



مقایسه دو سیستم خطوط وسائل نقلیه با ظرفیت بالا H.O.V برگشت پذیر و هم جهت در بزرگراهها - مطالعه موردی بزرگراه شهید همت تهران

سید جعفر حجازی، استنادار خوزستان/ استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز
علی عبدالهی، کارشناس ارشد عمران - راه و ترابری دانشگاه شهید چمران اهواز¹
فواد بیرامی پور، کارشناس ارشد عمران - مهندسی مدیریت و ساخت دانشگاه آزاد اسلامی
استانداری کرمان²
فرید نظری فروشانی، کارشناس ارشد عمران - مهندسی مدیریت و ساخت دانشگاه آزاد اسلامی

¹ Abdollahi62@yahoo.com. 091322420190

² foadbeirami@yahoo.com. 09133983857

چکیده

خطوط "(H.O.V Lane)"¹ روشی در مدیریت ترافیک آزاد راه‌های درون شهری و برون شهری است که آن را از سایر خطوط آزاد راه‌ها متمایز می‌کند. سیستم خطوط HOV¹ با تغییر الگوی سفر افراد باعث کاهش تعداد سفر وسائل نقلیه کم سرنشین شده که در نتیجه ازدحام بزرگراه‌ها را کاهش می‌دهد. این خط مختص خودروهای با تعداد سرنشین بالا شامل سواری، ون و اتوبوس می‌باشند. در حقیقت جایگاه خطوط HOV در مهندسی حمل و نقل در مبحث خطوط مدیریت شده قرار می‌گیرد که خود انواعی دارد و این خطوط مدیریت شده از افزایش عملکرد ترافیکی مسیرهای موجود پشتیبانی می‌کند. خطوط وسائل نقلیه با اشتغال بالا در آزاد راه‌ها دارای سه شکل عملکردی می‌باشند، که در این مقاله با در نظر گرفتن شرایط بزرگراه شهید همت تهران، دو شکل عملکردی این خطوط HOV (خطوط HOV برگشت پذیر و خطوط HOV هم جهت) را با توجه به اطلاعات بدست آمده از بزرگراه شهید همت، با هم مقایسه کرده ایم. در ابتدا به جهت آشنایی با عملکرد این دو نوع خط HOV، به بررسی عملکرد و شرایط این دو نوع خط HOV پرداخته ایم و در ادامه شرایط هندسی، هزینه احداث، کاهش مصرف سوخت، کاهش تراکم ترافیکی و کاهش آلودگی هوا این دو نوع خط HOV را با در نظر گرفتن آنها در بزرگراه شهید همت تهران با هم مقایسه کرده ایم و نتایج بدست آمده از این مقایسه را در ادامه مقاله آورده ایم.

واژه های کلیدی: خطوط HOV برگشت پذیر- خطوط HOV هم جهت- کاهش آلودگی هوا

¹ High Occupancy Vehicle lane

رشد فزاینده جمعیت در جهان موجب پدید آمدن تقاضای گسترده برای زیر ساخت های حمل و نقل، خصوصاً سامانه های آزادراهی شده است. سازمان های حمل و نقل در سراسر جهان به دنبال روشهایی جهت مدیریت بار ترافیک و در نتیجه افزایش کارآمدی شبکه های موجود و در حال استفاده هستند. یکی از روش های ممکن جهت پاسخگویی به نیازهای حمل و نقل، استفاده از "خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا" (H.O.V Lane) است. این خطوط مختص وسایلی با تعداد سرنشین بالا هستند و شامل خودروسواری، ون و اتوبوس می باشند. این تسهیلات به منظور افزایش ظرفیت جابه جایی افراد در زیر ساخت های موجود طراحی شده اند. یکی از مزیت های سیستم خطوط H.O.V، پایین بودن میزان ترافیک این خطوط نسبت به سایر خطوط آزادراه می باشد. در آمریکا در منطقه پاجت سند¹ تحقیقی به منظور مقایسه حجم خودروهای استفاده کننده از سیستم خطوط H.O.V و حجم خودروهای استفاده کننده از سایر خطوط آزادراههای منطقه در زمان های مشابه انجام شد. در این تحقیق استفاده از خطوط H.O.V و نحوه ی عملکرد این خطوط در منطقه مورد بررسی قرار گرفت. از تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از این تحقیق، مشخص شد که خطوط H.O.V در مقایسه با سایر خطوط آزادراه، دارای حجم ترافیک کمتری هستند.

چند مسئله اساسی، اهمیت اجرای سیستم خطوط H.O.V را در بزرگراه ها و آزادراه ها دو چندان می کند: اولاً با توجه به آنکه رشد تقاضای سفر در آزادراه ها و بزرگراه ها به صورت فزاینده ای بوجود آمده است، لیکن رشد تسهیلات به هیچ وجه نمی تواند جوابگوی مناسبی باشد. ثانیاً حتی در صورت اهتمام به راه اندازی آزادراه ها و بزرگراه های جدید، احداث این آزادراه ها و بزرگراه ها مستلزم هزینه بسیار کلانی است که فشار زیادی بر دولت و شهرداری ها وارد می کند. ثالثاً در صورتی که حتی برنامه احداث آزادراه های 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. لذا احداث این سیستم خطوط در آزادراه ها و بزرگراه ها مشکلات ترافیکی را به نحو چشمگیری کاهش می دهد.

از ارزش های استفاده از خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا HOV، که در زیر به آنها اشاره می کنم:

1- ارزش های شخصی

۲ کاهش زمان سفر

¹. Puget sound



- ن سفر با قابلیت اطمینان بالاتر
- ن کم شدن هزینه ها
- ن کاهش مصرف سوخت
- 2- ارزش های اجتماعی
- ن بهبود کیفیت هوا
- ن کنترل ترافیک
- ن امکان استفاده بهتر از تسهیلات آزادراهی
- ن افزایش کارایی افراد ناشی از بهبود وضعیت روحی در سفرهای آزادراهی
- ن اولویت حمل و نقل همگانی
- ن ایجاد گزینه به منظور استفاده از هم پیمایی [2,1]

2 - خطوط ویژه وسایل نقلیه با اشتغال بالا (HOV lane)

خطوط وسایل نقلیه با اشتغال بالا در آزاد راهها دارای سه شکل عملکردی می باشند ، که در زیر به آن اشاره شده : [3].

- مسیر مجزا (به صورت رفت و برگشت یا برگشت پذیر)
- خطوط هم جهت
- خطوط جهت معکوس



شکل 1: خط ویژه HOV



1-2 - خطوط HOV برگشت پذیر

این خطوط برگشت پذیر شامل یک خط مجزا یا خطوط مجزا در مسیری است که امتداد و جهت سفرها در طول ساعات خاصی از روز تغییر می کند. خطوط HOV برگشت پذیر معمولاً صبحها به صورت خط ورودی و بعد از ظهرها به صورت خروجی از مرکز شهر عمل می کنند، که این خطوط یکی از رایج ترین نوع تسهیلات تفکیک شده می باشد. این معکوس شدن جریان، امکان حداکثر استفاده از خطوط را در طول ساعات پیک را فراهم می سازد. این خطوط در مواقعی ایجاد می شوند که در طول زمان تراکم ترافیک، ترافیک قابل توجهی از یک جهت خارج شود و ترافیکی به میزان کم یا متوسط از جهت مقابل (جهت بدون تراکم) خارج شود. بایستی کریدور دارای اختلاف تراکم ترافیک در دو جهت حرکت زیاد باشد بطوریکه از یک سمت کمتر از چهل درصد و از سمت مقابل بیش از شصت درصد ترافیک عبور نماید.

1-2-2 - شرایط ایجاد خطوط برگشت پذیر

این خطوط در مواقعی ایجاد می شوند که در طول زمان تراکم ترافیک، ترافیک قابل توجهی از یک جهت خارج شود و ترافیکی به میزان کم یا متوسط از جهت مقابل (جهت بدون تراکم) خارج شود. بایستی کریدور دارای اختلاف تراکم ترافیک در دو جهت حرکت زیاد باشد بطوریکه از یک سمت کمتر از چهل درصد و از سمت مقابل بیش از شصت درصد ترافیک عبور نماید



شکل 2: خط HOV برگشت پذیر

2-2 - خطوط وسایل نقلیه با اشتغال بالای هم جهت

این خط H.O.V هم جهت، یک خط آزادراهی است که در جهت جریان ترافیک بوده و معمولاً به طور فیزیکی از خطوط اصلی آزادراه جدا نمی شود. یک ناحیه هاشور خورده خاص یا یک حائل این



نوع خط H.O.V را از سایر خطوط جدا می سازد. این خط که از آن به عنوان خط لوزی نیز یاد می شود در قسمت داخلی راه قرار دارد و معمول ترین نوع خط با ظرفیت بالا است .

2-2-1- شرایط ایجاد خطوط هم جهت:

بایستی دو جهت حرکت دارای تراکم ترافیک باشند و اختلاف تراکم ترافیک در دو جهت حرکت، حداکثر 20% باشد و این روش از لحاظ چشم انداز سرمایه گذاری، عملکرد و نگهداری، بالاترین کارایی را دارد، و در شرایطی که با محدودیت منابع مالی مواجه هستیم استفاده از این روش می تواند مفید باشد. [4]



شکل 3: خط H.O.V هم جهت

3- شرایط هندسی مقاطع عرضی خطوط H.O.V

3-1- شرایط هندسی مقاطع عرضی خطوط H.O.V برگشت پذیر:

این روش شامل یک خط یا خطوطی در آزادراه است که به صورت فیزیکی از سایر خطوط آزادراه جدا شده اند و توسط خودروهای مجاز در تمام یا بخشی از ساعات روز مورد استفاده قرار می گیرند. همچنین کامیونها نیز ممکن است مجاز به استفاده از آن باشند. سیستم خطوط H.O.V برگشت پذیر معمولاً به هنگام صبح، ورود به مراکز تجاری یا سایر مراکز اصلی فعالیت در شهرها را امکان پذیر می سازد و در بعدازظهر امکان خروج از مراکز اصلی شهر را فراهم می کند. این روند اغلب شامل گشودن خطوط برای ترافیک ورودی صبح و بازگشایی خطوط در جهت عکس آن در بعد از ظهر می باشد. و با این فرض که مشکل تملک اراضی وجود دارد، تغییر در طرح مقطع عرضی به صورت کاهش عرض



سیستم H.O.V برگشت پذیر یک خطه به گونه ای که کمتر از 6/1 متر نباشد یا کاهش عرض مسیره‌های دو خطه H.O.V به گونه ای که کمتر از 11 متر نگردد و همچنین کاهش عرض خطوط عمومی آزادراهی به گونه ای که کمتر از 3/6 متر نگردد.

جدول 1: ترتیب مراحل تغییر در طرح مقطع عرضی

ترتیب مراحل	تغییر در طرح مقطع عرضی
اول	کاهش عرض سیستم H.O.V برگشت پذیر یک خطه به گونه ای که کمتر از 6/1 متر نباشد یا کاهش عرض مسیره‌های دو خطه H.O.V به گونه ای که کمتر از 11 متر نگردد.
دوم	کاهش فاصله ایمنی عرضی سمت چپ به گونه ای که کمتر از 0/6 متر نگردد.
سوم	کاهش فاصله ایمنی سمت راست (شانه) از 3 متر به گونه ای که کمتر از 2/4 متر نگردد.
چهارم	کاهش عرض خطوط H.O.V به گونه ای که کمتر از 3/3 متر نگردد. (در صورت استفاده ی اتوبوس و کامیون از مسیر H.O.V، بایستی عرض بیشتری در نظر گرفته شود.)
پنجم	کاهش عرض خطوط عمومی آزادراهی به گونه ای که کمتر از 3/6 متر نگردد.
ششم	کاهش مجدد فاصله ایمنی عرضی سمت راست، در صورتی که حداقل عرض خطوط H.O.V و سایر خطوط تأمین نگردد، از 2/4 متر به نحوی که کمتر از 1/2 متر نشود.
هفتم	تغییر شکل مانع از ستون بتنی به یک حالت عمودی کم عرض تر

3-2 - شرایط هندسی مقاطع عرضی خطوط H.O.V هم جهت :

سیستم خطوط H.O.V هم جهت، خطوط آزادراهی در هر جهت سفر هستند که به صورت فیزیکی از سایر خطوط آزادراه جدا نشده‌اند. این خطوط برای استفاده خودروهای مجاز در تمام یا بخشی از ساعات شبانه روز در نظر گرفته می‌شوند. خطوط H.O.V هم جهت معمولاً در خط نزدیک به مرکز یا شانه‌ها احداث می‌شوند. روش رایج برای تفکیک آنها از سایر خطوط آزادراه، علائم افقی است که بر روی سطح روسازی کشیده می‌شود. در طول خطوط H.O.V هم جهت ممکن است امکان ورود و خروج به صورت نامحدود وجود داشته باشد ولی بهتر است برای دستیابی به اهداف عملکردی، از نواحی دسترسی محدودی استفاده شود. توسعه خطوط H.O.V هم جهت، غالباً از طریق افزودن آنها به خطوط عمومی آزادراه‌های درون شهری و برون شهری در دست استفاده، صورت می‌گیرد. و با این



فرض که مشکل تملک اراضی وجود دارد ، تغییر در طرح مقطع عرضی به صورت کاهش عرض خطوط H.O.V به نحوی که کمتر از 3/3 متر نگردد. (در صورتی که کامیون و اتوبوس از تسهیلات H.O.V استفاده کنند، عرض بیشتری باید لحاظ شود) و کاهش عرض خط عمومی آزادراه به نحوی که کمتر از 3/3 متر نگردد و همچنین تغییر شکل موانع از ستون به هاشورهای رنگی یا موانع قابل جابجائی بین خطوط H.O.V و خطوط عمومی آزادراهی.

جدول 2: ترتیب مراحل تغییر در طرح مقطع عرضی

ترتیب مراحل	تغییر در طرح مقطع عرضی
اول	در نظر گرفتن حالت کاهش یافته برای تسهیلات H.O.V
دوم	کاهش فاصله ایمنی عرضی سمت راست از 3 متر به 2/4 متر
سوم	کاهش عرض خطوط H.O.V به نحوی که کمتر از 3/3 متر نگردد. (در صورتی که کامیون و اتوبوس از تسهیلات H.O.V استفاده کنند، عرض بیشتری باید لحاظ شود).
چهارم	کاهش عرض خط عمومی آزادراه به نحوی که کمتر از 3/3 متر نگردد.
پنجم	کاهش مجدد فاصله ایمنی عرضی سمت راست، در صورتی که حداقل عرض خطوط H.O.V و سایر خطوط تامین نگردد، از 2/4 متر به نحوی که کمتر از 1/2 متر نشود.
ششم	تغییر شکل موانع از ستون به هاشورهای رنگی یا موانع قابل جابجائی بین خطوط H.O.V و خطوط عمومی آزادراهی

3-3 - شرایط فیزیکی لازم برای ایجاد خطوط ویژه :

عرض خط ویژه بهتر است دو برابر عرض یک خودرو باشد. چرا که اگر اتومبیلی دچار نقص فنی شد، سایر اتومبیلها بتوانند به راحتی از کنار آن عبور کنند و با تبدیل یک خط عادی بزرگراه به خط ویژه چند سرنشین، ممکن است مجبور به کاهش عرض خطوط عادی شویم. اما در هر صورت عرض یک خط عادی، نباید از 11 فوت (3/3 متر) کمتر باشد. با توجه به استانداردهای راهسازی، حداقل عرض لازم برای اینکه بتوان در یک مسیر سه خطه، یک خط آنرا به خط ویژه چند سرنشین تبدیل کرد عبارتست از: [5]



(عرض شانه خط ویژه) $0/3$ + (عرض مانع جدا کننده) $0/6$ + (عرض خط ویژه) 5 + (حداقل عرض شانه) $0/3$ + (عرض یک خط) $12/8 = 2 \times 3/3$ متر
با توجه به مشخصات هندسی بزرگراه شهید همت تهران، که کریدور شرقی - غربی پیوسته می باشد، که در سمت شرق از خیابان افشاری شروع می شود و در سمت غرب به جنت آباد ختم می گردد، و به طول $31/66$ کیلومتر می باشد، مجموعه شرایط فیزیکی لازم برای ایجاد خط ویژه HOV را دارد. مقاطع عرضی بزرگراه همت در قسمتهای مختلف قابلیت پیاده سازی خطوط هم جهت و برگشت پذیر را دارد.

4 - مقایسه هزینه احداث خطوط HOV برگشت پذیر با خطوط HOV هم جهت :

آمار و اطلاعاتی که برای مقایسه هزینه تعریض آزادراه و احداث سیستم خط HOV استفاده می شود، به علت مشخصات منحصر به فرد هر پروژه، مربوط به بزرگراه شهید همت تهران می باشد.

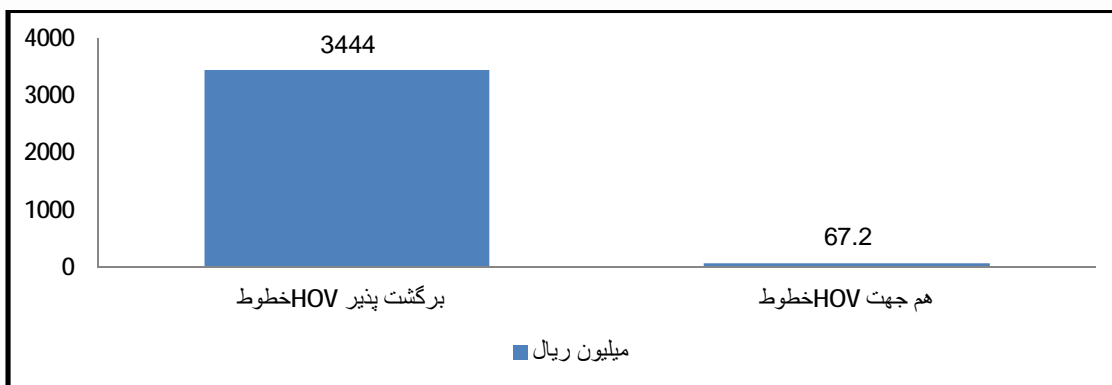
4-1 - هزینه احداث خطوط HOV برگشت پذیر :

در محاسبه هزینه احداث مسیر HOV برگشت پذیر، احداث یک خط کافی است. در اینجا نیز کلیه هزینه ها (عملیات خاکی، روسازی، گاردریل، نرده ایمنی، کانیو، پایداری خاک) محاسبه می گردد و سپس ضرایب بالاسری، منطقه ای، تجهیز و برچیدن کارگاه و در صد صعوبت کار در ترافیک عبوری نیز باید در نظر گرفته شود. از آنجایی که این پروژه در کشور تا کنون اجرایی نشده لذا با توجه به هزینه های احداث یک خط عادی در مسیر شهید همت، برای احداث هر کیلومتر مسیر مبلغ 2982 میلیون ریال برآورد میگردد. با توجه به هزینه های جانبی (درصد آزمایشگاه، شهرداری، بیمه کارفرما، تعدیل، مالیات بر ارزش افزوده و مشاور طرح) که البته باید توجه شود در اصل این ضرائب برای پروژه خطوط HOV برگشت پذیر کمتر از سایر خطوط می باشند. زیرا این ضرائب به صورت سالیانه به پروژه اعمال می شوند و در اینجا این ضرائب برای خطوط برگشت پذیر یک بار به حساب می آیند. هزینه احداث پروژه در هر کیلومتر با اعمال این ضرائب مبلغ 3444 میلیون ریال می شود.

4-2 - هزینه احداث خطوط HOV هم جهت :

به کارگیری خطوط HOV هم جهت معمولاً به صورت تبدیل وضعیت سایر خطوط آزادراه به HOV می باشد. لذا هزینه احداث محاسبه نمی شود، بلکه هزینه تبدیل وضعیت محاسبه میگردد. هر متر رنگ به عرض 20 سانتی متر با اضافه بهاء مبلغ خام 102000 ریال در هر متر.
لذا هزینه خام HOV در هر کیلومتر برابر :
 $102000 \times 1000 \times 2 = 20/4$

عدد 2 به دلیل 2 خطه بودن خط کشی می باشد. با توجه به ضرائب بالاسری و صعوبت در ترافیک عبوری، هزینه خط کشی جهت تبدیل وضعیت به HOV هم جهت برابر 33/6 میلیون ریال می باشد. و از آنجایی که هر جهت ترافیک دارای یک خط HOV هم جهت است، بنابراین مبلغ فوق 2 برابر شده و 67/2 میلیون ریال برای هر کیلومتر می باشد. [6]



نمودار 1: مقایسه هزینه احداث خطوط HOV

5 - مقایسه مصرف سوخت و تراکم ترافیک در هر 2 نوع خطوط HOV

برای شبیه سازی و تحلیل خط ویژه HOV از گزینه Multiclass Assignment در نرم افزار EMME/2 استفاده شده است. مدل EMME/2 ساخته شد و با در نظر گرفتن نسبت های مناسب برای HOV و LOV (با توجه به آنچه در آمارگیری مشاهده شده بود) کار اجرای مدل آغاز گردید. این اجرا برای گزینه اتوبوس و HOV3+ برای حالات برگشت پذیر (Reversible Lane)، خطوط هم جهت انجام شد. واضح است که ایجاد خط ویژه در بلند مدت روی رفتار سفر تأثیر خواهد داشت، لیکن هدف ما از این اجرای اولیه، صرفاً بررسی شبکه با ویژگی های موجود است. یعنی اینکه حجم و تعداد سرنشین خودروها هیچ تغییری ننماید و فقط تفکیک HOV از غیر HOV انجام شود. اطلاعات مربوط به بزرگراه همت در یک ساعت اوج با فرض پیاده سازی خط HOV برگشت پذیر و هم جهت با 3 یا بیش از 3 سرنشین می باشد. با توجه به توقف ها، کند و تند شدن شتاب خودروها، و با توجه به اطلاعاتی که در دست است، متوسط سوخت وسیله در 100 کیلومتر 16/9 لیتر در نظر می گیریم. با توجه به نزدیک بودن سرعت به سرعت مجاز و جلوگیری از کم و زیاد کردن سرعت به صورت مداوم و در صورتی که به نرمی و همراه با جریان عمومی ترافیک برانید، و در شرایطی که در بزرگراه همت از خطوط (HOV) استفاده شده باشد، این شرایط تا حدودی بهبود می یابد و به میزان 10-15 درصد





در مصرف سوخت صرفه جویی می شود. حال در جهت اطمینان از کمترین ضریب یعنی 10 درصد استفاده می کنیم [4، 6].

با توجه به نتایج بدست آمده از عملکرد بزرگراه همت در یک ساعت اوج و مقایسه سوخت مصرفی در بزرگراه همت، بدون وجود (HOV) با وجود خط HOV برگشت پذیر و خط HOV هم جهت اینگونه بدست می آید، که در شرایط وجود خط (HOV) برگشت پذیر، مصرف سوخت حدوداً (lit) 13686 و همچنین در شرایط وجود خط (HOV) هم جهت، مصرف سوخت حدوداً (lit) 14316، در یک ساعت اوج کاهش می یابد. یکی از مهمترین شرایط برای ایجاد خطوط H.O.V، تراکم ترافیک است. زمانی یک خط H.O.V در آزادراه در نظر گرفته می شود که تراکم ترافیک آزادراه مستلزم در نظر گرفتن ملاحظات برای غلبه بر تراکم باشد. افزایش تعداد خودروهای با تعداد سرنشین بالا، سرعت خطوط H.O.V را کاهش می دهد، اما افزایش در تعداد این خودروها اثرات کمتری بر خطوط مجاور H.O.V دارد. افزایش تعداد اتوبوسها موجب کاهش سرعت متوسط خطوط دارای ترافیک مختلط می گردد اما در خطوط عمومی آزادراههای دارای H.O.V تأثیری ندارد، زیرا اتوبوسها تنها از خطوط H.O.V بهره می برند. افزایش تعداد کامیونها موجب کاهش سرعت در خطوط مجاور H.O.V و همین طور در خطوط آزادراههای فاقد H.O.V می گردد، ولی در خطوط H.O.V چنین اتفاقی روی نمی دهد. یکی از مزیت های سیستم خطوط H.O.V، پایین بودن میزان ترافیک این خطوط حتی در ساعات اوج، نسبت به سایر خطوط آزادراه می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از عملکرد بزرگراه همت در یک ساعت اوج و مقایسه تراکم ترافیک در بزرگراه همت، بدون وجود (HOV) با وجود خط HOV برگشت پذیر و خط HOV هم جهت اینگونه بدست می آید، که در شرایط وجود خط (HOV) برگشت پذیر، تراکم ترافیک حدوداً 23% و همچنین در شرایط وجود خط (HOV) هم جهت، تراکم ترافیک حدوداً 25%، در یک ساعت اوج کاهش می یابد [8,7].

6 - مقایسه کاهش آلودگی هوا با ایجاد 2 نوع خطوط HOV در بزرگراه شهید همت تهران

در یک جمله به صورت خلاصه می توان گفت که مزیت حاصل از ایجاد این خطوط ویژه HOV، با ایجاد تشویق برای مردم به منظور استفاده مشترک از وسایل نقلیه شخصی یا استفاده از اتوبوس، خط HOV باعث کاهش تعداد سفر وسایل نقلیه شده و در نتیجه تراکم بزرگراهها و آزادراهها کاهش می یابد و باعث کاهش آلودگی هوا نیز می شود. با توجه به اطلاعات گرفته شده، بیشترین آمار حجم خودروهای عبوری مخصوص خودروهای سواری می باشد و اطلاعات عملکردی بخشهای مختلف بزرگراه شهید همت تهران مربوط به یک ساعت اوج در روز می باشند. مقدار مصرف بنزین در بزرگراه شهید همت بدون وجود HOV، (lit) 38844 و با وجود HOV برگشت پذیر (lit) 25158 و همچنین با

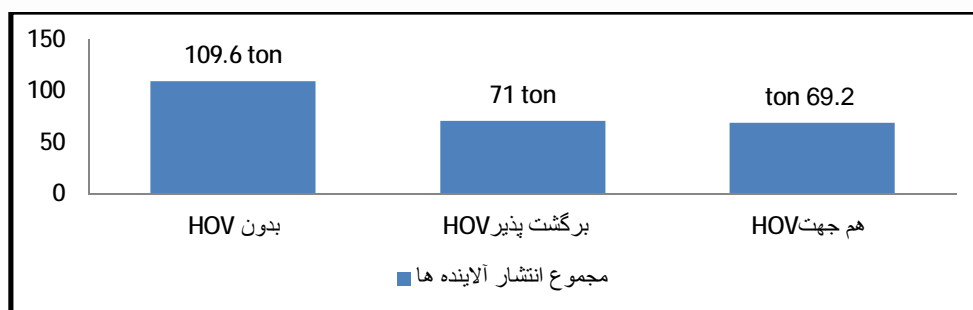


وجود HOV هم جهت (lit) 24528 در یک ساعت اوج در روز میباشد. حال با توجه به جدول زیر، فاکتورهای انتشار با توجه به نوع سوخت بنزین برای هرلیتر بر حسب گرم به صورت زیر می باشند [9]:

جدول 3: مقدار فاکتورهای انتشار بر حسب لیتر-گرم

گاز/ویله	بنزین	آلاینده / نوع سوخت
7.2	350	CO
-	2456	CO ₂
13.2	1.3	PM ₁₀
27	13.5	NO _x
16.8	1.5	SO _x

با توجه به جدول فوق مجموع انتشار 5 آلاینده در یک ساعت اوج در بزرگراه شهید همت تهران در حالت عادی (بدون وجود خط HOV) $109/6$ (ton) و با وجود HOV برگشت پذیر (ton) 71 و همچنین با وجود HOV هم جهت $69/2$ (ton) می باشد.



نمودار 2: مقایسه مقدار انتشار آلاینده ها در حالت های مختلف

7- نتیجه گیری

دلایل زیادی برای توجیه لزوم مدیریت ترافیک وجود دارد. موثرترین تاثیرات آن عبارت است از کاهش مشکلاتی نظیر تراکم ترافیک، آلودگی های صوتی و زیست محیطی و ... برای مسافرانی که از وسیله نقلیه شخصی کم استفاده می کنند. همچنین می تواند منجر به کاهش هزینه های دولت و پیشبرد برنامه هایی همچون توسعه مناطق شهری، حفاظت از محیط زیست، صرفه جویی انرژی و پیشرفت های اقتصادی گردد. اعمال برخی تغییرات در شیوه حمل و نقل منجر به ارتقای سلامت جسمی و بهداشت همگانی می گردد. بسیاری از استراتژی های مدیریت ترافیک در خصوص بازارها و مناطق تجاری منجر به افزایش رشد اقتصادی می گردد. هرچند برنامه های متداول حمل و نقل بر روی یک یا

دو مزیت مانند کاهش تراکم ترافیک و آلودگی های زیست محیطی تمرکز دارد؛ اما با نگاهی جامع به برنامه های آن می توان بر اهمیت آن بر حل مشکلات ترافیک صحنه گذاشت سیستم خطوط H.O.V نیز به عنوان یکی از روشهای مدیریت ترافیک بازدهی بالا و تاثیرگذار خود را بر مدیریت ترافیک به اثبات رسانده است. با توجه به موارد گفته شده می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که سیستمی با چنین انعطاف پذیری قطعاً قابلیت اجرایی بسیار بالایی دارد و با توجه به تاثیرات مختلف آن اعم از شرایط اجرا تاثیر بر روی محیط زیست هزینه های احداث و ... می توان نتیجه گرفت سیستم خطوط هم جهت می تواند به عنوان راهبردی موثر و کم هزینه به عنوان یکی از استراتژی های اصلی مدیریت ترافیک کشور مورد توجه قرار گیرد

این مقاله راهنمایی است برای ارزشیابی سیستمهای مدیریت ترافیک ، که در شناسایی و انتخاب بهترین گزینه جهت ارتقای سیستم حمل و نقل نیز کمک می کند.



انجمن مهندسان ترافیک و حمل و نقل ایران



انجمن مهندسان ترافیک و حمل و نقل ایران

8 - مراجع

- 1-Roadway Design Manual. Texas Department of Transportation, Austin, TX,
http://www.manuals.dot.state.tx.us/dynaweb/coldesig/rdw/@Generic_BookView.w. Accessed August 2002.
- 2-Orange County Transportation Authority, Orange County High Occupancy (HOV) Operations Policy Study, August 2002
http://www.hovworld.com/publications_assets/OCTAHOV_Report.pdf
- 3- C. Fuhs. High-Occupancy Vehicle Facilities: A Planning, Design, and Operation Manual. Parsons Brinckerhoff, Inc., New York, NY, 1990.
- 4 - W. Stockton, G. Daniels, D. Skowronek, and D. Fenno. The ABC's of HOV: The Texas Experience. Report 1353-I, Texas Transportation Institute, The Texas A&M University System, College Station, TX, 2000.
- 5- S. Sirisoponsilp and P. Schonfeld. State-of-the-Art Studies/Preliminary Work Scopes: Impacts and Effectiveness of Freeway Truck Lane Restrictions. Transportation Studies Center, Maryland State Highway Administration, Baltimore, MD, 1988.
- 6- سازمان مهندسی و عمران شهرداری تهران، مرکز اسناد تخصصی فنی و مهندسی، برآورد آزادراه شهید زین الدین حد فاصل شرق تقاطع پروین تا خیابان نشوه، مهرماه 1386
- 7- Jennifer Nee, John Ishimaru" *HOV LANE PERFORMANCE MONITORING 2000 REPORT*", Washington State Transportation Center February 2002
- 8- David W. Fenno, Robert J. Benz, Michael J. Vickich, and LuAnn Theiss "QUANTIFICATION OF INCIDENT AND NON-INCIDENT TRAVEL TIME SAVINGS FOR BARRIER-SEPARATED HIGH-OCCUPANCY VEHICLE (HOV) LANES IN HOUSTON, TEXAS." Texas Transportation Institute March 2005.
- 9- قنادی، الهام، 1389، تعیین سهم منابع آلاینده های شاخص هوا در شهر تهران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

comparing the implementation of two HOV line systems in Shahid-Hemmet highway, Tehran

Ali Abdollahi, General Governr of Khozestan / Shahid Chamran
university of Ahvaz

Foad Beirami pour, MS in Civil Engineering-Transportation, Shahid Chamran
University of Ahvaz

farbod nazari forooshani, MS in Civil Engineering-Management and
Construction Engineering, Islamic Azad University / Kerman Governor Office

Seyed Jaafar Hejazi, MS in Civil Engineering-Management and Construction
Engineering, Islamic Azad University

Abstract

HOV line is a technique in highway traffic management that has been used for years in the world. HOV lines system by changing people travel patterns reduces the number of travel with low occupancy vehicles so it reduces traffic in highways. This line will be used by high occupancy vehicles such as; passenger cars, vans and buses. HOV Lines in transportation engineering is in topic of managed lines that have different kinds. Also these lines will support increasing the traffic function of ways. HOV lines in highways have three functional forms. In this paper two functional HOV lines (reversible HOV lines and Concordant HOV lines) have been compared with considering the conditions of Shahid-Hemmat Highway Tehran and obtained information. First of all we survey the performance and condition of these lines in order to knowing about their functions. In next step we compare the geometry conditions, construction costs, decreasing fuel consumption, reduce of traffic congestion and air pollution of these two lines. This paper will shows results of this comparison.

Keywords: *Reversible HOV lines – Concordant HOV lines - reducing pollutions*