

فنون راهسازی

مهندسی پلی خاکی تپلر
www.ketab.ir
آشنایی با پلی خاکی تپلر



سرشناسه	:	خزائی تبار، علی، ۱۳۴۳ -
عنوان و نام پدیدآور	:	فنون راهسازی / علی خزائی تبار.
مشخصات نشر	:	تهران: انتشارات علم و دانش، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	:	۲۰۲ ص: مصور.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۷۵۳۸-۰۱-۴
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه:
موضوع	:	راهسازی
موضوع	:	Roads — Design and construction
موضوع	:	روسازی
موضوع	:	Pavements
رده بندی کنگره	:	TE۲۱۰
رده بندی دیویی	:	۶۲۵/۸۳۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۷۳۷۸۷۵۶



www.ketab.ir

نام کتاب • فنون راهسازی
مولف • علی خزائی تبار
ناشر • علم و دانش
نوبت چاپ • اول، آبان ۱۳۹۹
صفحه آرایشی • محمد تیموری
طرح جلد • علی خزائی تبار
ناظر فنی چاپ • علی سامانی
چاپ/صحافی • باریت
شمارگان • ۱۰۰۰ جلد
قیمت • ۷۳ هزار تومان
شابک • ۹۷۸-۶۲۲-۷۵۳۸-۰۱-۴

نشانی: تهران، میدان انقلاب، خیابان انقلاب، بین اردیبهشت و ۱۲ فروردین، پاساژ اندیشه، طبقه همکف، واحد B6

تلفن: ۶۶۴۱۵۴۵۹-۶۶۴۱۵۴۶۰

ایمیل: teymori_۱۳۵۵@yahoo.com

سایت: www.elmo-danesh.ir

فهرست

۱۱	پیشگفتار.....
۱۵	فصل اول کلیات، تعاریف و تاریخچه.....
۱۶	تاریخچه.....
۱۷	عملیات راه‌سازی.....
۱۷	خطوط و شبکه های ارتباطی.....
۱۸	تعریف راه:.....
۱۸	طبقه بندی راه:.....
۱۹	درجه بندی راه:.....
۲۳	فصل دوم مطالعه مسیر.....
۲۴	تعریف مسیر:.....
۲۴	عوامل تعیین کننده ی مسیر راه:.....
۲۵	مراحل طراحی مسیر راه:.....
۲۹	فصل سوم طراحی مسیر راه.....
۳۰	طراحی:.....
۳۳	نقشه‌برداری در راه‌سازی.....
۳۴	طراحی و برآورد:.....
۳۵	فصل چهارم نقشه رام.....
۳۶	مشخصات فنی راه‌ها:.....
۳۷	اجزا فرم هندسی مسیرها:.....
۳۷	نحوه ترسیم پلان مسیر:.....

- طول مبنا یا خط صفر: ۳۸
- تعریف پل ۳۹
- انواع پل ها: ۳۹
- انواع تونل ها: ۴۷
- * پروژۀ نقشه‌های خط افق: ۵۴
- نحوه ترسیم پروفیل طولی: ۵۵
- حریم راه: ۶۱
- فصل پنجم برآورد حجم عملیات خاکی ۶۳
- چند اصطلاح راهسازی: ۶۴
- نحوه ی محاسبه عملیات خاکی بین دو نیمرخ عرضی متوالی: ۶۵
- تعیین خط پخش بهینه: ۶۶
- تعیین خط پخش بهینه با توجه به محل قوس و دیو: ۶۶
- فصل ششم قوس های افقی ۶۹
- انواع قوس های افقی عبارتند از: ۷۰
- تعاریف اجزاء قوس: ۷۰
- تفاوت بین طول قوس و وتر ۷۴
- طراحی و پیاده سازی قوس دایره ای: ۸۲
- قوس های مرکب ۸۳
- فصل هفتم قوس های قائم ۸۷
- قوس های قائم: ۸۸
- انواع قوس های قائم: ۸۹
- قوس های قائم دایره ای: ۹۰

- ۹۱..... قوس‌های قائم سهمی درجه دوم ::::
- ۹۱..... افزایش طول قوس به منظور کاهش حداکثر طول شیب ::::
- ۹۲..... محاسبه ارتفاع نقطه روی قوس قائم ::::
- ۹۳..... فصل هشتم زیرسازی راه (نکات فنی و اجرایی زیرسازی راه) ::::
- ۹۴..... تعریف زیرسازی ::::
- ۹۴..... تعریف تثبیت ::::
- ۹۵..... تثبیت خاک و مصالح دانه ای با آهک ::::
- ۹۷..... عملیات خاکی ::::
- ۹۸..... خاکبرداری ::::
- ۹۹..... اجرای عملیات خاکریزی ::::
- ۱۰۱..... آزمایش های کنترل ::::
- ۱۰۱..... عوامل موثر در ایجاد زمین لغزش ::::
- ۱۰۳..... فصل نهم روسازی راه ::::
- ۱۰۴..... روسازی ::::
- ۱۰۴..... بستر روسازی (subgrade) ::::
- ۱۰۵..... هدف روسازی ::::
- ۱۰۷..... لایه های روسازی ::::
- ۱۰۸..... لایه متراکم شده خاک بستر ::::
- ۱۰۸..... لایه زیراساس ::::
- ۱۱۰..... مشخصات فنی مصالح ::::
- ۱۱۰..... تهیه مصالح ::::
- ۱۱۱..... آماده نمودن بستر روسازی ::::

- تراکم نسبی ۱۱۳
- حفاظت سطح راه به هنگام اجرای عملیات ۱۱۴
- زیراساس آهکی ۱۱۵
- عملکرد اساس در روسازی ۱۱۸
- انواع قشر اساس ۱۱۸
- عوامل موثر (تاثیر گذار) در طرح روسازی ها : ۱۲۳
- زهکشی لایه های روسازی راه : ۱۲۴
- روش های تعیین مقاومت بستر روسازی راه ۱۲۶
- نحوه انجام آزمایش ۱۲۷
- تعیین ضخامت روسازی راه ۱۲۹
- خاک بستر و آزمایشات آن ۱۳۰
- بررسی های ژئوتکنیکی و نمونه برداری خاک ۱۳۰
- اجزاء خاک ۱۳۱
- تعیین مقاومت خاک بستر ۱۳۲
- نحوه انتخاب مقاومت خاک برای طرح روسازی ۱۳۲
- دانه بندی : ۱۳۵
- شکستگی : ۱۳۶
- خصوصیات خمیری : ۱۳۷
- لایه های زیراساس، اساس و رویه های شنی ۱۳۷
- تثبيت خاک و مصالح شنی ۱۴۰
- روش های مختلف مرمت خرابی های روسازی ۱۴۱
- فصل دهم قیر ۱۴۳

پیشگفتار

راه به مثابه شریان حیاتی اعم از روستا، شهر، استان و کشور است که در توسعه یک منطقه در تمامی زمینه‌های عمرانی، فرهنگی و اقتصادی عامل مهم و تعیین کننده‌ای به حساب می‌آید. احداث راه خود به تنهایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و با توجه به سرمایه‌گذاری‌های بالایی که در این خصوص انجام می‌گیرد، کیفیت کارها و رعایت استانداردها نقش بسزایی در بهره‌وری بیشتر از آن دارد که در این راستا در فرایند اجرای یک پروژه عمرانی پنج عامل نیروی انسانی، روش‌های اجرایی، مصالح، ماشین آلات و اعتبارات نقش تعیین کننده دارند. از طرف دیگر کیفیت کارها، رعایت زمان بندی و اقتصادی بودن پروژه اصولی است که بایستی مراعات شود بنابراین در انجام هر پروژه عمرانی ضروری است که عوامل و اصول فوق الذکر به نحو مطلوب با یکدیگر تلفیق و به طور مناسب برای اجرای عملیات برنامه ریزی شده نظارت تا بهترین نتیجه در کوتاه ترین زمان و با صرف کمترین هزینه حاصل گردد.

با عنایت به اهمیت امور فنی و تخصصی در جهت ارتقاء کیفی پروژه‌های عمرانی با بهره‌گیری از متخصصین مجرب در زمینه‌های مطالعات، مسیریابی، نظارت، طراحی و برآورد

انجام عملیات اجرایی انواع راه‌ها و تأسیسات وابسته و اجرا لازم و ضروری است

مبحث راه‌سازی بسیار متنوع، جذاب و گسترده است به طوری که منظور از راه می‌تواند مسیری درون یا برون شهری باشد که از لحاظ طول و عرض متفاوت است. این مسیر می‌تواند شامل انواع پل‌ها، تقاطع‌های هم‌سطح و غیر هم‌سطح، جزیره میانی، ترانشه، میدان، دوربرگردان، نهر و ... باشد. می‌تواند مستقیم پر از قوس‌های ساده و مرکب و قائم

باشد. این مسیر می‌تواند یک راه ساده روستایی در یک منطقه هموار باشد یا یک آزاد راه که از وسط یک دریاچه می‌گذرد.

یکی از زمینه‌ها در فعالیت‌های عمرانی که نقشه‌برداری در آن عهده‌دار نقش به سزایی هست راه‌سازی است. اکیپ نقشه‌برداری، مهندسان طراح و اجرایی را یاری می‌کنند تا در فرایند احداث همه انواع راه‌های فوق، از مطالعات اولیه تا طراحی و محاسبه ابعاد عملیات خاکی، از زیرسازی و آماده‌سازی بستر تا روسازی، از تهیه صورت وضعیت تا تحویل اولیه و نهایی پروژه باید حضوری مستمر داشته باشد تا جاده‌ای که ساخته می‌شود دقیقاً براساس طرح بوده، از لحاظ زیبایی و استحکام در وضعیت قابل قبولی باشد تا ایمنی و مدت زمان بهره‌برداری از آن افزایش پیدا کند. همچنین هزینه‌های انجام گرفته به درستی محاسبه و تأیید شود و در صورت وضعیت پیمانکار لحاظ شود.

طراحان و معماران برای طراحی نیاز به یک بستر دارند. این بستر وضعیت موجود منطقه عملیاتی است. طرح پروژه باید با وضعیت موجود همخوانی داشته باشد یا اینکه طراح باید بداند که سازه‌ای که قرار است طراحی و احداث شود چه تغییرات و تحولاتی در منطقه ایجاد می‌کند. مثلاً در احداث یک جاده یا خیابان طراح باید علاوه بر طرح تفصیلی و کیفیت و جنس و مقاومت خاک منطقه: جهت شمال و جنوب، وضعیت طبیعی و ناهمواری‌ها، نقاط دسترسی، معارض‌های موجود در مسیر و به‌طور کلی همه عوارض طبیعی و مصنوعی منطقه را در موقعیت و ابعاد درست خود در نظر بگیرد و بهترین و اقتصادی‌ترین و سالم‌ترین مسیر ممکن را طراحی کند. بخش عظیمی از این بستر را گروه نقشه‌برداری تهیه می‌کند و از طریق نقشه‌های کاغذی و رقومی در اختیار طراحان قرار می‌دهد.

در حقیقت نقشه یک زبان تصویری است، ما با نقشه (با زبان تصویری) با بیننده صحبت می‌کنیم.

دانش راه‌سازی، امروزه با توجه به پیشرفت علم، افزایش تکنولوژی، اهمیت پروژه‌ها و دقت

سازوکارهای اجرایی، جایگاه ویژه‌ای دارد و با توجه به طراحی و ساخت طی دهه‌های اخیر، سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در جهت ساخت و توسعه سازه‌ها و تأسیسات اقتصاد و سرمایه‌گذاری‌های کلان فراهم می‌آورد. لذا مهندسی صحیح و مناسب بر طبق ضوابط، استانداردها و معیارهای طراحی وجود راهسازی اساسی را بیش از پیش ضروری می‌سازد. با پیشرفت کامپیوتر و لیزر و دستگاه‌های ماهواره‌ای و ساخت دستگاه‌ها و تجهیزات پیشرفته راهسازی و استفاده آن‌ها در راهسازی بر کیفیت و توان فنی و تکنیکی آن افزوده شده‌است. امید است تلاش صورت گرفته در ایجاد این اثر به‌عنوان گامی موثر در راستای اعتلای علمی و فنی مورد استفاده دانشجویان، دانش‌پژوهان و علاقه‌مندان قرار گیرد.

www.ketab.ir