

## رابطه فاصله زمانی و مکانی بین استراحتگاه‌های وسایل نقلیه سنگین

### و تصادفات در مسیرهای بین شهری

(مطالعه موردی: جاده اصلی زنجان-میانه و آزادراه زنجان-تبریز)

علمی - پژوهشی

رضا محمودی، گروه مهندسی راه و ترابری، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران  
سید مهدی سجادی، استادیار، گروه مهندسی راه و ترابری، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران  
علی شهنواز، استادیار، گروه مهندسی راه و ترابری، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران  
\*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: s.mehdi.sajjadi@iauz.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۲۷ - پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۵

صفحه ۱۹۲-۱۷۹

#### چکیده

افزایش حوادث رانندگی یکی از مهمترین خطرات تهدید کننده زندگی انسان‌ها در جهان می‌باشد. تصادفات وسایل نقلیه سنگین نیز در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه بوده است. زیرا وسایل نقلیه سنگین نقش مهمی در اقتصاد کشورها و مخصوصاً در کشور ایران دارند. تحقیقات اخیر نشان می‌دهد تصادفات وسایل نقلیه سنگین رو به افزایش است. بنابراین بررسی دلایل آن امری ضروری به نظر می‌رسد. در بسیاری از تحقیقات، خستگی، خواب‌آلودگی، اضطراب و خشم از عوامل مهم در تصادفات وسایل نقلیه سنگین می‌باشند. در کشور ایران نبود امکانات رفاهی جاده‌ای و نبود استراحتگاه‌های مناسب، فاصله مکانی و زمانی نامناسب توقف‌گاه‌ها از دلایل بسیار مهم در مشکلات رفتاری رانندگان به شمار می‌روند. به همین دلیل هدف این تحقیق بررسی فاصله زمانی و مکانی بین استراحتگاه‌های وسایل نقلیه سنگین و تصادفات در مسیرهای بین شهری (مطالعه موردی: جاده قدیم زنجان-میانه و آزادراه زنجان-تبریز) می‌باشد. جامعه آماری تحقیق کلیه رانندگان وسایل نقلیه سنگین در این آزاد راه می‌باشد که حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران برای جامعه نامحدود ۱۷۰ نفر برآورد شد. اطلاعات حاصل از آن با استفاده از روش‌های آماری توصیفی تلخیص و طبقه‌بندی و برای آزمون فرضیه‌های تحقیق از روش‌های آماری استنباطی کلموگروف- اسمیرنوف و آزمون همبستگی و رگرسیون استفاده گردید. نتایج حاصل بیانگر آن است که فاصله زمانی و مکانی و همچنین امکانات استراحتگاه‌ها تأثیر معنی داری در کاهش تصادفات جاده‌ای دارد. همچنین مدلی براساس فاصله مکانی و زمانی استراحتگاه‌ها برآزش گردید.

واژه‌های کلیدی: امکانات استراحت‌گاه‌ها، تصادفات جاده‌ای، فاصله زمانی استراحت‌گاه‌ها، فاصله مکانی استراحت‌گاه‌ها

#### ۱- مقدمه

همچنین در توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، نظامی، دفاعی و بالاخره رفاه و امنیت کشورها نقش بسیار اساسی دارد، به طوری که برخی از نظریه‌پردازان، حمل و نقل را

حمل و نقل یکی از بخش‌های زیربنایی در اقتصاد کشور است که در اقتصاد کلان اعم از تولید ناخالص ملی، سرمایه‌گذاری، اشتغال، ارزیابی و دیگر شاخص‌های مهم،

مترادف توسعه کشور می‌دانند. در این بین حمل و نقل جاده‌ای به دلیل خصوصیات ویژه‌ای که داراست، متداول‌ترین شیوه حمل و نقل در کشورهای مختلف و به ویژه در کشورهای در حال توسعه به حساب می‌آید. پس ایجاد استراحتگاه‌های مجهز و مناسب جهت حفظ سلامتی رانندگان و ایمنی راه‌ها و جاده‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است چرا که در صورت وجود استراحتگاه‌های مجهز و استاندارد می‌توان از وقوع خسارت‌های اقتصادی و تلفات جانی و مالی جلوگیری کرده و چه بسا کمتر از نیمی از هزینه‌های خسارات مالی را صرف تجهیز توقفگاه‌های مطلوبی کرد که علاوه بر حفظ جان و سلامت رانندگان به حفظ بودجه‌های مالی و اقتصادی هم کمک شایانی کنند. (حبیبی نوخندان، ۱۳۷۸). تصادفات جاده‌ای از عوامل بسیار مهم مرگ و میر و صدمات شدید جانی و مالی به شمار می‌آیند و آثار سنگین اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی آنها جوامع بشری را به شدت مورد تهدید قرار داده است. مطابق آخرین آمار سازمان بهداشت جهانی تصادفات رانندگی منجر به مرگ ۱/۴ میلیون نفر در سال ۲۰۱۶ در جهان شده است که جزء یکی از ۱۰ دلیل اصلی مرگ و میر در جهان می‌باشد (سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۱۹). این آمار در کشور ایران در سال ۱۳۹۷ بیش از ۱۶ هزار نفر می‌باشد. تصادفات جاده‌ای نسبت به تصادفات درون شهری از ضایعات سنگین‌تری برخوردار می‌باشند، به علت سرعت بالای وسایل نقلیه، وجود و حضور وسایل نقلیه سنگین مانند کامیون‌ها و ترانزیت‌های حمل بار و ... اغلب منجر به خسارات بسیار سنگین جانی و مالی می‌شوند.

عوامل مؤثری در بروز حوادث جاده‌ای دخالت دارند که در سه عنوان کلی: به راه (عامل طبیعی)، وسیله نقلیه و عامل انسانی تقسیم می‌شوند و هر کدام از این عوامل زیربخش‌های گوناگونی را در برمی‌گیرند. یکی از مهمترین آمارها در تصادفات و آسیب‌ها از نقش ۷۰ تا ۹۰ درصدی عوامل انسانی در تمامی تصادفات حکایت دارند. از میان عواملی که می‌توانند سبب مرگ و آسیب‌های شدید در میان رانندگان می‌شوند می‌توان به دوری و نامناسب بودن شرایط

استراحتگاه‌های جاده‌ای اشاره کرد (زایرزاده، ۱۳۸۵). اس، چوی و کیم در سال ۲۰۱۴ عوامل خطرناک مرتبط با تصادفات مرگبار کامیون در آزادراه‌های کشور کره را مورد بررسی قرار دادند که سرعت کامیون‌ها را به عنوان مهمترین عامل تاثیرگذار بر شدت تصادفات کامیون‌ها تشخیص دادند و همچنین راهکارهایی نظیر بهبود وضعیت نور جاده‌ها، ایجاد امکانات رفاهی جهت استراحت رانندگان، ایجاد محدودیت سرعت برای کامیونها، خط کشی مناسب، ایجاد هشدار دهنده در مناطق پرخطر را ارایه دادند. کونور و همکاران در سال ۲۰۰۲ طی مطالعه انجام شده خود در نیوزیلند نشان دادند، اگر مردم در شرایط خاصی رانندگی نکنند میزان تصادفات جدی تا ۱۹ درصد کاهش می‌یابد که آن شرایط عبارتند از: وقتی رانندگان احساس خواب آلودگی می‌کنند، وقتی در ۲۴ ساعت گذشته، کمتر از ۵ ساعت خوابیده‌اند و رانندگی در ساعاتی بین ۲ تا ۵ صبح. احمدی و همکاران در سال ۱۳۹۵ طی پژوهشی با عنوان «اولویت‌بندی و سطح‌بندی استراحتگاه‌های گردشگری بین راهی»، با استناد به مطالعات و بررسی‌های کافی، معیارهای موثر در شکل‌گیری استراحتگاه‌های بین راهی را عنوان و سطح‌بندی کرده‌اند. مقصودی پور و همکاران در سال ۱۳۹۵ به بررسی خستگی و خواب آلودگی در رانندگان پرداختند و عنوان نمودند تصادفات رانندگی به علت خواب آلودگی در افرادی که بیش از ۶۰ ساعت در هفته کار می‌کنند، یا ساعت‌های کاری نامنظم داشته و یا شب کار هستند، شیوع بیشتری دارد و به این نتیجه رسیدند که رانندگی همراه با خواب آلودگی بیش از ۴ برابر خطر تصادفات رانندگی را افزایش می‌دهد. خستگی باعث کاهش عملکرد در کارهایی که نیازمند هوشیاری، دستکاری و بازیابی اطلاعات ذخیره شده است می‌شود. خستگی منجر به افزایش بروز خطاهای انسانی و خطاهای انسانی ممکن است باعث حادثه شود.

سین و همکارانش در سال ۲۰۱۰ نشان دادند که رانندگی طولانی مدت منجر به خستگی راننده می‌شود و عملکرد راننده را مختل می‌کند. رانندگان جوان رانندگان

### ۱-۲ تعیین اندازه نمونه برای برآورد نسبت در جامعه

زمانی که با جامعه نامحدود سروکار داریم از فرمول (۱) برای محاسبه حجم نمونه استفاده و حجم نمونه را برابر ۱۷۰ محاسبه می‌کنیم.

$$n = \frac{z_{\frac{\alpha}{2}}^2 \times p(1-p)}{e^2} = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.075^2} \approx 170 \quad (1)$$

که در آن

$z_{\frac{\alpha}{2}}$ : خطای نسبی (یا حداکثر خطای برآورد) بوده که مقدار آن از قبل تعیین می‌شود معمولاً در اغلب تحقیقات مقدار ۵ درصد برای آن در نظر گرفته می‌شود. حجم نمونه به شدت تحت تاثیر این مقدار می‌باشد که مقدار آن بین ۱ تا ۱۰ درصد می‌باشد. در تحقیق حاضر از مقدار ۰/۰۷۵ درصد استفاده شده است.

$\frac{z^2}{2}$ : نقطه  $\frac{z^2}{2}$  درصدی توزیع نرمال استاندارد است که در دنباله سمت راست آن به اندازه  $\frac{\alpha}{2}$  مساحت وجود دارد. مثلاً در سطح اطمینان ۹۵ درصدی مقدار آن ۱,۹۶ در سطح اطمینان ۹۰ درصد مقدار آن ۱,۶۵ و در سطح اطمینان ۹۹ درصدی مقدار آن ۲,۵۷ می‌باشد.

$F$ : نسبت موفقیت در جامعه مورد مطالعه می‌باشد (نسبت افرادی از جامعه که با نظر یا سئوالات ما موافق هستند) و در صورتیکه اطلاعی از آن در دست نباشد بجای آن مقدار ۰/۵ قرار می‌دهیم که در این صورت بیشترین مقدار حجم نمونه به دست خواهد آمد.

### ۲-۲ بررسی پایایی با روش آلفای کرونباخ

در این پژوهش برای محاسبه آلفای کرونباخ در همه پرسشنامه‌ها از ۵۰ نمونه استفاده می‌شود. در جدول ۱ نتیجه آلفای کرونباخ برای این پرسشنامه ارایه شده است.

جدول ۱. آلفای کرونباخ پرسشنامه استراحت‌گاه‌ها

متغیرها	تعداد سوالات	آلفای کرونباخ
پرسشنامه استراحت‌گاه‌ها	۱۸	۰/۷۵۳

کامیون و رانندگان شرکت در معرض خطر به خواب رفتن هنگام رانندگی می‌باشند هر چند هر راننده‌ای که مسافت طولانی رانندگی می‌کند، در معرض خطر خواب مرتبط با تصادف هستند. با توجه به پیشینه‌های پژوهش ملاحظه می‌شود در گذشته در اکثر پژوهش‌ها به رفتارهای پرخطر رانندگان وسایل نقلیه سنگین و وضعیت جاده‌ها و سهم آنها در تصادفات پرداخته شده است، اما به علل و عوامل منشاء و ایجاد این رفتارهای پرخطر توجه نشده است. در این مطالعه ارتباط میزان فواصل زمانی و مکانی بین توقفگاه‌ها با تصادفات و تلفات جاده‌ای وسایل نقلیه سنگین در جاده قدیم زنجان-میانه و آزادراه زنجان-تبریز، مورد واکاوی قرار می‌گیرد. این تحقیق با بهره‌گیری از پیشینه‌های مطالعات قبلی، تحلیل جامع‌تر رفتارهای پرخطر رانندگان به تحلیل و بررسی تاثیر فاصله زمانی و مکانی بین استراحتگاه‌ها، پرداخته و با مدل کردن فاصله مکانی و زمانی استراحتگاه‌ها، قدرالسهم هرکدام از شاخص‌ها را بر تعداد تصادفات و تلفات جاده‌ای مشخص می‌نماید.

### ۲- روش تحقیق

این تحقیق از حیث هدف کاربردی و از بعد گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقاتی پیمایشی و علی است و از بعد زمان مقطعی است. جامعه آماری پژوهش، شامل تمامی رانندگان وسایل نقلیه سنگین که در اتوبان زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان-میانه در دوره زمانی دی ۱۳۹۷ تا مرداد ماه ۱۳۹۸ تردد کرده‌اند می‌باشد. جهت گردآوری داده‌ها از پرسشنامه استاندارد کیفیت خواب پترزبورک (پیوست مقاله) استفاده و به منظور بررسی روایی تحقیق از روایی محتوایی استفاده و مورد تایید اساتید قرار گرفت. پایایی پرسشنامه‌ها با استفاده از روش آلفای کرونباخ برای پرسشنامه به صورت زیر محاسبه شد، سپس از آمار توصیفی نظیر جداول توزیع فراوانی برای بیان ویژگی‌های جامعه آماری، از آزمون کولموگورف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها و آزمون همبستگی و رگرسیون برای مدل کردن داده‌ها استفاده شده است.

اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها و از آزمون همبستگی و رگرسیون نیز استفاده خواهد شد.

### ۳-۱- آمار توصیفی متغیرهای اصلی پژوهش

در تحقیق حاضر متغیرهای مستقل فواصل زمانی و مکانی استراحت‌گاه‌ها، امکانات استراحت‌گاه‌ها و استفاده از استراحت‌گاه‌ها می‌باشند و تعداد تصادفات متغیر وابسته می‌باشد. در جدول ۲ شاخص‌های توصیفی و توزیع فراوانی مربوط به متغیر رفتار رانندگان و مولفه‌های مربوط به هرکدام از متغیرها نشان داده شده است.

با توجه به جدول فوق آلفای کرونباخ پرسشنامه‌های مربوط به استراحتگاه‌ها و رفتارهای رانندگان بالاتر از ۰/۷ است که نشان می‌دهد پرسشنامه‌ها از پایایی خوبی برخوردار است.

### ۳-۲ یافته‌های پژوهش

در پژوهش حاضر، با توجه به ماهیت فرضیه‌ها و نوع متغیرها از آزمون‌های آماری متعددی استفاده شده است. از آمار توصیفی نظیر جداول توزیع فراوانی برای بیان ویژگی‌های جامعه آماری، از آزمون کولموگورف-

جدول ۲. توزیع فراوانی و شاخص‌های توصیفی پاسخ مربوط به استراحت‌گاه‌ها و مؤلفه‌های مربوط به آن

میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	کمینه	بیشینه	
۰/۸۵۳	۱/۲۶۴	۰/۳۴۳	-۰/۹۵۵	۰	۲	امکانات استراحت‌گاه‌ها
۳/۵۰۰	۰/۶۴۲	-۱/۴۲۷	۱/۵۱۹	۲	۴	فاصله مکانی
۳/۱۶۵	۰/۵۷۰	۰/۲۰۰	-۱/۲۹۲	۲/۵۰	۴	فاصله زمانی
۳/۱۷۲	۰/۴۴۴	۰/۵۸۱	۰/۰۳۴	۲	۴	استفاده از استراحت‌گاه‌ها
۲/۱۷۱	۱/۲۶۴	-۰/۲۰۲	۱/۰۴۲	۰	۴	تعداد تصادفات

### ۳-۲-۳ آمار استنباطی

#### ۳-۲-۱- آزمون نرمال بودن داده‌ها

برای بررسی نرمال بودن آزمون کولموگورف اسمیرنوف استفاده می‌کنیم. نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. خروجی آزمون کولموگورف اسمیرنوف برای

بررسی نرمال بودن متغیرها و زیر مؤلفه‌های آن

نتیجه	سطح	مقدار آماره	متغیر
آزمون	معناداری	کولموگورف اسمیرنوف	
نرمال است	۰/۱۰۲	۰/۲۰۱	امکانات استراحت‌گاه‌ها
نرمال است	۰/۱۱۲	۱/۱۱۰	فاصله مکانی
نرمال است	۰/۷۵۲	۰/۹۰۱	فاصله زمانی
نرمال است	۰/۳۰۲	۱/۱۹۶	استفاده از استراحت‌گاه‌ها
نرمال است	۰/۷۵۳	۰/۹۰۲	تعداد تصادفات

با توجه به جدول ۲، میانگین مشاهده شده مؤلفه‌های تعداد تصادفات برابر ۲/۱۷۰ است که نشان می‌دهد بیشترین تعداد تصادفات نزدیک ۲ می‌باشد. میانگین امکانات استراحتگاه‌ها برابر ۰/۸۵۳ می‌باشد که نشان می‌دهد در این سوالات بیش‌تر گزینه‌های هرگز و به ندرت انتخاب شده است. در متغیرهای فاصله مکانی و فاصله زمانی نیز میانگین به ترتیب برابر ۳/۵۰۰ و ۳/۱۶۵ می‌باشد که بیشتر از میانگین نظری یعنی ۳ است و نشان می‌دهد که در این سوالات بیش‌تر گزینه‌های زیاد و خیلی زیاد (بعد از معکوس کردن سوالات) انتخاب شده است و فاصله زمانی و مکانی در وضعیت نامطلوب قرار دارد. در متغیرهای استفاده از استراحت‌گاه‌ها، میانگین برابر ۳/۱۷۲ می‌باشد بیشتر از میانگین نظری یعنی ۳ است و که نشان می‌دهد بیش‌تر گزینه‌های بیش‌تر اوقات و همیشه انتخاب شده است. با توجه به مقادیر چولگی و کشیدگی ملاحظه می‌شود این مقادیر بین (۲ و -۲) قرار دارد که نشان می‌دهد توزیع داده‌ها تقریباً نرمال است.

نتایج نشان می‌دهد سطح معنی‌داری بزرگتر از ۰/۰۵ است و داده‌ها دارای توزیع نرمال می‌باشد.

### ۲-۲-۳- آزمون فرضیه‌ها

**فرضیه شماره ۱:** امکانات استراحت‌گاه‌ها در میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری دارد. ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت زیر است:

**H0:** امکانات استراحت‌گاه‌ها در میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری ندارد.  
**H1:** امکانات استراحت‌گاه‌ها در میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری دارد.

ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمولفه‌های مربوط به آن آزمون همبستگی را به صورت جدول ۴ انجام می‌دهیم. با توجه به جدول ۴ ضریب همبستگی تصادفات وسایل نقلیه سنگین و امکانات استراحت‌گاه‌ها برابر ۰/۷۱۴- است که این ضریب با توجه به مقدار سطح معنی‌دار آن که کمتر از ۰/۰۱ است در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد. با توجه به منفی بودن این ضریب، این دو متغیر ناهمسو بوده و با افزایش متغیر امکانات استراحت‌گاه‌ها، میزان تصادفات کاهش می‌یابد. برای بررسی تأثیر امکانات استراحت‌گاه‌ها بر میزان تصادفات از آزمون رگرسیون استفاده می‌شود.

جدول ۴. ضریب همبستگی پیرسون بین تصادفات وسایل نقلیه سنگین و امکانات استراحت‌گاه‌ها

تصادفات	
وسایل نقلیه سنگین	
امکانات	ضریب همبستگی
استراحت‌گاه‌ها	p-value
تعداد	۱۷۰

\*\* در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار است.

جدول ۵. ضریب تعیین و آماره دورین-واتسون

متغیر وابسته	میزان تصادفات	توان دوم R	آماره دورین واتسون
متغیر مستقل	امکانات استراحت‌گاه‌ها	۰/۵۱۰	۱/۹۸۶

با توجه به جدول ۵ ضریب تعیین که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۵۱۰ می‌باشد که نشان می‌دهد ۵۱/۰ درصد از تغییرات متغیر میزان تصادفات ناشی از امکانات استراحت‌گاه‌ها است. ضمناً آماره دورین واتسون در این مدل برابر ۱/۹۸۶ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می‌شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، است نیز سطح معنی‌داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۶ ضریب متغیر امکانات استراحت‌گاه‌ها را در مدل رگرسیون نشان می‌دهد.

جدول ۶. ضرایب مدل رگرسیونی (امکانات استراحت‌گاه‌ها)

متغیر وابسته میزان تصادفات		مدل استاندارد نشده	مدل استاندارد شده
برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t
۳/۳۷۰	۰/۱۱۳	(Constant)	۲۹/۷۴۲
-۱/۴۰۶	۰/۱۰۶	امکانات استراحت‌گاه‌ها	-۱۳/۲۵۳

با توجه به جدول ۷ ضریب همبستگی تصادفات وسایل نقلیه سنگین و فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها برابر ۰/۵۲۹ است که این ضریب با توجه به مقدار سطح معنی‌دار آن که کمتر از ۰/۰۱ است در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد. با توجه به مثبت بودن این ضریب، این دو متغیر همسو بوده و با افزایش متغیر فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها، میزان تصادفات افزایش می‌یابد. برای بررسی تاثیر فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها بر میزان تصادفات از آزمون رگرسیون استفاده می‌شود.

جدول ۸. ضریب تعیین و آماره دوربین-واتسون

متغیر وابسته	میزان تصادفات	توان دوم R	آماره دوربین واتسون
متغیر مستقل	فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها	۰/۲۷۸	۱/۹۱۶

با توجه به جدول ۸ ضریب تعیین که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۲۷۸ می‌باشد که نشان می‌دهد ۲۷/۸ درصد از تغییرات متغیر میزان تصادفات ناشی از فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها است. ضمناً آماره دوربین واتسون در این مدل برابر ۱/۹۱۶ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می‌شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، است نیز سطح معنی‌داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۹ ضریب متغیر فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها را در مدل رگرسیون نشان می‌دهد.

با توجه به سطوح معنی‌داری ارائه شده در جدول ۶، امکانات استراحت‌گاه‌ها بر میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیرگذار است. مدل ۱ متغیر میزان تصادفات را بر اساس امکانات استراحت‌گاه‌ها تخمین زده است.

$$Y = 3.370 - 1.406 * X_1 \quad (2)$$

در این مدل امکانات استراحت‌گاه‌ها با  $X_1$  همچنین متغیر وابسته یعنی میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین با  $Y$  نشان داده شده است.

با توجه به جدول در مدل ۱ ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده امکانات استراحت‌گاه‌های وسایل نقلیه سنگین ( $X_1$ ) برابر ۰/۷۱۴- می‌باشد. یا به عبارتی به‌ازای افزایش یک واحد افزایش امکانات استراحت‌گاه‌ها، متغیر میزان تصادفات ۰/۷۱۴ واحد کاهش می‌یابد که از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد.

**فرضیه شماره ۲:** فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها در میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری دارد.

ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به‌صورت زیر است:

$H_0$ : فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها در میزان

تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری ندارد.

$H_1$ : فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها در میزان

تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری دارد.

ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمولفه‌های مربوط به آن آزمون همبستگی را به‌صورت جدول ۷ انجام می‌دهیم.

جدول ۷. ضریب همبستگی پیرسون بین تصادفات وسایل

نقلیه سنگین و فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها

تصادفات وسایل نقلیه سنگین		
فاصله‌ی مکانی	ضریب همبستگی	۰/۵۲۹**
مکانی	p-value	۰/۰۰۰
استراحت‌گاه‌ها	تعداد	۱۷۰

جدول ۹. ضرایب مدل رگرسیونی (فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها)

مدل استاندارد نشده		مدل استاندارد شده		متغیر وابسته میزان تصادفات
برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t	P-value
۱/۹۳۴	۰/۵۱۴		-۳/۷۶۰	۰/۰۰۰
۱/۱۷۳	۰/۱۴۵	۰/۵۲۹	۸/۰۸۵	۰/۰۰۰

H1: فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها در میزان

تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری دارد. ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمولفه‌های مربوط به آن آزمون همبستگی را به صورت زیر انجام می‌دهیم.

جدول ۱۰. ضریب همبستگی پرسون بین تصادفات وسایل نقلیه سنگین و فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها

تصادفات وسایل نقلیه سنگین		
فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها	ضریب همبستگی	۰/۵۳۷**
	p-value	۰/۰۰۰
	تعداد	۱۷۰

\*\* در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

با توجه به جدول ۱۰ ضریب همبستگی تصادفات وسایل نقلیه سنگین و فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها برابر ۰/۵۳۷ است که این ضریب با توجه به مقدار سطح معنی‌دار آن که کمتر از ۰/۰۱ است در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد. با توجه به مثبت بودن این ضریب، این دو متغیر همسو بوده و با افزایش متغیر فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها، میزان تصادفات افزایش می‌یابد. برای بررسی تاثیر فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها بر میزان تصادفات از آزمون رگرسیون استفاده می‌شود.

با توجه به سطوح معنی‌داری ارائه شده در جدول ۹، فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها بر میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیرگذار است. مدل ۲ متغیر میزان تصادفات را بر اساس فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها تخمین زده است. (۳)

$$Y = -1.934 + 1.173 * X_2$$

در این مدل فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها با  $X_2$  همچنین متغیر وابسته یعنی میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین با  $Y$  نشان داده شده است. با توجه به جدول در مدل ۲ ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده فاصله‌ی مکانی استراحت‌گاه‌ها وسایل نقلیه سنگین ( $X_2$ ) برابر ۰/۵۲۹ می‌باشد یا به عبارتی به ازای یک واحد افزایش فاصله مکانی استراحت‌گاه‌ها، متغیر میزان تصادفات ۰/۵۲۹ واحد افزایش می‌یابد که از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد.

فرضیه شماره ۳: فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها در میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری دارد. ابتدا با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت ادامه است.

H0: فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها در میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری ندارد.

۲۸/۸ درصد از تغییرات متغیر میزان تصادفات ناشی از فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌هاست. ضمناً آماره دوربین واتسون در این مدل برابر ۱/۹۶۶ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می‌شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، است نیز سطح معنی داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۱۲ ضریب متغیر فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها را در مدل رگرسیون نشان می‌دهد.

جدول ۱۱. ضریب تعیین و آماره دوربین-واتسون

متغیر وابسته	میزان تصادفات	توان دوم	آماره دوربین واتسون
		R	
متغیر مستقل	فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها	۰/۲۸۸	۱/۹۶۶

با توجه به جدول ۱۱ ضریب تعیین که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۲۸۸ می‌باشد که نشان می‌دهد

جدول ۱۲. ضرایب مدل رگرسیونی (فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها)

متغیر وابسته میزان تصادفات		مدل استاندارد نشده		مدل استاندارد شده	
مدل		برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t
مدل ۳	(Constant)	-۱/۷۲۳	۰/۴۷۹		-۳/۵۹۴
	فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها	۱/۲۳۰	۰/۱۴۹	۰/۵۳۷	۸/۲۴۴

با توجه به فرضیه فوق آزمون به صورت ادامه است.  $H_0$ : استفاده از استراحت‌گاه‌ها در میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری ندارد.  $H_1$ : استفاده از استراحت‌گاه‌ها در میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری دارد. ابتدا با توجه به نرمال بودن متغیرها و زیرمولفه‌های مربوط به آن آزمون همبستگی را به صورت جدول ۱۳ انجام می‌دهیم. که با توجه به جدول ۱۳ ضریب همبستگی تصادفات وسایل نقلیه سنگین و استفاده از استراحت‌گاه‌ها برابر ۰/۳۹۵ است که این ضریب با توجه به مقدار سطح معنی‌دار آن که کمتر از ۰/۰۱ است در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشد. با توجه به منفی بودن این ضریب، این دو متغیر ناهمسو بوده و با افزایش متغیر استفاده از استراحت‌گاه‌ها، میزان تصادفات کاهش می‌یابد. برای بررسی تأثیر استفاده از استراحت‌گاه‌ها بر میزان تصادفات از آزمون رگرسیون استفاده می‌شود.

با توجه به سطوح معنی‌داری ارائه شده در جدول ۱۲، فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها بر میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیرگذار است. مدل ۳ متغیر میزان تصادفات را بر اساس فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها تخمین زده است. (۴)

$$Y = -1.723 + 1.230 * X_3$$

در این مدل فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها  $X_3$  همچنین متغیر وابسته یعنی میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین با  $Y$  نشان داده شده است. با توجه به جدول در مدل ۳ ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها وسایل نقلیه سنگین  $(X_3)$  برابر ۰/۵۳۷ می‌باشد یا به عبارتی به ازای یک واحد افزایش فاصله‌ی زمانی استراحت‌گاه‌ها، متغیر میزان تصادفات ۰/۶۲۳ واحد افزایش می‌یابد که از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. **فرضیه شماره ۴:** استفاده از استراحت‌گاه‌ها در میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیر معنی‌داری دارد.



جدول ۱۳. ضریب همبستگی پیرسون بین تصادفات وسایل نقلیه سنگین و استفاده از استراحت‌گاه‌ها

تصادفات وسایل نقلیه سنگین		
استفاده از استراحت‌گاه‌ها	ضریب همبستگی	-۰/۳۹۵**
	p-value	۰/۰۰۰
	تعداد	۱۷۰

\*\* در سطح ۰/۰۱ معنی دار است

جدول ۱۴. ضریب تعیین و آماره دورین-واتسون

متغیر وابسته	میزان تصادفات	توان دوم R	آماره دورین واتسون
متغیر مستقل	استفاده از استراحت‌گاه‌ها	۰/۱۵۶	۱/۹۶۵

با توجه به جدول ۱۴ ضریب تعیین که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای مدل برابر با ۰/۱۵۶ می‌باشد که نشان می‌دهد ۱۵/۶ درصد از تغییرات متغیر میزان تصادفات ناشی از استفاده از استراحت‌گاه‌ها است. ضمناً آماره دورین واتسون در این مدل برابر ۱/۹۶۵ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می‌شود. با توجه به نتایج آنالیز واریانس مدل، که برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، است نیز سطح معنی داری این آزمون برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۱۵ ضریب متغیر استفاده از استراحت‌گاه‌ها را در مدل رگرسیون نشان می‌دهد.

جدول ۱۵. ضرایب مدل رگرسیونی (استفاده از استراحت‌گاه‌ها)

مدل استاندارد نشده		مدل استاندارد شده		متغیر وابسته میزان تصادفات
پرآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t	
۵/۲۰۲	۰/۵۵۲		۹/۴۲۵	مدل ۴ (Constant)
۰/۹۵۶	۰/۱۷۲	-۰/۳۹۵	-۵/۵۶۶	استفاده از استراحت‌گاه‌ها

با توجه به سطوح معنی داری ارائه شده در جدول ۱۵، استفاده از استراحت‌گاه‌ها بر میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین تأثیرگذار است. مدل ۴ متغیر میزان تصادفات را براساس استفاده از استراحت‌گاه‌ها تخمین زده است.

$$Y = 5.202 - 0.956 * X_4 \quad (5)$$

در این مدل استفاده از استراحت‌گاه‌ها با  $X_4$  همچنین متغیر وابسته یعنی میزان تصادفات وسایل نقلیه سنگین با  $Y$  نشان داده شده است. با توجه به جدول ۱۵ در مدل ۴ ضریب شیب رگرسیونی استاندارد شده استفاده از استراحت‌گاه‌ها ( $X_4$ ) برابر ۰/۳۹۵ می‌باشد.

یا به عبارتی به ازای یک واحد استفاده از استراحت‌گاه‌ها متغیر میزان تصادفات ۰/۳۹۵ واحد کاهش می‌یابد که از نظر آماری معنی دار می‌باشد.

**فرضیه شماره ۵:** میزان تصادفات براساس مولفه‌های امکانات استراحت‌گاه‌ها، فاصله مکانی استراحت‌گاه‌ها، فاصله زمانی استراحت‌گاه‌ها و استفاده از استراحت‌گاه‌ها قابل پیش بینی است. برای بررسی اینکه چه میزان از تصادفات براساس عوامل بیان شده قابل پیش بینی است، از رگرسیون چند متغیره استفاده می‌شود.

قابل پیش‌بینی است. ضمناً آماره دوربین واتسون در مدل نهایی که برای آزمون خود همبستگی بین جملات خطاست برابر ۱/۹۰۵ و بیش از ۱/۵ است پس فرض ناهمبستگی بین جملات خطا تأیید می‌شود.

با توجه به نتایج که آنالیز واریانس مدل، برای سنجش اعتبار مدل رگرسیون خطی با حداقل یک متغیر مستقل، نشان می‌دهد سطح معنی داری این آزمون در مدل رگرسیون ارایه شده برابر ۰/۰۰۰ است که دارای اعتبار لازم هستند. جدول ۱۷ ضرایب متغیرها را در مدل نهایی رگرسیون نشان می‌دهد.

جدول ۱۶. ضریب همبستگی پیرسون و ضریب تعیین و

آماره دوربین-واتسون			
مدل ۵	R	توان دوم R	آماره دوربین واتسون
	۰/۷۶۴	۰/۵۸۳	۱/۹۰۵

با توجه به جدول ۱۶ تعیین که نشان دهنده میزان تغییرات مدل رگرسیون در کل تغییرات متغیر وابسته است، برای این مدل برابر با ۰/۵۸۳ می‌باشد که نشان می‌دهد ۵۸ درصد از تغییرات تعداد تصادفات ناشی از مولفه‌های امکانات استراحت گاه‌ها، فاصله مکانی استراحت‌گاه‌ها، فاصله زمانی استراحت‌گاه‌ها، استفاده از استراحت‌گاه‌ها

جدول ۱۷. ضرایب مدل رگرسیونی

مدل استاندارد نشده		مدل استاندارد شده		مدل ۵	
برآورد	انحراف استاندارد	Beta	مقدار آماره t		
۳/۳۳	۰/۸۸۲		۳/۷۷۹	۰/۰۰۰	(Constant)
-۱/۰۳۵	۰/۱۶۰	-۰/۵۲۶	-۶/۴۶۹	۰/۰۰۰	امکانات استراحت‌گاه‌ها
۰/۰۰۱	۰/۱۶۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۴	۰/۹۹۶	فاصله مکانی
۰/۴۱۵	۰/۱۴۴	۰/۱۸۱	۲/۸۸۲	۰/۰۰۴	فاصله زمانی
-۰/۴۲۶	۰/۱۳۴	-۰/۱۷۶	-۳/۱۸۱	۰/۰۰۲	استفاده از استراحت‌گاه‌ها

یا به عبارتی به‌ازای افزایش یک امکانات استراحت‌گاه‌ها، میزان تصادفات ۰/۵۳ واحد کاهش می‌یابد. ضریب شیب رگرسیونی فاصله زمانی ( $X_2$ )، برابر ۰/۱۸۱ می‌باشد یا به عبارتی به‌ازای افزایش یک واحد فاصله زمانی استراحت‌گاه‌ها، میزان تصادفات ۰/۱۸ واحد افزایش می‌یابد. ضریب شیب رگرسیونی استفاده از استراحت‌گاه‌ها ( $X_3$ )، برابر ۰/۱۷۶- می‌باشد، یا به عبارتی به‌ازای افزایش یک استفاده از استراحت‌گاه‌ها، میزان تصادفات ۰/۱۸ واحد کاهش می‌یابد.

با توجه به سطوح معنی داری ارایه شده در جدول ۱۷، مؤلفه‌های امکانات استراحت‌گاه‌ها، فاصله زمانی استراحت‌گاه‌ها، استفاده از استراحت‌گاه تأثیرگذار است. با توجه به مدل نهایی به صورت زیر تخمین زده شد.

$$Y = 3.33 + -1.035 * X_1 + 0.415 * X_2 - 0.426 * X_3 \quad (6)$$

در این مدل امکانات استراحت‌گاه‌ها با  $X_1$ ، فاصله زمانی با  $X_2$  و استفاده از استراحت‌گاه‌ها با  $X_3$  نشان داده شده است و همچنین متغیر وابسته یعنی تعداد تصادفات با  $Y$  نشان داده شده است. با توجه به جدول در مدل ۵ ضریب شیب رگرسیونی امکانات استراحت‌گاه‌ها ( $X_1$ )، برابر ۰/۵۲۶- می‌باشد.

#### ۴- نتیجه گیری

خستگی رانندگان وسایل نقلیه سنگین یکی از دلایل مهم تصادفات این دسته از وسایل نقلیه می باشد که از عوامل تشدید کننده خستگی می توان عدم امکانات استراحتگاه های مناسب این نوع از وسایل نقلیه اشاره نمود. بررسی عوامل ایجاد کننده رفتارهای نامطلوب رانندگان و خستگی آن ها بود. نتایج تحقیق نشان داد نبود استراحتگاه های مناسب و دارای امکانات رفاهی مطلوب، فاصله زمانی و مکانی زیاد بین استراحت گاه های جاده ای از عوامل بسیار مهم در افزایش میزان تصادفات به شمار می روند. زیاد بودن فاصله زمانی و مکانی استراحت گاه ها باعث عدم استراحت مناسب رانندگان در مکان های مناسب می شود و همین امر باعث خواب آلودگی رانندگان وسایل نقلیه سنگین می شود. از طرفی در استراحت گاه های بین جاده ای امکانات لازم جهت استراحت رانندگان وسایل سنگین امکانات ندارد. عدم امکانات سرویس های بهداشتی مناسب، نبود مکان های مناسب و بی سر و صدا برای استراحت، عدم تفکیک پارکینگ های وسایل نقلیه سنگین از سایر خودروها نیز امری مهم است که باید مورد توجه قرار گیرد.

#### ۵- مراجع

-احمدی، د.، (۱۳۸۹)، "بررسی نقش وسایل نقلیه سنگین در تصادفات جاده ای مورد مطالعه: محور هراز"، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، ۵، ص. ۱۷.

-مقصودی پور، م. پویاکیان، م. و مرادی ر.، (۱۳۹۵)، "خستگی و خواب آلودگی در رانندگان"، طب کار، دوره ۸، شماره ۲، ص. ۹۰-۱۱۰.

-حبیبی نوخندان، م. و عزیزی، ق.، (۱۳۸۳)، "آب و هوا و ایمنی کوهستانی ایران (مطالعه موردی: جاده هراز و فیروزکوه)"، رساله دکتری در رشته اقلیم شناسی، به راهنمایی دکتر قاسم عزیزی، دانشگاه تهران.

-دیزج، ا. ا.، (۱۳۹۰)، "عوامل مؤثر بر تصادفات ترافیکی وسایل نقلیه موتوری سنگین نمونه موردی مناطق ۴، ۱۵ و ۲۱ شهر تهران در سال ۱۳۹۰-۸۹"، دوازدهمین کنفرانس

بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک سازمان حمل و نقل ترافیک تهران.

-احمدی ع، قلیچ خانی ب، (۱۳۹۵)، "اولویت بندی و سطح بندی استراحتگاه های گردشگری بین راهی"، مطالعات مدیریت گردشگری (مطالعات جهانگردی) ۱۱، ص. ۱۰۵-۱۲۶.

-زایرزاده، ک. ب. ع.، (۱۳۸۵)، "روش گام به گام ایمن سازی و انجام تحقیقات در مورد نقاط حادثه خیز و مطالعه موردی چند نقطه حادثه خیز استان خراسان، هفتمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران تهران.

-علوی، س.، (۱۳۹۴)، "ویژگی های شناختی-رفتاری رانندگان اتوبوس و کامیون طی سوانح ترافیکی سال ۱۳۹۳-۱۳۹۲ مجله ارتقای ایمنی و پیشگیری از مصدومیت ها، ۱۳، ص. ۲۳۲-۲۲۳.

-وهاب زاده، ا.، (۱۳۸۷)، "تأثیر عامل انسانی بر وقوع تصادفات رانندگی آزاد راه کرج-قزوین در سال ۸۴ و راه های کنترل و کاهش آن"، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، سال سوم شماره ۸.

-Anderson, N. J., Smith, C. K., & Byrd, J., (2017), "Work related injury factors and safety climate perception in truck drivers, 60(8), pp.711-723.

-Bernard, J. M., & Mondy, C. M., (2016), "Correlation of driver gender with injury severity in large truck crashes in Missouri", (2585), pp.49-58.

-Choi, S., Oh, C., & Kim, M., (2014), "Risk factors related to fatal truck crashes on Korean freeways", 15(1), pp.73-80.

-Haleem, K., Alluri, P., Gan, A. J. A. A., & Prevention, (2015), "Analyzing pedestrian crash injury severity at signalized and non-signalized locations", 81, pp.14-23.

-Naik, B., Tung, L.-W., Zhao, S., & Khattak, A. J. J. o. s. r., (2016), "Weather impacts on single-vehicle truck crash injury severity, 58, pp.57-65.

-Seen KS, Bahri Mohd Tamrin Sh, Goh YM., (2010), "Driving Fatigue and Performance among Occupational Drivers in Simulated Prolonged Driving", Glob J Health Sci. 2(1), pp.167-177.

پیوست ۱

بخش سوالات مربوط به استراحتگاه‌های آزادراه‌های زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه

شرح پارامتر	هرگز	به ندرت	گاه‌گاهی	بیشتر اوقات	همیشه
۱-درطول تمام آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان-میانه، استراحتگاه برای رانندگان کامیون امکانات دارد.					
۲-فاصله مکانی بین استراحتگاه‌ها در آزاد راه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان- میانه مناسب است.					
۳-فاصله استراحت‌گاه‌های با جاده به صورت استاندارد بوده و سر و صدای ماشین‌ها مانع استراحت نمی‌شود.					
۴-فاصله زمانی بین استراحتگاه‌ها در آزاد راه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان- میانه مناسب است.					
۵- فاصله زمانی استراحت‌گاه‌ها به گونه‌ای است که در صورت خستگی به راحتی می‌توان به استراحت‌گاه دسترسی داشت.					
۶-تعداد استراحتگاه‌ها در آزاد راه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه کافی است.					
۷-نحوه دسترسی و ورودی و خروجی استراحتگاه‌های آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه ایمن و شیب آنها مناسب است					
۸-استراحتگاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه در طول کلیه ساعات شبانه روز فعال و آماده سرویس دهی به رانندگان کامیون ها می‌باشند.					
۹-در استراحت‌گاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه پارکینگ مناسب و مجزا مخصوص کامیون‌ها به اندازه کافی پیش‌بینی شده است.					
۱۰-در استراحت‌گاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه امنیت کامل برای حفظ بار و تجهیزات کامیون‌ها و ... امکانات دارد.					
۱۱-در استراحتگاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه زمان ورود و خروج کامیون و اطلاعات کامیون، محموله و راننده ثبت و ضبط می‌شود.					
۱۲-در استراحتگاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه برای رانندگان کامیون‌ها، سالن غذا خوری، حمام و سرویس بهداشتی مخصوص امکانات دارد.					
۱۳-در استراحتگاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه برای رانندگان کامیون‌ها، تخفیف‌های ویژه در هزینه‌های غذا و ... امکانات دارد.					
۱۴- در استراحتگاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه محل استراحت دارای فاصله مناسب از سایر مراکز بوده و آسایش کافی برای رانندگان امکانات دارد.					

				۱۵-دراستراحتگاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه خوابگاه با امکانات لازم و کافی با رعایت الزامات بهداشتی برای خوابیدن رانندگان امکانات دارد.
				۱۶-در استراحتگاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه محل استراحت رانندگان کامیون دارای نور مناسب و ایزولاسیون صدا می‌باشد و راننده با خیال راحت می‌خوابد.
				۱۷-در استراحتگاه‌های موجود در آزادراه زنجان-تبریز و جاده قدیم زنجان میانه امکانات ارتباطی و مخابراتی برای رانندگان کامیون امکانات دارد.
				۱۸-من در استراحتگاه‌ها و مراکز خدمات رفاهی استراحت می‌کنم.
				۱۹-من از پارکینگ‌های موجود در حاشیه جاده به عنوان استراحتگاه استفاده می‌کنم.
				۲۰-روزانه بیش از ۸ ساعت رانندگی می‌کنم.
				۲۱-من از کابین کامیون به عنوان استراحتگاه استفاده می‌کنم.

# **The Relationship between Time and Location Distance between Rest Area for Heavy Vehicle and Traffic Crashes in Intercity Routes (Case Study: Zanjan-Mianeh Main Road and Zanjan-Tabriz Freeway)**

*Reza Mahmoudi, Highway and Transportation Faculty, Engineering Department,  
Islamic Azad University, Zanjan Branch, Zanjan, Iran.*

*Seyed Mahdi Sajjadi, Assistant Professor, Highway and Transportation Faculty,  
Engineering Department, Islamic Azad University, Zanjan Branch, Zanjan, Iran.*

*Ali Shahnavaz, Assistant Professor, Highway and Transportation Faculty,  
Engineering Department, Islamic Azad University, Zanjan Branch, Zanjan, Iran.*

*E-mail: s.mehdi.sajjadi@iauz.ac.ir*

Received: September 2022- Accepted: February 2023

## **ABSTRACT**

The increase in traffic accidents is one of the most important life-threatening dangers in the world. Heavy vehicle accidents have also been focused of attention in recent years. Because heavy vehicles play an important role in the economy of countries especially in Iran. Recent research shows heavy vehicle accidents are on the rise, so investigating the causes seems necessary. In many studies, fatigue, drowsiness, anxiety, and anger are important factors in heavy vehicle accidents. In Iran, lack of road amenities and lack of suitable rest area, inappropriate spacing and time of rest area are some of the most important causes of drivers' behavioral problems. Therefore, the aim of this study was to investigate the time and location distance between heavy vehicle rest area and traffic accidents on intercity routes (Case Study: Zanjan-Mianeh main Road and Zanjan-Tabriz Freeway). The statistical population of the study is all drivers of heavy vehicles in this freeway. The sample size was estimated to be 170 people using Cochran formula. The data were categorized and analyzed using descriptive statistical methods. In order to test the research hypotheses, Kolmogorov-Smirnov's inferential statistical methods and correlation and regression tests were used. The results indicate that the time and location distance as well as the facilities of rest area have a significant effect on reducing road accidents. Also a model was fitted based on the spatial and temporal distance of the rest area.

**Keywords:** Rest Area Facilities, Road Accidents, Rest Area Time Interval, Rest Area Spatial Distance