



دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده فنی و مهندسی

گروه عمران

پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان:

برنامه ریزی بهینه ایجاد ظرفیت در بزرگراهها و آزادراهها با
روشهای خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا (H.O.V Lane) و
خطوط برگشت پذیر (Reversible Lane)

نگارش:

علی عبدالهی

استاد راهنما:

دکتر سید جعفر حجازی

استاد مشاور:

دکتر سید مرتضی مرندی

مهر ۸۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نام خانوادگی: عبدالهی	نام: علی
عنوان پایان نامه: برنامه‌ریزی بهینه ایجاد ظرفیت در بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها با روش‌های خطوط ویژه وسائل نقلیه با اشتغال بالا (HOV Lane) و خطوط برگشت پذیر (Reversible Lane)	
استاد راهنما: دکتر سید جعفر حجازی	
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: عمران
گرایش: راه و ترابری	
محل تحصیل (دانشگاه): دانشگاه شهید چمران اهواز	
دانشکده: مهندسی	
تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۸/۷/۲۰	تعداد صفحه: ۱۸۷
کلید واژه: H.O.V Lane، آزادراه، بزرگراه، عملکرد	
<p>چکیده:</p> <p>سیستم خطوط H.O.V بخشی از مدیریت تقاضای حمل و نقل می‌باشد که منجر به تغییر الگوی سفر شهروندان در جهت افزایش کارایی و کاهش تأخیر در شبکه آزادراهی می‌شود. این سیستم طی سالهای ۲۰۰۹-۱۹۶۹ در کشورهای پیشرفته در حال مطالعه و بهره برداری است لیکن در کشور ما تا کنون بر روی این سیستم مطالعات جامعی انجام نشده است. شناخت ارزش‌های این سیستم و راهبردهای آن به درک مفهوم سیستم خطوط H.O.V و اتخاذ تصمیم در جهت اجرای آن در کشور کمک شایانی می‌نماید. شناخت جایگاه و انواع سیستم خطوط H.O.V در مهندسی حمل و نقل نیز، موجب درک بهتر ویژگی‌های آن می‌شود. انواع متنوع سیستم خطوط H.O.V موجب می‌شود در شرایط متفاوت در آزادراه امکان اجرای حداقل یکی از انواع آن وجود داشته باشد. سیستم خطوط H.O.V دارای ویژگی‌های خاص می‌باشد که مهمترین آن‌ها هندسی، علائم و تابلوهای ویژه می‌باشند، به گونه‌ای که برای دستیابی به اهداف خطوط H.O.V می‌بایست همه ضوابط و ویژگی‌های آن به طور یکجا در نظر گرفته شوند. تأثیر قابل توجه سیستم خطوط H.O.V بر عملکرد ترافیکی، کاهش مصرف سوخت و کاهش آلاینده‌ها، موجب ترغیب هرچه بیشتر شهرداری‌های کلان‌شهرها و دولت‌ها به سرمایه‌گذاری در این بخش می‌گردد. سرمایه‌گذاری در سیستم خطوط H.O.V، با توجه به هزینه‌ها در احداث و تأثیر آن بر شرایط آزادراه‌ها به عنوان گزینه برتر و سرمایه‌گذاری بهینه محسوب می‌شود. این سیستم موجب جذابیت بیشتر و توجه خاص دست اندرکاران حمل و نقل کشور می‌گردد. مطالعات امکان‌سنجی به عنوان مرحله مقدماتی از سلسله مطالعات اجرای سیستم خطوط H.O.V در آزادراه‌ها و بزرگراه‌های کشور به ویژه در کلان‌شهرها محسوب و در مراحل بعدی، مطالعات طرح هندسی و اجرا و سپس مطالعات بررسی تأثیر خطوط H.O.V قرار دارد. مطالعات امکان‌سنجی ایجاد سیستم خطوط H.O.V در آزادراه شهید همت تهران بیانگر این است که این آزادراه شرایط احداث سیستم خطوط H.O.V را دارا می‌باشد و احداث در این مسیر می‌تواند موجب بهبود شرایط عملکردی و استفاده از حداکثر ظرفیت آن شود.</p>	

فهرست مطالب

I	فهرست مطالب
VIII.....	فهرست نمودارها:
IX.....	فهرست تصاویر
X.....	فهرست جداول
XI.....	فهرست شکل ها
۱.....	پیشگفتار:
۴.....	فصل اول: کلیات طرح و ضرورت انجام تحقیق
۴.....	۱-۱ مقدمه.....
۵.....	۱-۲ پیشینه تحقیق:
۵.....	۱-۲-۱ پیشینه H.O.V در جهان:
۷.....	۱-۲-۲ پیشینه H.O.V در ایران:
۷.....	۱-۳ اهمیت و ضرورت تحقیق:.....
۸.....	۱-۴ ساختار پایان نامه
۸.....	۱-۴-۱ فرایند و روش تحقیق:
۹.....	۱-۵ معرفی خطوط H.O.V
۹.....	۱-۶ اهداف راهبردی خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا (H.O.V LANE)
۱۰.....	۱-۷ ارزشهای استفاده از خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا
۱۰.....	۱-۷-۱ ارزش های شخصی:
۱۱.....	۱-۷-۲ ارزش های اجتماعی:
۱۲.....	۱-۸ راهبرد سازمان هایی که مبادرت به اجرای خطوط H.O.V نموده اند
۱۲.....	۱-۸-۱ راهبردهای اصلی مؤسسه حمل و نقل کارولینای شمالی (NCDOT):
۱۹.....	۱-۸-۲ راهبردهای مؤسسه حمل و نقل تگزاس؛
۱۹.....	۱-۹ نتیجه گیری
۲۲.....	فصل دوم: جایگاه خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا در مهندسی ترافیک و حمل و نقل
۲۲.....	۲-۱ مقدمه:

۲۲	تعریف خطوط مدیریت شده:
۲۳	۲-۲-۱ تعریف خطوط مدیریت شده از دیدگاه مؤسسه حمل و نقل تگزاس:
۲۳	۲-۳ راهبرد های عملیاتی خطوط مدیریت شده
۲۳	۲-۳-۱ خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا (H.O.V LANE)
۲۴	۲-۳-۱-۱ خطوط وسایل نقلیه با اشتغال بالای مجزا:
۲۴	۲-۳-۱-۱-۱ خطوط وسایل نقلیه با اشتغال بالای مجزای رفت و برگشت
۲۵	۲-۳-۱-۱-۲ خطوط برگشت پذیر
۲۷	۲-۳-۱-۲ خطوط وسایل نقلیه با اشتغال بالای هم جهت :
۲۹	۲-۳-۱-۳ خطوط وسایل نقلیه با اشتغال بالای جهت معکوس :
۳۳	۲-۳-۲ خطوط عوارضی
۳۵	۲-۳-۳ خطوط اختصاصی
۳۵	۲-۳-۳-۱ مسیر های اختصاصی اتوبوس :
۳۶	۲-۳-۳-۲ مسیر های اختصاصی کامیون :
۳۸	۲-۳-۴ خطوط تفکیک شده و جانبی :
۴۱	۲-۳-۵ محدودیت استفاده از خطوط
۴۲	۲-۳-۶ تسهیلات موازی مسیر های آزادراهی:
۴۳	۲-۴ نتیجه گیری
۴۵	فصل سوم: ویژگی های سیستم خطوط H.O.V
۴۵	۳-۱ پیشگفتار
۴۵	۳-۲ شرایط هندسی طراحی خطوط H.O.V :
۴۶	۳-۲-۱ شرایط هندسی طراحی مسیر سیستم خطوط H.O.V
۴۶	۳-۲-۱-۱ خودرو مینا در طرح:
۴۸	۳-۲-۱-۲ سرعت مینا در طرح:
۴۹	۳-۲-۱-۳ فاصله ایمنی عرضی:
۴۹	۳-۲-۱-۴ فاصله ایمنی ارتفاعی:
۵۰	۳-۲-۱-۵ فاصله دید توقف
۵۱	۳-۲-۱-۶ دور
۵۱	۳-۲-۱-۷ شیب عرضی :
۵۳	۳-۲-۱-۸ شعاع گردش حداقل
۵۳	۳-۲-۱-۹ قوس افقی
۵۵	۳-۲-۱-۱۰ قوس قائم
۵۵	۳-۲-۱-۱۱ شیب طولی
۵۶	۳-۲-۲ شرایط هندسی مقاطع عرضی خطوط H.O.V
۵۶	۳-۲-۲-۱ شرایط هندسی مقاطع عرضی خطوط H.O.V رفت و برگشت:

۵۸. _ ۲-۲-۳ شرایط هندسی مقاطع عرضی خطوط H.O.V برگشت پذیر:
۶۰. _ ۳-۲-۳ شرایط هندسی مقاطع عرضی خطوط H.O.V هم جهت:
۶۱. _ ۴-۲-۳ شرایط هندسی مقاطع عرضی خطوط H.O.V جهت معکوس:
۶۲. _ ۳-۲-۳: شرایط هندسی شیوه‌های دسترسی به خطوط H.O.V:
۶۳. _ ۱-۳-۳ انتخاب نوع شیب راهه:
۶۳. _ ۲-۳-۳ سرعت مینا در طراحی شیب راهها:
۶۴. _ ۳-۳-۳ شیب راههای دسترسی مستقیم:
۶۹. _ ۴-۲-۳ اتصال یک مسیر H.O.V به مسیر H.O.V دیگر:
۷۰. _ ۵-۲-۳ دسترسی هم سطح:
۷۱. _ ۳-۳ قواعد ابزار کنترل ترافیک برای خطوط H.O.V:
۷۱. _ ۱-۳-۳ انتشار اطلاعات:
۷۴. _ ۲-۳-۳ نقاط دسترسی:
۷۴. _ ۳-۳-۳ وسایل نقلیه مجاز:
۷۸. _ ۴-۳-۳ نشانه گذاری ابزار کنترل ترافیک برای ساده کردن پردازش اطلاعات:
۷۸. _ ۱-۳-۴ رنگ تابلوها و علائم:
۸۰. _ ۲-۳-۴ نمادها:
۸۲. _ ۵-۳-۳ علائم پیام پویا (D.M.S):
۸۳. _ ۶-۳-۳ علائم کنترل خطوط:
۸۳. _ ۷-۳-۳ نشانه گذاری سطح مسیر:
۸۴. _ ۸-۳-۳ علائم افقی:
۸۵. _ ۹-۳-۳ روشهای بدون علامت اشاعه اطلاعات:
۸۶. _ ۴-۳ نتیجه گیری:.....
۸۸. _ فصل چهارم: بررسی خصوصیات و قابلیت‌های سیستم خطوط H.O.V
۸۸. _ ۱-۴ پیشگفتار
۸۸. _ ۲-۴ تأثیر خطوط H.O.V بر سرعت متوسط وسایل نقلیه:
۸۹. _ ۱-۲-۴ سرعت متوسط خطوط H.O.V:
۹۰. _ ۲-۲-۴ سرعت متوسط در خطوط عمومی آزادراه‌های دارای مسیر H.O.V:
۹۰. _ ۳-۲-۴ سرعت متوسط در آزادراه‌های فاقد خطوط H.O.V:
۹۱. _ ۴-۲-۴ مقایسه سرعتهای متوسط:
۹۴. _ ۳-۴ حجم ترافیک در سیستم خطوط H.O.V:
۹۶. _ ۴-۴ صرفهجویی در زمان سفر:
۱۰۱. _ ۵-۴ بهبود وضعیت هوا:
۱۰۳. _ ۶-۴ نتیجه گیری:.....

۱۰۵	فصل پنجم: مقایسه هزینه‌های افزایش ظرفیت آزادراهها (آزادراه شهید همت)
۱۰۵	۵-۱ پیشگفتار:
۱۰۵	۵-۲ جمع آوری اطلاعات:
۱۰۶	۵-۳ محاسبه هزینه تعریض آزادراه:
۱۱۱	۵-۴ هزینه احداث خطوط H.O.V برگشت پذیر:
۱۱۳	۵-۵ هزینه طبقاتی کردن آزادراه:
۱۱۴	۵-۶ هزینه خطوط H.O.V هم جهت:
۱۱۵	۵-۷ هزینه اجرای خطوط H.O.V جهت معکوس:
۱۱۶	۵-۸ مقایسه هزینه ها
۱۱۹	فصل ششم : مطالعه امکان سنجی ایجاد خطوط H.O.V در بزرگراه شهید همت تهران
۱۱۹	۶-۱ پیشگفتار
۱۱۹	۶-۲ هدف از انجام پروژه
۱۲۱	۶-۳ نحوه تاثیر ایجاد خط ویژه بر رفتار سفر
۱۲۳	۶-۴ بررسی وضع موجود
۱۲۳	۶-۴-۱ تعیین شرایط فیزیکی و ترافیکی لازم برای ایجاد خطوط H.O.V
۱۲۵	۶-۴-۱-۱ مشخصات هندسی آزادراه شهید همت
۱۳۱	۶-۴-۱-۲ بررسی شاخص های عملکردی
۱۳۵	۶-۵ طراحی مدل حمل و نقل
۱۳۶	۶-۵-۱ تخمین میزان تغییر گرایش به استفاده از خودروهای با ظرفیت سر نشین بالا
۱۳۹	۶-۵-۲ پیاده سازی تغییرات لازم در مدل حمل و نقل و ترافیک
۱۴۰	۶-۵-۳ پردازش مدل پایه تردد در وضع موجود
۱۴۰	۶-۶ جمع بندی و تکمیل نتایج
۱۴۳	نتیجه گیری:
۱۴۴	پیشنهادات:
۱۴۵	منابع و مراجع:
I	پیوست ۱
X	پیوست ۲
XIX	پیوست ۳

فهرست نمودارها:

۶	نمودار ۱: روند توسعه خطوط H.O.V در ایالات متحده
۹۲	نمودار ۲: رابطه سرعت متوسط و تعداد خودروهای با تعداد سرنشین بالا
۹۲	نمودار ۳: رابطه سرعت متوسط و تعداد اتوبوس
۹۳	نمودار ۴: رابطه سرعت متوسط و تعداد کامیونها
۹۳	نمودار ۵: رابطه سرعت متوسط و تعداد خودروهای سواری
۹۵	نمودار ۶: تعداد وسایل نقلیه در آزادراه ۹۰-ا
۹۵	نمودار ۷: تعداد وسایل نقلیه در آزادراه ۵-ا
۹۷	نمودار ۸: مقایسه زمان سفر در خطوط H.O.V و خطوط عمومی
۹۸	نمودار ۹: تأثیر تصادف بر زمان سفر
۹۹	نمودار ۱۰: تأثیر تصادف بر زمان سفر
۱۰۰	نمودار ۱۱: تأثیر تصادف بر زمان سفر
۱۰۱	نمودار ۱۲: تأثیر تصادف بر زمان سفر
۱۰۲	نمودار ۱۳: تأثیر احداث H.O.V بر آلاینده های هوا
۱۰۸	نمودار ۱۴: درصد هزینه های اولیه تعریض آزادراه
۱۱۳	نمودار ۱۵: درصد هزینه های احداث خط H.O.V برگشت پذیر
۱۱۶	نمودار ۱۶: مقایسه هزینه احداث روشهای افزایش ظرفیت
۱۳۷	نمودار ۱۷: میزان گرایش به تشکیل H.O.V بر حسب ΔT خط ویژه و خط عادی

فهرست تصاویر

۹	تصویر ۱: خط H.O.V با نماد لوزی
۱۶	تصویر ۲: ایستگاه هم پیمانی
۲۵	تصویر ۳: خطوط H.O.V دو طرفه
۲۶	تصویر ۴: خط H.O.V برگشت پذیر
۲۶	تصویر ۵: خط H.O.V برگشت پذیر
۲۸	تصویر ۶: خط H.O.V هم جهت
۳۰	تصویر ۷: روش جداسازی زیپی
۳۱	تصویر ۸: خط H.O.V جهت معکوس
۳۱	تصویر ۹: خط H.O.V جهت معکوس
۳۴	تصویر ۱۰: مسیر عوارضی
۳۶	تصویر ۱۱: مسیر اختصاصی اتوبوس
۳۷	تصویر ۱۲: مسیر اختصاصی کامیون
۳۸	تصویر ۱۳: خط تفکیک شده
۳۹	تصویر ۱۴: مسیر جانبی
۳۹	تصویر ۱۵: مسیر جانبی در اسکله
۴۲	تصویر ۱۶: تسهیلات موازی مسیر های آزادراهی
۶۵	تصویر ۱۷: شیب راهه T شکل
۶۸	تصویر ۱۸: شیب راهه روگذر H.O.V
۷۲	تصویر ۱۹: علائم هوایی کنسولی
۷۳	تصویر ۲۰: علائم هوایی
۷۵	تصویر ۲۱: تابلوی مشخصات H.O.V
۷۵	تصویر ۲۲: تابلوی مشخصات H.O.V
۷۶	تصویر ۲۳: تابلوی معرفی کننده عبارت H.O.V
۷۷	تصویر ۲۴: نمونه-ای از علائم وسایل نقلیه غیر مجاز خطوط H.O.V
۷۹	تصویر ۲۵: نمونه-ای از علائم نشانه دار مشخصات H.O.V
۸۱	تصویر ۲۶: سه مکان مختلف برای نماد لوزی در علائم سیستم خطوط H.O.V
۸۲	تصویر ۲۷: نماد برخی وسایل نقلیه در علائم خطوط H.O.V
۸۳	تصویر ۲۸: علائم پیام پویا
۸۵	تصویر ۲۹: نماد لوزی روی سطح خط H.O.V

فهرست جداول

جدول ۱: مشخصات خودرو های مبنای طراحی سیستم خطوط H.O.V.....	۴۷
جدول ۲: سرعت مبنا در طراحی در آزادراه های درون شهری و برون شهری.....	۴۸
جدول ۳: سرعت مبنا در طراحی بر اساس نوع سیستم خطوط H.O.V.....	۴۸
جدول ۴: فاصله دید توقف.....	۵۰
جدول ۵: میزان دور.....	۵۱
جدول ۶: میزان شعاع کاهش یافته و مطلوب در قوسهای افقی سیستم خطوط H.O.V.....	۵۴
جدول ۷: میزان اضافه عرض در سیستم خطوط H.O.V.....	۵۴
جدول ۸: میزان عریض شدگی در شیب راهه های سیستم خطوط H.O.V.....	۵۵
جدول ۹: شیب طولی در مسیر اصلی و شیب راهه-های H.O.V.....	۵۵
جدول ۱۰: نمونه طراحی مقطع عرضی تسهیلات خطوط H.O.V دو طرفه تفکیک شده با مانع.....	۵۸
جدول ۱۱: نمونه طراحی مقاطع عرضی خطوط برگشت پذیر.....	۵۹
جدول ۱۲: نمونه طراحی مقاطع عرضی خطوط هم جهت.....	۶۰
جدول ۱۳: هزینه های اولیه تعریض بزرگراه.....	۱۰۷
جدول ۱۴: ضرایب هزینه های جانبی.....	۱۱۰
جدول ۱۵: هزینه های اولیه احداث خط برگشت پذیر.....	۱۱۲
جدول ۱۶: نتایج تخصیص شبکه معابر مناطق بر حسب همسنگ سواری در ساعت اوج صبح.....	ii
جدول ۱۷: خلاصه نتایج تخصیص و میزان سوخت و آلاینده‌گی در یک ساعت اوج صبح.....	iv
جدول ۱۸: نتایج تخصیص انواع شبکه معابر بر حسب همسنگ سواری در ساعت اوج صبح.....	vi
جدول ۱۹: نتایج عملکرد انواع شبکه معابر بر حسب همسنگ سواری در ساعت اوج صبح.....	vi
جدول ۲۰: نتایج عملکرد انواع شبکه معابر بر مناطق ناشی از تخصیص بر حسب همسنگ.....	viii
جدول ۲۱: اطلاعات عملکرد بخشهای مختلف بزرگراه شهید همت.....	xi
جدول ۲۲: نسبت انواع سواری بر حسب تعداد سرنشین در نوبت آمارگیری صبح (بدون در نظر گرفتن موتور، کامیون و اتوبوس).....	xvii
جدول ۲۳: شاخص های عملکردی بزرگراه همت در یک ساعت اوج صبح با فرض پیاده سازی خط ۳ + H.O.V.....	
برگشت پذیر.....	xx
جدول ۲۴: شاخص های عملکردی بزرگراه همت در یک ساعت اوج صبح با فرض پیاده سازی خط ۳ + H.O.V هم جهت.....	xxvi

فهرست شکل ها

۵۲	شکل ۱: اصلاح شیب عرضی حائل میانی
۶۱	شکل ۲: مقطع عرضی مطلوب برای مسیر های H.O.V جهت معکوس
۶۲	شکل ۳: مقطع عرضی کاهش یافته برای مسیر های H.O.V جهت معکوس
۶۵	شکل ۴: یک نمونه از عملکرد شیب راهه های T شکل
۶۶	شکل ۵: طرح کلی شیب راهه افت دار
۶۸	شکل ۶: طرح کلی یک نمونه شیب راهه رو گذر
۶۸	شکل ۷: شیب راهه Y شکل در تسهیلات H.O.V دو خطه
۷۰	شکل ۸: اتصال دو مسیر H.O.V در دو آزادراه مجزا به یکدیگر
۱۳۰	شکل ۹: مسیر آزادراه شهید همت
۱۳۵	شکل ۱۰: پیامدهای ایجاد خط H.O.V

پیشگفتار:

رشد فزاینده جمعیت در جهان موجب پدید آمدن تقاضای گسترده برای زیر ساخت‌های حمل و نقل، بخصوص سامانه های آزادراهی شده است. در این خصوص نظر متخصصان حمل و نقل آن است که امکان افزایش ظرفیت خطوط آزادراهی به منظور کاهش بار ترافیکی در زمان اوج ترافیک، به دلیل هزینه‌ها، کاربری زمین، اثرات محیط اطراف، مسائل زیست‌محیطی و عوامل دیگر وجود ندارد. سازمان‌های حمل و نقل در سراسر جهان به دنبال روش‌هایی هستند که بتوانند مدیریت کنترل و تنظیم بار ترافیک و در نتیجه افزایش کارآمدی شبکه‌های موجود و در حال استفاده را در اختیار بگیرند.

یکی از روش‌های ممکن جهت پاسخگویی به نیازهای حمل و نقل، استفاده از "خطوط ویژه وسائل نقلیه با اشتغال بالا" (H.O.V Lane)^۱ می‌باشد. خطوط ویژه وسائل نقلیه با اشتغال بالا به گونه‌ای طراحی می‌شوند که حرکت هر نوع وسیله نقلیه تک سرنشین را محدود می‌کند که بر اساس عوامل مرتبط با ظرفیت موجود و یا نیازهای تردد در جامعه (بسته به مواقع مختلف روز) تسهیلاتی جهت ارائه خدمات به وسایل نقلیه مجاز فراهم می‌سازند. این خطوط مختص خودروهای با تعداد سرنشین بالا شامل سواری، ون و اتوبوس می‌باشند. این تسهیلات به منظور افزایش ظرفیت جابه‌جایی افراد در زیر ساخت‌های موجود پیشنهاد می‌گردد. در شهرهای بزرگ که دارای آزادراه‌ها و بزرگراه‌های متعددی می‌باشند، جابجایی حجم زیادی از ترافیک شهری در این نوع از راه‌ها صورت می‌گیرد. در صورتی که تقاضای استفاده از این تسهیلات بیش از قابلیت آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها باشد در خدمات‌رسانی آنها خلل ایجاد می‌شود که منجر به بروز مشکلات اساسی خواهد شد. یکی از مشکلات اساسی در سالهای اخیر، افزایش جهشی خودروها در مقایسه با توسعه‌ی اندک آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها می‌باشد.

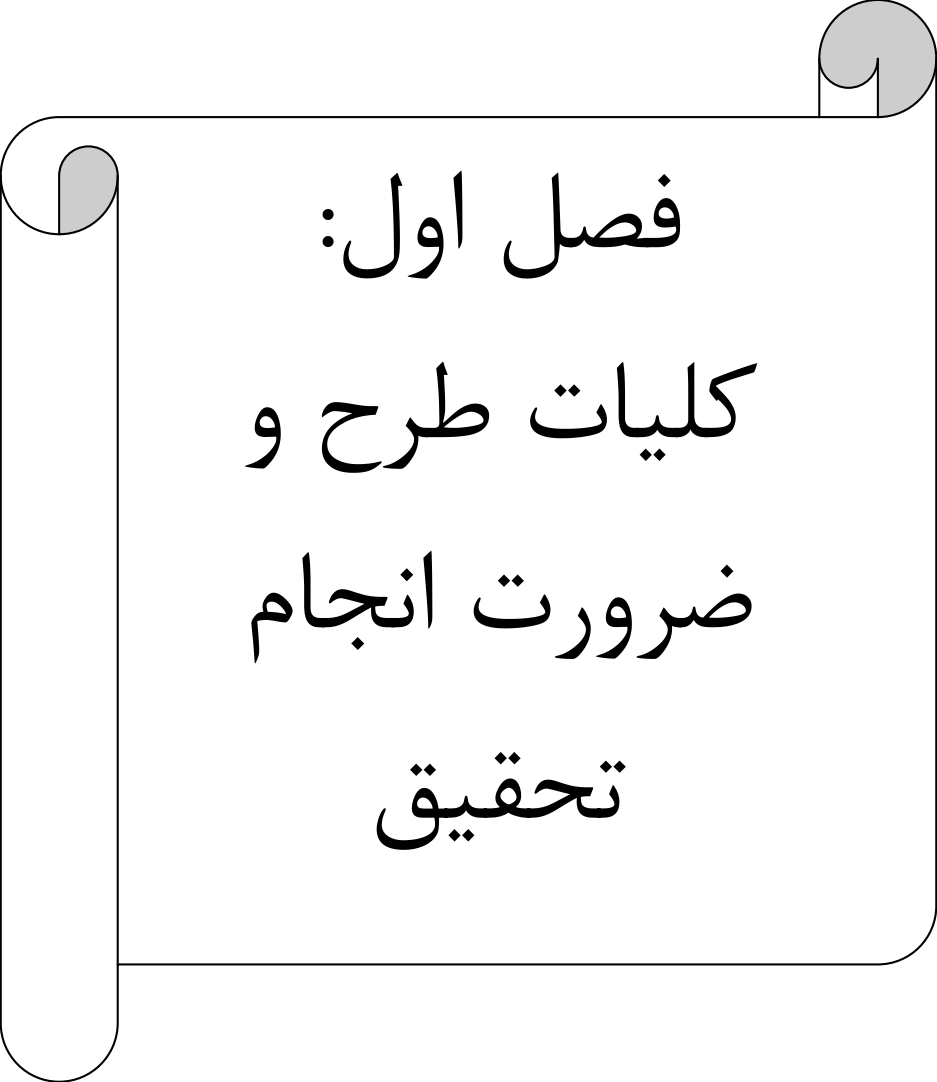
در حقیقت برنامه‌ریزان حمل و نقل ناچار هستند با استفاده از قابلیت‌های موجود، پاسخگوی تقاضاهای بیشتر جابجایی کالا و مسافر باشند. البته تلاش زیادی در جهت ساخت آزادراه‌های

^۱. High Occupancy Vehicle lane

جدید، افزایش خطوط و حتی طبقاتی کردن آزادراه ها صورت می گیرد. این نوع پروژهها عموماً با هزینه قابل توجه و در اقتصاد کلان مدیریت شهری تأثیر بیشتری می گذارند و در حالیکه متناسب با رشد تقاضای سفر نیز نخواهند بود.

استفاده بهینه از ظرفیت‌های موجود در شبکه حمل‌ونقل جاده‌ای و صرف هزینه به مراتب کمتر از ایجاد راه‌های جدید با روش‌های متعارف مدیریت ترافیک، در گذشته در کشور شکل گرفته است در حالی که در همین دوره می‌توانست با استفاده از سیستم و تحولات و تغییرات در تکنولوژی بیشتر مورد استفاده واقع شود. بطور مثال، اجرای طرح زوج و فرد خودروها، ایجاد محدوده طرح ترافیک، سامانه اتوبوس‌های تندرو (BRT)^۱، تقویت سیستم‌های حمل و نقل همگانی از نمونه‌های اشاره شده می‌باشد.

^۱. Bus Rapid Transit



فصل اول:
کلیات طرح و
ضرورت انجام
تحقیق

فصل اول: کلیات طرح و ضرورت انجام تحقیق

۱-۱ مقدمه

یک راهکار مهم جهت پاسخگویی بهینه به مسئله افزایش تراکم ترافیک در آزادراه‌ها، راهکار مدیریت ترافیک می‌باشد. مدیریت ترافیک در واقع به منظور استفاده بهتر از شبکه حمل و نقل شهری و بین شهری و افزایش بازده خیابان‌ها و بزرگراه‌های موجود جهت جابجایی افراد بیشتر، در بهره‌وری هزینه‌ها بسیار مؤثر می‌باشد. این روش موجب می‌شود از شبکه حمل و نقل موجود کشور (شبکه‌های حمل و نقل شهری و بین شهری) حداکثر استفاده صورت پذیرد و از ساخت مسیرهای جدید (که در صورت استفاده از راهکار مدیریت ترافیک نیازی به احداث آنها نیست)، که هزینه بسیار زیادی را به دولت و شهرداری‌ها وارد می‌آورد جلوگیری شود. این روش با تغییر الگوی سفر افراد، موجب می‌گردد تراکم ترافیک شبکه حمل و نقل شهری و بین شهری بهبود قابل ملاحظه‌ای پیدا کند. یکی از راهکارهای مدیریت ترافیک که این تحقیق قصد بررسی آن را دارد، راهبرد خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا (H.O.V Lane) است که سال‌ها در جهان مورد استفاده قرار گرفته است ولی در کشور ما برنامه‌ریزان حمل و نقل تا کنون به آن توجهی نداشته‌اند. سیستم خطوط H.O.V با تغییر الگوی سفر افراد باعث کاهش تعداد سفر وسایل نقلیه شده کم‌سرنشین شده و در نتیجه ازدحام بزرگراه‌ها را کاهش می‌دهد. خودروهایی مجاز به استفاده از این سیستم خطوط هستند که دارای ظرفیت سرنشین بالا باشند تا افراد برای استفاده از این سیستم به انجام سفرهای مشترک ترغیب شوند. این فصل کلیاتی را در مورد سیستم خطوط H.O.V پیشینه، ارزش‌ها و راهبردهای اجرای آن ارائه می‌دهد تا آشنایی اولیه با سیستم خطوط H.O.V حاصل گردد.

۱-۲ پیشینه تحقیق:

۱-۲-۱ پیشینه H.O.V در جهان:

خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا به عنوان چشم انداز حمل و نقل شهری در چهل سال اخیر مورد توجه بوده است. از آن زمان به خطوط H.O.V انتقادات و مزایای قابل توجهی را نسبت داده‌اند. برنامه‌ریزان حمل و نقل معتقدند خطوط H.O.V همواره یکی از راه‌های مواجهه با افزایش ترافیک در نواحی مختلف کلان‌شهرها می‌باشد هدف از اجرای اغلب پروژه‌های H.O.V بهبود ظرفیت جابه‌جایی افراد در مقایسه با ظرفیت حرکت خودروها در کریدورهای متراکم شده آزادراهی می‌باشد. حال این سوال مطرح می‌گردد که در چهار دهه اخیر چه مسائلی در رابطه با خطوط H.O.V مورد بررسی قرار گرفته است؟

صرفه‌جویی در زمان سفر و نیز بالا بردن قابلیت اطمینان توسط سیستم خطوط H.O.V انگیزه‌ای در افراد ایجاد می‌کند تا به جای استفاده از خودروهای شخصی، به تردد با اتوبوس، ون و خودروهای با ظرفیت بالای سرنشین ترغیب شوند. سیستم خطوط H.O.V در اندازه‌ها و صورت‌های متنوعی معمول است. بسیاری از خطوط H.O.V به دلیل شرایط خاص در آزادراه‌های دارای مشکل تراکم ترافیک ایجاد گردیده‌اند.

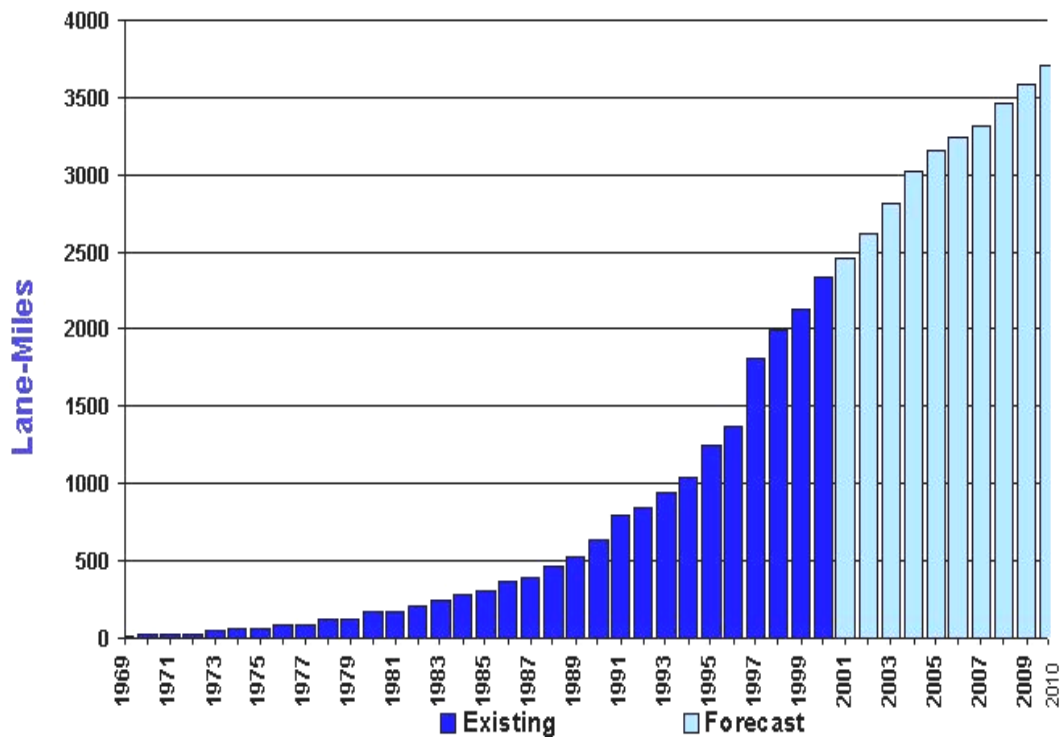
افتتاح خط H.O.V که بیشتر اتوبوس‌ها از آن استفاده می‌کردند در بزرگراه شرلی^۱ واشنگتن در سال ۱۹۶۹ و خط خلاف‌جهت آن در سال ۱۹۷۰ اولین کاربرد H.O.V در ایالات متحده آمریکا و در جهان بود. هر دوی این پروژه‌ها هم اکنون حجم قابل توجهی از سفرهای شهری را به خود اختصاص داده‌اند. خطوط H.O.V در آمریکای شمالی از سال ۱۹۷۰ تا سال ۱۹۸۰ به شکل آرام و نه چندان محسوسی رشد داشته است. رشد اصلی این خطوط از اواسط دهه هشتاد تا اواخر دهه نود اتفاق افتاد. در سال‌های اخیر نود و شش پروژه جدید H.O.V در آزادراه‌ها و سی کلان‌شهر در

^۱ Shirley Highway

مرحله بهره‌برداری قرار گرفته است. این تعداد از تسهیلات برای تقریباً دوهزار مایل خطوط H.O.V در نظر گرفته شده‌اند.

از لحاظ پژوهشی نیز تا کنون بیش از ۱۶ کنفرانس تخصصی راجع به این سیستم برگزار شده است. البته این کنفرانس‌ها غیر از مواردی است که درباره خطوط H.O.V در کنفرانس‌های عمومی مهندسی ترافیک مطرح می‌گردد.

سیستم‌های بزرگ H.O.V در شهرهای نیویورک^۱، نیوجرسی^۲، نیوارک^۳ و واشنگتن^۴ قرار دارند. روند توسعه این خطوط در ایالات متحده در نمودار ۱ نشان داده شده است:



نمودار ۱: روند توسعه خطوط H.O.V در ایالات متحده [۲]

- ^۱. Newyork
- ^۲. Newjersi
- ^۳. Newark
- ^۴. Washington

۲-۲-۱ پیشینه H.O.V در ایران:

خطوط H.O.V تا کنون در ایران سابقه مطالعاتی ندارد و علی رغم صرفه اقتصادی که اجرای این خطوط خصوصاً در کلان‌شهرهای دارای آزادراه همانند تهران دارد تا کنون طبق بررسی‌های صورت گرفته مود توجه متخصصین حمل و نقل قرار نگرفته است. بررسی‌ها نشان از این دارد که دلایل عمده آن اتکا به روشهای کوتاه مدت و توجه به روش‌های مدیریتی و ارتقا تجهیزاتی در حمل و نقل و آماده نبودن شرایط اجرایی است. البته عدم توجه به استفاده از سیستم خطوط H.O.V در زمان طراحی اولیه ساخت آزادراه شهری و بین‌شهری که می‌تواند زمینه‌های اجرایی آن را بیشتر فراهم نماید از دیگر دلایل محسوب می‌شود.

۳-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق:

چند مسئله اساسی، اهمیت اجرای سیستم خطوط H.O.V را در بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها دو چندان می‌کند: اولاً با توجه به آنکه رشد تقاضای سفر در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها به صورت فزاینده ای بوجود آمده است، لیکن رشد تسهیلات به هیچ وجه نمی‌تواند جوابگوی مناسبی باشد. ثانیاً حتی در صورت اهتمام به راه اندازی آزادراه‌ها و بزرگراه‌های جدید، احداث این آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها مستلزم هزینه بسیار کلانی است که فشار زیادی بر دولت و شهرداری‌ها وارد می‌کند. ثالثاً در صورتی که حتی برنامه احداث آزادراه‌های جدید وجود داشته باشد بدلیل اینکه مدت احداث آنها طولانی است، در این دوره بایستی برای پاسخگویی به تقاضاهای اضافه شده و حتی پاسخگویی بهتر به تقاضاهای موجود، اقدام به ایجاد این تسهیلات نمود. استفاده از این سیستم حتی در جهت بهبود سطح سرویس بزرگراه‌ها و آزادراه‌های موجود نیز نقشی اساسی ایفا می‌کند. همچنین ممکن است بعضی آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها در ساعات و جهات معین و خاصی دارای کاستی‌ها یا مشکلاتی باشند و در سایر مواقع مشکلی نداشته باشند و ایجاد آزادراه یا بزرگراه جدید در آن شرایط، صرفه اقتصادی نداشته باشد. لذا احداث این سیستم خطوط در آزادراه‌ها و بزرگراه‌ها مشکلات ترافیکی را به نحو چشمگیری کاهش می‌دهد.

۱-۴ ساختار پایان نامه

تحقیقات جهانی در خطوط H.O.V از یک طرف و نبود منابع اطلاعات داخلی ناشی از عدم اجرای مطالعات و طرح‌های مشابه در کشور باعث گشت در فرایند و روش، این پایان نامه به منظور شناسایی و امکان اجرایی نمودن خطوط H.O.V در کشور و شناسایی این سیستم در حمل‌ونقل کشور متمرکز گردد. در نتیجه بخش قابل توجهی از این مطالعات معطوف به شناسایی ویژگی‌ها و ظرفیت‌های سیستم H.O.V و امکان استفاده از این ظرفیت در کشور خواهد بود.

۱-۴-۱ فرایند و روش تحقیق:

روش تحقیق مبتنی بر شناسایی خطوط H.O.V با بهره‌گیری از منابع گوناگون جهانی است. منابع کتابخانه‌ای داخلی راجع به خطوط H.O.V بسیار اندک و میزان آن تقریباً صفر می‌باشد، دسترسی به منابع کتابخانه‌ای خارج از کشور نیز از طریق اینترنت صورت می‌گیرد. مقالات متعددی نیز در خصوص سیستم خطوط H.O.V وجود دارد که پاره‌ای از آنها جهت درک بهتر مطلب آورده شده‌اند ولی از آنجا که اکثر آنها شامل اطلاعات مربوط به آمارگیری از خطوط H.O.V موجود در دیگر کشورها و سپس تجزیه و تحلیل آمار می‌باشد، امکان شبیه‌سازی آنها برای کشور ما وجود ندارد. مطالعات میدانی در مورد خطوط H.O.V به سه گروه کلی تقسیم می‌شوند:

- گروه اول در زمانی است که سیستم خطوط H.O.V وجود ندارد و مطالعات در جهت امکان‌سنجی اجرای خطوط H.O.V انجام می‌شود تا قابلیت اجرای آن از لحاظ مسائل ترافیکی، هندسی و... بررسی گردد.
- گروه دوم مربوط به مطالعات اجرا و طراحی خطوط H.O.V است و در آزادراهایی انجام می‌شود که مطالعات امکان‌سنجی آنها صورت پذیرفته، ضرورت و قابلیت سیستم خطوط H.O.V برای آنها ثابت گشته است.
- گروه سوم مطالعات در خصوص اثرات، بهبود و مسائل مربوط به خطوط H.O.V در حال بهره‌برداری است. در این تحقیق مطالعات گروه اول یعنی مطالعات امکان‌سنجی انجام خواهد شد. سایر مطالعات بایستی در گام‌های بعدی تحقیقات ارائه گردد.

۱-۵ معرفی خطوط H.O.V

خطوط H.O.V که معمولاً به آنها "خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا" نیز می‌گویند، خطوطی هستند که اتوبوس، ون و خودروهای سواری با ظرفیت سرنشین بالا می‌توانند از آنها استفاده کنند و معمولاً با نماد لوزی مشخص می‌شوند. اهداف راهبردی و ارزش‌های این خطوط در قسمت‌های بعد شرح داده خواهد شد.



تصویر ۱: خط H.O.V با نماد لوزی

۱-۶ اهداف راهبردی خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا (H.O.V Lane)

به طور کلی اهداف راهبردی در مورد اجرای خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا شامل هفت هدف می‌باشند که عبارتند از:

- کاهش و مدیریت تراکم ترافیک
- بهبود وضعیت هوا
- افزایش استفاده از وسایل با ظرفیت سرنشین بالا به ویژه وسایل حمل و نقل عمومی
- ایجاد هماهنگی با سیستم حمل و نقل عمومی