



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

تحلیل کمی جنبشهای پایداری حمل و نقل سبز در طراحی و نگهداری بزرگراه

چکیده

جنبشهای پایداری و حمل و نقل سبز وسیعا در طراحی و حفظ بزرگراه در سالهای اخیر ترویج شده اند. در حالیکه بسیاری تعاریف پایداری و حمل و نقل سبز وجود دارد، اساسا یک شرح کیفی از چنین جنبشهایی در کارهای قبلی وجود داشته است. در این مقاله ما یک تحلیل کمی از پایداری و حمل و نقل سبز را از دیدگاه طراحی و نگهداری بزرگراه مطرح می داریم. یک تعامل قابل ملاحظه ای بین طراحی و حفظ بزرگراه وجود دارد. برای مثال، یک بزرگراه با طراحی و نگهداری خوب باید مشترکا هزینه های چرخه حیات و اولیه را به حداقل برساند. اما عموما یک توجه دقیق از تحلیل هزینه چرخه حیات نگهداری در مراحل طراحی یک بزرگراه انجام نشده است. در این مقاله یک مسئله بهینه سازی خط کشی بزرگراه تحلیل شده و براساس حداقل سازی مشترک هزینه های اولیه و چرخه حیاتی ارزیابی گردیده است. یک مثال مشروح ارائه می گردد.

کلیدواژگان: جاده بزرگراه؛ پایداری؛ نگهداری بزرگراه؛ حمل و نقل سبز

1-مقدمه

توسعه پایدار توسط کمیسیون Brutland سازمان ملل متحد به شکل رویارویی با نیازهای مردم فعلی حین عدم بمخاطره اندازی نیازهای نسل آتی تعریف شده است. این تعریف حاکی از آنست که کاربرد موفقیت آمیز اصول توسعه پایدار به معنی تعیین اهداف، اجرای عملکردها و اندازه گیری نتایجی است که سه پایه اصلی توسعه پایدار را متعادل می سازد یعنی اقتصاد، محیط زیست و کیفیت اجتماعی زندگی. پایداری در حمل و نقل عموما اشاره به حمل و نقلی دارد که در توسعه پایدار جامعه ای نقش دارد که دارای این سیستم است و از این سیستم استفاده می کند. به طور معمول، توسعه فراساختار حمل و نقل براساس خط مشیهای بود که هزینه اولیه، تحرک ترافیک تقویت شده را به حداقل می رساند و بر تحرک رفت و آمد با حداقل ملاحظه برای نیازهای اجتماعی و محیط زیستی تاکید می ورزید. نگرانی های جهانی درباره تغییر آب و هوا، اثرات محیط زیستی و منابع مالی محدود نیاز به یک رهیافت متفاوت در انتخاب راه حل های حمل و نقل را ضروری می کند. متعاقبا، یک میل رو به رشدی برای پایداری محیط زیستی فراساختار حمل و نقل در سراسر چرخه حیاتی اش وجود دارد. یک سیستم

حمل و نقل پایدار از نوع ایمن، سالم و قابل استطاعت و تجدیدپذیر می باشد، متعادل کار می کند و صدورات گاز گلخانه ای و استفاده از منابع جدید و غیرتجدیدپذیر را محدود می سازد.

پیروی از الزامات محیط زیستی دولت امریکا این امر را اجباری ساخته است که ملاحظه محیط زیستی باید در کلیه طراحی های بزرگراه گنجانده شود. کلیه پروژه ها باید قانون سیاستگزاری محیط زیستی ملی یا NEPA/مصوبه های محیط زیستی را داشته باشند مگر اینکه بتوانند نشان دهند که هیچ اجازه ای لازم نیست. در مراحل راه اندازی وسایل نقلیه با سوخت مخلوط یا جایگزین جایگزین وسایل نقلیه قدیمی شده تا کاهش گازهای گلخانه ای یا GHG را تقویت سازد. درحالیکه این سنجشها راه زیادی باقی دارد تا پایداری و حمل و نقل سبز را در پروسه توسعه فراساختار حمل و نقل ارائه کند، این مفهوم هنوز کاملا در مراحل طراحی و نگهداری اجرا نشده است چون معمولا خیلی مشکل است که به طور کمی جنبشهای پایداری و حمل و نقل سبز را تحلیل نمود.

هدف این مطالعه فراهم سازی یک چارچوب کمی برای تحلیل جنبشهای پایداری و حمل و نقل سبز در طراحی و نگهداری بزرگراه می باشد. به خصوص، ما هزینه نگهداری چرخه حیات یک بزرگراه را به فرمول درآورده ایم که در ارتباط با هزینه های اولیه گوناگون (مانند حق عبور، پیاده رو و هزینه های استحکامات خاکی) در روند بهینه سازی خط کشی بزرگراه ملاحظه می شود.

2-مروری بر متون علمی

مروری بر متون علمی مرتبط در اینجا ارائه می شود تا بینشی را به پایداری و حمل و نقل سبز در طراحی و نگهداری بزرگراه بدست دهد. اداره بزرگراه ایالت مریلند با همکاری محققان از دانشگاه مریلند یک مدل پایداری و راه روهای ترکیبی یا MOSAIC را تدوین کرده است تا به اندازه گیری پایداری گزینه های بهبود بزرگراه بپردازد. شاخصهای پایداری تعریف شده برای این مدل به مراحل برنامه ریزی توسعه بزرگراه مجهز است ولی شرح کمی ورودی و خروجی مدل یک بهبود معنی داری از رسیدگی قبلی پایداری است که متمرکز بر شرحیات کیفی است. این ابزاری است که می تواند برای شناسایی نیازهای تعدیلی محیط زیست همان اول در روند برنامه ریزی بکار رود. استحکام این مدل در یک مطالعه موردی به آزمون درآمده است (راهروی 15 امریکا، ایالت

مربلند، امریکا) که در آن دو بهبود مطرح شده با شرایط پایه مقایسه شده اند. MOSAIC خروجی عددی و گرافیکی مورد نیاز برای تصمیم گیری را بدست داده است.

گزارش S2 ی SHARP2 در سال 2012 یک چارچوب اکولوژیکی ترکیبی را برای حمایت از برنامه ریزی حمل و نقل تدوین کرده است حین اینکه ارائه به موقع پروژه را تقویت می سازد. این گزارش دارای نقشه های روزآمدسازی شده مردابهاست و مدل های القایی را برای پیشگویی مکانهایی که در آن گونه های حساس به بیشترین احتمال اسکان داشته و در جاهایی که غیرمحمتمل است وجود داشته باشند، ایجاد کرده است. این چارچوب نیز یک روش توجیهی و اعتباربخشی محیط زیستی دارد که می تواند برای ارزیابی روندهای دیگر بکار رود. هدف این ابزار هم داشتن موسسات حمل و نقل و هم موسسات مقرراتی در یک صفحه برای تسریع ارائه پروژه می باشد.

گزارش 708 ی NCHRP یک چارچوب قابل انعطافی را ارائه می دهد که موسسات حمل و نقل از طریق آن می توانند مفاهیم پایداری را از طریق سنجش های عملکرد برای ارزیابی برنامه ها و سنجش کارایی این راهکارها در اجرای پایداری بکار بندند. این گزارش نمونه های عملی اندازه گیری های پایداری را از موسسات گوناگون ارائه می دهد.

Maji & Jha در سال 2011 مدلی را برای کمیت سنجی پایداری در طراحی بزرگراه با ادغام هزینه زمین حفاظت شده محیط زیستی با هزینه خط کشی بزرگراه تدوین کردند. AASHTO در 2009 پایداری و حمل و نقل پایدار را به شکل یک روند دو مرحله ای طراحی بزرگراه تعریف می کند.

نیز نقش وزارت ترابری را در پایداری شرح می دهد. تمرکز اصلی فهرستی است که شرح مختصر بهترین عملکرد پایداری حمل و نقل را برای برنامه ریزی، طراحی، ساخت و ساز، راه اندازی، نگهداری، و یک سنجش عملکرد نهایی انجام می دهد.

Bevan در 2009 پایداری را تعریف می کند و یک راهی را برای بکارگیری خط مشی های طراحی پایدار برای تقویت خیابانهای شهری تعریف می کند. وی راه حل پایدار بکاربستنی را به خیابانهای شهری شرح می دهد که نشاندهنده مثالهای مختلف می باشد. خط مشی ها برای ارزیابی گزینه های طراحی خیابان شهری پایدار و چالشهای کلیدی زمانی مورد انتظار است که اصول اتخاذ شده نیز مورد بحث قرار گیرد.

برنامه کسب و کار اداره بزرگراه ایالت مریلند شش حیطه عملکرد کلیدی یا KPA دارد. در هر حیطه سنجشهای عملکرد بکار رفته ای برای تعیین وجود دارد خواه اهداف حاصل شود چه نشود. داده های سنجش عملکرد از دو KPA ، یعنی حفاظت و نگهداری از سیستم و و پیروی و نظارت محیط زیستی می تواند برای تحلیل کمی پایداری و حمل و نقل سبز استفاده شود.

McVoy در سال 2008 تکامل برنامه GreenLITES اداره ترابری ایالت نیویورک را که در آغاز ابزاری برای ارزیابی پایداری محیط زیستی پروژه سرمایه بود به شکل یک مجموعه ابزارها (سیستم درجه بندی، صفحه گسترده ها و غیره) برای ارزیابی پروژه ها، برنامه ها، راه اندازی، حفاظت و برنامه های منطقه ای شرح داد. ابزار طراحی پروژه GreenLITES چندین گزینه پایدار را در پنج طبقه تعریف می کند. ابزار طراحی انتخاب خط کشی را به عنوان یکی از طبقه بندی ها دارد. بعلاوه، ابزار عملیاتی GreenLITES را میتوان برای برنامه ریزی و گزارش دهی طیف وسیعی از فعالیتهای محیط زیستی/پایداری مرتبط به پلسازی، حفاظت جاده، و مدیریت تهسیلات بکار برد.

Eisenman در سال 2012 یک راهکاری را برای اداره ترابری جورجیا مطرح داشته که موسسه را قادر به مقایسه پروژه ها براساس اهداف و نتایج پایداری می کند. وی به بررسی جنبشها یا برنامه های پایداری حمل و نقل موجود از دولت مرکزی امریکا، برنامه ها با منشا دانشگاهی، برنامه های مشاوران و سازمانهای تخصصی و برنامه ها از ایالت و اداره جات مرکزی حمل و نقل پرداخته است. باز از برنامه GreenLITES نیویورک به عنوان یک الگو استفاده کرده و نقطه شروع برای تدوین یک سیستم درجه بندی برای اداره حمل و نقل جورجیا می باشد. این درجه بندی براساس کارتهای امتیاز است که به مقادیر عددی امکان تعیین برای پایداری خاص و جنبش یا عملکرد سبز را می دهد.

Muench در 2009 به شرح برنامه Greenroads می پردازد که سنجش عملکرد برای کمیت سنجی عملکردهای مرتبط با طراحی و ساخت و ساز جاده است. Greenroads هفت مولفه کلیدی را به پایداری اختصاص می دهد و یک پروژه جاده پایدار را به شکلی تعریف می دارد که هفت مولفه را با روند طراحی و ساخت و ساز ترکیب می سازد. برخی از بهترین عملکردهای پایداری بکار رفته با Greenroads مانند پیروی از NEPA ، کاهش سروصدا، و نگهداری از پیاده رو عملکردهای اصلی در طراحی و حفاظت بزرگراه می باشند.

INVEST (ابزار پایداری تکامل اختیاری فراساختار) یک مجموعه عملی و مبتنی بر وب سایت از بهترین عملکردهای اختیاری است که برای کمک به موسسات ترابری به ترکیب پایداری با سیاستگذاریهایشان، روندها، روشهای کاری، عملکردها و پروژه ها طراحی شده است. استفاده از آن برای کلیه موسسات حمل و نقل و برنامه ریزی اختیاری است.

3- پایداری و حمل و نقل سبز در طراحی و حفاظت بزرگراه

مرور متون فوق نشان می دهد که حجم اجرایی جنبشهای پایداری و حمل و نقل سبز به شکل برنامه های درجه بندی سیستم و عملکرد سیستم می باشد. درجه بندی های سیستم برای درجه بندی روندهای ساخت و ساز بکار می رود. اما جنبشهای پایداری و حمل و نقل سبز هنوز کاملا با طراحی و نگهداری بزرگراه اصلی ترکیب نشده است. سیستم های درجه بندی ساخت و ساز یا سنجشهای عملکرد کارهای امتیاز بندی دارند که می تواند به عنوان بخشی از طراحی در نظر گرفته شود. AASHTO در سال 2009 و Bevan در سال 2007 بهترین عملکردهایی را دارند که مسائل حاد طراحی است. در حالیکه برنامه GreenLITES در ابزارهای طراحی پروژه یک طبقه شاخص پایداری را دارد که با انتخاب خط کشی بزرگراه سروکار دارد. Eisenman در سال 2012 برنامه GreenLITES را به عنوان نقطه شروع اتخاذ کرده و از اینرو یک انتخاب امتیازدهی طبقه ای از خط کشی بزرگراه را دارد که برای رعایت الزامات اداره ترابری جورجیا تغییر شکل یافته است.

همانگونه که پیشتر گفته شد، بیشتر اجرای جنبشهای پایداری و حمل و نقل سبز به شکل درجه بندی های سیستم و سنجشهای عملکرد می باشد و متمرکز بر مراحل برنامه ریزی و ساخت و ساز تدوین پروژه می باشد. Bryce در سال 2008 مشاهده کرده که جنبشهای کنونی پایداری و سبز متمرکز بر اتومبیلهای کارآمد و هزینه کوتاه مدت ساخت و ساز جاده هاست. وی گفته است که کاهشهای هزینه بلندمدت از طریق طراحی بزرگراه پایدار، ساخت و ساز و نگهداری، مانند برنامه ریزی پیشرفته، ساخت و ساز هوشمندانه و تکنیک های نگهداری کارآمد باید تمرکز اصلی DOT های فدرال و ایالتی و محلی باشد. خلاصه Eisenman در سال 2008 درباره خصوصیات که توسط سیستم های درجه بندی اصلی در نظر گرفته شده است شامل کمیت هرزآب، سروصدا، مواد، کیفیت آب، و زیستگاه آبی می باشد. مسائلی که به طور عادی در طراحی بزرگراه با آن مواجه می شویم. برای مثال خصوصیت کمیت هرزآب به طور بارزی در طراحی مدیریت آب طوفان و طراحی کنترل فرسایش و

رسوب متفاوت است. اداره بزرگراه ایالت مریلند در حال حاضر مشغول اجرای موارد ذیل به شکل جنبشهای پایداری و طراحی بزرگراه سبز می باشد:

-طراحی خط کشی جاده برای دوری از مردابها و پارکها

-فراهم سازی درختان چشم انداز و گیاهان گلدار برای جلوگیری از فرسایش

-فراهم سازی دهانه وسیعتر پلها برای کاهش کار ساخت و ساز در جریان آب

فراهم سازی خطوط کامیون سواری و اتوبوس رانی در سربالایی های طولانی برای از سرراه بردن وسایل نقلیه کندتر

و به عنوان جنبشهای پایداری و نگهداری بزرگراه سبز:

-نظارت مرتب بر عملیات اخطار برای فراهم سازی زمان بهینه برای سنگین ترین حرکت ترافیک

-استفاده از de icer هایی که برای نهرها و جریان آب از لحاظ شیمیایی سمی نیست.

AASHTO در 2009 بهترین عملکرد پایداری را تحت طبقات طراحی/ساخت و ساز و راه اندازی/نگهداری مانند استفاده از آسفالت متخلخل شرح داده است که ایمنی را بهبود می دهد و برای محیط زیست مفید است و استفاده از سیستم کنترل ترافیک سازگار پاسخ دهنده به الگوهای ترافیک در زمان واقعی را ممکن می سازد. Muench در 2009 و Bevan در 2009 نیز بهترین عملکردهای اضافی را فراهم می آورد.

Maji & Jha در سال 2011 مدلی را برای به حداقل رسانی همزمان هزینه خط کشی بزرگراه و مساحت تحت تاثیر زمین حفاظت شده محیط زیستی تدوین کردند. هزینه خط کشی بنا به فرض شامل حق عبور، هزینه ساخت و ساز، استحکامات خاکی، هزینه عملیات وسیله نقلیه، و هزینه کاربری می باشد. اما پیشنهاد پایداری در هزینه های فهرست شده مشخص نشده بود. اگر مدل Maji and Jha به عنوان یک نقطه شروع بکار رود، ترکیب بهترین عملکرد روشن سازی شده در رفرانسهای Eisenman (2012) و AASHTO (2009) و Bevan (2008) و Zhang (2011) یک مدل مستحکم تری را ایجاد می کند که خصوصیات طراحی و نگهداری اضافی برای پایداری کسب می کند.

برای تصمیم گیری بهتر در انتخاب از میان چندین بخش بزرگراه یک تحلیل هزینه چرخه حیات یا LCCA معمولاً در مراحل برنامه ریزی و طراحی ترکیب می شوند. متعاقباً، LCCA می تواند در مقایسه و قضاوت کارایی

راههای دیگر طراحی مختلف بکار رود. تحلیل هزینه چرخه حیات هزینه ساخت و ساز، هزینه نگهداری و هزینه کاربران را به حساب می آورد. برای برای تضمین پایداری بزرگراه در کل چرخه حیاتی اش، به غیر از ترکیب هزینه کاربران، هزینه تاخیر، هزینه راه اندازی وسیله نقلیه، هزینه تصادف، هزینه محیط زیستی (استفاده از انرژی، صدورات گاز گلخانه ای، ضایعات، سروصدا و آلودگی آب)، یک معیار ارزش گذاری که استفاده از منابع تجدیدپذیر را اندازه گیری می کند نیز ترکیب می شود. در نتیجه، به دلیل نیاز رو به رشد برای افزودن فاکتور پایداری محیط زیستی روند طراحی بزرگراه، هزینه آلودگی محیط زیست در هزینه کاربری مورد ملاحظه واقع می شود. تخمین های هزینه محیط زیستی برای تخمین هزینه های صدمه آلودگی طی چرخه حیاتی بزرگراه بکار بسته می شود. این هزینه ها مرتبط به هم اثرات مستقیم و هم غیرمستقیم بر سلامتی انسان از آلودگی هوا یا به دلیل استنشاق آلاینده های هوایی زیان آور بر سلامت انسان یا صدورات گاز گلخانه ای که ناشی از گرم شدن زمین است، می باشد.

4- روش اجرا

بهینه سازی خط کشی های بزرگراه درون نقاط انتهایی مشخص شده در کارهای قبلی مطالعه شده است. در فرمولاسیون های قبلی یک هزینه نگهداری واحد متوسط یکنواخت مفروض گردید که در طول بزرگراه ضرب گردید تا هزینه نگهداری چرخه حیات کل بدست آید. Kang و همکارانش در 2012 تازه ترین فرمولاسیون هزینه نگهداری یا CM را که با مدل خط کشی بزرگراه ترکیب گردیده ارائه کردند که به شکل ذیل معین شده است:

$$C_M = C_{HM} + C_{BO} \quad (1)$$

که در آن: C_{HM} برابر با هزینه نگهداری برای قسمتهای پایه بزرگراه،
 C_{BO} هزینه نگهداری پل می باشد.

$$C_{HM} = \left(L_n - \sum_{i=1}^{n_{BG}} l_{BG_i} \right) \times K_{AM} \quad (2)$$

که در آن: l_{BG_i} برابر با طول پل بزرگراه i ام،

n_{BG} برابر با تعداد کل پلهای بزرگراه در یک بزرگراه جدید،

K_{AM} برابر با هزینه متوسط نگهداری بزرگراه به ازای واحد طول می باشد.

$$C_{BO} = \sum_{i=1}^{n_{BG}} L_{BG_i} K_{AB} \quad (3)$$

که در آن: K_{AB} هزینه متوسط نگهداری پل به ازای واحد طول می باشد.

همانگونه که در فرمولاسیون بالا دیده می شود، یک هزینه نگهداری واحد متوسط یکنواخت K_{AM} برای کل قسمت بزرگراه مفروض است. اما به خوبی تایید می شود که قسمتهای مختلف بزرگراه می تواند به طور متفاوتی به دلیل اساسا بارهای ترافیک مختلف و تماسهای هوا و تصادف تخریب گردد.

در این مقاله ما هزینه نگهداری را در معادله 1 به ترتیب ذیل تغییر شکل می دهیم:

$$C_M = \sum_{j=1}^t \frac{1}{(1+r)^j} \sum_{i=1}^n L_i [a + 365 T_j b] \quad (4)$$

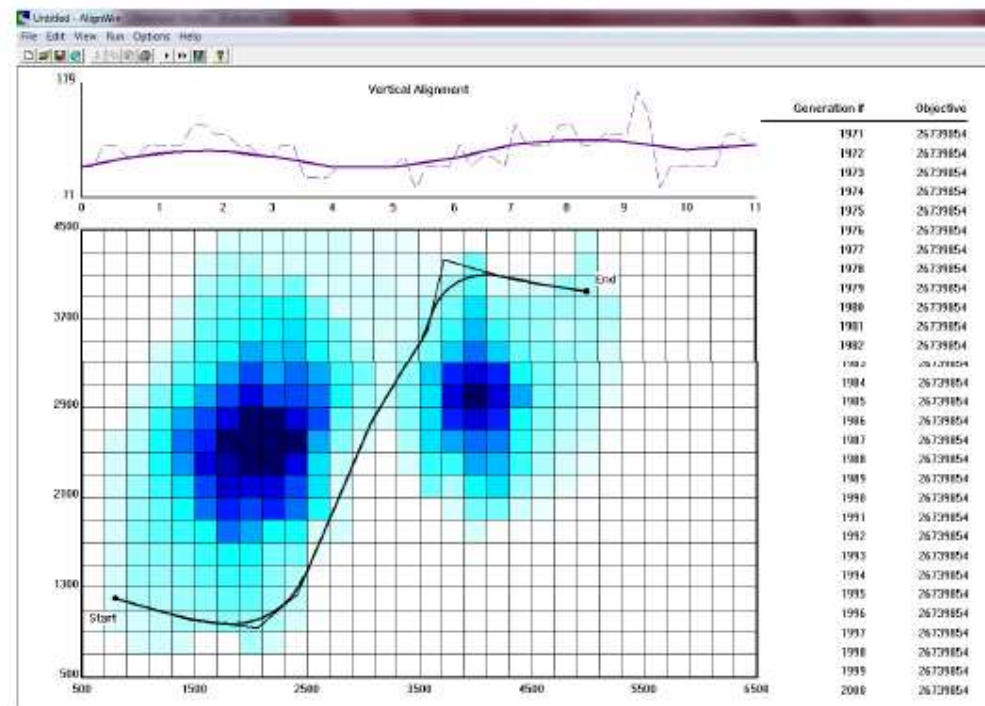
که در آن: r برابر با میزان سود مفروض به درصد، t برابر با تعداد سالهای تحلیل، n برابر با تعداد کل بخشهای بزرگراه، L_i برابر با طول بخش i ام بزرگراه به متر، a برابر با ثابت مشخصه کاربر که واحدهای دلار به ازای متر-سال دارد. T برابر با فاکتور رشد ترافیک و b برابر با ثابت مشخصه کاربر که واحد دلار به ازای وسیله نقلیه -متر-سال دارد. فرمولاسیون فوق از روی رفرانس Jha & Schonfeld در 2003 با حذف گزینه های مربوط به شیب های کناری تغییر شکل یافته است چون اثرات تحلیل کلان سطح شبیهی کناری می تواند نادیده گرفته شود.

5-مثالها

با استفاده از فرمولاسیون فوق یک حداقل سازی مشترک هزینه نگهداری اولیه و چرخه زندگی برای بهینه سازی خط کشی های بزرگراه با داده های ورودی نشان داده شده در جدول 1 در ذیل اجرا گردید. مقادیر a و b به شکل به ترتیب 10 و 20 داده شده است. یک الگوریتم ژنتیکی برای اجرای جزئیات بهینه سازی که در رفرانس Jha در سال 2006 موجود است، استفاده گردید. ما نتایج را هم بدون لحاظ هزینه نگهداری (یعنی تنها هزینه اولیه) و با لحاظ هزینه نگهداری بکار گرفتیم. خط کشی های بهینه در تصاویر 1 و 2 به ترتیب نشان داده شده است.

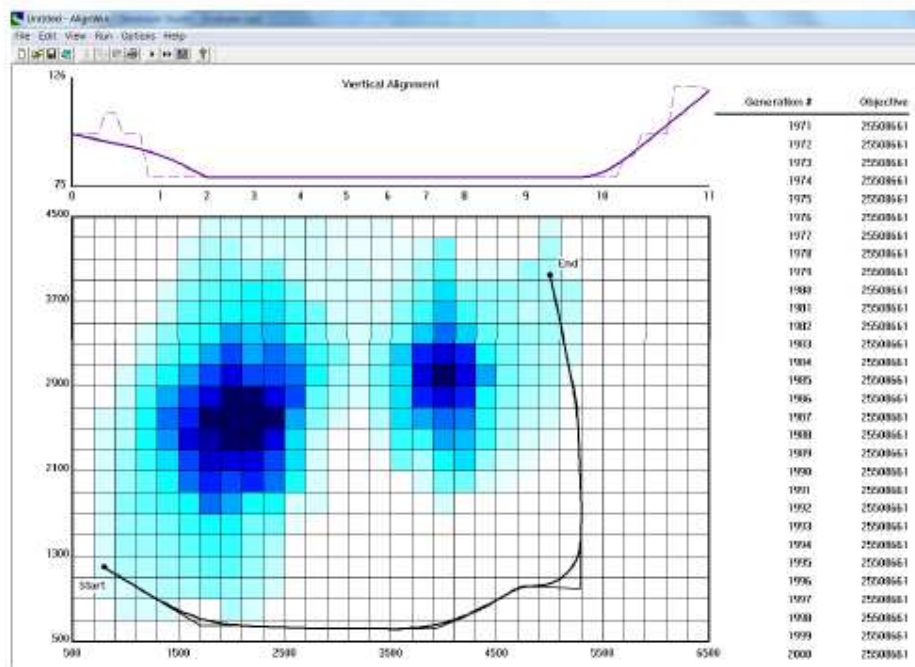
جدول 1- متغیرهای ورودی کلیدی مطالعه نمونه

متغیر ورودی	مقدار
ارتفاع نقطه شروع	100 فوت
ارتفاع نقطه پایان	120 فوت
عرض خط کشی	60 فوت
سرعت طراحی	mph70
ماکزیمم میزان بالاتر از ارتفاع	0.06
هزینه پیاده روی واحد	20 دلار به ازای هر فوت
هزینه کاهش واحد	35 دلار به ازای هر یارد مکعب
هزینه پرسیازی واحد	20 دلار به ازای هر یارد مکعب
دوره تحلیل	30 سال
نرخ سود	6 درصد
عامل رشد ترافیک	3 درصد سالیانه
ترافیک روزانه متوسط سالیانه	20 هزار
درجه مجاز ماکزیمم	5 درصد



تصویر 1- خط کشی های افقی و عمودی با بهینه سازی فقط هزینه اولیه (تابع عینی بهینه مشخص گردید که

26.74 میلیون دلار بعد از 2 هزار رسم جستجو می باشد.



تصویر 2- خط کشی های افقی و عمودی بهینه با بهینه سازی مشترک هزینه های اولیه و نگهداری (تابع عینی بهینه با بهینه سازی مشترک هزینه اولیه و نگهداری مشخص گردید که 25.51 میلیون دلار بعد از 2 هزار رسم جستجو می باشد).

6- نتایج و بحث

نتایج نشان می دهد که وقتی هزینه نگهداری در تحلیل لحاظ می شود یک خط کشی کاملا متفاوت به هزینه ای تا اندازه ای ارزانتر از آنی که بدون لحاظ هزینه نگهداری بدست می آید. این امر بدان معناست که اگر کلیه عوامل همان قبلی باشد فرد می تواند با یک راه حل بزرگراه پایدار بالا بیاید اگر هزینه نگهداری چرخه حیات در مراحل برنامه ریزی تحلیل راهروی بزرگراه ترکیب شود. نیز مسیرهای خط کشی نباید همان قبلی باشد اگر راه حل های متفاوت با و بدون هزینه نگهداری جستجو می گردد.

7- نتیجه گیریها و کارهای آتی

یک نتیجه بهتر ممکن است با بهبود بخشی بیشتر فرمولاسیون هزینه نگهداری بدست آید چون به خوبی تایید شده است که قسمتهای مختلف بزرگراه ممکن است به طور متفاوتی به دلیل اساسا بارهای متفاوت ترافیک، و آب و هوا و تماسهای تصادفی تخریب گردد.

یک مرور کلی فرمولاسیون هزینه نگهداری اصلاح شده که در روند بهینه سازی خط کشی بزرگراه در کارهای آتی ترکیب شده است، در ذیل ارائه شده است:

قسمتهای مختلف پیاده رو به طور متفاوتی به دلیل متغیرپذیری در جریان ترافیکی و توزیع تصادفی به دلیل عواملی مانند آب و هوا و تصادفات تخریب خواهند شد. از اینرو تابع عینی که توسط معادله 1 ارائه شده است باید برای توجیه متغیرپذیری در میزانهای تخریب اصلاح گردد. همانگونه که توسط Maji & Jha در 2007 گفته شده، راه حل برای جدول زمانی نگهداری بهینه بستگی به تابع تخریب و تابع هزینه نگهداری بخشهای پیاده رو دارد. آنها یک مدل تخریب را فرموله کردند که شرایط یک عنصر را طبق معیاری از 1 تا صفر ارزیابی کرده است. شرایط عنصر جدید به شکل 1 و صفر در پایان چرخه حیاتی اش نمایان گردید. از اینرو، شرایط عناصر در هر نقطه زمانی بستگی به چرخه زمانی عنصر و زمان مشاهده دارد. اگر چرخه حیاتی پیاده رو l_c می باشد آنگاه در سال t ام شرط عنصر، $f(t, l_c)$ خواهد بود. یکی از ساده ترین توابع ریاضی که می تواند خواص تخریب پیاده رو که لحاظ شده تابع سهمی وار است. با این حساب، شرایط یک پیاده رو را می توان به ترتیب ذیل فرموله نمود:

$$q_t = f(t, l_c) = 1 - \frac{t^2}{a} \quad (5)$$

که در آن:

q_t برابر با شرط عنصر در سال t ام می باشد.

a برابر با یک ثابت انتخابی به طریقی می باشد که شرایط برابر 0 در پایان چرخه حیاتی باشد.

برای توجیه متغیرپذیری تقاضا و توزیع تصادفی، تخریب بنا به فرض برای هر بخش k پیاده رو متفاوت می باشد ($k=1,2,\dots,K$) و تابع جریان ترافیک و توزیع تصادفی است. از اینرو، فرمولهای فوق به ترتیب ذیل تغییر شکل می یابد:

$$q'_k = f_k(t, x, d, l_c) = 1 - \frac{t^2}{a_k(x, d, t)} \quad (6)$$

که در آن a دیگر یک ثابت تلقی نمی شود در عوض اکنون به شکل یک متغیر خاص هر بخش پیاده رو تلقی می شود که ارزش آن بستگی به مقدار جریان ترافیک در یک سال معین X و توزیع تصادفی d دارد. فعالیت M&R شرایط بخش پیاده رو را بهبود می دهد. مقدار بهبود با عمر پیاده رو کاهش یافته و عموماً کمتر از مقدار تخریب در هر نقطه زمانی است. بعد از اجرای فعالیتهای M&R، شرایط عنصر در سال t م بهبود خواهد یافت. مقدار بهبود بستگی به شرایط عنصر در سال t م بدون هر گونه فعالیت M&R و مقدار کل بهبود تا آن زمان دارد. مقدار کل بهبود (I_T) تا سال T م می تواند با فرمول ذیل یافت شود:

$$I_T = \sum_{t=1}^T I_t = \sum_{t=1}^T \alpha_t \times r_t \quad (7)$$

که در آن:

α_t برابر با 1 است اگر در سال t م حفظ گردد

و در غیراینصورت برابر با 0 می باشد.

با اینحساب، شرایط کنون پیاده روی k ام در سال t م به طور ریاضی به شکل ذیل ارائه می گردد:

$$Q_k^t = f(q_k^t, I_k^t) = q_k^t + I_k^t \quad (8)$$

هزینه نگهداری پیاده روی k ام تابعی از تعداد سالها، t و شرایط حداستانه، H عنصر است. مشابه رهیافت Maji & Jhan در 2007 یک تابع سهمی را می توان برای نمایش هزینه نگهداری در نظر گرفت که به ترتیب ذیل ارائه می گردد:

$$c(k, i, j, t) = f(k, i, j, H, t) = \frac{t^2}{b(i, j, H)} \quad (9)$$

که در آن:

$b(k, i, j, H)$ برابر با ثابت انتخابی به شیوه ای است که هزینه نگهداری در شرایط حداستانه برابر با هزینه سطح تازه سنگفرش شده است.

وقتی عنصر تازه سنگفرش شده باشد، هزینه نگهداری آتی نیز در مقایسه با هزینه نگهداری بدون سابقه قبلی سنگفرش سازی کاهش می یابد. مقدار کاهش در هزینه نگهداری با عمر عنصر کاهش می یابد و باید معادل 0

باشد زمانی که سنگفرش پیاده رو به شرایط حداستانه می رسد. مقدار کاهش هزینه نگهداری به دلیل نگهداری در سال t ام را می توان به طور ریاضی به ترتیب ذیل نمایش داد:

$$c_{dk}^t = f(t, c_k^t, H) = c_{dk}^t \left(1 - \frac{t^2}{d}\right) \quad (10)$$

که در آن:

d برابر با ثابت انتخابی به طریقی است که برابر با t^2 باشد وقتی شرایط در سال t ام به شرایط حداستانه برسد.

از اینرو، هزینه نگهداری کنونی در هر نقطه زمانی با سابقه قبلی نگهداری به ترتیب ذیل معین می شود:

$$c_{pk}^t = f(t, c_{k_1}^t, c_{dk}^t) = c_k^t - \sum_{l=1}^{T-1} x_k^l \times c_{dk}^l \quad (11)$$

تقدیر و تشکر

این تحقیق در مرکز تحقیقات مهندسی فراساختار و حمل و نقل پیشرفته یا CATIER در دانشگاه ایالت مورگان با کمک اداره بزرگراه ایالت مریلند انجام پذیرفته است.



این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی