

فصلنامه دانش انتظامی سمنان ، دوره سیزدهم ، شماره چهل و نهم ، پاییز ۱۴۰۲

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۹/۲۴

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۹/۲۷

صفحات: ۱۱۴ - ۱۰۱

مقایسه راه کار های نوین ایمن سازی گذر گاه های عابر پیاده در بر طرف سازی مشکلات ترافیکی و کاهش صدمات جانی (مورد مطالعه استان سمنان)

نویسندگان:

سروش حاجی حسنی^۱، احسان کاشی^۲

چکیده

در کشورهای توسعه یافته جهان ، موضوع عابر پیاده و پیاده گرایی، اولویت اول در طراحی و سیاست گذاری های مربوط به آن شامل می شود. به همین جهت پیاده رو ها و خطوط عابر پیاده باید محیطی برای حرکت بی دغدغه و راحتی تردد افراد در آن مد نظر قرار گیرد. طبق گزارش جهانی وضعیت ایمنی راه در سال ۲۰۱۵ ، بیش از ۱/۲ میلیون نفر هر سال در تصادفات جاده ای جهان کشته می شوند و تصادفات یکی از علل اصلی مرگ و میر در جهان می باشد. هدف از انجام این پژوهش بررسی راه کارهای نوین ایمن سازی گذرگاه های عابرین پیاده می باشد. با مرور مقالات و روشهایی که در گذشته انجام شده و راهکارهای پیشنهادی از قبیل ایجاد حفاظ نوری در خط کشی های عابریاده ، تابلوها و چراغ های راهنمایی ، چراغ هایی که به وسایل نقلیه هشدار عبور عابر پیاده را میدهد، خط کشی های عابریاده به صورت پلکانی، ایجاد پل های زیرگذر عابر پیاده در گذرگاه های با حجم عبور بالای عابریاده ، حذف عوامل مسدود کننده میدان دید ، ایجاد خط کندرو در مسیر و... به بررسی این موضوع پرداخته ایم.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

کلید واژه ها : عابر پیاده، گذرگاه ها، ایمنی، وسایل نقلیه

۱ : دانشجوی دکترا، دانشگاه آزاد آیت الله آملی - shajihhasani@yahoo.com

۲ : دکترای تخصصی، گروه عمران، واحد شاهرود - e.kashi@iau-shahrood.ac.ir

مقدمه

حمل و نقل از ارکان اصلی توسعه پایدار در جوامع بشری محسوب می شود. پیشرفت و ارتقاء سطوح مختلف اقتصادی ، سیاسی و فرهنگی هر جامعه در گرو توسعه شبکه های حمل و نقل آن بوده ، همچنین سیستم های حمل و نقل از جمله پایه های مهم و زیربنایی رشد و تحول اقتصاد محسوب می شوند. [۱]

اخیرا در میان متخصصین فعال در حوزه حمل و نقل و بهداشت عمومی و برنامه ریزی شهری توجه زیادی به مقوله طراحی فضا بر مبنای تشویق و ارتقای فرهنگ پیاده روی شده است. از آنجایی که پیاده روی اصلی ترین و رایج ترین مد حرکت در تمام جوامع بشری است، عابرین پیاده، گروهی در هم آمیخته از مردم را با توجه به سن، جنس و مشخصات اقتصادی اجتماعی شامل می شوند. متاسفانه، در برخی مواقع افزایش پیاده روی احتمال تصادفات ترافیکی و صدمات ناشی از آن را افزایش می دهد. با توجه به رشد وحشتناک تعداد وسایل نقلیه و تعدد کاربرد آنها در سراسر دنیا و نادیده گرفتن نیازهای عابرین پیاده در طراحی راهها و کاربری اراضی، عابرین پیاده به شدت مستعد تصادفات ترافیکی شده اند. آسیب پذیری عابرین پیاده بیشتر خواهد شد زمانی که قوانین راهنمایی و رانندگی نیز بخوبی اجرا نشوند. [۲]

در کشورهای توسعه یافته جهان ، عابر پیاده و پیاده گرایی اولویت اول را در طراحی و سیاست گذاری های مربوط به آن داشته و پیاده روی به عنوان یکی از مدهای سیستم حمل و نقل با کاربردی متنوع و گوناگون بوده و باید به عنوان یک فاکتور اصلی و تاثیرگذار در مقوله توسعه پایدار به آن نگریسته شود [۳]. به همین جهت پیاده رو ها و خطوط عابر پیاده باید محیطی برای حرکت بی دغدغه و راحتی تردد افراد در آن مد نظر قرار گیرد. یک مسیر پیاده باید دارای طرحی دوستانه و دارای دسترسی آسان و ایمن به حمل و نقل همگانی داشته و امکان استفاده معلولین و افراد سالمند فراهم باشد. [۲]

از آنجایی که عابر پیاده شخصی است که بدون استفاده از هیچ نوع وسیله نقلیه حرکت می کند امروزه ایجاد پیاده روهایی با کیفیت و جذاب، امری ضروری بوده که سبب تشویق عابرین پیاده به استفاده از آنها شود. از این رو کاهش یا حذف خطرات پیش روی عابرین پیاده هدف مهم می باشد. تصادفات عابرین پیاده مانند سایر تصادفات رانندگی نباید اجتناب ناپذیر دانسته شود زیرا قابل پیشگیری است. پیاده روی در محیطی که زیرساختهای لازم برای عابرین پیاده را ندارد و اجازه می دهد تا وسایل نقلیه با سرعت بالا حرکت کنند خطر جراحات عابرین را افزایش می دهد. اجرای روش های ایمنی باعث زیبا سازی شهری، رشد اقتصادی محلی، همگانی اجتماعی، بهبود کیفیت

هوا و کاهش اثرات زیان آور آلودگی صوتی و همچنین مزایای اضافی برای موتورسواران و دوچرخه سواران می شود.

۲- بیان مساله

مطابق با گزارش جهانی وضعیت ایمنی راه در سال ۲۰۱۵، بیش از ۱/۲ میلیون نفر هر سال در تصادفات جاده ای جهان کشته می شوند و تصادفات یکی از علل اصلی مرگ و میر در جهان می باشد. این در حالی است که هم جمعیت و هم وسایل نقلیه موتوری در جهان افزایش داشته است. کشته های عابر پیاده به عنوان سهمی از کشته های ترافیکی رشد قابل توجهی در سال ۲۰۱۰ داشته اند. [۴]

به همین دلیل گذرگاه ها در جهت ایمن نمودن عبور عابرین از عرض سواره روها احداث میشوند. هرکدام از گذرگاه ها عواملی در جهت تشویق و ترغیب عموم برای استفاده از آنها. همچنین افزایش ایمنی رادر این مطالعه عواملی که موجب افزایش مطلوبیت گذرگاه های عابر پیاده می شود رتبه بندی می شوند. بعضی از موارد عبارتند از:

۱- دسترسی: یک شبکه پیاده روی باید برای تمامی استفاده کنندگان، دسترس پذیر باشد. عرض پیاده روها، شیب مسیر، امکان پیاده روی با سرعت های مختلف و اتصال مسیرهای پیاده عواملی هستند که در دسترس پذیری شبکه پیاده روی اهمیت دارند.

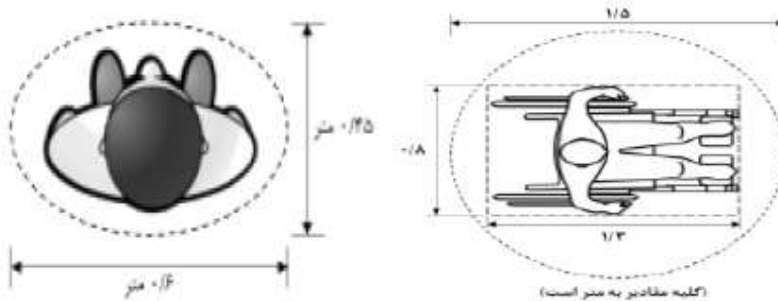
۲- امنیت و ایمنی: مشخصات پیاده رو باید احساس ایمنی و امنیت را به عابران پیاده القا کند. استفاده کنندگان از پیاده رو نباید احساس کنند که به دلیل عبور وسایل نقلیه از سواره روی مجاور یا عوامل دیگر در معرض خطر قرار دارند یا امنیت آنها از سوی افراد دیگر تهدید میشود.

۳- پیوستگی: پیوستگی، نشان دهنده نحوه اتصال پیاده روها به یکدیگر و نحوه اتصال شبکه پیاده روی به مقصدهای اصلی و کاربری ها است. الزم است تا حداقل عرض مؤثر پیاده رو در تمام شبکه پیاده روی وجود داشته باشد. عابران پیاده به شبکه پیوست های نیاز دارند که همه مبادی را به همه مقاصد، بدون وقفه و بریدگی ارتباط دهد.

۴- زیبایی و جذابیت: اگر مسیرهای پیاده جذاب باشند، تعداد افراد بیشتری از آن استفاده کرده و سفرهای پیاده طولانی تر می شوند.

۵- فضای مورد نیاز: طراحان تسهیلات پیاده روی از عمق بدن و عرض شانه عابر پیاده برای در نظر گرفتن حداقل فضای مورد نیاز استفاده می کنند. در حالت سکون، یک بیضی با قطرهای ۰/۴۵ و

۰/۶۰ متر به عنوان فضای پایه برای یک عابر پیاده در نظر گرفته می شود. از این رو در این پژوهش به بررسی راهکارهای نوین ایمن سازی گذرگاه های عابرین پیاده می پردازیم.



شکل ۱- فضای پایه برای یک عابر پیاده

۳- پیشینه پژوهش

مطالعات زیادی به منظور شناسایی فاکتورهای موثر در ایمنی عابران پیاده همچون سن و جنسیت راننده ها، ویژگی های شکل هندسی راه و ترافیک و سرعت، شرایط محیطی، دسترسی به وسایل حمل و نقل عمومی و فاکتورهای دیگر مانند آب و هوا، زمان و روشنایی بر ایمنی حرکت عابران پیاده انجام شده است. در این بخش به تعدادی از این مطالعات اشاره شده است. مطالعه ای با هدف بررسی موانع ایمنی عابران پیاده و محدودیت های پیاده روی در تهران اجرا شد. بر پایه یافته های این مطالعه، تفکیک دقیق و صحیح مسیر عابر پیاده از سواره، ایمن سازی مسیر حرکت پیاده، کف سازی مناسب و برداشتن موانع در پیاده روها، ایجاد میلمان شهری، افزایش جاذبه های شهری، بهسازی محیط زیست و ایجاد فضای تمیز و مطلوب، ایجاد پل های استاندارد روگذر و زیرگذر عابران پیاده می تواند برافزایش پیاده روی و ایمنی عابران پیاده تاثیر مثبت داشته باشد. [۵]

در مطالعه ای راه کارهای ایمنی کاهش تصادفات رانندگی در عابران پیاده مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس این مطالعه، از مهمترین راه کارهای عملی می توان بر احداث پل های روگذر و زیرگذر عابر پیاده، جداکردن مسیر حرکتی عابران از سطح سواره رو، تعریض پیاده رو در معابر پر تردد، جلوگیری از مسدود شدن پیاده رو توسط دست فروشان و مغازه داران، آرام سازی سرعت ترافیک با اجرای اقدامات مهندسی از جمله خط کشی، نصب کاهنده سرعت، نصب چراغ های هشدار دهنده و کنترل سرعت خودروها توسط پلیس میتوان اشاره کرد. علاوه بر طرحهای عملیاتی که ذکر شد آموزش و فرهنگ سازی برای عابران پیاده نیز اهمیت به سزایی دارد که می توان با آموزش افراد و در مرحله اول کودکان فرهنگ صحیح عبور و مرور نهادینه شود که این امر نیز با همکاری صدا و

سیما و مطبوعات انجام می شود. حذف موانع دید شامل دکه های روزنامه فروشی در نزدیکی تقاطعها که مسافت دید را کاهش می دهد، بسیار موثر واقع می شود. همچنین ایجاد روشنایی در میانه ها و جزایر پناهگاه و حذف درختچه های اطراف این نواحی در هنگام شب تأثیر قابل توجهی بر ایمنی عابر پیاده و وضوح عابر در مرحله دوم عبور عرضی خواهد داشت. [۱]

حسینلو و همکارانش (۱۳۸۷) در مقاله ای به «بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات عابران پیاده» با استفاده از نرم افزار Ewiev۵ پرداخته اند. نتایج این پژوهش نشان می دهد که در تصادفات درون شهری با پیشبینی ۹۵ درصدی عوامل مؤثر در بروز تصادفات می توان به ترتیب اولویت عواملی از قبیل عبور از عرض خیابان، عبور مجاز عابران در مسیرهای خط کشی شده و ایستادن عابران پیاده در کناره های خیابان را در بروز تصادفات عابران پیاده مؤثر دانست. [۲]

احدی و سیامردی (۱۳۹۳) در مقاله ای تحت عنوان «بررسی و ارائه راهکارهای کاهش تصادفات وسیله نقلیه با عابر پیاده» سعی کرده اند با مروری کلی بر پیاده سازی برنامه های استراتژیک در خصوص ایمنی راه ها، پیشنهادهای مؤثری ارائه دهند. نتایج این پژوهش نشان میدهد که ایجاد حصارکشی و هدایت عابران در استفاده از پل های عابر پیاده با تجهیز پلها به پله برقی، نقش مؤثری در ایمنی تقاطع ها دارد. حذف موانع دید شامل دکه های روزنامه فروشی در نزدیکی تقاطعها که مسافت دید را کاهش می دهد، بسیار مؤثر است؛ همچنین، ایجاد روشنایی در میانه ها و جزایر پناهگاه و حذف درختچه های اطراف این نواحی در هنگام شب، تأثیر قابل توجهی بر ایمنی عابر پیاده و وضوح عابر در مرحله دوم عبور عرضی خواهد داشت. [۳]

جنگ و همکاران (۲۰۱۳)، تصادفات عابر پیاده در طول دوره ۶ سال در شهر سانفرانسیسکو مورد بررسی قرار دادند. عواملی همچون، سن، مصرف الکل، و استفاده از تلفن همراه در میان ویژگی های عابر پیاده و شب، آخر هفته و هوای بارانی از جمله ویژگی های محیطی و از جمله ویژگیهای تصادف، تأثیر الکل، وسایل نقلیه بزرگتر (وانت، اتوبوس و کامیون) در این مطالعه به عنوان مهم ترین عوامل تصادفات با عابر پیاده شناسایی شدند. [۴]

همچنین نتایج پژوهشی نشان داد کف سازی نامناسب پیاده روها به عنوان اصلیترین عامل تحدیدکننده در عرصه پیاده رو و مدیریت ناصحیح سرعت به عنوان اصلی ترین عامل تهدیدزا در عرصه سواره رو می باشد [۵]

حکمت نیا و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی برای بهینه سازی حمل و نقل درون شهری یزد با رویکرد توسعه پایدار از الگوهای تصمیم گیری چند معیاره استفاده کردند که گزینه های مرتبط با تغییر جهت معابر و یک طرفه کردن برخی معابر منطقه مطالعه شده، موثرترین شیوه برای بهینه سازی حمل و نقل در محدوده مرکزی شهر یزد هستند. [۶]

۴-ارائه راهکارها و پیشنهادهای

بر اساس عوامل شناسایی شده در نقاط پر تصادف عابر پیاده می توان اقدامات پیشنهادی جهت کاهش تلفات عابرین پیاده در گروه های زیر تقسیم بندی گردد.

جدول ۱- اقدامات پیشنهادی جهت کاهش تلفات عابرین پیاده

متغیرها	اقدامات پیشنهادی
علائم و تابلوهای هشداردهنده	تابلوها و چراغ های راهنمایی
چراغ چشمک زن (هشداردهنده)	
تأمین روشنایی	دیدن شدن عابر
از بین بردن موانع دید (تابلو تبلیغاتی، درخت، بوته ها و...)	
خط کشی	گذرگاه عابر پیاده
ایجاد خط کندرو در مسیر	
بهبود حفاظ های ایمنی در زیر پل و پله های پل	
بهبود مسیر پیاده رو	
بهبود وضعیت روگذر و یا تأمین زیرگذر	

۴-۱- تابلوها و چراغهای راهنمایی

تابلو اختطاری عبور عابر پیاده یکی دیگر از تابلوهای اختطاری و هشداردهنده راهنمایی و رانندگی است که به رانندگان از عبور عابر پیاده هشدار می دهد. رانندگان با دیدن این تابلوها به سرعت باید از سرعت خود کاسته و مراقب عبور عابرین پیاده باشند.

- چراغهایی که به وسایل نقلیه هشدار عبور عابر پیاده را میدهد

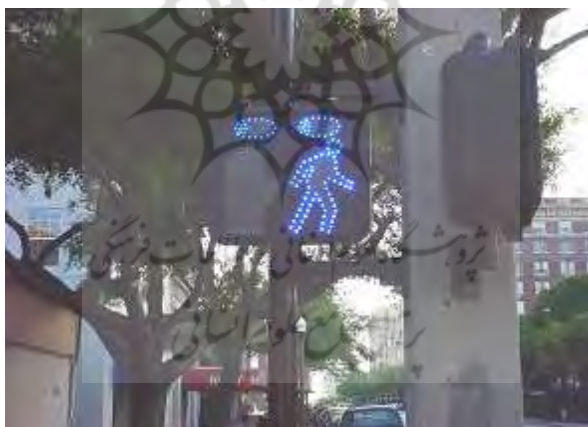
تحقیقات نشان داده است که استفاده از تابلوهای عابر پیاده به همراه چراغ هشداردهنده چشمک زن زرد، آگاهی و هشدار راننده را افزایش می دهد. دو علت کلی وجود دارد که نشان می دهد چراغهای چشمک زن عامل کنترل کننده مؤثری برای ایمنی عابرین پیاده نیستند؛ اول اینکه، چراغ چشمک زن هشداردهنده زرد رنگ مختص فقط عابر پیاده نیست و راننده با دیدن آن احتمالاً انتظار عبور عابر پیاده را نخواهد داشت. گرچه این مشکل باوجود تابلو عبور عابر پیاده در کنار چراغ زرد تا حدودی رفع می شود. دوم اینکه، اگر اتومبیل پارک شده ای، دید وسیله نقلیه عبوری را مسدود کند، چراغ هشداردهنده کارایی ندارد.



شکل ۲- چراغهایی که به وسایل نقلیه هشدار عبور عابر پیاده را میدهد

- چراغ های الکترونیکی که حضور و جهت حرکت عابر پیاده را مشخص می کنند

این چراغ ها در آگاه سازی راننده از حضور عابر پیاده می تواند موثر واقع شود. مطالعات انجام گرفته برتری این چراغ را از نظر کارایی نسبت به چراغ چشمک زن هشداردهنده زرد رنگ نشان می دهد؛ اول اینکه، نوع چراغ همراه با شکل عابر پیاده است که به هنگام عبور او، روشن می شود. دوم، این چراغ جهت عبور عابر پیاده را نشان می دهد، بنابراین عبور عابر پیاده از سمت اتومبیل یا کامیون پارک شده ای که میدان دید را مسدود کرده به وسیله نقلیه گذرنده هشدار داده می شود. [۱۲]



شکل ۳- چراغ های الکترونیکی که حضور و جهت حرکت عابر پیاده را مشخص میکنند

۴-۲- دیده شدن عابر

درصد بالایی از تصادفات و تلفات عابرین زمانی رخ می دهد که شرایط روشنایی نامناسب است. روش های متعدد مهندسی و روان شناختی برای افزایش دید عابرین به خصوص در شرایط های مختلف وجود دارد.

- اجرای چراغ یا روشن سازی محل خطوط عابر پیاده

مکان یابی مناسب برای چراغ های خیابان، و همچنین ایجاد میزان روشنایی کافی، می تواند محیطی مناسب برای پیاده روی باشد و نیز ایمنی عابر پیاده را تأمین کند.

هدف از این استراتژی ایجاد روشنایی کافی برای وسایل نقلیه ای می باشد که در نواحی با فعالیت بالای عابر پیاده در شب حرکت می کنند. در نواحی تجاری که با فعالیت شبانه عابرین پیاده همراه هستند، نور خیابان و روشنایی ساختمان ها میدان دید را برای وسایل نقلیه افزایش می دهد. بهتر است ادامه چراغ های خیابان در طول دو طرف خیابان های شریانی برای ایجاد روشنایی ثابت کافی، قرار بگیرند. محل خطوط عابر پیاده و دسترسی های آن نیز باید از روشنایی کافی برخوردار باشند.

- حذف عوامل مسدود کننده میدان دید

یک اتومبیل پارک شده در حاشیه خیابان میتواند دید عابر پیاده گذرنده از عرض خیابان را ببندد. ایجاد محدودیت برای پارک در محدوده خطوط عابر پیاده می تواند این مشکل را حل کند. استاندارد MUTCD اشاره میکند تا ۲۰ فوت از محل خط عابر پیاده نباید اتومبیلی پارک شود. حذف سطوح های آشغال، دکه های روزنامه فروشی و مانند اینها از تقاطع ها و حاشیه خیابانها می تواند فاصله دید را افزایش دهد. اتومبیلهایی که بسیار نزدیک به محل خط عابر پیاده توقف می کنند، این حالت یکی از خطرناک ترین موارد مسدود کردن میدان دید میباشد، به طوریکه اتومبیل متوقف شده در نزدیکی خط عابر پیاده میدان دید را برای تمامی وسایل نقلیه ی گذرنده در نزدیکی خط عابر پیاده مسدود میکند. اگر عابر پیاده از پشت وسیله نقلیه به داخل خط عابر پیاده قدم بگذارد و در همین لحظه وسیله نقلیه دیگری سر برسد یک برخورد اتفاق می افتد. خطر دیگر به این صورت است که، اتومبیلی که در پشت وسیله نقلیه در حرکت است در اثر توقف آن اقدام به عبور از وسیله نقلیه توقف کرده در نزدیکی خط عابر پیاده میکند و عابر پیاده گذرنده را تا زمانی که دیگر دیر شده، نخواهد دید. در هر دو حالت شدت تصادف رخ داده زیاد است چراکه وسیله نقلیه عبوری زمانی عابر پیاده را می بیند که عملاً هیچ وقتی برای ترمز کردن ندارد. [۱۲]

۳-۴- گذرگاه عابر پیاده

- خطوط عابر پیاده

هدف از اجرای خطوط عابر پیاده، راهنمایی عابرین پیاده به عبور از بهترین مکان از خیابان به هنگام گذر از خیابان هایی با حجم ترافیکی بالا یا خیابان های عریض، می باشد. به خصوص وقتی که چراغ راهنمایی وجود ندارد. محل خطوط عابر پیاده باید برای عابرین پیاده بخصوص

کاربران صندلی چرخدار راحت و مناسب باشد. به همین علت مناسبتر است که همراه با رمپ لبه پیاده رو طراحی شود تا عابر پیاده برای استفاده از رمپ، محل خطوط عابر پیاده را ترک نکند.

- ارتقاء خطوط عابر پیاده به وسیله چراغ های چشمک زن

این چراغ ها داخل روسازی در دو طرف خطوط عابر پیاده قرار می گیرند، زمانی که عابر پیاده این سیستم را فعال کند یا سیستم به صورت خودکار با توجه به حضور عابر پیاده فعال شود، چراغ های چشمک زن روشن شده و به وسایل نقلیه، عبور عابر پیاده را هشدار می دهند. [۱۲]

- ایجاد خط کندرو در مسیر

کاربری حاشیه راه بیانگر نوع و تنوع کاربری های (اعم از مسکونی، تجاری و کشاورزی) حاشیه راه می باشد. این فاکتور به عنوان یک متغیر ورودی بدین جهت میباید که در قطعاتی از راه که تراکم کاربری حاشیه های در آن بالا می باشد، میزان تردد عابرین پیاده از عرض و کنار راه نیز بالا میباید که خود یکی از عوامل تأثیرگذار در وقوع تصادفات عابر پیاده میباید. اصلاح هندسی به منظور فراهم کردن فضای مناسب برای ایمن سازی حاشیه راه در این مسیر می باشد. که از جمله راه کارهای مناسب جهت افزایش ایمنی در این مسیر ایجاد یک لاین کندرو در حاشیه راه می باشد. [۱۲]

- بهبود حفاظ های ایمنی در زیر پل و پله های پل

به طور کل در قانون راهنمایی و رانندگی به صورت یک ماده قانونی ذکر شده است که در معابری که تسهیلات لازم همچون پل هوایی، پل روگذر و کانال عابر پیاده برای عبور عابرین در نظر گرفته شده است چنانچه عابر از محل مجاز تردد نکرده و از معبر غیرمجاز عبور کند و حادثه و تصادف رانندگی رخ دهد کل قدر سهم علت تصادف به عابر پیاده منتسب می شود. البته اگر راننده مرتکب خطا نشده باشد. از جمله تجهیزاتی که از عابرین پیاده در پیاده رو محافظت می کند انواع نرده ها می باشند. طرح ایمن سازی زیر پلهای عابر پیاده باهدف جلوگیری از عبور عرضی عابرین پیاده میباید.

- بهبود مسیر پیاده رو

پیاده روا، فضایی جدا شده از مسیر سواره رو را برای سفر عابرین پیاده مهیا می کنند. آنها همچنین محیطی مناسب برای قدم زدن، دویدن، اسکیت کردن، دوچرخهسواری و بازی کودکان، دور از مسیر سواره رو فراهم می کند. چنین پیاده روهایی، جابجایی عابرین پیاده را بهبود می

بخشد و امکان انواع سفرهای پیاده، به و از خانه، محل کار، پارکها، مدرسه ها، محل‌های خرید، ایستگاه‌های وسایل حملونقل عمومی و ... را ایجاد می کند.

- محدود کردن رمپ

رمپ های لبه پیاده رو (که به رمپ صندلی چرخدار نیز معروف اند)، جابجایی در ارتفاع بین پیاده رو و جاده را برای کاربران صندلی چرخدار، دوچرخه سوارها، کسانی که با عصا حرکت می کنند و همچنین، عابرین پیاده ای که برای قدم برداشتن روی لبه ی بلند پیاده رو دچار مشکل هستند، امکان می سازد. گرچه رمپها به رای انواع خیابان ها نیاز است، ولی استفاده از آنها در مراکز شهری، و خیابانهای نزدیک ایستگاههای حمل و نقل عمومی، مدارس، پارکها، مراکز بهداشتی و بیمارستانی، نمایندگی های دولتی، مراکز خرید، و نزدیک مناطق مسکونی که در آنجا استفاده کننده از صندلی چرخدار وجود دارد. [۱۲]

- بهبود وضعیت روگذر و یا تأمین زیرگذر

پل های عابر یک یاز انواع گذرگاه های غیر هم سطح عابر پیاده است که به منظور جداسازی فیزیکی عابرین پیاده از وسایل نقلیه درراه ها احداث می شود. از آنجایی که مهم ترین هدف طراحی و ساخت پل های عابر تسهیل تردد شهروندان است، ازاین رو فراهم نمودن تسهیلاتی مانند پله های برقی و بالابرها، برای استفاده سالخوردهگان و افراد کم توان جامعه از پل ها، بایستی در طراحی لحاظ شوند. همچنین توجه به تعداد و ارتفاع پله ها، طراحی نرده و حفاظ روی پل با در نظر گرفتن نوع و ارتفاع آن و نحوه اتصال آخرین پله به کف معبر ازجمله مهم ترین موارد در تأمین ایمنی پله های عابر پیاده شوند.

وجود نور کافی از موارد دیگری است که سبب احساس امنیت بیشتر و وضوح مسیر پل ها در عبور شب هنگام عابران از روی پل و نیز محل های ورود و خروج در طول شب می شود. البته بایستی توجه داشت که نور بیش از اندازه روی پلها برای رانندگان اتومبیل های عبوری از زیر پل گاه مشکل آفرین خواهد بود. [۱۲]

- شرایط فیزیکی و هندسی پل های عابر پیاده

محل ورودی و خروجی شیب راه پل عابر پیاده نباید نزدیکی سواره رو باشد، همچنین ورودی و خروجی پل عابر پیاده باید تا حد ممکن خارج از جریان تردد عابرین پیاده در حال تردد در پیاده رو واقع شده باشد. در صورتی که پل عابر پیاده برای استفاده مشترک عابرین پیاده و دوچرخه سواران باشد. حداقل عرض مناسب برای پل ۳۰۷ متر میباشد. حداقل پله های عابر پیاده باید ۱۰۸ متر باشد. حداقل ارتفاع مجاز پل های عابر پیاده در معابر شریانی ۴٫۵ متر و در آزادراه ها و بزرگراه

ها ۵,۵ متر می باشد. پوشش رویه راه پل و شیبراه پل نباید لغزنده باشد. پل عابر پیاده باید در برابر عوامل محیطی نامساعد بارش، باد، تابش خورشید و... محافظت گردد و شیب بندی آن طوری باشد که تجمع آب های سطحی باعث لغزندگی سطوح نگردند. در محل نصب پل عابر پیاده باید روشنایی کافی تأمین شده باشد و یا به نحوی پس از اجرا نسب به تأمین آن اقدام نمود. پلهایی که برای ارتباط دو سمت یک بزرگراه نصب می گردند، نباید از بزرگراه دسترسی داشته باشند. زیرا در این صورت باعث توقف خودروها و سواره و پیاده کردن مسافر خواهد شد. لذا باید در این محلها ورودی پل با استفاده از موانع فیزیکی همچون دیوار از سطح سواره رو جدا نمود. [۱۲]

- ایجاد چهارراه های ایمن برای گذر عابر پیاده

یکی از مکان های مهم دیگر برای گذر عابران پیاده چهارراه ها با حجم ترافیک بالای وسایل نقلیه عبوری می باشد. ایجاد چهارراه های ایمن برای عابران پیاده همواره دغدغه ای برای مهندسان ترافیک بوده است، چهارراه نشان داده شده در شکل زیر با ایجاد برآمدگی هایی در گذرگاه های عابر پیاده باعث کوتاهتر شدن مسیر عبور عابران پیاده از خط کشیها می شود که می توان با احداث این نوع چهارراه در کشورمان در ایجاد ایمنی بیشتر برای عابر پیاده کوشید. [۱۲]



شکل ۴- ایجاد ایمنی بیشتر برای گذرگاه عابر پیاده با پیشنهاد کم کردن عرض سواره رو

- خط کشیهای عابر پیاده به صورت پلکانی

این نوع خط کشی ها به دلیل ایجاد دید و توجه بیشتر برای رانندگان وسیله نقلیه نسبت به خط کشی های معمولی از ایمنی بیشتری برای عابر پیاده برخوردار می باشد. عابر پیاده در هنگام عبور از

محل تعبیه شده برای گذر بیشتر از خط کشیهای عادی توجه راننده را به خود جلب میکند زیرا زمان بیشتری را در گذر از وسط رفوژ میگذراند.



شکل ۵- احداث خطکشیهای پلکانی

- ایجاد پل های زیرگذر عابر پیاده در گذرگاه های با حجم عبور بالای عابر پیاده

استفاده از این زیرگذرها در کشورمان بسیار کم صورت میپذیرد، ایجاد زیرگذرها در معابر و تقاطع ها و مکان هایی که احتمالاً با حجم بالای عبور و مرور عابر پیاده همراه می شود و هنوز ساخته نشده اند بسیار مناسب بوده و به صورت چشمگیری باعث افزایش ایمنی عابر پیاده در گذرگاه و کاهش ترافیک وسایل نقلیه موتوری در اثر تداخل با عابران پیاده میشود. معایب اجرای این طرح در گذرگاه هایی است که موجود بوده و بخواهیم در آنها از زیرگذر احداث کنیم، در اینصورت با دو مشکل مواجه میشویم که اولی ترافیک حاصل از عملیات اجرایی زیرگذر در گذرگاه میباشد و دومی نداشتن نقشه های دقیق از تاسیسات موجود در داخل زمین میباشد. [۱۲]



شکل ۶- مقطع عرضی از پل زیرگذر عابر پیاده پیشنهادی در گذرگاهها

۵- ترکیب نتایج و نتیجه گیری

تجهیزات متعددی جهت ایمن سازی عابر پیاده در گذر از معابر مورد استفاده قرار گرفته است. عواملی مثل احساس ایمنی عابر پیاده، ایجاد کردن توجه برای عابر پیاده، ایجاد کردن توجه برای راننده وسیله نقلیه، دید در تمام طول شبانه روز، دسترسی، راحتی، زیباسازی شهری، هزینه نگهداری و تعمیرات و هزینه ساخت از جمله این عوامل هستند. با گسترش زندگی ماشینی و

افزایش روزافزون ترافیک شهرها در نیم قرن اخیر، در مقابل فواید اقتصادی و رفاهی، توسعه ارتباطات و سرعت جابه جایی کالا، بر تعداد و شدت تصادفات ترافیکی افزوده شده است و خسارات جانی و مالی این تصادفات بار سنگینی را بر جامعه بشری تحمیل کرده است. همه ساله بیش از یک میلیون نفر از مردم جهان در تصادفات رانندگی کشته میشوند که حدود ۲۰ درصد آنها عابران پیاده بوده است. عابرین پیاده در کشورهای در حال رشد، یکی از آسیب پذیرترین گروه های فعال در حمل و نقل محسوب می شوند. در تصادفات رانندگی، عابرین پیاده از کمترین سطح حفاظت برخوردارند از این رو در تصادفات، بیشترین آسیب را متحمل شده و درصد جراحات و تلفات بسیار بالایی را به خود اختصاص می دهند. زیرا تصادفات یک وسیله نقلیه با عابر پیاده تقریباً به طور اجتناب ناپذیری منجر به جرح یا مرگ عابر پیاده می شود.

همچنین با ارزیابی اقدامات ایمن سازی عابرین و حمایت از ایمنی عابران می توان تدابیری اندیشید. ارزیابی یک جزء کلیدی از اقدامات ایمن سازی عابرین است. یک ارزیابی کامل، با اجرای درست، اثربخشی برنامه ها را مشخص می کند و نتایج مطلوب بدست آمده را ارزیابی می کند. این ارزیابی می تواند شناسایی موفقیت و محدودیتها را ممکن و دیدگاه هایی در مورد نحوه اصلاح برنامه ها برای دستیابی به اهداف ارائه دهد. نتایج ارزیابی، ورودی های مهمی برای تصمیم گیرندگان دخیل در برنامه های ایمنی عابرین می باشد. آنها همچنین زمینه انتشار و بهبود ایده ها و نوآوریها را ایجاد کرده و در یادگیری بین المللی مشارکت می نماید.

حتی یک برنامه اقدام مناسب و مبتنی بر شواهد محلی نمی تواند تضمینی برای نتایج پایدار در یکبار اجرای آن وجود ندارد. در حالت عادی بسیاری از سازمانها در مقابل تغییر مقاومت می کنند. زمانیکه تغییر برای عدالت و برابری باشد، فشار بیشتری برای ایجاد تغییر مورد نیاز است به خصوص زمانیکه موضوع یا گروه خاصی به طور سنتی نادیده گرفته شده باشد. گروههای حمایتی یا فشار می تواند کلیدی برای ایجاد شرایطی باشد که تغییرات برنامه یا سیاستها را ایجاد نماید. این حمایت به دنبال افزایش آگاهی از یک موضوع با هدف تاثیر گذاری روی سیاستها و برنامه ها و تخصیص منابع است.

منابع

[۱] Taghvaei, V. M., Nodehi, M., Saber, R. M., & Mohebi, M. (۲۰۱۹). Shirazi, Environmental pollution and economic growth elasticities of maritime and air transportations in Iran, *Marine Econ. Manage.* ۲(۲) (۲۰۱۹) ۱۱۴-۱۲۳

[۲] World Health Organization. (۲۰۱۸). Towards more physical activity in cities: transforming public spaces to promote physical activity—a key contributor to achieving

the Sustainable Development Goals in Europe (No. WHO/EURO: -۴۳۰۶۴-۳۳۰۵-۲۰۱۷ ۶۰۲۷۲). World Health Organization. Regional Office for Europe.

[۳] Bibri, S. E., Krogstie, J., & Kärrholm, M. (۲۰۲۰). Compact city planning and development: Emerging practices and strategies for achieving the goals of sustainability. *Developments in the built environment*, ۴, ۱۰۰۰۲۱

[۴] World Health Organization website ۲۰۱۵. Gampapserversite.who.int/gho/interactive_charts/road_safety/road_traffic_deaths/atlas.html

- [۵] Yousefinezhadi, T., & Soori, H. (۲۰۱۸). Study of obstacles and restrictions of pedestrians for commuting on foot in the city of Tehran: a qualitative study. *Safety promotion and injury prevention (Tehran)*, ۵(۴), ۱۹۲-۱۸۵

- [۶] Jang, K., Park, S. H., Kang, S., Song, K. H., Kang, S., & Chung, S. (۲۰۱۳). Evaluation of pedestrian safety: pedestrian crash hot spots and risk factors for injury severity. *Transportation research record*, ۲۳۹۳(۱), ۱۱۶-۱۰۴

[۹] موسویان اصل، زهرا و نجیمی، محمدرضا و جهانی، فاطمه و کوهنورد، باقر، (۱۳۹۷). راهکارهای ایمنی کاهش تصادفات رانندگی در عابران پیاده، نهمین سمینار بین المللی کاهش سوانح ترافیکی، چالشها و راهکارهای پیش رو، شیراز

[۷] احسینلو، منصور؛ برازی جمهوری، منصور؛ حسینی نسب، شهاب. (۱۳۸۷). بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات عابران پیاده با استفاده از نرم افزار Ewiev۵. چهارمین کنگره ملی مهندسی عمران، تهران.

[۸] احدی، محمدرضا؛ سیامرد، کیانوش. (۱۳۹۳). بررسی و ارائه راهکارهای کاهش تصادفات وسیله نقلیه با عابر پیاده. سومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی، زنجان.

[۱۲] احدی، محمدرضا؛ صلاحی مقدم، آرسام؛ حسن پور، محمد زمان؛ کتاب ارائه راهکارهای ارتقای ایمنی معابر و گذرگاه های عابران پیاده در مناطق مسکونی حاشیه راه های برون شهری؛ ناشر، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی؛ سال ۱۴۰۰؛ چاپ اول.

[۱۱] حکمت نیا، حسن؛ انصاری، ژینوس؛ سعیدگیوه چی (۱۳۹۳)، حسن بهینه سازی حمل و نقل درون شهری یزد و علل وقوع تصادفات رانندگی، پژوهش های جغرافیای انسانی، شماره ۲، دوره ۴۶، ص ۲۹۳-۳۱۰

[۱۰] عیسی لو، شهاب الدین جمعه پور، محمد، خاکساری، علی (۱۳۹۹)، سنجش ایمنی عابران پیاده در خیابانهای شهری با استفاده از مدل PSI، مطالعه موردی: خیابان های بافت مرکزی (شهر قم)، دو فصلنامه نشریه علمی مهندسی جغرافیایی سرزمین دوره چهارم، شماره پیاپی ۸ ، پاییز و زمستان، شاپای چاپی ۱۴۹۰ ۲۵۳۸- شاپای الکترونیکی ۲۰۳۹۲۲