

ارزیابی نواقص گذرگاه های تردد عرضی عابران پیاده (مورد مطالعه: منطقه ۳ شهرداری تهران)

شهاب حسن پور^۱، بابک میربها، پوریا زنگانه رنجبر^۲

از صفحه ۱۳۳ تا ۱۵۹

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۱/۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۱۳

چکیده

در میان کاربران معابر شهری، عابران پیاده به عنوان آسیب پذیرترین گروه ها که در معرض خطرات زیادی می باشند، محسوب می شوند. زیرا تصادف یک وسیله نقلیه با عابر پیاده تقریباً به طور اجتناب ناپذیری منجر به جرح یا مرگ عابر پیاده می شود. از سوی دیگر، تمامی شهروندان در طول روز حداقل یک بار از این مد حمل و نقلی استفاده می کنند. بنابراین توجه، تأمین و افزایش ایمنی این دسته از شهروندان از اهمیت بسزایی برخوردار بوده و همواره یکی از دغدغه های مدیران شهری است. ایمنی عابران پیاده مقوله ای است که بایستی در کنار مطالعات حمل و نقل و ترافیک شهری مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. تحقیقات نشان می دهد که بهبود تجهیزات ایمنی عابر پیاده به خصوص در گذرگاه های عرضی تأثیر بسزایی در افزایش ایمنی و کاهش تصادفات عابران دارد. بنابراین لحاظ کردن موارد آیین نامه های شهری در طراحی و مکان یابی گذرگاه های عابران پیاده بسیار حائز اهمیت می باشد. در تحقیق حاضر، ضمن ارائه ضوابط مربوط به گذرگاه های عرضی تردد عابران پیاده، نواقص آن ها شناسایی شده و دسته بندی می شود. سپس با مطالعه موردی بر روی گذرگاه های عرضی معابر شریانی منطقه ۳ شهرداری تهران، که از طریق مطالعه میدانی و کتابخانه ای حاصل شده، میزان فراوانی هر نقص مشخص شده و ارزیابی مناسبی از وضعیت گذرگاه ها احصا شده است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که می توان چهار اولویت؛ علایم افقی و عمودی، استانداردهای تیب تقاطعات، احداث گذرگاه، گذرگاه برجسته و رعایت استاندارد علائم برجسته، اصلاح امکان نامناسب گذرگاه ها و رعایت فاصله مناسب و رعایت استاندارد سرعت کاه، استاندارد امتداد جداول و نصب چراغ چشمک زن و ... برای رفع نواقص گذرگاه های عرضی عابران پیاده تدوین و تبیین کرد.

کلید واژه ها: گذرگاه های عرضی / نواقص گذرگاه ها / تجهیزات و علائم / نوع و جانمایی گذرگاه / آرام سازی.

۱. کارشناس ارشد راه و ترابری، مرکز تحقیقات حمل و نقل طراحان پارسه shahabhasanpour@gmail.com

۲. دانشجوی دکتری راه و ترابری، مرکز تحقیقات حمل و نقل طراحان پارسه

مقدمه

با گسترش زندگی ماشینی و افزایش روز افزون ترافیک در خیابان ها و جاده ها در نیم قرن اخیر، در مقابل فواید اقتصادی و رفاهی ناشی از گسترش ارتباطات و سرعت جابه جایی کالا و مسافر، متأسفانه بر تعداد و شدت تصادفات ترافیکی افزوده شده و خسارات جانی و مالی ناشی از این تصادفات، بار سنگینی بر جامعه بشری تحمیل می کند. طبق آمارهای منتشر شده از سوی سازمان بهداشت جهانی^۱، سالانه حدود ۱/۲ میلیون نفر (معادل ۳۲۴۲ نفر در هر روز) در سراسر جهان بر اثر تصادفات ترافیکی، جان خود را از دست داده و بین ۲۰ تا ۵۰ میلیون نفر، دچار آسیب های مختلف می شوند.

اگر چه کشورهای در حال توسعه، تنها دارای یک سوم حجم وسایل نقلیه جهان است، ولی بیش از دو سوم قربانیان تصادفات، در این کشورها (کشورهای با سطح درآمد کم تا متوسط) می باشند. در کشورهای پیشرفته، تحقیقات وسیعی در دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی راجع به علل وقوع تصادفات و روش های جلوگیری از آن ها، انجام شده است. اما در کشور های در حال توسعه، علی رغم روند افزایشی تعداد و سرعت وسایل نقلیه و رشد بی رویه جمعیت که ضرورت این افزایش را تشدید کرده است، میزان و کیفیت تسهیلات درون شهری و برون شهری به طور متناسب بهبود نیافته و استانداردهای ایمنی وسایل نقلیه در حد مطلوبی رشد نکرده اند و آمار متوفیان ناشی از تصادفات در ایران، بسیار زیاد است.

امروزه با افزایش رشد تولید وسایل نقلیه از یک طرف و افزایش جمعیت شهرها و روستاها از طرف دیگر، توجه کافی به بحث عابران پیاده به خصوص از بعد ایمنی آن، بسیار مهم و قابل توجه است. در قوانین راهنمایی و رانندگی کشورمان عابر پیاده به صورت زیر تعریف شده است. «شخصی که بدون استفاده از هیچ نوع وسیله نقلیه موتوری یا غیر موتوری حرکت می کند.» (کلهر و احمدی نژاد، ۱۳۸۱).

بنابراین با توجه به مطالب پیش گفته می توان به اهمیت ایمنی عابران پیاده در معابر و به خصوص معابر شهری پی برد. بنابراین یکی از مراحل اصلی برای تأمین ایمنی برای این گروه، استفاده از تسهیلات مناسب عابر پیاده است. هدف اصلی این مطالعه ارزیابی نواقص گذرگاه های تردد عرضی عابران پیاده در منطقه ۳ شهرداری تهران است.

۱. World Health Organization (WHO)

تسهیلات عابر پیاده

عابران پیاده جزء لاینفک سیستم های حمل و نقل شهری می باشند. طرح های مناسب برای عابران پیاده نه تنها شامل احداث تسهیلات جدید بلکه شامل اصلاح تسهیلات موجود عابرین نیز می شود. زیرا در صورتی که دسترسی های عابران پیاده افزایش یافته و شرایط مناسب تری برای آنان فراهم شود، طبعاً تعداد بیشتری از عابرین از سیستم های موجود استفاده خواهند کرد. نتایج تحقیقات نشان می دهد، در صورتی که طراحی، حفظ و نگهداری تسهیلات عابران پیاده مناسب باشد، شهروندان تمایل بیش تری به پیاده روی نشان می دهند و در نتیجه تعداد سفرهای پیاده افزایش می یابد (حسن پور، صفارزاده، ۱۳۸۶).

عابران پیاده طالب تسهیلاتی هستند که ایمن، جذاب و مناسب بوده و به سهولت مورد استفاده قرار گیرد. در صورتی که طراحی تسهیلات عابر پیاده اصولی و صحیح باشد، دوام آن بیش تر و حفظ و نگهداری آن آسان تر خواهد بود. برعکس اگر تسهیلات عابر پیاده دارای طرح ضعیفی باشد و عابران پیاده، هنگام استفاده از آن احساس ناامنی و عدم آسایش کنند، میزان استفاده از این گونه تسهیلات کاهش خواهد یافت. تسهیلات ناکارآمد، با طراحی ضعیف و عدم جذابیت در واقع هدر دادن پول و سرمایه های ملی هر جامعه ای به شمار می رود. هنگام طراحی پروژه های دولتی و خصوصی، تسهیلات عابر پیاده بایستی مورد توجه قرار گیرد و نیازهای عابران پیاده به عنوان بخشی از طرح اصلی در نظر گرفته شود.

توجه به تسهیلات عابر پیاده در طرح ها و پروژه های بزرگ عمرانی و شهرسازی باعث بوجود آمدن «طرح جامع تردد عابران پیاده» به عنوان بخشی از پروژه اولیه می شود. بدین ترتیب از ابتدای امر مسائل و مشکلات مربوط به حمل و نقل، ایمنی و سطح سرویس دهی رفع شده و مشکلات مربوط به عابران پیاده به عنوان یک مسئله قابل حل تبدیل می شود (همان منبع).

بنابراین در طراحی تسهیلات عابر پیاده عواملی نظیر ویژگی ها و مشخصات محل، تراکم کاربری زمین در منطقه، مبدا و مقصد سفرها، میزان استفاده عابران از تسهیلات و هم چنین تعیین میزان افزایش استفاده از تسهیلات عابر پیاده در صورت اصلاح و بهبود اینگونه

تسهیلات بایستی مدنظر قرار گیرد. در برخی موارد، در مورد ضرورت احداث تسهیلات عابر پیاده تصمیمات غیرکارشناسی گرفته می شود و به علت تعداد کم عابرین، احداث و بهبود این گونه تسهیلات در پایین ترین رده اولویت قرار می گیرد. اما بایستی توجه داشت که ایجاد تغییرات مربوط به کاربری زمین و تسهیلات عابر پیاده و یا اصلاح آنها، تقریباً همیشه باعث افزایش سفرهای پیاده می شود.

بنابراین همان گونه که در بندهای پیش نیز ذکر شد، توجه به ایجاد تسهیلات استاندارد و مناسب به عنوان راهکار مؤثری برای افزایش ایمنی عابران محسوب می شود. در این میان، گذرگاه های عرضی عابران به عنوان مهم ترین نوع تسهیلات از اهمیت بسزایی برخوردار است (باقری و ذاکری، ۱۳۸۹).

شناسایی و دسته بندی نواقص گذرگاه های عرضی عابران پیاده

همان گونه که ذکر شد، مشکلات موجود گذرگاه های عرضی با لحاظ کردن ضوابط گذرگاه های عرضی و نیز بنا بر مشکلاتی که در گذرگاه های عرضی سطح معابر شهری فراوانی بیش تری دارد، به ۳ دسته کلی تقسیم شد، که به طور کلی عبارت اند از:

- ۱- نواقص مربوط به تجهیزات و علایم.
 - ۲- نواقص مربوط به نوع و جانمایی گذرگاه.
 - ۳- نواقص مربوط به آرام سازی.
- بخش اول نواقص که بیش ترین نواقص گذرگاه ها را نیز شامل می شود، در ۷ نقص دسته بندی شده است. در این میان مکان نامناسب و عدم رعایت فاصله مناسب میان گذرگاه ها به عنوان نواقص رایج در این بخش شناخته می شود. دومین دسته از نواقص گذرگاه ها مربوط به قابلیت دید مناسب گذرگاه ها است که در این میان، عدم وجود علایم عمودی به عنوان رایج ترین نقص محسوب می شود.
- دسته سوم از نواقص گذرگاه های عرضی معابر، مربوط به آرام سازی می شود که شامل ۳ زیرمجموعه است. در میان این نواقص، عدم وجود علایم افقی به عنوان بارزترین نقص مشاهده می شود. در ادامه هریک از نواقص همراه با جزئیات شرح داده شده است.

جدول شماره ۱: شرح نواقص گذرگاه ها و کد اختصاری مربوط به هریک

کد نقص	جزئیات نقص	نوع نقص
۱-۱	عدم وجود چراغ چشمک زن	نواقص مربوط به تجهیزات و علائم
۲-۱	عدم وجود رعایت استاندارد علائم عمودی	
۳-۱	عدم وجود رعایت استاندارد علائم افقی	
۱-۲	عدم وجود گذرگاه برجسته	نواقص مربوط به نوع و جانمایی گذرگاه
۲-۲	عدم وجود گذرگاه غیر هم سطح	
۲-۳	عدم وجود جزیره میانی	
۴-۲	مکان نامناسب گذرگاه	
۵-۲	عدم رعایت فاصله مناسب میان گذرگاه	
۶-۲	عدم وجود گذرگاه	نواقص مربوط به آرام سازی
۱-۳	عدم وجود رعایت استاندارد سرعتگاه	
۲-۳	عدم وجود رعایت استاندارد امتداد جدول	
۳-۳	عدم وجود رعایت استاندارد علائم برجسته	

۱- نواقص مربوط به تجهیزات و علائم: افزایش قابلیت دید در گذرگاه های عرضی عابران پیاده یکی از موارد با اهمیت برای افزایش ایمنی و کاهش تصادفاتی است که از عدم دید کافی رانندگان ناشی می شود. در این بخش، با توجه به مطالبی که ذکر شد، طبقه بندی تسهیلات زیرمجموعه قابلیت دید مناسب، شامل چراغ های چشمک زن، علائم برجسته و علائم عمودی می شود. لذا هریک از نواقص در ادامه شرح داده می شود.

الف) عدم وجود چراغ چشمک زن: مکان یابی چراغ های چشمک زن^۱ باید با دقت کافی انجام گیرد. زیرا در صورتی که مکان یابی آن درست انجام نشده باشد برای رانندگان قابل رویت نخواهد بود. گذرگاه های عابرین مجهز به چراغ چشمک زن، هزینه های نسبتاً پائینی به وجود می آورد و باعث افزایش ایمنی عابران می شود. استفاده از چراغ های چشمک زن مورد تأیید MUTCD نیز است. وجود چراغ های راهنمایی چشمک زن باعث پیش آگاهی رانندگان نسبت به احتمال حضور عابران در گذرگاه هستند.

۱. Flashing Beacon

چراغ های راهنمایی چشمک زن برای خیابان های دارای حجم ترافیک بالا مناسب است؛ زیرا در صورت عدم حضور عابران در گذرگاه باعث توقف وسایل نقلیه و تأخیر در جریان ترافیک نمی شوند.

توصیه می شود چراغ های چشمک زن در تمام ساعات شبانه روز فعال نباشند و فقط در مواردی که عابران حضور داشته باشند، چراغ ها فعال شوند. بدین ترتیب کارایی چراغ های چشمک زن افزایش خواهد یافت. در برخی از کشورها استفاده از چراغ های چشمک زن القایی عابران پیاده^۱ به مورد اجرا درآمده و تجربه موفق بوده است. لذا عدم وجود این علائم نیز به عنوان یکی از نواقص قابلیت دید محسوب می شود (۴).

ب) عدم وجود علائم عمودی: در این بخش علائم عمودی برای تسهیلات عابر پیاده (تابلوهای عبور عابران در گذرگاه ها) ارائه خواهد شد. تابلوی محل عبور عابر پیاده تابلویی است که بر روی آن یک عابر هنگام عبور از گذرگاه نشان داده شده است. این تابلو برای هشدار دادن به رانندگان در مورد احتمال عبور عابران پیاده مورد استفاده قرار می گیرد. این تابلو در «آیین نامه علائم راههای ایران» دارای زمینه سفید، حاشیه قرمز و نقش سیاه است و ارتفاع آن ۷۵۰ میلی متر است.

تابلوهای پیش آگاهی گذرگاه عابران پیاده باید قبل از گذرگاه های بین تقاطعی نصب شوند. محل نصب این تابلوها با توجه به عوامل مختلفی از قبیل سرعت وسایل نقلیه، مسافت دید و غیره تعیین می شود.

تابلوهای پیش آگاهی گذرگاه عابرین نباید همراه با سایر تابلوهای اخباری (مگر تابلوی سرعت مجاز و فاصله تا گذرگاه) و تابلوهای انتظامی (بغیر از تابلوی توقف ممنوع) نصب شوند تا بدین ترتیب باعث جلب توجه بهتر رانندگان گردند.

تابلو گذرگاه عابران پیاده نیز مانند تابلوی پیش آگاهی گذرگاه عابران است و فقط خط گذرگاه در این تابلو مشخص شده است. این تابلو باید فقط در محل گذرگاه عابر پیاده نصب شود. در برخی موارد تابلوهای گذرگاه عابران پیاده بر فراز گذرگاه نصب می شوند و گاهی اوقات نیز به منظور افزایش وضوح دید، این گونه تابلوها به وسیله چراغی که در داخل تابلو تعبیه شده شب ها روشن می شود.

۱. Pedestrian Actuated Flashing Beacon

برای گذرگاه های عابرین پیاده از تابلوهای هشدار دهنده استفاده می شود. کاربر این گونه تابلوها در مناطقی که خطر در کمین عابران پیاده می باشد بسیار ضروری است ولی استفاده بیش از حد از اینگونه تابلوها ممکن است باعث بی اعتنائی رانندگان گردد. تابلوهای هشدار دهنده باید در محل هایی نصب شوند که رانندگان فرصت کافی برای واکنش مناسب داشته باشند (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری، ۱۳۸۶).

طبق استانداردهای MUTCD دو نمونه تابلوی گذرگاه عابر پیاده وجود دارد. یک نمونه برای پیش آگاهی رانندگان از وجود گذرگاه بکار برده می شود که فقط دارای شکل عابر پیاده است و قبل از گذرگاه نصب می شود. نمونه دیگر که در گذرگاه عابران نصب می شود علاوه بر شکل عابر پیاده دارای دو خط موازی است که گذرگاه عابران را نشان می دهد. لازم به ذکر است که پس از بازدیدهای میدانی به عمل آمده و تحلیل نواقص مشخص گردید که این نقص دارای بیش ترین میزان فرآوانی در گذرگاه های عرضی عابران است. این مورد خصوصاً در مورد تابلوهای پیش آگاهی (قرمز) بیش تر مشاهده شد (۴).

ج) عدم وجود علائم افقی: ترسیم نمادها، پیکان ها و نوشته ها بر روی سطح سواره رو عمدتاً به منظور راهنمایی و هدایت رانندگان و تنظیم ترافیک و کانالیزه کردن جریان تردد وسایل نقلیه، مورد استفاده قرار می گیرد. البته لازم به ذکر است که نوشتن کلمات بر سطح معابر باید به گونه ای انتخاب شود که ضمن سادگی قابل درک نیز باشد. رنگ نوشته ها، پیکان ها و نمادها سفید یا زرد است که از رنگ زرد برای مسیرهای ویژه و مسیرهای موقت استفاده می شود.

نوشتن کلمات بر روی سطح معابر می تواند در ارتقای ایمنی و افزایش کارایی تردد مسیر مؤثر واقع شود. هم چنین نوشتارها به منظور تنظیم تردد، هشدار و آگاهی رانندگان مورد استفاده قرار می گیرند. این کلمات باید به گونه ای انتخاب شوند که ضمن سادگی قابل درک نیز باشند. نوشتارهای روی سطح راه نباید از چهار سیلاب بیش تر بوده و فقط کلماتی که به سادگی قابل فهم بوده و مطابق با استانداردهای بین المللی باشند باید به کار روند. این کلمات عبارت اند از: «ایست»، «آهسته»، «اتوبوس»، «احتیاط»، «مدرسه»، «فقط» و «دوچرخه».

ترسیم کلمه «آهسته» و «احتیاط» بر سطح سواره رو نشان دهنده احتمال وجود خطر بوده و رانندگان باید با کاهش سرعت و رعایت احتیاط لازم از محل مربوطه گذر کنند. این کلمه می تواند مکمل هر علامت اختطاری حتی علامت رعایت حق تقدم عبور در یک مسیر حرکت یا در نزدیکی تقاطع ها باشد.

کلمه «مدرسه» در مواقعی بر روی سطح سواره رو ترسیم می شود که رانندگان باید از وجود مناطق آموزشی و عبور احتمالی اطفال از عرض سواره رو مطلع شوند. این کلمه به عنوان مکمل دیگر علائم از قبیل تابلوهای عبور دانش آموز و خط کشی مخصوص به کار برده می شود.

مشابه سازی تابلوهای راهنمایی و نمادها (شمایل ها) را می توان روی سطح سواره رو با سه برابر بزرگ نمایی ترسیم کرد. از جمله نمادها می توان به نمادهای معلولان، دوچرخه سواران، اتوبوس، عابران و کودکان اشاره داشت. ترسیم نمادها بر سطح سواره رو به منظور آگاهی از وضعیت مسیر تردد تأثیر بیش تری بر روی رانندگان دارد.

مشابه سازی تابلوهای راهنمایی و ترسیم آنها بر سطح سواره رو این امکان را برای رانندگان فراهم می سازد تا رانندگان علاوه بر استفاده از علائم عمودی (تابلوها)، در طول مسیر جهت اطلاع و آگاهی بیشتر از وضعیت مسیر، در سطح افقی هم بتوانند از وجود علائم هشداردهنده استفاده کنند. لذا با توجه به مطالب ارائه شده، می توان دریافت که عدم وجود علائم افقی به عنوان یکی از نواقص آرامسازی محسوب می شود که دارای فراوانی نسبی در سطح گذرگاه های معابر شهری نیز است (سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، ۱۳۸۴).

۲- نواقص مربوط به نوع و جانمایی گذرگاه ها

انتخاب نوع و جانمایی گذرگاه ها، در مقوله تأمین ایمنی عابران پیاده از اهمیت بسزایی برخوردار است. طرح نوع مناسب گذرگاه با توجه به پارامترهای اصلی نظیر حجم عابر پیاده، حجم وسایل نقلیه، نوع کاربری های موجود و ... می تواند تأثیر بسزایی در افزایش ایمنی عابران پیاده داشته باشد. بنابراین ارزیابی نواقص مربوط به این بخش، به عنوان مهم ترین دسته شناخته می شود.

الف) عدم وجود گذرگاه های برجسته

احداث گذرگاه های برجسته بین تقاطعی^۱ به منظور مشخص تر کردن گذرگاه های عابران و همچنین با هدف آرام سازی ترافیک انجام می شود. اینگونه گذرگاه ها برای خیابان های محلی دارای حجم ترافیک پایین مناسب است. در واقع گذرگاه برجسته مانند یک سرعت کاه عمل می کند.

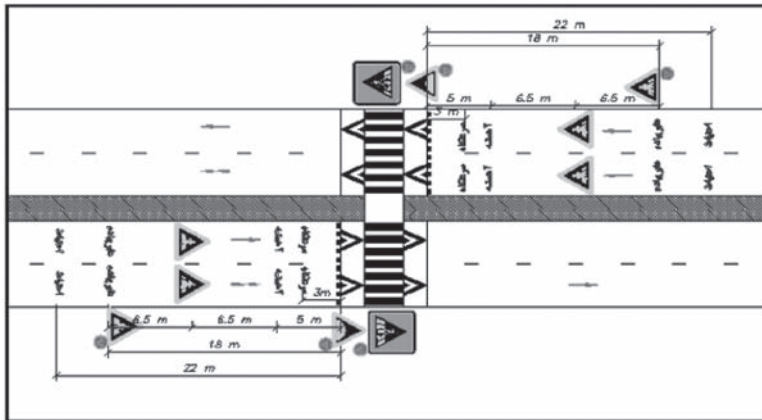
گذرگاه های برجسته باعث ایجاد مانع عمودی در مسیر ترافیک عبوری می شود و در نتیجه رانندگان سرعت وسیله نقلیه خود را کاهش داده و در نتیجه شرایط ایمن تری برای عابرین پیاده فراهم می شود. در واقع گذرگاه های برجسته در امتداد پیاده روها و به همان ارتفاع ادامه پیدا می کنند و در نتیجه نیازی به ایجاد شیب راهه یا بریدگی جهت متصل کردن پیاده رو به گذرگاه وجود ندارد و عابران در مسیر عبور خود از پیاده رو به گذرگاه، با تغییر شیب مواجه نمی شوند.

ارتفاع گذرگاههای برجسته عابران از سطح خیابان $۱۰/۲ - ۷/۶$ سانتی متر است. طرفین سطح تخت گذرگاه با فاصله $۱/۸$ متر به وسیله شیب به سطح خیابان متصل می شود. عرض مسیر مسطح عبور عابران در گذرگاه باید $۳ - ۳/۷$ متر باشد.

گذرگاه های برجسته باید از طریق خط کشی یا کف سازی متفاوت از وضوح دید کافی برخوردار شوند. استفاده از انواع بلوک های پیش ساخته یا سیمان رنگی برای پوشش سطح گذرگاه های برجسته مناسب است. در هر حال باید دقت شود که پوشش سطح گذرگاه هموار، بادوام و فاقد هر گونه شیار عمیقی باشد تا دسترسی مناسبی را برای گروه های مختلف عابران پیاده بوجود آورد.

هم چنین لازم به ذکر است که با توجه به عملکرد گذرگاه های برجسته در آرام سازی وسایل نقلیه، انتخاب مکان به کارگیری این نوع از گذرگاه ها بایستی با دقت کافی انجام گیرد (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران؛ ۱۳۸۶). طبق ضوابط و استانداردها و نیز بازدیدها و کارشناسی های صورت گرفته، استفاده از گذرگاه های برجسته در معابر شریانی و محلی با کاربری های مهمی نظیر آموزشی، درمانی و ... ضروری است. لذا عدم استفاده از آن و یا به کارگیری در شرایط غیر استاندارد به عنوان یکی از نواقص این بخش محسوب می شود. در شکل ۱ تیپ استاندارد این نوع گذرگاه ارائه شده است.

۱. Raised Mid-Block Crossing



شکل شماره ۱- تیپ استاندارد گذرگاه برجسته عابر پیاده

ب) عدم وجود گذرگاه غیر همسطح: گذرگاه های غیر همسطح عابران پیاده به منظور جداسازی فیزیکی حجم بالای عابران پیاده از حجم بالای وسایل نقلیه در بزرگراه ها و آزادراه ها احداث می شوند. گذرگاه های غیر هم سطح بر روی خطوط راه آهن و معبرهای آبی نیز ساخته می شوند.

کارایی گذرگاه های غیر هم سطح ارتباط مستقیمی با دسترسی راحت عابران به این گونه گذرگاه دارد. به لحاظ هزینه های بسیار بالای احداث گذرگاه های غیر هم سطح نمی توان در تمام مواردی که وجود گذرگاه های غیر هم سطح باعث افزایش ایمنی می شود اقدام به احداث آن کرد. براساس مطالعه ای که توسط زگیر و زگیر^۱ انجام شده است، مشخص شد که احداث گذرگاه های غیر هم سطح در شرایط زیر بسیار سودمند می باشند:

- در آزادراه ها و بزرگراه هایی که میزان عبور عابران متوسط یا بالا باشد.
- در خیابان هایی که دارای حجم و سرعت بالای ترافیک می باشند و تعداد زیادی دانش آموز به طور مرتب از آن عبور می کنند (به خصوص در نزدیکی مدارس).
- خیابان هایی که دارای حجم بالایی از عابران پیاده بوده و سرعت حرکت وسایل نقلیه نیز بالا باشد به طوری که باعث ایجاد خطراتی برای عابران شوند. برای مثال، خیابان های عریض با سرعت بالای ترافیک و مسافت دید ناکافی.

۱. Zegeer and Zegeer

• در مواردی که یکی از شرایط فوق فراهم بوده و مراکز جذب و تولید سفر عابران نیز وجود داشته باشد. برای مثال، قرار گرفتن مناطق مسکونی در مجاورت خیابان های شلوغ، مدارس، پارکینگ دانشگاه یا مجتمع مسکونی واقع در نزدیکی مراکز خرید. بررسی آمار تصادفات نشان می دهد که بهبود شرایط ترافیکی می تواند باعث افزایش ایمنی عابران پیاده شود. ایجاد فضاهای مناسب برای عابران پیاده یا در واقع دادن حق تقدم به عابران پیاده و دوچرخه سواران در مناطق مسکونی باعث ترغیب شهروندان به پیاده روی و در نتیجه ایجاد جوامع پایدار شده و ایمنی شهروندان را افزایش می دهد. لازم به ذکر است که تقاطع های غیرهم سطح هم به صورت پل روگذر عابر و هم به صورت زیرگذر عابر پیاده می تواند اجرا شود که با توجه به شرایط اجرایی و فیزیکی، قابل اجرا می باشند. برای مثال، میدان ونک با توجه به شرایط فیزیکی ویژه به عنوان یکی از نقاط دارای شرایط احداث تقاطع غیر هم سطح شناخته می شود (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران). بنابراین عدم وجود گذرگاه های غیر هم سطح به عنوان یکی از نواقصی که در معابر با حجم عابر و ترافیک وسایل نقلیه زیاد وجود دارد، برشمرده می شود.

ج) عدم وجود جزیره میانی و ایمنی: جزیره های ایمنی^۱ و جزیره های میانی^۲ عبارت از فضاهایی است که مرتفع تر از سطح خیابان بوده و جریان ترافیک دو جهت خیابان را از یکدیگر مجزا می کنند. معمولاً در گذرگاه های بین تقاطعی جزیره های ایمنی احداث می شود.

جزیره های ایمنی و میانی به طور کلی طول مسیر پیاده روی در عرض خیابان را برای عابران پیاده کاهش داده و از طریق جداسازی ترافیک، یک خیابان دو طرفه را برای عابران پیاده تبدیل به دو خیابان یک طرفه می کند. بدین ترتیب، عابران هنگام عبور از خیابان فقط به دنبال فرصت مناسب در یک جهت خیابان برمی آیند و پس از رسیدن به جزیره ایمنی در آنجا توقف کرده و در یک فرصت مناسب دیگر به عبور خود از خیابان ادامه می دهند. وجود جزیره های ایمنی و میانی در گذرگاه های بین تقاطعی برای رانندگان نیز مفید است،

۱. Refuge Islands

۲. Medians

زیرا باعث می شود که رانندگان قبل از رسیدن به گذرگاه متوجه وجود آن شوند. وجود چنین جزیره هایی محل مناسبی برای نصب تابلوهای مربوط به عبور عابران است که این امر نیز باعث ایجاد پیش آگاهی برای رانندگان می گردد. احداث جزایر ایمنی و میانی برای گذرگاه های بین تقاطعی عابران پیاده که دارای طول بیش از ۱۸/۳ متر باشند توصیه می شود. جزیره ایمنی به لحاظ طول کوتاه تر، قابلیت احداث در محل های مختلف را دارا می باشند.

به طوری که می توان در خیابان های دارای حجم پایین ترافیک و سرعت کم بین ۴۸-۴۰ کیلومتر در هر ساعت (۳۰-۲۵ مایل در هر ساعت) و در خیابان های جمع کننده نیز اقدام به احداث جزیره ایمنی نمود. در صورتی که سرعت و حجم ترافیک در خیابان های جمع کننده بالا باشد، وجود جزیره ایمنی یا میانی بسیار مفید است.

احداث جزیره های ایمنی و میانی مرتفع در راه های شریانی اصلی و فرعی ضروری می باشد. با توجه به مطالب ذکر شده، عدم وجود جزیره میانی در معابر حائز شرایط به شرح فوق، به عنوان یکی از نواقصی که در دسته مربوط به نوع و جانمایی گذرگاه ها وجود دارد، احصا می شود (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، ۱۳۸۶).

د) مکان نامناسب گذرگاه ها: در بسیاری از موارد و به خصوص در معابر شریانی، مشاهده می شود که گذرگاه های عرضی در محل تقاطع با معابر دیگر، در قبل و یا بعد از تقاطع نصب شده است. این مورد در معابری که دارای عملکرد با جهت یک طرفه هستند، مشکلاتی را ایجاد می کند. بدین صورت که محل گذرگاه در این معابر و در محل تقاطع بایستی به گونه ای مکان یابی شود که با عبور یا خروج وسایل نقلیه معبر فرعی، ایجاد تداخل نکند. لذا این مورد نیز به عنوان یکی از نواقص جانمایی گذرگاه ها محسوب می شود.

و) عدم رعایت فاصله مناسب میان گذرگاه ها

در برخی از مناطق شهری که فاصله تقاطع ها از یکدیگر زیاد است، به منظور ایمنی عابران پیاده در فواصل بین تقاطع ها اقدام به احداث گذرگاه هایی موسوم به گذرگاه های بین تقاطعی می شود. احداث گذرگاه های بین تقاطعی برای محل هایی که دارای حجم بالای عابران پیاده می

باشند از قبیل محدوده آپارتمان های مسکونی، مراکز خرید، مدارس، پارک های تفریحی، مناطق مسکونی، ایستگاه های حمل و نقل عمومی و غیره مناسب است.

قبل از احداث گذرگاه های بین تقاطعی، محل مورد نظر باید از نقطه نظر نیاز به احداث گذرگاه مورد بررسی کارشناسی قرار گیرد. ضوابط زیر برای تعیین محل احداث گذرگاه های بین تقاطعی پیشنهاد شده است:

- محل هایی که دارای حجم بالای عابران پیاده باشند و تعداد تصادفات وسایل نقلیه موتوری با عابران پیاده نیز قابل توجه باشد.
- در محل هایی که احداث گذرگاه عابر پیاده باعث هدایت عابران از گذرگاه های متعدد به یک گذرگاه شود.
- در محدوده مدارس یا مسیرهای سفر ایمن تا مدرسه؛
- در محل هایی که تعداد زیادی عابر پیاده نیاز به تردد در کاربری های مختلف زمین دارند. برای مثال، مناطق مسکونی واقع در مجاورت مراکز تفریحی یا تجاری و ایستگاه های حمل و نقل عمومی واقع در مجاورت مناطق مسکونی یا اداری.
- در محل هایی که عابران پیاده قادر به تشخیص محل مناسب عبور از خیابان نباشند یا محل هایی که نیاز به هدایت عابران پیاده به مسیرهای امن وجود داشته باشد.
- کلیه ی عواملی که باعث به وجود آوردن مانع دید در گذرگاه ها می شوند (مثل صندوق پستی، مبلمان شهری، پایه تابلوها و غیره) باید حذف شده یا تغییر مکان داده شوند. پارکینگ های حاشیه ای در حریم گذرگاه های عابران پیاده باید ممنوع شود.
- در صورتی که گذرگاه عابر در محل هایی که فاقد چراغ راهنما و تابلو هستند احداث شده باشد ضرورت احداث اینگونه گذرگاه ها باید از نقطه نظر فنی مهندسی بررسی شود. احداث گذرگاه های بین تقاطعی در موارد زیر توصیه نمی شود، مگر این که تابلوی ایست نصب شده باشد.
- با فاصله کم تر از ۹۱ متر (۳۰۰ فوت) از چراغ راهنمایی یا ایستگاه اتوبوس. زیرا رانندگان انتظار تردد عابران پیاده را در چنین محل هایی ندارند.
- در فاصله ۱۸۳ متر (۶۰۰ فوتی) با گذرگاه دیگر، مگر در منطقه مرکزی تجاری یا مناطقی که وجود گذرگاه عابر بسیار ضروری باشد. حداقل فاصله بین دو گذرگاه ۹۱ متر (۳۰۰

فوت) توصیه می شود.

• در خیابان هایی که حداکثر سرعت وسایل نقلیه، بیش از ۷۲ کیلومتر در هر ساعت (۴۵ مایل در هر ساعت) است.

با توجه به مطالب مذکور، مشاهده می شود که عدم رعایت فاصله استاندارد میان گذرگاه ها سبب کاهش ایمنی، افزایش ترافیک و زمان تأخیر، کاهش مطلوبیت و کارایی برخی گذرگاه ها و... می شود که به عنوان یکی از نواقص بارز در گذرگاه های عابر پیاده شناسایی می شود (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، ۱۳۸۶).

ه) عدم وجود گذرگاه: گذرگاه های عابر پیاده به منظور مشخص تر شدن برای هشدار به رانندگان و عابران، بایستی خط کشی شوند. در بسیاری از کشورها عابران پیاده فقط مجاز به عبور از گذرگاه ها (خط کشی شده و فاقد خط کشی) می باشند و در صورتی که عابر پیاده به غیر از گذرگاه عبور کند، حق تقدم با وسایل نقلیه موتوری خواهد بود و به همین دلیل است که کلیه ی گذرگاه های بین تقاطعی باید به منظور افزایش وضوح دید برای عابران پیاده و رانندگان خط کشی شوند.

باید توجه داشت که گذرگاه های خط کشی شده به معنای هدایت عابران برای عبور از مناطق ایمن می باشند و بدان معنا نیست که گذرگاه ها حتماً ایمنی عابران را تأمین می کنند. مطالعات نشان می دهد که گاهی اوقات وجود گذرگاه های خط کشی شده تصور غلط وجود ایمنی کامل را در عابرین القا می کند، از طرف دیگر، در صورتی که تعداد گذرگاه های عابر پیاده متعدد باشد باعث نادیده انگاشته شدن گذرگاه ها از سوی رانندگان می شود. بنابراین، قبل از حداث گذرگاه های بین تقاطعی باید مکان یابی آنها مورد توجه دقیق قرار گیرد. گذرگا های بین تقاطعی حتماً باید خط کشی شده بوده و فقط در محل هایی که نیاز بدان هست احداث شوند.

استفاده از روش های خط کشی موسوم به گورخری، نردبانی و شاسی پیانو به لحاظ وضوح دید کافی، بیش تر از سایر روش ها توصیه شده است. خط کشی به روش خطوط موازی، فقط برای تقاطع های مجهز به چراغ راهنمایی مورد استفاده قرار می گیرد. گذرگاه ها باید با زاویه ۹۰ درجه نسبت به خیابان احداث شوند تا بدین ترتیب کوتاه ترین مسیر

را برای عبور عابران فراهم آورده و آنان کمتر در معرض تصادف با وسایل نقلیه موتوری قرار گیرند.

قبل از شروع گذرگاه عابران پیاده باید خط ایست^۱ مشخص شود. معمولاً عرض خط ایست بین ۰/۶-۰/۳ متر و به رنگ سفید است که به موازات گذرگاه خط کشی می شود. خط ایست حداقل ۱/۲ متر قبل از شروع گذرگاه به منظور جلوگیری از تجاوز رانندگان به حریم عابران خط کشی می شود. در برخی از استانداردهای تصویب شده به منظور افزایش وضوح دید و ایجاد فاصله بین گذرگاه و وسایل نقلیه موتوری، خط ایست با فاصله بیشتر از ۱/۲ متر از گذرگاه بین تقاطعی خط کشی می شود (حسن پور و صفارزاده، ۱۳۸۶). هنگام طراحی گذرگاه ها معمولاً از روش های مختلف به صورت توأم استفاده می شود. البته در طراحی گذرگاه ها می توان از روش های استاندارد و روش های ابتکاری نیز سود جست. در هر حال هنگام طراحی گذرگاه ها باید حتماً شرایط موجود در هر گذرگاهی از نقطه نظر مهندسی ترافیک مورد بررسی دقیق و کارشناسی قرار گیرد. بنابراین عدم وجود گذرگاه در نقاطی که الزام وجود آن محرز می شود، به عنوان یکی از نواقص محسوب می شود.

ح) عدم رعایت تیب تقاطعات: با توجه به رویکرد خاصی که در تقاطعات معابر وجود دارد، گذرگاه های عابر پیاده در این نقاط دارای تسهیلات ویژه ای است که با توجه به نوع کنترل آن، متفاوت است و به دو دسته زیر تقسیم می شود.

۱- در تقاطع هایی که عبور عابران توسط چراغ راهنمایی کنترل می شود و به شکل نردبانی اجرا می شود: خطوط نردبانی (زبرا) در جهت عمود بر حرکت وسایل نقلیه ترسیم می شود. این نوع خط کشی علاوه بر این که مسیر عبور عابران پیاده را مشخص می کند، ابزاری برای آگاه کردن رانندگان از تردد عابران پیاده از عرض سواره رو است. عرض توصیه شده برای معبر عابر پیاده پنج متر بوده و پهنای هر خط ۵۰ سانتی متر است که به فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر نیز اجرا می شوند.

۲- خط کشی گذرگاه عابر پیاده در تقاطع های فاقد چراغ زمان دار و مقابل کاربری های جاذب: این نوع خط کشی که به صورت نردبانی در جهت عمود بر حرکت وسایل نقلیه

۱. Stop Line

در سطح سواره رو ترسیم می شود، ابزاری برای آگاه کردن رانندگان از تردد عابران پیاده از عرض سواره رو است. عرض گذرگاه برحسب میزان حجم تردد عابران پیاده، ۳ و ۵ متر توصیه می شود. برای مسیرهای با حجم قابل ملاحظه عابران، عرض ۵ متر در نظر گرفته می شود و عرض ۳ متر معمولاً در مقابل کاربری های خاص (آموزشی، درمانی، تفریحی و...) که دارای حجم تردد محدودی می باشند اجرا می شوند. پهنای هر خط ۵۰ سانتی متر و به فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر اجرا می شوند.

هم چنین در گذرگاه های واقع در تقاطعات، خط ایست به منظور توقف اجباری وسایل نقلیه در پشت چراغ راهنمایی یا تابلوی ایست به کار می رود. این خط به فاصله یک متر قبل از خط کشی عابر پیاده اجرا می شود. در تقاطع هایی که تابلو ایست نصب شده باشد، خط ایست باید به موزات پایه تابلو اجرا شود. فاصله مناسب خط ایست از چراغ راهنمایی ۳/۵ متر است، لیکن حداقل فاصله ای که باید رعایت گردد ۲/۵ متر قبل از چراغ راهنمایی است. لذا عدم وجود یا اشتباهاتی که در هریک از تسهیلات فوق ایجاد شود، سبب احراز نقص عدم رعایت تیپ استاندارد تقاطعات می شود.

۳- نواقص مربوط به آرام سازی

عدم رعایت حداکثر سرعت مجاز در مناطق مسکونی یکی از دلایل مهم بروز تصادفات وسایل نقلیه موتوری با عابران پیاده است. در چنین شرایطی می توان از طریق اجرای پروژه های آرام سازی ترافیک^۱ شرایط را برای عابران پیاده ساکن مناطق مسکونی بهبود بخشید. آرام سازی ترافیک عبارت است از کاربرد روش های مختلف برای کاهش سرعت وسایل نقلیه، صدای ناشی از ترافیک و حجم ترافیک عبوری، آرام سازی ترافیک با استفاده از شیوه های مختلف فیزیکی، روانشناسی، بصری، اجتماعی، قانونی و انتظامی بر رفتار رانندگان تأثیر می گذارد.

اگرچه آرام سازی ترافیک جزء تسهیلات عابران پیاده محسوب نمی شود ولی از آن جایی که موجب بهبود محیط برای عابران پیاده می شود، معمولاً در مطالعات عابران پیاده مورد توجه و بررسی قرار می گیرد.

بررسی آمار تصادفات نشان می دهد که بهبود شرایط ترافیکی می تواند باعث افزایش

۱. Traffic Calming

ایمنی عابران پیاده شود. ایجاد فضاهای مناسب برای عابران پیاده یا در واقع دادن حق تقدم به عابران پیاده و دوچرخه سواران در مناطق مسکونی باعث ترغیب شهروندان به پیاده روی و در نتیجه ایجاد جوامع پایدار شده و ایمنی شهروندان را افزایش می دهد. لذا نواقص مربوط به آرام سازی به عنوان سومین دسته نواقص به لحاظ اهمیت به شمار می رود و موارد زیر را در بر می گیرد:

الف) عدم وجود سرعت کاه: گذرگاه عرضی برجسته از انواع کوهان سرعت است که به منظور تردد عابران پیاده طراحی و خطاکشی می شود. احداث گذرگاه های برجسته بین تقاطعی به منظور مشخص تر کردن گذرگاه های عابران و هم چنین با هدف آرام سازی ترافیک انجام می شود. این گونه گذرگاه ها برای خیابان های محلی دارای حجم ترافیک پایین مناسب است.

در واقع گذرگاه برجسته مانند یک سرعت کاه عمل می کند، لیکن عرض گذرگاه های برجسته بیش تر از عرض کوهان سرعت است. گذرگاه های برجسته بین تقاطعی برای خیابان های محلی، جمع کننده اصلی و فرعی و هم چنین ایستگاه های مسافرگیری و تخلیه مسافر واقع در فرودگاه ها، مراکز خرید، دانشگاه ها و مراکز آموزشی مناسب می باشند. گذرگاه های برجسته با استفاده از روش های خط کشی که از قابلیت رویت بالایی برخوردار هستند، مشخص می شوند و یا ممکن است برای سطح ان از روکشی که دارای تضاد رنگ بسیار زیاد با روکش سطح خیابان باشد، استفاده شود.

گذرگاه های برجسته باعث ایجاد مانع عمودی در مسیر ترافیک عبوری می شود و در نتیجه رانندگان سرعت وسیله نقلیه خود را کاهش داده و شرایط ایمن تری برای عابران پیاده فراهم می شود. در واقع گذرگاه های برجسته در امتداد پیاده روها و به همان ارتفاع ادامه پیدا می کنند و در نتیجه نیازی به ایجاد شیب راهه یا بریدگی برای متصل کردن پیاده رو به گذرگاه وجود ندارد و عابران در مسیر عبور خود از پیاده رو به گذرگاه، با تغییر شیب مواجه نمی شوند. ارتفاع گذرگاه های برجسته عابران از سطح خیابان $10/2 - 7/6$ سانتی متر است. طرفین سطح تخت گذرگاه با فاصله $1/8$ متر بوسیله شیب به سطح خیابان متصل می شود. عرض مسیر مسطح عبور عابران در گذرگاه باید $3/7 - 3$ متر باشد.

گذرگاه های برجسته باید از طریق خط کشی یا کف سازی متفاوت از وضوح دید کافی برخوردار شوند. استفاده از انواع بلوک های پیش ساخته یا سیمان رنگی برای پوشش سطح گذرگاه های برجسته مناسب است. به هر حال باید دقت شود که پوشش سطح گذرگاه هموار، بادوام و فاقد هر گونه شیار عمیقی باشد تا دسترسی مناسبی را برای گروه های مختلف عابران پیاده به وجود آورد. هم چنین گذرگاه های بین تقاطعی برجسته باید مجهز به تابلوهای پیش آگاهی و هم چنین تابلوی گذرگاه عابران پیاده باشند.

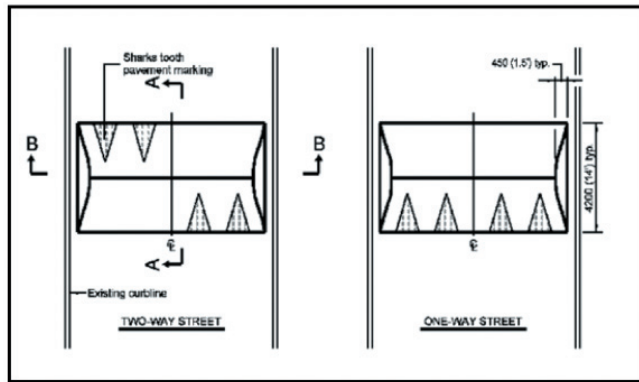
کوهان سرعت و ناهموار ایمنی در واقع انواع سرعت کاه های ایمنی هستند که از نظر مشخصات فنی با یکدیگر تفاوت دارند. کوهان سرعت عبارت است از برجستگی کوهان شکل در سطح راه است که برای کاهش سرعت به کار می رود و برای حفظ سرعت در حد مجاز بطور متوالی می توان از آن استفاده کرد. کوهان سرعت برای راه های محلی و مناطق مسکونی با حجم ترافیک بیش از ۳۰۰ وسیله نقلیه و کمتر از ۳۰۰۰ وسیله نقلیه در روز مناسب است.

در صورتی که کوهان سرعت به درستی طراحی و اجرا شود وسایل نقلیه بدون تکان شدید با سرعت ۲۴ کیلومتر در ساعت (۱۵ مایل در ساعت) می توانند از روی آن عبور کنند. اگر سرعت وسیله نقلیه بیش از ۲۴ کیلومتر در ساعت باشد وجود کوهان سرعت باعث وارد آوردن تکان های شدید به وسیله نقلیه می شود. بنابراین رانندگان به منظور احتراز از تکان های شدید ناچار می شوند با سرعت پایین حرکت کنند (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، ۱۳۸۶).

طرح های مختلفی برای کوهان سرعت ارائه شده است که جامعه مهندسان حمل و نقل امریکا طراحی ارائه شده از سوی آزمایشگاه تحقیقات حمل و نقل و راه انگلستان را توصیه می کند. لازم به ذکر است که هنوز هیچ گونه استانداردی برای تابلوها و خط کشی کوهان سرعت به تصویب نرسیده است. ولی نصب تابلوی پیش آگاهی به فاصله ۳۰/۵ متر قبل از کوهان سرعت مناسب است.

هم چنین سرعت گیرها به عنوان یکی از ابزارهای آرام سازی ترافیک مطرح می باشند که به تنهایی یا در کنار سایر روش های آرام سازی به کار گرفته می شوند. سرعت گیرها به دلیل محدودیت های موجود در مناطق و مسیرهای برون شهری از کاربرد رایج تری در

مناطق شهری برخوردار می باشند. سرعت گیرها دارای انواع مختلفی می باشند (سرعت گیرهای قوسی، تخت و ...). که هر یک دارای کاربردهای خاص خود هستند. با این حال، از متداول ترین سرعت گیرهایی که در حال حاضر در کشور مورد استفاده قرار می گیرند، می توان به سرعت گیرهای پلاستیکی و سرعت گیرهای آسفالتی (سرعت کاه) اشاره نمود که از اولی معمولاً در معابر محلی فرعی و از دومی در معابر محلی اصلی و حتی معابر شریانی درجه ۲ که از عرض بیش تری برخوردار می باشند، استفاده می شود. مقطع استاندارد سرعت کاه ها در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.



شکل شماره ۲: مقطع سرعت کاه برای گذرگاه عابر پیاده

ب) عدم پیش آمدگی جدول پیاده رو: پیش آمدگی جدول پیاده رو به طرق مختلف اجرا می شود. در صورتی که پیش آمدگی در گذرگاه های واقع در تقاطع ها و هم چنین گذرگاه های بین تقاطعی قرار داشته باشد باعث کاهش طول گذرگاه برای عابران پیاده می شود. معمولاً به منظور افزایش منظر شهری خیابان ها در پیش آمدگی های جدول اقدام به کاشت درخت و بوته می شود و بدین ترتیب فضای سبز پیش آمدگی مانند حائلی بین پارکینگ حاشیه ای و پیاده رو عمل می کند. وجود پیش آمدگی در گذرگاه های بین تقاطعی باعث مشخص تر شدن گذرگاه برای رانندگان و عابران پیاده می شود.

در برخی موارد ایجاد پیش آمدگی در تقاطع باعث ایجاد ورودی یا خروجی یک طرفه در قسمتی از خیابان می شود. بدین ترتیب که مثلاً وسایل نقلیه فقط مجاز به خروج از خیابان

هستند و دسترسی به خیابان فقط از طریق خیابان های مجاور انجام می گیرد ولی عابران پیاده و دوچرخه سواران مجاز به تردد در هر دو مسیر خیابان می باشند.

جدول شماره ۲: میزان فراوانی نواقص گذرگاه های عرضی معابر شریانی منطقه ۳ شهرداری تهران

نوع نقص	فراوانی	عنوان نقص	کد نقص	فراوانی
نواقص مربوط به تجهیزات و علائم	۵۲	عدم وجود چراغ چشمکزن	۱-۱	۱
		عدم وجود/رعایت استاندارد علائم عمودی	۲-۱	۶۲
		عدم وجود/رعایت استاندارد علائم افقی	۳-۱	۶۶
نواقص مربوط به نوع و جانمایی گذرگاه	۳۹	عدم وجود گذرگاه برجسته	۱-۲	۲۰
		عدم وجود گذرگاه غیر همسطح	۲-۲	۱
		عدم وجود جزیره میانی	۳-۲	۱
		مکان نامناسب گذرگاه	۴-۲	۱۴
		عدم رعایت فاصله مناسب میان گذرگاهها	۵-۲	۱۰
		عدم وجود گذرگاه	۶-۲	۲۴
		عدم رعایت تپ تقاطعات	۷-۲	۳۰
نواقص مربوط به آرماسازی	۹	عدم وجود/رعایت استاندارد سرعت کاه	۱-۳	۱
		عدم وجود/رعایت استاندارد امتداد جداول	۲-۳	۱
		عدم وجود/رعایت استاندارد علائم برجسته	۳-۳	۹۸

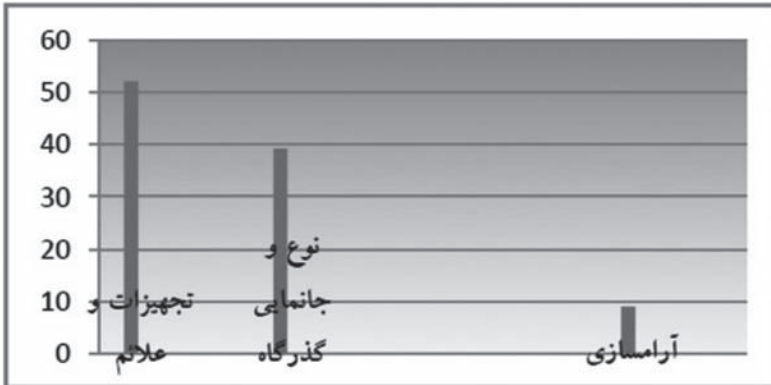
ج) عدم وجود علائم برجسته: علام برجسته به طور کلی به علایمی گفته می شود که به صورت افقی در سطح مسیر قرار گرفته و با توجه به برجسته بودن، سبب افزایش آگاهی رانندگان می شود. عمده علایم برجسته با کاربرد زیاد شامل چشم گربه ای و گل میخ می شود. در قسمت هایی از مسیر که روشنایی کافی برای تعیین حریم راه وجود ندارد و در بزرگراه ها و در مناطقی که نیاز به تأکید بیش تر در خط کشی های انجام شده باشد باید از چشم گربه ای ها استفاده شود. چشم گربه ای ها به تنهایی یا همراه خط کشی، به کار برده می شوند که به منظور هشدار به رانندگان، مشخص کردن لبه راه و در موارد سبقت ممنوع، مورد استفاده قرار می گیرند.

چشم گربه ای ها دارای چهار رنگ سفید، زرد، قرمز و آبی بوده که هر رنگ معنای

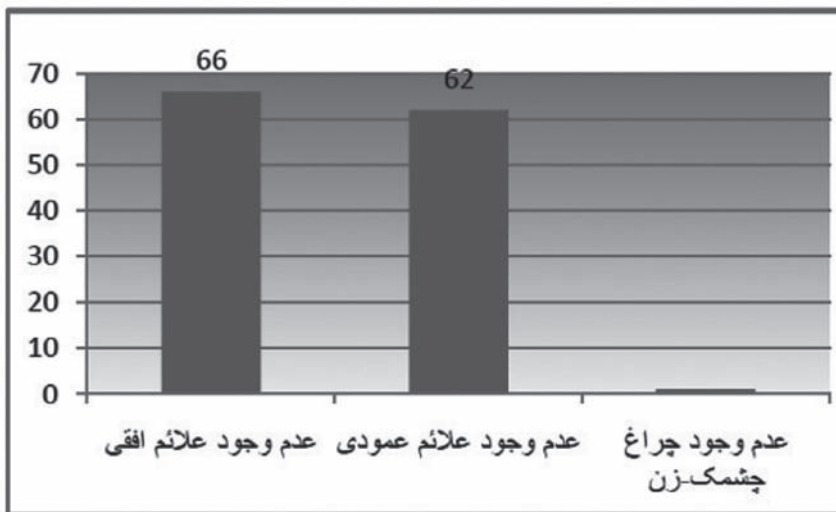
خاصی دارد. این تسهیلات به صورت خطوط منقطع و هر خط دارای حداقل ۳ چشم گربه ای، به فواصل مساوی نصب می گردد. در گذرگاه های عابر پیاده که در تقاطع ها قرار نداشته باشند یا این که در تقاطع هایی قرار دارند که سرعت وسایل نقلیه در آن منطقه بالا و ایمنی عابر به خصوص در شب به نحوی تأمین نشده باشد، برای افزایش ایمنی چشم گربه ای های سفید رنگ از نوع انعکاسی یک طرفه (برای معابر یک طرفه) و دو طرفه برای معابر دو طرفه و به صورت عرضی نصب می شوند. چشم گربه ای ها باید به همراه تابلوی محل عبور عابر پیاده و هم چنین سایر علائم کنترل ترافیک به کار روند و استفاده از آنها به تنهایی باعث ایجاد ایمنی نمی شود (سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، ۱۳۸۴).

۴- ارزیابی نواقص گذرگاه های عرضی عابران پیاده

در این بخش، با توجه به شناسایی و دسته بندی نواقص گذرگاه های عرضی که در جدول ۲ ارائه شد و نیز مطالعات میدانی بر روی گذرگاه های معابر شریانی شهرداری منطقه ۳ تهران، میزان فراوانی نواقص تعیین شده است. در نتیجه با تحلیل میزان فراوانی نواقص گذرگاه های عرضی می توان به ارزیابی مشکلات و آثار ناشی از آن پرداخت. با توجه به جدول شماره ۲ مشاهده می شود که نواقص مربوط به تجهیزات و علائم با ۵۲ درصد دارای بیش ترین میزان فراوانی و در رتبه اول و نواقص مربوط به نوع و جانمایی گذرگاه ها با ۳۹ درصد در مرتبه دوم قرار دارد. در مرتبه آخر نیز نواقص مربوط به آرام سازی با ۹ درصد فراوانی مشاهده می شود که این میزان حاکی از عدم تقریبی این نقص در گذرگاه های شهری است. در نمودار شماره ۳ فراوانی نواقص مربوط به تجهیزات و علائم نشان داده شده است. مشاهده می شود که در این میان وجود/رعایت استاندارد علائم افقی با ۶۶ درصد دارای بیش ترین میزان فراوانی و پس از آن با تفاوت اندکی عدم وجود/رعایت استاندارد علائم عمودی با ۶۳ درصد فراوانی در مرتبه دوم قرار دارد. میزان فراوانی ۱ درصدی عدم وجود چراغ چشمک زن نیز حاکی از رعایت آن در تقریباً تمامی گذرگاه های شهری است.



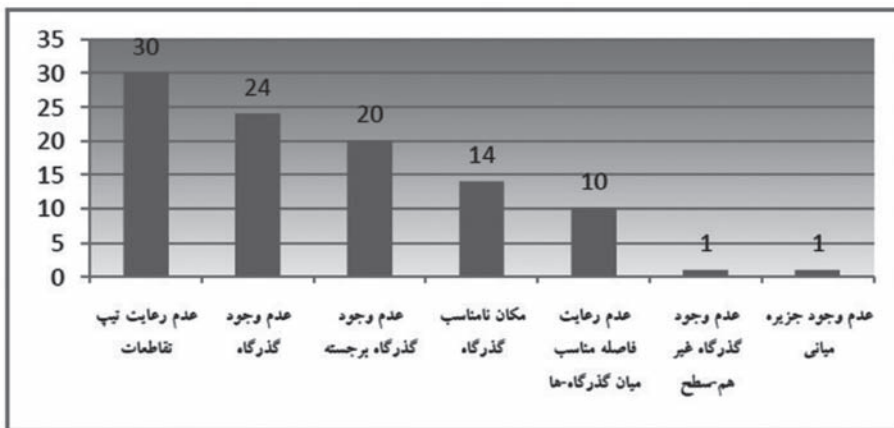
نمودار شماره ۱: فراوانی نواقص گذرگاه های عرضی عابران پیاده



نمودار شماره ۲: فراوانی نواقص مربوط به تجهیزات و علائم گذرگاه های عرضی عابران پیاده

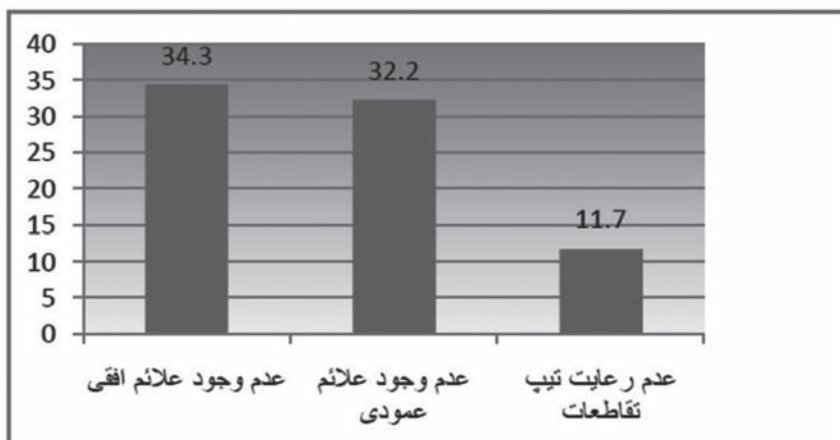
در میان نواقص مربوط به نوع و جانمایی گذرگاه، رعایت تیپ تقاطعات با ۳۰ درصد در مرتبه اول، عدم وجود گذرگاه با ۲۴ درصد در مرتبه دوم و عدم وجود گذرگاه برجسته با ۲۰ درصد در مرتبه سوم قرار دارد.

ارزیابی نواقص گذرگاه های تردد عرضی عابران پیاده



نمودار شماره ۳: فراوانی نواقص مربوط به نوع و جانمایی گذرگاه های عرضی عابران پیاده

برای شناسایی بهتر نواقص و دید کلی راجع به گذرگاه ها، رتبه بندی کلیه ی نواقص گذرگاه های عرضی عابران پیاده انجام شده است که در نمودار شماره ۴ مشاهده می شود. همان گونه که ملاحظه می شود در میان کلیه ی نواقص، عدم وجود علائم افقی با $34/3$ درصد در مرتبه اول، عدم وجود علائم افقی با $32/2$ درصد در مرتبه دوم و عدم رعایت تیب تقاطعات با $11/7$ درصد در مرتبه سوم فراوانی قرار دارد.



نمودار شماره ۴: بیشترین میزان فراوانی های نواقص مربوط به گذرگاه های عرضی عابران پیاده

نتیجه گیری

با توجه به مطالب ارائه شده در بخش های پیشین و نیز مطالعات انجام شده در روند تحقیق، نتایج قابل توجهی حاصل شده، که به شرح زیر اشاره می شود:

۱- پس از مطالعات میدانی، تحقیقات و بررسی های انجام شده و نیز ارزیابی گذرگاه های عرضی، مشخص شد که دسته بندی نواقص گذرگاه ها در قالب ۳ گانه مذکور، دسته بندی جامعی است که می توان ارزیابی مناسبی را به لحاظ کیفی و فنی احصا کرد.

۲- در میان نواقص سه گانه کلی گذرگاه های عرضی، نواقص مربوط به تجهیزات و علایم با ۵۲ درصد دارای بیش ترین میزان فراوانی شناخته گردید که حاکی از ضعف ایمنی گذرگاه ها در بخش علایم افقی و عمودی است.

۳- رایج ترین نقص در مرتبه دوم، مربوط به نوع و جانمایی گذرگاه ها است که با میزان ۳۹ درصد فراوانی حاکی از ایمنی نسبی عابران در این بخش است. مواردی نظیر عدم رعایت استانداردهای لازم در تقاطعات، عدم گذرگاه عابر در نقاط غیر ایمن و ... که از جمله نواقص این بخش محسوب می شوند دارای فراوانی زیادی هستند.

۴- در میان مجموعه نواقص سه گانه، نواقص مربوط به آرماسازی با ۱۰ درصد فراوانی و قرارگیری در رتبه سوم، حاکی از وضعیت مناسب گذرگاه های عابر پیاده به لحاظ استانداردهای سرعت کاه، امتداد جداول و علائم برجسته است.

۵- عدم وجود/رعایت استاندارد علائم افقی با ۶۶ درصد فراوانی در میان نواقص مربوط به تجهیزات و علایم گذرگاه های عرضی عابران پیاده و نیز کلیه نواقص دارای بیش ترین میزان فراوانی است. مواردی نظیر ترسیم نمادها، پیکان ها و نوشته ها بر روی سطح سواره مانند کلمه «آهسته» و «احتیاط» بر سطح سواره رو و مشابه سازی تابلوهای راهنمایی نمونه هایی از این دست محسوب می شوند. هم چنین عدم وجود/رعایت استاندارد علائم عمودی نیز با ۶۲ درصد فراوانی پس از علائم افقی در مرتبه دوم قرار دارد. تابلوهای

راهنمایی عابران پیاده و وسایل نقلیه در محدوده ی گذرگاه ها از جمله این موارد می باشند. لذا با توجه به میزان فراوانی و نیز اهمیت موارد مذکور در میزان ایمنی، رفع این نواقص بایستی با اولویت انجام پذیرد.

۶- در میان مجموعه نواقص نوع و جانمایی گذرگاه های عرضی عابران پیاده، عدم رعایت تیپ استاندارد تقاطعات با ۳۰ درصد، عدم وجود گذرگاه برجسته با ۲۴ درصد و عدم وجود گذرگاه با ۲۰ درصد به ترتیب دارای بیشترین میزان فراوانی هستند. لذا تحلیل این میزان نواقص حاکی از این است که کاهش ایمنی گذرگاه ها، در تقاطعات بارزتر بوده و از سوی دیگر میزان فراوانی ۲۰ درصد عدم وجود گذرگاه نشان دهنده این است که بخش اعظم تصادفات عابران پیاده در نقاط فاقد گذرگاه اتفاق می افتد و این امر مستلزم فرهنگ سازی و افزایش جذابیت برای عبور از گذرگاه های عابران است که بایستی رفع این نواقص در اولویت قرار گیرد.

۷- هم چنین مکان نامناسب و عدم رعایت فاصله میان گذرگاه ها با ۱۴ و ۱۰ درصد فراوانی در مرتبه چهارم و پنجم مجموعه نواقص نوع و جانمایی گذرگاه های عرضی قرار دارد و لذا حاکی از وضعیت نسبتاً مناسب گذرگاه ها به لحاظ مکان احداث است.

۸- لازم به ذکر است که گذرگاه های عرضی مورد مطالعه به لحاظ نواقص عدم وجود چراغ چشمک زن، عدم وجود گذرگاه غیر هم سطح، عدم وجود جزیره میانی، عدم وجود رعایت استاندارد سرعت کاه و عدم وجود/رعایت استاندارد امتداد جداول تقریباً بدون نقص هستند که حاکی از پتانسیل گذرگاه ها به لحاظ این موارد بوده و می توانند به عنوان الگوی رفع نقص دیگر موارد استفاده شوند.

۹- در مجموع با توجه به مطالب ذکر شده می توان چهار اولویت را برای رفع نواقص گذرگاه های عرضی عابران پیاده برشمرد:

- ۱- علائم افقی و عمودی؛
- ۲- استانداردهای تیپ تقاطعات، احداث گذرگاه، گذرگاه برجسته و رعایت استاندارد

علائم برجسته؛

- ۳- اصلاح مکان نامناسب گذرگاه ها و رعایت فاصله مناسب؛
- ۴- رعایت استاندارد سرعتگاه، استاندارد امتداد جداول و نصب چراغ چشمک زن و... لازم به ذکر است که اولویت های پیشنهادی بر حسب میزان اهمیت و فراوانی ارائه شده و می توان با رفع نواقص مذکور ایمنی عابران پیاده را تا حد زیادی افزایش داد.

منابع

- احمدی نژاد، محمود، کلهری، محمدحسن، (۱۳۸۱). بررسی پارامترهای موثر بر تصادفات عابران پیاده در راه های بین شهری، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه علم و صنعت.
- باقری، سیدرامتین، ذاکری، جبارعلی، بررسی ضوابط گذرگاه عابر پیاده در معابر شهری، سمینار کارشناسی ارشد، زنجان: دانشگاه آزاد اسلامی.
- حسن پور، شهاب، صفارزاده، محمود، بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات عابران پیاده در معابر شهری، سمینار کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
- راهنمای طراحی علائم افقی در معابر، پیش نویس آیین نامه علائم افقی تهران: معاونت برنامه ریزی و مطالعات مهندسی. سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران، (۱۳۸۴).
- معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران، (۱۳۸۶). ضوابط و دستورالعمل های کاربردی در مدیریت ترافیک شهری. تهران: شهرداری تهران.

- GUIDANCE FOR THE INSTALLATION OF PEDESTRIAN CROSSING FACILITIES North Central Section of the Institute of Transportation Engineers Pedestrian and Traffic Safety Committee.
- Improving Pedestrian Safety at Unsignalized Crossings, (2005) National Cooperative Highway Research Program, Transportation Research Board.
- Manual on Uniform Traffic Control Devices, Us, Department of Transportation.

- Pedestrian Safety and Crosswalk Installation Guidelines, (2003) City of Stockton Public Works , Department Engineering Division.
- Safety Effects of Marked Versus of Unmarked Crosswalks at Uncontrolled Locations, (2005) FHWA PUBLICATION NUMBER: HRT100-04-.