-۲. پروسه طرح اختلاط (سید مسعود نصر آزادانی و فریدون رضایی، ۱۳۸۸، صفحه ۱۲۰).....	۱۹۷
۲-۷-۵. اجرای بازیافت گرم درجا.....	۱۹۸

۱-۵-۷. بازیافت سطحی (سید مسعود نصر آزادانی و فریدون رضایی، ۱۳۸۸، صفحات ۱۴۳ الی ۱۵۳).....	۱۹۸
۱-۵-۷-۱. گرما دادن و خشک کردن لایه‌های فوقانی روسازی موجود.....	۱۹۹
۱-۵-۷-۲. شخم زدن و شکاف دادن روسازی حرارت داده و نرم شده.....	۲۰۰
۱-۵-۷-۳. استفاده از افزودنی‌های بازیافت.....	۲۰۱
۱-۵-۷-۴. اختلاط.....	۲۰۲
۱-۵-۷-۵. پخش کردن مخلوط با فینیش.....	۲۰۳
۱-۵-۷-۶. تراکم روسازی به وسیله غلتک‌زنی.....	۲۰۴
۱-۵-۷-۷. سایر نکات بازیافت سطحی.....	۲۰۴
۲-۵-۷. بازیافت به همراه مواد افزودنی (سید مسعود نصر آزادانی و فریدون رضایی، ۱۳۸۸، صفحات ۱۵۴ و ۱۵۵).....	۲۰۵
۳-۵-۷. بازیافت به همراه روکش (سید مسعود نصر آزادانی و فریدون رضایی، ۱۳۸۸، صفحات ۱۶۳ الی ۱۶۵).....	۲۰۶
۶-۷. بازیافت سرد (نشریه ۳۳۹، ۱۳۸۵، صفحات ۱ و ۲).....	۲۰۸
۷-۷. امتیازات بازیافت سرد.....	۲۰۸
۸-۷. انواع بازیافت سرد.....	۲۱۰
۱-۸-۷. بازیافت درجا.....	۲۱۰
۲-۸-۷. بازیافت کارخانه‌ای.....	۲۱۰
۹-۷. اجرای عملیات و ماشین‌آلات بازیافت سرد درجا (نشریه ۳۳۹، ۱۳۸۵، صفحات ۵۳ الی ۶۷).....	۲۱۱
۱۰-۷. برنامه‌ریزی قبل از شروع عملیات اجرایی.....	۲۱۱
۱-۱۰-۷. مقررات ترافیکی.....	۲۱۱
۲-۱۰-۷. نقشه‌برداری.....	۲۱۲
۳-۱۰-۷. آسفالت‌تراشی اولیه.....	۲۱۲
۴-۱۰-۷. مشخصات روسازی متفاوت در مقاطع عرضی.....	۲۱۲
۵-۱۰-۷. افزودن مصالح سنگی جدید.....	۲۱۳

۲۱۳	۶-۱۰-۷. برآورد عملکرد روزانه و مواد مورد نیاز.....
۲۱۳	۷-۱۰-۷. خردکردن اولیه مصالح.....
۲۱۴	۸-۱۰-۷. شیب راه.....
۲۱۵	۹-۱۰-۷. تعیین عرض خطوط بازیافت.....
۲۱۶	۱۱-۷. ماشین آلات بازیافت.....
۲۱۶	۱-۱۱-۷. دستگاه‌های یک بخشی.....
۲۱۷	۲-۱۱-۷. دستگاه‌های دو بخشی.....
۲۱۸	۳-۱۱-۷. دستگاه‌های چند بخشی.....
۲۲۰	۱۲-۷. پخش و کوبیدن.....
۲۲۴	۱۳-۷. سایر عوامل و کنترل‌های اجرایی.....
۲۲۴	۱-۱۳-۷. عوامل اجرایی.....
۲۲۴	۲-۱۳-۷. دو بند های طولی.....
۲۲۵	۳-۱۳-۷. کنترل ضخامت.....
۲۲۵	۴-۱۳-۷. سرعت دستگاه.....
۲۲۵	۵-۱۳-۷. درصد رطوبت.....
۲۲۶	۶-۱۳-۷. اندود سطحی قشر کوبیده شده بازیافت.....
۲۲۶	۷-۱۳-۷. درصد مواد افزودنی.....
۲۲۷	۸-۱۳-۷. محدودیت دمای محیط.....
۲۲۷	۹-۱۳-۷. محدودیت زمانی برای پخش و کوبیدن مخلوط.....
۲۲۸	۱۰-۱۳-۷. روکش آسفالتی.....
۲۲۸	۱۱-۱۳-۷. ترافیک.....
۲۲۸	۱۲-۱۳-۷. کنترل یکنواختی سطح تمام شده.....
۲۲۹	۱۴-۷. اجرای عملیات و ماشین آلات بازیافت سرد کارخانه‌ای.....
۲۲۹	۱۵-۷. مصالح بازیابی شده.....
۲۳۰	۱۶-۷. کارخانه آسفالت.....
۲۳۱	۱۷-۷. تهیه مخلوط آسفالت سرد.....

۲۳۲	 تولید آسفالت با امولسیون قیر ۱-۱۷-۷
۲۳۳	 تولید آسفالت با کف قیر ۲-۱۷-۷
۲۳۵	 پخش و تراکم مخلوط‌های امولسیونی ۱۸-۷
۲۳۶	 پخش و تراکم مخلوط‌های با کف قیر ۱۹-۷
۲۳۷	 خلاصه
۲۳۹	 آزمون
۲۴۱	 فصل هشتم: ماشین آلات
۲۴۲	 اهداف
۲۴۳	 ۱-۸. ماشین آلات راهسازی و آسفالت
۲۴۴	 ۱-۱-۸. لودر (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحه ۱۱)
۲۴۵	 ۲-۱-۸. بولدوزر (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحه ۱۸)
۲۴۷	 ۳-۱-۸. ریپر (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۲۲ و ۲۳)
۲۴۸	 ۴-۱-۸. غلتک‌ها (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۲۸ و ۲۹)
۲۵۱	 ۱-۴-۱-۸. غلتک‌های پاچه‌بزی (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۳۰ الی ۳۷)
۲۵۱	 ۲-۴-۱-۸. غلتک‌های شبکه‌ای
۲۵۲	 ۳-۴-۱-۸. غلتک‌های ارتعاشی (لرزنده)
۲۵۴	 ۴-۴-۱-۸. غلتک‌های با چرخ فولادی صاف
۲۵۶	 ۵-۴-۱-۸. غلتک‌های پنوماتیک (چرخ لاستیکی)
۲۵۸	 ۷-۴-۱-۸. متراکم‌کننده‌های شبه بولدوزر
۲۵۸	 ۵-۱-۸. گریدر (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۴۱ و ۴۲)
۲۵۹	 ۶-۱-۸. اسکرپرها (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۴۲ و ۵۹)
۲۶۰	 ۷-۱-۸. کامیون (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۵۶، ۵۷ و ۵۹)
۲۶۳	 ۸-۱-۸. ماشین آسفالت تراش (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۹۶، ۹۷ و ۹۸)
۲۶۵	 ۹-۱-۸. باب‌کت آسفالت (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۱۰۳ و ۱۰۴)
۲۶۷	 ۱۰-۱-۸. ماشین برش آسفالت (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۱۱۴ و ۱۱۶)
۲۶۸	 ۱۱-۱-۸. تریمر آسفالتی (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۱۲۳ و ۱۲۶)

۲۷۰		۱۲-۱-۸ ماشین فینیشر آسفالت (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۱۲۸ و ۱۲۹)
۲۷۱		۱۳-۱-۸. ماشین قیرپاش (نشریه ۴۴۶، ۱۳۸۸، صفحات ۱۳۷ و ۱۴۰)
۲۷۳		خلاصه
۲۷۴		آزمون
۲۷۵		فهرست منابع و مراجع

www.ketab.ir

فهرست جداول و اشکال

عنوان	صفحه
شکل شماره ۱-۱: توزیع بار چرخ در لایه‌های روسازی.....	۱۱
شکل شماره ۲-۱: نیمرخ عرضی یک نمونه روسازی آسفالتی.....	۱۳
جدول شماره ۱-۱: مشخصات مصالح سنگی.....	۲۲
جدول شماره ۱-۲: طبقه‌بندی خاک‌های منبسط شونده.....	۴۶
جدول شماره ۲-۲: میزان درصد تراکم برای راه‌های مختلف.....	۴۸
جدول شماره ۳-۲: خصوصیات خاک‌های حساس در برابر یخبندان.....	۵۱
جدول شماره ۴-۲: شماره‌ها عناوین استانداردهای خاک و تثبیت خاک.....	۶۲
جدول شماره ۱-۳: دانه‌بندی مصالح زیراساس شنی و یا سنگی.....	۷۰
جدول شماره ۲-۳: مشخصات فنی آهک (AASHTO M216).....	۷۹
شکل شماره ۱-۳: تعیین درصد آهک بهیبه بر حسب نوع خاک.....	۸۱
جدول شماره ۳-۳: دانه‌بندی مصالح اساس.....	۹۵
جدول شماره ۱-۴: تجزیه گروه‌های شیمیایی دو نمونه قیر پالایشگاه‌های تهران و تبریز با روش ASTM D4124.....	۱۱۵
جدول شماره ۲-۴: دانه‌بندی و درصد قیر (تقریبی) انواع آسفالت‌های گرم (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، ص ۶۴۴).....	۱۱۵
جدول شماره ۳-۴: انواع آسفالت‌های گرم و روش طرح آن‌ها (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، ص ۶۴۵)	۱۱۵
جدول شماره ۴-۴: معیارهای پیشنهادی جهت طرح آسفالت‌های گرم (محمد سرائی‌پور، ۱۳۷۷، ص ۶۴۶).....	۱۱۶
جدول شماره ۱-۵: مشخصات انواع آسفالت گرم.....	۱۲۱
جدول شماره ۲-۵: قیرهای مورد استفاده در آسفالت‌های سطحی یک یا چندلایه‌ای.....	۱۲۵
جدول شماره ۳-۵: دانه‌بندی ماسه برای اندود ماسه‌ای.....	۱۲۷
جدول شماره ۴-۵: دانه‌بندی مصالح برای آسفالت ماکادام نفوذی.....	۱۳۰
جدول شماره ۵-۵: دانه‌بندی مصالح.....	۱۳۱

جدول شماره ۵-۶: مشخصات فنی مصالح درشت‌دانه و متوسط	۱۳۲
جدول شماره ۵-۷: قیرهای خالص و قیرهای محلول سنگین	۱۳۲
جدول شماره ۵-۸: دانه‌بندی مصالح قشر اصلی و مصالح پرکننده	۱۳۳
جدول شماره ۵-۹: قیرآبه‌ها و قیر محلول سبک	۱۳۳
جدول شماره ۵-۱۰: مشخصات فنی آسفالت سرد برای قیرهای محلول با روش مارشال	۱۴۳
جدول شماره ۵-۱۱: مشخصات فنی آسفالت سرد تهیه شده با قیرآبه‌ها با روش ویم	۱۴۳
جدول شماره ۵-۱۲: مشخصات فنی آسفالت سرد حاوی قیرآبه‌ها بر اساس روش اصلاح شده مارشال	۱۴۴
جدول شماره ۶-۱: شماره‌ها و عناوین استانداردهای قیرهای راه‌سازی	۱۶۳
جدول شماره ۶-۲: شماره‌ها و عناوین استانداردهای مصالح سنگی	۱۷۰
جدول شماره ۶-۳: شماره‌ها و عناوین استانداردهای بتن - بخش سنگدانه‌ها	۱۷۱
شکل شماره ۶-۱: تعیین ضخامت روبازری راه با CBR	۱۷۶
شکل شماره ۶-۲: تعیین عدد CBR طرح	۱۷۸
جدول شماره ۶-۴: تنظیم CBRهای طول مشخصی از راه برای تعیین عدد CBR طرح	۱۷۹
شکل شماره ۶-۳: نمودار تعیین ضخامت روسازی با استفاده از CBR	۱۸۰
شکل شماره ۶-۴: نمودار تعیین ضخامت روسازی با استفاده از R-Value	۱۸۱
جدول شماره ۶-۵: حداقل ضخامت قشر آسفالت بر حسب تراکم	۱۸۲
جدول شماره ۶-۶: شماره و عناوین استاندارد مخلوط‌های آسفالتی	۱۸۳
جدول شماره ۷-۱: انواع غلتک‌های مناسب جهت مراحل مختلف تراکم مخلوط‌های آسفالت	۲۲۴
باز یافت سرد	۲۴۱
شکل شماره ۸-۱: لودر چرخ زنجیری	۲۴۱
شکل شماره ۸-۲: لودر چرخ لاستیکی	۲۴۵
شکل شماره ۸-۳: بولدوزر در حین عملیات خاکی	۲۴۶
شکل شماره ۸-۴: ریپر متصل شده به بولدوزر	۲۴۷
شکل شماره ۸-۵: نوعی از غلتک پاچه‌بزی	۲۵۱

- شکل شماره ۸-۶: استوانه‌ای شبکه‌ای که با استفاده از تراکتور عمل تراکم خاک را انجام می‌دهد.
 ۲۵۲.....
- شکل شماره ۸-۷: نمونه‌ای از تخم‌ماق دستی شکل شماره ۸-۸: نمونه‌ای از ویراتور صفحه‌ای... ۲۵۳
 شکل شماره ۸-۹: غلتک وایره دستی..... ۲۵۴
- شکل شماره ۸-۱۰: غلتک چرخ لاستیکی ارتعاشی شکل شماره ۸-۱۱: غلتک چرخ آهنی صاف ارتعاشی ۲۵۴
 شکل شماره ۸-۱۲: غلتک چرخ آهنی صاف..... ۲۵۵
- شکل شماره ۸-۱۴: انواع متراکم‌کننده‌های شبه بولدوزر..... ۲۵۸
- شکل شماره ۸-۱۵: یک نمای کلی از گریدر موتوردار..... ۲۵۹
- شکل شماره ۸-۱۶: کامیون غیرجاده‌ای کمرشکن..... ۲۶۲
- شکل شماره ۸-۱۷: نوع حمل شونده توسط یدک‌کش (تریلی)..... ۲۶۴
- شکل شماره ۸-۱۸: نوع متصل شونده به کامیون..... ۲۶۵
- شکل شماره ۸-۱۹: باب‌کت تجهیز شده برای برش آسفالت..... ۲۶۶
- شکل شماره ۸-۲۰: باب‌کت تجهیز شده برای برش آسفالت..... ۲۶۶
- شکل شماره ۸-۲۱: ماشین برش آسفالت..... ۲۶۷
- شکل شماره ۸-۲۲: ایجاد شانه راه توسط تریمر آسفالتی..... ۲۶۹
- شکل شماره ۸-۲۳: فینیشر چرخ لاستیکی و چرخ زنجیری (رولک)..... ۲۷۱
- شکل شماره ۸-۲۴: نمایی از ماشین قیرپاش..... ۲۷۲