

## بررسی تصادفات جاده‌ای در محورهای کوهپایه‌ای و کوهستانی (مطالعه موردی: جاده سمنان - فولادمحلہ)

سید رضی موسوی فولادی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۵/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۸/۱۱

### چکیده

زمینه: ایران با داشتن سالانه بیش از ۲۳ هزار کشته و ۳۰۰ هزار مجروح در تصادفات جاده‌ای، آمار بسیار بالایی نسبت به کشورهای جهان دارد. از میان عوامل مختلف در وقوع تصادفات که ایمنی و پایداری حمل و نقل جاده‌ای را تحت تاثیر قرار می‌دهد وقوع پدیده‌های اقلیمی است که بیشتر در جاده‌های کوهستانی اتفاق می‌افتد.

روش تحقیق: در این مقاله اطلاعات و داده‌های تصادفات جاده‌ای محور کوهپایه‌ای و کوهستانی سمنان به فولادمحلہ به طول ۹۰ کیلومتر از پلیس راه استان سمنان تهیه گردیده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: در تجزیه و تحلیل آماری و توزیع فضایی از داده‌های تصادفات رخ داده در سال‌های ۸۷ الی ۸۹ مشخص گردید ارتفاعات و گردنه‌ها نقش اساسی در بروز ناهنجاری‌های اقلیمی و به دنبال آن افزایش خطر تصادفات جاده‌ای در مقاطع کوهستانی دارد و از طرفی در شرایط مساعد جوی بیشترین فراوانی تصادفات مربوط به ۱۰ کیلومتر اول جاده منتهی به سمنان به ویژه در پنج شنبه و جمعه بین ساعات ۱۶ الی ۱۸ در ماه‌های گرم سال می‌باشد که حجم ترافیک به دلیل سفر به سکونتگاه‌های بیلاقی شمال سمنان در تعطیلات پایان هفته و سرعت بالای وسایل نقلیه در مقاطع کوهپایه‌ای و دشت از عوامل فراوانی تصادفات می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** تصادفات جاده‌ای، محور کوهستانی و کوهپایه‌ای، جاده سمنان - فولادمحلہ.

## مقدمه

عوامل متعددی می‌تواند در بروز تصادفات جاده‌ای نقش داشته باشند که از جمله می‌توان به مشکلات طرح هندسی مسیر، شرایط محیطی و عامل انسانی اشاره کرد (زیاری، کرکه آبادی، خدادادی، ۱۳۹۰)، از جمله مهمترین عواملی که ایمنی و پایداری حمل و نقل را تحت تاثیر قرار می‌دهد وقوع پدیده های اقلیمی است با توجه به حاکمیت شرایط آب و هوایی خاص در هر منطقه در مناطق کوهستانی و مرتفع شاهد شرایط اقلیمی سرد و یخبندان همراه با ریزش برف، تگرگ سقوط بهمن و مه و در مناطق کوهپایه ای باران، باد و گرد و غبار می‌باشیم (موسوی فولادی، ۱۳۹۰) سطوح لغزنده جاده، دقت در رانندگی را کاهش می‌دهد و ورزش بادهای بسیار شدید ممکن است اتومبیل‌ها را به بیرون از جاده‌ها پرتاب کند. همچنین ریزش برف سنگین در سطح جاده‌ها و بروز یخبندان و گسترش مه غلیظ اغلب باعث ایجاد راهبندان و توقف عبور و مرور وسایل نقلیه می‌شود (خالدی، ۱۳۷۵: ۱۹۸). در صورت آگاهی از این عوامل می‌توان کمک‌های ارزنده ای به ایمنی حمل و نقل زمینی نمود همچنین خسارت ناشی از آن را کاهش داد. پرهیز و اجتناب از بلاهای طبیعی غیر ممکن است ولی امکان پیشگیری و کاهش خسارات وجود دارد (کامیابی و موسوی فولادی، ۱۳۹۰). تصادف جاده ای موضوعی تاثیر گذار در توسعه اقتصادی، توسعه سلامت و توسعه اجتماعی می‌باشد که هزینه هایی را به کشور تحمیل می‌کند. این هزینه‌ها در دنیا حدود ۵۱۸ میلیارد دلار در سال می‌رسد (موسوی فولادی، ۱۳۹۰: ۶۸). براساس آمار سازمان بهداشت جهانی (WHO) سالانه بر اثر تصادف ۱۳۰۰۰۰۰ نفر در جهان کشته و ۵۰۰۰۰۰۰۰ نفر مجروح می‌شوند (هلا ساگر، ۱۳۹۰) میزان تصادفات جاده‌ای در ایران ۲۰ برابر کشورهای صنعتی و ۵ برابر کشورهای همسطح خود (مصر و ترکیه) می‌باشد و سالانه بیش از ۲۳ هزار نفر کشته بر جای می‌ماند. این تعداد نزدیک به ۷۰ نفر کشته در هر شبانه روز و نزدیک به ۳ نفر در هر ساعت می‌باشد (سازمان راهداری، سالنامه آماری ۸۹، ص ۲۸۲) در کشور ایران از هر ۱۰۰ نفر مجروح در حوادث رانندگی، ۲۴ نفر می‌میرند؛ در حالی که در کشورهای پیشرفته از هر ۱۰۰ نفر ۱ نفر می‌میرد (منوچهر فرج زاده اصل

و همکاران، ۱۳۸۹). در بسیاری از کشورها به ازای هر ۱۰ هزار خودرو سالیانه ۵-۶ مورد مرگ اتفاق می‌افتد، این رقم در کشور ما به ۳۵ مورد برای هر ۱۰ هزار خودرو می‌رسد (علی دولت مهر و همکاران، ۱۳۹۰، ص ۲). همچنین در ایران به علت ضعف شکل های حمل و نقل ریلی، هوایی و دریایی، ۹۰ درصد حمل و نقل از طریق جاده صورت می‌گیرد و به همان نسبت تصادفات جاده ای افزایش می‌یابد (اسماعیل آیتی و همکاران، ۱۳۹۰).

درصد تصادفات در شرایط نامساعد اقلیمی با توجه به وضعیت اقلیمی و توپوگرافی مسیر جاده‌ها و شکل هندسی آن بین ۷ الی ۱۲ درصد متغیر است که مطالعه و تحقیق جهت ارائه راهکار برای کاهش تصادفات در این زمینه از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد (کامیابی و موسوی فولادی، ۱۳۹۰). هر چند پدیده های اقلیمی طبیعی و در مواردی کنترل آن از دست انسان خارج است ولی می‌توان بعضی از آنها را با اطلاع رسانی به موقع و بخشی را با اعمال روش‌هایی در طراحی جاده و بعضی دیگر را با حضور به موقع عوامل راهداری و هلال احمر و پلیس به حداقل رساند. در این تحقیق سعی شده است با بررسی وضعیت ایمنی جاده های کوهستانی به شناسایی نقاط بحرانی و خطرناک جاده ها پرداخته و بر اساس یافته های به دست آمده راهکارهای مناسبی جهت کنترل و کاهش تصادفات جاده ای در شرایط مختلف اقلیمی ارائه نماییم.

### سوال و فرضیه تحقیق

سوال: در شرایط اقلیمی مساعد و نامساعد وضعیت تصادفات در مناطق کوهپایه ای و کوهستانی به چه صورت است؟  
فرضیه: به نظر می‌رسد بروز شرایط اقلیمی نامساعد باعث افزایش تصادفات در جاده‌های کوهستانی و شرایط اقلیمی مساعد باعث افزایش تصادفات در جاده های کوهپایه‌ای می‌شود.

### محدوده مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش جاده سمنان، فولادمحله، به طول ۹۰ کیلومتر است که از نظر طبقه‌بندی جاده ای در گروه راه های اصلی کشور قرار گرفته است. این محور یکی از مهمترین راه‌های مواصلاتی است که در امتداد مرکز دو استان سمنان و مازندران قرار گرفته است و جاده چشمه علی دامغان در محدوده فولاد محله از آن منشعب می شود (شکل ۱). این محور در طول مسیر از سمنان تا مهدیشهر دارای اقلیم گرم و خشک و در حدفاصل مهدیشهر تا فولادمحله از نواحی کوهستانی البرز و گردنه‌های مرتفع بشم شهمیرزاد (۲۴۴۰ متر)، پرور (۲۳۵۰ متر) و فولادمحله (۲۴۰۰ متر) عبور می کند و در طی فصول مختلف به ویژه زمستان تحت شعاع بارش و یخبندان می باشد.



شکل شماره ۱: موقعیت جاده سمنان - فولادمحله

### روش تحقیق

در این مقاله به منظور بررسی وضعیت تصادفات جاده‌های کوهستانی و کوهپایه‌ای آمار و اطلاعات تصادفات جاده‌ای مورد استفاده در مقاله از بانک اطلاعات تصادفات پلیس راه استان سمنان مربوط به سال‌های ۸۷ و ۸۸ و ۸۹ تهیه گردیده که این اطلاعات شامل وضعیت اقلیمی در هنگام تصادف، زمان و مکان تصادف و نوع وسیله نقلیه می باشد در روند پژوهش زیگمای آمار تصادفات سه ساله در کیلومترهای ۱ الی ۹۰ در جداول مختلف طبقه بندی و بر اساس توزیع فضایی تصادفات و تحلیل آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جدول شماره ۱، بیانگر تعداد تصادفات بر اساس مقاطع ۱۰ کیلومتری و درصد کل تصادفات در شرایط مساعد و شرایط نامساعد جوی است.

**جدول شماره ۱: فراوانی مکانی تصادفات در هر یک از مقاطع ۱۰ کیلومتری**

شماره مقطع	کیلومتر	صاف	ابری	بارانی	برفی	مه آلود	مه گرد و غبار	کولا ک	تمامی موارد جوی	تمامی شرایط نامساعد جوی
۱	۱-۱۰	۲۵۸	۴	۳	۴	۰	۰	۰	۲۶۹	۱۱
۲	۱۰-۲۰	۴۰	۱	۲	۱	۰	۰	۰	۴۴	۴
۳	۲۰-۳۰	۲۴	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۲۵	۱
۴	۳۰-۴۰	۲۲	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۲۵	۳
۵	۴۰-۵۰	۹	۰	۱	۲	۱	۰	۰	۱۳	۴
۶	۵۰-۶۰	۱۷	۲	۱	۰	۰	۰	۰	۲۰	۳
۷	۶۰-۷۰	۶	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۸	۲
۸	۷۰-۸۰	۵	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۷	۲
۹	۸۰-۹۰	۲	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۳	۱
کل تصادفات	---	۲۸۲	۹	۱۱	۹	۲	۰	۰	۴۱۴	۳۱
درصد کل یا هوای آفتابی	---	۹۲.۵۱	۲.۱۷	۲.۶۶	۲.۱۷	۰.۴۹	۰	۰	۱۰۰	۷.۴۹
درصد یرخب شرایط نامساعد جوی	---	---	۲۸.۹۷	۲۵.۵۱	۲۸.۹۷	۶.۵۴	---	---	---	۱۰۰

برای واقعی‌تر شدن نتایج تحقیق، محور مورد مطالعه به دو قسمت کوهپایه‌ای و کوهستانی تقسیم شده است. قسمت اول (جدول شماره ۲) از کیلومتر ۱ تا کیلومتر ۲۰ است این محور از جاده بیشتر از خصوصیات اقلیمی ایستگاه سمنان تبعیت می‌کند و تقریباً شرایط اقلیمی متعادل تری نیز دارد. قسمت دوم (جدول-۳) از کیلومتر ۲۰ الی ۸۶ می‌باشد که این مقطع از جاده اغلب از سطوح ارتفاعی بالای ۲۰۰۰ متر عبور می‌کند به طوری که این قسمت از محور کوهستانی و دارای شرایط نامساعد جوی بیشتری به خصوص در فصل سرد سال می‌باشد.

**جدول شماره ۲: فراوانی تصادفات در مقاطع کوهپایه‌ای و کوهستانی در مجموع شرایط جوی**

درصد	جمع	کوهستانی (مهدیشهر-فولادمحله) کیلومتر ۲۰ تا ۸۶			کوهپایه‌ای (سمنان - مهدیشهر) کیلومتر ۱ تا ۲۰		
		درصد	تعداد	شرایط جوی	درصد	تعداد	شرایط جوی
۹۲.۵۲	۳۸۳	۸۲.۷۲	۹۱	صاف	۹۶.۰۷	۲۹۲	صاف
۲.۱۷	۹	۴.۵۵	۵	ابری	۱.۲۱	۴	ابری
۲.۶۶	۱۱	۶.۳۶	۷	بارانی	۱.۲۱	۴	بارانی
۲.۱۷	۹	۴.۵۵	۵	برفی	۱.۲۱	۴	برفی
۰.۴۸	۲	۱.۸۲	۲	مه	۰	۰	مه
۱۰۰	۴۱۴	۱۰۰	۱۱۰	جمع	۱۰۰	۳۰۴	جمع

**جدول شماره ۳: فراوانی تصادفات در مقاطع کوهپایه‌ای و کوهستانی در شرایط جوی نامساعد**

درصد	جمع	کوهستانی (مهدیشهر-فولادمحله) کیلومتر ۲۰ تا ۸۶			کوهپایه‌ای (سمنان - مهدیشهر) کیلومتر ۱ تا ۲۰		
		درصد	تعداد	شرایط جوی	درصد	تعداد	شرایط جوی
۲۸.۹۷	۹	۱۶.۱۰	۵	ابری	۱۲.۸۷	۴	ابری
۳۵.۵۱	۱۱	۲۵.۸۳	۸	بارانی	۹.۶۸	۳	بارانی
۲۸.۹۷	۹	۱۶.۱۰	۵	برفی	۱۲.۸۷	۴	برفی
۶.۵۴	۲	۶.۵۴	۲	مه	۰	۰	مه
۱۰۰	۳۱	۶۴.۵۷	۱۹	جمع	۳۵.۴۲	۱۱	جمع

جدول شماره ۴، بیانگر ساعات تصادف رخ داده در ماه‌های سال برای سال‌های ۸۷ الی ۸۹ می‌باشد که با طبقه‌بندی داده‌ها مشخص می‌شود که بیشترین تصادفات بین ساعت ۱۶ الی ۲۰ رخ داده است.

**جدول شماره ۴: آمار تصادفات بر حسب ساعات تصادف به تفکیک ماهیانه**

ساعت	۲۰ تا ۲۴	۱۸ تا ۲۰	۱۶ تا ۱۸	۱۴ تا ۱۶	۱۲ تا ۱۴	۱۰ تا ۱۲	۸ تا ۱۰	۶ تا ۸	۴ تا ۶	۲ تا ۴	ماه
فروردین	۱	۱	۹	۷	۷	۹	۸	۳	۰	۰	۱
اردیبهشت	۱	۱	۳	۶	۴	۹	۱	۴	۲	۱	۱
خرداد	۱	۰	۲	۵	۳	۷	۲	۱	۲	۰	۱
تیر	۳	۰	۵	۸	۵	۶	۶	۱	۳	۱	۳
مرداد	۰	۲	۴	۴	۵	۲	۱	۱	۲	۰	۰
شهریور	۰	۰	۴	۵	۱	۹	۳	۴	۲	۰	۰
مهر	۰	۲	۵	۹	۶	۵	۲	۵	۳	۰	۲
آبان	۰	۰	۸	۵	۶	۱	۳	۲	۲	۰	۰
آذر	۱	۰	۴	۹	۰	۵	۸	۶	۲	۰	۰
دی	۰	۰	۷	۳	۲	۱	۱	۲	۲	۰	۰
بهمن	۰	۱	۵	۳	۱	۱	۴	۱	۱	۰	۰
اسفند	۰	۰	۵	۳	۱	۱	۴	۱	۱	۱	۰
جمع	۷	۷	۶۱	۶۷	۴۲	۵۶	۴۳	۳۲	۲۲	۳	۷
درصد	۱۶۹	۱۶۹	۱۴۷۳	۱۶۱۸	۱۰۰۱۴	۱۳۵۲	۱۰۳۸	۷۷۳	۵۳۱	۰۷۲	۱۶۹

جدول شماره ۵، فراوانی تصادفات رخ داده در ماه‌های سال به تفکیک سال‌های ۸۷ و ۸۸ و ۸۹ و درصد آن را نشان می‌دهد که با تحلیل صورت گرفته مشخص می‌شود بیشترین تصادفات در ماه تیر و پس از آن در ماه فروردین رخ داده است.

**جدول شماره ۵: آمار تصادف به تفکیک ماهانه**

درصد	جمع کل	۱۳۸۹		۱۳۸۸		۱۳۸۷	
		تعداد تصادف	ماه	تعداد تصادف	ماه	تعداد تصادف	ماه
۱۱.۳۵	۴۷	۱۰	فروردین	۱۹	فروردین	۱۸	فروردین
۹.۶۶	۴۰	۱۲	اردیبهشت	۱۱	اردیبهشت	۱۷	اردیبهشت
۸.۲۱	۳۴	۹	خرداد	۱۸	خرداد	۷	خرداد
۱۲.۵۶	۵۲	۲۰	تیر	۱۰	تیر	۲۲	تیر
۷.۹۷	۳۳	۱۳	مرداد	۱۰	مرداد	۱۰	مرداد
۷.۴۸	۳۱	۱۰	شهریور	۹	شهریور	۱۲	شهریور
۱۰.۳۸	۴۳	۱۰	مهر	۱۳	مهر	۲۰	مهر
۸.۶۹	۳۶	۱۲	آبان	۱۰	آبان	۱۴	آبان
۹.۹۰	۴۱	۱۰	آذر	۱۴	آذر	۱۷	آذر
۴.۳۵	۱۸	۷	دی	۴	دی	۷	دی
۴.۸۳	۲۰	۱۱	بهمن	۴	بهمن	۵	بهمن
۴.۵۹	۱۹	۷	اسفند	۵	اسفند	۷	اسفند

جدول شماره شماره ۶، فراوانی تصادفات رخ داده بر حسب هفته در سال‌های ۸۷ و ۸۸ و ۸۹ و درصد آن را نشان می‌دهد که بیشترین تصادف در روزهای پنج‌شنبه و جمعه رخ داده است.

**جدول شماره ۶: تعداد تصادف بر حسب ایام هفته**

درصد	جمع کل	۱۳۸۹		۱۳۸۸		۱۳۸۷	
		تعداد تصادف	هفته	تعداد تصادف	هفته	تعداد تصادف	هفته
۱۵.۲۱	۶۳	۲۳	شنبه	۱۸	شنبه	۲۲	شنبه
۱۱.۸۳	۴۹	۱۳	یک‌شنبه	۱۷	یک‌شنبه	۱۹	یک‌شنبه
۱۳.۲۸	۵۵	۱۸	دوشنبه	۱۵	دوشنبه	۲۲	دوشنبه
۱۳.۷۷	۵۷	۱۸	سه‌شنبه	۱۵	سه‌شنبه	۲۴	سه‌شنبه
۱۰.۳۸	۴۳	۱۵	چهارشنبه	۱۵	چهارشنبه	۱۳	چهارشنبه
۱۸.۳۶	۷۶	۲۰	پنج‌شنبه	۲۷	پنج‌شنبه	۲۹	پنج‌شنبه
۱۷.۱۵	۷۱	۲۴	جمعه	۲۰	جمعه	۲۷	جمعه

جدول شماره ۷، فراوانی تصادفات را بر حسب نوع وسیله نقلیه نشان می‌دهد که بالاترین فراوانی تصادفات مربوط به وسیله نقلیه سواری است.



**جدول شماره ۷: آمار تصادف بر حسب نوع وسیله نقلیه**

درصد	جمع کل	۱۳۸۹		۱۳۸۸		۱۳۸۷	
		تعداد تصادف	نوع وسیله نقلیه	تعداد تصادف	نوع وسیله نقلیه	تعداد تصادف	نوع وسیله نقلیه
۷۲.۴۶	۳۰۰	۹۹	سواری	۹۳	سواری	۱۰۸	سواری
۴.۵۸	۱۹	۷	کامیون	۵	کامیون	۷	کامیون
۰	۰	۰	اتوبوس	۰	اتوبوس	۰	اتوبوس
۱.۲۱	۵	۱	مینی بوس	۰	مینی بوس	۴	مینی بوس
۱۴.۷۳	۶۱	۱۶	وانت	۱۷	وانت	۲۸	وانت
۰.۷۲	۳	۳	کامیونت	۰	کامیونت	۰	کامیونت
۱.۶۹	۷	۱	تریلی	۵	تریلی	۱	تریلی
۴.۱۱	۱۷	۴	موتورسیکلت	۶	موتورسیکلت	۷	موتورسیکلت
۰	۰	۰	ادوات راه سازی	۰	ادوات راه سازی	۰	ادوات راه سازی
۰	۰	۰	آمیولاتس	۰	آمیولاتس	۰	آمیولاتس
۰.۲۴	۱	۰	ادوات کشاورزی	۱	ادوات کشاورزی	۰	ادوات کشاورزی
۰.۲۴	۱	۰	سایر	۰	سایر	۱	سایر

## تجزیه و تحلیل داده ها

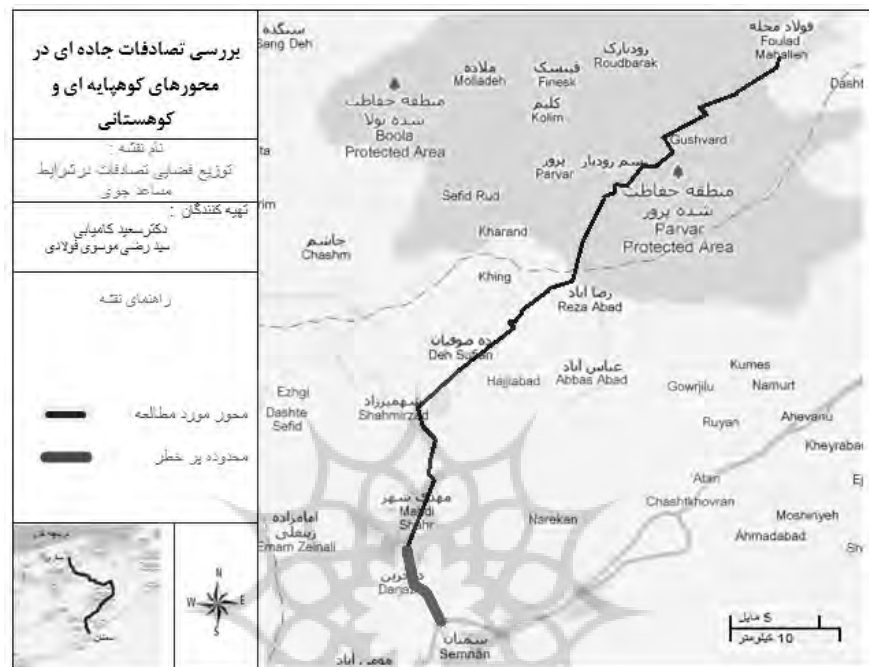
### تحلیل آماری تصادفات از نظر اقلیمی

با توجه به جدول شماره ۱، مشخص می‌شود که تعداد تصادفات در شرایط هوای آفتابی نسبت به دیگر شرایط اقلیمی، فراوانی بسیار بالایی دارد به طوری که ۹۲.۵۱ درصد از تصادفات را به خود اختصاص داده است و ۷.۴۹ درصد مربوط به شرایط اقلیمی نامساعد می باشد. دلیل اصلی در بالا بودن آمار تصادفات در شرایط آب و هوایی صاف بالا رفتن حجم ترافیک وسایل نقلیه در روزهای مساعد جوی است و از طرفی بیشترین فراوانی تصادفات در ۱۰ کیلومتری منتهی به سمنان است که علاوه بر طولانی بودن دوره گرما نسبت به دوره سرما در سال، این قسمت محور از ایستگاه هواشناسی سمنان تبعیت نموده و غالب ماه های سال دارای هوای صاف و آفتابی است و از طرفی رانندگان تمایلی به استفاده از محور کوهستانی سمنان - فولادمحل در شرایط نامساعد جوی را نداشته که این شرایط نامساعد باعث پایین آمدن حجم ترافیک و به تبع

آن پایین آمدن تعداد تصادفات در شرایط نامساعد جوی می گردد. اگر از آمار تصادفات در هوای آفتابی صرف نظر شود و به بررسی آمار تصادفات در شرایط نامساعد جوی پردازیم همانطور که در جدول شماره ۳ نشان می دهد وقوع تصادفات به غیر از شرایط مه آلود در هر یک از هوای بارانی، ابری و برفی تقریباً درصد یکسانی دارند. در میان عوامل نامساعد جوی بیشترین تعداد تصادفات مربوط به هوای بارانی با ۳۵.۵۱ درصد و پس از آن هوای برفی و ابری با ۲۸.۹۷ درصد و مه آلود با ۶.۵۴ درصد و فراوانی تصادفات در شرایط گرد و غبار و کولاک صفر می باشد. دلیل متقن برای اینکه در هوای بارانی تعداد تصادفات نسبت به دیگر شرایط تا حدودی به خاطر ناامنی وضعیت محیطی جاده و احتمال قرار گرفتن جاده در معرض ریزش باران در همه ی ماه سال می باشد زیرا وقوع برف، یخبندان و مه معمولاً در ارتفاعات بالا و بیشتر در ماه های سرد سال اتفاق می افتد.

#### **بررسی توزیع فضایی تصادفات در تمامی شرایط جوی مساعد و نامساعد**

به منظور بررسی فراوانی مکانی تصادفات و مشخص ساختن نقاط مخاطره آمیز در تمامی شرایط جوی (آفتابی، ابری، بارانی، برفی، مه آلود) با توجه به جدول ۲ مشخص می شود که در تمامی شرایط جوی کیلومترهای ۱ تا ۱۰ دارای حداکثر فراوانی وقوع تصادفات هستند تصادفات به وقوع پیوسته در این کیلومترها به ترتیب ۲۸۵ فقره برابر با ۷۴/۴۱ درصد تصادفات در شرایط هوای صاف بوده است. با تحلیل صورت گرفته فوق می توان گفت ۱۰ کیلومتر اول سمنان به مهدیشه‌ر پر مخاطره ترین نقاط بالاخص در فصول گرم سال محسوب می شود.



شکل شماره ۲: محدوده پر خطر در شرایط مساعد جوی

### بررسی توزیع فضایی تصادفات در شرایط نامساعد جوی

برای تحلیل فراوانی مکانی تصادفات و مشخص ساختن نقاط مخاطره آمیز در شرایط نامساعد جوی (برفی، بارانی، ابری و مه آلود) ابتدا فراوانی مجموع تصادفات به وقوع پیوسته در تمامی شرایط نامساعد جوی محاسبه شدند که طبق جدول شماره ۳- علی رقم ترافیک کمتر، فراوانی تصادفات در قسمت کوهستانی بیشتر از کوهپایه ای است. با تحلیل صورت گرفته مشخص گردید با افزایش ارتفاع مسیر جاده، وقوع تصادفات هم در شرایط نامساعد جوی افزایش پیدا کرده و می توان گفت در شرایط نامساعد جوی کیلومتر های ۳۲ الی ۷۵ سمنان به فولادمحل

که در برگیرنده گردنه‌های شه‌میرزاد، پرور و فولادمحله و همچنین دارای شیب وقوس جاده می‌باشد جزء نقاط پرخطر در فصول سرد سال محسوب می‌شود.



شکل شماره ۳: محدوده پرخطر در شرایط نامساعد جوی

### ویژگی آماری تصادفات

با تجزیه و تحلیل تصادفات به وقوع پیوسته در محور سمنان - فولادمحله مشخص می‌شود که بیشترین فراوانی تصادفات با ۱۲.۵۶ درصد در ماه تیر اتفاق افتاده است و بعد از آن با ۱۱.۳۵ درصد در فروردین و در مقابل کمترین فراوانی در ماه‌های دی با ۴.۳۵ درصد، بهمن با ۴.۸۳ درصد، اسفند با ۴.۵۹ درصد مشاهده می‌شود. که این امر نشان دهنده افزایش حجم

ترافیک و تاثیرات آن در وقوع تصادفات جاده ای در ماههای گرم سال و تعطیلات نوروزی می باشد. همچنین در ماه های نیمه اول سال افزایش معنا داری در تعداد تصادفات ماهانه مشاهده می شود که بدون شک وضعیت ترافیکی شدیدتر این امر بی تاثیر نیست.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

برای بررسی فراوانی تصادفات صورت گرفته در شرایط نامساعد اقلیمی با تحلیل آماری و توزیع فضایی در شرایط اقلیمی مختلف می توان دریافت تعداد تصادفات رخ داده در شرایط نامساعد جوی در محور کوهستانی ۶۴.۵۸ درصد و در محور کوهپایه‌ای ۳۵.۴۲ درصد می باشد. از آنجایی که شرایط نابهنجار اقلیمی در مقاطع کوهستانی به دلیل بارش برف، طولانی بودن دوره یخبندان و مه آلود بودن بیشتر از مقاطع کوهپایه‌ای و دشت بروز می کند به همان نسبت تصادفات رخ داده در همان محدوده از جاده در شرایط نامساعد جوی افزایش می یابد، بر همین اساس، ارتفاعات، گردنه های مسیر، مناطق سایه گیرمثل داخل تنگه ها و پیچ های درون گردنه-ها که در کیلومتر ۳۲ الی ۷۵ سمنان - ساری قرار گرفته اند جزء مناطق خطرناک تلقی می گردند. با تجزیه و تحلیل زمان، مکان و نوع وسیله نقلیه در وقوع تصادفات مشخص گردید بیشترین فراوانی تصادفات در ماه تیر، روزهای پنج شنبه و جمعه و در ساعات ۱۶ الی ۱۸ آنهم در کیلومتر ۱۰ سمنان به فولادمحله با ۷۲.۵۴ درصد رخ داده است. علل بالا بودن فراوانی تصادفات را می توان در بالا رفتن حجم ترافیک در فصول گرم سال با مسافرت شهروندان شهر سمنان در تعطیلات پایان هفته به سکونتگاه های بیلاقی شه میرزاد و فولادمحله با وسایل نقلیه سواری جستجو نمود. بالا بودن حجم ترافیک بین شهرهای مهدیشهر، درجزین و سمنان و مهیا بودن جاده برای سرعت بیشتر وسایل نقلیه در مقطع کوهپایه ای باعث افزایش فراوانی تصادفات در ۱۰ کیلومتر اول منتهی به سمنان می گردد که بایستی تدابیری جهت کاهش تصادفات اندیشید که در قسمت ارائه راهکارها بدان اشاره خواهد شد.

### پیشنهادهای کاربردی:

- ۱- آموزش دانش هواشناسی و چگونگی رخداد پدیده های مخاطره آمیز جوی به کارشناسان مستقر در مراکز راهداری و پلیس راه
- ۲- مشارکت در ایمن سازی راه ها از طریق صدور پیش بینی های بهنگام با ذکر نقاط حادثه خیز از طریق رسانه های ارتباط جمعی و نصب تابلوهای پیام نما
- ۳- تعریض و پیچ بری گردنه های محور، خصوصا گردنه های پرور و فولادمحله و پیچ های دربند، رضا آباد، گوشوارک
- ۴- نصب علائم هشدار دهنده جوی در طول محورهای حادثه خیز
- ۵- نصب و راه اندازی سیستم های هوشمند (ITS) جهت انتقال اطلاعات وضعیت اقلیمی و محیطی جاده
- ۶- کنترل سرعت وسایل نقلیه با توجه به ماه های خاصی از سال که وضعیت جوی نامساعد است
- ۷- برف رویی و یخزدایی به موقع و کامل سطح جاده ها و کناره های آن با تجهیزات پیشرفته راهداری در فصل زمستان
- ۸- حضور فعال پلیس راه در روزها، ساعات و مکان هایی که بیشترین فراوانی تصادفات را دارا هستند
- ۹- نصب دوربین های کنترل سرعت در ۱۰ کیلومتری منتهی به سمنان
- ۱۰- گنجاندن آموزش رانندگی در شرایط لغزندگی برای دوره های اخذ گواهینامه
- ۱۱- نصب روشنایی (چراغهای مه شکن) در گردنه های پرور و فولادمحله

### فهرست منابع

- آیتی، اسماعیل و قطبی، ابوالحسن (۱۳۹۰). بررسی رابطه رفتار رانندگان و ایمنی ترافیک، دومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی.
- پلیس راه استان سمنان، داده‌های تصادفات جاده‌ای طی دوره ۸۷ الی ۸۹
- خالدی، شهریار، ۱۳۷۵، آب و هواشناسی عملی، انتشارات قومس
- دولتی مهر، علی و همکاران (۱۳۹۰). بررسی میزان تاثیر اولین و آخرین وقوع یخبندان بر تصادفات جاده‌ای محور اردبیل مشکین شهر، اولین همایش ملی ترافیک و ایمنی.
- زبیری، یوسفعلی؛ کرکه آبادی، زینب؛ خدادادی، راحله، ۱۳۹۰، بررسی برخی از عوامل انسانی، نقش آن در تصادفات جاده‌ای (مطالعه موردی استان سمنان)، دومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی
- سازمان راهداری حمل و نقل جاده‌ای، سالنامه آماری ۱۳۸۹.
- ساکر علی، هلا، ۱۳۹۰، مصدومین تصادفات در منطقه مدیترانه شرقی، یک مشکل عمومی سلامت در حال رشد، دومین سمینار بین المللی کاهش بار سوانح ترافیکی، چالش‌ها و راهکارهای پیش رو.
- فرج زاده اصل، منوچهر (۱۳۸۹). تحلیل فضایی تصادفات جاده‌ای با رویکرد مخاطرات اقلیمی مطالعه موردی محور کرج - چالوس، پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، شماره ۷۳.
- کامیابی، سعید و موسوی فولادی، سید رضی (۱۳۹۰). رابطه بین عوامل و عناصر اقلیمی با تصادفات جاده‌ای، دومین سمینار بین المللی کاهش بار سوانح ترافیکی، چالش‌ها و راهکارهای پیش رو.
- موسوی فولادی، سید رضی (۱۳۹۰). نقش عناصر اقلیمی در کاهش ایمنی شبکه حمل و نقل زمینی، دومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی.

- موسوی فولادی، سید رضی موسوی (۱۳۹۰). بررسی ایمنی شبکه حمل و نقل بین شهری سمنان- ساری با تاکید بر عناصر جوی، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری.

