

ارزیابی اثربخشی مجتمع‌های خدماتی رفاهی بر بهبود ایمنی راه‌های برون‌شهری

مقاله علمی - پژوهشی

احمد انوری، دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

نوید ندیمی*، دانشیار، بخش مهندسی عمران، دانشکده فنی - مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: navidnadimi@uk.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۱۸ - پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۰۲

صفحه ۵۳-۸۲

چکیده

کاهش خستگی و خواب‌آلودگی رانندگان به‌ویژه در مناطق کویری ایران با راه‌های طولانی و یکنواخت یکی از راهبردهای مهم جهت ارتقای ایمنی است. برای این منظور ساخت مجتمع‌های خدماتی رفاهی در راه‌های برون‌شهری به‌ویژه در ده سال اخیر رونق گرفته است. این مقاله در نظر دارد تا به بررسی اثربخشی مجتمع‌های خدماتی رفاهی بر ارتقای ایمنی راه بپردازد. همچنین مهم‌ترین دلایل عدم استفاده از این مجتمع‌ها توسط رانندگان نیز شناسایی خواهد شد. در همین راستا، استان کرمان به عنوان یک منطقه کویری با راه‌های طولانی به‌عنوان مطالعه موردی انتخاب شده است. جهت بررسی تأثیر مجتمع بر بهبود ایمنی، با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها مقایسه‌ای میان محورهای مختلف استان صورت گرفته است. برای شناسایی عوامل اثرگذار بر استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی نیز از تحلیل‌های کیفی و مدل‌سازی رگرسیون لجستیک باینری استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که علاوه بر ساخت مجتمع‌های خدماتی رفاهی بایستی بر لزوم کیفیت آن‌ها برای جذب رانندگان و توقف کوتاه برای بهبود عملکرد رانندگان تأکید شود. با توجه به اینکه رانندگان در سفرهای کوتاه و درون‌استانی تمایلی به توقف برای استراحت ندارد لازم است زمان سفر رانندگان به عنوان معیاری برای مکانیابی مجتمع‌های خدماتی رفاهی در نظر گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: اثربخشی، ایمنی، تحلیل پوششی داده‌ها، مجتمع خدماتی رفاهی

۱-مقدمه

راهبردهایی بدین شرح توصیه شده است (وزارت‌راه‌وترابری، ۱۳۹۰).

-افزایش آگاهی رانندگان درخصوص تبعات رانندگی در حین خستگی

-بهبود و توسعه روش‌ها و سیستم‌های نظارت بر ساعت کاری مجاز رانندگان حمل و نقل عمومی بار و مسافر

-توسعه و تجهیز استراحتگاه‌های بین‌راهی

-کاهش یکنواختی محیط راه در مسیرهای طولانی

خستگی و خواب‌آلودگی یکی از عوامل اصلی تصادفات جاده‌ای است. خستگی حین رانندگی موجب کاهش توانایی راننده در کنترل وسیله نقلیه، کاهش سطح هوشیاری، توجه، واکنش و در نتیجه افزایش احتمال تصادفات جاده‌ای می‌شود. تحقیقات نشان

ایمنی ترافیک همچنان یکی از مسائل مهم کشور است. در سال ۱۴۰۳ در کل کشور بیش از ۱۹ هزار نفر در تصادفات ترافیکی کشته و حدود ۳۸۰ هزار نفر نیز بشدت مجروح شدند (پزشکی قانونی، ۱۴۰۳). بهبود ایمنی ترافیک مسأله خاص و پیچیده‌ای است. برای این موضوع باید از جنبه‌های مختلف اقدام کرد و به‌تدریج احتمال رخداد حادثه و نیز شدت حوادث را کاهش داد. یکی از علل مهم رخداد تصادفات، خستگی و خواب‌آلودگی راننده است. راهبرد ملی ایمنی راه‌های ایران، ۱۶ هدف راهبردی و ۹۶ راهبرد مشخص را جهت کاهش تصادفات جاده‌ای مشخص نموده است. هدف راهبردی چهارم عبارت است از کاهش معضل خستگی در رانندگان، در این راستا

خواهد کرد. با افزایش تعداد توقف‌ها بیش از دو بار احتمال تصادف به میزان قابل توجهی کاهش پیدا نکرده و تنها دو توقف در طول سفر تأثیر بالایی در کاهش احتمال تصادفات خواهد داشت. به‌طور کلی استراحت ریسک تصادفات را کاهش می‌دهد، اما این تأثیر به صورت تدریجی بوده و پس از ۲ ساعت به حداکثر خود می‌رسد و افزایش تمرکز مجدد راننده نیازمند زمان است (Chen & Xie, 2014a, 2014b). پیشنهاد می‌شود در رابطه با کامیون‌های تجاری با توجه به ساعات طولانی سفر و برنامه‌های نامنظم کاری و محرومیت از خواب شبانه اقداماتی جهت کنترل و محدودسازی ساعات کار و رانندگی و ایجاد سازوکارهایی برای مدیریت و هماهنگی در زمان‌های بارگیری و تخلیه به‌منظور کاهش فشار زمانی بر رانندگان انجام گیرد. همچنین تأکید شده است که تعداد و کیفیت استراحتگاه‌ها با امکانات مناسب به رانندگان کمک خواهد کرد که استراحت مؤثرتری داشته باشند (Casey et al., 2024). در کشورهای مختلف قوانینی برای محدودسازی ساعات کاری رانندگان در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال در آمریکا رانندگان کامیون حداکثر ۱۴ ساعت در روز می‌توانند کار کنند که از این مقدار فقط ۱۱ ساعت را می‌توانند پشت فرمان نشسته و رانندگی کنند؛ بعد از آن بایستی حداقل ۱۰ ساعت پشت سرهم استراحت کنند. همچنین اگر راننده‌ای ۷ تا ۸ روز متوالی کار کرده باشد، باید ۳۴ ساعت کامل استراحت کند. قوانین در اروپا ۹ ساعت در طول روز به رانندگان اجازه رانندگی می‌دهند، البته ۲ روز در هفته این مقدار به ۱۰ ساعت می‌تواند افزایش پیدا کند. همچنین حداکثر ساعات رانندگی هفتگی به ۵۶ ساعت محدود است؛ از طرفی مجموع زمان رانندگی در دو هفته نبایستی از ۹۶ ساعت عبور کند. قوانین استراحت به صورت استراحت کوتاه بعد از چند ساعت رانندگی و یا استراحت‌های روزانه و هفتگی تقسیم‌بندی می‌شوند (Casey et al., 2024). افزایش ایمنی صرف محدود کردن ساعات کاری کافی نبوده و عوامل مختلفی چون ساعات رانندگی در طول شبانه روز، شیفت کاری، تعداد شیفت متوالی و فاصله بین استراحت‌ها نیز اهمیت دارد. شیفت عصر ۱۵ درصد و شیفت شب ۲۸ درصد نسبت به شیفت صبح ریسک خطر را افزایش می‌دهد. همچنین ریسک خطر شیفت‌های متوالی شب به ترتیب ۶، ۱۷ و ۳۶ درصد برای شب‌های دوم، سوم و چهارم افزایش می‌یابد؛ این درحالیست که شیفت‌های متوالی صبح برای چهار شیفت متوالی صبح تنها به ۱۷ درصد

می‌دهد که افزایش زمان سفر موجب کاهش عملکرد راننده شده و در نتیجه خطر تصادفات به‌طور نمایی پس از ساعت نهم رانندگی افزایش می‌یابد؛ همچنین ریسک خطر در شیفت کاری عصر و شب نیز بیشتر است (Hänecke et al., 1998). با توجه به این تحقیقات هر دو ساعت رانندگی نیازمند ۱۵ دقیقه استراحت و در صورتی که زمان سفر به ۳ تا ۴ ساعت افزایش پیدا کند، استراحت ۳۰ دقیقه‌ای موجب بهبود عملکرد راننده خواهد شد (Wang & Pei, 2014). شایع‌ترین تغییرات عملکرد رانندگان ناشی از خواب‌آلودگی شامل افزایش تنوع سرعت و تغییر موقعیت عرضی است. با افزایش خستگی عملکردهای با اهمیت بالاتری از جمله قضاوت و ارزیابی ریسک نیز کاهش پیدا خواهد کرد (MacLean et al., 2003). با افزایش سن، تأثیر کاهش هوشیاری بر عملکرد رانندگی بیشتر می‌شود. در حالی که رانندگان جوان‌تر ممکن است بتوانند کاهش هوشیاری را جبران کنند، رانندگان مسن‌تر در مواجهه با خستگی و کاهش هوشیاری، خطاهای بیشتری مرتکب می‌شوند (Campagne et al., 2004). با توجه به مطالعات و ارتباط مستقیم بین قصد و نیت استراحت کردن و تعداد واقعی استراحت در صورتی که مجتمع‌های خدماتی رفاهی با امکانات مناسب در اختیار رانندگان قرار گیرد رانندگان در صورت نیاز به استراحت با یافتن محل مناسب استراحت خواهند کرد (Blasche et al., 2017). مجتمع‌های خدماتی رفاهی با فراهم نمودن فضایی برای توقف و استراحت رانندگان، تأثیر مثبتی در ایمنی جاده‌ای با کاهش خستگی و افزایش سطح هوشیاری و عملکرد رانندگان دارند. اما از سوی دیگر در صورت عدم تأمین فضای کافی برای توقف وسایل نقلیه، رانندگان مجبور به پارک غیر مجاز در شانه‌ی راه و یا رمپ‌ها می‌شوند که خود باعث افزایش تصادفات خواهد شد. بنابراین طراحی مناسب ورودی و خروجی مجتمع‌ها و یا فضای توقف وسایل نقلیه از اهمیت بالایی برخوردار است (Alkhatni et al., 2021; Lee et al., 2012). در رابطه با سفر رانندگان کامیون‌های تجاری و ساعات سفر و تعداد لازم استراحت تحقیقات نشان دهنده احتمال ۴/۵ برابری تصادف در رانندگی بیش از ۱۰ ساعت نسبت به ساعت اول رانندگی است. همچنین اگر رانندگان در طول سفر خود یکبار به مدت ۱۵ دقیقه تا ۲ ساعت توقف کرده و استراحت کنند احتمال تصادف ۶۸ درصد کاهش پیدا می‌کند؛ در صورتی که این تعداد به دو بار در طول سفر برسد احتمال تصادف ۸۳ درصد کاهش پیدا

امنیتی و سیاستی محل مجتمع را ارزیابی کردند. نتایج نشان دهنده اولویت ملاحظات امنیتی و سیاسی نسبت به سایر شاخص‌ها در مکانیابی محل مجتمع‌های خدماتی با رویکرد پدافند غیرعامل است. همچنین، ملاحظات اقتصادی مانند قیمت زمین و هزینه آماده‌سازی آن از اهمیت کمتری نسبت به سایر شاخص‌ها برخوردار است (اتقائی و گلستانه، ۱۳۹۵). شرکت‌های ارائه دهنده خدمات و ارگان‌های مربوطه می‌توانند با استفاده از پرسشنامه‌ها و نظرسنجی از رانندگان از کیفیت خدمات مجتمع‌های رفاهی کسب اطلاع کرده و با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها موجب کاهش تصادفات ناشی از خستگی مجتمع‌های خواب‌آلودگی شوند (Lise et al., 2024). مجتمع‌های خدماتی رفاهی با کاهش تصادفات ناشی از خستگی و خواب‌آلودگی موجب کاهش هزینه‌های ناشی از تصادفات می‌شوند (Connor et al., 2001). محاسبه هزینه به فایده این مجتمع‌ها نشاد می‌دهد که کاهش هزینه‌های ناشی از تصادفات به دلیل وجود استراحتگاه در جاده‌ای با ترافیک ۱۵ هزار وسیله در روز با هزینه‌های سالیانه نگهداری تمام مجتمع‌های خدماتی و رفاهی یک ایالت برابری می‌کند (McArthur et al., 2013). این مقاله در نظر دارد تا به سوالات زیر پاسخ دهد.

- وجود مجتمع‌های خدماتی رفاهی تا چه میزان بر کاهش تصادفات شدید در راه‌های برون‌شهری اثرگذار بوده است؟
- کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی چه افرادی هستند؟
- چه امکاناتی بیشتر بر جذب رانندگان به مجتمع‌های خدماتی رفاهی کمک می‌دهد؟
- چه مواردی باعث نارضایتی رانندگان از مجتمع‌های خدماتی رفاهی می‌گردد؟
- به چه دلیل برخی رانندگان به هیچ وجه حاضر نیستند از مجتمع‌های خدماتی رفاهی استفاده کنند؟
- وضعیت مجتمع‌های خدماتی رفاهی در محورهای مورد مطالعه در حال حاضر چگونه است؟
- مجتمع‌های خدماتی رفاهی تا چه میزان بر کاهش خستگی و خواب‌آلودگی رانندگان موثر است؟
- مجتمع‌های خدماتی رفاهی به لحاظ کاهش خستگی و خواب‌آلودگی بر چه رانندگانی بیشتر موثر هستند؟

افزایش می‌یابد. افزایش طول شیفت کاری از ۸ ساعت به ۱۰ ساعت، ریسک خطر را ۱۳ درصد و افزایش طول شیفت به ۱۲ ساعت ۲۷ درصد افزایش می‌دهد (Folkard & Lombardi, 2006). رانندگی در مسیرهای یکنواخت مانند بزرگراه‌های بدون تغییر منظره موجب افزایش خستگی و کاهش تمرکز خواهد شد. همچنین عملکرد رانندگان در بعد از ظهر نسبت به صبح کاهش می‌یابد (Rossi et al., 2011). فاصله بهینه بین دو مجتمع خدماتی رفاهی ۴۰ تا ۵۰ کیلومتر پیشنهاد شده است که بایستی با توجه به تعداد وسایل نقلیه سبک و سنگین فضای لازم برای توقف تأمین شده تا نرخ از دست دادن خدمات کاهش یابد (Ding et al., 2022). کمبود یا فاصله زیاد بین مناطق استراحت می‌تواند منجر به افزایش تصادفات ناشی از خستگی در رانندگان وسایل نقلیه تجاری شود (Bunn et al., 2019). به طور کلی احداث مجتمع‌های خدمات رفاهی در مسیریایی که زمان سفر رانندگان بیش از دو ساعت است توجیه پذیر و لازم است بنابراین استفاده از شاخص زمان سفر رانندگی به صورت پیوسته نسبت به فاصله مکانی بین مجتمع‌های خدماتی و رفاهی معیار دقیق‌تری برای تصمیم‌گیری جهت مکانیابی محل احداث مجتمع‌های خدماتی رفاهی است (Kim et al., 2025).

به‌طور متوسط حدود ۱۰ درصد از ترافیک اصلی راه‌ها وارد مجتمع‌های خدماتی رفاهی می‌شوند که این میزان در زمان‌های اوج، مانند ظهر به ۱۳ تا ۱۷ درصد هم می‌رسد. عواملی مانند فاصله بین مناطق استراحت، حجم ترافیک جاده اصلی، نوع جاده و دسترسی به خدمات دیگر بر میزان استفاده از مناطق استراحت تأثیرگذار هستند (Al-Kaisy et al., 2012).

در مکانیابی مجتمع‌های خدماتی رفاهی شاخص‌های مختلفی تأثیرگذار خواهند بود که از این میان عوامل انسانی مانند خستگی رانندگان، نیاز به سوخت و سرویس‌های بهداشتی از اهمیت بالاتری برخوردار است؛ پس از آن سیاست‌های دولتی و قوانین و سپس موقعیت مکانی از دیگر شاخص‌های مؤثر در مکانیابی مجتمع‌های خدماتی و رفاهی هستند (Dianawati & Rebecca, 2019). اتقائی و گلستانه به منظور مکانیابی مجتمع‌های خدماتی و رفاهی با رویکرد پدافند غیرعامل پنج شاخص موقعیت مکانی از نظر وسعت و امکان توسعه مجتمع، راه‌های دسترسی و جایگزین به محل، دسترسی به سایر زیرساخت‌ها و منابع انرژی، ملاحظات اقتصادی و شاخص

۳-روش تحقیق

جهت پاسخ به سوالات تحقیق از چهار ابزار استفاده می‌شود. جهت ارزیابی اثربخشی مجتمع‌های خدماتی رفاهی بر ارتقای ایمنی محورها از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA¹)، شناسایی کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی، عوامل ایجاد نارضایتی در کاربران، مقایسه کیفیت خدمات مجتمع‌های خدماتی رفاهی از تحلیل کیفی، شناسایی عوامل مؤثر بر جذب رانندگان به استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی از رگرسیون لجستیک باینری و شناسایی مشخصات رانندگانی که بیشترین تأثیر را از مجتمع‌های خدمات رفاهی (به لحاظ کاهش خستگی و خواب‌آلودگی داشتند) از رگرسیون خطی استفاده می‌شود. در ادامه در رابطه با جزئیات هر مرحله بیشتر صحبت شده است.

۳-۱-تحلیل پوششی داده‌ها

تحلیل پوششی داده‌ها یک روش غیرپارامتریک مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی است که برای ارزیابی کارایی نسبی مجموعه‌ای از واحدهای تصمیم‌گیرنده (DMUs²) استفاده می‌شود؛ این واحدها در شرایطی مشابه، ورودی‌هایی را مصرف کرده و خروجی‌هایی تولید می‌کنند. این مدل نخستین بار توسط Rhodes و Cooper, Charnes در سال ۱۹۷۸ معرفی شد و به نام مدل CCR (برگرفته از نام سه مؤلف) شناخته می‌شود (Charnes et al., 1978). تصادفات بطور کلی موضوعی

بسیار پیچیده و چند وجهی است. جهت بررسی تأثیر مجتمع‌های خدماتی رفاهی بر تصادفات، از تحلیل پوششی داده‌ها استفاده می‌شود. برای این منظور دو مدل با ورودی‌ها و خروجی‌های به شرح زیر ساخته می‌شود:

-مدل اول: ورودی‌ها شامل طول محور، حجم تردد، تعداد مجتمع‌های خدماتی رفاهی، متوسط فاصله روستاها و شهرها و خروجی‌ها شامل کل تعداد فوتی‌ها و جرحی‌ها است.

-مدل دوم: ورودی‌ها شامل طول محور، حجم تردد، تعداد مجتمع‌های خدماتی رفاهی، متوسط فاصله روستاها و شهرها و خروجی‌ها شامل کل تعداد فوتی‌ها و جرحی‌های با علت تامه خستگی و خواب‌آلودگی است.

DEA یک روش اندازه‌گیری است که برای ارزیابی بازدهی نسبی واحدهای تصمیم‌گیر که در اینجا هر یک از محورها هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد. با استفاده از DEA تحلیل گر مسأله می‌تواند بازده هر تعداد از واحدهای تصمیم‌گیر دلخواه را مورد بررسی و ارزیابی قرار دهد. واحدهای تصمیم‌گیر مورد بررسی می‌توانند هر تعداد ورودی و خروجی داشته باشند. تحلیل پوششی داده‌ها با اندازه‌گیری نسبت خروجی‌های وزنی به ورودی‌های وزنی، مرزی از واحدهای کارا ایجاد می‌کند که سایر واحدها نسبت به آن سنجیده می‌شوند. این روش برخلاف مدل‌های پارامتریک مانند رگرسیون، نیازی به تعریف تابع تولید یا توزیع آماری ندارد، و به همین دلیل برای ارزیابی سیستم‌هایی با چندین ورودی و خروجی که رابطه آن‌ها پیچیده یا ناشناخته است، بسیار مناسب است. در روش تحلیل پوششی داده‌ها بازده نسبی به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$\text{حاصل جمع وزنی خروجی‌ها} = \frac{\text{حاصل جمع وزنی خروجی‌ها}}{\text{حاصل جمع وزنی ورودی‌ها}} \quad (1)$$

مدل CCR فرض بازدهی ثابت به مقیاس (CRS³) را مطرح می‌کند، به این معنا که افزایش ورودی‌ها به همان نسبت موجب افزایش خروجی‌ها خواهد شد (Cook & Seiford, 2009).

۳-۲-تحلیل کیفی

جهت پاسخ به سوالات در ارتباط با چگونگی افزایش کیفیت و اثربخشی مجتمع‌های خدماتی رفاهی از پرسشنامه و مصاحبه میدانی استفاده شده است. با استفاده از یک فرم در مجتمع‌های خدماتی رفاهی در دو محور مورد مطالعه در استان کرمان (کرمان- سیرجان و کرمان-بم)، ابتدا مشخصات مجتمع مورد ارزیابی قرار گرفت. در ادامه از کاربران آنها مصاحبه صورت گرفت. در این راستا از تعداد ۴۰۰ نفر در سطح مجتمع‌های خدماتی رفاهی مصاحبه انجام گرفت. بدین ترتیب می‌توان نسبت

به مشخصات کاربران مجتمع‌ها، نقاط قوت و ضعف آنها و اینکه مجتمع روی چه گروهی از کاربران اثرگذار بوده و میزان اثرگذاری آنها بینش پیدا کرد. فرم کاربران مجتمع خدماتی رفاهی شامل افرادی که در زمان مراجعه داخل مجتمع بوده و در حال استفاده از تسهیلات آن بودند. این فرم شامل سوالاتی است که از کاربران مجتمع پرسش شده است. در جدول ۱ جزئیات این فرم ارائه شده است.

جدول ۱. جزئیات فرم ارزیابی برای کاربران فعلی مجتمع

متغیر	جزئیات
مبدأ سفر	نام شهر
مقصد سفر	نام شهر
طول سفر	کیلومتر
سن راننده	سال
جنسیت راننده	زن مرد
سابقه تصادف در معابر برون شهری	خیر بله
تعداد جریمه ترافیکی در محورهای برون شهری در ۵ سال اخیر	۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ >۵
متوسط سرعت حرکت در طول سفر	کیلومتر بر ساعت
تجربه رانندگی	سال
نوع وسیله نقلیه	سواری (براساس کلاس قیمتی) وانت بار کامیون اتوبوس
تعداد سفر ماهیانه	-
تعداد سفر سالیانه	-
همراهان سفر	دوستان همکاران خانواده تنها
سابقه مصرف قرص بدلیل بیماری در حین رانندگی	هرگز بندرت گاهی اوقات اغلب همواره

جزئیات	متغیر
بندرت گاهی اوقات زیاد خیلی زیاد	میزان استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی در سفرهای برون‌شهری
خیلی کم کم متوسط زیاد خیلی زیاد	میزان اثرگذاری مجتمع‌های خدماتی رفاهی بر کاهش خستگی و خواب‌آلودگی حین رانندگی
کمتر از ۱۰ کیلومتر ۱۰ تا ۳۰ کیلومتر ۳۰ تا ۶۰ کیلومتر ۶۰ تا ۱۰۰ کیلومتر بیش از ۱۰۰ کیلومتر	میزان تأثیر مجتمع‌های خدماتی رفاهی بر کاهش خستگی و خواب‌آلودگی به لحاظ کیلومتر سفر
پمپ بنزین رستوران فروشگاه سرویس بهداشتی نمازخانه استراحتگاه قدم زدن در محوطه	کدام امکانات مجتمع بیشترین اثر را بر رفع خستگی و خواب‌آلودگی دارد
سوخت رستوران فروشگاه سرویس بهداشتی نمازخانه استراحت	دلیل توقف در مجتمع
خیلی خوب خوب متوسط ضعیف خیلی ضعیف	وضعیت بهداشتی رستوران
خیلی خوب خوب متوسط	کیفیت غذای رستوران

جزئیات	متغیر
ضعیف خیلی ضعیف	
خیلی خوب خوب متوسط ضعیف خیلی ضعیف	تنوع غذای رستوران
خیلی خوب خوب متوسط ضعیف خیلی ضعیف	وضعیت بهداشتی و تمیزی سرویس‌ها
خیلی خوب خوب متوسط ضعیف خیلی ضعیف	کفایت تعداد سرویس‌ها
تفاوتی با شهر نداشت بالاتر بود خیلی بالاتر بود	قیمت محصولات فروشگاه
تفاوتی با شهر نداشت بالاتر بود خیلی بالاتر بود پایین تر بود خیلی پایین تر بود	تنوع و کیفیت محصولات فروشگاه
بله خیر	وجود محل استراحت
خیلی خوب خوب متوسط ضعیف خیلی ضعیف	وضعیت تهویه و تمیزی محل استراحت
خیلی خوب خوب	وضعیت تمیزی و امکانات نمازخانه

متغیر	جزئیات
	متوسط ضعیف خیلی ضعیف
وضعیت امنیت مجتمع در شرایط شب	خیلی خوب خوب متوسط ضعیف خیلی ضعیف
مناسب بودن موقعیت مکانی مجتمع به لحاظ رویت پذیری و تابلوی اطلاع رسانی	خیلی خوب خوب متوسط ضعیف خیلی ضعیف
ایمنی ورود و خروج از مجتمع	کاملاً ایمن ایمن متوسط ناایمن بسیار ناایمن

رانندگانی بوده که کاربر مجتمع‌های خدماتی رفاهی نیستند. در جدول ۲ جزئیات سوال پرسش شده از غیرکاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی آمده است.

با همکاری پلیس، با استفاده از یک فرم دیگر به شکل تصادفی از تعداد ۲۰۰ نفر از افرادی که بطور کلی مایل به استفاده از مجتمع‌های خدماتی- رفاهی نیستند، در دو محور مورد مطالعه مصاحبه صورت گرفت. هدف از این عملیات شناسایی

جدول ۲. جزئیات فرم ارزیابی برای غیرکاربران مجتمع

متغیر	جزئیات
مبدأ سفر	نام شهر
مقصد سفر	نام شهر
طول سفر	کیلومتر
سن راننده	سال
جنسیت راننده	زن مرد

متغیر	جزئیات
سابقه تصادف در معابر برون شهری	خیر بله
تعداد جریمه ترافیکی در محورهای برون شهری در ۵ سال اخیر	۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ >۵
متوسط سرعت حرکت در طول سفر	کیلومتر بر ساعت
تجربه رانندگی	سال
نوع وسیله نقلیه	سواری (براساس کلاس قیمتی) وانت بار کامیون اتوبوس
تعداد سفر ماهیانه	-
تعداد سفر سالیانه	-
همراهان سفر	دوستان همکاران خانواده تنها
سابقه مصرف قرص بدلیل بیماری در حین رانندگی	هرگز بندرت گاهی اوقات اغلب همواره
دلایل اصلی عدم استفاده از مجتمع خدماتی رفاهی	ضعیف بودن کیفیت سرویس بهداشتی ضعیف بودن کیفیت غذا عدم احساس خستگی نداشتن وقت کافی سایر موارد

۳-۳- رگرسیون لجستیک باینری

با ادغام داده‌های کاربران و غیرکاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی یک بانک داده جهت تعیین پارامترهای مؤثر بر جذب کاربران به مجتمع‌های خدماتی رفاهی تشکیل می‌شود. برای این منظور لازم است تا صرفاً متغیرهای مشترک این دو مجموعه داده صرفاً نگه داشته شود و سایر ستون‌های غیرمشترک حذف شوند. رگرسیون لجستیک، شبیه به رگرسیون معمولی است با این تفاوت که روش تخمین ضرایب یکسان نیست. در رگرسیون لجستیک به جای حداقل کردن مجذور خطاها، احتمالی رخداد یک حادثه را حداکثر می‌کنند. در رگرسیون لجستیک از مفهومی به نام بخت $(P_i/1-P_i)$ که نسبت احتمال وقوع به احتمال عدم وقوع مورد نظر است استفاده شده است. لگاریتم بخت براساس رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \beta_0 + \beta_i x_i \quad (2)$$

در مدل رگرسیون لجستیک در این مقاله متغیر وابسته توقف یا عدم توقف در مجتمع‌های خدماتی رفاهی است. متغیرهای مستقل مدل شامل موارد مشترک در جداول ۱ و ۲ هستند (کلیه سطرهای جدول ۲ به غیر از سطر آخر).

۳-۴- رگرسیون خطی

همچنین از مدل‌سازی رگرسیون خطی جهت تعیین مشخصات رانندگانی که تأثیر بیشتری از مجتمع‌ها به لحاظ کاهش خستگی و خواب‌آلودگی پذیرفتند استفاده خواهد شد. در این مدل متغیر وابسته میزان اثرگذاری مجتمع‌های خدماتی رفاهی بر کاهش خستگی و خواب‌آلودگی حین رانندگی و متغیرهای مستقل سن، جنسیت، تجربه رانندگی، سوابق تصادفات، مسافت سفر، سوابق تخلفات، سابقه رانندگی حین مصرف قرص، میزان استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی و دلیل استفاده از مجتمع خدماتی رفاهی در نظر گرفته شده است.

۴- داده‌های تحقیق

استان کرمان با طول راه‌های تحت حوزه وزارت راه و شهرسازی (بدون روستایی) ۴۱۷۱ کیلومتری، پس از استان‌های اصفهان و فارس، رتبه سوم را با سهم ۸ درصدی از طول راه‌های کشور به خود اختصاص داده است. همچنین، ۵۸ مجتمع خدماتی رفاهی و تیرپارک در این استان فعال و در حال بهره‌برداری بوده که تعداد بالایی در مقایسه با سایر استان‌های کشور محسوب می‌شود. در جدول ۳ طول راه‌ها و طرح‌های ایمنی استان کرمان ارائه شده است.

جدول ۳. گزیده‌های آماری استان کرمان سال ۱۴۰۲

موضوع	فراوانی یا مقدار
طول راه‌ها (بدون راه روستایی) - کیلومتر	۳۹۲۲
طول آزادراه و بزرگراه - کیلومتر	۲۰۷۵
تعداد راهدارخانه‌ها	۵۵
پاسگاه‌های پلیس‌راه	۲۰
مجتمع‌های خدمات - رفاهی و تیرپارک	۵۸
نقاط پر حادثه رفع شده	۲۹
تردد شمار بر خط	۱۵۵
دوربین نظارت تصویری	۴۰
دوربین کنترل سرعت جاده‌ای	۱۴۷
کشته شدگان تصادفات رانندگی برون شهری (نفر)	۱۳۹۴

در حال ساخت و در حال بررسی و استعلام جهت امکان‌سنجی احداث مجتمع، تقسیم‌بندی می‌شوند. داده‌های تصادفات این مقاله شامل کلیه تصادفات فوتی و جرحی ثبت شده توسط پلیس در سال ۱۴۰۲ و ۷ ماهه اول سال ۱۴۰۳ است. همچنین سایر اطلاعات هر یک از محورهای استان شامل طول محور، متوسط حجم ترافیک روزانه سالیانه و میانگین فاصله شهرها در هر محور از اطلاعات تردد شمارهای مستقر در راه‌ها، سالنامه‌های آماری و نقشه‌های Google Earth بدست آمده است.

استان کرمان شامل ۱۰ شهرستان کرمان، بم، رفسنجان، سیرجان، شهربابک، بردسیر، انار، زرنده، ریگان و راور در شمال استان است. در جدول ۴ مقایسه‌ای میان طول راه‌ها و تعداد مجتمع‌های خدماتی رفاهی در استان کرمان در مقایسه با برخی از استان‌های پیشرو کشور (برای سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳) آمده است. بررسی وضعیت مجتمع‌های خدماتی رفاهی در حوزه استحفاظی اداره کل راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای استان کرمان نشان می‌دهد که مجتمع‌های رفاهی به سه گروه مجتمع‌های در حال بهره‌برداری،

جدول ۴. مقایسه طول راه‌ها و تعداد طرح‌های ایمنی استان کرمان با سایر استان‌ها

طرح‌های ایمنی	کرمان	اصفهان	فارس	خراسان رضوی
طول راه‌ها (کیلومتر)	۴۱۷۱	۵۰۱۸	۴۶۵۱	۲۵۴۱
سهم راه‌ها در کشور (درصد)	۸	۹/۶	۸/۹	۴/۹
تعداد مجتمع خدماتی رفاهی	۵۸	۶۰	۶۰	۵۹

۱-۴- نتایج تحقیق

فعلی مجتمع‌های خدماتی رفاهی، تحلیل توصیفی در رابطه با مشخصات آنها صورت گرفته است. توزیع فراوانی مشخصات آنها در شکل‌های پیوست (ب) است. همچنین در جدول ۷ آماره‌های مرتبط با این کاربران ارائه شده است.

نتایج تحلیل پوششی داده‌ها برای محورهای مختلف استان براساس وضعیت مجتمع‌های خدماتی رفاهی در جداول ۵ و ۶ آمده است. تحلیل کیفی نظرات کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی در رابطه با کیفیت خدمات و سایر مشخصات مجتمع در پیوست (الف) آمده است. همچنین، جهت شناسایی کاربران

جدول ۵. تحلیل پوششی تعداد فوت و جرح تصادفات محورهای استان (۱۹ ماهه)

ردیف	محور	طول محور (کیلومتر)	ترافیک	تعداد مجتمع	میانگین فاصله شهرها (کیلومتر)	فوت	جرح	کارایی
۱	کرمان بم	۱۹۱	۴۰۴۵۹۵۰	۶	۱۸/۸	۱۶	۱۰	۰/۳۳
۲	بم کرمان	۱۹۱	۳۸۲۶۹۲۹	۵	۱۸/۸	۳۰	۱۵	۰/۱۷
۳	بم نرماشیر	۳۵	۱۳۵۷۲۴۴۲	۲	۱۰	۳	۲	۱
۴	نرماشیر ایرانشهر	۸۱	۲۰۸۵۵۳۶	۲	۱۹	۳۳	۲۱	۰/۰۸
۵	سیرجان شهربابک	۹۴	۲۸۵۵۶۸۲	۲	۲۴/۶	۱۴	۱۲	۰/۲۴
۶	شهربابک سیرجان	۹۴	۲۹۴۱۹۱۴	۱	۲۴/۶	۱۰	۱	۱
۷	سیرجان بندر عباس	۷۱	۴۳۶۵۸۸۲	۳	۱۵/۲	۱۳	۶	۰/۳۱
۸	بندر عباس سیرجان	۸۲	۳۸۷۶۸۳۵	۴	۱۵/۲	۶	۵	۰/۶۳
۹	سیرجان کرمان	۱۶۷	۵۱۸۹۱۵۹	۴	۵۷/۱۵	۱۱	۹	۰/۵۶

فصلنامه علمی پژوهشنامه حمل و نقل، سال بیست و دوم، دوره چهارم، شماره ۸۵، زمستان ۱۴۰۴

ردیف	محور	طول محور (کیلومتر)	ترافیک	تعداد مجتمع	میانگین فاصله شهرها (کیلومتر)	فوت	جرح	کارایی
۱۰	کرمان سیرجان	۱۶۷	۵۴۰۲۰۸۷	۴	۵۷/۱۵	۱۲	۹	۰/۵۳
۱۱	انار شهربابک	۹۳	۱۴۰۰۷۳۳	۲	۳۲/۸	۲	۱	۱
۱۲	شهربابک انار	۹۳	۲۶۷۳۵۸۰	۱	۳۲/۸	۴	۰	۱
۱۳	شهربابک هرات	۵۷	۲۱۷۹۵۸۳	۲	۳۱/۲	۷	۲	۰/۵۵
۱۴	شهربابک رفسنجان	۱۲۸	۴۶۰۶۵۲۴	۲	۳۴/۷	۱۴	۸	۰/۳۶
۱۵	کرمان رفسنجان	۱۱۰	۵۰۷۶۹۵۹	۱	۴۵	۱۶	۵	۰/۴۷
۱۶	رفسنجان کرمان	۱۱۰	۵۴۰۸۴۵۰	۳	۴۵	۱۱	۹	۰/۵۲
۱۷	انار یزد	۲۹	۸۴۰۲۹۰۰	۲	۰	۸	۶	۱
۱۸	کرمان زرنند	۷۹	۸۳۳۲۵۲۷	۲	۱۱	۲۱	۱۱	۰/۲۶
۱۹	زرنند سی ریز	۴۴	۳۹۶۹۵۵۷	۱	۱۵/۷۵	۱۴	۸	۰/۳۲
۲۰	رفسنجان انار	۸۳	۹۲۴۲۹۱۰	۲	۱۶/۵	۲۸	۲۲	۰/۲
۲۱	شهداد نهبندان	۱۵۶	۵۴۹۳۴۹	۱	۴۷/۵	۴	۸	۱
۲۲	رفسنجان زرنند	۷۵	۴۸۲۳۸۷۹	۱	۲۸/۳	۱۲	۶	۰/۴۱
۲۳	کرمان راور	۱۲۰	۱۶۴۳۴۴۷	۳	۲۳/۸	۱۶	۱۵	۰/۱۶
۲۴	زرنند کوهینان	۸۶	۳۴۱۱۱۷۸	۱	۱۷/۱	۹	۶	۰/۴۸

جدول ۶. تحلیل پوششی تعداد فوت و جرح تصادفات با علت تامه خستگی و خواب آلودگی محورهای استان (۱۹ ماهه)

ردیف	محور	طول محور (کیلومتر)	ترافیک	تعداد مجتمع	میانگین فاصله شهرها (کیلومتر)	فوت	جرح	کارایی
۱	کرمان بم	۱۹۱	۴۰۴۵۹۵۰	۶	۱۸/۸	۰	۰	۱
۲	بم کرمان	۱۹۱	۳۸۲۶۹۲۹	۵	۱۸/۸	۱	۰	۱
۳	بم نرماشیر	۳۵	۱۳۵۷۲۴۴۲	۲	۱۰	۰	۰	۱
۴	نرماشیر ایرانشهر	۸۱	۲۰۸۵۵۳۶	۲	۱۹	۰	۰	۱
۵	سیرجان شهربابک	۹۴	۲۸۵۵۶۸۲	۲	۲۴/۶	۰	۰	۱
۶	شهربابک سیرجان	۹۴	۲۹۴۱۹۱۴	۱	۲۴/۶	۱	۰	۱
۷	سیرجان بندر عباس	۷۱	۴۳۶۵۸۸۲	۳	۱۵/۲	۱	۰	۰/۹
۸	بندر عباس سیرجان	۸۲	۳۸۷۶۸۳۵	۴	۱۵/۲	۰	۰	۱
۹	سیرجان کرمان	۱۶۷	۵۱۸۹۱۵۹	۴	۵۷/۱۵	۱	۱	۱
۱۰	کرمان سیرجان	۱۶۷	۵۴۰۲۰۸۷	۴	۵۷/۱۵	۱	۰	۱
۱۱	انار شهربابک	۹۳	۱۴۰۰۷۳۳	۲	۳۲/۸	۰	۰	۱
۱۲	شهربابک انار	۹۳	۲۶۷۳۵۸۰	۱	۳۲/۸	۱	۰	۱

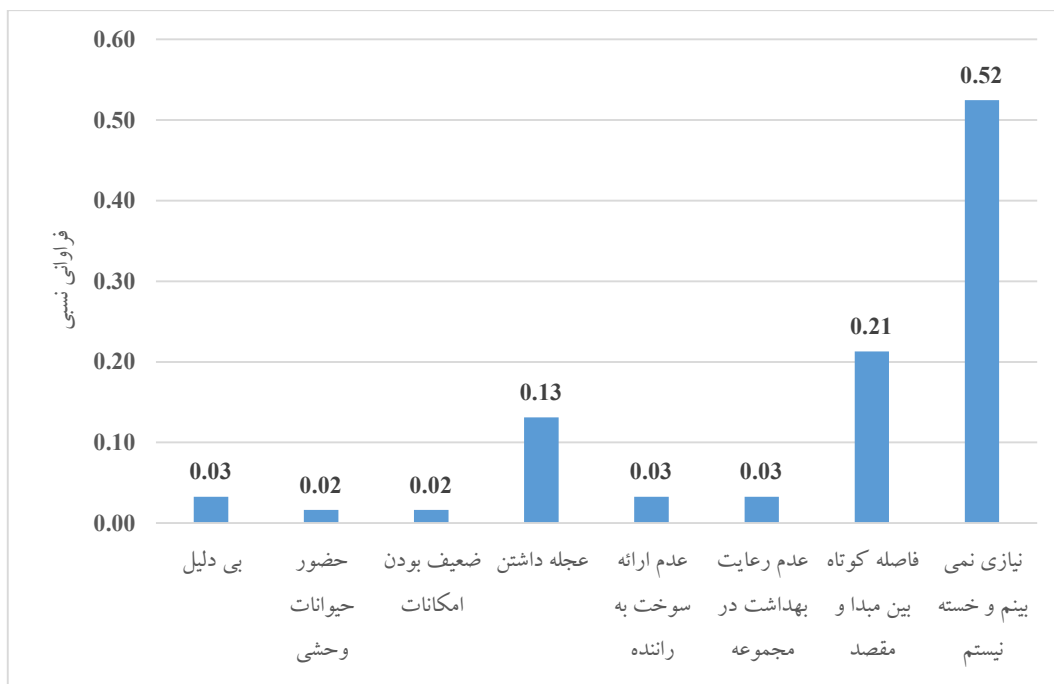
ردیف	محور	طول محور (کیلومتر)	ترافیک	تعداد مجتمع	میانگین فاصله شهرها (کیلومتر)	فوت	جرح	کارایی
۱۳	شهریابک هرات	۵۷	۲۱۷۹۵۸۳	۲	۳۱/۲	۲	۱	۱
۱۴	شهریابک رفسنجان	۱۲۸	۴۶۰۶۵۲۴	۲	۳۴/۷	۱	۱	۱
۱۵	کرمان رفسنجان	۱۱۰	۵۰۷۶۹۵۹	۱	۴۵	۰	۰	۱
۱۶	رفسنجان کرمان	۱۱۰	۵۴۰۸۴۵۰	۳	۴۵	۰	۰	۱
۱۷	انار یزد	۲۹	۸۴۰۲۹۰۰	۲	۰	۰	۰	۱
۱۸	کرمان زرنند	۷۹	۸۳۳۲۵۲۷	۲	۱۱	۰	۰	۱
۱۹	زرنند سی ریز	۴۴	۳۹۶۹۵۵۷	۱	۱۵/۷۵	۰	۰	۱
۲۰	رفسنجان انار	۸۳	۹۲۴۲۹۱۰	۲	۱۶/۵	۰	۰	۱
۲۱	شهداد نهبندان	۱۵۶	۵۴۹۳۴۹	۱	۴۷/۵	۰	۰	۱
۲۲	رفسنجان زرنند	۷۵	۴۸۲۳۸۷۹	۱	۲۸/۳	۰	۰	۱
۲۳	کرمان راور	۱۲۰	۱۶۴۳۴۴۷	۳	۲۳/۸	۰	۰	۱
۲۴	زرنند کوهبنان	۸۶	۳۴۱۱۱۷۸	۱	۱۷/۱	۰	۰	۱

جدول ۷. آماره‌های مرتبط با مشخصات کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی

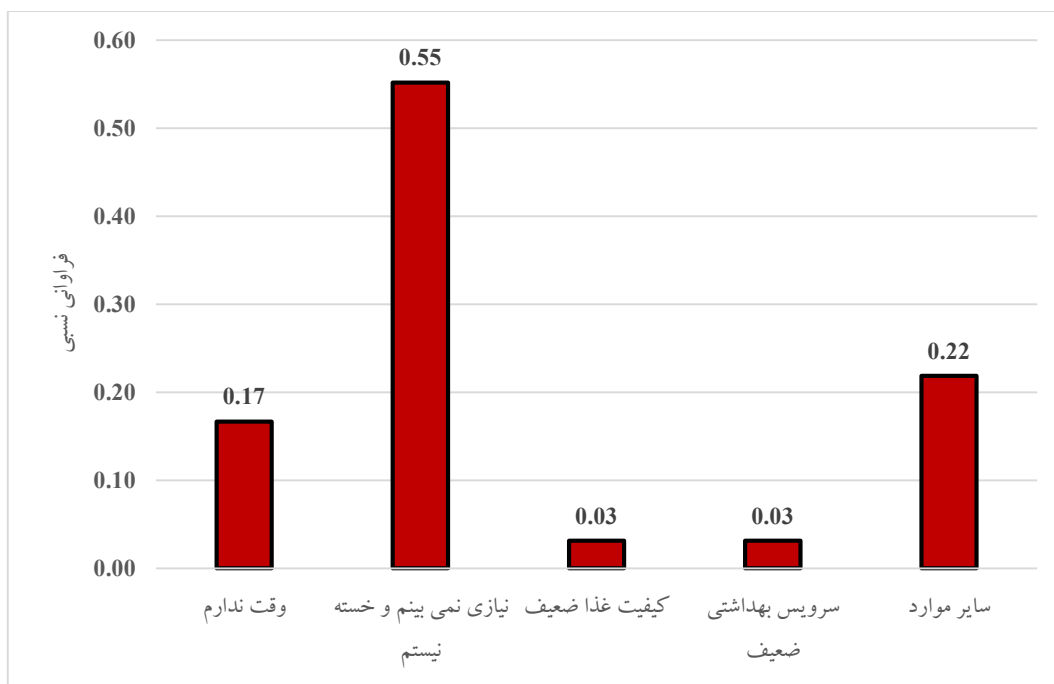
متغیر	فاصله مبدأ تا مقصد	سن راننده	جنسیت راننده	سرعت متوسط حرکت	تجربه رانندگی	نوع وسیله نقلیه	تعداد سفر ماهیانه	همراهان سفر	مصرف قرص و دارو در حین رانندگی
میانگین	۵۴۰/۶	۳۹/۶	-	۹۴/۴	۱۶/۵	-	۱۱/۷	-	-
میانه	۳۷۰	۳۸	-	۹۵	۱۵	-	۸	-	-
مد	۵۵	۳۲	مرد	۱۱۰	۱۰	گروه ۱	۲۰	تنها	عدم مصرف

که کلاً از مجتمع خدماتی رفاهی استفاده نمی‌کنند. در رابطه با غیرکاربران نیز یک فرم تهیه شده است. در این فرم بیشتر بر دلایل عدم استفاده و نقاط ضعف و قوت مجتمع خدماتی رفاهی در دفعات قبلی استفاده، تکیه شده است. در شکل‌های ۱ و ۲ عمده دلایلی که رانندگان یا به‌طور کلی یا در روز مطالعه از مجتمع استفاده نکردند، آمده است.

وسایل نقلیه ابتدا به چهار دسته سنگین (باری)، اتوبوس، وانت بار و سواری شخصی تقسیم‌بندی شدند. در ادامه سواری‌های شخصی نیز با توجه به قیمت خودرو دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت طبقه‌بندی وسایل نقلیه به شرح جدول پیوست (ج) خواهد بود. غیر کاربران شامل دو گروه افرادی که در روز برداشت از مجتمع استفاده نکردند اما قبلاً استفاده کردند و افرادی



شکل ۱. نمودار فراوانی توزیع دلایل عدم استفاده از مجتمع خدماتی رفاهی افراد غیرکاربر مجتمع



شکل ۲. نمودار فراوانی توزیع دلایل عدم استفاده از مجتمع خدماتی رفاهی در روز مصاحبه

استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی یک مدل‌سازی رگرسیون لجستیک باینری انجام گرفته است. نتایج مدل‌سازی در جداول ۹ تا ۱۱ آمده است.

جهت آشنایی بیشتر با مشخصات رانندگانی که بطور کلی کاربر مجتمع رفاهی نیستند، آماره‌های جدول ۸ ارائه شده است. جهت بررسی تأثیر مشخصات راننده و سفرهای آنها بر استفاده یا عدم

جدول ۸. آماره‌های رانندگان غیرکاربر مجتمع‌های خدماتی رفاهی

متغیر	فاصله مبدأ تا مقصد	سن راننده	جنسیت راننده	سرعت متوسط حرکت	تجربه رانندگی	نوع وسیله نقلیه	تعداد سفر ماهیانه	همراهان سفر	مصرف قرص و دارو در حین رانندگی
میانگین	۲۷۲/۸	۴۳/۴	-	۱۰۴/۸	۲۰/۵	-	۸/۹	-	-
میانه	۱۹۱	۴۳	-	۱۰۰	۲۰	-	۴	-	-
مد	۱۹۱	۳۰	۲	۱۱۰	۳۰	گروه ۴	۴	خانواده	عدم مصرف

جدول ۹. آزمون کلی نگر

کای دو	درجه آزادی	سطح معنی‌داری
۱۹۳/۳۴۰	۵۴	۰/۰۰۱

معناست که چه میزان از تغییرات متغیر وابسته توسط مدل قابل توصیف است. از بین همه متغیرهای جدول ۸، موارد مشخص شده در جدول ۱۱ دارای معنی‌داری در سطح ۵ و ۱۰ درصد بوده‌اند.

نتایج آزمون کلی‌نگر در جدول ۹ نشان می‌دهد که با معنی‌داری ۹۹ درصد اطمینان فرضیه صفر رد شده و ورود متغیرهای مستقل موجب بهبود پیشگویی مدل می‌گردد. نتایج جدول ۱۰ نشان می‌دهد که شبه R^2 مدل، مقدار قابل قبولی دارد. شبه R^2 بدین

جدول ۱۰. خلاصه مدل

R^2 ناگل کرک	لگاریتم درست نمایی
۰/۷۵۱	۱۰۷/۸۲۱

جدول ۱۱. جزئیات متغیرهای مستقل مدل

متغیرها	ضریب متغیر	خطای استاندارد	آماره والد	نسبت بخت
مسافت بین مبدأ و مقصد*	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۴/۲۹۵	۱/۰۰۲
جنسیت (خانم)*	-۰/۰۴۴	۰/۰۶	۰/۵۴۴	۰/۰۸۶
همراهان سفر (تنها)*	-۱/۲۸۵	۰/۷۱۶	۳/۲۲۲	۰/۲۷۷

* معنی‌داری در سطح ۵ درصد

مقصد) طولانی‌تر باشد، بخت استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی بیشتر است. به عبارتی رانندگان در سفرهای درون استانی کمتر احتمال دارد تا از خدمات این مجتمع‌ها استفاده کنند.

نتایج جدول ۱۱ نشان می‌دهد که در بین متغیرهای مختلف "مسافت بین مبدأ و مقصد"، "جنسیت راننده" و "همراهان سفر" بیشترین تأثیر را بر استفاده از یا عدم استفاده از مجتمع خدماتی رفاهی دارد. هر چه که مسافت سفر (فاصله بین مبدأ و

که این رانندگان اتفاقاً تمایل کمتری به استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی دارند. نظر رانندگان در رابطه با میزان تأثیر استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی در شکل‌های ۳ و ۴ آمده است. همچنین در جدول ۱۲ بخش‌هایی از مجتمع‌های خدماتی رفاهی که بیشترین تأثیر بر کاهش خستگی و خواب‌آلودگی رانندگان داشته ارائه شده است.

بخت استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی برای رانندگان مرد بیشتر از خانم‌ها است. به واقع رانندگان خانم رغبت چندانی به استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی ندارند. در سفرهایی که افراد تنها هستند، بخت استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی کمتر است. احتمال خستگی و خواب‌آلودگی رانندگانی که به تنهایی سفر می‌کنند بیشتر است. اما نتایج مدل‌سازی نشان داد

جدول ۱۲. مؤثرترین بخش‌های مجتمع‌های خدماتی رفاهی در کاهش خستگی و خواب‌آلودگی

بخش‌های مجتمع	درصد انتخاب توسط پرسش‌شوندگان
استراحتگاه	۴۸/۰۸
پمپ بنزین	۵۰/۴۸
رستوران و کافه	۶۲/۹۸
فروشگاه	۴۷/۱۲
نمازخانه	۳۲/۲۱
سرویس بهداشتی	۷۹/۳۳
همان توقف و قدم زدن	۵۰

تعیین مدل ۰/۳۷۱ و تحلیل واریانس در سطح معناداری ۰/۹۵ مورد قبول بوده است.

نتایج مدل‌سازی رگرسیون در رابطه با اینکه ارتباط میان مشخصات رانندگان با میزان اثرگذاری مجتمع بر کاهش خستگی و خواب‌آلودگی در جدول ۱۳ آمده است. در این مدل ضریب

جدول ۱۳. متغیرهای موثر بر تأثیرگذاری مجتمع خدمات رفاهی بر خستگی و خواب‌آلودگی

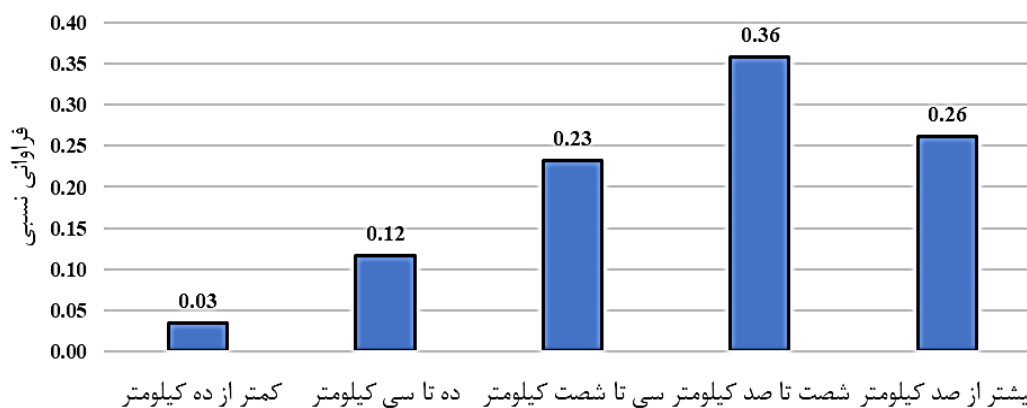
متغیر	ضریب بتای استاندارد	معنی‌داری
سن	۰/۱۶۳	۰/۰۶۹
میزان استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی	۰/۳۳۶	۰/۰۰۰



شکل ۳. نمودار توزیع تأثیر مجتمع خدماتی رفاهی بر خستگی و خواب‌آلودگی

بر رانندگانی که در سفرهای برون‌شهری بیشتر از این مجتمع‌ها استفاده می‌کنند، بر کاهش خستگی و خواب‌آلودگی بیشتر است.

نتایج مدل نشان می‌دهد که در رانندگان با سن بالاتر مجتمع‌های خدماتی رفاهی تأثیرگذاری بیشتری در کاهش خستگی و خواب‌آلودگی داشته است. همچنین تأثیر مجتمع‌های خدماتی رفاهی



شکل ۴. نمودار توزیع فواصل مؤثر توقف بر کاهش خستگی و خواب‌آلودگی

به مجتمع، تنوع غذای مجتمع، قیمت محصولات فروشگاه و موقعیت مکانی مجتمع بوده است.

-مسافران در فواصل بیش از ۳۰۰ کیلومتر، عمدتاً رانندگان مرد، با سنین بالای ۳۸ سال، و با تجربه رانندگی بالای ۱۵ سال، در شرایط سفر تنهایی و با وسایل نقلیه سنگین کاربر مجتمع‌های خدماتی رفاهی هستند.

-اکثر افرادی که تمایل به استفاده از مجتمع خدماتی رفاهی ندارند، فکر می‌کنند که بدلیل عدم خستگی و خواب‌آلودگی نیازی به استفاده از آن ندارند. در حالی که خوب‌آلودگی احساسی است که معمولاً رانندگان را غافل‌گیر کرده و به شکل ناخودآگاه و نامحسوس به سراغ آنها می‌آید. در کل بیش از امکانات مجتمع، موضوع عدم احساس نیاز باعث عدم استفاده رانندگان بوده است. دلیل دوم عدم استفاده از مجتمع به کوتاه بودن مسافت سفر برگشته که این افراد سفرهایی با طول کمتر از ۱۰۰ کیلومتر داشتند.

-بین متغیرهای مختلف "مسافت بین مبدأ و مقصد"، "جنسیت راننده" و "همراهان سفر" بیشترین تأثیر را بر استفاده از یا عدم استفاده از مجتمع خدماتی رفاهی دارد.

-هر چه که مسافت سفر (فاصله بین مبدأ و مقصد) طولانی‌تر باشد، بخت استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی بیشتر است. به عبارتی رانندگان در سفرهای درون استانی کمتر احتمال دارد تا از خدمات این مجتمع‌ها استفاده کنند.

بحث

در این بخش نتایج تحلیل‌های انجام گرفته در بخش قبلی تفسیر و در ارتباط با کاربرد آنها در عمل بحث می‌شود.

-نتایج تحلیل پوششی داده‌ها با کل تصادفات فوتی (با انواع علل تامه) نشان می‌دهد که وجود مجتمع‌های خدماتی رفاهی باعث بهبود کارایی محورها از حیث ایمنی نگردیده است. به‌طور نمونه محور کرمان- بم و بم- کرمان این موضوع را به‌خوبی نشان می‌دهد که با وجود تعداد زیاد مجتمع اما کارایی ایمنی عدد مناسبی ندارد. به واقع فقط وجود مجتمع خدماتی رفاهی کافی نیست و بایستی توقف در این مجتمع‌ها جهت استراحت و رفع خستگی نیز اتفاق بیفتد.

-تحلیل پوششی داده‌ها، با داده‌های تصادفات فوتی با علت تامه خستگی و خواب‌آلودگی اما نشان‌دهنده مورد خاصی نیست و تقریباً همه محورها یک یا نزدیک به یک بوده است. دلیل این موضوع به کم بودن آمار تصادفات فوتی با این علت تامه در بانک داده‌ها نسبت به وضعیت سایر ورودی‌های مدل برمی‌گردد. -در بین امکانات مجتمع خدماتی رفاهی، جایگاه سوخت، سرویس بهداشتی و فروشگاه بیشترین محبوبیت را داشته و بیشترین استفاده از آنها صورت گرفته است.

-کمترین رضایت از مجتمع‌های خدماتی رفاهی مربوط به وضعیت بهداشت سرویس‌های بهداشتی، ایمنی ورود و خروج

که این رانندگان اتفاقاً تمایل کمتری به استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی دارند.

در رانندگان با سن بالاتر مجتمع‌های خدماتی رفاهی تأثیرگذاری بیشتری در کاهش خستگی و خواب‌آلودگی داشته است. همچنین، تأثیر مجتمع‌های خدماتی رفاهی بر رانندگانی که در سفرهای برون‌شهری بیشتر از این مجتمع‌ها استفاده می‌کنند، بر کاهش خستگی و خواب‌آلودگی بیشتر است.

بیشتری به شرایط بهداشتی، خدمات فروشگاهی و موقعیت مکانی مجتمع‌ها شده و در طراحی مسیرهای ورودی و خروجی مجتمع‌ها ایمنی کاربران تأمین شود. به منظور مکانیابی مجتمع‌های خدماتی رفاهی با توجه به ادبیات تحقیق در این حوزه و نتایج پژوهش بایستی زمان سفر رانندگان به عنوان شاخصی مهم در نظر گرفته شود. در آخر پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی راهکارها و روش‌های ترغیب رانندگان، خصوصاً رانندگانی که به تنهایی سفر می‌کنند، برای توقف در مجتمع‌های خدماتی رفاهی مطالعه و بررسی شوند.

1. Data Envelopment Analysis
2. Decision Making Units
3. Constant Returns to Scale

راحتی شهروندان را تجلی می‌دهد و نشان از تعامل مثبت با جامعه و دانشگاه‌هاست.

-وزارت راه و ترابری. (۱۳۹۰). راهبرد ملی ایمنی راه‌های ایران (ویرایش دوم). تهران: وزارت راه و ترابری، معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری، دفتر مطالعات فناوری و ایمنی.

-بخت استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی برای رانندگان مرد بیشتر از خانم‌ها است. به واقع رانندگان خانم رغبت چندانی به استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی ندارند. در سفرهایی که افراد تنها هستند، بخت استفاده از مجتمع‌های خدماتی رفاهی کمتر است. احتمال خستگی و خواب‌آلودگی رانندگانی که به تنهایی سفر می‌کنند بیشتر است. اما نتایج مدل‌سازی نشان داد

۵- نتیجه‌گیری

مجتمع‌های خدماتی رفاهی در صورتی که دارای امکانات مناسب و سرویس‌دهی مطلوبی باشد با تشویق رانندگان به توقف موجب افزایش عملکرد راننده و کاهش احساس خستگی و خواب‌آلودگی و در نتیجه کاهش تصادفات ناشی از آن خواهند شد. تحلیل پوششی داده‌ها بیانگر این مطلب است که احداث این مجتمع‌ها تنها به منظور جایگاه سوخت کافی نبوده و بایستی از شرایطی مناسبی برای ترغیب رانندگان به توقف داشته باشند. سطح هوشیاری و عملکرد رانندگان تنها با توقف‌های کوتاه در این مجتمع‌ها بازیابی خواهد شد؛ بنابراین لازم است توجه

۶- پی‌نوشت‌ها

۷- سپاسگزاری

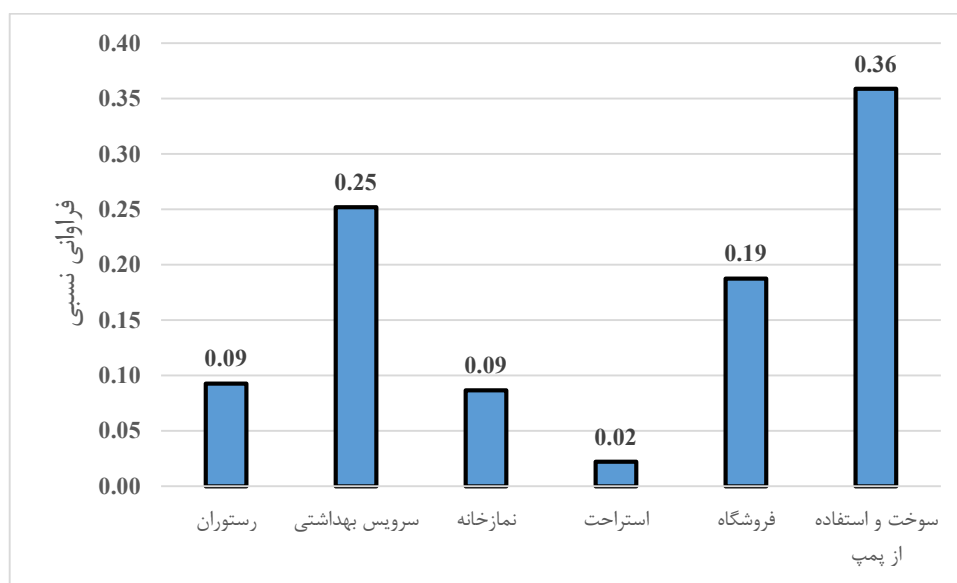
باتشکر از اداره کل راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای استان کرمان که با در دسترس قرار دادن و همکاری‌های لازم برای جمع‌آوری اطلاعات و آمار، این اطلاعات را در خدمت جامعه قرار داده و به محققان این امکان را می‌دهند تا پژوهش‌های خود را بر اساس داده‌های قابل اعتماد انجام دهند. این، تعهد به ارتقاء ایمنی و

۸- مراجع

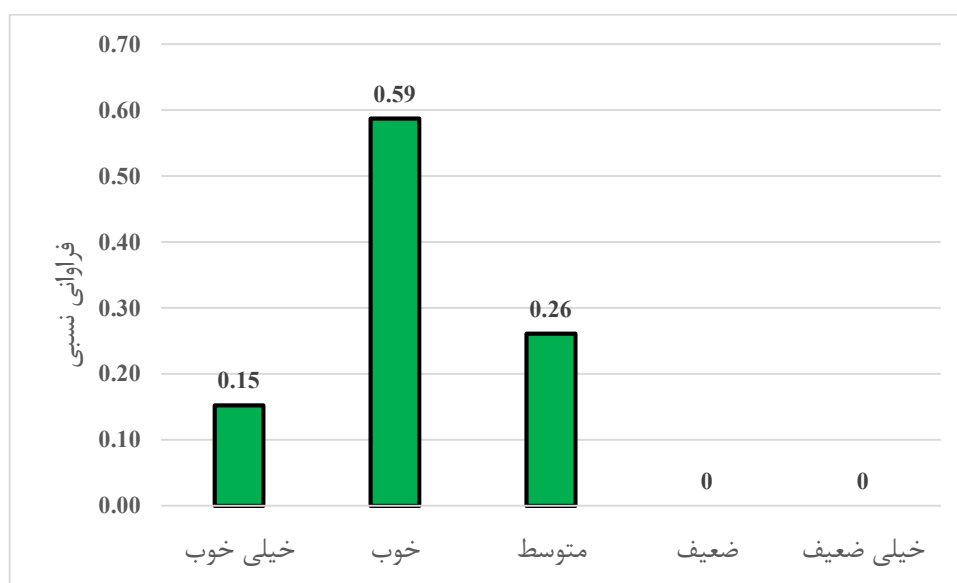
-اتقائی، محمد و گلستانه، محمد (۱۳۹۵). ارائه مدلی جهت مکان‌یابی مراکز خدماتی-رفاهی بین جاده‌ای با رویکرد پدافند غیرعامل کنفرانس پدافند غیرعامل و توسعه پایدار.
-پزشکی قانونی. (۱۴۰۳). سازمان پزشکی قانونی کشور.

- in Trans Jawa highway. *Proceedings of the 5th International Conference on Industrial and Business Engineering*.
- Ding, W., Wang, Y., Chu, P., Chen, F., Song, Y., Zhang, N., & Lin, D. (2022). Safety-oriented planning of expressway truck service areas based on driver demand. *Frontiers in Public Health*, 10, 976495 .
- Folkard, S., & Lombardi, D. A. (2006). Modeling the impact of the components of long work hours on injuries and "accidents". *American Journal of Industrial Medicine*, 49(11), 953-963 .
-
- Hänecke, K., Tiedemann, S., Nachreiner, F., & Grzech-Šukalo, H. (1998). Accident risk as a function of hour at work and time of day as determined from accident data and exposure models for the German working population. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 24(4), 243-248 .
- Khan, S. A. K., Yook, D. & Lim, J. (2025). Characterising safety effects of highway rest areas using continuous driving time variable. *International Journal of Crashworthiness*, 1-9 .
- Lee, H.-S., Lee, E.-E., Seo, I. K., & Park, J.J. (2012). Developing design guidelines for rest area based on the traffic safety. *International Journal of Highway Engineering*, 14(3), 173-182 .
- K. C., de Ávila, W. T., Garcia, F. L., & Schwartz, E. (2024). Long-Haul Truck Drivers' Perceptions of Truck Stops and Rest Areas: Focusing on Health and Wellness. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(9), 1251 .
- MacLean. A. W. Davies, D. R. & Thiele, K. (2003). The hazards and prevention of driving while sleepy. *Sleep Medicine Reviews*, 7(6), 507-521 .
- McArthur, A., Kay, J., Savolainen, P. T & ., Gates, T. J. (2013). Effects of public rest areas on fatigue-related crashes. *Transportation Research Record*, 2386(1), 16-25 .
- Rossi, R., Gastaldi, M., & Gecchele, G. (2011). Analysis of driver task-related fatigue using driving simulator experiments. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 20, 666-675 .
- Wang, L., & Pei, Y. (2014). The impact of continuous driving time and rest time on commercial drivers' driving performance and recovery. *Journal of Safety Research*, 50, 11-15 .
- Al-Kaisy, A. Veneziano, D., Kirkemo, Z. & Dorrington, C. (2012). Practical guidelines for estimation of rest area use on rural interstates and arterial highways. *Transportation Research Record*, 2303(1), 117-124.
- Alkhatni, F., Ishak, S. Z., & Milad, A. (2021). Characteristics and potential impacts of rest areas proximate to roadways: a review. *The Open Transportation Journal*, 15.
- Blasche, G. Pasalic, S. Bauböck, V. M., Haluza, D., & Schoberberger, R. (2017). Effects of rest-break intention on rest-break frequency and work-related fatigue. *Human Factors*, 59(2), 289-298 .
- Bunn, T. L., Slavova, S., & Rock, P. J. (2019). Association between commercial vehicle driver at-fault crashes involving sleepiness/fatigue and proximity to rest areas and truck stops. *Accident Analysis & Prevention*, 126, 3-9 .
- Campagne, A. Pebayle, T. & Muzet, A. (2004). Correlation between driving errors and vigilance level: influence of the driver's age. *Physiology & behavior*, 80(4), 515-524 .
- Casey, G. J., Miles-Johnson, T & Stevens, G. J. (2024). Heavy vehicle driver fatigue: Observing work and rest behaviours of truck drivers in Australia. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 104, 136-153 .
- Charnes, A. Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444 .
- Chen, C. & Xie, Y. (2014a). The impacts of multiple rest-break periods on commercial truck driver's crash risk. *Journal of Safety Research*, 48, 87-93 .
- Chen, C. & Xie, Y. (2014b). Modeling the safety impacts of driving hours and rest breaks on truck drivers considering time-dependent covariates. *Journal of Safety Research*, 51, 57-63 .
- Connor, J. Whitlock, G. Norton, R. & Jackson, R. (2001). The role of driver sleepiness in car crashes: a systematic review of epidemiological studies. *Accident Analysis & Prevention*, 33(1), 31-41 .
- Cook, W. D., & Seiford, L. M. (2009). Data envelopment analysis (DEA)—Thirty years on. *European Journal of Operational Research*, 192(1), 1-17 .
- Dianawati, F. & Rebecca, P. (2019). Analytic hierarchy process (AHP) and goal programming in selecting new rest area location

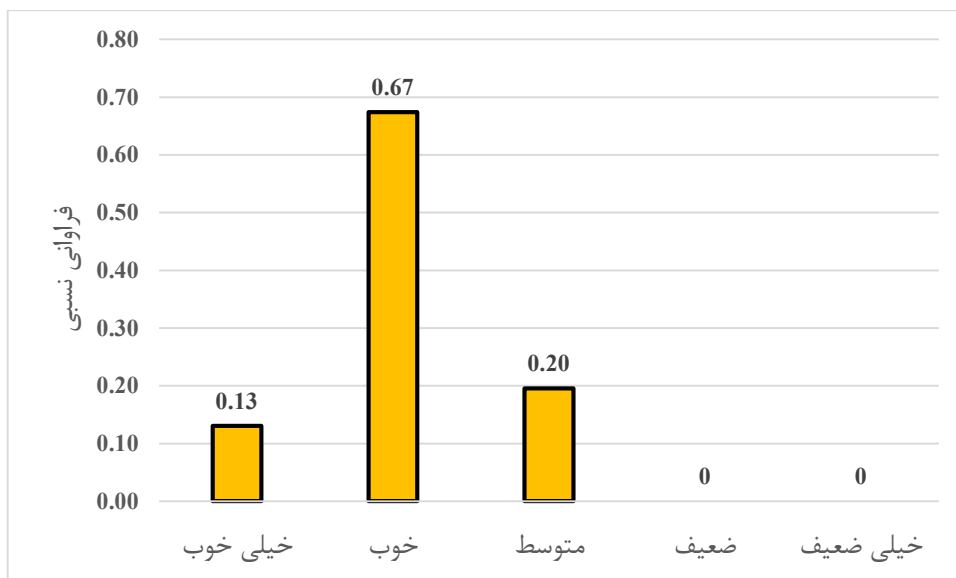
پیوست الف



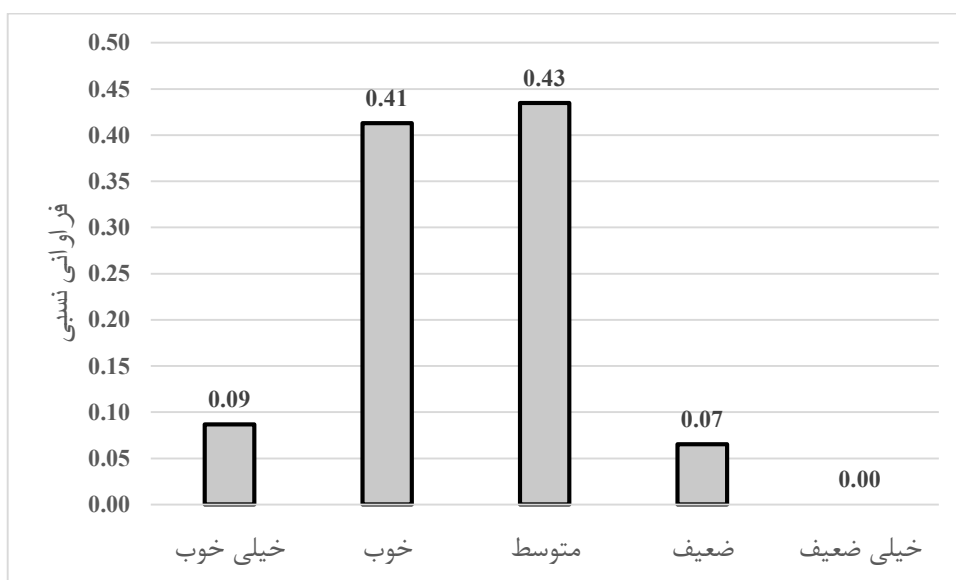
فراوانی نسبی استفاده از امکانات مجتمع‌های خدماتی رفاهی



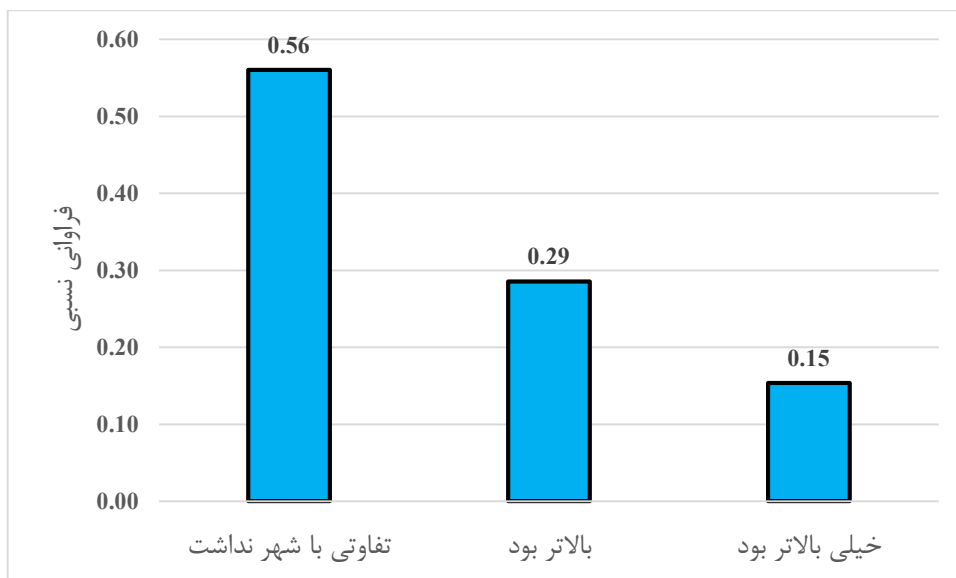
توزیع فراوانی رضایت از کیفیت غذای رستوران مجتمع‌های خدماتی رفاهی



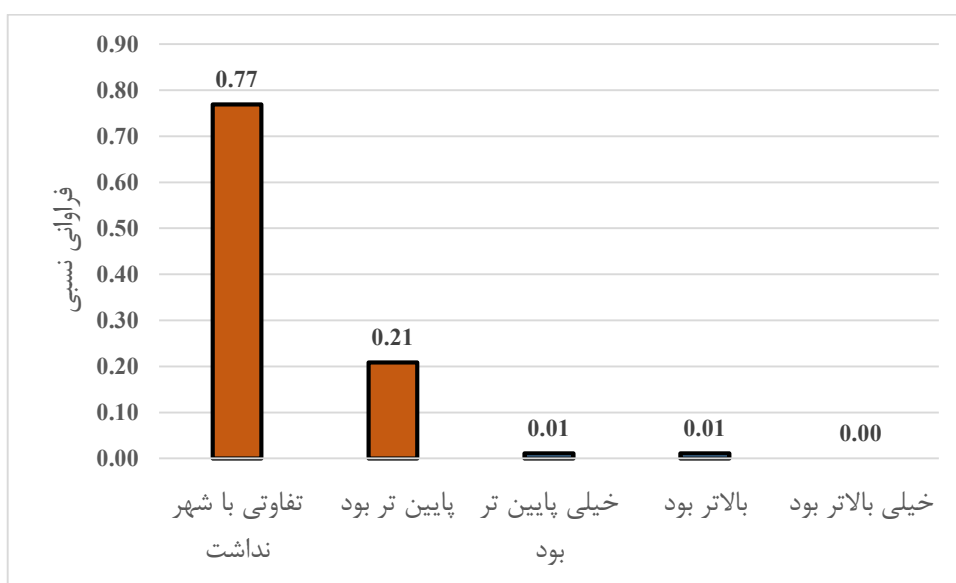
توزیع فراوانی رضایت از وضعیت بهداشتی رستوران مجتمع‌های خدماتی رفاهی



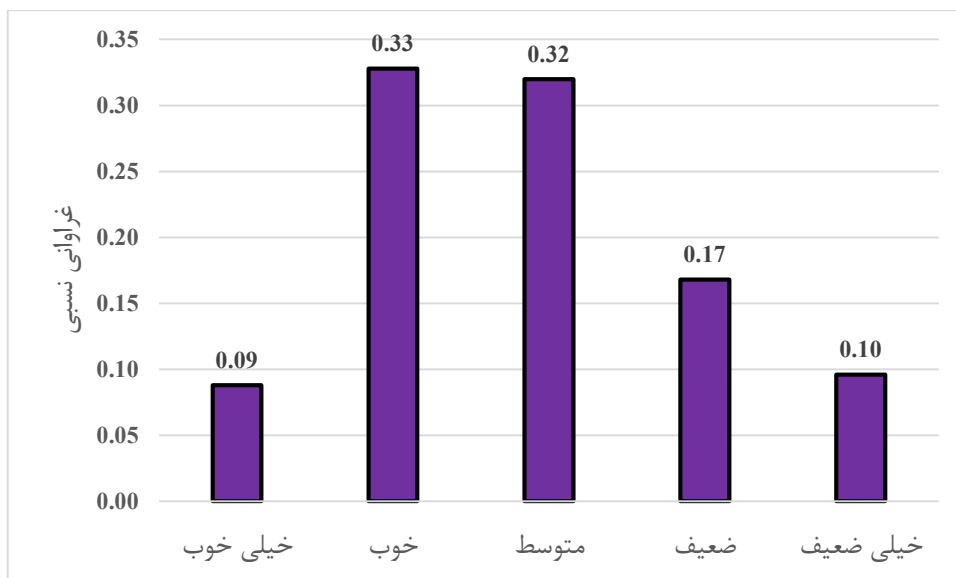
توزیع فراوانی رضایت از تنوع غذای رستوران مجتمع‌های خدماتی رفاهی



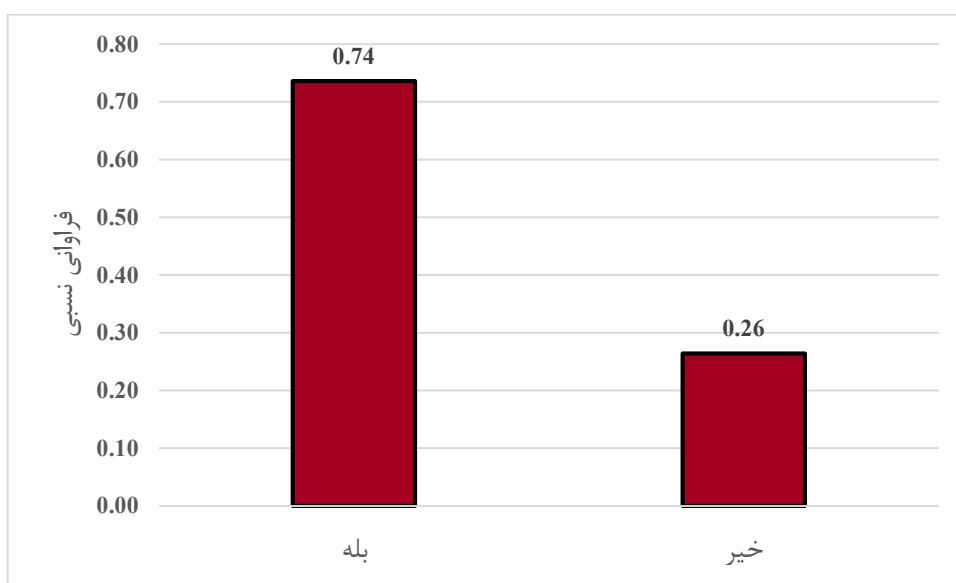
توزیع فراوانی نظر کاربران در رابطه با قیمت محصولات فروشگاه مجتمع‌های خدماتی رفاهی



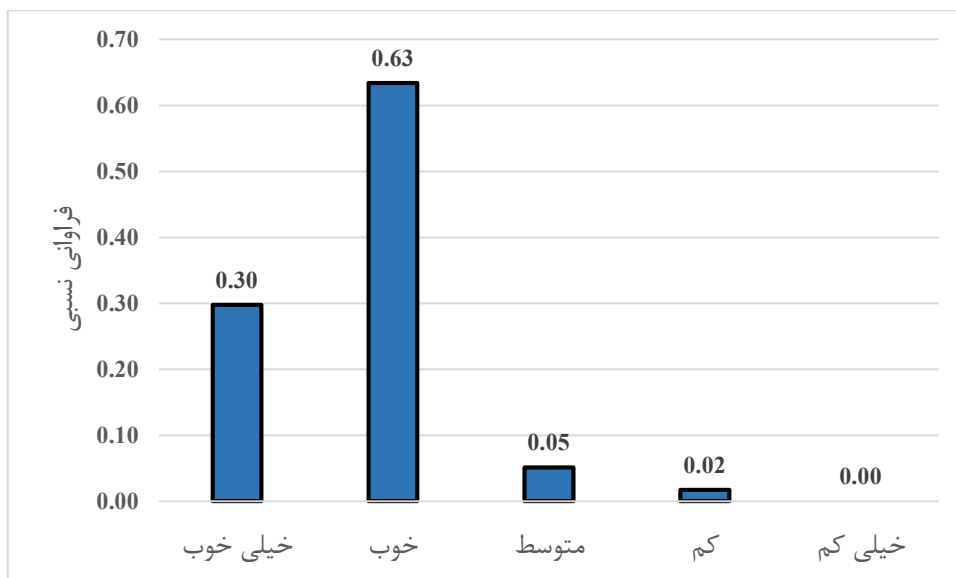
توزیع فراوانی نظر کاربران در رابطه با تنوع محصولات فروشگاه مجتمع‌های خدماتی رفاهی



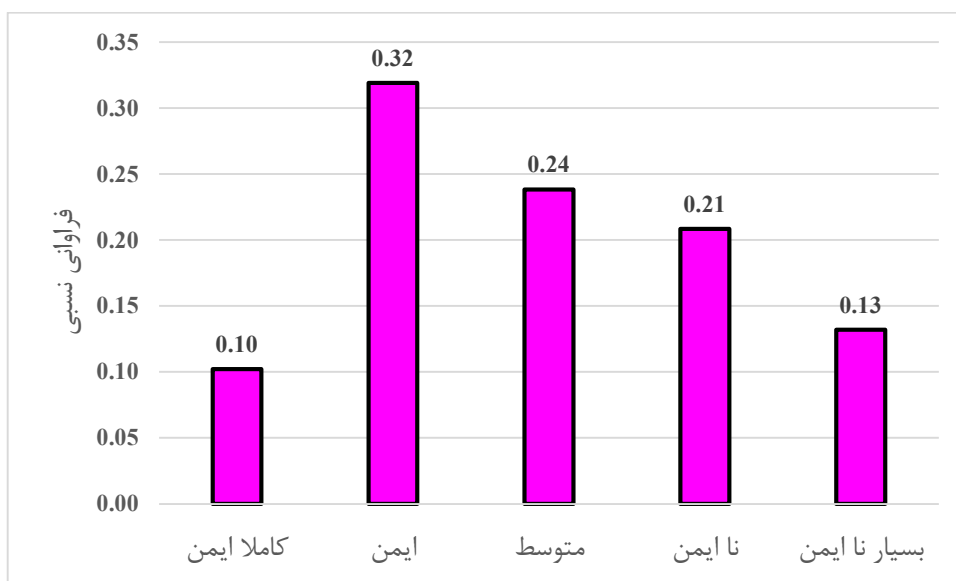
توزیع فراوانی رضایت از شرایط بهداشتی سرویس‌های مجتمع‌های خدماتی رفاهی



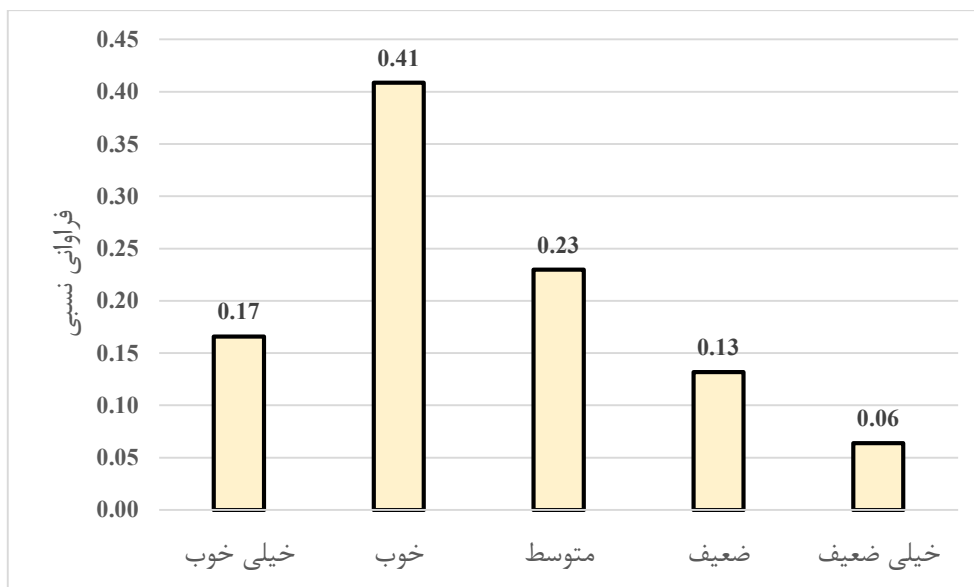
توزیع فراوانی نظر کاربران در رابطه با کفایت تعداد سرویس‌های بهداشتی مجتمع‌های خدماتی رفاهی



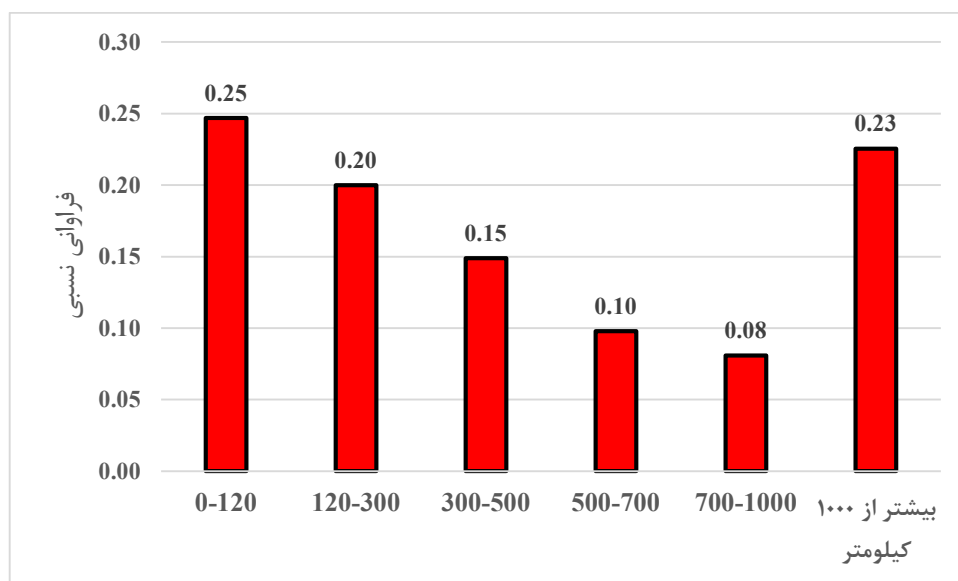
توزیع فراوانی رضایت از امنیت مجتمع‌های خدماتی رفاهی



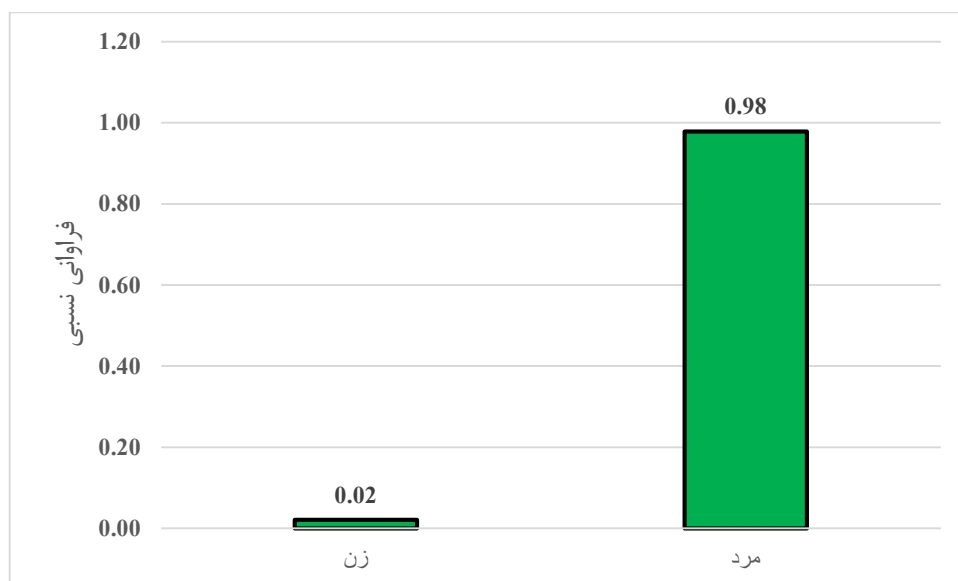
توزیع فراوانی نظر کاربران در رابطه با ایمنی ورود و خروج از مجتمع‌های خدماتی رفاهی



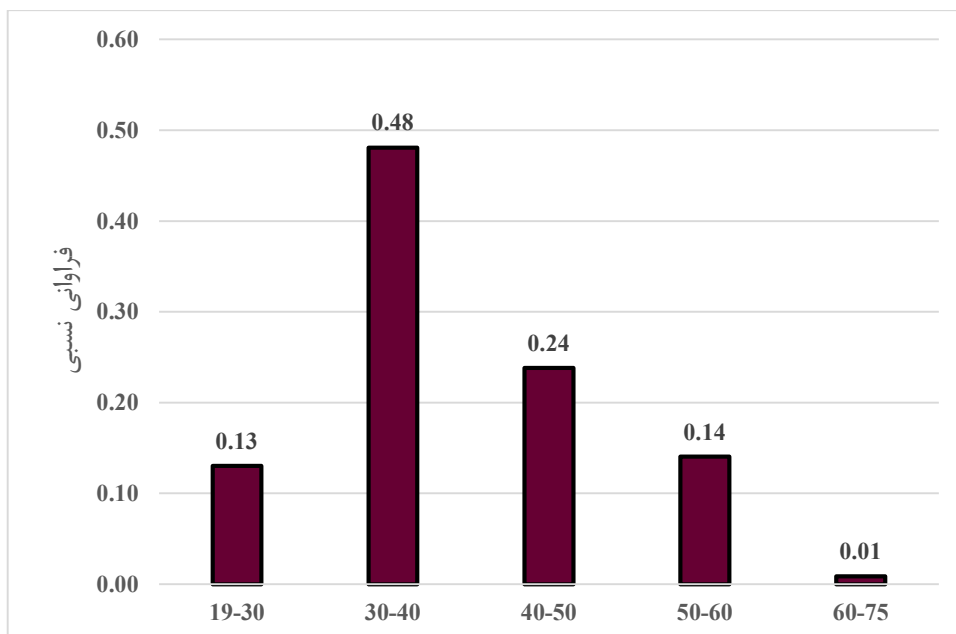
توزیع فراوانی رضایت کاربران از موقعیت مکانی مجتمع‌های خدماتی رفاهی



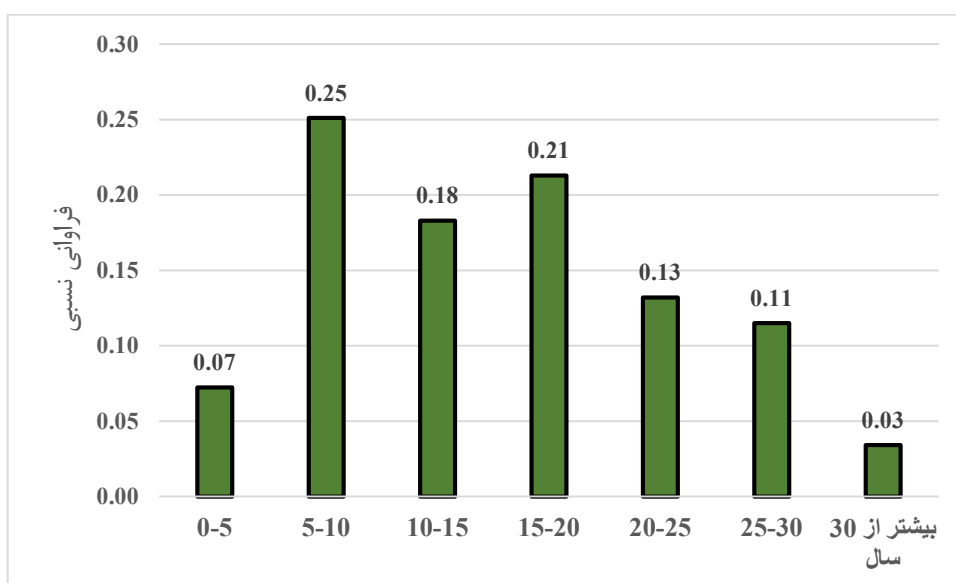
توزیع فراوانی فاصله میان مبدأ و مقصد کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی



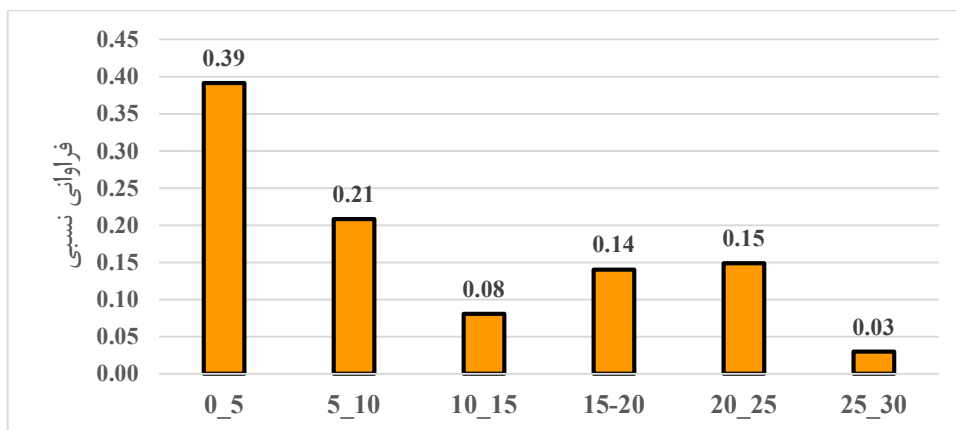
توزیع فراوانی جنسیت کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی



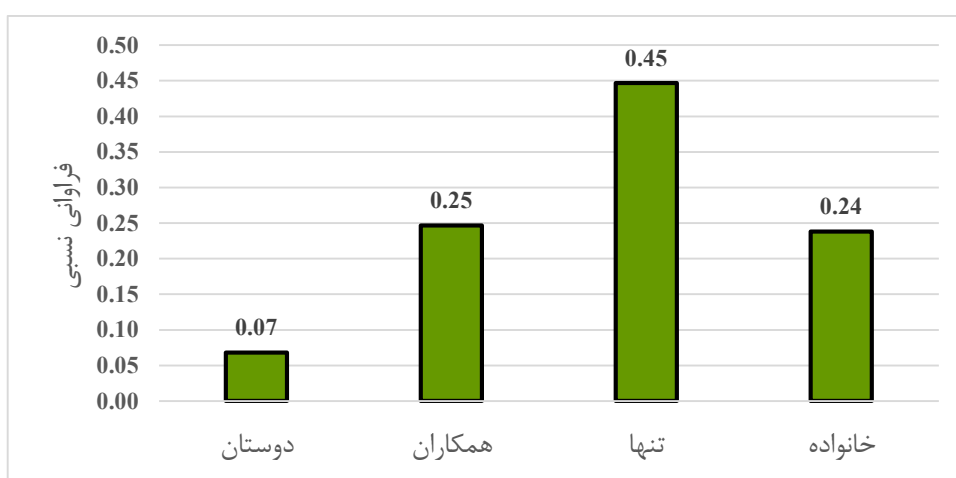
توزیع فراوانی سن رانندگان کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی



توزیع فراوانی تجربه رانندگی کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی



توزیع فراوانی تعداد سفرهای کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی



توزیع فراوانی همراهان کاربران مجتمع‌های خدماتی رفاهی



توزیع فراوانی مصرف قرص و دارو در حین رانندگی برای کاربران فعلی مجتمع‌های خدماتی رفاهی

طبقه‌بندی وسایل نقلیه

کد	وسایل نقلیه
۱	سنگین (تریلی)
۲	اتوبوس
۳	پراید-تیبا-کوییک-ساینا-پاترول-سی ال او ۸۰-لیفان
۴	پژو ۴۰۵-۲۰۷-۲۰۶-سمند-پارس-ال ۹۰-پادرا ۱۴۰۳-hc cross-ریو-زانتیا
۵	شاهین-تارا-دنا-پیک آپ-کی ام سی تی ۸-وانت ریج-برلیانس-X33-ساندرا-جک اس فایو-مگان-اونته
۶	رافور-سانتافه-ازرا-سراتو-IX55-فیدیلیتی-اسپرتیج
۷	نیسان آبی-وانت مردا تک کابین و دو کابین-وانت پراید

Assessing the Effectiveness of Roadside Service Centers in Enhancing the Safety of Rural Roadways

*Ahmad Anouri, M.Sc., Student, Civil Engineering Department,
Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.*

*Navid Nadimi, Associate Professor, Civil Engineering Department,
Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.*

E-mail: navidnadimi@uk.ac.ir

Received: April 2025- Accepted: November 2025

ABSTRACT

Alleviating driver fatigue and drowsiness, especially in the desert regions of Iran marked by vast and monotonous roadways, is an essential method for improving safety. In recent years, especially during the last decade, the development of roadside welfare service complexes along rural roads has become increasingly significant. This paper seeks to evaluate the effectiveness of roadside service complexes in improving road safety. The main causes for drivers' failure to utilize these complexes will be emphasized. The Kerman province, identified as a desert region with substantial road networks, has been selected for a case study. A comparative examination of several routes across the province has been undertaken using data envelopment analysis to assess the complex's impact on safety enhancement. Qualitative research and binary logistic regression modeling have been utilized to identify the determinants affecting the use of welfare service complexes. The results of this study indicate that, in addition to creating welfare service complexes, it is crucial to emphasize their quality to attract drivers and enable brief stays, hence improving driver performance. Given that drivers generally do not take breaks during short and intra-provincial trips, it is crucial to incorporate travel duration as a criterion for the location of welfare service complexes.

Keywords: Effectiveness, Safety, Data Envelopment Analysis, Roadside Service Centers