

## درآمدی بر انواع گذرهای پیاده هم‌سطح عبور از عرض خیابان

رحمت محمدزاده<sup>۱</sup>

### چکیده

ساکنین مجتمع‌های زیستی روزانه چندین بار از این سوی خیابان به سمت دیگر آن جابجائی می‌شوند. با این حال عابری در حین جابجائی گاهی دچار تصادف شده و خسارات جسمی، مالی و روحی را متحمل می‌گردند. با توجه به اهمیت مسئله، مقاله حاضر به بررسی انواع گذرهای پیاده رسمی چون گذرهای خط کشی نواری، گذرهای مدارس، گذرهای پلیکان، رفوژهای میانی و تسهیلات پیاده روی با بکارگیری چراغ راهنمایی در تقاطع‌ها می‌پردازد. صرف‌نظر از ویژگی‌های خاص هر یک از این گذرها، باید گفت که چنانچه گذرهای هم‌سطح بصورت اصولی برنامه‌ریزی و طراحی شوند علاوه بر نظم ترافیکی به ایمنی عابری پیاده کمک شایان توجهی می‌کنند. در کشور ما گذرهای هم‌سطح به خط کشی‌های نواری ساده و در برخی موارد استثنائی مانند مراکز شهری بزرگ به چراغ راهنمایی محدود می‌شود. بنابراین توصیه‌ای که صرف‌نظر از مکان‌یابی اصولی می‌توان مطرح ساخت اصلاح یا بهسازی انواع گذرهای خط کشی‌های شده نواری، گذر مدارس و ارائه تسهیلات پیاده با توجه به اصول و معیار مطروحه می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** گذرهای هم‌سطح، پیاده‌رو، عبور از عرض خیابان.

## ۱. مقدمه

با وجود قدمت طولانی گذرهای پیاده همسطح، باید پذیرفت که توسعه این گذرها عمدتاً معلول رشد وسائط نقلیه موتوری در طی نیمه دوم قرن بیستم می باشد. به جرات می توان گفت که امروزه کلیه شهرهای جهان دارای خیابان کشی مبتنی بر اتومبیل می باشند و وسائط نقلیه موتوری در جابجائی ساکنین مجتمع های زیستی نقش اصلی را ایفا می نمایند. به همین جهت، استفاده کنندگان از شبکه های معابر شهری، ناگزیر روزانه چندین بار از این سوی خیابان به سمت دیگر آن و بالعکس رفت و آمد می نمایند. بر اساس اطلاعات موجود، بخش قابل توجهی از مرگ و میر عابرین شهری معلول عبور از عرض خیابان می باشد (روبرتسن و هیبرت<sup>۱</sup>، ۱۹۹۳: ۲۷۴). در شهرهای فرانسه، ۶۵ درصد تصادفات وسائط نقلیه با عابرین پیاده در طول خیابان ها و ۳۵ درصد در تقاطع ها صورت می گیرد (موره و همکاران<sup>۲</sup>، ۱۳۷۵: ۱۸۵).

در حالت کلی، گذرهای پیاده سطح خیابان به دو سطح رسمی (مجاز) و غیر رسمی (غیر مجاز) تقسیم می شوند. گذرهای رسمی توسط مسئولین ترافیکی شهر تعیین شده و معمولاً دارای تجهیزات ترافیکی خاص خود می باشند. بنابراین با احداث اصولی این گذرها می توان به تسهیل جریان آمد و شد سواره و پیاده و نیز افزایش ایمنی آن کمک نمود. بر عکس گذرهای مجاز، سازمان های شهری در ایجاد گذرهای غیر رسمی نقش نداشته و عابرین پیاده به دلایلی چون پیروی از رویه های گذشته، خیابان کشی های غیر اصولی، ضعف فرهنگ ترافیک، طراحی

<sup>1</sup> Robertson and Hebert

<sup>2</sup> Moreh et al

نامناسب گذرهای رسمی، اعتراض به وضعیت اجتماعی و فرهنگی و نظایر آن به طور خود سرانه به عبور از هر نقطه از خیابان اقدام نموده و بدین شکل باعث اختلالات ترافیکی سواره و پیاده می شوند. به همین خاطر علاوه بر رشد میزان تصادفات رانندگی به بدآموزی و فرهنگ تخلف نیز کمک می نماید (محمدزاده، ۱۳۸۴: ۲۱).

با توجه به اهمیت گذرهای پیاده رسمی در آمد و شد مجتمع های زیستی، مقاله حاضر به بررسی کمی و کیفی این مهم می پردازد. این مطالعه مبتنی بر اطلاعات کتابخانه ای و مشاهده ای بوده و درصدد پاسخگویی به سئوالات محوری زیر می باشد: انواع گذرهای عبور از عرض خیابان کدامند؟ چه محاسن و معایبی دارند؟ معیارهای مکان گزینی آن ها چگونه است؟ با توجه به واقعیات موجود گزینه های مناسب و قابل توصیه برای شهرهای کشور کدام است؟

## ۲. انواع و اهمیت گذرهای پیاده رسمی هم سطح خیابان

در اغلب مجتمع های زیستی به منظور تسهیل جابجائی ترافیک سواره و پیاده و نیز حفظ نظم و تقویت جنبه های ایمنی از گذرهای پیاده رسمی یا قانونی استفاده می گردد. این گذرها انواع مختلف داشته و عمدتاً شامل ۱- گذرهای خط کشی نواری<sup>۱</sup> (راه راه) ۲- گذرهای مدارس<sup>۲</sup> ۳- گذرهای پلیکانی<sup>۳</sup> ۴- رفوژهای میانی

<sup>1</sup> Zebra crossing

<sup>2</sup> School crossing patrols

<sup>3</sup> Pelican crossing

یا جزایر ترافیکی<sup>۱</sup> و ۵- تسهیلات پیاده روی با بکارگیری چراغ راهنمایی در تقاطع ها<sup>۲</sup> می باشند.

### ۱-۲. گذرهای خط کشی نواری

خط کشی گذرگاه عابرین پیاده یکی از رایج ترین گذرها در سطح بسیاری از شهرهای دنیا است. این گذرها ابتداء در سال ۱۹۳۵ در انگلستان احداث شدند. طبق قوانین این کشور، عابرین ملزم به استفاده از این گذرها بوده و اجازه ورود به محدوده ۵۰ متری خیابان نداشتند. این گذرها با خطوط موازی گل میخ و حباب های زرد رنگ مشخص می شدند. بعد از جنگ جهانی دوم، استفاده از این گذرها به دلیل حجم زیاد وسائط نقلیه موتوری دچار اختلال گردید. رانندگان همواره آنها را نادیده گرفته و عابرین نیز به ندرت استفاده می نمودند.

برای حل این معضل در سال ۱۹۴۶ تصمیم بر آن شد که گذرهای خط کشی به گونه ای طراحی گردند که قابلیت رویت بیشتری را برای وسیله نقلیه و عابرین پیاده داشته باشند. بدین منظور حباب های زرد به چراغ چشمک زن تبدیل شد و مابین خطوط، گل میخ ها نصب گردید. عابرین پیاده ای که از این گذرها عبور می کردند نسبت به وسایل نقلیه حق تقدم پیدا می نمودند. تا سال ۱۹۵۴ قوانین مربوط به گذرهای خط کشی شده چندان تغییری نیافت؛ جز آنکه به منظور آگاهی رانندگان نسبت به محل این گذرها از گل میخ هائی با زاویه ۹۰ درجه نسبت به مسیر حرکت سواره و در نزدیکی گذرها نصب گردید. حداقل عرض گذر عابر پیاده ۲/۴ متر برای گذر ۶۰۰ عابر در ساعت در نظر گرفته شد. این رقم می توانست به ازاء هر ۱۲۵ عابر به میزان ۵/۵ متر و تا حداکثر ۵ متر افزایش یابد (شکل

<sup>1</sup> Pedestrian refuges

<sup>2</sup> Pedestrian facilities of signal junctions

۱) (صدیقی، ۱۳۷۸: ۲۳). گرچه ایجاد گذرهای خط کشی نواری را می توان با هزینه نسبتاً کم انجام داد لیکن احداث آنها معمولاً در مکان های زیر نامناسب می باشد:

- مکان های دارای ترافیک سنگین و سریع؛ به این دلیل که افراد پیاده در تشخیص حرکت و فواصل توقف و سرعت وسائط نقلیه در حال عبور دچار مشکل می شوند؛
  - خیابان های تجاری شلوغ و ایستگاههای راه آهن؛ به این دلیل که جریان مداوم و سنگین عابرین پیاده ممکن است بر آمد و شد سواره غلبه کند و ترافیک را بطور فزاینده ای دچار اختلال سازد؛
  - در نواحی خاص نظیر خطوط ویژه اتوبوس به خاطر احتمال بروز خطراتی که در این مکانها برای افراد پیاده وجود دارد. در چنین شرایطی احتمالاً احداث یک گذر پلیکانی می تواند مناسب باشد.
  - در مکانی های که سرعت وسائط نقلیه موتوری بیش از ۴۵ کیلومتر در ساعت است؛ چراکه تشخیص فاصله وسائط نقلیه عبوری با سرعت بیشتر از این رقم برای کودکان و افراد مسن دشوار است (پارکر<sup>۱</sup>، ۱۹۸۵: ۷۶).
- باید توجه داشت که موقعیت گذرها در محلی قرار گیرد که عبور از آن برای پیاده های سالم و همچنین معلولین جسمی عملی و آسان است. تعبیه گذر در مقابل جوی سرباز و یا پله بلندتر از ۳ سانتی متر می تواند مشکل ساز باشد. جدول کنار خیابان در محل پیاده گذر باید به صورت شیب راه درآمده تا برای عبور معلولین جسمی مناسب گردد. در مناطق مرکزی شهرها و در سایر مراکز فعالیت

<sup>۱</sup> Parker

های تجاری که تردد پیاده‌ها از عرض خیابان زیاد است، بهتر است عبور پیاده‌ها از عرض خیابانهای شریانی را با استفاده از نرده‌های پیاده تنظیم کنند (سازمان طرح تهیه آئین‌نامه، ۱۳۷۵: ۷).

در شهرهای انگلستان در اطراف گذرهای خط کشی شده علائم زیگزاگ<sup>۱</sup>، بیانگر ناحیه کنترل شده، تعبیه می‌شود. هدف از تعبیه این علائم عبارت است از:

- افزایش زمان انتظار و ممنوعیت پارکینگ در دو طرف گذر و مشخص نمودن گذر برای راننده‌ها؛

- ایجاد ممنوعیت سبقت در نزدیکی گذر؛

- جلوگیری از عبور عابرین پیاده در ناحیه زیگزاگ به استثنای خود گذر (موسسه برنامه‌ریزی حمل و نقل انگلستان<sup>۲</sup>، ۱۹۸۸: ۱۹۷).

خط کشی‌های نواری که به جای استفاده از چراغ راهنمایی بر بکارگیری تابلوها و یا مقررات تعیین اولویت استوار می‌باشند نیاز به سطحی از نظم رانندگی دارند که معمولاً در شهرهای کشور ما موجود نیست. بسیاری از این خط کشی‌ها اصولاً دارای رنگ آمیزی و علائم مناسب نبوده و حتی رانندگان متوجه خط کشی‌ها نمی‌شوند. اگر در خیابانهای شریانی، هشدار لازم به رانندگان داده نشود عبور عابرین پیاده می‌تواند باعث بروز تصادف گردد. به همین دلیل در معابری که سرعت اتومبیل‌ها بالاست برای مشخص کردن مسیر عبور عابرین پیاده علاوه بر سیستم روشنایی بایستی از نوارهای شبرنگ استفاده نمود. این محل‌ها بایستی

<sup>۱</sup> خطوط زیگزاگ، حدود یک صد متر مانده به گذر خط کشی نواری رسم می‌شوند. این خطوط نشانگر آن هستند که اتومبیلی که به محل عبور پیاده نزدیک می‌شود باید از سرعت حرکت خود کاسته و به عابرین پیاده اجازه عبور از محل خط کشی بدهد.

<sup>۲</sup>British Institute of Transport Planning

مجهد به چراغ راهنما بوده و عقب تر از چهار راه تعبیه شوند تا بدین ترتیب اتومبیلی که قصد گردش به سمت راست دارد بتواند توقف نموده و منتظر عبور عابرین پیاده شود.

## ۲-۲. گذرهای مدارس

تصمیم جهت ایجاد گذرهای مدارس به موقعیت مکانی، همینطور خواست مسئولین اداره راهنمایی و رانندگی، مدیریت ترافیک شهر و اداره آموزش و پرورش بستگی دارد. بدین منظور از تابلوهای هشدار دهنده مناسب نظیر تابلوهای گذر ویژه مدارس (توقف کنید - محل عبور کودکان) در نقطه گذری استفاده می شود. در نواحی پر ازدحام زیر چراغ های زرد چشمک زن نصب می گردد:

- نواحی ای که ۸۰ درصد سرعت اتومبیل ها بیش از ۴۰ کیلومتر در ساعت است؛

- مکانهایی که دید روبرو به گذر مدارس کمتر از ۱۰۰ متر است یا در شرایط استثنائی؛

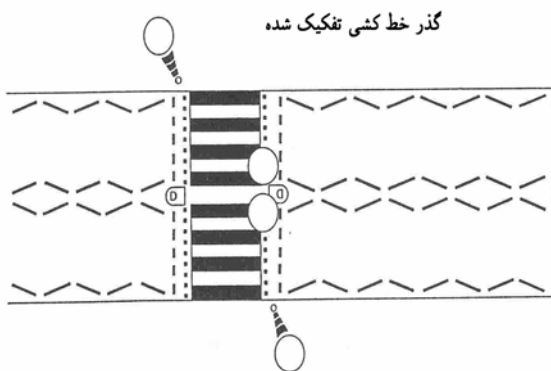
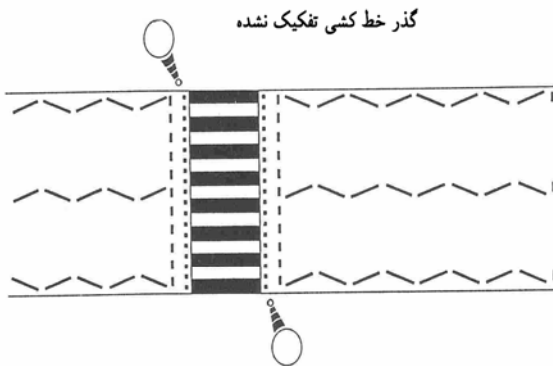
- در مسیری که مشکلات ترافیک عبوری در اثر دید نامناسب افزایش می یابد (موسسه بزرگراههای لندن، ۱۹۹۸: ۱۹۶).

در حالت کلی برای استفاده از تسهیلات گذر مدارس شرایط زیر بایستی برقرار گردد:

- سرعت ۸۵٪ وسایل نقلیه بیشتر از ۵۵ کیلومتر در ساعت باشد؛
- فاصله دید به محل گذر از ۱۰۰ متر کمتر نباشد؛

<sup>1</sup> The Institution of Highways and Transportation with Department of Transport

- میزان تردد وسایل نقلیه به اندازه ای گردد که عابرین پیاده فرصت مناسب جهت عبور داشته باشند.
- ۱۵ دقیقه قبل از شروع و اتمام مدارس از چراغ‌های چشمک زن در فواصل ۱۰۰ متری نزدیک به محل گذر و ۱۰۰ متر بعد از گذر استفاده گردد (صدیقی، ۱۳۷۸: ۲۲).

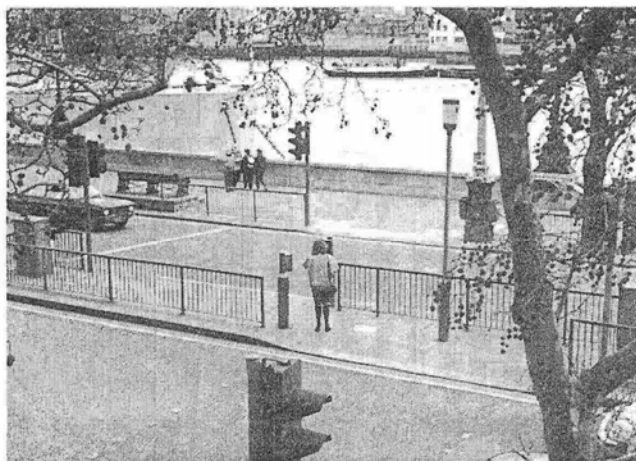


شکل (۱) دو نمونه از گذرهای خط‌کشی نواری همراه با علائم و تابلوهای راهنمائی



### ۲-۳. گذرهای پلیکان<sup>۱</sup>

گذرگاههای پلیکان برای اولین بار در ۱۹۶۸ در کشور انگلستان به منظور بهبود وضعیت تردد وسایل نقلیه و ایمنی عابرین پیاده بکار گرفته شد. نحوه استفاده از این گذرها به این صورت است که عابرین پیاده ای که قصد عبور از عرض خیابان را دارند با فشار دکمه<sup>۲</sup> سبب تغییر رنگ چراغ از سبز به قرمز برای وسایل نقلیه می شوند. همزمان با این تغییر، رنگ سبز با تصویر آدمک متحرک، زمان عبور از عرض خیابان را به عابرین اعلام می نماید. در این گذرها، چشمک زن زرد برای وسایل نقلیه و چشمک زن سبز برای عابرین پیاده است. وسایل نقلیه زمانی می توانند به حرکت خود ادامه دهند که عابرین پیاده در سطح سواره نباشند (تصویر ۱).



تصویر (۱) نمونه ای از گذر پلیکان (موسسه بزرگراههای لندن، ۱۹۹۸).

<sup>۱</sup> در ادبیات فاسی معادلی برای پلیکان موجود نیست. نامگذاری پلیکان برای گذرها احتمالاً به خاطر شباهتی است که شکل این گذرها با گردن پرنده پلیکان دارد.

<sup>۲</sup> Push Button

در نواحی دارای جریان پیاده متراکم، جهت ایجاد دوره های زمانی متناوب معمولاً از گذرهای پلیکان استفاده می شود. در این گذرها با ایجاد محدودیت زمانی برای عابرین پیاده، میزان تاخیر وسائط نقلیه که معمولاً در گذرهای خط کشی نواری به هنگام اوج ترافیک روی می دهد کاهش می یابد. گذرهای پلیکان در مقایسه با خط کشی های نواری در شرایط زیر از اولویت بیشتری بر خوردار می باشند.

- در مواردی که تعداد عابرین سالمند، معلول و یا خردسال قابل توجه است؛
- در مسیرهایی که سرعت وسائط نقلیه در حال عبور زیاد است (بیش از ۴۵ کیلومتر در ساعت)؛
- در مواردی که جریان حرکت عابرین پیاده سنگین است و استفاده از گذر پلیکان از جریان مستمر عابرین پیاده سطح خیابان ممانعت به عمل می آورد؛
- در مسیر ویژه همانند خطوط اتوبوس رانی که در مسیر عکس حرکت می کنند؛
- در نواحی تحت کنترل ترافیک شهری که می توان چراغ های پلیکانی را با سیستم کنترل ترافیک مرتبط نمود؛
- در مکانهایی که تعداد وسایل نقلیه سنگین بیش از ۳۰۰ وسیله در ساعت است؛
- در مکانهایی که حجم عابر پیاده نامتعادل است (مانند ایستگاه راه آهن و مترو)؛
- در محل هایی که بافت در اثر خیابان کشی های غیر اصولی دارای گسستگی است (موسسه برنامه ریزی حمل و نقل انگلستان، ۱۹۸۷: ۱۹۸).

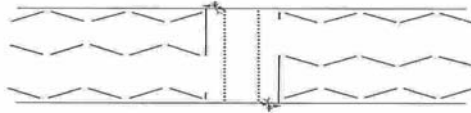
باید اشاره نمود که در گذرهای پلیکان از توقف وسائط نقلیه در دو سمت مسیر جلوگیری و برای مشخص شدن ممنوعیت از خطوط زیگزاگ استفاده می‌گردد (شکل ۲). باید گفت که در معابر دو طرفه و معمولی با عرض بیشتر از ۱۵ متر بایستی خط کشی‌های پلیکان بصورت غیر مستقیم باشد تا جریان ترافیک در دو مرحله متفاوت انجام گیرد؛ بنابراین، افراد پیاده از طریق قسمت مرکزی یا جزیره (مابین دو مسیر رفت و برگشت خیابان) براحتی بتوانند دید مناسب نسبت به ترافیک در حال عبور داشته باشند. ناحیه مرکزی برای جوابگویی به تعداد مورد انتظار عابرین پیاده بایستی در هر گردش چراغ از فضای کافی برخوردار باشد.

در یک گذر پلیکان در فاصله زمانی بین روشن شدن چراغ زرد تا سبز، زمان لازم برای به حداقل رسانیدن تاخیر وسائط نقلیه به وجود می‌آید. در این زمان عابرین پیاده چنانچه قبلاً روی گذر بوده باشد حق عبور خواهند داشت؛ اما عابرینی که هنوز به گذر نرسیده‌اند نباید نسبت به عبور از آن مبادرت ورزند. در گذرهای پهن، طول مدت زمان تغییر چراغ چشمک زن قرمز به زرد می‌تواند افزایش یابد. این امر به عابرین پیاده به ویژه برای سالمندان و افراد معلول این امکان را می‌دهد که در گذرهای وسیع‌تر با ایمنی بیشتری عبور نمایند. در برخی شرایط افزایش دو ثانیه‌ای طول چراغ سبز یکنواخت می‌تواند گزینه‌ای قابل توجه برای ایجاد تاخیر در چراغ زرد چشمک زن باشد.

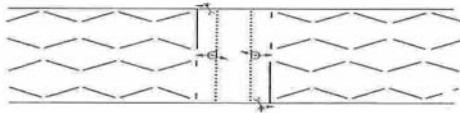
باید توجه داشت که محل گذر پلیکان نباید در مجاورت چهار راه یا خود تقاطع قرار گیرد. این امر عمدتاً به منظور اجتناب از ایجاد خطر برای رانندگانی که ممکن است چراغ‌های پلیکان را با سایر چراغ‌های کنترل خود تقاطع‌ها اشتباه کنند توصیه می‌گردد. گذرها در مجاورت میداین دقت بیشتری را می‌طلبد؛ چرا

که قرارگیری گذر پلیکان در نزدیکی میدان نباید به مفهوم کنترل ترافیکی آن باشد. با این حال اگر این گذر خیلی دور از دسترس افراد پیاده قرار گیرد ممکن است افراد به استفاده از آن تمایلی نشان ندهند. بر عکس چنانچه این گذر خیلی نزدیک به میدان باشد جریان ورود و خروج به میدان موجب کاهش ظرفیت عبور و مرور و احتمال افزایش انسداد ترافیکی می‌گردد.

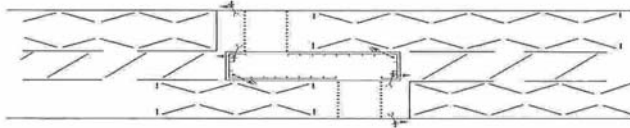
گذر پلیکان در مسیر دو طرفه بدون جزیره



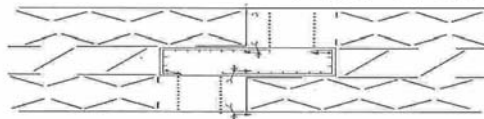
گذر پلیکان در مسیر دو طرفه با جزیره مرکزی



گذر پلیکان در مسیر دو طرفه جنب گرد



گذر پلیکان در مسیر دو طرفه راست گرد



شکل (۲) چند نمونه مختلف از گذرهای پلیکان (موسسه بزرگراه‌های لندن، ۱۹۹۸).

در طول نمایش چراغ سبز (آدمک سبز)<sup>۱</sup> برای یاری رسانیدن به معلولین بصری می‌توان یک علامت شنیداری به شکل آهنگ موسیقی معنی دار در گذرهای پلیکان نصب نمود. با این حال استفاده از این علامت در گذرهای پلیکان انحنادار بعثت احتمال ایجاد آشفتگی مابین چراغهای شنیداری در دو نیمه گذر توصیه نمی‌شود. مقررات ۱۹۹۸ شهری انگلیس برای کمک به افراد معلول نابینا علائم لمسی را نیز توصیه نموده که معمولا در گذرهای خط کشی نواری قابل مشاهده است (موسسه برنامه ریزی حمل و نقل انگلستان، ۱۹۸۶: ۱۹۷) (تصویر ۲). این شاخص ها در گذرهایی که فراهم کردن چراغهای شنیداری مقدور نیست از اهمیت ویژه ای برخوردارند.



تصویر (۲) تعبیه سطوح برجسته در پیاده رو به منظور یاری رساندن به افراد نابینا (موسسه بزرگراههای لندن، ۱۹۹۸).

<sup>۱</sup> greenman

باید اشاره نمود که نوع پیشرفته گذر پلیکان، گذرگاه پافن<sup>۱</sup> است که به صورت هوشمند عمل می‌نماید. در این گذر، شناسگرهایی در سطح سواره و قسمت پیاده مقابل آن نصب می‌شوند. این شناسگرها در صورت نبود عابر پیاده از به کار افتادن فاز غیرضروری عابر پیاده جلوگیری می‌کنند. شناسگر نصب شده در سطح سواره رو نیز در صورت وجود عابر پیاده - اعم از افراد مسن یا معلول - در سطح گذرگاه، به تداوم «مدت زمان تمام قرمز» ادامه می‌دهد (فتوحی، ۱۳۸۱: ۸۴). فرق عمده این گذر با پلیکان بدین گونه است که با نصب شناسگرها برای وسایل نقلیه و عابرین و با نصب شناسگرهای مادون قرمز به منظور تشخیص سرعت حرکت عابرین در محل گذر و ارائه زمان مناسب و همچنین با نصب چراغ برای عابر در سه مرحله هشدار، حرکت و ایست، دیگر پلیکان‌ها کاملاً هوشمند شده و زمان تاخیر را برای افراد پیاده و وسایل نقلیه به حداقل می‌رسانند (صدیقی، ۱۳۷۸: ۲۵).

نوع دیگر گذرگاه پلیکان، گذرگاه توکان<sup>۲</sup> می‌باشد. این نوع گذرها در مکانهایی که تقاضا برای عبور عابرین پیاده و دوچرخه از عرض خیابان وجود دارد و یا در مسیرهای دوچرخه که عابرین نیز از آن استفاده می‌نمایند احداث می‌گردند. به عبارت دیگر، گذرگاه توکان امکان استفاده از تسهیلات گذر پلیکان را برای عابر پیاده و دوچرخه سوار فراهم می‌سازد (تصویر ۳). در گذشته در مسیرهایی که عابرین و دوچرخه سواران قصد عبور از عرض خیابان را داشتند طراحی به گونه ای انجام می‌شد که چراغهای مخصوص گذر دوچرخه در مجاورت گذر پلیکان نصب گردد. در حالی که از مزایای توکان‌های جدید کاهش هزینه نصب، کاهش سطح فضای مورد نیاز و حذف چراغهای اضافی می‌باشد.

<sup>1</sup> Puttin: Pedestrian User-Friendly Intelligent Signals

<sup>2</sup> Toucan



تصویر (۳) گذرگاه توکان (چراغ دار) برای استفاده توام عابران پیاده و دوچرخه سواران (فتوحی، ۱۳۸۱).

#### ۴-۲. جزیره های ترافیکی

جزیره های ترافیکی یا جان پناه یکی از رایج ترین و در عین حال کم هزینه ترین انواع تجهیزات کمک به عابرین پیاده در عبور از عرض خیابان ها می باشند. بدین طریق که عابر پیاده می تواند با در اختیار داشتن یک ناحیه نسبتاً امن در وسط خیابان، فقط بر روی یک مسیر حرکت ترافیک تمرکز نماید. کم شدن عرض خیابان در اثر وجود رفوژ سبب می گردد که از سرعت و سایط نقلیه کاسته شده و در نتیجه ایمنی عابرین پیاده بیشتر گردد؛ با این حال بایستی عرض کافی جهت عبور خودروهای سنگین نیز در نظر گرفته شود. استفاده از جزیره های پیاده در طول یک خیابان مسکونی به لحاظ ایمنی می تواند امری اصولی

باشد؛ چرا که این امر برای عابرین پیاده شرایط مناسبی فراهم می‌کند (تصویر ۴). جزیره‌های عابرین پیاده به منظور راهنمایی رانندگان در تقاطع‌ها، تسهیلات لازم برای عبور عابرین پیاده و سواره ارائه می‌دهند. حتی استفاده از یک جزیره منفرد تفکیک‌کننده در دهانه یک تقاطع، می‌تواند امری کم‌هزینه و در عین حال موثر باشد.



تصویر (۴) جزیره ویژه عابرین پیاده (موسسه بزرگراه‌های لندن، ۱۹۹۸).

در صورت نبود جزیره‌های ترافیکی، عبور از عرض خیابانهای دارای ترافیک نسبتاً تند با وجود خط‌کشی عادی عابر پیاده امری دشوار می‌گردد. این بدین معنی است که عابر پیاده جهت عبور از شکافهای موجود بین وسائط نقلیه یک مسیر (رفت و برگشت) بطور همزمان نیاز به تصمیم‌گیری دارد. جزیره‌های بکار گرفته شده در کشورهای پیشرفته معمولاً دارای ستون‌هایی هستند که در پیکره آنها چراغ تعبیه شده و اغلب در خیابان‌هایی نصب می‌شوند که در شب دارای



روشنائی مناسب می باشند. این امر در کشور ما به دلیل فقدان تابلوها و علائمی مناسب چون شب نماهای رنگارنگ به خصوص در ساعات شب ممکن است برای عابرین و رانندگان خطر آفرین باشد.

ایجاد جزایر مرکزی برای عبور از هر قسمت از مسیر به صورت مجزا می تواند ایده مناسب باشد. استفاده از جزیره های ترافیکی در تقاطع های اصلی یا فرعی، چنانچه نیاز به یک محل عبور باشد می تواند در عبور از عرض خیابان به عابرین پیاده کمک نماید. جزیره هایی که بسیار دورتر از تقاطعها نصب شده باشند معمولاً موثر نخواهند بود؛ زیرا عابرین پیاده به جای پیاده روی به طرف جزیره ها، بیشتر اقدام به عبور از خیابان در محل تقاطع ها می نمایند. جزیره ها نباید درست در روبروی ایستگاههای اتوبوس نصب گردند؛ زیرا این امر باعث جلوگیری از سبقت گرفتن خودروها از اتوبوسهای در حال توقف می شوند و ممکن است خودروهایی که قصد سبقت گرفتن از اتوبوسها را دارند با خود جزیره تصادف نمایند. پارک خودروها در مجاورت جزیره های عابرین پیاده نیز می تواند با ایجاد محدودیت دید برای رانندگان باعث بروز مشکلات گردد. معمولاً قرارگیری جزیره ها در نقاطی مناسب است که تراکم عابرین پیاده وجود دارد؛ اما تعداد آن در حدی نیست که استفاده از یک خط کشی رسمی را توجیه نماید.

تعبیه جزیره ها در خیابان های توزیع کننده محلی که حرکت های عبوری از یک نقطه خاص به طرف مراکز خرید یا ایستگاههای اتوبوس متمرکز هستند می تواند ابزاری مناسب به لحاظ ایمنی باشد. استفاده از جزیره ها به ویژه در مواردی که ارائه خط کشی عابرین پیاده توجیه پذیر نیست می تواند از اهمیت خاصی داشته باشد. جزیره ها معمولاً بایستی دارای پهنای حداقل  $1/2$  تا  $1/8$  متر باشند تا

مانع از صدمه زدن به عابرین پیاده مستقر در محل جزیره توسط آینه های بغل اتوبوسها یا کامیون ها گردند (آزمایشگاه تحقیقات جاده ای و حمل و نقل انگلستان<sup>۱</sup>، ۱۳۷۵: ۱۸۹).

اصولا در طراحی جزیره های ترافیکی پیاده بایستی به نکات زیر توجه گردد:

- در محل گذر رفوژ، ارتفاع جدول بایستی همسطح با قسمت سواره رو باشد؛

- در ابتدا و انتهای رفوژها، از دستک های ترافیکی که از داخل نورپردازی شده اند استفاده شود تا بدین ترتیب از برخورد وسایل نقلیه به رفوژها جلوگیری گردد؛

- از چراغ های زرد چشمک زن<sup>۲</sup> به منظور هشدار رانندگان استفاده شود (صدیقی، ۱۳۷۸: ۲۳)؛

- احداث رفوژها در محل اتصال تقاطع های اصلی و فرعی می تواند بسیار مناسب باشد. ولی باید حداقل فاصله ۳ متر از لبه تقاطع برای جلوگیری از برخورد وسایل نقلیه به رفوژ در نظر گرفته شود.

## ۲-۵. تسهیلات پیاده روی با بکار گیری چراغ راهنمایی

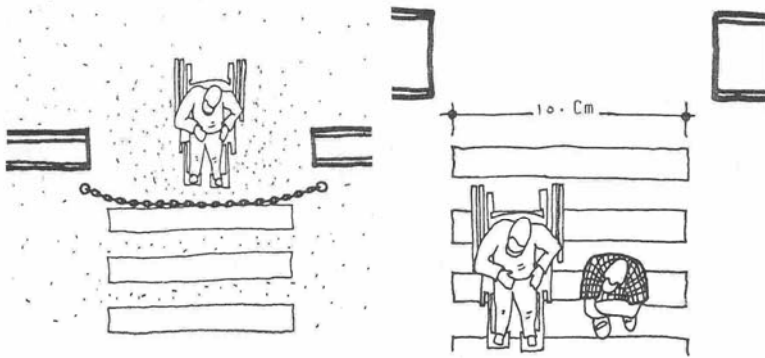
در تقاطع های دارای چراغ راهنمایی می توان با نصب چراغ سبز مجزا، تسهیلات ویژه ای برای عابرین پیاده فراهم نمود. روش دیگر تعبیه چراغ راهنمایی قرمز برای ترافیک سواره در طی مدتی است که پیاده ها حق عبور دارند؛ هر چند که این امر منجر به کاهش حجم قابل توجهی از جریان وسائط نقلیه می شود. عبور

<sup>1</sup>Transport and Road Research Laboratory of British (TRRLB)

<sup>2</sup> Beacon

عابرین پیاده را از طریق مرحله بندی چراغها نیز می توان تنظیم نمود؛ به نحوی که عابرین پیاده از بازوهای تقاطع و خودروها از مسیرهای دیگر عبور نمایند؛ بدین ترتیب تاخیر وسائط نقلیه نیز کاهش می یابد. این نوع فراهم سازی تسهیلات برای عابرین پیاده «حرکت هم زمان پیاده ها و سواره ها» نامیده می شود. طرح اقدامات ترافیکی مناسب برای جایجایی پیاده ها، به موازات برنامه ریزی جهت وسائط نقلیه، امری مهم در برنامه های کنترل ترافیک شهری می باشد. به عنوان مثال یک طرفه نمودن مسیر بدلیل امکان عبور وسائط نقلیه بیشتر می تواند ترکیب پیاده و سواره را بهبود بخشد. اعلان ممنوعیت عبور از یک مسیر نیز می تواند بی آنکه ظرفیت ترافیک سواره را بی جهت کاهش دهد به افراد پیاده کمک نماید.

در طراحی محل های عبور از عرض خیابان برای افراد معلول نکات متعددی بایستی مورد توجه قرار گیرد. برای حرکت راحت و بدون مانع در گذرگاههای عابرین پیاده لازم است عرض و شیب معبر، نحوه ارتباط با پیاده رو، نحوه برخورد با جزیره های وسط خیابان، جنس و کف محل عبور دارای شرایط مطلوب باشد. از این رو محل عبور عابر پیاده باید حداقل عرض لازم برای عبور یک صندلی چرخ دار و یک فرد سالم را دارا باشد؛ طبق استاندارد کشور انگلستان عرض چنین مسیری حداقل ۱/۵ متر و جزیره میانی (رفوژ) خیابان در محل خط کشی باید باز باشد. در بیشتر خیابانها، جدول بندی پیاده رو، مانع دستیابی معلولین و جانبازان به محل خط کشی عابرین پیاده است. همچنین نصب زنجیر یا نرده در محل خط کشی عابر پیاده برای مسدود کردن راه ورود وسائط نقلیه به پیاده رو مانع عبور صندلی چرخدار است (شکل ۴).

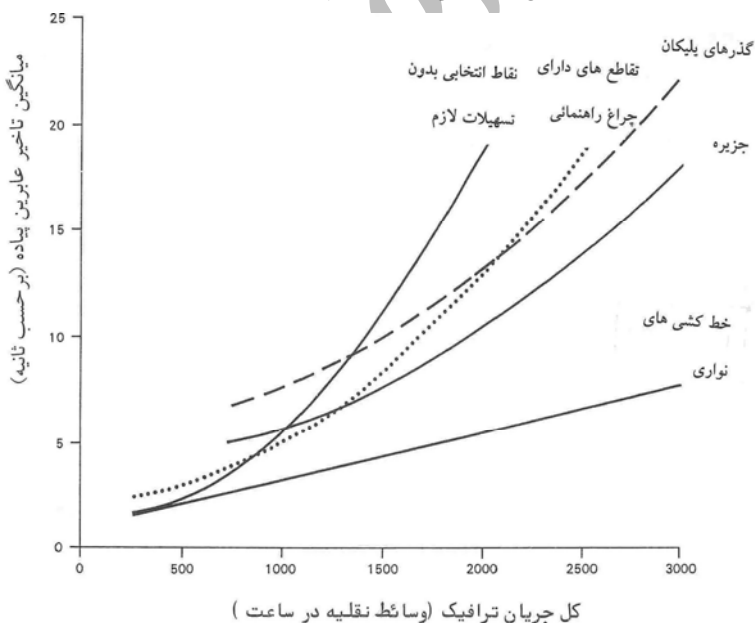


شکل (۴) طراحی دو نوع گذر خط کشی برای معلولین حرکتی (برآبادی، ۱۳۷۰).

معمولا محل های گذر عبور از عرض خیابان با پیاده روها یعنی جوی آب پیوستگی فیزیکی لازم را ندارند و عملا مانع از عبور صندلی چرخدار و افراد مسن از محل خط کشی عابرین پیاده می گردند؛ جویها در محل خط کشی بایستی بوسیله پلهایی که نرده های فلزی آن خلاف جهت مسیر حرکت باشد پوشانیده شوند. چنانچه عبور از خیابان از طریق گذرگاههای غیر همسطح انجام می شود این گذرگاهها چه به شکل روگذر (پل هوایی) و چه به شکل زیرگذر (راهرو زیرزمینی) باید دارای سطح شیب دار بوده تا معلولین نیز بتوانند از آنها استفاده نمایند. هم اکنون در برخی از شهرهای بزرگ کشور چون تهران و تبریز روگذر و زیرگذر با رمپ شیب دار وجود دارد ولی این تعداد محدود جوابگوی نیاز نمی باشد.

### ۳. ارزیابی میزان کارآئی هریک از گذرهای عبور از عرض خیابان

باید گفت که هریک از سیستم های عبور از عرض خیابان دارای امکانات و ظرفیت ها، مسائل و محدودیت های ترافیکی خاص خود می باشند. در روش عبور آزاد یا بدون تسهیلات لازم برای هدایت ترافیک بدلیل عدم توجه به شرایط ترافیکی محل و فقدان تجهیزات هدایت کننده کمترین میزان کارآئی یا جابجائی در واحد زمان ایجاد می گردد؛ در حالی که این روند با بهبود روش ها و تکنیک ها در سیستم خط کشی نواری عکس شده و تعداد قابل توجهی از عابرین پیاده با طیب خاطر می توانند از عرض خیابان عبور نمایند (نمودار ۱). در این ارتباط در سطح شهرهای ایران فعالیت علمی و عملی صورت پذیرفته است.



نمودار (۱) میانگین تاخیر عابرین پیاده در انواع گذرهای عبور از عرض خیابان (موسسه بزرگراههای لندن، ۱۹۹۸).

#### ۴. مکان‌گزینی گذرهای پیاده همسطح

از روشهای مهم کاهش اختلالات ترافیکی، مکانیابی دقیق گذرهای پیاده عبور از عرض خیابان می‌باشد. مکانیابی عبارت است از انتخاب محل مناسب برای عناصر، فعالیت‌ها و کلا هر نوع کاربری اراضی شهری. اگر گذرهای خط‌کشی نواری در محلی احداث گردند که در خلال روز به مدت کافی مورد استفاده رانندگان قرار نگیرند استفاده‌کنندگان ممکن است به نادیده گرفتن گذرهای مشابه در سطح شهر عادت نمایند. به علاوه، احداث این گذرها در محلی که سابقه تصادف در آن گزارش نشده و یا کم است اثرات منفی بر میزان جابجایی و ایمنی عابرین می‌گذارد (محمدزاده، ۱۳۷۶: ۱۱۵). بطور کلی در مکان‌گزینی یک گذر رسمی، معمولاً عوامل ذیل مورد تدقیق قرار می‌گیرند:

- سطح تردد عابرین پیاده نسبت به وسائط نقلیه موتوری که قابل اندازه‌گیری می‌باشند؛
  - میزان تصادفات در شرایط کنونی و بررسی میزان احتمال تقلیل آن بعد از ارائه تسهیلات جدید؛
  - منافع عابرین پیاده از نظر راحتی، ایمنی و کاهش تاخیر در زمان عبور..
- اداره امور حمل و نقل انگلستان به منظور ارزیابی حجم فعل و انفعال بالقوه بین عابرین پیاده و وسائط نقلیه و کارآئی یک گذر رسمی، مدل  $PV^2$  را بطور تجربی تنظیم و ارائه نموده است. در این مدل  $P$  برابر است با میزان یا تعداد جابجائی عابرین پیاده در طول مسیر ۱۰۰ متری از خیابان به مدت یک ساعت و  $V$  برابر است با تعداد وسائط نقلیه در هر دو مسیر رفت و برگشت در ساعت. مقدار  $PV^2$  برابر است با متوسط چهار ساعت اوج ترافیک. در حالت معمول، احداث یک گذر

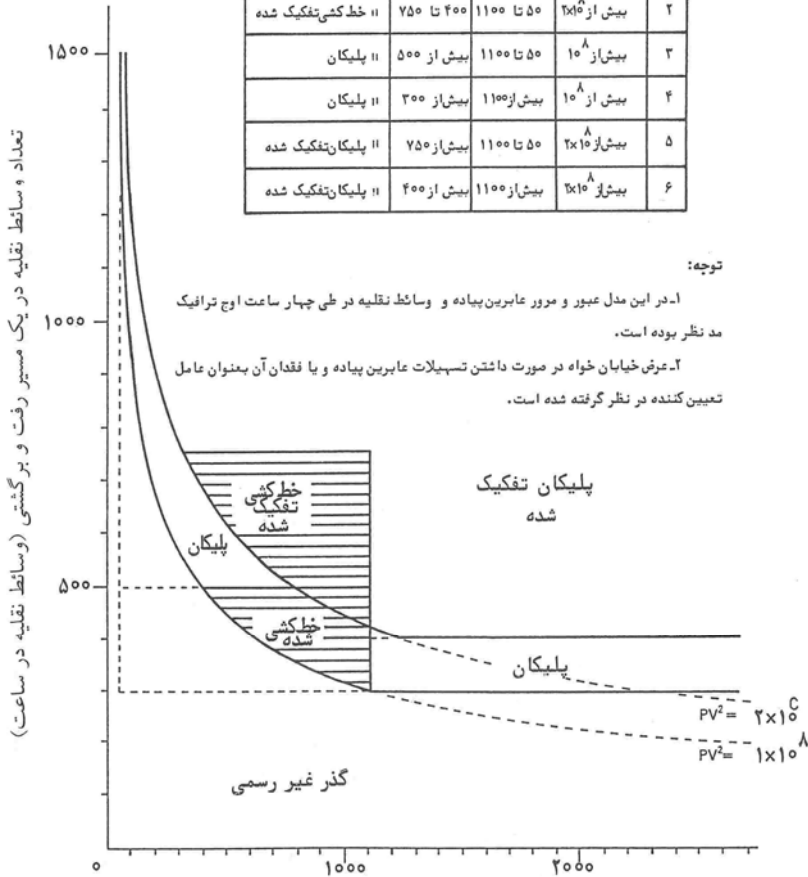
صرفاً در شرایطی قابل توجیه است که ارزش عددی  $PV^2$  بیشتر از  $1 \times 10^4$  باشد (نمودار ۲) (موسسه بزرگ راههای لندن، ۱۹۹۸: ۱۹۶). گرچه محاسبات مدل  $PV^2$  راهنمای خوبی برای برآورد نیاز عابرین است ولی عوامل موثر دیگری چون آمار تصادفات، موقعیت فیزیکی معبر، حجم و ترکیب وسائل نقلیه، سلسله مراتب شبکه ارتباطی و غیره نیز بایستی در نظر گرفته شود (صدیقی، ۱۳۷۸: ۲۲). بطور کلی در شرایطی که دستیابی به مقادیر طرح شده به هر دلیلی مقدور نگردد توسعه یک گذر ممکن است در موارد زیر توصیه گردد:

- نواحی دارای گسستگی فیزیکی حاد؛
- مجاورت مراکز اجتماعی، خانه‌های سالمندان، کانون معلولین یا نابینایان، بیمارستان‌ها یا کلینیک‌ها، ورودی‌های اصلی مدارس و در نواحی تجاری شلوغ و پر ازدحام؛
- نواحی دارای وسائط نقلیه سنگین زیاد (۳۰۰ وسیله نقلیه در ساعت طی چهار ساعت اوج ترافیک)؛
- نواحی دارای شاخص‌های معینی از تراکم عابرین پیاده (موسسه بزرگ راههای لندن، ۱۹۹۸: ۱۹۷).

سایر ملاحظات در مکانیابی گذرگاههای عبور از عرضی خیابان

<sup>1</sup> واژه گسستگی فیزیکی حاد severance برای توصیف اثرات تقسیم‌کننده راههای شهری یا خط آهن بر ساکنین هر دو طرف بکار می‌رود. این مسئله، اغلب در نتیجه احداث مسیر جدید یا افزایش حجم ترافیک در مسیر موجود اتفاق می‌افتد. از آنجا که مردم به منظور جابجایی از یک نقطه به نقطه دیگر با موانع باز دارنده فیزیکی در وسط مسیر یا حرکت مداوم وسائط نقلیه مواجه می‌شوند نتیجه جداسازی بافت در افزایش تعداد و زمان جابجایی‌ها به ویژه سفرهای پیاده منعکس می‌گردد (محمدزاده، ۱۳۷۶)

| ردیف | $PV^2$                 | P           | V          | توصیه مقدماتی    |
|------|------------------------|-------------|------------|------------------|
| ۱    | بیش از $10^A$          | ۱۱۰۰ تا ۵۰  | ۵۰۰ تا ۳۰۰ | گذر خط کشی شده   |
| ۲    | بیش از $2 \times 10^A$ | ۱۱۰۰ تا ۵۰  | ۷۵۰ تا ۴۰۰ | خط کشی تفکیک شده |
| ۳    | بیش از $10^A$          | ۱۱۰۰ تا ۵۰  | بیش از ۵۰۰ | پلیکان           |
| ۴    | بیش از $10^A$          | بیش از ۱۱۰۰ | بیش از ۳۰۰ | پلیکان           |
| ۵    | بیش از $2 \times 10^A$ | ۱۱۰۰ تا ۵۰  | بیش از ۷۵۰ | پلیکان تفکیک شده |
| ۶    | بیش از $2 \times 10^A$ | بیش از ۱۱۰۰ | بیش از ۴۰۰ | پلیکان تفکیک شده |



گذر عابر پیاده (عابرین پیاده در ساعت)

نمودار (۲) مدل پیشنهادی برای تعیین انواع گذرهای پیاده (موسسه بزرگ راههای لندن،

۱۹۹۸).



- حداقل فاصله بین دو محور خط کشی گذرگاه پیاده در طول مسیر نباید کمتر از ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر باشد و همچنین گذرگاه نباید در محل های نامشخص ایجاد شود..
- در بزرگراهها و کلیه مسیرهای با سرعت بیش از ۵۰ کیلومتر در ساعت و همچنین در محل هایی که تعداد وسائط نقلیه سنگین از حد مشخصی بیشتر باشد، از احداث گذرگاه عرضی همسطح خودداری شود..
- نباید گذرگاه خط کشی شده پیاده به وفور و بصورت نابجا احداث گردد.
- محل گذرگاه پیاده در حدفاصل بین دو تقاطع نباید در فاصله کمتر از ۱۲۰ متری تقاطع واقع گردد (معاونت امور فنی و دفتر تحقیقات و معیارهای فنی، ۱۳۷۵: ۴۵).

## ۵. جمع بندی

گذرهای پیاده عبور از عرض خیابان معمول ترین نوع جابجائی مردم از یک سوی خیابان به سمت دیگر آن می باشند. این گذرها در حالت کلی در برگیرنده گذرهای رسمی و غیر رسمی هستند. گذرهای رسمی برخلاف گذرهای غیر رسمی از طرف مسئولین ترافیکی تعیین شده و دارای انواع مختلف نظیر گذر خط کشی نواری، گذر مدارس، گذر پلیکان، گذر جزیره مرکزی و بالاخره تسهیلات پیاده روی با بکارگیری چراغ راهنمایی در تقاطع هستند. اگر این گذرها در محل مناسب تعیین و به درستی مورد استفاده شوند می توانند در کاهش تداخل سواره و پیاده و افزایش ایمنی عابرین پیاده موثر واقع گردند. باید گفت که بکارگیری گذرهای پیاده رسمی و تجهیزات وابسته بدان به میزان اهمیت نظم ترافیکی و سطح توسعه یافتگی جوامع شهری ارتباط پیدا می کند.

گذرهای خط کشی شده نواری معمول‌ترین و کم‌هزینه‌ترین سیستم عبور از عرض خیابان می‌باشند که کم و بیش در تمامی کشورهای جهان قابل مشاهده‌اند. معمولاً این نوع گذرها برای رعایت توقف کامل، به چراغ راهنمایی مجهز هستند. احداث یک گذر پلیکان و جزیره ترافیکی می‌تواند در اغلب موارد ابزاری موثر برای حمایت از عابرین پیاده باشد. این گذرها باعث تفکیک آشکار دو مسیر ترافیکی گردیده و عابرین پیاده را قادر می‌سازند که از هریک به صورت مجزا استفاده نمایند. در نتیجه، محل امنی را در وسط خیابان برای انتظار عابرین بوجود می‌آورند. هم‌چنین با نصب چراغ سبز مجزا برای عابرین پیاده در تقاطع‌ها و با تعبیه چراغ راهنمایی سراسر قرمز جهت ترافیک سواره- در طی مدتی که پیاده‌ها حق عبور دارند - می‌توان تسهیلات ویژه‌ای برای عابرین پیاده فراهم نمود.

در کشور ما گذرهای هم‌سطح به خط‌کشی‌های نواری و در موارد خاص به چراغ راهنمایی ساده محدود شده که ظاهراً تعدادی از آنها چندان مورد استقبال عموم نیستند. اگر چه اطلاع دقیق از چند و چون این امر در دسترس نیست با این حال باید توجه داشت که انتخاب نوع گذر، مکان‌گزینی، نحوه طراحی، چگونگی برخورد با مولفه‌های فرهنگی و اجتماعی، تاثیر زیادی در بروز این مسئله دارد. بنابراین ضمن تاکید بر انجام مطالعات علمی، توصیه‌هایی که در کوتاه‌مدت می‌توان نسبت به موفقیت این نوع گذرها ارائه نمود، اصلاح گذرهای خط‌کشی شده نواری، گذر مدارس و ارائه تسهیلات پیاده روی با توجه به اصول و معیارهای مطروحه در برنامه‌ریزی و طراحی آنها می‌باشد.

هم‌چنین این مهم می‌تواند با ایجاد موانع از جمله قرار دادن نرده‌های محافظ و کاشت گیاهان سبز (پرچین) و ایجاد بیشه در دو طرف معبر تقویت گردد؛ امری

که با توجه به مجموعه امکانات و محدودیت‌ها بسادگی قابل تحقق است. همین‌طور استفاده از گذرهای پلیکان و جزایر ترافیکی از جمله مواردی هستند که با مطالعه ابعاد مختلف موضوع از جمله ابعاد اقتصادی و کالبدی به ویژه شناخت و الگوهای رفتاری می‌توان در مراتب بعدی بکار گرفت تا بدین ترتیب نتایج مورد انتظار حاصل گردد.

## ۶. منابع

۱. آزمایشگاه تحقیقات جاده و حمل و نقل انگلستان (۱۳۷۵)؛ *ایم‌نی راه در کشورهای در حال توسعه (راهنمایی برای برنامه ریزان و مهندسان حمل و نقل)*، ترجمه غلامرضا قاضی حسامی، تهران: سازمان حمل و نقل و ترافیک تهران.
۲. برآبادی، محمود (۱۳۷۰)؛ *جانبازان معلولین در ترافیک شهری، مجله تازه های ترافیک، تهران*، شماره ۳۲، صص ۴۴-۵۰.
۳. سازمان طرح تهیه آئین‌نامه، (۱۳۷۵)؛ *آئین‌نامه طراحی راههای شهری، بخش ۱۰، مسیرهای پیاده، تهران، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران*.
۴. صدیقی، اسفندیار (۱۳۷۸)؛ *عابر پیاده، نشریه تازه های ترافیک، تهران*، صص ۲۰-۲۵.
۵. فتوحی، حمید (۱۳۸۱)؛ *طرحهای توسعه پیاده روی و دوچرخه سواری، ماهنامه شهرداری ها، سال چهارم، شماره ۳۷، صص ۸۷-۸۳*.

۶. موره و دیگران (۱۳۷۳)؛ *فضاهای شهری طراحی، اجراء، مدیریت*، ترجمه حسین رضائی و دیگران، تهران: اداره کل روابط عمومی و بین‌المللی شهرداری تهران.
۷. محمدزاده، رحمت (۱۳۷۶)؛ مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی و طراحی گذرهای پیاده‌همسطح و غیر همسطح، مشهد: *فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات جغرافیایی*، شماره ۴۴، صص ۱۱۰-۱۳۱.
۸. محمدزاده، رحمت (۱۳۸۴)؛ نقش شهرسازی مدرن در تخلفات ترافیکی پیاده، تهران: *نشریه علمی - پژوهشی هنرهای زیبای دانشگاه تهران*، شماره ۲۱، صص ۱۷-۲۶.
۹. معاونت امور فنی و دفتر تحقیقات و معیارهای فنی، (۱۳۷۵)؛ *تسهیلات پیاده روی (جلد اول)*، تهران، انتشارات سازمان برنامه و بودجه.
10. British Institute of Transport Planning (1988), *Pelican and Zebra Crossings*, DTP-TD 28/87.
11. British Institute of Transport Planning (1987), *Design Considerations for Pelican and Zebra Crossings*, DTP-TD 51/87.
12. British Institute of Transport Planning (1986), *Textured Footway Surfaces at Pedestrian Crossings*, Circular DU 1/86.
13. Hebert, Michael (1993); The City of London Walkway Experiment, *Journal of APA*, V 59, N4, Pp443-449.
14. Parker, J (1985), *Urban Design and Pedestrianization Schemes*, PTRC Seminar, British Institute of Management.

15. Robertson K.A, (1993); Pedestrians and the American Downtown, *TPR*, 64 (3).
16. The Institution of Highways and Transportation with Department of Transport, (1998); *Road and Traffic in Urban Areas*, HMSO, Publication Center London.
17. Institution of Highways and Transportation, (1986), *Providing for a mobility handicap*, London.

Archive of SID