

بررسی عملکرد دسترسی‌ها در تصادفات جاده‌ای (مورد مطالعاتی: استان اصفهان)

مقاله پژوهشی

علی اصغر گهرپور*، استادیار، مرکز تحقیقات راه مسکن و شهرسازی، تهران، ایران
اسماعیل اسدی، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی تهران، تهران، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: agoharpoor@gmail.com

دریافت: ۹۹/۰۵/۲۷ - پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۴

صفحه ۱۴۸-۱۳۵

چکیده

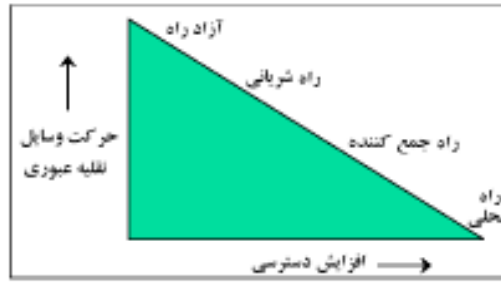
با بررسی آمار مختلف تصادف‌های کشور این نتیجه به دست می‌آید که وجود دسترسی‌های نامناسب و احداث نقاط دسترسی غیر اصولی، باعث وقوع تصادف‌های متعدد در راه‌های کشور می‌شود. آمار، این گونه بیان می‌کنند که حدود ۳۷ درصد از تصادف‌های برون شهری کشور در محل تقاطع‌های هم سطح رخ داده اند، که بیشترین درصد تصادف‌ها در بررسی وضعیت معابر را شامل می‌شود. نبود ضوابط، دستورالعمل‌ها و آیین نامه‌های مناسب در کشور برای طراحی و احداث دسترسی‌های حاشیه‌ای از یک سو، فقدان مقررات مناسب به منظور مدیریت و کنترل دسترسی از دیگر سو باعث شده است که کاربری‌های مختلف، دسترسی‌های بسیار زیادی را به راه‌های اصلی ایجاد کنند که در نتیجه تردد و ایمنی حرکت در راه‌ها را به مخاطره می‌اندازند. به همین علت این مقاله به منظور بررسی عوامل تاثیرگذار بر تصادفات برون‌شهری محور تیران - داران در استان اصفهان مطرح می‌شود. هدف از اجرای این پژوهش بررسی عملکرد دسترسی‌ها افزایش ایمنی آنها است که به دنبال تاثیر احتمالی آنها در بروز تصادفات شناسایی و سپس رتبه‌بندی می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: تصادف، دسترسی، ایمنی، جاده‌های برون شهری

۱- مقدمه

کشاورزی و ... که در حاشیه راه قرار می‌گیرند، با توجه به این که پیش از ساخته شدن راه وجود داشته‌اند و همچنین در مواردی که احداث راه زمینه پیدایش آنها را فراهم کرده باشد، به استفاده از راه و بنابراین ورود و خروج از آن نیاز دارند. همچنین در مناطق شهری و مناطق نزدیک به شهرها، رشد اقتصادی سریع باعث افزایش تقاضای ایجاد نقاط دسترسی در طول راه‌ها شده است که معمولاً منجر به کاهش ایمنی و ظرفیت راه‌ها می‌شود. بنابراین، امکان دسترسی و قابلیت حرکت یا ظرفیت و ایمنی راه اغلب نیاز به هماهنگی دارد. در شکل زیر رابطه بین دسترسی و قابلیت حرکت بر اساس راهنمای مدیریت دسترسی طبق آیین نامه ارایه شده است. با توجه به این شکل‌ها هرچه شمار دسترسی به یک راه افزایش یابد، قابلیت حرکت آن راه کاهش خواهد یافت.

با بررسی آمار مختلف تصادف‌های کشور به این نتیجه به دست می‌آید که وجود دسترسی‌های نامناسب و احداث نقاط دسترسی غیر اصولی، باعث وقوع تصادف‌های متعدد در راه‌های کشور می‌شود. آمار، این گونه بیان می‌کنند که حدود ۳۷ درصد از تصادف‌های برون شهری کشور در محل تقاطع‌های هم سطح رخ داده‌اند، که بیشترین درصد تصادف‌ها در بررسی وضعیت معابر را شامل می‌شود. نبود ضوابط، دستورالعمل‌ها و آیین نامه‌های مناسب در کشور برای طراحی و احداث دسترسی‌های حاشیه‌ای از یک سو، فقدان مقررات مناسب به منظور مدیریت و کنترل دسترسی از دیگر سو باعث شده است که کاربری‌های مختلف، دسترسی‌های بسیار زیادی را به راه‌های اصلی ایجاد کنند که در نتیجه تردد و ایمنی حرکت در راه‌ها را به مخاطره می‌اندازند. تأسیسات، املاک، مجموعه‌های مسکونی، مراکز فعالیت صنعتی،



شکل ۱. رابطه بین میزان دسترسی ها و قابلیت حرکت در انواع راهها

تیران - داران در استان اصفهان مطرح شده که هر ساله نرخ بالایی از تصادفات جاده‌ای این استان را شامل می‌شود. این محور با طولی حدود ۸۸ کیلومتر در غرب استان اصفهان واقع شده است و با قرار داشتن در محور مواصلاتی و پرتراфик اصفهان- داران، نقش مهمی در زمینه ترانزیت بار و جابجایی مسافر دارد. هدف از اجرای این پژوهش شناسایی طرح ترافیکی، دسترسی‌ها و افزایش ایمنی آنها است که به دنبال تاثیر احتمالی آنها در بروز تصادفات شناسایی و سپس رتبه‌بندی می‌شوند. در نهایت به منظور کاهش مخاطرات برونشهری و جاده‌ای راه‌کارها و سیاست‌های اجرایی ارائه گردد تا جان و مال مسافران این محور حفظ شود.

۲- پیشینه تحقیق

در سال ۲۰۱۲، دپارتمان حمل و نقل کلرادو ۱۷ مایل نوارهای صداساز خط مرکزی را در یک مسیر کوهستانی دوخطه در مسیر باد نصب کرد. تصادفات ناشی از وضعیت بد دسترسی را برای دوره‌های ۴۴ ماه مشابه قبل و بعد از نصب مورد مقایسه قرارداد (Caliendo, 2016). رحمانی و همکاران در سال ۱۳۹۵؛ به بررسی عوامل مؤثر بر تصادفات جاده‌ای ناشی از وضعیت بد دسترسی از دیدگاه جامعه‌شناختی می‌پردازند. نتایج این تحقیق نشان داده است بین سطح تحصیلات و تصادفات رابطه معنی‌دار و معکوس وجود دارد، یعنی کسانی که دارای سطح تحصیلات پایین‌تری

مکان‌های دسترسی و خدماتی در کنار جاده‌ها یکی از عواملی است که با توجه به گزارشات و آمارهای تصادفات پلیس‌های راه و ترابری نقاط حادثه‌ساز معرفی شده‌اند [کرمی، ۱۳۹۵]. عواملی همچون نوع دسترسی، حجم حرکات به ویژه گردش به چپ‌ها، میانه‌ها، بریدگی‌ها، محل دسترسی، زاویه ورود فرعی به اصلی، جزیره‌ها، روشنایی، کنترل سرعت، روسازی، شرایط آب و هوایی و شرایط کلی راه، بر چگونگی، نرخ و یا شدت تصادفات تاثیر می‌گذارند. اکثر تصادفات در محل و نزدیکی ساختمان‌ها و بناهای متفاوت در طول راه‌های کشور با کاربری‌های متفاوت (رستوران‌ها، پمپ بنزین‌ها، تعمیرگاه‌ها و . . .) رخ داده است که موجب مشکلات و خطرات مالی و جانی بسیاری در جاده‌های پرتردد گردیده است. این مکان‌ها بدون برنامه‌ریزی و مطالعه خاص و فقط با توجه به مالکیت زمین انتخاب و بنا می‌شوند که اختلالی را در جریان ترافیکی محورهای ترابری ایجاد کرده است. بر اساس آمار پزشکی قانونی کشور نرخ تصادفات برون شهری بیش از دوبرابر تصادفات درون شهری است که در سال ۹۵ به ترتیب ۱۰/۴۲۷ و ۴/۳۵۵ متوفی به همراه داشته است. ۷۸/۵ درصد تصادفات فوتی و جرحی برونشهری استان تهران در سال ۱۳۹۰ در فاصله ۳۰ کیلومتری شهرها به وقوع پیوسته است که علت آن بازگشت به شهر و عدم تطابق با شرایط برونشهری در مسیر بیرون رفتن از شهر بوده است [بهریزی، ۱۳۹۵]. این پروژه به منظور بررسی عوامل تاثیرگذار بر تصادفات برونشهری محور

جاده‌ای ناشی از وضعیت بد دسترسی مربوط به جاده‌های دو یا چند خطه درون شهری یا برون شهری را مطرح نمود. متغیرهای وابسته، نرخ کلی تصادفات یا نرخ برخورد‌های خسارتی بود. مقادیر این شاخص‌های تصادف به صورت تابعی از AADT و فاکتورهای محیطی جاده تخمین زده شدند (Hadi, 2015).

۳- تجزیه و تحلیل

در ابتدای کار به منظور شناسایی و نقش عوارض و کاربری حاشیه ای راه در کاهش تصادفات پارامترهای موثر در تصادفات بیان می‌گردد و به منظور شناسایی نتایج مرتبط با کاربری ها و عوارض با تهیه پرسشنامه و با بکارگیری نرم افزار AHP پارامترهایی که مرتبط با عوارض و کاربری‌های حاشیه ای بودند و حداکثر اثر را بر روی تصادفات بزرگراه های بین شهری داشتند به دست آمد که در ادامه بیان شده است. بدین منظور پرسشنامه در اختیار ۹۸ نفر از استاتید دانشگاه‌ها و متخصصین این حوزه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ذیل ارائه می‌شود. (در ابتدا ۱۰۰ پارامتر موثر در تصادفات مشخص گردید که با نظر استاتید دانشگاه‌ها و متخصصین بکارگیری نرم افزار AHP، ۲۰ پارامتر مشخص شده که در جدول ذیل آمده است).

با توجه به نظرات اساتید و متخصصین حوزه حمل و نقل و بکارگیری نرم افزار AHP از بین ۲۰ عامل فوق پارامترهای پمپ بنزین، روستاهای دسترسی، مجتمع رفاهی بین راهی، کاربری‌های حاشیه‌ای، گاردریل، تأسیسات حاشیه راه، پیکان‌ها، تابلوها، خطوط لبه و تپه‌ها به عنوان عوامل موثر در عوارض حاشیه راه انتخاب و وارد مطالعه گردید.

هستند احتمالاً بیشتر در معرض خطر تصادفات باشند (رحمانی، ۱۳۹۵).

صارمی و همکاران در سال ۱۳۹۵ به طراحی ارگونومیکی علائم راهنمایی و رانندگی و تأثیر آن بر کاهش ترافیک و تصادفات جاده‌ای ناشی از وضعیت بد دسترسی پرداختند. طراحی ارگونومیکی تابلوها و علائم راهنمایی و رانندگی به عنوان عمده‌ترین منابع ارسال اطلاعات به رانندگان می‌تواند از طریق بهبود مراحل درک محرک‌های بصری سبب بهبود مراحل پردازش اطلاعات و در نتیجه تصمیم‌گیری صحیح و عکس‌العمل به‌موقع شود (صارمی، ۱۳۹۵).

در سال ۱۳۹۴ رحیمی و همکارانش در دانشگاه آزاد زنجان مطالعاتی را بر روی ارزیابی میزان تأثیر تجهیزات ایمنی راه در کاهش تصادفات جاده‌ای دسترسی انجام دادند، و بر اساس مطالعه موردی انجام شده در استان مازندران ملاحظه شده که شدت تصادفات و نوع تصادفات با استانداردسازی و اجرای صحیح تجهیزات ایمنی ارتباط معنی‌داری داشته و ایمنی راه به‌طور مؤثری بهبود یافته است (رحیمی، ۱۳۹۴).

ضامیان در سال ۱۳۹۴ ارزیابی عملکرد تابلوهای سرعت متغیر در ارتقاء ایمنی راه‌های کشور (مطالعه موردی محور هراز) را مورد بررسی قرارداد. در نهایت به این نتیجه رسید که با نصب تابلوهای سرعت متغیر و کنترل دقیق سرعت مجاز، تعداد تصادفات جاده‌ای ناشی از وضعیت بد دسترسی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای کاهش یافته و نصب این علائم اقتصادی بوده است (ضامیان، ۱۳۹۴). Knuiman در سال ۲۰۱۵ اثر عرض جداکننده‌های میانی جاده‌های چهارخطه را روی نرخ تصادفات جاده‌ای ناشی از وضعیت بد دسترسی به کمک توزیع دوجمله‌ای منفی بررسی نمود. یافته‌ها نشان می‌دهند که نرخ تصادفات جاده‌ای ناشی از وضعیت بد دسترسی با افزایش عرض جداکننده‌های میانی کاهش می‌یابد (Knuiman, 2015). هادی در سال ۲۰۱۵، مدل‌های متعدد پیش‌بینی تصادفات

جدول ۱. شناسایی عوامل و کاربری های حاشیه ای موثر در تصادفات متأثر از عوارض حاشیه ای

شرح	متخصصین حوزه حمل و نقل ترافیک	درصد نظرات نسبت به کل
طرح هندسی	1	0.19
روسازی راه	1	0.19
پمپ بنزین	57	10.75
روستاهای دسترسی	43	8.11
مجتمع رفاهی بین راهی	83	15.66
کاربری های حاشیه ای	37	6.98
گاردریل	73	13.77
تأسیسات حاشیه راه	51	9.62
پیکانها	48	9.06
تابلوا	59	11.13
خطوط لبه	34	6.42
تپه ها	33	6.23
خستگی	2	0.38
سن راننده	1	0.19
جنس راننده	1	0.19
زمان وقوع تصادف	1	0.19
سرعت وسیله نقلیه	2	0.38
نوع وسیله نقلیه	1	0.19
مستی و هوشیاری راننده	0	0.00
خط کشی محور میانی جاده	2	0.38

۳-۱- برداشت عوارض و تأسیسات حاشیه راهها

همانطور که می دانیم تأسیسات موجود در سطح روسازی از جمله عواملی است که کیفیت سواری به طور مستقیم بدان وابسته است و در صورت تأثیرگذاری بیش از حد آن بر روی کیفیت سواری، ممکن است خطرات احتمالی را نیز به همراه داشته باشد. این تأسیساتها انواع مختلف دارند و چنانچه پیشتر اشاره شد به دو گونه خطی و نقطه ای ترسیم می گردند. تعدادی از آنها مانند چاله ها فقط به صورت نقطه ای مدل می شوند، اما عده از ترکها مانند ترکهای طولی در صورتی که در مسافت طولانی از مسیر امتداد یابد به صورت خطی و چنانچه طول این ترک کمتر از ۱۰ متر

باشد به صورت نقطه ای در نظر گرفته می شود، در ادامه به بررسی تأسیسات موجود در مسیر تیران پرداخته شده و اطلاعات برداشت شده از آن به صورت جدول ارائه می گردد. در جدول مربوطه، فیلدهای (x,y) از مختصات درج شده در پایین محیط صفحه نرم افزار مکاندار ره نگار، فیلد کیلومتر (KM) از پروفیل طولی نرم افزار، فیلد نام تصویر از نام اختصاص داده شده به تصویر توسط نرم افزار که بر مبنای ثانیه شروع حرکت می باشد بدست آمده است.

ردیف	X	Y	Km	S	نام تصویر
1	51,4047	35,7729	0+046	22	Pic 22
2	51,4044	35,7725	0+098	29	Pic 29
3	51,4043	35,7724	0+115	31	Pic 31

۳-۲- برداشت گاردریل ها

در جداول مربوط به ثبت مختصات جغرافیایی گاردریل ها برای هر تصویر دو مختصات جغرافیایی (X,Y) به عنوان نقاط ابتدایی و انتهایی هر تصویر معرفی می شود که مختصات نقطه ابتدایی، همان نقطه متوقف ساختن فیلم و تهیه عکس و با این فرض که ۵۰ متر در تصویر به وضوح قابل تشخیص می باشد با استفاده از پروفیل طولی، مختصات نقطه ای با فاصله تقریبی ۵۰ متر از نقطه ابتدایی به عنوان نقطه انتهایی تصویر درج می گردد.

ردیف	X	Y	Km	S	نام تصویر
۱	51,4049	35,7733	0+000	0	Pic0
	51,4046	35,7728	0+053	23	
۲	51,4046	35,7728	0+053	23	Pic23
	51,4043	35,7724	0+106	30	
۳	51,4043	35,7724	0+106	30	Pic30
	51,4040	35,7721	0+152	36	

۳-۳- برداشت تابلوها

در این پروژه هر تابلو به صورت یک عارضه نقطه ای مدل می شود و به هر یک از آنها یک مختصات (X,Y) اختصاص داده می شود.

جدول ۴. فهرستی از برداشت تابلوها در مسیر رفت تیران- داران

ردیف	X	Y	Km	S	نام تصویر
1	51,4045	35,7726	0+075	26	Pic 26
2	51,4031	35,7705	0+338	52	Pic 52
3	51,4031	35,7705	0+376	55	Pic 55

۴- برداشت کاربری حاشیه ای راه

همانطور که می دانیم کاربری های حاشیه ای (مانند تفرجگاه های بین شهری و ...) از جمله عواملی است که کاهش تصادفات ناشی از خستگی به طور مستقیم بدان وابسته است. در ادامه به بررسی کاربری های حاشیه ای موجود (به غیر از دسترسی های روسازی، پمپ بنزین، تفرجگاه های بین شهری) در مسیر تیران پرداخته شده و اطلاعات برداشت شده از آن به صورت جدول ارائه می گردد. در جدول مربوطه، فیلدهای (X,Y) از

مختصات درج شده در پایین محیط صفحه نرم افزار
مکاندار ره نگار، فیلد Km از پروفیل طولی نرم افزار،
فیلد نام تصویر از نام اختصاص داده شده به تصویر
توسط نرم افزار که بر مبنای ثانیه شروع حرکت می باشد
بدست آمده است.

جدول ۸. فهرستی از برداشت کاربری های حاشیه ای مسیر رفت تیران- داران

ردیف	X	Y	Km	S	نام تصویر
1	51,4047	35,7729	0+046	22	Pic 22
2	51,4033	35,7709	0+278	48	Pic 48
3	51,4029	35,7695	0+440	61	Pic 61

جدول ۹. فهرستی از برداشت دسترسی های روستایی در مسیر رفت تیران- داران

ردیف	X	Y	Km	S	نام تصویر
1	51,4025	35,7675	0+678	89	Pic 89
	51,4024	35,7669	0+744	94	
2	51,4024	35,7669	0+744	94	Pic 94
	51,4023	35,7664	0+797	97	
3	51,4023	35,7664	0+797	97	Pic 97
	51,4022	35,7660	0+850	102	

جدول ۱۰. فهرستی از برداشت پمپ بنزین در مسیر رفت تیران- داران

ردیف	X	Y	Km	S	نام تصویر
۱	51,4029	35,7624	1+449	140	Pic 140
۲	51,4031	35,7609	1+616	154	Pic 154
۳	51,4032	35,7600	1+717	161	Pic 161

جدول ۱۱. فهرستی از برداشت تفرجگاه های بین شهری در مسیر رفت تیران- داران

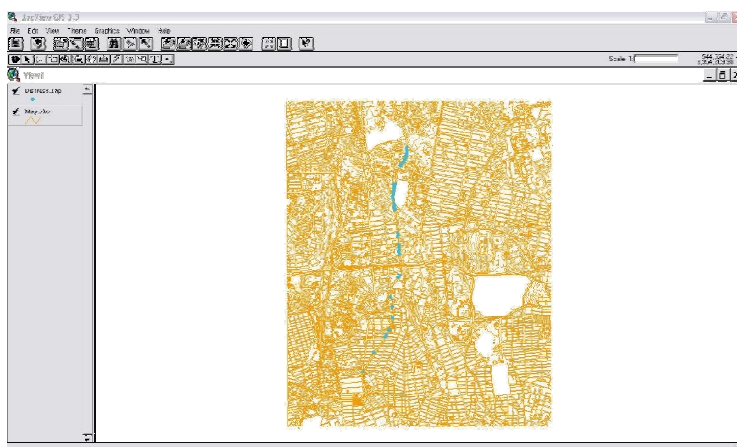
ردیف	X	Y	Km	S	نام تصویر
۱	51,3983	35,7342	4+556	380	Pic 380
	51,3980	35,7338	4+600	383	
۲	51,3980	35,7338	4+600	383	Pic 383
	51,3977	35,7334	4+658	388	
۳	51,3977	35,7334	4+658	388	Pic 388
	51,3973	35,7329	4+719	392	

ایجاد لایه های عوارض

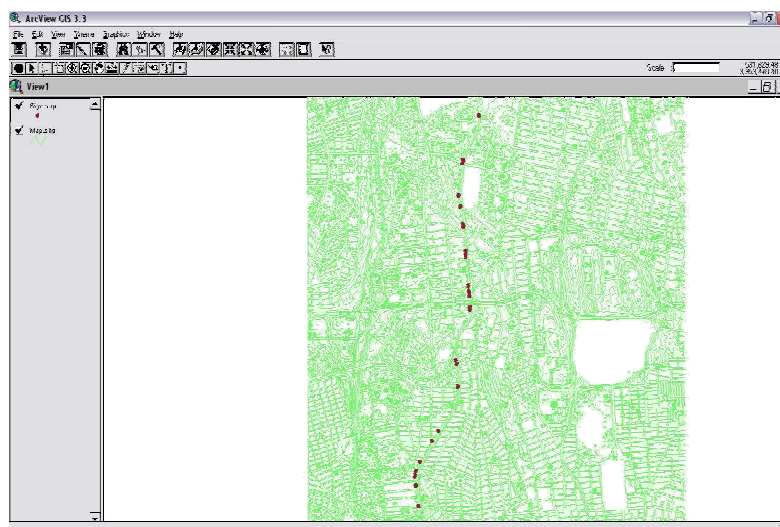
بعد از برداشت عوارض موجود در مسیر مورد نظر،
اطلاعات به نقشه GIS مسیر تیران در محیط CAD
وارد می شوند و برای تسهیل تشخیص این نقاط در
نقشه، در لایه ای جداگانه در این محیط ترسیم
می گردند که با توجه به قابلیت های موجود در این نرم
افزار، لایه ها به سادگی می توانند باهم همپوشانی داشته
باشند. پیشتر بدان اشاره شد که داده های مربوط به
تأسیسات ها را می توان به صورت خطی و نقطه ای

پسوند فایل باید از **dwg** به **dxf** تغییر یابد و سپس به محیط **GIS** وارد شود. برای مشاهده این فایل در **Arcview**، گزینه **CAD Reader Extension** از منوی فایل فعال می‌شود.

نمایش داد. در مسیر مورد نظر ترکهای طولی در طول زیادی از امتداد مسیر ادامه نیافته است و طول آن در موقعیت‌های مختلف به کمتر از ۱۵ متر محدود می‌شود. به همین علت به صورت عوارض نقطه‌ای مدل شدند. بعد از ورود داده‌ها با استفاده از دستور **Point**



شکل ۲. نمایی از لایه تأسیسات ایجاد شده در محیط **Arcview**



شکل ۳. نمایی از لایه نقطه‌ای کاربری‌های حاشیه‌ای، پمپ بنزین، دسترسی‌های روستایی و تفرجگاه‌های بین شهری در محیط

Arcview

table فعال می‌شود و سپس با توجه به نیاز از منوی **Edit** یکی از گزینه‌ها برگزیده می‌شود. بعد از ایجاد تغییرات لازم گزینه **Stop Editing** از منوی **table** انتخاب می‌گردد تا تغییرات ذخیره شوند و خاتمه یابند. در این پروژه با توجه به نوع لایه، فیلدهای مورد نیاز بدان اضافه و داده‌های موجود در آن‌ها ثبت می‌گردند.

بعد از ایجاد لایه‌ها به تهیه شناسنامه برای لایه‌های مختلف پرداخته می‌شود بدین ترتیب که لایه مورد نظر از آدرس مربوطه باز می‌شود و گزینه **Open theme** **table** فعال می‌گردد و جدول توصیفی لایه مورد نظر نمایش داده می‌شود که در آن چند فیلد به طور پیش فرض وجود دارد. برای هر گونه تغییر مثلاً حذف یا اضافه نمودن فیلد، گزینه **Start Editing** از منوی

در طول این مسیر و دادن ضریب ۳ به تعداد افراد فوت شده به جهت اهمیت بیش تری که تصادفات منجر به مرگ به نسبت تصادفات منجر به جرح خواهند داشت بررسی بهتر و دقیق تری از نقاط حادثه خیز توسط آنالیز نرم افزار ARC GIS صورت گرفته است. خروجی آنالیز انجام شده نقشه ای است که در آن نقاط متعددی در پهنه های امن تا حادثه خیز مشخص شده است. پهنه امن مسیر پهنه ای است که کم ترین تصادف جرحی و فوتی را داشته است و در نقشه با رنگ زرد نشان داده شده است. با افزایش حوادث، مسیر به پهنه حادثه خیز و رنگ قرمز ختم می گردد.

تعیین و تحلیل نقاط منجر به فوت و جرح در محور تیران- داران با بهره گیری از نرم افزار ARC GIS در سال ۱۳۹۴

دسته بندی نقاط تصادفات در سال ۱۳۹۴، توسط نرم افزار با انتخاب بیش ترین تعداد تصادفات (حاصل جمع تصادفات مجروحی و فوتی با در نظر گرفتن ضریبی که به تعداد آمار فوت شدگان داده شده است) می باشد. مجموع افراد فوتی و جرحی در سال ۱۳۹۴ بعنوان بالاترین خسارات وارد شده، پس از اعمال ضریب مورد نظر ۳۲ به دست آمده است که مطابق آن فاصله طبقاتی در تعیین حدود نقاط امن تا حادثه خیز ۵/۵۷ محاسبه می گردد.

بعد از مراحل جمع آوری داده ها از نرم افزار مکاندار ره نگار، وارد کردن این داده ها به محیط CAD و Arcview و تهیه شناسنامه برای هر یک از لایه ها، نوبت آنالیز اطلاعات جمع آوری شده می باشد. بدین ترتیب که به روشی که پیشتر به تفصیل به آن پرداخته شد، می توان تصویر هر یک از عوارض را به آن عارضه Hot link و وضعیت کلی عارضه مورد نظر را در تصویر مربوط به آن به خوبی مشاهده کرد. سپس به درجه بندی کیفیتی اجزاء مختلف جاده پرداخته است، چگونگی وضعیت عناصر تشکیل دهنده مسیر مورد نظر را ارزیابی نمود. در این مرحله یک فیلد جدید به جدول توصیفی اضافه می شود و وضعیت جزء مورد نظر از مبلمان جاده در آن فیلد ثبت می گردد.

تعیین و تحلیل نقاط منجر به فوت و جرح در محور داران- تیران با بهره گیری از نرم افزار ARC GIS

پس از تحلیل اطلاعات مربوط به تعداد تصادفات فوتی و جرحی در این محور، و ورود اطلاعات در دیتابیس نرم افزار ARC GIS، توزیع فضایی و حجم و میزان تصادفات منجر به فوت و جرح در نقاط مختلف در این محور مشخص شد، پس از آنالیز اطلاعات توسط نرم افزار، توزیع و پراکندگی نقاط بروز تصادف، به وسیله طیفی از تن رنگ (از رنگ زرد تا رنگ قرمز) در قالب ۴ پهنه امن، نسبتاً امن، خطرناک و حادثه خیز تعیین گردیده است. سپس با جمع تعداد افراد فوتی و جرحی

جدول ۱۲. فاصله طبقاتی از مجموع فراوانی تصادفات منجر به جرح و فوت در تعیین سطوح پهنه ها در محور تیران- داران (۱۳۹۴)

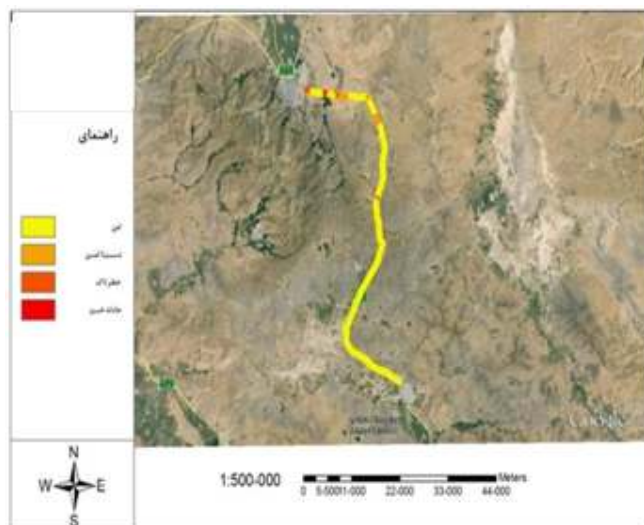
نوع پهنه	امن	نسبتاً امن	خطرناک	حادثه خیز
فاصله	۰ تا ۵/۷۵	۵/۷۵ تا ۱۱	۱۱/۵ تا ۱۷/۲۵	۱۷/۲۵ تا ۲۳

جدول شماره (۱۳) به عنوان نقاط نسبتاً امن، خطرناک و حادثه خیز بر اساس کیلومتر مشخص گردیده است.

با توجه به تجزیه و تحلیلی که طبق شاخصه کل (فوتی و جرحی) سال ۱۳۹۴ در نرم افزار انجام شده داده های

جدول ۱۳. تعیین نقاط تصادفات منجر به جرح و فوت بر اساس سطوح پهنه‌ای مشخص شده در محور تیران- داران (۱۳۹۴)

نسبتاً امن	۲۰-۱۹-۱۵-۱۰-۹
خطرناک	۳۵-۸
حادثه خیز	۵-۱



شکل ۹. توزیع فضایی و مکانی نقاط حادثه خیز بر حسب تعداد جرحی و فوتی در طول محور تیران- داران (۱۳۹۴)

تقاطع و سه راهی از جمله نقاط دیگری است که در بروز تصادفات نقش اساسی ایفا می‌کنند.

تعیین و تحلیل نقاط منجر به فوت و جرح در محور تیران- داران با بهره‌گیری از نرم افزار ARC GIS در سال ۱۳۹۵

در محور تیران- داران در مجموع (فوتی و جرحی) در سال ۱۳۹۵ بیش‌ترین تعداد افراد مجروح و فوتی در تصادفات ۶۲ بوده است. که مطابق آن فاصله طبقاتی، تعیین پهنه‌های مورد نظر ۶/۵ خواهد بود.

در مجموع از بررسی تحلیل اطلاعات بدست آمده از تصادفات منجر به جرح و فوت در سال ۱۳۹۴ که توسط نرم افزار ARC GIS به دست آمده می‌توان این نتایج را گرفت: در دهانه ورودی و خروجی شهر یعنی در تقاطع و انشعابات از جمله نقاط موثر در ایجاد تصادفات، بالاخص تصادفات منجر به مرگ هستند. میکروکلیمات‌های اقلیمی و مه آلود بودن جاده و اختلاف سطح متعدد تا حدود کیلومتر ۵۳ در بروز تصادفات جاده‌ای نقش اساسی دارند ضمن اینکه در این محور اطلاعات پیمایشی تحقیق نشان می‌دهد که

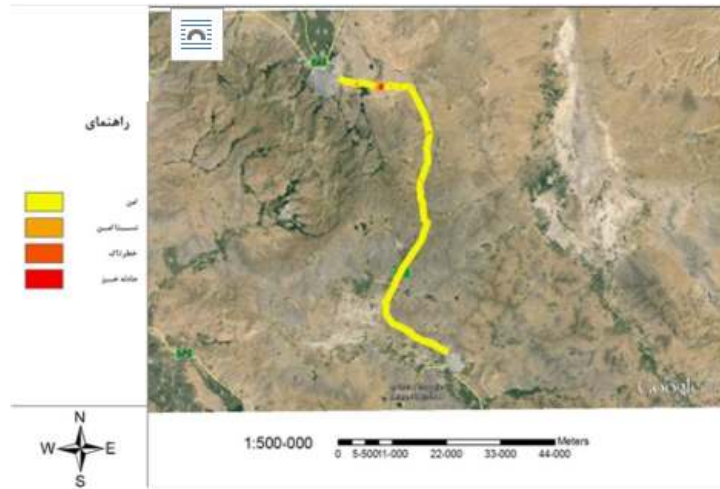
جدول ۱۴. فاصله طبقاتی از مجموع فراوانی تصادفات منجر به فوت و جرح در تعیین سطوح پهنه‌ها در محور تیران- داران ۱۳۹۵

نوع پهنه	امن	نسبتاً امن	خطرناک	حادثه خیز
فاصله	۰ تا ۶/۵	۶/۵ تا ۱۳	۱۳ تا ۱۹/۵	۱۹/۵ تا ۲۶

جدول ۱۵. تعیین نقاط تصادفات منجر به فوت و جرح بر اساس سطوح پهنه ای مشخص شده در محور تیران- داران (۱۳۹۵)

نسبتاً امن	۱-۱۵-۱۶
خطرناک	۳۵-۵
حادثه خیز	۹-۵

تحلیل آمار تصادفات منجر به جرح و فوت در سال ۱۳۹۵ در طول مسیر داران به تیران توسط نرم افزار Arc Gis کیلومتر ۹ و ۵ را به عنوان پرحادثه‌ترین نقاط حادثه خیز این مسیر معین می کند.



شکل ۱۰. توزیع فضایی و مکانی نقاط حادثه خیز بر حسب تعداد جرحی و فوتی در طول محور تیران- داران ۱۳۹۵

در نهایت برای دستیابی به یک جمع بندی نهایی اطلاعات هر دو سال تجمیع گردید و پس از آنالیز در Arc Gis نتایج جدول ۱۶ به دست آمد.

جدول ۱۶. تعیین نقاط تصادفات منجر به فوت و جرحی بر اساس سطوح پهنه ای مشخص شده در محور تیران- داران ۱۳۹۴-۱۳۹۵

نسبتاً امن	۲۰-۲۰-۱۹-۱۵-۴-۲
خطرناک	۱-۵-۸-۳۵
حادثه خیز	۹

بیش ترین تعداد آمار منجر به فوت و جرح را مشاهده می کنیم نتایج بررسی نشان می دهد که دلایل تصادفات بیش تر تجاوز به چپ و عدم توجه به جلو است. پس از برآوردها و مشخصات ارائه شده در فوق نتیجه گیری شده که به ترتیب زیر هر پارامتر در کاهش تصادفات موثر می باشد.

در بررسی نهایی از تجمیع اطلاعات هر دو سال در جدول ۱۶ و شکل ۱۱ این مطلب به دست می آید که علل تصادفات در نقاط نسبتاً امن، عدم توجه راننده به جلو و در بازه طیف خطرناک، عدم توانایی راننده و عدم توجه به جلو بیشترین علل را در بروز تصادفات به خود اختصاص داده است و در بازه حادثه خیز که



شکل ۱۱. دلایل دهگانه بروز تصادفات در سطوح پهنه‌ای بر روی محور داران - تیران سال های ۱۳۹۴-۱۳۹۵

جدول ۱۷. خلاصه اهمیت هر پارامتر در کاهش تصادفات آزادراه داران - تیران

اولویت	شرح فعالیت
۱	پمپ بنزین
۲	تفرجگاه بین شهری
۳	گاردریل
۴	کاربری‌های حاشیه‌ای
۵	دسترسی‌های روستایی
۶	تأسیسات حاشیه راه
۷	پیکان‌ها
۸	تابلوه‌ها
۹	خطوط لبه
۱۰	تپه‌ها

۵- نتیجه‌گیری

ترافیکی امری نسبتاً ضروری است. زیرا تأثیر تکنولوژی GIS در توسعه ایمنی جاده‌ها بسیار عمیق می‌باشد. به نحوی که اگر حداکثر استفاده از تکنولوژی GIS در بحث ایمنی به کار گرفته شود می‌تواند روند تصمیم‌گیری‌ها را در مهندسی راه و ترابری متحول نماید.

در تحقیق حاضر به منظور روند انجام فرآیند جمع‌آوری اطلاعات از یکی از نرم‌افزارهای وابسته به GIS و آنالیز و نتیجه‌گیری اطلاعات پرداخته شده است. استفاده از تلفیق GPS و GIS در ارتقاء ایمنی جاده‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است و در آینده‌ای نه چندان دور فراگیر خواهد شد و در نتیجه آموزش نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی برای کاربران مسایل

-Harnen, S., Radin Umar, R.S., Wong, S.V., Wan Hashim, W.I., (2017), "Development of Prediction Models for Motorcycle Crashes at Signalized Intersections on Urban Roads in Malaysia", Journal of Transportation and Statistics, Volume 7 Number 2/3.

-Lord, Dominique., Persaud, Bhagwant N., (2016), "Accident Prediction Models With and Without Trend: Application of the Generalized Estimating Equations (GEE) Procedure", Safety Studies Group of Department of Civil Engineering of University of Toronto.

-Ma, Jianming., Kockelman, Kara M., Damien, Paul, (2017), "A Multivariate Poisson-Lognormal Regression Model for Prediction of Crash Counts by Severity, using Bayesian Methods", Elsevier.

-Oha, Jutaek., Washington, Simon P., Nama, Doohee., (2015), "Accident prediction model for railway-highway interfaces", Accident Analysis and Prevention 38 (2016), pp.346-356.

-Pham, Trinh., Ragland, David., (2015), "Summary of Crash Prediction Models Also known as Safety Performance Functions (SPFs)".

-Turner, Shane., Persaud, Bhagwant., Chou, Michael., (2017), "Transferability of Overseas Crash Prediction Models to New Zealand", Science Direct.

-Zhang, Wei., (2017), "Safety Assessment of Interchange Spacing on Urban Freeways", FHWA-HRT-07-031.

۶-مراجع

-بهریزی، ک.، (۱۳۹۵)، "دایره‌المعارف مهندسی ترافیک"، چاپ اول، انتشارات مجد.

-کرمی، ش.، (۱۳۹۵)، "تحلیل تصادفات جاده‌ای با رویکرد اقلیمی با استفاده از GIS، مطالعه موردی: جاده فیروزکوه ساری"، دانشگاه تربیت مدرس.

-متولی حبیبی، ح.، (۱۳۹۵)، "طراحی اطلاعات سیستم‌های حمل و نقل ایران در بخش ترانزیت بین المللی جاده ای با استفاده از GIS"، دانشگاه علم و صنعت ایران.

-Abdel-Aty, M. A., (2014), "Linking Crash Patterns to Its-Related Archived Data", Summary of Final Report, Contract BC355-08.

-Caliendo, Ciro., Guida, Maurizio., Parisi, Alessandra., (2016), "A crash-prediction model for multilane roads", Accident Analysis and Prevention 39 (2017), pp.657-670.

-Chatterjee, Arun., Wegmann, Frederick J., (2012), "Assessing Safety Consequences of Alternative Highway Networks", Report for Seed Grant Research Funded by Southeastern Transportation Center The University of Tennessee, Knoxville.

-Chimba, Deo., (2017), "Sensitivity Analysis Of Independent Variables On Traffic Crash Prediction Models By Using Stata", Graduate Research Assistant Department of Civil and Environmental Engineering Florida State University.

Evaluation of Access on Highway Accidents

(Case Study: Isfahan Province)

*Ali Asghar Goharpoor, Assistant Professor, Faculty of Civil Engineering and Architecture,
Malayer University, Malayer, Iran.*

*Esmail Asadi, M.Sc., Stud., Islamic Azad University of Tehran Electronic Branch,
Tehran, Iran.*

E-mail: agoharpoor@gmail.com

Received: March 2021-Accepted: July 2021

ABSTRACT

The evaluation of statistics related to accidents in different countries has revealed that inappropriate accessible areas and the construction of unsystematic accessible areas is the cause of many accidents in the country roads. As the statistics reveal, about 37 percent of suburban accidents in our country have occurred in leveled crossings that the maximum number of accidents occur in the roads. The lack of appropriate rules, instructions, and criteria for the design and construction of marginal accessible areas in the country on the one hand and the lack of appropriate principles for the management and control of accessible areas on the other hand has caused various applications to create so many accessibilities to the main roads. This would consequently put in danger the security of movement in the roads. The aim of the present research study is to evaluate the factors influencing suburban accidents in Tiran-Daran road in Isfahan province. The aim of the performance of this project is to recognize the traffic design, accessible areas, enhancement of their security and then to rate them based on their influence on the probable occurrence of the accidents.

Keywords: Accident, Access, Safety, Suburban Roads