

www.ketab.ir

راهسازی

مؤلفان:

(دانشیار گروه مهندسی عمران دانشگاه شهید چمران اهواز) / دکتر سید عباس طباطبائی

(استادیار و عضو هیأت علمی مؤسسه آموزش عالی پویان) / دکتر سجاد رضائی

(مدرس دانشگاه و کارشناس ارشد مهندسی راه و ترابری) / مهندس نیما کفاشان



انتشارات
جهاد دانشگاهی
قزوین

سرشناسه: طباطبائی، سیدعباس، ۱۳۲۹ -
عنوان و نام پدیدآور: راهسازی / مؤلفان سیدعباس طباطبائی، سجاد رضائی، نیما کفاشان.
مشخصات نشر: قزوین: جهاد دانشگاهی، سازمان انتشارات، واحد قزوین، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری: ۲۴۱ ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۵۴۹-۶۲-۱
وضعیت فهرست نویسی: فیفا
یادداشت: کتابنامه.

موضوع: راهسازی

Roads -- Design and construction موضوع:

شناسه افزوده: رضائی، سجاد، ۱۳۶۵ -

شناسه افزوده: کفاشان، نیما، ۱۳۶۹ -

شناسه افزوده: جهاد دانشگاهی. سازمان انتشارات. واحد قزوین.

شناسه افزوده: Press Organization Jahade Daneshgahi Ghazvin Branch

رده بندی کنگره: TE۲۱۰

رده بندی دیویی: ۶۲۵/۷۳۳

شماره کتابشناسی ملی: ۸۴۴۴۵۸۳

اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیفا

راهسازی

مؤلفان: دکتر سید عباس طباطبائی / دکتر سجاد رضائی / مهندس نیما کفاشان

صفحه آرای: سمیرا حکیمی ها

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۵۴۹-۶۲-۱

جواب: نوبت اول - ۱۴۰۰

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

بهاء: ۱۴۰۰۰۰ ریال

مصوبه شورای شعبه انتشارات جهاد دانشگاهی قزوین

ناشر: انتشارات جهاد دانشگاهی قزوین

کلیه حقوق محفوظ است ©

فهرست

۳	فصل ۱: تاریخچه و کلیات.....
۳	۱-۱- مقدمه.....
۳	۱-۲- تعریف راه.....
۴	۱-۳- تاریخچه راهسازی در ایران و جهان.....
۵	۱-۴- طبقه بندی راه ها.....
۶	۱-۴-۱- طبقه بندی عملکردی.....
۸	۱-۴-۲- طبقه بندی براساس پستی و بلندی.....
۹	۱-۵- ساختمان راه.....
۹	۱-۵-۱- انواع روسازی.....
۹	۱-۵-۱-۱- روسازی انعطاف پذیر.....
۱۱	۱-۵-۱-۲- روسازی صلب.....
۱۱	۱-۵-۱-۳- روسازی مرکب.....
۱۲	مسائل فصل اول.....
۱۳	فصل ۲: مطالعات مسیر.....
۱۳	۲-۱- مقدمه.....
۱۳	۲-۲- عوامل تعیین کننده مسیر.....
۱۴	۲-۲-۱- عوارض طبیعی.....
۱۴	۲-۲-۲- مطالعات ژئوتکنیک.....
۱۴	۲-۲-۳- دسترسی ها.....
۱۴	۲-۲-۴- ضوابط طرح هندسی.....
۱۵	۲-۲-۵- مصالح مناسب.....
۱۵	۲-۲-۶- نگهداری راه.....
۱۵	۲-۲-۷- منظرآرایی.....
۱۶	۲-۲-۸- محیط زیست.....
۱۶	۲-۲-۹- محیط انسانی.....
۱۶	۲-۲-۱۰- مخارج مسیر.....
۱۶	۲-۳- مراحل تعیین مسیر.....

۱۷	۲-۳-۱- کشف مسیرهای امکان پذیر
۱۷	۲-۳-۲- شناسایی مسیرهای کلی
۱۸	۲-۳-۳- انتخاب مسیر
۱۸	۲-۳-۳-۱- دیدگاه اقتصادی
۱۹	۲-۳-۳-۲- دیدگاه فنی
۱۹	۲-۳-۴- برداشت مقدماتی مسیر قطعی و تهیه نقشه‌های مقدماتی
۲۰	۲-۳-۴-۱- روش‌های برداشت مقدماتی مسیر
۲۰	۲-۳-۵- پیاده کردن مسیر بر روی زمین و تهیه نقشه‌های قطعی و اجرایی
۲۲	۲-۴- تعیین و ترسیم واریانت‌ها بر روی نقشه‌های خطوط تراز
۲۲	۲-۴-۱- تهیه نقشه‌های خطوط تراز با مقیاس ۱:۲۰۰۰ و یا بزرگ‌تر
۲۲	۲-۴-۲- تعیین فاصله مبدأ (خط صفر) بر حسب شیب طولی مجاز
۲۳	۲-۴-۳- رسم مسیر شکسته با استفاده از طول مینا
۲۵	۲-۴-۵- تکمیل پلان مسیر با اعمال قوس‌های افقی
۲۵	۲-۴-۶- نکات تکمیلی تعیین مسیر
۲۸	مسائل فصل دوم
۲۹	فصل ۳؛ نقشه‌های راه
۲۹	۳-۱- مقدمه
۳۰	۳-۲- نقشه‌های توپوگرافی
۳۱	۳-۲-۱- برداشت نقشه توپوگرافی
۳۱	۳-۲-۲- منحنی‌های میزان
۳۱	۳-۲-۲-۱- قوانین مربوط به منحنی‌های میزان
۵۳	۳-۳- نقشه مسطحه (پلان راه)
۳۵	۳-۳-۱- معیارهای کلی پلان مسیر
۳۶	۳-۴- پروفیل طولی راه
۸۳	۳-۴-۱- ترسیم خط زمین طبیعی (گام اول)
۸۳	۳-۴-۲- ترسیم خط پروژه (گام دوم)
۳۸	۳-۴-۲-۱- شیب طولی
۴۰	۳-۴-۲-۲- طول بحرانی شیب
۴۲	۳-۴-۲-۳- ترسیم خط پروژه در تونل‌ها
۴۳	۳-۴-۲-۴- نقش پل در پروفیل طولی
۴۳	۳-۴-۲-۵- معیارهای کلی پروفیل طولی مسیر
۴۴	۳-۴-۲-۶- عوامل کنترل‌کننده در طرح خط پروژه
۴۴	۳-۴-۳- تکمیل جدول مشخصات و شکل نهایی پروفیل (گام سوم)
۴۶	۳-۴-۴- هماهنگی پلان و پروفیل طولی مسیر
۴۷	۳-۵- پروفیل عرضی راه
۴۹	۳-۵-۱- پروفیل عرضی تپ
۵۲	۳-۵-۲- اجزای پروفیل عرضی
۵۲	۳-۵-۲-۱- سواره‌رو

۵۲	۱-۱-۲-۵-۳- تعداد خطوط و عرض جاده
۵۴	۲-۱-۲-۵-۳- شیب عرضی سواره‌رو
۵۶	۲-۲-۵-۳- شانه راه
۵۷	۱-۲-۲-۵-۳- شیب عرضی شانه راه
۵۸	۳-۲-۵-۳- میانه راه
۵۸	۱-۳-۲-۵-۳- عرض میانه
۶۱	۲-۳-۲-۵-۳- شیب عرضی میانه
۶۱	۳-۳-۲-۵-۳- جدول و حفاظ در میانه
۶۱	۴-۲-۵-۳- حریم راه
۶۲	الف) حریم آزادراه
۶۲	ب) حریم درجه یک
۶۲	ج) حریم درجه دو
۶۲	د) حریم درجه سه
۶۲	ه) حریم درجه چهار
۶۳	۱-۴-۲-۵-۳- ناحیه عاری از مانع
۶۳	۵-۲-۵-۳- آماس و نهر جانبی
۶۶	۱-۶-۲-۵-۳- فاصله آزاد شیروانی تا حد حریم
۶۶	۲-۶-۲-۵-۳- پلکانی کردن شیروانی خاکبرداری
۶۶	۳-۶-۲-۵-۳- دیوار حائل
۶۷	مسائل فصل سوم
۶۹	فصل ۴؛ عملیات خاکی
۶۹	۱-۴- مقدمه
۷۰	۲-۴- محاسبه سطح پروفیل‌های عرضی
۷۰	۱-۲-۴- روش استفاده از کاغذ شطرنجی
۷۰	۲-۲-۴- روش استفاده از پلانی متر
۷۱	۳-۲-۴- روش تبدیل به سطوح هندسی منتظم
۷۱	۴-۲-۴- روش سطوح با ارتفاع یکسان
۷۲	۵-۲-۴- روش مختصاتی
۷۴	۳-۴- محاسبه حجم عملیات خاکی
۷۵	۱-۳-۴- دو مقطع عرضی متوالی هردو در خاکبرداری و یا خاکریزی
۷۵	۲-۳-۴- دو مقطع عرضی متوالی یکی در خاکبرداری و دیگری در خاکریزی
۷۶	۳-۳-۴- دو نیمرخ عرضی یکی به صورت کامل در خاکبرداری یا خاکریزی و دیگری به صورت مختلط
۷۷	۴-۳-۴- دو مقطع عرضی هردو به صورت مختلط و متقابل
۷۷	۵-۳-۴- دو مقطع عرضی هر دو به صورت مختلط و نامتقابل
۷۸	۶-۳-۴- حالت خاص
۸۰	۴-۴- حمل خاک
۸۱	۱-۴-۴- انقباض و تورم خاک
۸۲	۲-۴-۴- عزم حمل و فاصله متوسط حمل

۸۳	۳-۴-۴- روش بروکنر.....
۸۶	۱-۳-۴-۴- روش های ترسیم خط پخش بهینه.....
۹۰	۲-۳-۴-۴- اصلاح منحنی بروکنر.....
۹۲	مسائل فصل چهارم.....
۹۳	فصل ۵: مبانی طراحی.....
۹۳	۱-۵- مقدمه.....
۹۳	۲-۵- خودرو طرح.....
۹۴	۱-۲-۵- انواع خودرو طرح.....
۹۴	۲-۲-۵- حداقل مسیر گردش برای خودروهای طرح.....
۱۰۰	۳-۵- سرعت طرح.....
۱۰۰	۱-۳-۵- انتخاب سرعت طرح.....
۱۰۱	۲-۳-۵- سرعت طرح در تونل.....
۱۰۲	مسائل فصل پنجم.....
۱۰۳	فصل ۶: قوس های افقی راه.....
۱۰۳	۱-۶- مقدمه.....
۱۰۴	۲-۶- قوس دایره ای ساده.....
۱۰۷	۱-۲-۶- حداقل اجزای لازم برای طرح قوس.....
۱۰۸	۲-۲-۶- طرح قوس دایره ای برای عبور از نقطه ای ثابت.....
۱۰۹	۳-۲-۶- پیاده کردن قوس.....
۱۱۰	۱-۳-۲-۶- پیاده کردن قوس به روش زاویه ظلی.....
۱۱۱	۴-۲-۶- خطای عملیات.....
۱۱۲	۵-۲-۶- تأثیر کاهش درجه قوس در کاهش طول مسیر.....
۱۱۳	۳-۶- قوس مرکب.....
۱۱۸	۱-۳-۶- قوس مرکب سه مرکزی.....
۱۱۹	۲-۳-۶- قوس مرکب چهار مرکزی.....
۱۲۰	۴-۶- قوس معکوس.....
۱۲۱	۱-۴-۶- قوس معکوس بین دو مماس موازی.....
۱۲۲	۲-۴-۶- قوس معکوس بین دو مماس غیر موازی.....
۲۲۱	۳-۴-۶- قوس تخت پشت.....
۳۲۱	۱-۵-۶- قوس گردنه (سرپانتین).....
۱۲۴	۶-۶- قوس های اتصال تدریجی.....
۱۲۶	۱-۶-۶- مشخصات قوس اتصال.....
۱۲۸	۲-۶-۶- شرایط قوس اتصال.....
۱۲۸	۳-۶-۶- طول قوس اتصال.....
۰۳۱	۱-۳-۶-۶- روش آیین نامه ایران (نشریه ۴۱۵).....
۱۳۱	۴-۶-۶- اجزای قوس اتصال.....
۱۳۲	۵-۶-۶- محاسبه اجزای قوس اتصال.....

پیشگفتار

حمد و سپاس خدای متعال را که اول است بی‌آنکه پیش از او اولی باشد و آخر است بی‌آنکه پس از او آخری باشد. قطعاً یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه اقتصادی کشورها گسترش سیستم حمل و نقل جاده‌ای بوده است. استقبال از این نوع سیستم حمل و نقل وابستگی زیادی به نوع و کیفیت راه‌ها دارد. لذا امروزه اهمیت دانش راهسازی بیش از پیش به اثبات رسیده است.

طرح و اجرای راه‌ها از دیرباز سیر تکامل گوناگونی را طی کرده است به همین علت در چند دهه گذشته پژوهشگران در سراسر دنیا به زوایای مختلف این مهم پرداخته‌اند و همچنان نیز روش‌های ساخت و تئوری‌های جدید در راستای ارتقای کیفی و ایمنی راه‌ها در حال ارائه شدن است.

این کتاب توانسته پیوند مناسبی میان اطلاعات تئوری و اجرایی برقرار سازد و با استناد به ضوابط و مقررات آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران و نیز آیین‌نامه‌های معتبر دنیا در هر مبحث، ابزار مناسبی را برای درک بهتر موضوعات فراهم آورد.

انگیزه نویسندگان در نگارش این کتاب پرداختن به مطالب کاربردی در سطح کارشناسی بوده و تا جای ممکن از پرداختن به مباحث غیرضروری و اثبات روابط ریاضی چشم‌پوشی شده است. ضمناً کلیه مباحث کتاب براساس جدیدترین متون علمی کشور و جهان با نگاه به AASHTO Green Book ۲۰۱۸ و آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران (نشریه ۴۱۵) تألیف گردیده است. در آخر، امید است کتاب حاضر مورد توجه اساتید و دانشجویان محترم قرار گرفته و ما را با نقطه نظرات سازنده خویش جهت ارائه بهتر این اثر در آینده یاری فرمایند.

راه ارتباطی نویسندگان: Nima.Kafashan@gmail.com و Tabatebaei-s@scu.ac.ir و Rezaei@pooyesh.ac.ir

مؤلفان

(بهار ۱۴۰۰)