

ارزیابی و بررسی راهکارهای افزایش ایمنی با استفاده از شاخص‌های عملکردی

نادر عربشاهی^۱، امین اشرف زاده^۲

^۱دکترای حمل و نقل و سازه‌های دریایی، دانشگاه علوم تحقیقات؛ nashid@neda.net.ir
^۲کارشناس ارشد برنامه ریزی حمل و نقل، سازمان حمل و نقل و ترافیک ارومیه؛ ashrafzadehamin@yahoo.com

چکیده

متغیرهای مستقل و وابسته بسیار زیادی در امر ایمنی جاده‌ای وجود دارند و با توجه به اینکه ارزیابی راهکارهای افزایش ایمنی، طولانی‌زمان بر و پیچیده می‌باشند نمی‌توان با قطعیت و یا اطمینان از میزان تاثیر گذاری این اقدامات مطلع شد و در خصوص قطع، استمرار یا تصحیح برنامه اجرا شده تصمیم گرفت. این ضعف و کاستی موجب شده است هر ساله هزینه‌های زیادی برای ایمنی صرف گردد و نتایج قابل قبولی عاید نگردد. تصادفات جاده‌ای یکی از مهمترین دلایل مرگ و میر در جهان و به ویژه در ایران است که تا کنون جان ۳۰ میلیون نفر را گرفته است و مسؤولین تمام کشورهای جهان، در خصوص تعداد کشته‌ها و مجروحان جاده‌ای که سبب آسیب‌های شدید اقتصادی و اجتماعی می‌شوند، ابراز نگرانی می‌کنند. راهکاری در مورد ارزیابی شاخص‌های افزایش ایمنی مانند: تاثیر پلیس در جاده‌ها، طرح هندسی راه، کمربند ایمنی، دوربین‌های سرعت سنخ، کلاه ایمنی و... و تاثیر این اقدامات در کاهش تصادفات صورت نگرفته است و در واقع تمامی اقدامات برای کاهش تصادفات انجام می‌شود اما اطلاعی در خصوص اینکه این اقدامات تا چه حدی موثر است وجود ندارد. در این مقاله متدولوژی مورد استفاده که انتخاب شده است ابتدا گام‌های اصلی در فرآیند بهسازی نقاط حادثه خیز که عبارتند از: جمع‌آوری اطلاعات، شناسایی، تشخیص، اولویت بندی، اجرا، ارزیابی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است، سپس با استفاده از مدل‌های "فراوانی تصادف"، نرخ تصادف، نرخ بحرانی تصادف، ترکیب فراوانی و نرخ "ارزیابی مورد نظر انجام گرفته است.

کلمات کلیدی: ارزیابی، شاخص ایمنی، تصادفات جاده‌ای، کشته‌ها، مجروحان

مقدمه

انقلاب صنعتی نیمه دوم قرن بیستم، سبب افزایش تولیدات صنعتی و بهبود سطح بهداشت در جوامع جهانی گردیده است، متأسفانه افزایش تولیدات صنعتی از قبیل خودرو، بعضاً نیز مشکلاتی را ایجاد نموده است. در نیم قرن اخیر همزمان با افزایش تعداد خودروها و افزایش روز افزون ترافیک در شهرها و جاده‌ها، تعداد و شدت

تصادفات رانندگی نیز به سرعت افزایش یافته است. همواره ضایعات جانی و مالی ناشی از این تصادفات، تبعات سنگینی بر جامعه بشری تحمیل می‌نماید. بعنوان مثال در کشورهای آسیا و اقیانوسیه سالانه بیش از ۴۳۵ هزار نفر قربانی حوادث جاده‌ای می‌شوند و در طی ده سال اخیر تعداد کشته شدگان تصادفات جاده‌ای بیش از ۴۵٪ رشد داشته است. امروزه تصادفات در آسیا و اقیانوسیه، بیش از بیماری‌های مهلکی مانند سل و مالاریا، قربانی می‌گیرد. این شرایط نگران کننده باعث تمرکز محققان بسیاری بر روی روشهای کنترل، مدیریت و ارزیابی تصادفات شده است، تا با بررسی تصادفات روی داده به علل اصلی و گاه نهفته وقوع این تصادفات پی برده و با اتخاذ تصمیمات لازم و تدابیر علمی تعداد و شدت تصادفات را کاهش دهند.

تعداد تلفات و مصدومان حوادث رانندگی کشورمان نیز بسیار بالا بوده و براساس گزارش سال ۲۰۰۴ سازمان بهداشت جهانی راههای ایران مرغبارترین راههای جهان برای رانندگان می‌باشد. براساس اعلام سازمان پزشکی قانونی کل کشور و سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای در سال ۱۳۸۰ تعداد ۱۹۷۲۷ نفر در تصادفات رانندگی کشته و ۱۱۷۵۶۶ نفر مجروح شده اند. آمار تلفات و مصدومان حوادث رانندگی برای سالهای ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۶ در جدول ۱ ارائه شده است که نشان دهنده افزایش و کاهش‌های موقت در بعضی سالها می‌باشد.

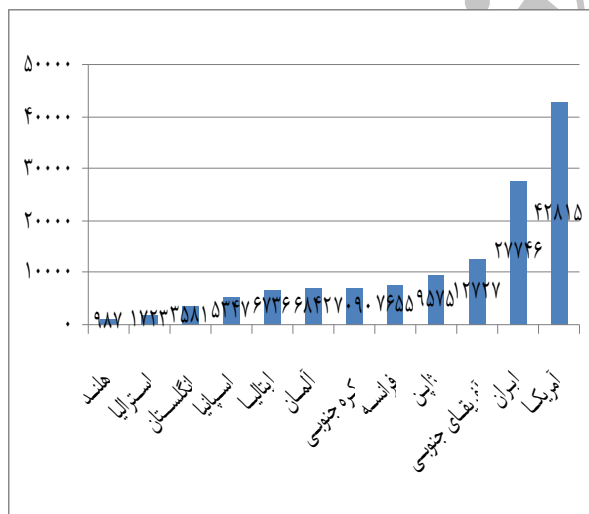
ایمنی عبور و مرور یکی از اصول اساسی مهندسی ترافیک و برنامه ریزی حمل و نقل می‌باشد. بطوریکه در کشورهای توسعه یافته همگام با توسعه سایر بخشهای مهندسی ترافیک، موضوع ایمنی نیز مورد توجه قرار گرفته و با انجام مطالعات و اتخاذ تدابیر لازم، سعی شده است که تصادفات و پی‌آمد‌های ناشی از آن را تا حد امکان کاهش دهند. ولی متأسفانه در اکثر کشورهای جهان سوم تعداد و نرخ تصادفات همواره سیر صعودی داشته است، به نحوی که خسارات ناشی از تصادفات در حدود ۱ الی ۳ درصد تولید ناخالص ملی این کشورها برآورد می‌شود.

تلفات نیروی انسانی بدترین پی‌آمد هر تصادف می‌باشد و متأسفانه آمار متوفیات ناشی از تصادفات در ایران بسیار زیاد است به نحوی که به طور متوسط در سال ۱۳۸۴ روزانه در حدود ۴۶ نفر، در سال ۱۳۸۵ روزانه در حدود ۴۸ نفر و در سال ۱۳۸۶ روزانه حدود

می شود. گستردگی ایمنی به گونه ای است که کلیه دستگاهها بطور مستقیم یا غیر مستقیم در آن دخیل هستند [۱].

در زمینه ایمنی جاده ها ، متغیر هایی نظیر حجم تردد محورها، مشخصات هندسی راه ، وضعیت و تعداد تقاطع ، نوع کاربریهای اطراف جاده ها ، فرهنگ رانندگی مردم ، قوانین و مقررات موجود ، نحوه نظارت پلیس ، فعالیت مناسب و تقویت ماموران پاسگاه های پلیس راه در مسیر های پر حادثه ، نصب علائم هشدار دهنده ، برطرف نمودن نقص فنی وسایل نقلیه قبل از حرکت ، ایجاد نور کافی در جاده ها، تونل ها و گردنه های پرتردد ، توسعه جاده های دو بانده ، تجهیز پلیس راه به فن آوری های نوین ، مدیریت کنترل سرعت وسایل نقلیه ، توجه ویژه به امر آموزش از جمله مواردی است که رعایت آنها در کاهش میزان تصادفات بسیار موثر است.

با مقایسه این آمار با آمار کشورهای مشابه از لحاظ اقتصادی فرهنگی، اجتماعی و علمی میتوان دریافت که کشورمان دارای آمار نگران کننده ای می باشد و برای کاهش تعداد و شدت تصادفات و تلفات باید اقدامات جدی و مؤثرتری را انجام داد. در شکل ۱ آمار تلفات و مجروحان کشورمان با سایر کشورها مقایسه شده است. در کشورهای پیشرفته صنعتی تحقیقات زیادی در دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی راجع به علت وقوع تصادفات، راههای جلوگیری از آنها، ارزیابی و محاسبه میزان ضایعات و هزینه آنها برای جامعه انجام گرفته و هنوز هم در حال انجام است و در کشورهای در حال توسعه مانند ایران و سایر کشورها این مهم نیز باید هر چه سریعتر تحقق یابد.



شکل ۱: تعداد تلفات سالیانه ناشی از تصادفات در کشورهای مختلف در سال ۱۳۸۴ [۱۴]

ارزیابی ایمنی یک راه با در نظر گرفتن شاخص های مؤثر و شناسایی نقاط حادثه خیز در شبکه راههای کشور و تعیین نقاط با قابلیت زیاد ایجاد خطر از مباحث مهم افزایش ایمنی شبکه های ترافیکی محسوب می گردد. کثرت وسایل نقلیه، کمبود راههای با اصول فنی، عدم رعایت مقررات و قوانین، نقایص فنی خودروها،

۳۸ نفر در اثر تصادفات برون شهری در سطح کشور کشته شده اند ، که خوشبختانه این رقم در سال ۸۶ نسبت به سال گذشته ۲۱ درصد کاهش داشته است، بطوریکه در سال ۸۵ تعداد کشته شدگان ناشی از تصادفات جاده ای ۱۷۴۷۰ نفر و در سال ۸۶ تعداد آن به ۱۳۷۶۰ نفر کاهش یافته است.

جدول ۱: تعداد تصادفات، متوفیات و مصدومین در سطح کشور طی سالهای ۱۳۷۳ الی ۱۳۸۶ [۱۳]

سال	تعداد تصادفات	تعداد کشته شدگان (نفر)	تعداد مصدومین (نفر)	تغییرات درصدی تصادفات	تغییرات درصدی کشته شدگان	تغییرات درصدی مصدومین
۱۳۷۳	۳۲۵۰۵	۱۰۵۴۵	-	-	-	-
۱۳۷۴	۴۰۹۳۸	۱۱۵۹۱	۹/۹+	۲۵/۹+	۱۹/۲+	۱۹/۲+
۱۳۷۵	۵۰۳۲۸	۱۲۵۸۳	۸/۶+	۲۳/۰+	۸/۶+	۱۸/۵+
۱۳۷۶	۵۴۶۷۶	۱۳۶۷۶	۸/۷+	۸/۶+	۸/۵+	۸/۵+
۱۳۷۷	۶۵۱۵۲	۱۴۹۶۶	۹/۴+	۱۹/۲+	۱۷/۰+	۱۷/۰+
۱۳۷۸	۷۰۶۸۳	۱۵۴۸۲	۳/۴+	۸/۵+	۱۴/۸+	۱۴/۸+
۱۳۷۹	۷۶۹۷۶	۱۷۰۵۹	۱۰/۲+	۸/۹+	۱۸/۹+	۱۸/۹+
۱۳۸۰	۸۳۴۹۹	۱۹۷۲۷	۱۵/۶+	۸/۵+	۸/۶+	۸/۶+
۱۳۸۱	۹۶۴۹۹	۲۱۸۷۳	۱۰/۹+	۱۵/۶+	۴۲/۴+	۴۲/۴+
۱۳۸۲	۱۰۹۰۲۳	۲۵۷۲۲	۱۷/۶+	۱۳/۰+	۳۲/۸+	۳۲/۸+
۱۳۸۳	۱۱۵۹۷۹	۲۶۰۸۹	۱/۴+	۶/۴+	۱۰/۵+	۱۰/۵+
۱۳۸۴	۱۵۰۳۲۴	۲۷۷۴۶	۶/۴+	۲۹/۶+	۱۱/۶+	۱۱/۶+
۱۳۸۵	۱۶۴۹۸۶	۲۷۵۶۷	۰/۶-	۹/۸+	۰/۹+	۰/۹+
۱۳۸۶	-	۲۲۹۱۸	۱۶/۹-	-	۱۱/۳-	۱۱/۳-

براساس آمار در سال ۱۳۸۴ تعداد تصادفات برون شهری در حدود ۱۴۱ هزار فقره و در سال ۱۳۸۵ تعداد تصادفات برون شهری در حدود ۱۶۵ هزار فقره بوده است که علی رغم اینکه نسبت به سال گذشته ۱۰ درصد افزایش داشته است اما تعداد کشته شدگان نسبت به سال گذشته فقط ۲/۹ درصد افزایش نشان می دهد. همچنین شاخص تعداد کشته به ازاء ۱۰ هزار وسیله نقلیه موجود در سطح کشور در سال ۸۵ معادل ۱۷/۱۶ بوده است که نسبت به شاخص سال گذشته آن با رقم ۱۸/۸، کاهش ۶/۴ درصدی را نشان می دهد. [۱۳]

در سال ۱۳۸۵ براساس آمار، وضعیت پاسگاههای پلیس راه در سطح کشور ۲۰۵ پاسگاه و در سال ۱۳۸۶ به تعداد ۲۱۰ پاسگاه و تعداد پایگاههای امداد و نجات جاده ای نیز در سال ۱۳۸۵ به تعداد ۱۵۱ پایگاه و در سال ۱۳۸۶ به تعداد ۱۹۸ پایگاه بوده است . همچنین در سال ۱۳۸۵، ۱۸۴ نقطه پرحادثه در جاده های کشور بررسی و رفع شده است. [۱۲]

امروزه مقوله ایمنی را از جمله زیر ساخت های لازم برای توسعه پایدار قلمداد می کنند. از مهمترین موارد ایمنی ، ایمنی در جاده هاست و نقش به سزایی در کاهش تصادفات ، ضایعات ، کشته ها و مجروحین جاده ای دارد. زیرا هر چه ایمنی بیشتر باشد ، تلفات کمتر

تابلوها، علائم راهنمایی و غیره از عوامل مهم تصادفات در کشور، به شمار می آیند. امید است با انجام تمهیدات لازم، با مشارکت و همکاری فراگیر ارگانها بتوان وضعیت ایمنی راهها را در کشور بهبود بخشید و از تبعات مختلف فاجعه تصادفات کاست.

تصادفات جاده ای از عوامل بسیار مهم مرگ و میر و صدمات شدید جانی و مالی بوده و آثار سنگین اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی آن جوامع بشری را به شدت مورد تهدید قرار داده است. شدت این صدمات در کشورهای در حال توسعه بیشتر بوده و تعداد و شدت تصادفات در کشورهای مزبور در مقایسه با کشورهای توسعه یافته چندین مرتبه بالاتر است. در این میان تصادفات جاده ای دارای ضایعات سنگین تری از تصادفات درون شهری است و تصادفات جاده ای به علت سرعت بالای وسائط نقلیه اغلب منجر به خسارات بسیار سنگین جانی و مالی می شود. آمار مرگ و میر نشان می دهند که تصادفات جاده ای حتی در کشورهای توسعه یافته صنعتی در صدر علل مرگ و میر بوده و به خصوص در رده های سنی بین ۱۵ تا ۲۵ سال بیش از هر عامل دیگر باعث تلفات مردم می شود. تحقیقات اخیر در ایران نشان می دهد که هم اکنون ۲۵ درصد یعنی یک چهارم تلفات ناشی از مرگ و میرهای غیر طبیعی، ناشی از تصادفات جاده ای است [۲].

در این میان وضع کنونی جهان در شرایط ورود به قرن بیست و یکم موجبات نگرانی شدید بشریت از آینده کره زمین را با توجه به افزایش جمعیت، کمبود منابع، انرژی، غذا و افزایش آلودگی محیط زیست فراهم نموده است بدین جهت، بهینه سازی مصرف منابع محدود و گرانبها و جلوگیری از ضایعات و بازگرداندن مواد و مصالح مصرف شده به چرخه تولید و مطالعات مربوط به آن از قبیل اقتصاد مهندسی، مدیریت سیستم و مدیریت اطلاعات در رأس اهداف و مطالعات دانشگاهها و مراکز علمی و تحقیقاتی در قرون جدید قرار گرفته است. در این راستا تلاش و تحقیق و برنامه ریزی برای کاهش تصادفات و اقتصادی آنها در کشورهای توسعه یافته صنعتی شدت یافته و آثار مثبت آن نصیب کشورهای مزبور شده و می شود. مثلا در آمریکا طرف مدت سی سال تعداد وسائط نقلیه در طول مسافت پیموده شده از حدود ۳۰ به ۲/۶۸ رسیده یعنی بیش از ده برابر کاهش یافته است. در ایران نیز وضعیت تصادفات جاده ای بسیار اسفناک است، به طوری که سالانه هزاران نفر در تصادفات جاده ای کشته و یا مجروح شده و صدمات جبران ناپذیری را بر جامعه وارد می کنند. به گفته احمد خرم وزیر راه و ترابری سابق هر ۲۰ دقیقه در تصادفات جاده ای کشور شاهد یک تصادف منجر به مرگ هستیم. عوامل متعددی ممکن است در بروز تصادفات جاده ای نقش داشته باشند که از جمله این عوامل میتوان به مشکلات هندسی مسیر، شرایط محیطی و عامل انسانی اشاره نمود. از میان عوامل طبیعی که ایمنی و پایداری حمل و نقل را تحت تأثیر قرار می دهد می توان به عامل شرایط اقلیمی اشاره کرد، اثرات شرایط جوی بر تصادفات جاده ای به طور مستند و منطقی شناخته شده است، با آنکه مطالعات بسیار کمی در این زمینه انجام شده است اما به وفور شواهدی از

اثرات عوامل جوی نظیر باران، برف و یخبندان به عنوان یک فاکتور مهم و موثر در تصادفات جاده ای یافت می شود. از مدتتها پیش این مسأله که تصادفات جاده ای بر آیندی از ترکیب رفتار و نقش رانندگان، عامل جاده و فاکتورهای محیطی است، شناخته شده است. در سالهای اخیر به طور مستقیم توجه به مسأله تعیین اثرات آب و هوا بر روی شدت و تعداد تصادفات جاده ای با عنایت به اینکه ممکن است آب و هوا دلیل اصلی تصادفات نباشد، افزایش یافته است.

ضرورت و اهمیت تحقیق

با توجه به آمار روز افزون میزان تصادفات جاده ای کشور و به تبع آن افزایش میزان قربانیان ناشی از سوانح رانندگی در جاده های کشور، راههای کشور به مانند سلاحهای مرگباری تبدیل شده است که هر ساله جان عده زیادی از هموطنان ما را می گیرد. با توجه به اهمیت موضوع، این تحقیق در راستای تدوین یافته است تا بررسی مناسبی از وضعیت ایمنی راههای کشور با ارائه شاخصهای مناسب، به عمل آید. داشتن شاخصی که وضعیت ایمنی راهها را نمایان سازد، می تواند مبنای مناسبی برای اعمال مدیریت حوادث رانندگی و نگهداری راهها باشد، همچنین این مهم به عنوان یک ابزار مدیریتی، دست اندرکاران را در تعیین نقاط بحرانی و سنجش آن یاری داده و در تخصیص بهینه اعتبارات لازم برای افزایش ایمنی راهها کمک خواهد نمود.

طبق اظهار نظر برخی کارشناسان با صرف حدود ده درصد از هزینه های تصادف جاده ای ایران برای ایمن سازی راهها، حدود ۷۰ درصد از هزینه های تصادفات کاهش می یابد. به دلیل محدودیت بودجه و زمان برای کاهش تصادفات، مدلهای مناسبی که مبین وضعیت ایمنی راههای کشور باشند منافع اقتصادی زیادی نیز به دنبال خواهند داشت [۷].

تعریف مسأله و بیان سوالهای تحقیق

مقوله ایمنی مانند بسیاری از مسائل حاکم بر سیستم حمل و نقل، از بسیاری فاکتورها متأثر و بر بسیاری دیگر موثر است، در کشور ما بیشترین توجه در بخش مهندسی متمرکز شده و تصور بر این بوده است که صرفا با اصلاحات فیزیکی می توان از میزان تصادفات کاست. بحث شناسایی و رفع نقاط حادثه خیز در سالهای اخیر مد نظر کارشناسان قرار گرفته و اساسا تجربیات کارشناس و آمار حداقل موجود، تنها شاخص های موثر بر اطلاق واژه حادثه خیز بر این نقطه بوده اند و این در حالی است که معیار های موثری مانند سابقه حادثه خیزی، شدت وقوع تصادفات و ... در نظر گرفته نشده اند. آنچه در استمرار یک برنامه بهبود ترافیک مهم است اینست که باز خوردی از فعالیتهای انجام گرفته اعم از اجرای یک طرح، الزام یک قانون، نصب یک تابلو، تغییر در زیر ساختار و یا مداخله در رفتار ترافیکی کاربران و ... بدست نمی آید و تصمیم گیران و برنامه ریزان بیشتر بر مبنای تئوری ها و تجارب کشور های دیگر عمل می کنند. در حالیکه باید

بندی ایمنی سازی و تعیین یک شناسنامه ایمنی برای راهها برای ارزیابی راهکارها بسیار مؤثر است.

ایده و اهداف تحقیق

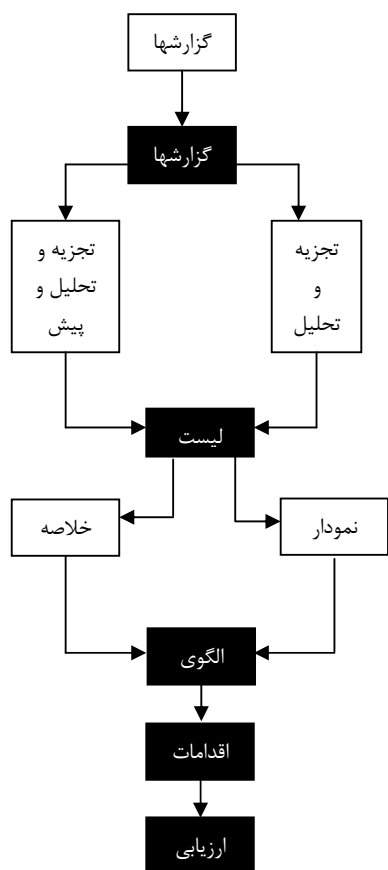
اهداف علمی این تحقیق شامل ارائه بستری کلی در زمینه متدولوژی مطالعه، شناسایی و تشخیص نقاط حادثه خیز، پیش بینی رفتاری رانندگان در نقاط حادثه خیز، مطالعات تطبیقی روشهای افزایش ایمنی جاده ای در کشورهای پیشرفته و در نهایت ارائه راهکارهای مرتبط می باشد و با توجه به اهمیت ایمنی جاده ای برون شهری به خصوص در استان آذربایجان غربی (جاده ارومیه - سلماس) که در سال های اخیر تصادفات جاده ای بیش از حد بوده و تلفات جانی بسیاری را در بر داشته اند که با انجام این تحقیق ضمن شناسایی و مطالعه این جاده نسبتاً طولانی (حدود ۱۰۰ کیلو متر) و تعیین فهرستی از نقاط حادثه خیز در آن و همچنین ارائه راهکارهای مرتبط با توجه به هر مورد موجب کاهش تصادفات و مشکلات جاده های برون شهری، تلفات جانی و مالی می گردد. نتایج این تحقیق می تواند مورد استفاده سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای و ستاد پلیس راه ناجا و سازمان پایانه ها و حمل و نقل جاده ای و اداره های راه و ترابری استان ها قرار گیرد.

اهداف تحقیق عبارتند از:

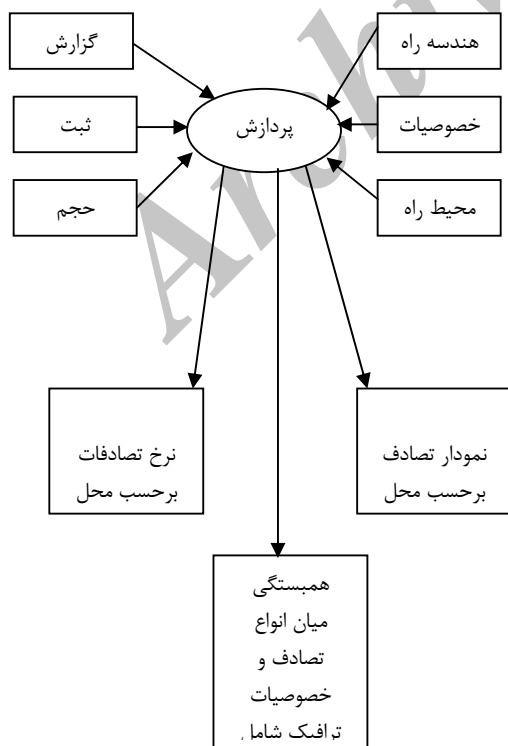
- ۱- بررسی ارتباط بین شاخص های افزایش ایمنی مانند حجم، سرعت، کمربند ایمنی، میزان لغزندگی جاده ها، اعمال جرائم از سوی پلیس راه و تصادفات جاده ای.
 - ۲- ارائه راهکارهای اجرایی مناسب در جهت افزایش ایمنی و کاهش تصادفات و تلفات در محور مورد مطالعه و ارزیابی راهکارها با توجه به شاخص های عملکردی.
 - ۳- تجزیه و تحلیل محور مورد مطالعه از نظر خطرات تصادفات.
 - ۴- ارائه مدل مناسب جهت ارزیابی راهکارها و مهمترین عامل مؤثر در وقوع تصادفات
- با توجه به اینکه در اکثر کشورهای جهان و بالتبع در ایران، مهندسين حمل و نقل و ترافیک سعی در مدیریت ایمنی ترافیک به عنوان راه حل معضلات کنونی راهها دارند و نیز تمایل تصمیم گیرندگان به استفاده کمتر از عملیات پرهزینه و وقت گیر راهسازی لزوم بهینه سازی استفاده از راههای کنونی و نگهداری مطلوب آنها محسوس می گردد.

در این ارتباط روشها، الگوها و مدلهایی که بتواند در شناسایی و تشخیص وضعیت ایمنی راهها کارآ باشد، نقش مؤثری در بهبود ترافیک دارند. در شکلهای ۴ و ۵ یک نوع سیستم تجزیه و تحلیل تصادفات نشان داده شده است که در ارزیابی نقاط حادثه خیز می توان بکار گرفت.

هدف این تحقیق شناسایی و ارائه شاخص مناسب و کاربردی برای ایمنی یک راه است تا بتوان با سهولت بیشتر و با در دست داشتن پارامترهای مناسب، سنجش مناسبی از ایمنی راه بعمل آورد و راهکارهای مناسبی را در قالب مدیریت ایمنی مناسب اتخاذ نمود. این مدلها برای شناسایی و تشخیص وضعیت ایمنی راهها، اولویت



شکل ۴: سیستم تجزیه و تحلیل نقاط حادثه خیز [۲۴]



شکل ۵: یک نوع سیستم تجزیه و تحلیل تصادفات [۱۴]

۵. کاربریهای اطراف به دو حالت پرتراکم و پرجمعیت یا با تراکم ناچیز و کم جمعیت قابل طبقه بندی شده است.
۶. شرایط محیط اطراف راه به دو وضعیت ناحیه کوهستانی یا محدودیت زیاد در اعمال ضوابط هندسی و یا غیر آن طبقه بندی شده است.
۷. جاده های مورد نظر از حداقل تجهیزات و علائم راه برخوردار باشند.
۸. برای راههای چند خطه با ترافیک رفت و برگشت جدا شده، نوع میانه (جان پناه، رفوژ، جزیره جدا کننده با عرضهای متفاوت) یکسان تلقی می شود و راه به دو دسته با ترافیک رفت و برگشت جدا شده و یا جدا نشده تقسیم بندی می شود.

موانع و مشکلات موجود بر سر تحقیق

فقدان آمار و اطلاعات و ترافیکی کشور، از موانع و مشکلات اساسی بر سر تحقیق مورد نیاز در زمینه ایمنی راهها می باشد. عدم طبقه بندی و ثبت مطلوب آمار و اطلاعات تصادفات ترافیکی از دیگر موانع اساسی تحقیق مورد نظر بوده است، که جمع آوری اطلاعات لازم پرهزینه ترین بخش این تحقیق را در بر داشته است.

متأسفانه به دلیل عدم طبقه بندی مناسب آمار و اطلاعات تصادفات و مشخصات راهها در کشور علی رغم مراجعات متعدد و مکرر به مراکز و سازمانهای ذیربط آمار طبقه بندی شده تصادفات فقط مربوط به سالهای ۱۳۸۵-۱۳۸۷ بوده که در اختیار قرار گرفت. از طرفی آمار تصادفات سالهای اخیر بیشتر به صورت کلی جمع آوری شده است و بدست آوردن آمار نقطه ای به سختی امکان پذیر بوده است. حتی در آخرین روزهای تحریر این پایان نامه تمام سعی برای بدست آوردن آمارهای تصادفات نقطه ای محورهای مورد مطالعه بی نتیجه ماند. نبود کارشناسی در ثبت تصادفات، ناکارآمدی فرمهای تصادف، نبود شناسنامه راهها و مشخصات فیزیکی جاده ها مشکلاتی بود که برای کسب برخی نتایج و اطلاعات مربوطه از برداشت میدانی استفاده شده است. بطور کلی نبود مدیریت و یا سازمانی واحد که متولی امر ایمنی راهها باشد، انجام کارهای تحقیقی و مطالعاتی در زمینه ایمنی را با مشکل جدی مواجه نموده است. این کمبود در تطور آمار و اطلاعات (مانند آنچه در زمینه آمار تصادفات شاهد هستیم) نقش بسزایی دارد. همچنین پراکندگی تحقیقات صورت گرفته در زمینه ایمنی راه و عدم دسترسی به کارهای انجام گرفته قبلی از دیگر پیامدهای این کمبود می باشد. باید توجه به این نکته جلب شود یک مدل نمی تواند تمام عوامل مؤثر بر ایمنی راهها را در برگیرد و مدلهای ارائه شده با بهبود پارامترهای دخیل در مهندسی راه، صنعت خودروسازی و فرهنگ رانندگی تغییر می نماید. لذا یکی از اقدامات اساسی در بهبود و کارایی مدل، بهنگام کردن مدل از طریق آمار و اطلاعات جدید می باشد.

از جمله ابزار لازم و ضروری تحقیقات دسترسی به اطلاعات و آمار مورد نیاز می باشد. برای تحقیقات درباره تصادفات جاده ای نیز

داشتن مدل مناسب از ایمنی راه منجر به هماهنگی بیشتر عوامل مسئول در جهت کاهش حوادث رانندگی می شود و استفاده بهینه از امکانات و تسهیلات موجود به منظور افزایش ایمنی را فراهم آورده و نهایتاً کاهش تصادفات و پیامدهای آن را به دنبال خواهد داشت. با این هدف و به منظور دخالت میزان پارامترهای مختلف شامل عوامل انسانی، عوامل راه، وسیله نقلیه و شرایط محیطی در میزان تصادفات، مدلی ریاضی ارائه خواهد شد تا پارامترهای تأثیر گذار در ایمنی راه را با میزان تصادفات با تعامل بهتری به تصویر بکشد. بدین منظور مراحل ذیل طی گردید.

- ۱- مطالعه متغیرهای تأثیر گذار بر ایمنی راه: بدین منظور پایان نامه ها، مقالات و کتبی که در این زمینه از منابع مختلف جمع آوری شده بود، مطالعه گردید تا متغیرهای مورد استفاده توسط محققین معروف تصادفات شناسایی و در مدل پیشنهادی بکار گرفته شود.
- ۲- جمع آوری و تحلیل اطلاعات: علی رغم مراجعات متعددی که به سازمانها و ارگانهای مختلف برای جمع آوری آمار جدید تصادفات نقطه ای محور مورد مطالعه صورت گرفت، هیچگونه اطلاعات طبقه بندی شده ای بدست نیامد و تنها آمار و اطلاعات طبقه شده تصادفات در سالهای ۱۳۸۵-۱۳۸۷ و همچنین آمار تصادفات ثبت شده در واحدهای پلیس راه هر محور در سالهای ۱۳۸۵-۱۳۸۷ در اختیار قرار گرفت که البته متأسفانه آمارهای سازمان های مختلف با یکدیگر مطابقت نمی کرد. متغیرهای فیزیکی راه هم در هیچ سازمانی نبوده و از طریق برداشت های میدانی بدست آمد.
- ۳- انتخاب مدل. متغیرهای مستقل بر اساس روالهای متداول آماری حساسیت سنجی شده آنهایی که دارای اهمیت مطلوب بودند انتخاب و سپس با انتخاب فرم توابع و بکارگیری روشهای مرسوم کالیبراسیون، مدل بدست آمد.
- ۴- ارائه مدل. بهترین فرم تابع که جواب صحیح تری داد انتخاب و بر اساس آن کالیبراسیون مدل انجام پذیرفت.

فرضیات تحقیق

در تحقیق مدل پیشنهادی این تحقیق، فرضیات زیر مد نظر قرار گرفته است. برخی از فرضیات مذکور به دلیل فقدان آمار و اطلاعات مربوطه اتخاذ شده است:

۱. در محورهای مورد مطالعه آمار و اطلاعات تصادفات مبنای سنجش پارامترهای دخیل در ایمنی راه قرار می گیرد.
۲. عوامل انسانی دخیل در سوانح رانندگی محورهای مورد مطالعه، قابل تعمیم به جامعه آماری رانندگی در کل جاده های کشور است.
۳. الگوی تصادفات کمابیش ثابت باشد. (هر چند پارامترهای تأثیرگذار می توانند تغییر باید ولی عوامل خارجی اثرگذار مثلاً آنچه بر رفتار رانندگی مؤثر است، ثابت فرض می شود).
۴. عوامل حجم تردد روزانه وسیله نقلیه مبین عوامل انسانی و وسیله نقلیه مقصر در میزان تصادفات می باشد.

آمار و اطلاعات از جمله ضروریات است بویژه آنکه این تحقیقات به علت وضعیت خاص عمدتاً متکی به آمار و شرایط گذشته است.

در بسیاری از کشورهای جهان سازمانها و ارگانهای ذریبط با آمارگیری و در اختیار داشتن اطلاعات لازم و با در اختیار قرار دادن آنها کمک قابل وجهی به محققین می کنند و از نتیجه تحقیقات آنها راساً و یا بطور غیر مستقیم برخوردار می شوند که اینجانب در طول بیش از یک سالی که این پروژه تحقیقاتی را انجام دادم متأسفانه به حقایق تلخی در رابطه با آمار و اطلاعات لازم، نقش سازمانهای ذریبط و فرهنگ حاکم بر دستگاههای اجرایی برخورد کردم.

حقایق امور و ارقام و آمار مربوط به آنها معمولاً یا جمع آوری نمی شود و یا به طرز علمی و درست طبقه بندی نمی گردند. آن قسمت اندک از آمار و اطلاعاتی که موجود می باشد اغلب در ادارات و سازمانهای دولتی نگهداری می شود. اما برخورد مسئولین ادارات و سازمانهای دولتی یا نیمه دولتی بطور معمول چنین است که هر گونه اطلاعات آماری را محرمانه تلقی می کنند مگر آنکه عکس آن ثابت شود. در مواردی نیز مشاهده می شود که در یک مورد خاص، اطلاعات آماری دو ماخذ متفاوت، ارقام مختلفی را ارائه می کند که این امر عدم دقت کافی در جمع آوری و ثبت اطلاعات را نشان می دهد.

ساختار تحقیق

سلسله مراتب و روند نوشتاری پروژه تحقیق مورد نظر بدین گونه است که در فصل اول، مقدمه و تعریف مسئله، شرح ایده و اهداف، فرضیات و موانع موجود بر سر تحقیق آورده شده است. در فصل دوم به مروری بر منابع و کاوش در متون و وضع موجود ایمنی راهها و عوامل مؤثر در ایمنی راه و تصادفات جاده ای پرداخته شده است. این فصل شامل مدلهای شاخص وضعیت ایمنی راه، روشهای سنجش ایمنی راه، آمار تصادفات ایران و انواع تصادفات جاده ای، مقایسه تصادفات جاده ای ایران و سایر کشورها، میزان هزینه ناشی از تصادفات جاده ای در ایران و همچنین عوامل مؤثر تصادفات شامل عوامل مربوط به انسان، عامل راه، عامل وسیله نقلیه و عامل محیط می باشد.

نتیجه گیری

براساس نتایج مدلسازی اقدامات ممکن براساس تاثیر گذاری عبارتند از:

۱. راهکارهای فنی و مهندسی
۲. راهکارهای آموزش
۳. افزایش اعمال قوانین

• بر اساس نتایج مدل سازی با توجه به حجم بالای جریان عبوری افزایش سرعت در یک بازه خاص می تواند باعث افزایش ایمنی گردد.

• بازه مجاز برای افزایش سرعت باید بر اساس کالیبراسیون مدل بعد از اعمال محدود مدل تعیین گردد.

• همانند کشور آلمان بحث متغیر بودن سرعت های بزرگراهی در مناطق مختلف پس از بررسی های این چینی می تواند اعمال گردد و باعث افزایش ایمنی حمل و نقل جاده ای گردد.

• حجم جریان عبوری پس از سرعت دومین عامل مؤثر در افزایش یا کاهش ایمنی جاده ای می باشد.

• می توان با ایجاد و توسعه سیستمهای نوین حمل و نقل عمومی بر اساس استانداردهای روز دنیا اعتماد عمومی نسبت به حمل و نقل عمومی را جلب و حجم سفرهای بین شهری را کاهش داد.

• بر اساس نتایج مدل سازی اقدامات آموزشی پس از اقدامات فنی مهندسی دومین اولویت انجام برای افزایش ایمنی می باشد.

• آموزش های ارائه شده به مردم باید بر اساس یک پروسه علمی مورد تایید مجامع علمی (فنی مهندسی) انجام گردد، در تدوین این آموزش ها اولویت با دیدگاه های مهندسی بوده ولی به طور محدود از نظرات سازمان هایی مانند پلیس راه نیز می توان استفاده نمود.

• بر اساس نتایج مدل سازی، اعمال قانون کمترین اثر را در بازه زمانی طولانی مدت در افزایش ایمنی حمل و نقل جاده ای دارد.

اعمال قانون صرف بدون انجام اقدامات مهندسی و آموزشی دارای اثر کوتاه مدت بوده و این اثر با حضور یا عدم حضور پلیس ظاهر و نا پدید می شود.

آنچه در این گزارش بررسی و تحلیل قرار گرفت، آرایه نگاهی تازه به آمار تصادفات و تلفات ناشی از آن و دسته بندی اطلاعات به منظور شناسایی اینکه عمده مشکلات در هر یک از بخشهای زیر مجموعه ایمنی در حمل و نقل، در کدام نواحی و با چه اولویتهای متمرکز شده اند، می باشد. همان گونه که ملاحظه گردید در طی این ماههای سه سال شهریور و مهر ماه بحرانی ترین حالت بوده اند که البته بر ای استانهای دیگر می تواند متفاوت باشد و علت آن مسائل فرهنگی، قومی و رفتاری گوناگون در منطق مختلف می باشد و این بدان مفهوم است که یک راهکار مشخص درباره موضوعی خاص فقط برای یک استان و یا چند استان مشابه کاربرد خواهد داشت و برای استانهای دیگر ممکن است به اتلاف هزینه و یا حتی نتیجه عکس بدل گردد. بنابراین در هر استان و برای مقاطع زمانی مختلف باید جدول راهکارهای جداگانه ای تهیه گردد که به صورت برنامه زمان بندی شده در طول سال به اجرا در آید. شایان ذکر است به منظور ارتقای ایمنی و پیشگیری از تصادفات از روشهای مشخصی تعریف شده که استفاده از آنها در سراسر دنیا رایج است، آنچه مهم است انتخاب راه حلهای مناسب برای کوتاه مدت و اجرای آنها در مناطق ضروری می باشد (روشهای سیاست گذاری چند سويه).

این نکته که در ارتباط با هر بخش تنها نام چند استان فهرست شده و آنها را در زمره نواحی بحران قرار داده است، به مفهوم آن نیست که در دیگر استانها نباید به آن موضوع پرداخته شود و یا به

عبارت دیگر توجیهی برای وضعیت بقیه استانهای خارج لیست محسوب نمی گردد. بلکه در هر موضوع مرتبط با آمار ایمنی، لازم است تا برنامه ریزی برای تمامی استانها صورت گرفته و در کنار آن توجه و اعتبار خاصی به استانهای اولویت دار جهت تخفیف شدت مشکل مربوطه در آنها اختصاص یابد.

با توجه به نوع آماری که در این گزارش مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت، طبقه بندی مشکلات و ناحیه بندی نظیر آن غالباً در سطح استانی بوده و وضعیت ایمنی محور های استان بطور عمومی مورد ارزیابی قرار گرفته است، بدیهی است برای برنامه ایمنی سالیانه هر استان با الهام گرفتن از اصول منتج شده در این گزارش، مشکلات ایمنی در سطوح شبکه محورهای اصلی و فرعی استان سر شکن شده و با انجام رتبه دهی محوری به ارایه راهکارهای محلی و ویژه در هر استان منجر خواهد شد. از سوی دیگر بهترین سیاستها و راهکارها حتی با وجود تامین اعتبار عملی نمی شود مگر با هماهنگی و تعامل با سایر دستگاههای ذی مدخل در حوزه ایمنی، بنابراین تقویت و توسعه فعالیتهای کمیته های ایمنی استانی به عنوان زیر شاخه های اصلی کمیسیون ایمنی راههای کشور مهمترین و حیاتی ترین راهکار بنیادین ارتقای ایمنی در سطح استانها می باشد که باید نسبت به آن همت و عنایت کافی گمارده شود.

راه حل‌های پیشنهادی

با توجه به آنچه در این گزارش تاکنون از تحلیل آمار تا ریشه یابی مشکلات حوادث رانندگی در ایران و به خصوص در استان آذربایجان غربی مورد تشریح قرار گرفت، می توان یک سری راه حل‌های کلیدی را پیشنهاد نمود که در ادامه به برخی از آنها اشاره می گردد. اما شایان ذکر است که انجام هیچ راهکارهای اقدامی به تنهایی نمی تواند مؤثر واقع شده و انتظار نتیجه دادن از آن بیهوده است و تنها در سایه برنامه ریزی و هماهنگی و انسجام کلیه اقدامات و فعالیتهای ایمنی است که امکان مهار و پیشگیری از تصادفات در ایران وجود دارد.

- ضرورت دارد انجام هر گونه اقدام و فعالیت در زمینه ایمنی مشروط به ارایه برنامه ریزی و نیاز سنجی اولیه بوده و بر مبنای تأثیری که می گذارد، در اولویت مناسب قرار گیرد.

- ارایه ارزیابی منظم و دوره ای از روش کار و اقدامات صورت گرفته، الزامی باشد.

- در انتخاب راهکار، محدود اجرای طرح و میزان منابع، استفاده از مدیریت سیستمی بجای اشخاص یا گروه خاص تصمیم گیرنده ملاک عمل قرار گیرد.

- در صورت نیاز به انجام مطالعات ایمنی، اولویت انجام و میزان بهره دهی در مرحله اجرا به عنوان معیارهای اصلی مورد توجه قرار گیرند.

- برای توفیق در مهار و پیشگیری از تصادفات، بایستی ردیف اعتباری و بودجه قالب توجهی همراه با نظارت جهت انجام پروژه

های ایمنی تخصیص یابد و در دریافت کمکهای فنی و مالی از بیمه، بخش خصوصی و نهادهای بین المللی توجه جدی صورت پذیرد.

- به منظور انجام تحلیل تصادفات و ارتقای کیفیت تحلیلها به عنوان ابزار برنامه ریزی، تکمیل و راه اندازی نظام جامع ثبت تصادفات و تلفات رانندگی در مهمترین اولویت کاری برای بهبود ایمنی راهها در ایران قرار داشته و ضروری است در رأس برنامه های کمیسیون ایمنی راهها قرار گیرد.

- برای ثمردهی برنامه های ایمنی، انتخاب صحیح استانها و اولویت مناطق اجرا و نیز تخصیص منابع مناسب و کافی باید به عنوان دو پیش نیاز اصلی برای فعالیتهای ایمنی رعایت شوند.

- از آنجا که هر نوع هماهنگی میان نهادهای مرتبط در هر سطح در بهبود و ارتقای ایمنی راهها اهمیت ویژه ای دارد، تقویت هر چه بیشتر کمیسیون ایمنی راهها و حتی ارتقای سطح آن به شورای ملی ایمنی حمل و نقل با نظارت و راهبری رئیس جمهور و در سایه آن تقویت ساختار و نظام کمیته های ایمنی در استانها، افزایش اختیارات و برخورداری مصوبات ایشان از ضمانت اجرایی، از ملزومات مهم در برقراری هماهنگی و مدیریت سیستم ایمنی می باشد که اگر انجام نشوند، آمار فزاینده تصادفات و تلفات همچنان رو به وخامت خواهد نهاد.

مراجع

- [۱]- حمید بهبهانی، محمود احمدی نژاد، محسن ابوطالبی اصفهانی، مطالعات حمل و نقل، انتشارات موسسه علمی دانش پژوهان برین - ارکان، پاییز ۱۳۸۴
- [۲]- اسماعیل آیتی، هزینه تصادفات ترافیکی ایران، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، پاییز ۱۳۸۴
- [۳]- محمد نایب آقا، راه و ایمنی ترافیک، انتشارات آزاد، آذر ۱۳۸۱
- [۴]- تحلیل آماری حمل و نقل جاده ای، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای، بهار ۱۳۸۶
- [۵]- جلیل شاهی، مهندسی ترافیک، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۳
- [۶]- جواد تن زاده، طرح هندسی و ایمنی راه، انتشارات صناعی شهمرزادی، ۱۳۸۷
- [۷]- آمار و اطلاعات تصادفات جاده ای (برون شهری) در سالهای ۱۳۸۴، ۱۳۸۵، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ پلیس راه ناجا.
- [۸]- آمار متوفیات و مصدومین ناشی از تصادفات رانندگی در سالهای ۱۳۸۴، ۱۳۸۵، ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ سازمان پزشکی قانونی کشور.
- [۹]- آمار برآورد جمعیت کشور در سال ۱۳۸۵، مرکز آمار ایران.
- [۱۰]- گزارش راهکارهای افزایش ایمنی در حمل و نقل جاده ای و کاهش تصادفات رانندگی، دبیرخانه کمیسیون ایمنی راههای کشور، ۱۳۸۳.
- [۱۱]- طول راههای تحت حوزه استحفاظی وزارت راه و ترابری در سطح کشور، سالنامه آماری حمل و نقل جاده ای ۱۳۸۴، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای.

[۱۲]- طول راههای تحت حوزه استحفاظی وزارت راه و ترابری در سطح کشور، سالنامه آماری حمل و نقل جاده ای ۱۳۸۵، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای.

[۱۳]- طول راههای تحت حوزه استحفاظی وزارت راه و ترابری در سطح کشور، سالنامه آماری حمل و نقل جاده ای ۱۳۸۶، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده ای.

(۱۴)-Road Safety Manual, PIARC, s Road Safety Committee (C13).

(۱۵)-Guidelines on Road Safety Action Plans and Programs, United Nations Economic and social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP) , 1999.

(۱۶)-The Accident as a Multifactorial Phenomenon: A System Approach to Traffic Safety, N. Muhlard , S. Lassarre , Indian Institute of Technology (IIT) , The Transportation Research and Injury Prevention Program (TRIPP) , New Delhi , India , 2005.

(۱۷)-Road Safety Manual ,PIARC Technical Committee On Road Safety(c13), 2003

(۱۸)-Prediction Of the Expected Safety Performance of Rural Two-Lane Highways Publication No. FHWA-RD- D.W.Harwood, F.M. Council, E. Hauer, W.E. Hughes, and A.Vogt. May 1997- September 2000.

[19]-Fitzpatrick, K. (2006) Evaluation of design consistency methods for two-lane rural highways, executive summary.” Report FHWA-RD-99-173, Federal Highway Administration, Springfield, VA.

[20]-Transportation Association of Canada TAC, (2006) Geometric design guide for Canadian roads, Ottawa, ON, Canada.

Archive