



بررسی نواقص مشاهده شده نیازمند به ساماندهی و ارائه ضوابط مورد نیاز در استفاده از تجهیزات ایمنی راهها (حفاظ ها و ضربه گیر ها)

اسحاق رسولی سرابی^۱، دکتر شهریار افندی زاده^۲

۱- مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

۲- دانشیار دانشگاه علم و صنعت ایران

e_Rasouli_sarabi@yahoo.com

خلاصه

در طراحی جاده ها در نظر گرفتن یک محدوده ایمن عاری از خطر جهت هدایت یا حفاظت وسایل نقلیه خارج شده از راه امری ضروری به نظر می رسد که استفاده از تجهیزات حفاظتی مناسب می تواند تا حدودی موثر واقع گردد، اما همین تجهیزات هم گاهی دارای نقایصی بوده و یا در مکان نامناسبی نصب شده اند که در این مقاله با بررسی مکانهای نیازمند نصب جان پناه و یا مکانهای دارای جان پناه نامناسب حاصل از مطالعات میدانی، این نواقص برای حفاظهای کناری و میانی و ضربه گیرها دسته بندی شده و در نهایت برخی ضوابط مناسب جهت ایمن سازی مناسب حفاظها و ضربه گیرها ارائه گردیده است.

کلمات کلیدی: ایمنی، موانع، حفاظ کناری، حفاظ میانی، ضربه گیر

مقدمه

از آنجایی که بهنگام طراحی یک جاده و مبلمان آن علاوه بر بکارگیری عالی ترین استانداردها هم نمی توان بطور کامل از خارج شدن سهوی وسایل نقلیه جلوگیری کرد، (بدلیل وقوع اشتباهات انسانی، عوامل طبیعی، نابسامانی طرح هندسی راه و عیوب و نواقص وسیله نقلیه) یکی از روشهای ایمن سازی نقاط پرخطر استفاده از تجهیزات ایمنی میباشد که در اصل جهت جلوگیری از تصادفات شدید، جلوگیری از عبور وسایل نقلیه از جان پناهها و سرعت گیری از اتومبیلهای منحرف شده و جهت دهی دوباره به آنها طراحی شده اند که از میان مجموعه این تجهیزات عمدتاً می توان از نرده های محافظ، ضربه گیرها و جانپناههای میانی برای کاهش خطرات یاد شده استفاده نمود.

تجهیزات ایمنی و حفاظتی راهها

بطور کلی تجهیزات ایمنی و حفاظتی راهها، وسایلی هستند که بمنظور کاهش خسارات ناشی از خروج وسایط نقلیه از سطح راه و ممانعت از ورود خودروهای خارج از تسلط به محل های خطر آفرین و بازگرداندن و هدایت آنها به مسیر حرکت، طراحی شده اند. این تجهیزات شامل نرده های حفاظتی «گارد ریل»، حفاظهای بتنی، جداکننده ها و ضربه گیرها می باشند که در ادامه مورد اشاره قرار خواهند گرفت.

نرده های حفاظتی طولی راهها که جهت به مسیر برگرداندن وسایل نقلیه و جلوگیری از برخورد با مبلمان کناری جاده ها یا موانع بکار می رود خود معمولاً به حفاظهای طولی کناری یا حفاظهای جانبی و حفاظهای میانی تقسیم بندی می گردد. [۱]

حفاظهای کناری نرده هایی می باشند که به منظور ممانعت از پرت شدن وسیله نقلیه به ورطه های کنار راه نصب شده و امکان تصادم وسایل نقلیه با آنها فقط از یک سمت نرده حفاظتی وجود دارد.

حفاظهای میانی هم نرده هایی می باشند که به منظور ممانعت از ورود وسایط نقلیه به سطح عبور به طرف دیگر در روی جزیره میانراه نصب گردیده و امکان تصادم وسایل نقلیه با آنها از یک سو و یا هر دو سوی سطح سواره رو وجود دارد. [۲]

حفاظهای طولی کناری (جانبی)، بر حسب مقدار تغییر شکل آنها در هنگام برخورد وسایل نقلیه به سه نوع نرم (انعطاف پذیر یا ارتجاعی)، نیمه سخت (نیمه صلب) و سخت (انعطاف ناپذیر یا صلب) طبقه بندی می شوند. نرده های پایه ضعیف از نوع نرم، نرده های پایه قوی از نوع نیمه سخت، و دیواره از نوع سخت است. [۳]

^۱ - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

^۲ - عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران



در مورد اجزای یک نرده حفاظتی، در جهت حرکت ترافیک، در حفاظهای طولی چهار قسمت زیر از یکدیگر متمایز است. قسمت ابتدایی قسمت اصلی قسمت تبدیلی و قسمت انتهایی قسمت ابتدایی در مقابل ترافیک واقع است و اگر به طرز صحیحی طراحی نشود، خود به عامل خطر آفرینی تبدیل می شود. قسمت اصلی، طول عادی حافظ است و آن را باید بر حسب وضعیت زمین و مانع طراحی و تعیین کنند. این قسمت بیشترین طول از نرده حفاظتی را شامل شده و وظیفه اصلی آن محافظت از وسایل نقلیه منحرف شده از مسیر می باشد.

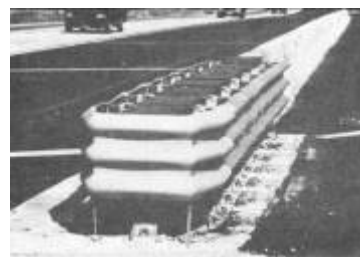
قسمت تبدیلی در مواردی وجود دارد که دو نوع حافظ طولی به یکدیگر متصل می شوند قسمت انتهایی نیز هر چند با ترافیک نزدیک خود روبرو نبوده و معمولاً لازم نیست به صورت ضربه گیر ساخته شود اما، آن قسمت را باید با طراحی مخصوص به زمین مهار کنند تا مجموعه نرده به صورت یکپارچه کار کند. [۴]

حافظ میانه، حافظی طولی است که، برای جدا کردن ترافیک دو طرف، در داخل میانه نصب می شود. اگر ترافیک دو طرف حافظ هم جهت باشد، حافظ میانه چهار قسمت دارد: قسمت ابتدایی، قسمت اصلی، قسمت تبدیلی و قسمت انتهایی و لذا هر دو سر حافظ باید در مقابل احتمال برخورد به وسایل نقلیه ایمن سازی شود. [۵]

از نظر کاربرد حافظ میانی را در مواردی مانند جدا کردن ترافیک دو طرف مخالف، جلوگیری کردن از امکان دور زدن غیر مجاز وسایل نقلیه و جلوگیری کردن از استفاده غیر مجاز وسایل نقلیه از قسمتهای اختصاصی نظیر اتوبوس رو مورد استفاده قرار می دهد.

در مورد مشخصات سازه ای نیز باید گفت که مشخصات سازه ای و ایمنی حفاظهای میانه تفاوت زیادی با حفاظهای جانبی ندارد. حفاظهای میانه مانند حفاظهای جانبی به سه نوع نرم، نیمه سخت، و سخت طبقه بندی می شود. معمولترین حافظ نرمی که در میانه ها به کار می رود نرده پایه ضعیف معمولی است. حفاظهای نیمه سختی که در میانه ها به کار می رود، حافظ قوطی شکل و نرده پایه قوی معمولی است و تنها حافظ سخت نیز دیواره حافظ و بلوک های نیوجرسی می باشد [۶]. دیگر حفاظهای مورد استفاده ضربه گیر ها می باشند که چون کارایی حفاظهای طولی به شدت تابع زاویه برخورد است و کارایی این تجهیزات در زاویه های برخورد کمتر از ۳۰ درجه آزمایش شده، و معمولاً در زاویه های بزرگتر کارایی آنها به شدت کاهش می یابد، بنابراین، حفاظهای طولی را فقط می توان برای ایمن کردن موانع خطر آفرین واقع در کنار مسیر حرکت وسایل نقلیه به کار برد و برای ایمن سازی موانع خطرناک واقع در مقابل مسیر حرکت وسایل نقلیه باید از ضربه گیر استفاده نمود. [۷]

برای اجسام سختی که جای ثابتی در مسیر دارند (همچون پایه پلها، تیرهای برق و...) که نمی توان با استفاده از جان پناه از برخورد وسایل نقلیه با آنها جلوگیری کرد ضربه گیرها حفاظهای بسیار خوبی هستند. (شکل ۱)



شکل ۱- نمونه ای ضربه گیرها

معمولاً از ضربه گیر در مواردی همچون دماغه خروجیها، اگر خروجی قبل از سازه زیر گذر یا رو گذر واقع باشد، جلوی پایه ها و محل شروع دیوارها، نقطه شروع حفاظهای طولی کنار راه و حفاظهای میانه، در سه راهها و محل های نصب علائم ترافیکی در آن محل ها و در کنترل ترافیک در حین اجرای راهسازی استفاده میشود.

بررسی وضعیت موجود، اشاره به نواقص و شناسایی موارد نیازمند به بهینه سازی در این قسمت مشکلات و مسائل حاصل از یک بررسی کلی میدانی نمونه های جان پناه و ضربه گیر ایمنی موجود در ایران را جهت معرفی نواقص و مشکلات و مکانهای نیازمند ساماندهی ارائه می کنیم.

۱- بهسازی تجهیزات حفاظتی و ارتقاء کیفیت آنها

بررسی ها نشان می دهد که تصادفات منجر به مرگ در اثر تصادم با تجهیزات حفاظتی و علی الخصوص نرده های حفاظتی به این دلیل است که بیشتر نرده های حفاظتی مورد بحث، کیفیتی کمتر از حد استاندارد داشته و اغلب عملکردی پائین تر از میزان مورد نیاز دارند. نرده های حفاظتی کم کیفیت معمولاً به دو دسته تقسیم می شوند، دسته اول، دارای نقایص فنی ساختاری هستند و دسته دیگر دارای طراحی نامناسب بوده یا در مکان نامناسب نصب شده اند که می تواند به طور کلی بررسی گردد.

۲- بررسی میدانی نمونه‌های جان پناه و ضربه‌گیر ایمنی موجود در ایران

در این بخش با بررسی میدانی وضعیت موجود نرده‌های محافظ و ضربه‌گیرها و مروری بر اشکالات و نواقص موجود طراحی و نصب این وسایل و با شناسایی موارد نیازمند به نصب این تجهیزات که از دید طراحان این امر به دور مانده است، اهمیت موضوع مشخص‌تر می‌گردد. در این راستا به بررسی مکانهای نیازمند نصب جان پناه که فاقد آن بوده و مکانهای دارای جان پناه نامناسب پرداخته می‌شود و سپس از همین دو دیدگاه جانپناه‌های بتنی مورد بررسی قرار گرفته و در ادامه مهار انتهایی جان پناه‌ها و ضربه‌گیرها نیز بدلیل اهمیت ویژه آنها در بند جداگانه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد [۸].

الف) بررسی وضعیت موجود نرده‌های محافظ فلزی

نرده‌های محافظ فلزی علاوه بر تنوع نکات طراحی و نصب، دارای کاربرد بیشتری در مقایسه با جانپناه بتنی در ایران می‌باشند و از این جهت تعداد نمونه‌های این بخش از مطالعه، حجم بیشتری را به خود اختصاص داده است. در بررسی میدانی این نرده‌های محافظ با دو وضعیت مواجه هستیم، نخست مناطقی که با دلایل علمی و فنی نیازمند نصب جان پناه بوده‌اند، معالوصف تمهیدی برای نصب این نرده‌ها در آن مناطق اندیشیده نشده است و دیگری مناطقی که لزوم نصب این نرده‌ها از دید طراحان و مجریان پنهان نمانده، اما چنین تجهیزاتی از نقطه نظر فنی دارای نقایصی مشهود بوده و به جهت بررسی این کاستی‌ها به این نمونه‌ها پرداخته شده است.

- مکانهای نیازمند نصب نرده‌های محافظ فلزی و فاقد جان پناه

گاهی اوقات بمنظور اجتناب از سقوط به شیب‌های غیر قابل پیمایش به جهت مقدر نبودن ایجاد فضای بازیابی در کنار راه و نیز خطراتی که در محدوده عاری از موانع کنار راه وجود دارند و قابل جابجایی یا از میان برداشتنی نیستند، استفاده از نرده‌های محافظ ضروری است. برخی موارد مرتبط با این مسأله مورد اشاره قرار می‌گیرند:

✱ پوشش نامناسب روی جوی‌ها و شیب غیر قابل پیمایش کنار راه: برخی اوقات دیده شده که جهت جلوگیری از روبروایی وسایل نقلیه با خطر بالقوه جوی آب کنار بزرگراه، کاری صورت نگرفته است و همچنین پوشش نامناسب روی آن، نیاز به نصب جانپناه را افزایش می‌دهد. علاوه بر آن اگر پوشش نامناسب روی جوی کنار هم نادیده گرفته شود در محدوده عاری از موانع کنار راه شیب خطرناک و غیر قابل پیمایشی وجود دارد که نصب این تجهیزات ایمنی را اجتناب ناپذیر می‌نماید. موقعیت خطرناک دیگر وجود شیب بسیار تند در کنار مسیر است که، نصب جان پناه را ضروری می‌کند.

✱ ناحیه‌های نیازمند سپر نمودن مانع صلب بتنی: گاهی اوقات به دلیل وجود دیواره صلب بتنی یا مانع صلب کنار راه، نیاز به نصب جان پناه (گاردیل) و ایجاد ناحیه انتقالی الزامی است.

✱ مشکل وجود درختان و پایه‌های علائم بعنوان خطر و مانع ثابت: پایه‌های صلب علائم و تجهیزات جانبی راه و نیز درختان. در صورت دارا بودن شرایط خاص (مثلاً قابل شکست نبودن برای پایه‌ها و قطر بیش از ۱۰ سانتیمتر برای درختان) از جمله موانع به حساب آمده و نیاز به حفاظت دارند. چرا که مواردی دیده شده که در آن درختان و پایه‌های علائم کناری راه، خطر بالقوه‌ای برای تردد ترافیک به شمار آمده و نیاز به حفاظت و یا نصب جان پناه وجود دارد.

✱ دیوار حائل نزدیک به مسیر: گاهی اوقات دیوار حائل نزدیک مسیر نیاز به سپر کردن دارد. در صورت نصب جانپناه مناسب، که بعلت محدودیت تغییر مکان (کش آمدگی) جانبی باید از صلبیت بالایی نسبت به نرده قسمتهای متعارف مسیر برخوردار باشد، می‌توان با کمک گرفتن از قابلیت ویژه آن وسیله نقلیه را به مسیر حرکت هدایت نمود ضمناً اگر امکان در نظر گرفتن فاصله برای نصب جان پناه فلزی مسیر نبود باید از جان پناه بتنی استفاده نمود.

✱ شیروانی‌های خطرناک بدون جان پناه: یک مورد دیگر، شیروانی‌های خطرناک کنار مسیر می‌باشند که به دلیل واقع شدن در پیچ و بالا رفتن احتمال خروج از مسیر وسایل نقلیه، اهمیت نصب نرده‌های محافظ را دو چندان می‌کند.

✱ آبروی عرضی (کالورت) بدون محافظت: آبروهای بدون محافظ نیز می‌تواند خطری برای وسایل نقلیه تلقی گردد که به نصب جانپناه‌های مناسب باید ایمن گردند.

لازم به ذکر است چنانچه جان پناه دارای طراحی مناسب نبوده و یا در نصب آنها نکاتی اساسی رعایت نشده باشد. خود خطری جدی برای وسایل نقلیه به شمار می‌آیند. گاهی اوقات شدت این نقصان بحدی است که اگر جان پناه مناسبی جهت سپر کردن موانع یا ممانعت از پرت شدن وسایل نقلیه منحرف شده به شیبها وجود نداشت. خطر آن مانع یا شیروانی موجود، به مراتب کمتر بوده است (شکل ۲).



شکل ۲- مکانهای نیازمند نصب نرده‌های محافظ فلزی کناری

- مکانهای دارای محافظ همراه با نقایص کلی

در این قسمت به ذکر مواردی پرداخته می‌شود که نرده‌های محافظ نصب شده دارای نقایص کلی از جهت طراحی و یا نصب می‌باشند و این نقصان به خوبی قابل بررسی است.

* خطر سقوط در شیب به دلیل گاردیل نامناسب: در برخی موارد جان‌پناه در محل نامناسبی نصب شده و این خود، کارایی نرده ایمنی را زیر سؤال می‌برد. که حتی استفاده از دو ردیف جان‌پناه در محل نامناسب هم برای جلوگیری از پرت شدن عابرین به پایین شیب توجیه فنی و علمی ندارد و استفاده از نرده‌های جدا کننده معمولی اما با نصب صحیح برای این منظور کفایت می‌کند. نکته قابل ذکر دیگر این است که حتی وجود پایه جان‌پناه پیچیده و رها شده به همراه قطعات بتنی و صلب در کناره مسیر نیز خطر بسیاری شدیدی را برای وسایل نقلیه موجب می‌شوند.

* همپوشانی نامناسب سپری‌ها: اتصال سپری‌ها به یکدیگر مستلزم رعایت اصول خاص و دستورات طراحی است. بعنوان یک قاعده کلی نحوه همپوشانی سپری‌ها مشابه لوله‌های آبرسانی و در جهت جریان است. مع الوصف بکرات شاهد آن هستیم که همپوشانی، معکوس صورت پذیرفته که خطر بالقوه‌ای را برای وسیله نقلیه منحرف شده از مسیر ایجاد می‌کند (گیر کردن در داخل جان‌پناه یا پاره شدن ورق آهنی بدنه اتومبیل توسط لبه بیرون‌زده سپری).

* جانمایی افقی نامناسب جان‌پناه: یکی از اصول ابتدایی در طراحی و نصب نرده‌های محافظ قابلیت سپر کردن موانع است. با بررسی اشیائی که احتیاج به سپر شدن دارند مشخص خواهد شد که جد اول نهرهای آب یا زهکشهای طولی مسیر که ارتفاعی بیش از ۵ سانتیمتر از سطح آسفالت سواره رو دارند مانع بحساب آمده و باید سپر شوند. چنین نکته‌ای در نصب نرده‌های محافظ کمتر مورد توجه قرار گرفته و بعضاً دیده میشود که جان‌پناه حتی پس از جد اول کنار سواره رو نصب شده که در اینصورت واضح است که کارایی خود را بمیزان بسیار زیادی از دست می‌دهد.

* جدا شدن سپری‌ها از هم: همانطور که پیشتر اشاره شد، اتصال سپری‌ها به یکدیگر باید کاملاً مناسب، یکنواخت و با محاسبات کافی صورت بگیرد و چنانچه اتصال از مقاومت کافی برخوردار نباشد پس از برخورد و یا حتی در اثر عوامل متفرقه از هم باز شده و منجر به پدید آمدن خطر شدید برای رانندگان می‌گردد.

* فاصله‌های ناکافی جان‌پناه تا ابتدای شیب: یکی دیگر از موارد نامناسب این است که جان‌پناه کنار شیب خطرناک، فاصله مناسب و کافی تا لبه شیب را نداشته باشد و چنانچه وسیله نقلیه‌ای با آن برخورد کند بعلت آنکه جان‌پناه یاد شده فلزی بوده و کاملاً صلب نیست، بعلت تغییر شکل جانبی احتمالاً به پائین شیب سقوط خواهد کرد.

* ناپایداری کافی پایه جان‌پناه (گاردریل): یک مورد دیگر عبارت است از اتصال نامناسب سپری به پایه و نیز مقاومت ناکافی پایه (عمق قرارگیری پایه در خاک). که باید بدان توجه داشته و مانع از حادث شدن آن گردید.

* عدم تعمیر و نگهداری به موقع: جدا از طراحی نامناسب و نصب نادرست نرده‌های محافظ و اجزا آن، نگهداری آنها، تعمیر و مرمت نرده‌ها پس از برخورد وسایل نقلیه به آنها امری مهم و اساسی است چرا که در غیر اینصورت نرده‌های آسیب دیده به تنها به ایمنی مسیر کمک نمی‌نمایند بلکه ممکن است خطر بزرگتری را برای ترافیک مسیر فراهم سازند که باید مورد توجه قرار گیرد.

* اختلاف ارتفاع سپری‌های نرده‌های محافظ: چون طراحی درست و محاسبات مناسب با توجه به ویژگیها، پارامترها و خصوصیات یک مسئله یکسان، حتماً راه حل یکسانی را نتیجه می‌دهند. با این توصیف پذیرش اختلاف ارتفاع سپری جان‌پناه در یک مسیر و یک قطعه از آن امری کاملاً غیر قابل قبول است که باید دقت نمود که چنین معضلی رخ ندهد (شکل ۳).



شکل ۳- مکانهای دارای حفاظ کناری همراه با نواقص در جاده‌های درون شهری و برون شهری

- بررسی میدانی وضعیت جان پناه لبه پلها

* مقاومت‌های ناکافی نرده پل: از آنجا که معمولاً در دو طرف مسیر روی یک پل فضای خالی کافی وجود ندارد، بازگشت وسیله نقلیه منحرف شده به مسیر اصلی، نمی‌تواند با استفاده از فضای پیمایش کنار مسیر صورت پذیرد. در نتیجه نرده‌های محافظ پلها تقریباً صلب طراحی می‌شوند و باید قابلیت بازگشتن به مسیر را بدون تغییر شکل جانبی تأمین کنند. گاهی نرده‌های محافظ پلها از دو قسمت بتنی در پائین و فلزی در بالا تشکیل می‌شوند. عدم صلبیت و مقاومت کافی نرده پل باعث می‌گردد که وسیله نقلیه برخورد کننده با آن پس از عبور از جان پناه از پل به پائین پرت گردد.

* نرده‌های نامناسب پلها: در طراحی نرده‌های محافظ پلها، قابلیت هدایت مجدد وسایل به مسیر نیز همواره باید مدنظر قرار گیرد. نرده‌های ساخته شده از پروفیل‌های مختلف که بعضاً با زیبایی ظاهری توأمند در اغلب موارد بررسی شده، فاقد این قابلیت‌اند. برخی از این نرده‌ها که نه از زیبایی برخوردار است، نه از صلبیت کافی و مقاومت لازم و نه هدایت وسایل نقلیه به مسیر را داراست، خطر شدید سقوط وسایل نقلیه را باعث می‌گردد.

* عدم محافظت از قسمت ابتدایی جان پناه پل و عدم ایجاد ناحیه انتقالی: غالباً چنانچه مسیر عادی نیز از نرده‌های محافظ بر خوردار باشد، بهنگام اجرای نرده‌های محافظ پلها، باید جان پناه مسیر را بتدریج صلبتر نموده تا نهایتاً به صلبیت کامل معادل صلبیت جان پناه پل برسد. این ناحیه، ناحیه انتقالی نامیده شده و وجود آن در اغلب راه‌های مورد بررسی مشاهده نشده است که می‌تواند به خطر آفرین باشد.

* مقاومت ناکافی جان پناه پل: اگر جان پناه پلها دارای اتصال نامناسب بوده و یا کفایت لازم را دارا نباشند نیز باعث ایجاد خطرات بعدی خواهد بود.

* عدم تعمیر جان پناه‌های معیوب: اگر تعمیرات جان پناه‌های معیوب به موقع انجام نگیرد، جان پناه مقاومت خود را در برابر ضربات وارده ناشی از برخورد وسایل نقلیه با آن از دست داده و باعث ایجاد حادثه خواهد شد.

(ب) بررسی میدانی وضعیت جان پناه بتنی

جان پناه بتنی، نوع صلب نرده‌های محافظی است که مطابق نمونه‌های بررسی شده، در صد نسبتاً پائینی از نرده‌های محافظ تعبیه شده در راه‌های کشور، از نوع بتنی و صلب هستند. که کاربرد عمده آنها در جداسازی مسیر و ترافیک می‌باشد.

- مکانهای نیازمند نصب و فاقد جانپناه بتنی

در بعضی نقاط نیاز به محافظت وسایل نقلیه از پرت شدن به شیب تند یا پرتگاه وجود دارد و چنانچه تامین فاصله لازم جهت تغییر شکل جانبی نرده‌های محافظ نمه صلب و انعطاف پذیر امکان پذیر نباشد، آنگاه استفاده از جانپناه‌های بتنی به منظور ممانعت از پرت شدن گریز ناپذیر است. چنانچه در این مواقع محافظت کافی وجود نداشته باشد، خطر حاصل بویژه در نقاط خطرناک قوسها و پیچها بسیار شدید است.

همچنین در آزادراهها یا بزرگراههایی که به علت باریک بودن میانه خطر انحراف وسایل نقلیه از میانه و ورود به ترافیک مقابل وجود دارد نیز باید از جان پناه بتنی استفاده نموده که متأسفانه مشاهده می‌شود در اکثر موارد جان پناه فلزی مورد استفاده قرار گرفته است (شکل ۴).



شکل ۴- مکانهای نیازمند نصب نرده‌های محافظ میانی و نواقص آن در جاده‌های درون شهری و برون شهری

- مکانهای نیازمند نصب و دارای جان پناه بتنی نامناسب

* مدفون شدن قسمت شیبدار عرضی جان پناه‌های بتنی: یکی از ویژگیهای جان پناه‌های بتنی استاندارد به لحاظ طرح هندسی آن است که صدمات حاصل از برخورد وسایل نقلیه با آنها در سرعت‌های پایین کمتر از برخورد با نرده‌های محافظ فلزی است زیرا طراحی و شکل مقطع آنها به گونه‌ای است که به هنگام برخورد، نخست لاستیک وسایل نقلیه با آنها برخورد نموده و در نتیجه با انعطاف خاصی وسیله نقلیه به مسیر اصلی بر می‌گردد. البته در تصادف‌های شدید صدمات وارده بر اثر برخورد به قسمت قائم این جانپناه‌ها، اجتناب ناپذیر است. مع الوصف قابل مقایسه با پرت شدن به شیب‌های تند و یا برخورد با موانع صلب جانبی نخواهد بود. متأسفانه موقعیتهایی دیده شده که در آن قسمت شیبدار مقطع جانپناه بتنی در قسمتی که رو به ترافیک عبوری است، به دلیل روکش‌های متعدد روسازی بدون برداشت لایه قبلی، زیر لایه‌های آسفالتی مدفون شده است و تنها قسمت قائم آن باقی مانده است که این موضوع علاوه بر خطر نبود قسمت شیبدار هدایت کننده جانپناه، ارتفاع مفید جانپناه را نیز به میزان محسوسی کاهش داده است.

* وجود فاصله میان قسمت‌های مختلف جان پناه‌های بتنی: نکته مهم دیگر حفظ یکپارچگی این جانپناه‌ها به مانند نرده‌های محافظ فلزی است و در حالی که این یکپارچگی رعایت نشده و یا میان قطعات بتنی تشکیل دهنده جان پناه بتنی فاصله باشد، خطر بالقوه‌ای برای وسایل نقلیه منحرف شده، محسوب می‌شوند. لازم به ذکر است که گاهی اوقات مشاهده می‌شود که از جانپناه بتنی و حتی در پاره‌ای از موارد از انواع فلزی نرده‌های محافظ برای

مسدود کردن راهها و بویژه بزرگراهها در انتهای مسیره‌ها (چه موقت و چه دائمی) استفاده می‌شود که بعلت صلبیت بالای این جانپناهها در برخوردهای قائم، بسیار خطرناک می‌باشد. چنانچه قصد مسدود کردن مسیر وجود دارد باید از ضربه‌گیرهای مناسب به همراه علائم هشدار دهنده و کافی استفاده گردد.

ج) بررسی وضعیت مهارهای انتهایی

قسمت انتهایی (و ابتدایی) نرده‌های محافظ از جمله قسمتهای بسیار مهم در طراحی و نصب این ادوات به شمار می‌آیند ولی با این وجود توجه کمتری به آن معطوف گشته و یا بدون هیچگونه تمهیدی رها شده‌اند. از آنجا که هدف عمده از نصب جان پناهها، سپر کردن موانع و ممانعت از پرت شدن به شبیه‌است. ضریب خطر وجود آنها باید کمتر از ضریب خطر مانع یا شیب باشد و با این توضیح، هیچگونه عذری برای آزاد گذاشتن انتهای نرده‌ها پذیرفته نیست. انتهای نرده‌های محافظ فلزی، بسیار تیز و برنده بوده و در صورت برخورد وسیله نقلیه می‌تواند همانند قیچی عمل کرده و وسایل نقلیه را بشکافد و تصادف مرگ آوری را موجب شود. در مورد جانپناههای بتنی، قسمت انتهایی مانند مانعی کاملاً صلب عمل کرده و خطرات بسیار زیادی را در پی دارد. بنابراین هر دوی این قسمتها نیاز به مهار شدن دارند. ضمناً واقع شدن جان پناه‌های بدون مهار در قوس تند جاده، احتمال برخورد وسایل نقلیه با انتهای آزاد را به شدت افزایش می‌دهد.

انتهای رها شده جان پناه‌های بتنی، قسمتهای نامناسب انتهایی و یا انتهای مهار نشده همگی می‌توانند به عنوان یک نقطه خطر عمل کنند که باید مورد توجه قرار گیرند.

د) بررسی ضربه گیرها

چنانچه در بررسی میدانی مشاهده گردید. بکارگیری ضربه گیر مناسب در ایران امری کاملاً ناشناخته بوده و مکانهای نیازمند نصب ضربه گیر فراوانی وجود دارند که با وجود خطرات بسیار بدون هیچگونه تدبیری رها شده‌اند.

– مکانهای نیازمند نصب و فاقد ضربه‌گیر

نقاط شروع جزایر میانه بدون ضربه گیر مواردی از احتمال خطر بالقوه بر خورد وسایل نقلیه با موانع را بازگو می‌کنند که عدم تمهید مناسب منجر به تصادم وسیله نقلیه با موانع و بروز صدمات خواهد شد.

علائم راهنمایی بدون ضربه گیر نیز مورد مشابه دیگری هستند که عدم چاره‌اندیشی، در مورد آنها خطرات زیادی را برای وسایل نقلیه فراهم می‌آورد.

– **مکانهای نیازمند نصب و دارای ضربه گیر نامناسب** کاربرد ضربه گیر نامناسب (بدون طرحی مناسب) و نصب نامطلوب آن عملاً کارایی مورد نظر را نخواهند داشت و گاهی با انتخاب نادرست جنس اجرای تشکیل دهنده ضربه گیر، مانعی مضاعف در محل ایجاد می‌شود. ابتدای نرده‌های حفاظتی، خروجی رمپها و پایه‌های تابلوها در صورتی که به طرز نادرستی محافظت گردند خود عامل خطر آفرین خواهند بود (شکل ۵).



شکل ۵- مکانهای نیازمند نصب ضربه گیر و یا ضربه گیر بدون طراحی مناسب

بررسی مسائل مرتبط با حفاظها

۱- بررسی مسائل مرتبط با حفاظهای کناری (جانبی)

الف) تشریح نحوه صحیح ایمن سازی ابتدا، انتها و قسمتهای تبدیلی

در این قسمت پیشنهاداتی که جهت ایمن سازی قسمتهای ابتدایی و انتهایی و نیز قسمتهای تبدیلی حفاظهای کناری می‌تواند موثر واقع شود ارائه میگردد. [۸]



- از جمله روشهای پیشنهادی برای ایمن سازی قسمتهای ابتدائی و انتهایی می توان به استفاده از قطعات ابتدائی و انتهایی سهمی شکل و یا سرسپر، فرو بردن قطعات ابتدائی و انتهایی فروبرده در شیب خاکریز و یا دیوار خاک برداری، استفاده از ابتدای پیچ خورده و خم شده به پایین، استفاده از قطعه ابتدائی و انتهایی شکستنی، پوشاندن قطعات ابتدائی با خاک دستی و محافظت قطعات ابتدائی و انتهایی با استفاده از ضربه گیرها اشاره نمود.

- از جمله ی روشهای پیشنهادی برای ایمن سازی محل اتصال دو نرده با مقاوت های متفاوت توسط قسمت انتقال می توان به اتصال محکم نرده به قسمت بتنی قطعه تبدیلی، تقویت تدریجی نرده به سمت قسمت تبدیلی با کاهش فواصل بین پایه های نزدیکتر به قسمت مقاوم و یا افزایش ابعاد نزدیکترین پایه ها به نرده مقاومتر، استفاده از لقمه در محل اتصال، افزایش پایداری قسمت ابتدایی سپروپایه ها، متراکم تر نمودن خاکریز ابتدای نرده حفاظتی متصل شونده و دوتایی کردن نرده با با روی هم گذاردن آنها در محل تبدیل و نصب نرده اضافی در زیر نرده اصلی در صورت لزوم اشاره نمود.

ب) ارائه ضوابط پیشنهادی در مورد نحوه کاربرد نرده های حفاظتی کناری

چون از جمله مهمترین موارد ضرورت نصب حفاظهای کناری وجود شیبهای کنار راه و موانع ثابت موجود در کنار راه می باشند پیشنهادات کاربردی مناسب حفاظهای کناری در این گونه موارد به شرح زیر ارائه می گردد:

- عمده ترین پیشنهاد لازم جهت کاربرد حفاظهای کناری در شیب های کنار راه می تواند توصیه به بهره برداری از حفاظهای کناری در محل های دارای قوسهای افقی پی در پی در یک قطعه از مسیر راههای دارای سرعت طرح بالا که غلظتاً قوسهایی خارج از انتظار راننده آشکار می شود باشد.

- در مورد کاربرد حفاظهای کناری با توجه به موانع ثابت و موجود در کنار راه می تواند بسته به نوع مانع و تجربیان مشابه تصمیم مناسب اتخاذ شود. می توان گفت به طور کلی در پایه های کناری و میانی پلها و ابتدا و انتهای نرده حفاظتی پلها اتصال نرده حفاظتی به آنها معمولاً ضروری خواهد بود.

در مورد تخته سنگها و لوله و آبروهای دست ساز زیر جاده و دیوارهای دو سر آن و جویهای عرضی، دیوار شیب دار در مناطق خاک برداری اتخاذ تصمیم می تواند بر اساس احتمال تصادم و شکل و اندازه موقعیت خطر انجام گیرد. در مورد خاک ریزها و دیوارهای حائل اتخاذ تصمیم بر اساس همواری نسبی دیوار و پیش بینی زاویه تصادم و ارتفاع یا شیب خاک ریز می تواند انجام پذیرد در مورد پایه های چراغهای روشنایی و علائم راهنمایی و درختان و پایه خطوط انتقال نیرو و مخابرات اتخاذ تصمیم موردی خواهد بود. همچنین در مواردی که نصب کردن یا نکردن نرده ها برابر به نظر برسد پیشنهاد می شود با توجه به میزان سوانح و حوادث و یا محل های مشابه تصمیم اتخاذ گردد و لازم به ذکر است خسارات ناشی از تصادف بدلیل نبود تجهیزات حفاظتی با هزینه های تهیه و نصب آنها نیز باید مقایسه شود.

ج) ارائه ضوابط پیشنهادی برای انتخاب انواع نرده های حفاظتی کناری

از جمله معیارهای کلی پیشنهادی جهت انتخاب انواع نرده های حفاظتی می توان به قابلیت عملکرد نرده حفاظتی جهت برگرداندن و هدایت وسائط نقلیه خارج از تسلط راننده به مسیر اولیه، اوضاع محل و دوری یا نزدیکی از پرتگاه و هماهنگی با ایمن سازی محل و تجارب منطقه ای اشاره نمود.

۲- بررسی مسائل مرتبط با حفاظهای میانی

الف) موارد پیشنهادی در مورد نحوه ایمن سازی ابتدا، انتها و قسمت های تبدیلی

در این قسمت پیشنهاداتی که جهت ایمن سازی قسمت های ابتدایی و انتهایی و نیز قسمت های تبدیلی حفاظهای میانی می تواند موثر واقع شود ارائه می گردد:

- از جمله روشهای پیشنهادی برای ایمن سازی قسمت های ابتدایی و انتهایی می توان به ایمن سازی بوسیله ایجاد انکسار، ایجاد انحناء و ترکیبی از آنها و ایمن سازی بوسیله پوشش خاکی و فرو بردن سر های نرده های حفاظتی در ترانشه و محافظت قطعات ابتدایی و انتهایی با استفاده از ضربه گیرها اشاره نمود.

- از جمله روشهای پیشنهادی برای ایمن سازی قسمت انتقالی نرده حفاظتی میانی می توان به بالا بردن قدرت محل اتصال نرده، انتخاب طول مناسب قسمت انتقالی نرده برای عدم تغییر شکل در آن بعد از تصادم و استحکام تدریجی و مداوم نرده انتقالی از طرف نرده ضعیف تر به سوی نرده قوی تر اشاره نمود.

ب) ارائه ضوابط کاربرد نرده های حفاظتی میانی

در این مورد می توان به جدا سازی جریانهای تردد در بزرگراههایی که خطوط عبور رفت و برگشت آنها بوسیله فضای میانی مجزا شده است و نیز بررسی میزان خسارات ناشی از برخورد بانرده و مقایسه آن با تصادف با وسایل نقلیه اشاره نمود.



ج) ارائه ضوابط پیشنهادی برای انتخاب انواع نرده های حفاظتی میانی در این مورد می توان به قابلیت عملکرد مناسب، مدنظر بودن خواص انعطاف پذیری نرده حفاظتی، مطابقت با عوامل موجود در فضای میانی، بررسی هزینه های تهیه و نصب و نگهداری - ملاحظات زیبایی و شرایط محیطی در صورت لزوم و تجارب منطقه ای اشاره نمود.

۳- بررسی مسائل مرتبط با ضربه گیرها

الف) ارائه نکاتی در مورد کاربرد ضربه گیرها مهمترین موارد لازم جهت رعایت در کاربرد ضربه گیرها را می توان بطور خلاصه بدین صورت پیشنهاد نمود: استفاده در پایه های پل، پیچ جاده ها، رمپ ها و انتهای شیب های تند جاده ها، قابلیت انتقال ضربه گیر به مکانهای مختلف، انجام بررسی های لازم جهت معلوم شدن میزان خسارات ناشی از تصادم خودرو با آن و مقایسه با خسارات ناشی از تصادم با موانع.

ب) ضوابط پیشنهادی در مورد انتخاب انواع ضربه گیرها در انتخاب ضربه گیر عملکرد انواع حفاظهای ضربه گیر مناسب برای محل مورد لحاظ قرار گیرد. همچنین هزینه خرید و نصب ضربه گیر مناسب و هزینه تعمیر و نگهداری بعدی آن مورد ارزیابی قرار گیرد.

نتیجه گیری

در بررسی وضعیت تجهیزات ایمنی و موارد مرتبط با آن قبل از هرگونه بحثی ابتدا نیاز به بررسی وضعیت موجود و یا فتن مشکلات و نواقص احتمالی موجود در راه بکارگیری مناسب تجهیزات ایمنی می باشد چون ایمنی سازی بدون در نظر گرفتن معیارهای فنی مناسب شاید خود باعث ایجاد موانعی به مراتب خطرناکتر از موارد نیازمند به حفاظت گردد که نتایج این بررسی میدانی از نمونه های جان پناه ها و ضربه گیرهای ایمنی موجود نشان میدهد برخی مکانها نیازمند نصب حفاظ می باشند که از جمله مهمترین آنها جوی آب، شیب ها، دیواره ها، پایه های علائم و درختان و کالورت ها و پرتگاهها خواهد بود که در برخی مواقع حفاظهای نصب شده در آنها نیز نامناسب بوده است (بدلیل طول نامناسب، عدم رعایت ناحیه انتقالی و اتصال نامناسب، عدم یکپارچگی، عدم مقاومت کافی پایه، ارتفاع نامناسب و عدم تعمیر و نگهداری به موقع). مهارهای انتهایی نیز در ابتدا و انتهای جان پناهها و نرده پلها باید نصب شوند و یا اتصال آنها به شکل مناسبی باشد. همچنین نصب ضربه گیرها نیز در محل خروجی رمپها و نقاط شروع جزیره ها و پایه های پلها و تابلوها ضروری بوده و آرایش و اجرای نامناسب آنها باید اصلاح گردد. همچنین رعایت برخی ضوابط، همچون ایمن سازی مناسب ابتدا و انتها و قسمت های تبدیلی حفاظهای کناری و میانی، کاربرد مناسب حفاظها در شیب های کنار راه و با توجه به موانع موجود و انتخاب مناسب نرده های کناری و نیز نرده های میانی و ضربه گیرها در راستای تامین آنچه گفته شد می تواند موثر واقع گردد.

مراجع

- ۱) « آشنایی با تجهیزات ایمنی » - مرکز تحقیقات و آموزش وزارت راه و ترابری - تهران - ۱۳۸۰.
- 2) "Functional Requirements of Highway safety Feathres" FHWA-TS-81-216"- 1998.
- ۳) آئین نامه طراحی راهها (بخش دوازده) - وزارت مسکن و شهرسازی - تهران - ۱۳۷۵.
- 4) Ruadside Design Guide "American Association of state Highway Transportation officials, oct. 1988.
- ۵) « راهنمای کاربردی وسایل کنترل ترافیک (جلد سوم) » - کنترل ترافیک تهران - ۱۳۷۶.
- 6) Safety Design and operational practices for streets and Highways", FHWA Report # 228, Topics, 1993.
- ۷) « آئین نامه طراحی راهها (بخش سه) - وزارت مسکن و شهرسازی - تهران - ۱۳۷۵.
- ۸) دکتر افندی زاده، اسحاق رسولی، بررسی و ارزیابی روشهای ایمن سازی جهت ارائه، روش مناسب ساماندهی تجهیزات و علائم ایمنی جاده ها، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جنوب تهران، ۱۳۸۲.