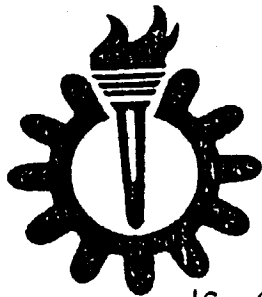


۳۹۸۷۵

۱۲۸۰ / ۱۲ / ۱۹

از دانشکده مهندسی عمران
دانشگاه علم و صنعت ایران



دانشگاه علم و صنعت ایران
دانشکده مهندسی عمران

ارائه مدلی جهت تعیین ظرفیت محورهای راه آهن

غزاله مشایخی کهرودی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

گرایش مهندسی برنامه ریزی حمل و نقل

دی ۱۳۸۰

۳۹۸۷۴

دانشگاه علم و صنعت
دانشکده مهندسی عمران

پایان نامه کارشناسی ارشد
گرایش مهندسی و برنامه ریزی حمل و نقل
016562

موضوع:

ارائه مدلی جهت تعیین ظرفیت محورهای راه آهن

۳۹۸۷۲

استاد راهنما:
دکتر شهریار افندی زاده

استاد مشاور:
دکتر نصر آزادانی

دی ۱۳۸۰

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

چکیده:

توجه خاص به بخش حمل و نقل به عنوان زیربنای توسعه اقتصادی الزامی است، در میان وسایل حمل و نقل زمینی راه آهن به علت مزایای متعدد از جمله امکان حمل انبوه و سریع بار و مسافر با ایمنی بالا و مصرف کمتر سوخت که موجب کمک به اقتصاد ملی و کاهش آلودگی محیط زیست می شود باعث شده است که حمل و نقل ریلی بر دیگر روش های حمل و نقل ترجیح داده شود.

به منظور بهتر نمودن برنامه ریزی حمل و نقل بار در راه آهن که شامل چگونگی بلاک بندی واگن ها در ایستگاه های تشکیلاتی و نحوه تشکیل قطارها از این بلاکها و نیز تنظیم برنامه زمان بندی حرکت قطارها می باشد، لازم است ظرفیت محورهای راه آهن به طور دقیق تعیین شود که به همین منظور لازم است برای تعیین ظرفیت راه آهن روشی تدوین شود.

مطالب تحقیق حاضر از هفت فصل تشکیل شده است:

فصل نخست: در این فصل تعاریف عملیاتی از جمله خط، بلاک، ظرفیت، برنامه حرکت قطارها، حداکثر طول قطار، سیستم علائم الکتریکی (رله اینترلاکینگ)، دستگاه علائم الکتریکی، سیستم کنترل و فرماندهی از یک مرکز (C.T.C) و در انتها روش تحقیق به طور کلی ارائه می گردد.

فصل دوم: در این فصل به طور کلی تاریخچه احداث راه آهن ایران و جهان و

ضرورت‌های توسعه آن بررسی می‌گردد، همچنین وضعیت فعلی راه‌آهن و مشکلات آن، طرح‌های توسعه راه‌آهن و طرح‌های در دست مطالعه پرداخته می‌شود تا بدین وسیله دورنمایی از توسعه راه‌آهن در سال‌های آینده ارائه می‌شود و در خاتمه مقایسه‌ای بین وضعیت راه‌آهن ایران و جهان ارائه می‌گردد.

فصل سوم: در این فصل پارامترهای مؤثر بر ظرفیت محورهای راه‌آهن که پارامترهای مؤثر بر ظرفیت بر سرعت متوسط اثر می‌گذارد. نیروی محرک نیرویی است که از طرف لکوموتیو تأمین می‌شود، نیروی مقاوم، نیرویی است که در برابر حرکت قطار مؤثر است که به دو دسته تقسیم می‌شود یکی نیروی مقاومت اصلی و دیگری نیروی مقاومت مربوط به ساختمان خط می‌باشد. نیروهای مقاومت اصلی عبارتند از: نیروی اصطکاک بین چرخ‌ها و ریل‌ها، نیروی اصطکاک در یاتاقان و سر محورها، نیروی اصطکاک هوا و نیروی مقاومتی حاصل از ضربه چرخ در درزها. نیروهای مقاومت مربوط به ساختمان خط عبارتند از: نیروی مقاوم در فراز و نشیب‌ها، نیروی مقاوم در قوس‌ها، نیروی مقاوم در سوزن‌ها و نیروی مقاوم در تونل‌ها می‌باشد.

فصل چهارم: مهم‌ترین عامل استفاده بهینه از سیستم‌های ریلی برنامه‌ریزی مناسب اجرایی می‌باشد، در واقع بالا بردن سطح مدیریتی است تا بدین وسیله حداکثر بهره‌جویی از وقت به عمل آید از نیروی کارمند فنی و ظرفیت خطوط

حداکثر استفاده به عمل آید، تا حد زیادی هم از بروز سوانح جلوگیری به عمل می آید.

ظرفیت بهره برداری بهینه: حداکثر تعداد قطارهایی که می توانند با سطحی از تأخیر یا کیفیت بهره برداری قابل قبول از یک بلاک و یا محور در ۲۴ ساعت عبور نمایند می باشد، که در این فصل روش های ریاضی در تعیین ظرفیت خط ارائه می شود، سپس این روش ها باهم مقایسه شده و پس از نتیجه گیری فرمول نهایی ارائه شده است.

فصل پنجم: در این فصل ظرفیت محور تهران - مشهد محاسبه می شود.

فصل ششم: در این فصل راهکارهای مناسب جهت افزایش ظرفیت خطوط ارائه می شود. ظرفیت خط راه آهن به عوامل زمان حرکت قطارها در بلاکها، میزان تأخیرهای تلاقی و کیفیت بهره برداری از خط بستگی دارد. در این فصل شیوه های افزایش ظرفیت را می توان در سه طبقه ساخت و ساز جدید، بهبود تکنیکی و فنی، بهبود کیفیت بهره برداری دسته بندی کرد.

فصل هفتم: در این فصل به ارائه نتایج تحقیق و پیشنهادات مرتبط با آن اختصاص دارد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: کلیات
۲	۱-۱) مقدمه
۴	۲-۱) تعاریف عملیاتی
۱۴	۳-۱) روش تحقیق به طور کلی:
	فصل دوم: تاریخچه احداث راه آهن ایران و جهان و ضرورت های توسعه آن
۱۷	۱-۲) پیدایش راه آهن در جهان
۱۸	۲-۲) مزایای راه آهن در مقایسه با سایر وسایل حمل و نقل
۲۵	۳-۲) اهمیت ایجاد و توسعه راه آهن در ایران
۲۷	۴-۲) تاریخچه احداث راه آهن در ایران
۲۸	۱-۴-۲) هدف بیگانگان از توسعه راه آهن در ایران
۳۰	۲-۴-۲) موانع مهم در راه احداث راه آهن ایران
۳۲	۳-۴-۲) شرح امتیاز راه آهن
۴۰	۵-۲) احداث و بهره برداری راه آهن پس از پیروزی انقلاب اسلامی
۴۱	۶-۲) توسعه خطوط راه آهن پس از انقلاب اسلامی
۵۰	۷-۲) طرح های در دست اجرا
۵۷	۸-۲) خطوط راه آهن در دست مطالعه
۶۳	۹-۲) افق توسعه شبکه راه آهن برای سال ۱۴۰۰
۶۵	۱۰-۲) عوامل مؤثر در مسیریابی

- ۶۷ نحوه تعیین اولویت اجرای طرح‌های جدید. (۱۱-۲)
- ۶۹ استفاده از سیستم‌های راه‌آهن برقی. (۱۲-۲)
- ۷۱ اتصال راه‌آهن به مبادی ورودی و خروجی کشور. (۱۳-۲)
- ۷۴ میزان دسترسی مراکز جمعیتی و باری به راه‌آهن. (۱۴-۲)
- ۷۵ مقایسه راه‌آهن ایران با برخی کشورهای جهان. (۱۵-۲)
- ۷۷ میزان عملکرد راه‌آهن و سهم آن از ترابری کل کشور. (۱۶-۲)

فصل سوم: پارامترهای مؤثر بر ظرفیت محورهای راه‌آهن

- ۸۳ میزان دقت در محاسبات. (۱-۳)
- ۸۵ مقاومت‌های اصلی. (۲-۳)
- ۸۹ نیروهای مقاومت مربوط به ساختمان خط. (۳-۳)
- ۸۹ مقاومت فراز (شیب). (۱-۳-۳)
- ۹۱ مقاومت قوس‌ها. (۲-۳-۳)
- ۹۲ مقاومت سوزن‌ها. (۳-۳-۳)
- ۹۲ مقاومت در تونل‌ها. (۴-۳-۳)
- ۹۴ نیروی کشش در لکوموتیوهای دیزل الکتریکی و تعیین وزن مفید لکوموتیو. (۴-۳)
- ۱۰۱ بررسی تأثیر Wi در انتخاب وزن قطار. (۱-۴-۳)

فصل چهارم: ارائه مدل مناسب جهت تعیین ظرفیت محوری راه‌آهن

- ۱۰۶ ظرفیت خط. (۱-۴)
- ۱۰۷ روشهای ریاضی در تعیین ظرفیت خط. (۲-۴)

۱۱۱ ۳-۴- مقایسه روشها و بررسی محدودیت‌های آنها.

۱۱۴ ۴-۴- ارائه مدلی جهت تعیین ظرفیت محورهای راه آهن

فصل پنجم: تعیین ظرفیت محور تهران - مشهد (مطالعه‌ی موردی)

۱۲۱ ۱-۵- رسم منحنی شتاب - سرعت و تعیین زمان حرکت

۱۲۵ ۲-۵- تعیین ظرفیت محور تهران - مشهد:

فصل ششم: راه کارهای مناسب جهت افزایش ظرفیت خطوط

۱۳۶ راه کارهای مناسب جهت افزایش ظرفیت خطوط.

فصل هفتم: نتایج و پیشنهادات

۱۴۲ نتایج و پیشنهادات

۱۴۶ فهرست منابع:

۱۴۸ ضمائم.

Handwritten signature or stamp in the bottom left corner.

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۶۴	شکل (۱-۲) نقشه خطوط راه آهن موجود در دست احداث و در دست مطالعه
۸۲	شکل (۱-۳) نمایشی از نیروی محرکه و نیروی مقاوم
۹۰	شکل (۲-۳) نیروهای وارد بر قطار در شیب
۹۴	شکل (۳-۳) تعیین مقاومت در تونلها با توجه به طول تونل و شیب مسیر
۹۶	شکل (۴-۳) چگونگی به وجود آمدن عکس العمل در لکوموتیو
۱۱۳	شکل (۱-۴) گراف Scott's Formula
۱۱۳	شکل (۲-۴) American Formula
۱۱۴	شکل (۳-۴) گراف رفت و برگشت در بلاک A-B در حالت یک خطه
۱۱۵	شکل (۴-۴) گراف بلاک A-B در حالتی که بلاک دو خطه است
۱۳۴	شکل (۱-۵) نمودار سرعت - شتاب

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- مقایسه مصرف سوخت وسایل نقلیه زمینی در ایران	۲۱
جدول ۲-۲- مقایسه هزینه استهلاک ناوگان در حمل و نقل ریلی و جاده‌ای ایران	۲۵
جدول ۳-۲- امتیازات احداث راه آهن و علل عدم اجرای آنها	۳۲
جدول ۴-۲- اولین راه آهن‌های احداث شده در ایران	۳۴
جدول ۵-۲- راه آهن‌های احداث شده قبل از انقلاب اسلامی	۳۷
جدول ۶-۲- طرح‌های در دست مطالعه پیش از انقلاب اسلامی	۳۹
جدول ۷-۲- خطوط راه آهن احداث شده پس از انقلاب اسلامی	۴۱
جدول ۸-۲- عملیات حجمی راه آهن بافق - بندر عباس (هزار متر مکعب)	۴۳
جدول ۹-۲- دیگر عملیات انجام شده برای راه آهن بافق - بندر عباس	۴۴
جدول ۱۰-۲- عملیات زیرسازی راه آهن مشهد - سرخس	۴۶
جدول ۱۱-۲- عملیات روسازی راه آهن مشهد - سرخس	۴۶
جدول ۱۲-۲- شبکه خطوط اصلی راه آهن کشور	۴۷
جدول ۱۳-۲- طول خطوط اصلی، فرعی، مانوری و صنعتی تجاری به تفکیک نواحی در سال ۱۳۷۴	۴۹

- جدول ۲-۱۴ طرح‌های در دست احداث ۵۰
- جدول ۲-۱۶ طرح‌های در دست مطالعه مرحله اول ۶۱
- جدول ۲-۱۷ طرح‌های در دست مطالعه مقدماتی ۶۲
- جدول ۲-۱۸ پیش‌بینی طول خطوط اصلی، دوخطه و برقی آماده بهره‌برداری در
سال ۱۴۰۰ ۶۳
- جدول ۲-۱۹: مقایسه آماری راه‌آهن ایران با ۹ کشور جهان ۷۵
- جدول ۲-۲۰: مقایسه عملکرد راه‌آهن در سال‌های ۱۳۶۴-۱۳۷۳ ۷۷
- جدول ۳-۱: مقادیر A و B و C و D در فرمول دیویس برای انواع وسیله
نقلیه ۸۶
- جدول ۳-۲: انواع فرمول‌های تعیین مقاومت اصلی برای انواع قطارها ۸۷
- جدول (۱-۵) رابطه بین سرعت - شتاب ۱۲۸
- جدول (۲-۵) محاسبه مجموع زمان رفت و برگشت در هر بلاک ۱۲۹
- جدول (۳-۵) تعداد قطارهای مسافری و باری مسیر تهران - مشهد ۷۹/۱/۵ ۱۳۲

فصل اول:

کلیات

فصل اول:

کلیات

۱-۱) مقدمه:

وجود شبکه ترابری در هر کشور همانند دستگاہ گردش خون لازم می‌باشد تا جابجایی بار و مسافر امکان‌پذیر باشد و نیز صنعت، تجارت، اقتصاد و فرهنگ به شبکه حمل‌ونقل وابستگی دارند و در کشورهایی که مراحل اولیه توسعه را طی می‌کنند توجه خاص به بخش حمل‌ونقل به‌عنوان زیربنای توسعه اقتصادی الزامی است. در میان وسایل حمل‌ونقل زمینی راه‌آهن به‌علت مزایای متعدد از جمله امکان حمل انبوه و سریع بار و مسافر با ایمنی بالا و مصرف کمتر سوخت که موجب کمک به اقتصاد ملی و کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود باعث شده است که حمل‌ونقل ریلی بر دیگر روش‌های حمل‌ونقل ترجیح داده شود.

از طرف دیگر علی‌رغم پراکندگی زیاد مراکز جمعیتی و باری در کشور ایران، شبکه راه‌آهن ما در مقایسه با دیگر کشورها بسیار کوچک می‌باشد، لذا بایستی توسعه راه‌آهن بیش از گذشته مورد توجه قرار گیرد، زیرا گسترش راه‌آهن باعث ارائه تسهیلات و رفع تنگناهای صنعت، تجارت، مسافرت و توریسم می‌شود و از این طریق در کمک به اقتصاد ملی، رفع محرومیت‌ها، جلب رضایت عمومی و