

چارچوبی برای طراحی تیرپارک‌ها متناسب با نیاز رانندگان وسایل نقلیه سنگین (مروری بر نیازها، استانداردها و طراحی در ایران و کشورهای OECD)

مقاله علمی - مروری

هانیه ملوک‌زاده، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران
عبدالرضا شیخ‌الاسلامی*، استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران
شاهین حسینی، دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران
*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: sheikh@iust.ac.ir

دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۰ - پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۰۲

صفحه ۷۸-۵۷

چکیده

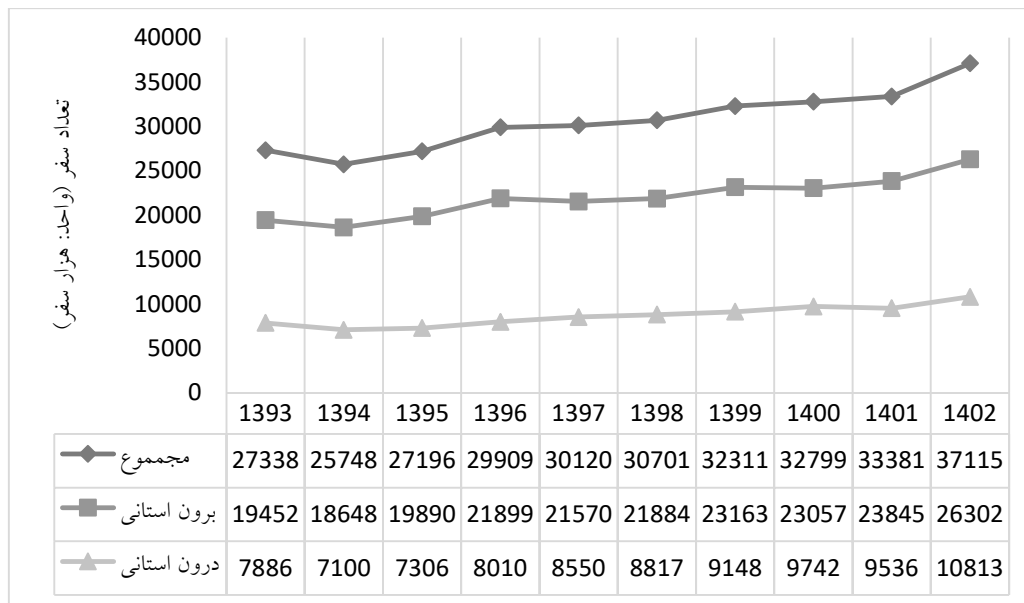
حمل و نقل جاده‌ای به‌عنوان ستون اصلی اقتصاد ایران، در سال ۱۴۰۲ با ثبت بیش از ۳۷ میلیون سفر توسط وسایل نقلیه سنگین، ۸۷٫۵ درصد از ارزش افزوده بخش حمل و نقل را به خود اختصاص داده است. با وجود این نقش کلیدی، کمبود تیرپارک‌های استاندارد در چرخه جابه‌جایی کالا، چالش‌هایی جدی در زمینه ایمنی، امنیت و سلامت رانندگان ایجاد کرده است. این مطالعه، با هدف بهره‌گیری از تجارب کشورهای عضو OECD، در طراحی تیرپارک‌های متناسب با نیازهای واقعی رانندگان، به تحلیل مطالعات (۲۰۰۷-۲۰۲۴) و استانداردهای مربوطه می‌پردازد، و چارچوبی برای طراحی تیرپارک‌ها با تأکید بر استانداردهای ایمنی، چیدمان بهینه پارکینگ و امکانات متناسب با نیاز رانندگان وسایل نقلیه سنگین پیشنهاد می‌کند. یافته‌ها نشان می‌دهد، نیازهای اولیه رانندگان کامیون، شامل سرویس‌های بهداشتی، غذا، امنیت، سوخت و پارکینگ مناسب (۷۵ تا ۹۷ درصد) در طول زمان ثابت مانده است، و باید در طراحی تیرپارک‌ها در اولویت قرار گیرد. همچنین، ظهور نیازهای جدید مانند اینترنت (۶-۶۶٪) و امکانات تفریحی (مانند سالن‌های ورزشی) نشان‌دهنده تغییر در انتظارات رانندگان است، که در طراحی تیرپارک‌ها باید در نظر گرفته شود. این نیازهای ثانویه، اگرچه از اولویت کمتری نسبت به نیازهای اصلی برخوردارند، اما در مطالعات اخیر به دلیل تغییرات فناوری و انتظارات رانندگان، اهمیت روزافزونی یافتند.

واژه‌های کلیدی: تیرپارک، رانندگان وسایل نقلیه سنگین، توقفگاه بین‌راهی، زنجیره تأمین، لجستیک

۱- مقدمه

در طی ۱۰ سال اخیر (۱۳۹۳ تا ۱۴۰۲) ارائه شده است (سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای ایران، ۱۳۹۳-۱۴۰۲). مطابق این نمودار، به‌طور میانگین سالانه بیش از ۳۰ هزار سفر توسط کامیون‌های حامل بار در استان‌های ایران انجام می‌شود. این میزان سفر در سال ۱۴۰۲ با رشد ۴۹٪ نسبت به سال پایه همراه بوده است. هم راستای افزایش نیاز به حمل کالا و بار جاده‌ای بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد، در سال ۱۴۰۲، تعداد وسایل نقلیه باری نیز نسبت به سال ۱۴۰۱ با رشد ۵٪ به ۴۳۳،۳۸۸ دستگاه رسیده است.

در دنیای امروز، حمل و نقل جاده‌ای به‌عنوان یکی از ارکان حیاتی اقتصاد کشورها، نقش کلیدی در جابجایی کالا ایفا می‌کند (ایازی و شیخ‌الاسلامی، ۲۰۲۲). در ایران، براساس گزارش و داده‌های منتشر شده از سوی مرکز آمار ایران، سهم حمل و نقل جاده‌ای کشور از کل ارزش افزوده بخش حمل و نقل در سال ۱۴۰۲ به بیش از ۸۷/۵ درصد رسیده است (شیخ‌الاسلامی، سدید، حسینی و ملوک‌زاده، ۱۴۰۴). به‌گونه‌ای که در سال ۱۴۰۲ تعداد کل سفرهای وسایل نقلیه سنگین باری حامل بار و کالا در سطح کشور بیش از ۳۷ میلیون سفر برآورد شده است. در نمودار شکل ۱، تعداد سفر وسایل نقلیه سنگین باری حامل کالا در سطح کشور



شکل ۱. تعداد سفر کامیون‌های حامل کالا طی ۱۰ سال در کشور (واحد هزار سفر)

رانندگان به تیرپارک‌های مجهز و امن برای استراحت، ضرورتی غیرقابل‌انکار است. نبود پارکینگ‌های ایمن، رانندگان را وادار می‌کند تا علی‌رغم خستگی به رانندگی ادامه دهند یا در حاشیه جاده‌ها توقف کنند. توقف غیرمجاز وسایل نقلیه سنگین در حاشیه جاده‌ها با کاهش دید سایر رانندگان و اجبار آن‌ها به تغییر مسیر یا ترمز ناگهانی، خطر تصادفات زنجیره‌ای را افزایش می‌دهد و ایمنی جاده‌ها را به مخاطره می‌اندازد (شیخ‌الاسلامی، مقدری و ایازی، ۲۰۲۱؛ کارگرخبازی سردرود، شیخ‌الاسلامی و خانپور، ۲۰۲۴). تیرپارک‌ها با ارائه مکان‌های ایمن برای توقف و استراحت رانندگان وسایل نقلیه سنگین، نقش حیاتی در کاهش تصادفات جاده‌ای و ارتقای ایمنی ترافیک ایفا می‌کنند. یکی دیگر از دلایل حیاتی ضرورت توسعه تیرپارک‌ها، نقش مؤثر آن‌ها در ارتقای امنیت ناوگان حمل‌ونقل بار است. بر اساس داده‌های انجمن حفاظت از دارایی‌های حمل‌ونقل (TAPA)، در دهه گذشته، سرقت محموله‌ها در مناطق اروپا، خاورمیانه و آفریقا سه برابر افزایش یافته است (ملوک‌زاده و همکاران، ۱۴۰۴). در ایران، با توجه به وابستگی گسترده حمل‌ونقل کالا به جاده، سرقت محموله‌های ناوگان جاده‌ای چالشی جدی برای جابجایی ایمن کالاها و سلامت اقتصاد ملی به شمار می‌رود. این آمار نگران‌کننده نشان‌دهنده عمق بحران و لزوم اقدام فوری برای رفع چالش‌های پیش‌روی صنعت حمل‌ونقل است. سرقت محموله‌ها اغلب در زمان انتظار برای بارگیری یا تخلیه و یا هنگام توقف رانندگان برای استراحت در حاشیه جاده‌ها رخ می‌دهد. توقف در این مکان‌های ناامن، به دلیل نبود نور کافی و تجهیزات امنیتی،

با افزایش روزافزون تعداد کامیون‌ها و وسایل نقلیه سنگین در جاده‌های ایران، ضرورت توسعه زیرساخت‌های مناسب برای مدیریت مناسب این ناوگان‌ها بیش از پیش احساس می‌شود. یکی از مهم‌ترین این زیرساخت‌ها، پارکینگ‌های اختصاصی کامیون‌ها، موسوم به «تیرپارک‌ها»، است که نقش کلیدی در بهبود ایمنی و کارایی حمل‌ونقل، سلامت رانندگان، افزایش امنیت جان و بار رانندگان و محیط زیست ایفا می‌کنند (ملوک‌زاده، شیخ‌الاسلامی و حسینی، ۱۴۰۴). بر اساس گزارش منتشر شده از وضعیت جهانی ایمنی جاده‌ها در سال ۲۰۲۳، تلفات ناشی از تصادفات جاده‌ای در جهان به بیش از ۱٫۱۹ میلیون نفر رسیده است (سازمان بهداشت جهانی، ۲۰۲۳) و ایران با بیش از ۲۰ هزار کشته، سهم قابل‌توجه‌ای در این آمار دارد (سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای ایران، ۱۴۰۲). طبق گزارش منتشر شده توسط سازمان راهداری کشور، بخش عمده‌ای از این تلفات ناشی از تصادف کامیون‌های بزرگ با سرنشینان دیگر وسایل نقلیه است (دفتر آمار ایمنی و ترافیک سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای کشور، ۱۴۰۰). تحقیقات حاکی از آن است که خستگی و خواب‌آلودگی رانندگان کامیون‌ها عامل اصلی بسیاری از تصادفات مالی و جانی است. به گونه‌ای که تصادفات ناشی از خواب‌آلودگی ۵۰ درصد مجروحان بیشتری نسبت به سایر تصادفات دارد و تعداد کشته‌شدگان در این حوادث سه برابر بیشتر از سایر تصادفات است. تنها راهکار ایمن و مؤثر برای مقابله با خواب‌آلودگی، توقف فوری رانندگی و استراحت در مکانی امن است (آلن و پیسیک، ۲۰۲۳). در این راستا، دسترسی

۲- بررسی نیازها و ترجیحات رانندگان کامیون

در تیرپارک

در این پژوهش، به منظور شناسایی نیازها و ترجیحات رانندگان کامیون در تیرپارکها، مطالعاتی در سالهای ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۴ که به بررسی اولویتها و نیازهای رانندگان در زمینه خدمات و امکانات رفاهی و امنیتی تیرپارکها پرداختند، مورد تحلیل قرار گرفت. معیارهای شمول برای این مرور پژوهشی به شرح زیر تعیین شد.

- منابع در سالهای ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۴ منتشر شده باشند، زیرا در این بازه زمانی تحقیقات مرتبط با صنعت حمل و نقل و کامیونها به طور قابل توجهی گسترش یافت.

- مطالعه باید بر رانندگان کامیونهای دوربرد، گروههای مرتبط با صنعت حمل بار (نظیر اپراتورهای پارکینگ کامیون، رانندگان و توزیع کنندگان) یا ذینفعان مرتبط (مانند کارکنان دولتی) متمرکز باشد.

- امکانات و خدمات تیرپارکها، از جمله پارکینگ، رستوران، سرویسهای بهداشتی (دوش)، امکانات امنیتی، فضاهای ورزشی و خدمات خشک شویی، مورد بررسی قرار گرفته باشد.

- تحقیقات باید در کشورهای عضو OECD انجام شده باشد. منابعی که هیچیک از معیارهای شمول را برآورده نمی کردند، از فرآیند بررسی حذف شدند.

در جدول ۱ الی ۳، مجموعه‌ای از مطالعات انجام شده بین سالهای ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۴ ارائه شده است که به بررسی نیازها، ترجیحات، و چالش‌های رانندگان کامیون در انتخاب تیرپارکها می پردازد.

این مطالعات در کشورهای مختلف (آمریکا، کانادا، بریتانیا، یونان) انجام شده است. و از روش‌های متنوعی مانند نظرسنجی، مصاحبه، تحلیل داده‌های GIS، و یادداشت فعالیت روزانه استفاده شد. هدف این تحلیل، شناسایی الگوهای کلیدی، مقایسه یافته‌ها، و ارائه توصیه‌هایی برای بهبود زیرساخت‌های تیرپارکها و سیاست‌گذاری مرتبط است. این تحلیل با تمرکز بر نیازهای مشترک و در حال تحول رانندگان، به دنبال ارائه دیدگاه جامعی از وضعیت کنونی تیرپارکها و پیشنهاد راهکارهایی برای ارتقای کیفیت خدمات و افزایش رضایت رانندگان است.

خطرات قابل توجه‌ای برای جان راننده و محموله به همراه دارد. احداث و گسترش تیرپارکها با بهره‌گیری از تدابیر امنیتی مؤثر، مانند نورپردازی مناسب، دوربین‌های نظارتی و نگهبانی، می‌تواند خطرات سرقت و آسیب به محموله‌ها را به طور چشمگیری کاهش دهد. این تدابیر به شرکت‌های حمل و نقل اطمینان می‌دهد که کالاها ایمن به مقصد می‌رسند، و از خسارات مالی ناشی از اختلال در زنجیره تأمین، نارضایتی مشتریان و جریمه‌های ناشی از تأخیر در تحویل جلوگیری می‌کند. ضرورت توسعه تیرپارکها فراتر از بهبود ایمنی ترافیک و امنیت حمل و نقل، به کاهش آلودگی زیست‌محیطی و بهینه‌سازی مصرف سوخت نیز گره خورده است. رانندگان کامیون، اغلب به دلایلی نظیر تنظیم دمای کابین، تأمین برق تجهیزات الکتریکی یا احساس ناامنی در مناطق پرخطر، ناچار به روشن نگه داشتن موتور خودرو در زمان توقف و استراحت هستند. این امر نه تنها به هدررفت سوخت منجر می‌شود، بلکه با انتشار گازهای گلخانه‌ای، ذرات معلق و آلودگی صوتی، کیفیت زندگی و محیط‌زیست را به خطر می‌اندازد. تیرپارکها با ارائه امکانات و متناسب با نیاز رانندگان نیاز به روشن ماندن موتور را برطرف می‌کنند و از این طریق، مصرف سوخت و آلودگی‌های زیست‌محیطی را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهند (شاهدشتی، عابدینی گرابی، پوداسانی و مک کوالی، ۲۰۱۹؛ رودیر، شایین و آلن، ۲۰۱۰). با وجود نقش برجسته تیرپارکها در بهبود زنجیره تأمین، تسهیل جابجایی کالا و ارتقای سلامت و ایمنی رانندگان وسایل نقلیه سنگین، تعداد معدودی مکان توقف برای رانندگان کامیون موسوم به "تیرپارک" در ایران احداث شده است. همچنین وضعیت کنونی تیرپارکهای موجود در ایران نیز حکایت از بی‌نظمی و فقدان برنامه‌ریزی مؤثر در ایجاد این فضاهای استراحتی دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که بسیاری از تیرپارکهای موجود، اغلب در حاشیه بزرگراهها و آزادراهها، بدون در نظر گرفتن نیازهای واقعی رانندگان و الگوهای سفر احداث شده‌اند. این مکانها فاقد امکانات کافی نظیر فضای امن، تجهیزات رفاهی مناسب، و زیرساخت‌های لازم برای استراحت و تأمین نیازهای رانندگان هستند (ملوک‌زاده و همکاران، ۱۴۰۴). در این راستا، به منظور طراحی بهینه تیرپارکها، متناسب با نیازهای رانندگان، به تحلیل مطالعات (۲۰۰۷-۲۰۲۴) و استانداردهای مربوطه پرداخته می‌شود.

سپس چارچوبی برای طراحی تیرپارکها با تأکید بر استانداردهای ایمنی، چیدمان بهینه پارکینگ و امکانات متناسب با نیازهای واقعی رانندگان ارائه می‌شود.

جدول ۱. مروری بر مطالعات تیرپارک‌ها

نویسنده (سال)	کشور	هدف پژوهش	روش‌شناسی	یافته‌های کلیدی
جیکوبسون، پرویتز و لوکاسزوک (۲۰۰۷)	آمریکا	بررسی نگرش‌ها و اولویت‌های رانندگان کامیون در انتخاب تیرپارک‌ها	نظرسنجی از ۹۲ راننده کامیون در منطقه میانه غربی ایالات متحده	اولویت‌های رانندگان در تیرپارک، شامل سرویس‌های بهداشتی (۹۱٪)، سوخت (۸۳٪)، نورپردازی مناسب پارکینگ (۷۵٪)، امنیت (۷۱٪)، دوش (۶۳٪)، فروشگاه (۶۳٪)، رستوران (۶۱٪)، تعمیرات (۵۲٪)، اینترنت (۵۰٪)، دستگاه‌های خودکار (۴۲٪)، اطلاعات سفر (۳۲٪) و امکانات تفریحی (۱۹٪) بود.
مرکز برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شمال نیوجرسی (۲۰۰۸)	آمریکا	تحلیل چالش‌های کامیون‌ها در منطقه NJTPA و شناسایی مکان‌های مناسب برای توسعه تیرپارک‌ها	نظرسنجی وب از ۷۰ راننده و مساحه با ۳۵ نماینده صنعت کامیون	نیازهای اصلی رانندگان در تیرپارک، شامل سرویس‌های بهداشتی، غذا، استراحت کوتاه، انبار، سوخت، فضای خواب و تعمیرات بود. تأکید بر ایمنی و امکانات اولیه (دوش، سرویس بهداشتی، غذا) مشاهده شد.
شرکت AECOM (۲۰۰۹)	انگلستان	ارزیابی عرضه و تقاضای تیرپارک‌ها و شناسایی ترجیحات رانندگان	بررسی ۱۶۹ ایستگاه کامیون و نظرسنجی از رانندگان (اندازه نمونه نامشخص)	عوامل انتخاب تیرپارک، شامل امنیت، سرویس‌های بهداشتی، هزینه مناسب، دسترسی از بزرگراه، محیط آرام، خدمات ۲۴ ساعته و کیفیت غذا و تخت بود. معیارهای مهم ارزیابی کیفیت تیرپارک، شامل تمیزی سرویس‌های بهداشتی، امنیت و غذای مقرون‌به‌صرفه بود.
دی (۲۰۰۹)	آمریکا	تحلیل داده‌های GIS از ۱،۶۱۶ ایستگاه کامیون و مساحه با ۲۱ راننده و ۱۲ کارمند	فهرست‌برداری خدمات تیرپارک‌ها و شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب آن‌ها	عوامل کلیدی انتخاب تیرپارک، شامل نزدیکی به مسیر (۹۶،۵٪)، سرویس‌های بهداشتی/دوش (۷۹،۸٪)، فضای پارکینگ (۷۵،۵٪)، دسترسی آسان (۳۱،۹٪)، رستوران (۳۰،۵٪)، امنیت (۲۰،۳٪)، سیاست‌های شرکتی (۱۸،۱٪)، اینترنت (۱۶،۹٪)، خشک‌شویی (۴٪) و تعمیرات (۳،۷٪) بود.
ترپانیه و مورنسی (۲۰۱۰)	کانادا	شناسایی عادات، ترجیحات و رضایت رانندگان از تیرپارک‌های عمومی و خصوصی	نظرسنجی از ۱،۷۸۸ راننده کامیون	خدمات ارائه‌شده در هنگام انتخاب توقفگاه‌های خصوصی برای ۵۴٪ از رانندگان کامیون بسیار مهم است. عوامل انتخاب تیرپارک، شامل غذا، فضای استحمام، فروشگاه، اینترنت، سرگرمی، خشک‌شویی، کارواش کامیون، تعمیرگاه، غذای سالم، پارکینگ امن (به‌صورت فنس‌کشی شده)، فضای ورزشی، خدمات گمرکی و صدور بارنامه بود.
اداره حمل‌ونقل یوتا (۲۰۱۲)	آمریکا	بررسی ترجیحات، چالش‌ها و راه‌حل‌های تیرپارک‌ها در یوتا	نظرسنجی از ۴۳۳ راننده کامیون	اولویت‌ها به ترتیب شامل سرویس‌های بهداشتی، دسترسی از بزرگراه، دوش، سوخت، رستوران، پارکینگ با سیستم روشنایی مناسب، امنیت، تعمیرگاه، اینترنت، حضور نیروهای امنیتی، امکانات تفریحی و سیستم شستشوی کامیون بود. دلایل توقف غیرمجاز رانندگان کامیون در مکان‌هایی غیر از تیرپارک‌ها به ترتیب شامل عدم وجود فضای پارک در توقفگاه‌ها یا ایستگاه‌های استراحت، عدم

<p>وجود تسهیلات در پارکینگ نزدیک، عدم آگاهی درباره پارکینگ‌های موجود در تأسیسات نزدیک، انسداد فضاهای خالی در توقفگاه‌ها یا ایستگاه‌های استراحت، احتمال کم‌تر اذیت شدن توسط بیگانگان در مکان‌های دیگر و دسترسی آسان‌تر از جاده به مکان‌های دیگر بود.</p>			
<p>۷۱,۴٪ توقف رانندگان در تیرپارک‌های خصوصی، ۹,۶٪ در مناطق عمومی و ۸,۹٪ در مجتمع خدمات رفاهی بود. عوامل مهم انتخاب تیرپارک‌های عمومی و خصوصی شامل نزدیکی به مسیر (۹۶,۵٪)، سرویس‌های بهداشتی/دوش (۷۹,۸٪)، فضای پارکینگ (۷۵,۵٪)، رستوران (۳۰,۵٪) و امنیت (۲۰,۳٪) بودند. دیگر عوامل شامل سیاست‌های شرکتی/برنامه وفاداری (۱۸,۱٪)، اینترنت (۶,۹٪)، خشکشویی (۴,۰٪) و شرایط جوی (۳,۶٪) بود.</p>	<p>یادداشت فعالیت روزانه و نظرسنجی از ۱۴۸ راننده با ثبت ۲,۰۳۵ روز و ۴,۷۶۳ توقف</p>	<p>شناسایی نیازها و رفتارهای مرتبط با تیرپارک‌ها</p>	<p>بوریس و بروستر (۲۰۱۸) آمریکا</p>
<p>۴۵٪ رانندگان وسایل نقلیه سنگین برای توقف تیرپارک‌ها را ترجیح دادند، اما ۵۵٪ به دلیل هزینه بالا یا کمبود فضا تمایلی نداشتند. عوامل انتخاب تیرپارک‌ها به ترتیب شامل سوخت، غذا، سرویس‌های بهداشتی، دسترسی به مسیر و پارکینگ امن بود. امکانات اضافی برای گذراندن زمان در حین رعایت ساعات استراحت شامل سینما، آرایشگاه و شستشوی کامیون، فروشگاه‌های کامیون و تعمیرگاه بود.</p>	<p>نظرسنجی از ۹۹ راننده وسایل نقلیه سنگین</p>	<p>شناسایی ترجیحات رانندگان و عوامل پایداری تیرپارک‌ها</p>	<p>گارسیا-گالیگو، کانگ، روبیولاکوبا و جنوس (۲۰۱۹) بریتانیا</p>
<p>عوامل انتخاب شامل امکانات بهداشتی/تفریحی (۲۹,۷٪)، قیمت مناسب و امنیت (هر دو ۱۹٪)، دسترسی آسان و دسترسی در ساعات اوج (هر دو ۸,۱٪) بودند.</p>	<p>نظرسنجی از ۳۷ نفر (۵۹,۵٪ راننده، ۱۳,۵٪ کارمند/توزیع‌کننده کالا)</p>	<p>شناسایی نیازها و چالش‌های رانندگان کامیون‌های دوربرد</p>	<p>ستاملو، می‌زاراس، آیفانتوپولو و دومانی (۲۰۲۴) یونان</p>
<p>نیازها شامل سرویس بهداشتی (۹۷,۸٪)، دسترسی آسان (۹۶,۳٪)، دوش (۹۴,۶٪)، غذا (۷۷,۶٪)، اینترنت (۶۶٪)، خشکشویی (۵۳٪)، فروشگاه (۵۰٪)، عابریانک (۴۷,۸٪)، سالن استراحت (۳۴,۷٪)، سالن ورزشی (۲۲,۷٪) و کلینیک (۱۷٪) بود.</p>	<p>نظرسنجی آنلاین از ۱۴۶ راننده</p>	<p>شناسایی نیازها و چالش‌های رانندگان کامیون‌های دوربرد</p>	<p>مک‌کینزی، مک‌کیون و کریدل (۲۰۲۴) کانادا</p>

۲-۱- نیازهای اصلی رانندگان

تحلیل مطالعات انجام‌شده در بازه زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۴ نشان‌دهنده ثبات قابل‌توجهی در اولویت‌های اصلی رانندگان کامیون است که به‌عنوان نیازهای اساسی برای سلامت، ایمنی و کارایی آن‌ها در سفرهای طولانی مدت شناخته می‌شود.

یافته‌های مطالعات بررسی‌شده در بازه زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۴ به‌صورت نظام‌مند در پنج محور اصلی دسته‌بندی و تحلیل شد: نیازهای اصلی و ثانویه رانندگان، چالش‌های کلیدی همچنین تفاوت‌های منطقه‌ای و الگوهای کلیدی استخراج شد.

این نیازها عبارتند از:

- سرویس‌های بهداشتی و دوش (بیش از ۹۰٪): این امکانات در تمامی مطالعات به‌عنوان اولویت اول یا دوم مطرح شده‌اند و نقش حیاتی در تأمین بهداشت شخصی رانندگان دوربرد دارند (جیکوبسون و همکاران، ۲۰۰۷؛ مک‌کینزی و همکاران، ۲۰۲۴). بهداشت و دسترسی آسان به این خدمات برای رضایت رانندگان ضروری است.

- غذا و خدمات رستوران (۷۰-۹۷٪): دسترسی به غذای باکیفیت، متنوع و سالم در مطالعات متعدد مورد تأکید قرار گرفته است. (ترپانیه و مورنسی، ۲۰۱۰؛ گارسیا-گالیگو و همکاران، ۲۰۱۹).

- امنیت (۴۲-۷۱٪): امنیت پارکینگ، حضور نگهبان و نورپردازی مناسب به‌عنوان عوامل کلیدی در کاهش نگرانی‌های رانندگان شناسایی شده‌اند (جیکوبسون و همکاران، ۲۰۰۷؛ ستاملو و همکاران، ۲۰۲۴).

- ایستگاه‌های سوخت (۷۵-۹۷٪): ایستگاه‌های سوخت‌گیری به‌دلیل نقش حیاتی در سفرهای طولانی، از اولویت‌های ثابت رانندگان هستند (مرکز برنامه‌ریزی نیوجرسی، ۲۰۰۸؛ گارسیا-گالیگو و همکاران، ۲۰۱۹).

- پارکینگ مناسب (۷۵-۹۶٪): فضای کافی، عرض مناسب و دسترسی آسان به پارکینگ از نیازهای اساسی رانندگان است (دی، ۲۰۰۹؛ مک‌کینزی و همکاران، ۲۰۲۴).

۲-۲- نیازهای ثانویه رانندگان

نیازهای ثانویه، اگرچه از اولویت کمتری نسبت به نیازهای اصلی برخوردارند، اما در مطالعات اخیر به‌دلیل تغییرات فناوری و انتظارات رانندگان برجسته‌تر شده‌اند. این نیازها شامل موارد زیر است:

- اتصال به اینترنت (۶-۶۶٪): با پیشرفت فناوری، تقاضا برای دسترسی به اینترنت در تیرپارک‌ها افزایش یافته است. این نیاز به‌ویژه در مطالعات جدیدتر مشهود است (ترپانیه و مورنسی، ۲۰۱۰؛ مک‌کینزی و همکاران، ۲۰۲۴).

- امکانات تفریحی و بهداشتی پیشرفته: خدماتی مانند سالن‌های ورزشی، کلینیک‌های بهداشتی و فضاهای سبز به‌عنوان نیازهای تکمیلی برای بهبود سلامت جسمی و روانی رانندگان در توقف‌های طولانی مورد توجه قرار گرفته‌اند (ستاملو و همکاران، ۲۰۲۴؛ مک‌کینزی و همکاران، ۲۰۲۴).

- خدمات تعمیر و نگهداری (۳-۵۲٪): تعمیرات و شستشوی کامیون در برخی مطالعات به‌عنوان نیازهای تکمیلی مطرح شده‌اند (دی، ۲۰۰۹؛ ترپانیه و مورنسی، ۲۰۱۰).

- دسترسی به مسیر (تا ۹۶٪): نزدیکی به مسیر یا مقصد به‌عنوان عاملی کلیدی در انتخاب تیرپارک‌ها شناخته شده است (دی، ۲۰۰۹؛ بوریس و بروستر، ۲۰۱۸).

۲-۳- چالش‌های کلیدی

تحلیل یافته‌ها مجموعه‌ای از چالش‌های مشترک را در استفاده از تیرپارک‌ها در مناطق مختلف جهان نشان می‌دهد، که مانع بهره‌برداری بهینه از این زیرساخت‌ها می‌شود.

این چالش‌ها عبارتند از:

- کمبود فضای پارکینگ: محدودیت ظرفیت، به‌ویژه در ساعات اوج، رانندگان را به توقف در مکان‌های غیرمجاز مانند حاشیه جاده‌ها سوق می‌دهد (اداره حمل‌ونقل یوتا، ۲۰۱۲؛ گارسیا-گالیگو و همکاران، ۲۰۱۹).

- هزینه‌های بالا: هزینه‌های گزاف، به‌ویژه در تیرپارک‌های خصوصی، مانع استفاده برخی رانندگان از تیرپارک است (گارسیا-گالیگو و همکاران، ۲۰۱۹).

- کیفیت ناکافی خدمات: تمیزی ناکافی سرویس‌های بهداشتی و کیفیت پایین غذا از موانع رضایت رانندگان است (AECOM، ۲۰۰۹).

- عدم آگاهی از امکانات: ناآگاهی از وجود تیرپارک‌های نزدیک، استفاده از آن‌ها را کاهش می‌دهد (اداره حمل‌ونقل یوتا، ۲۰۱۲).

۲-۴- تفاوت‌های منطقه‌ای

بررسی مطالعات نشان می‌دهد تفاوت‌های قابل توجه‌ای در اولویت‌ها و نیازهای رانندگان کامیون در مناطق مختلف وجود دارد. این تفاوت‌ها تحت تأثیر زیرساخت‌ها، فرهنگ و الزامات عملیاتی محلی قرار دارد.

- آمریکا و کانادا: تأکید بر امکانات اولیه (سرویس بهداشتی، غذا، سوخت) و دسترسی آسان از بزرگراه‌ها، با تمرکز بر کارایی عملیاتی (دی، ۲۰۰۹؛ مک‌کینزی و همکاران، ۲۰۲۴).

- بریتانیا و یونان: توجه بیشتر به امنیت، تمیزی و امکانات تفریحی پیشرفته (مانند سینما یا خدمات مذهبی)، که نشان‌دهنده تأثیر فرهنگ و زیرساخت‌های محلی است (AECOM، ۲۰۰۹؛ ستاملو و همکاران، ۲۰۲۴).

۲-۵- الگوهای کلیدی

تحلیل مطالعات انجام شده در بازه ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۴ الگوهای کلیدی زیر را در نیازها و چالش‌های مرتبط با تیرپارک‌ها آشکار می‌سازد:

- ثبات نیازهای اولیه: سرویس‌های بهداشتی، غذا، امنیت و سوخت در تمامی بازه زمانی (۲۰۰۷-۲۰۲۴) اولویت‌های اصلی بوده‌اند.

- تکامل نیازها: با پیشرفت فناوری، تقاضا برای اینترنت، امکانات بهداشتی پیشرفته و فضاهای تفریحی افزایش یافته است (مک‌کینزی و همکاران، ۲۰۲۴).

- تأثیر دسترسی: نزدیکی به مسیر و دسترسی آسان از بزرگراه‌ها عامل تعیین‌کننده در انتخاب تیرپارک است (دی، ۲۰۰۹).

- چالش‌های جهانی: کمبود فضا، هزینه‌های بالا و کیفیت ناکافی خدمات در مناطق مختلف مشترک است.

۳- طبقه‌بندی تیرپارک‌ها

با توجه به تحلیل نیازها و چالش‌های شناسایی شده در مطالعات، طراحی تیرپارک‌ها باید با توجه به نیازها و چالش‌های رانندگان کامیون، به گونه‌ای باشد که ایمنی، راحتی و کارایی تیرپارک‌ها را تضمین نماید. در این بخش ابتدا الزامات و طبقه‌بندی تیرپارک‌ها در ایران و کشورهای عضو OECD بررسی می‌شود. سپس اصول طراحی جایگاه پارکینگ و پیاده‌رو را تشریح می‌شود تا چارچوبی جامع برای بهینه‌سازی این زیرساخت‌ها ارائه شود.

۳-۱- الزامات تیرپارک‌ها در ایران

بر اساس تبصره ماده ۶ شیوه‌نامه اجرایی ایجاد و بهره‌برداری از مجتمع‌های خدماتی رفاهی بین‌راهی و تیرپارک‌ها در ایران، در فرآیند صدور یا تمدید پروانه بهره‌برداری، تیرپارک‌ها مشمول فرآیند درجه‌بندی نبوده و پروانه بهره‌برداری آن‌ها بدون قید درجه صادر می‌شود. با این حال، وجود عناصر و امکاناتی همچون سرویس بهداشتی، نمازخانه، خدمات خودرویی، تعمیرگاه، واحد پذیرایی (از جمله رستوران‌ها و چایخانه‌ها)، فروشگاه، خوابگاه رانندگان، فضای اداری و خوابگاه کارکنان، پارکینگ وسایل نقلیه سنگین، پارکینگ وسایل نقلیه سبک، معابر و مسیرهای دسترسی، محوطه‌سازی، فضای سبز، تأسیسات فنی و واحد نگهداری الزامی است (سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای، ۱۳۹۹). همچنین، وجود خدماتی نظیر جایگاه سوخت برای وسایل نقلیه سنگین، واحد درمانی، امکانات تفریحی و

عابربانک غیرالزامی بوده، اما می‌تواند در جهت افزایش تقاضا و سطح رضایت ذی‌نفعان مفید واقع شود. در مجموع، حداقل مساحت زمین مورد نیاز برای ساخت تیرپارک ۱۰۰۰۰ مترمربع تخمین زده شده‌است. این بدان معناست که زمین باید به میزانی باشد که تمامی اجزا و امکانات مورد نظر به درستی و با توجه به الزامات فضایی در آن گنجانده شوند. جدول ۲، جزئیات بیشتری از امکانات تیرپارک‌ها بر اساس شیوه‌نامه اجرایی ایجاد و بهره‌برداری از مجتمع‌های خدماتی رفاهی بین‌راهی و تیرپارک‌ها ارائه می‌دهد.

جدول ۲، شامل مشخصات حداقلی و الزامات فضایی برای طراحی یک تیرپارک است (سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای، ۱۳۹۹). این الزامات شیوه‌نامه، چارچوبی برای تأمین نیازهای اولیه فراهم می‌کند، اما فقدان درجه‌بندی ممکن است به ناهمگونی کیفیت منجر شود.

۳-۲- الزامات تیرپارک‌ها در کشورهای عضو OECD

در کشورهای عضو OECD، تیرپارک‌ها از لحاظ سطح امنیت و امکانات ارائه شده بررسی و طبقه‌بندی قرار می‌شوند. این فرآیند تأکید بر استانداردهای بالا و تضمین کیفیت خدمات در تمام پارکینگ‌های کامیون را ممکن می‌سازد. در ادامه به بررسی هر یک از این معیارها و طبقه‌بندی تیرپارک‌ها پرداخته می‌شود.

۳-۲-۱- طبقه‌بندی تیرپارک‌ها بر اساس معیار امنیت

برقراری امنیت در تیرپارک یکی از مهم‌ترین عواملی است که بر عملکرد تیرپارک اثر می‌گذارد. از آنجا که رانندگان نیاز دارند کامیون‌های خود را برای مدت زمان طولانی بدون نظارت رها کنند، پارکینگ‌هایی با سطح امنیت بالا جذابیت بیشتری برای آن‌ها دارد (کارسه، مانتووانی و نیگرو، ۲۰۱۴). این موضوع نه تنها به امنیت فیزیکی کامیون و بارها مربوط می‌شود، بلکه شامل امنیت شخصی رانندگان نیز می‌گردد. از مهم‌ترین عوامل شناخته شده برای برقراری امنیت در تیرپارک‌ها وجود دوربین‌های نظارتی، نگهداری و امنیت انسانی، روشنایی مناسب، حصارکشی و موانع فیزیکی است (متو، دسای و نیگرو، ۲۰۲۴). به‌منظور افزایش امنیت در تیرپارک‌ها، انجمن مهندسی روشنایی (IES) مجموعه‌ای از استانداردها و مصوبات را برای سیستم‌های روشنایی ارائه کرده است.

جدول ۲. حداقل مساحت اجزای مورد نیاز تیرپارک

ردیف	حداقل اجزای داخلی تیرپارک	حداقل مساحت لازم برای اجزا و عناصر (مترمربع)
۹	سرویس بهداشتی و حمام	الزامی ۱۵۰
۲	نمازخانه	الزامی ۵۰
۳	جایگاه سوخت وسایل نقلیه سنگین	غیرالزامی ۱۵۰۰
۴	خدمات خودرویی، تعمیرگاه ها و ...	الزامی ۱۰۰
۵	واحد پذیرایی از قبیل انواع رستوران و چایخانه	الزامی ۲۰۰
۶	فروشگاه	الزامی ۵۰
۷	خوابگاه رانندگان (اقامتگاه)	الزامی ۱۰۰
۸	فضای اداری و خوابگاه کارکنان	الزامی ۸۰
۹	واحد درمانی	غیرالزامی ۲۰
۱۰	پارکینگ وسایل نقلیه سنگین	الزامی ۴۰۰۰
۱۱	پارکینگ وسایل نقلیه سبک	الزامی ۳۰۰
۱۲	معابر و مسیرهای دسترسی	الزامی ۲۱۰۰
۱۳	امکانات تفریحی	غیرالزامی ۳۰۰
۱۴	محوطه سازی و فضای سبز	الزامی ۱۰۰۰
۱۵	تأسیسات فنی	الزامی ۴۰
۱۶	واحد نگهداری	الزامی ۱۵
۱۷	عابربانک (ATM)	غیرالزامی ۵
حداقل مساحت زمین مورد نیاز		۱۰۰۰۰

رعایت این استانداردها در ارتقاء ایمنی تیرپارکها تاثیر بسزایی دارد. همچنین در تیرپارکها، برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز، ایجاد بازدارنده‌های فیزیکی و موانع طبیعی اهمیت زیادی دارد. نصب مانع فیزیکی با ارتفاع بیش از ۱٫۸ متر می‌تواند به طور قابل توجهی مانع ورود افراد غیرمجاز شود. این موانع فیزیکی باید به گونه‌ای طراحی شود که از پرتاب اشیاء یا ورود غیرمجاز افراد جلوگیری کند. همچنین، حفظ یک منطقه آزاد به عرض ۱ متر بین مانع و پارکینگ ضروری است تا امکان نظارت بهتر و جلوگیری از خطرات احتمالی فراهم شود (اتحادیه حمل‌ونقل جاده‌ای، ۲۰۱۹).

با توجه به اهمیت این مکان‌ها در ایجاد امنیت، تیرپارکها بر اساس معیارهای امنیتی (رمپ‌های ورودی/خروجی، حصارکشی، روشنایی، جریان ترافیک، دوربین‌ها و نیروی انسانی) در چهار سطح برنز، نقره‌ای، طلایی و پلاتین طبقه‌بندی می‌شوند. جدول ۵ و ۶، ویژگی‌های هر سطح را نمایش می‌دهد (اتحادیه حمل‌ونقل جاده‌ای، ۲۰۱۹).

بر اساس این دستورالعمل (باگاواتولا، راجارام و گیونز، ۲۰۲۰؛ انجمن مهندسی روشنایی، ۲۰۱۹).

- روشنایی افقی در پارکینگ باید حداقل ۰٫۵ فوت-کندل باشد؛
- نسبت حداکثر به حداقل روشنایی در پارکینگ نباید از ۳ به ۱ بیشتر باشد؛ این نکته به جلوگیری از ایجاد نقاط تیره و ناهنجاری‌های دیداری کمک می‌کند؛

- نورپردازی باید به گونه‌ای تنظیم شود که هرگونه نور به سمت آسمان به‌طور کامل قطع گردد؛

- همچنین، نورپردازی در حاشیه پارکینگ باید کاملاً قطع شود تا از بروز درخشش و آلودگی نوری در مناطق مجاور جلوگیری به عمل آید؛

- دمای رنگ نور نیز باید در محدوده ۴۰۰۰K تا ۵۰۰۰K قرار گیرد تا قابلیت تفکیک رنگ به درستی حمایت شود.

جدول ۳. طبقه‌بندی تیرپارک‌ها بر اساس معیار امنیت (اتحادیه حمل‌ونقل جاده‌ای، ۲۰۱۹)

سطح ویژگی	برنز	نقره‌ای	طلایی	پلاتینیوم
	(علاوه بر ویژگی سطح برنز)	(علاوه بر ویژگی سطح نقره)	(علاوه بر ویژگی سطح طلا)	
محیط	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از بازدارنده بصری؛ - تأمین روشنایی به میزان ۲۵ لوکس؛ - هرس گیاهان به منظور بهبود دید. 	<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد بازدارنده‌های فیزیکی (خندق، سنگ‌ها و موانع طبیعی) برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز. - استفاده از تجهیزات نظارتی و ضبط تصاویر. 	<ul style="list-style-type: none"> - نصب مانع فیزیکی با ارتفاع بیش از ۱٫۸ متر؛ - اتخاذ تدابیر لازم برای جلوگیری از دستکاری غیرمجاز موانع؛ - حفظ یک منطقه آزاد به عرض ۱ متر بین مانع و پارکینگ. 	<ul style="list-style-type: none"> - افزودن موانع فیزیکی برای جلوگیری از پرتاب اشیاء یا ورود غیرمجاز افراد.
محوطه پارکینگ	<ul style="list-style-type: none"> - فقط ورود وسایل نقلیه مجاز؛ - انجام چک‌های نظارتی فیزیکی یا از راه دور/ بازرسی حداقل دو بار در ۲۴ ساعت (یک بار در روز و یک بار در شب)؛ - مسیرهای پیاده‌رو باید به میزان ۱۵ لوکس روشن شوند. 	<ul style="list-style-type: none"> - انجام چک‌های نظارتی فیزیکی یا از راه دور/ بازرسی حداقل دو بار در ۲۴ ساعت (یک بار در روز و یک بار در شب)؛ - مسیرهای جدا برای وسایل نقلیه و عابران. 	<ul style="list-style-type: none"> - اتخاذ تدابیر لازم برای مقابله با قطعی برق؛ - سایت به صورت ۲۴ ساعته تحت نظارت کارکنان یا ویدیوهای ضبط‌شده قرار دارد. 	<ul style="list-style-type: none"> - فقط ورود وسایل نقلیه مجاز؛ - انجام چک‌های نظارتی فیزیکی یا از راه دور/ بازرسی حداقل یک بار در هر ۲۴ ساعت؛ - تأمین روشنایی خطوط به میزان ۲۵ لوکس؛ - هرس گیاهان به منظور بهبود دید.
سیستم ورود خروج	<ul style="list-style-type: none"> - روشنایی با شدت ۲۵ لوکس تأمین گردد؛ - دوربین مداربسته با کیفیت تصویر مطلوب نصب شود. 	<ul style="list-style-type: none"> - نصب موانع و حصار در ورودی؛ - نصب دوربین مداربسته برای ثبت تصویر وسایل نقلیه ورودی و خروجی. 	<ul style="list-style-type: none"> - موانع و حصار در ورودی با قابلیت شناسایی عبور از زیر یا بالای آن؛ - تشخیص ورود انسان، به‌عنوان مثال، استفاده از چرخ‌گردان برای عابران پیاده. - تشخیص پلاک خودرو. 	<ul style="list-style-type: none"> - نصب دروازه الزامی است؛ - تطبیق پلاک با مشخصات وسیله نقلیه؛ - نظارت لحظه‌ای بر ورود و خروج، وسیله نقلیه و عابران پیاده؛ - در صورت وجود اسکانی برای نگهبان، آن اسکان باید قابلیت مقاومت در برابر حملات خارجی را داشته باشد.

سطح ویژگی	برنز	نقره‌ای (علاوه بر ویژگی سطح برنز)	طلایی (علاوه بر ویژگی سطح نقره)	پلاتینیوم (علاوه بر ویژگی سطح طلا)
کارکنان	<p>- تشخیص وسایل نقلیه غیرمجاز و جلوگیری از ورود آن‌ها به محل؛</p> <p>- در صورتی که وسیله نقلیه‌ای دارای مجوز ورود باشد، اما در شرایط کنونی ورود آن غیرقانونی تشخیص داده شود، باید از ورود آن جلوگیری شود.</p>	<p>- آموزش کارکنان از سوی مؤسسات و ادارات معتبر؛</p> <p>- حضور کارکنان آموزش‌دیده در محل به صورت ۲۴ ساعته و یا ایجاد امکان ارتباط با مرکز تماس از راه دور؛</p> <p>- انتصاب فرد مسئول در حوزه مدیریت حوادث به صورت رسمی و ارائه پروتکل‌های کمک‌های اولیه در صورت وقوع آسیب؛</p> <p>- برنامه‌ای جهت اطلاع‌رسانی و افزایش آگاهی کارکنان حداقل یک‌بار در سال؛</p> <p>- گزارش‌دهی شفاف و به‌موقع حوادث به پلیس.</p>	<p>- تمامی کارکنان امنیت باید به‌عنوان نگهبانان مجاز از سوی سازمان‌های ملی تأیید شوند؛</p> <p>- حداقل یک نفر از تیم باید آموزش‌های لازم برای مدیریت نفوذ را دریافت کرده باشد؛</p> <p>- به‌روزرسانی تدابیر امنیتی پس از وقوع حوادث بزرگ؛</p> <p>- به‌روزرسانی و بررسی منظم سیاست‌ها و پروتکل‌های امنیتی.</p>	<p>- تمامی کارکنان از راه دور باید آموزش دیده و دارای گواهینامه معتبر باشند؛</p> <p>- کارکنان باید به سیستم ارتباطی شخصی مجهز باشند؛</p> <p>- ارائه آموزش‌های امنیتی به مدیر سایت؛</p> <p>- ارزیابی ریسک محلی در صورت امکان پیش‌رزر. اگر پیش‌رزر از طریق اپلیکیشن یا سیستم‌های مشابه انجام شود، انتقال داده‌ها باید به صورت لحظه‌ای صورت گیرد.</p>

در شب صورت می‌گیرد. کارکنان در این سطح به آموزش‌های بیشتری نیاز دارند که شامل کار با تجهیزات امنیتی و اجرای رویه‌های اضطراری است. این آموزش‌ها حداقل سالی یک‌بار برگزار می‌شود. در تیرپارک با سطح طلایی، اقدامات امنیتی بیشتری نسبت به سطح نقره اتخاذ می‌شود. یک مانع فیزیکی با ارتفاع بیش از ۱٫۸ متر در محیط پارکینگ نصب می‌شود، که از ورود غیرمجاز جلوگیری می‌کند. نظارت بر مناطق آسیب‌پذیر و نصب تجهیزات حفاظتی اضافی از ویژگی‌های این سطح است. در این پارکینگ‌ها، امکان تماس با کارکنان در محل یا از راه دور فراهم می‌شود و مسیرهای مشخصی برای عبور عابران پیاده تعیین شده‌است. در ورودی و خروجی‌ها، موانع اضافی نصب می‌شود، و سیستم‌های شناسایی پلاک برای ثبت و کنترل تردد وسایل نقلیه به کار گرفته شده‌است. کارکنان در این سطح آموزش‌های امنیتی پیشرفته تعلیم دیده‌اند. سیستم‌ها به‌طور منظم تست و ارزیابی می‌شوند تا از عملکرد صحیح آن‌ها اطمینان حاصل شود. تیرپارک با سطح پلاتین، بالاترین سطح امنیت را ارائه می‌دهد و شامل تمامی امکانات و اقدامات امنیتی سطوح قبلی به همراه ویژگی‌های اضافی می‌شود تا بالاترین سطح امنیت را فراهم کند. در این سطح، موانعی برای جلوگیری از بالا رفتن

مطابق جدول، در سطح برنز، تیرپارک‌ها حداقل امکانات امنیتی را ارائه می‌دهند. محیط پیرامونی این پارکینگ‌ها به‌گونه‌ای طراحی شده‌است، که منطقه امن به وضوح مشخص باشد. نورپردازی در این سطح با میزان ۲۵ لوکس انجام می‌شود تا دید مناسبی فراهم کند. همچنین، هرس و مرتب‌سازی گیاهان طوری انجام می‌گیرد که دید بهتری در پارکینگ ایجاد شود. فقط وسایل نقلیه مجاز و مشخص شده با علائم خاص حق ورود دارند. نظارت بر این پارکینگ‌ها شامل استفاده از دوربین‌های مداربسته یا بازرسی‌های فیزیکی حداقل یک‌بار در روز است. در ورودی و خروجی‌ها، موانع فیزیکی و دوربین‌های مداربسته نصب شده‌است تا تردد وسایل نقلیه کنترل شود. کارکنان این پارکینگ‌ها آموزش‌های لازم را دریافت می‌کنند تا از ورود وسایل نقلیه غیرمجاز جلوگیری کنند و پروتکل‌هایی برای عدم ورود این وسایل در نظر گرفته شده‌است. در تیرپارک با سطح نقره، اقدامات امنیتی بیشتری نسبت به سطح برنز اتخاذ می‌شود. در این سطح، برای جلوگیری از دسترسی غیرمجاز، یک مانع فیزیکی به محیط پارکینگ اضافه شده‌است. نظارت شبانه‌روزی و ضبط تصاویر انجام می‌شود و نظارت و بازرسی فیزیکی به‌وسیله دوربین‌ها به‌طور مداوم و حداقل یک‌بار در روز و یک‌بار

۳-۳- طراحی جایگاه پارکینگ

طراحی فضای پارکینگ برای وسایل نقلیه سنگین و نیمه‌سنگین، به‌ویژه در تیرپارک‌ها، نیازمند دقت و توجه ویژه به ابعاد و ویژگی‌های متنوع این نوع وسایل است. این طراحی با توجه به ابعاد و ویژگی‌های کامیون‌ها و تریلی‌ها، نقش کلیدی در رفع چالش‌های شناسایی شده مانند کمبود فضا، دشواری مانور، و توقف‌های غیرمجاز در حاشیه جاده‌ها ایفا می‌کند (اداره حمل‌ونقل یوتا، ۲۰۱۲؛ تزیتیس، میلینگ و بوکو، ۲۰۱۵؛ میرعلی‌نقی، لو، بی‌کسکین، زرین‌مهر و شعبانپور ۲۰۱۷).

کامیون‌ها و تریلی‌ها به دلیل ابعاد بزرگ‌تر (پهنا، فاصله محورها) و شعاع گردش متفاوت نسبت به سایر وسایل نقلیه موتوری، به فضای هندسی وسیع‌تری نیاز دارند. برای مثال، تریلی بزرگ (WB-19) با شعاع گردش خارجی ۱۴٫۱۴ متر به مسیرهای عریض‌تر برای ورود و خروج نیاز دارد، که اگر تأمین نشود، مانور را دشوار کرده و رضایت رانندگان را کاهش می‌دهد (دی، ۲۰۰۹). در مقابل، کامیون‌های کوچکتر (مانند SU) با شعاع گردش کمتر، انعطاف‌پذیری بیشتری دارند، اما همچنان به فضای کافی برای پارکینگ ایمن نیاز دارند. بنابراین، در طراحی تیرپارک‌ها، باید به مواردی مانند فضای کافی برای مانور، چیدمان مناسب خطوط پارکینگ و نیز الزامات ایمنی توجه شود تا استفاده بهینه از فضا و ایمنی کاربران تضمین گردد. جدول ۸، اطلاعات و ابعاد وسیله نقلیه سنگین باری را به تفصیل نمایش می‌دهد. این تنوع نیازمند طراحی چیدمان‌های دقیق است که هم ظرفیت را افزایش دهد و هم ایمنی و سهولت تردد را تضمین کند (معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور، ۱۳۹۱).

و عبور غیرمجاز از محیط پارکینگ نصب شده است. نظارت و کنترل به‌طور مداوم و ۲۴ ساعته انجام می‌شود و تمامی اقدامات لازم برای جلوگیری از ورود غیرمجاز صورت می‌گیرد. کارکنان در این سطح به آموزش‌های بسیار پیشرفته و تخصصی نیاز دارند و تمامی تجهیزات و سیستم‌های امنیتی به‌طور منظم تست و ارزیابی می‌شوند تا از عملکرد صحیح آن‌ها اطمینان حاصل شود.

۳-۲- طبقه‌بندی تیرپارک‌ها بر اساس تسهیلات و امکانات

رفاهی

تیرپارک‌ها به عنوان مکان‌های استراحت و ارائه خدمات به مسافران و کامیون‌داران، نقش مهمی در بهبود تجربه سفر و کیفیت خدمات جاده‌ای ایفا می‌کنند. این امکانات شامل سرویس‌های بهداشتی، اقامتگاه، غذا، فروشگاه و خدمات پشتیبانی است. بر اساس بررسی‌های انجام شده، ارتباط مستقیمی بین مدت زمان توقف رانندگان و نیاز به امکانات و خدمات رفاهی در تیرپارک‌ها وجود دارد. به‌طور خاص، این بررسی‌ها نشان می‌دهند که رانندگان برای استراحت‌های طولانی، مانند توقف به مدت ۱۰ ساعت، تمایل دارند به توقفگاه‌هایی مراجعه نمایند که خدمات و امکانات بهتری ارائه می‌دهد. این تمایل نشان‌دهنده اهمیت حضور و کیفیت امکانات رفاهی در تیرپارک‌ها در انتخاب محل توقف توسط رانندگان است (مرکز برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شمال نیوجرسی، ۲۰۰۸؛ ترپانیه و مورنسی، ۲۰۱۰؛ محمود، آکتر و هرناندز، ۲۰۲۰؛ شیخ‌الاسلامی، ایازی و مقدری، ۲۰۲۱). تیرپارک‌ها بر اساس سطح خدمات مطابق جدول ۷، در کشورهای عضو OECD در پنج دسته طبقه‌بندی می‌شوند (کمیسیون اروپا، ۲۰۱۰).

۳-۳-۱- شعاع چرخش

جهت جلوگیری از مشکلاتی مانند تصادفات یا انسداد مسیرهای عبوری، توجه به شعاع چرخش در طراحی تیرپارک‌ها، بسیار مهم است. مشخصات مسیر گردش خودروهای تریلی متوسط (WB-15) و تریلی بزرگ (WB-19) به عنوان خودرو طرح، به ترتیب در شکل‌ها ۲ و ۳ ارائه شده‌است (معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور، ۱۳۹۱).

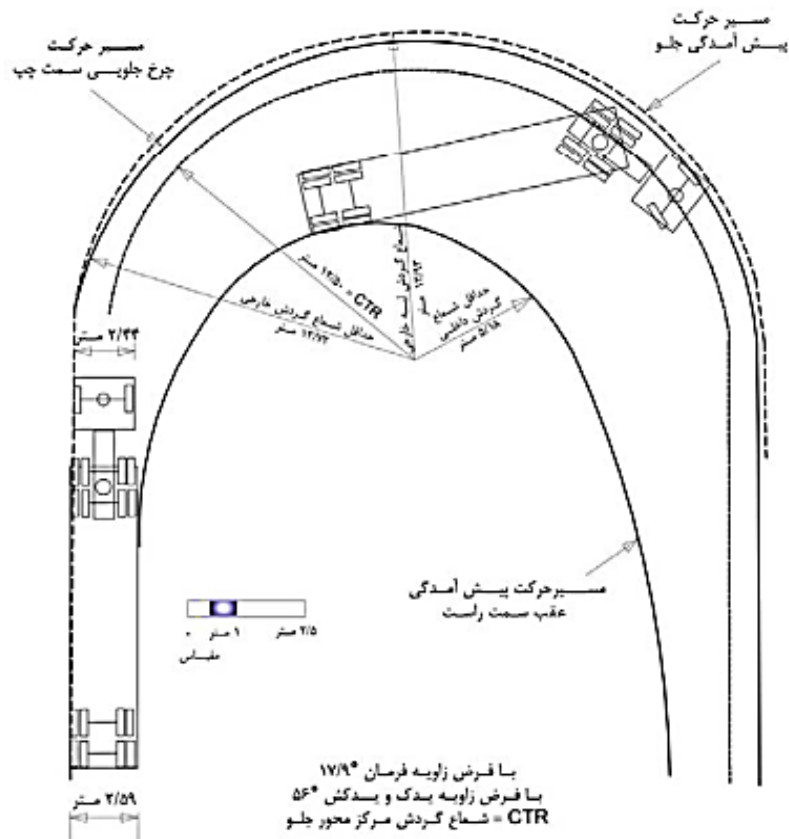
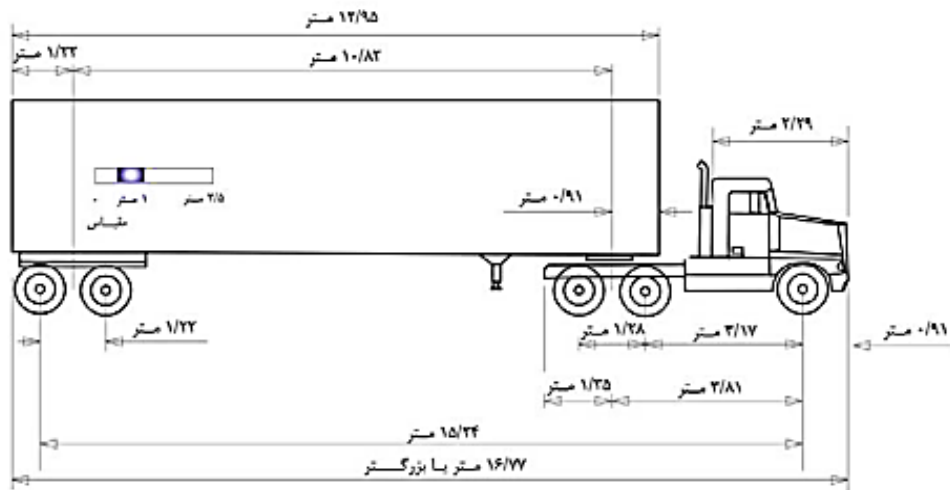
شعاع چرخش به کمترین فضای اشاره دارد که وسایل نقلیه سنگین برای انجام یک چرخش دایره‌ای به آن نیاز دارند. این اصطلاح، به دایره حداقلی نظری اشاره می‌کند که یک وسیله نقلیه مطابق با طراحی خود می‌تواند در آن به اطراف بچرخد (معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور، ۱۳۹۱).

جدول ۴. طبقه بندی تیرپارک‌ها بر اساس تسهیلات و امکانات رفاهی (کمسیون اروپا، ۲۰۱۰)

مشخصات	سطح تیرپارک
<p>ارائه امکانات پایه</p> <p>تیرپارک‌های سطح ۱ برخی ویژگی‌های خدماتی پایه نظیر سرویس‌های بهداشتی، شیرآب و سطل زباله را ارائه می‌دهد.</p>	<p>تیرپارک سطح ۱</p> <p>★</p>
<p>ارائه امکانات شستشو و طراحی بهینه تر محوطه پارکینگ</p> <p>تیرپارک با سطح خدمات ۲ یک دسته میان‌رده بین سطح ۱ (پایه) و سطح ۳ (ارائه‌دهنده طیف وسیع‌تری از خدمات) محسوب می‌شود. این سطح از تیرپارک علاوه خدمات تیرپارک سطح ۱، امکانات دیگری نظیر شستشوی کامیون و طراحی بهینه فضای تیرپارک متناسب با نیاز رانندگان کامیون در محوطه پارکینگ ارائه می‌دهد. تیرپارک‌های سطح ۲ برای رانندگانی که قصد توقف طولانی‌تری دارند، مناسب است.</p>	<p>تیرپارک سطح ۲</p> <p>★★</p>
<p>ارائه خدمات بهداشت شخصی و فروشگاه/پمپ بنزین</p> <p>تیرپارک سطح ۳ علاوه بر معیارهای خدماتی موجود در تیرپارک سطح ۲، به خدمات مهم دیگری نظیر فضایی جهت استحمام، فروشگاه و پمپ بنزین مجهز است. این امکانات اضافی به رانندگان این امکان را می‌دهد که پس از سفرهای طولانی، به راحتی خدمات مربوط به بهداشت شخصی را دریافت و همچنین به مایحتاج ضروری خود دسترسی داشته باشند. وجود پمپ بنزین نیز آن‌ها را قادر می‌سازد تا بدون نیاز به جستجوی بیشتر، سوخت مورد نیاز خود را تأمین کنند، که نتیجه‌ای آن، راحتی و آسایش بیشتر رانندگان در زمان استراحت خواهد بود.</p>	<p>تیرپارک سطح ۳</p> <p>★★★</p>
<p>ارائه خدمات کامل برای راننده و وسیله نقلیه</p> <p>تیرپارک‌های سطح ۴ علاوه بر معیارهای خدماتی موجود در تیرپارک‌های سطح ۳ خدمات بیشتری را نیز ارائه می‌دهند، از مهم‌ترین خدمات این سطح از تیرپارک می‌توان به فروش مواد غذایی، لباسشویی، فروشگاه قطعات یدکی و امکانات تفریحی اشاره کرد.</p> <p>وجود خدمات شستشوی لباس و فروشگاه قطعات یدکی به رانندگان کمک می‌کند تا به راحتی نیازهای خود را در حین سفر تأمین کنند. همچنین، امکانات تفریحی می‌تواند به بهبود تجربه استراحت رانندگان و کاهش استرس آن‌ها کمک نماید.</p>	<p>تیرپارک سطح ۴</p> <p>★★★★</p>
<p>ارائه بالاترین سطح راحتی راننده و وسیله نقلیه</p> <p>علاوه بر خدمات موجود در تیرپارک سطح ۴، تیرپارک‌های سطح ۵ خدمات بیشتری را ارائه می‌دهند. این سطح از تیرپارک دارای رستوران، شستشوی کامیون، تأمین برق و تجهیزات برف‌روبی/یخ‌زدایی است.</p> <p>تیرپارک سطح ۵ بالاترین سطح راحتی را برای رانندگان فراهم می‌کند و به آنان امکانات ویژه‌ای را برای تجربه‌ای راحت‌تر و آسایش بیشتر ارائه می‌دهد. وجود رستوران به رانندگان این امکان را می‌دهد که از غذاهای تازه و متنوع بهره‌مند شوند، علاوه بر این، شستشوی کامیون و تجهیزات برف‌روبی به حفظ وضعیت فنی و ایمنی کامیون کمک می‌کند. تأمین برق نیز به رانندگان امکان می‌دهد تا در صورت نیاز با موتور خاموش از وسایل الکترونیکی خود استفاده نمایند.</p>	<p>تیرپارک سطح ۵</p> <p>★★★★★</p>

جدول ۵. ابعاد وسایل نقلیه سنگین (متر)

شعاع گردش لبه خارجی (متر)	حداقل شعاع دایره (متر)		طول وسیله نقلیه (متر)	پیش آمدگی عقب (متر)	پیش آمدگی جلو (متر)	فاصله محور ابتدا و انتها (متر)	مشخصات خودرو
	خارجی گردش	داخلی گردش					
۱۳,۲۶	۱۲,۸	۸,۶۴	۹,۱۵	۱,۸۳	۱,۲۲	۶,۱	کامیون (SU)
۱۲,۴۴	۱۲,۲۰	۵,۸۸	$\geq 13,87$	۰,۷۶	۰,۹۱	۱۲,۲۰	تریلی متوسط (WB-12)
۱۳,۹۳	۱۳,۷۲	۵,۱۸	۱۶,۷۷	۰,۶۲	۰,۹۱	۱۵,۲۴	تریلی متوسط (WB-15)
۱۴,۱۴	۱۳,۷۲	۲,۴	۲۰,۸۸	۰,۷۶	۱,۲۲	۱۸,۹۰	تریلی بزرگ (WB-19)
۱۴,۱۴	۱۳,۷۲	۱,۳۴	۲۲,۴۱	۱,۳۸	۱,۲۲	۱۹,۸۱	تریلی بزرگ (WB-20)
۱۳,۸۷	۱۳,۷۲	۵,۸۸	۲۲,۴	۱,۲۶	۰,۷۱	۲۰,۴۳	تریلی دو یدکه (WB-20D)
۱۳,۸۷	۱۳,۷۲	۳,۰۰	۳۱,۹۶	۰,۹۲	۰,۷۱	۳۰,۳۳	تریلی سه یدکه (WB-30T)
۱۸,۴	۱۸,۲۹	۴,۵۴	۳۴,۷۷	۰,۷۷	۰,۷۱	۳۳,۲۹	تریلی دو یدکه بزرگ (WB-33D)



شکل ۲. مشخصات مسیر گردش خودروی طرح، تریلی متوسط (WB-15)

۳-۳-۲- طراحی جایگاه پارکینگ در تیرپارک

ابعاد و فضای اختصاص داده شده به وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین در هر جایگاه پارکینگ تأثیر مستقیمی بر ظرفیت و ایمنی دارد. چنانچه فضای پارکینگ به حداقل استانداردهای مشخص تخصیص یابد، ظرفیت تیرپارکها به طور مؤثری افزایش خواهد یافت. از سوی دیگر، فشردگی نامناسب فضای پارک می تواند منجر به بروز تصادفات و انسداد مسیرهای عبور رانندگان شود.

بر اساس آیین نامه CHDM آمریکا، برای جایگاه پارک انواع وسایل نقلیه ابعاد استاندارد متفاوتی تعیین شده است.

طبق این آیین نامه، حداقل عرض استاندارد جایگاه پارکینگ برای وسایل نقلیه سبک و نیمه سنگین ۲٫۷ متر و برای وسایل نقلیه سنگین ۳٫۶ متر پیشنهاد شده است. عرض راهرو بین جایگاههای پارکینگ نیز برای وسایل نقلیه سبک ۱٫۵ متر و برای وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین ۲٫۴ متر در نظر گرفته شده است. جدول ۹، جزئیات دقیقی از طراحی جایگاه پارکینگ مطابق با آیین نامه CHDM آمریکا ارائه می دهد (دوول، ولچ، جوررو، وارد، برنتدت و زیتلو، ۲۰۲۲؛ دونل، آدولینی، توربیک، ماسون و الفریادو، ۲۰۰۱).

جدول ۶. استاندارد طراحی پارکینگ

نوع وسیله نقلیه	حداقل عرض جای پارک (متر)	عرض راهرو بین جایگاه (متر)	موقعیت راهرو
یک وسیله نقلیه سبک	۲٫۷	۱٫۵	سمت مسافر
دو وسیله نقلیه سبک	۲٫۷	۱٫۵	بین جایگاههای پارک
یک وسیله نقلیه نیمه سنگین	۲٫۷	۲٫۴	سمت مسافر
یک وسیله نقلیه سبک / یک وسیله نقلیه نیمه سنگین	۲٫۷	۲٫۴	بین جایگاههای پارک
یک وسیله نقلیه سنگین	۳٫۶	۲٫۴	سمت مسافر
دو وسیله نقلیه سنگین	۳٫۶	۲٫۴	بین جایگاههای پارک

۴- نوع طراحی و تراکم جایگاه پارکینگ

نوع چینش و آرایش جایگاههای پارکینگ در طراحی تیرپارکها، از عوامل کلیدی تأثیرگذار بر ظرفیت و سهولت دسترسی برای رانندگان وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین است. هدف اصلی این طراحی، فراهم آوردن فضایی است که تسهیل دسترسی برای رانندگان را تضمین کرده و در عین حال ظرفیت پارکینگ را به حداکثر برساند. این طراحی به ویژه برای رفع چالش کمبود فضا، که در مطالعات مروری (بخش ۲) به عنوان مانع اصلی شناسایی شده است، اهمیت دارد.

روشهای متعددی برای چینش و آرایش جایگاههای پارکینگ وجود دارد که از میان آنها، پارکینگهای موازی، عمودی (۹۰ درجه) و زاویه دار (۳۰، ۴۵ و ۶۰ درجه) از رایج ترین گزینهها است. -پارکینگ موازی عمدتاً در تیرپارکهای باریک و خطی مورد استفاده قرار می گیرد. در این چینش، رانندگان ممکن است با چالشهای قابل توجهی مانند انسداد مسیر به خصوص هنگام ورود و خروج وسایل نقلیه سنگین مواجه شوند.

می‌تواند در طراحی تیرپارک‌هایی با محدودیت فضای فیزیکی حائز اهمیت باشد.

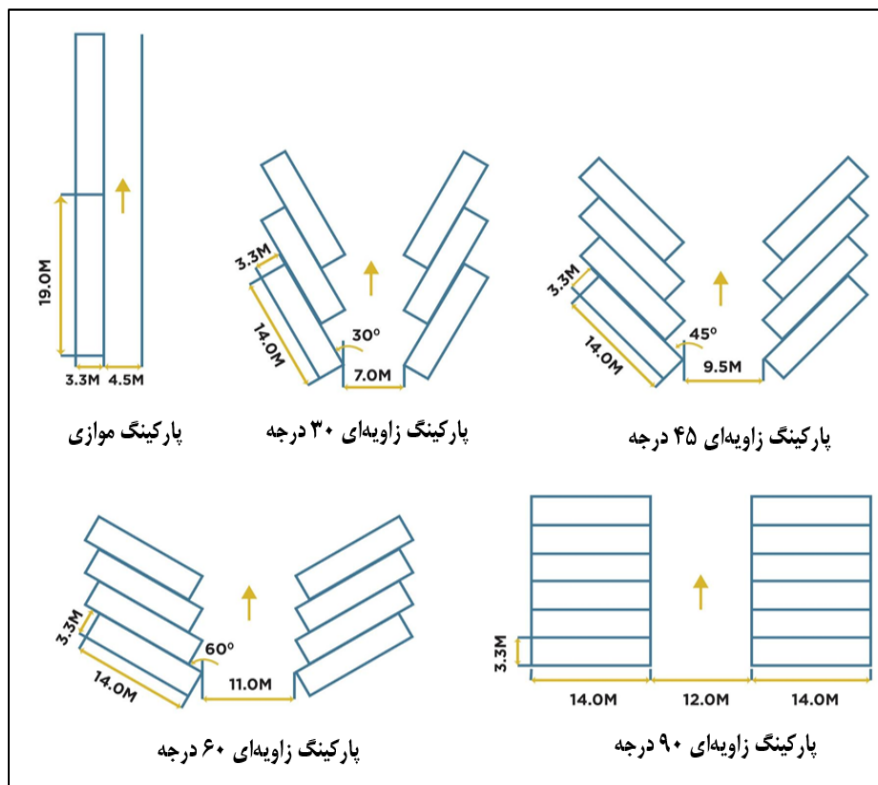
- پارکینگ عمودی (۹۰ درجه) به عنوان یکی از کارآمدترین گزینه‌ها در زمینه استفاده بهینه از فضا است. در تیرپارک با این نوع از طراحی تعداد قابل توجهی از کامیون‌ها می‌توانند در یک ناحیه محدود پارک نمایند. با این حال، این نوع پارکینگ با خطر بالاتر تصادف و برخورد روبه‌رو است.

با توجه به عوامل فوق، انتخاب مناسب روش آرایش جایگاه‌های پارکینگ می‌تواند نه تنها به بهبود کارایی تیرپارک‌ها کمک کند، بلکه ایمنی و راحتی دسترسی به آن‌ها را نیز افزایش دهد. شکل ۴، نمایشی از شیوه‌های رایج طراحی فضای تیرپارک است.

- پارکینگ با زاویه ۳۰ درجه، به رانندگان امکان می‌دهد تا وسایل نقلیه سنگین و نیمه‌سنگین را به راحتی پارک کرده و یا از پارکینگ خارج نمایند، که این مزیت نسبت به پارکینگ موازی آشکار است. این روش معمولاً در تیرپارک‌های کوچک به‌منظور بهبود مدیریت ترافیک به کار می‌رود.

- پارکینگ با زاویه ۴۵ درجه، ظرفیت بیشتری نسبت به پارکینگ‌های موازی و ۳۰ درجه ارائه می‌دهد. طراحی زاویه‌دار ۴۵ درجه به رانندگان کمک می‌کند تا با انجام مانورهای آسان‌تر، ورود و خروج کامیون‌ها را تسهیل کنند.

- پارکینگ با زاویه ۶۰ درجه ظرفیت مشابهی با پارکینگ ۴۵ درجه دارد، اما فضای کمتری را اشغال می‌کند. این مزیت

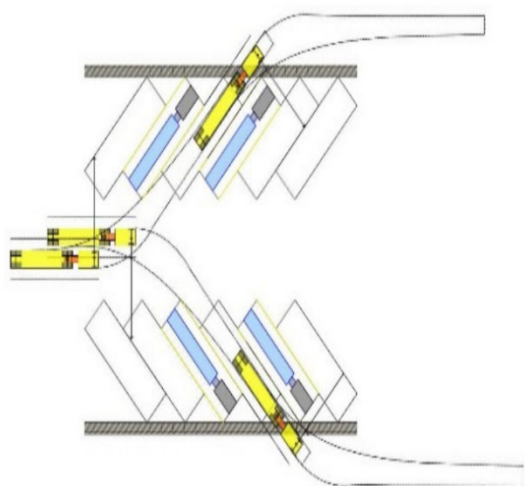


شکل ۴. طراحی فضای پارکینگ در تیرپارک

- ورود از خارج: کامیون‌ها از سمت خارجی وارد ردیف‌های دوگانه شده و از مسیر مشترک بین ردیف‌ها خارج می‌شوند. این روش فضای کمتری نیاز دارد و برای کامیون‌های بزرگ با شعاع گردش بالا (مانند WB-19) مناسب است.

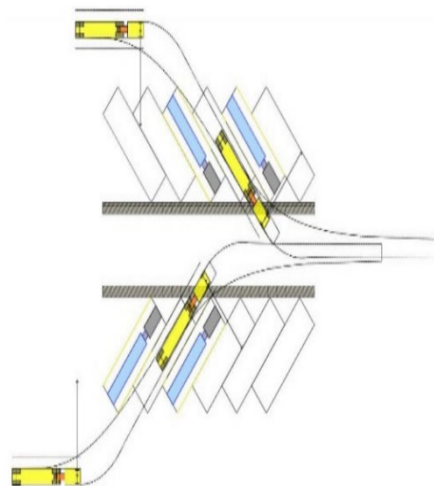
چیدمان ردیف‌های پارکینگ کامیون‌ها معمولاً به‌صورت آرایش دوگانه طراحی می‌شود تا فضای گردش را بهینه کند. در این راستا، دو روش اصلی برای حرکت کامیون‌ها در این ردیف‌های دوگانه وجود دارد.

شکل ۵ و ۶، به ترتیب نحوه ورود و خروج کامیون از فضای پارک و موقعیت پیاده رو برای عابران پیاده را در دو روش " ورود از خارج " و " ورود از مسیر دسترسی مشترک " نمایش می‌دهد. انتخاب بین این دو روش به عواملی مانند مساحت تیرپارک، نوع وسایل نقلیه (جدول ۹ و ۸)، و الگوهای ترافیکی بستگی دارد (دوول، ولچ، جوررو، وارد، برنتند و زیتلو، ۲۰۲۲؛ دوننل، آدولینی، تورییک، ماسون و الفریادو، ۲۰۰۱).



شکل ۶. طراحی فضای پارکینگ در تیرپارک روش ورود از مسیر دسترسی مشترک

ورود از مسیر دسترسی مشترک: کامیون‌ها از یک مسیر مشترک وارد ردیف‌ها شده و از انتهای مقابل خارج می‌شوند. هر دو روش شامل پیاده‌روهایی با عرض حداقل ۱٫۸ متر در مجاورت جایگاه‌ها هستند و دسترسی ایمن به امکانات کلیدی را تضمین می‌نمایند. این پیاده‌روها با نورپردازی استاندارد ۲۵ لوکس، آینه‌های محدب، و جعبه‌های تماس اضطراری، ایمنی عابران در تیرپارک را تقویت می‌کند.



شکل ۵. طراحی فضای پارکینگ در تیرپارک روش ورود از خارج

۵- نتیجه‌گیری

آگاهی از امکانات مجموعه‌ی تیرپارک‌ها در کشورهای عضو OECD از چالش‌هایی است، که رانندگان وسایل نقلیه سنگین با آن رویه رو بوده‌اند. لذا این کشورها با ارائه اصول و مقرراتی در طراحی فضای پارکینگ با توجه به ابعاد و ویژگی‌های وسایل نقلیه سنگین، فضای کافی برای مانور، چیدمان مناسب خطوط پارکینگ و نیز الزامات ایمنی به‌طور قابل توجه‌ای مشکلات موجود رانندگان در تیرپارک‌ها را حل نمودند.

همچنین، کشورهای عضو OECD با طبقه‌بندی تیرپارک‌ها براساس امنیت (برنز تا پلاتین) و امکانات رفاهی (سطح ۱ تا ۵)، استانداردهای بالای تیرپارک‌ها را تضمین نمودند. این کشورها از فناوری‌های پیشرفته (مانند دوربین‌های نظارتی و شناسایی پلاک) و طراحی‌های بهینه (چیدمان زاویه‌دار پارکینگ) برای افزایش ایمنی و رضایت رانندگان بهره‌برند.

تحلیل مطالعات انجام‌شده در بازه زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۴ نشان می‌دهد، نیازهای اولیه رانندگان کامیون، شامل سرویس‌های بهداشتی، غذا، امنیت، سوخت و پارکینگ مناسب (۷۵ تا ۹۷ درصد) در طول زمان ثابت مانده‌است، و باید در طراحی تیرپارک‌ها در اولویت قرار گیرد.

با این حال، ظهور نیازهای جدید مانند اینترنت (۶-۶۶٪) و امکانات تفریحی (مانند سالن‌های ورزشی) نشان‌دهنده تغییر در انتظارات رانندگان است، که در طراحی تیرپارک‌ها باید در نظر قرار گیرد. این نیازهای ثانویه، اگرچه از اولویت کمتری نسبت به نیازهای اصلی برخوردارند، اما در مطالعات اخیر به دلیل تغییرات فناوری و انتظارات رانندگان برجسته شده‌اند.

کمبود فضای پارکینگ و محدودیت ظرفیت، هزینه‌های گزاف به‌ویژه در تیرپارک‌های خصوصی، کیفیت ناکافی خدمات و عدم

زیست‌محیطی، نقش مهمی در پایداری اقتصادی و زیست‌محیطی حمل‌ونقل ایفا خواهد کرد.

در مطالعات آتی پیشنهاد می‌شود، نیازهای خاص رانندگان ایرانی، با تمرکز بر تفاوت‌های منطقه‌ای، الگوهای سفر، و تأثیرات فرهنگی، بررسی نمایند، تا طراحی تیرپارک‌ها با شرایط محلی هماهنگ شود. بهره‌گیری از روش‌های کیفی (مصاحبه با رانندگان) و کمی (تحلیل داده‌های ترافیکی) برای شناسایی این نیازها ضروری است. همچنین، تحلیل هزینه-فایده احداث تیرپارک‌ها و بررسی اثرات زیست‌محیطی آن‌ها می‌تواند به تصمیم‌گیری مؤثر کمک کند. در نهایت، ایجاد سامانه‌های اطلاع‌رسانی (مانند اپلیکیشن‌های مکان‌یابی تیرپارک‌ها) و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های امن و مجهز، گامی مؤثر در ارتقای خدمات حمل‌ونقل و توسعه لجستیک ایران با استانداردهای جهانی و بهبود زنجیره تأمین خواهد بود.

در ایران، تیرپارک‌ها با چالش‌های جدی مانند کمبود تعداد و ظرفیت، فقدان برنامه‌ریزی مؤثر و ناکافی بودن امکانات مواجه هستند. شیوه‌نامه سازمان راهداری ایران (۱۳۹۹) حداقل الزامات (مانند سرویس بهداشتی و پارکینگ) را مشخص نمود، اما نبود درجه‌بندی کیفی منجر به ناهمگونی خدمات و کاهش کارایی این زیرساخت‌ها شده‌است. که تبعاتی چون توقف‌های غیرمجاز و افزایش تصادفات، کاهش امنیت بار و جان رانندگان وسایل نقلیه‌سنگین و اختلال در چرخه زنجیره تأمین را به دنبال داشته‌است. این مشکلات، به دلیل وابستگی بالای اقتصاد ایران به حمل‌ونقل جاده‌ای (۸۷٫۵ درصد ارزش‌افزوده بخش حمل‌ونقل در سال ۱۴۰۲)، ضرورت توسعه تیرپارک‌های مجهز و استاندارد را دوچندان می‌کند. لذا، توسعه این زیرساخت‌ها با الگوبرداری از تجربیات کشورهای عضو OECD نه تنها گامی مؤثر در بهبود ایمنی جاده‌ها و سلامت رانندگان به شمار می‌آید، بلکه با کاهش سرعت محموله‌ها، مصرف سوخت و آلودگی

۶- مراجع

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای. (۱۳۹۴). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای. (۱۳۹۳). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای.

- شیخ‌الاسلامی، عبدالرضا، سدید، بابک حسنی، شاهین و ملوک‌زاده، هانیه (۱۴۰۴). مدلسازی و ارزیابی تأثیر خشم رانندگان کامیون در رفتارهای ناهنجار رانندگی با استفاده از مدل رگرسیون خطی چندگانه (مطالعه‌ی موردی: رانندگان کامیون استان آذربایجان شرقی). *پژوهشنامه حمل و نقل*. ۸۴ (۳)، ۴۰۹-۴۳۰.

doi.org/10.22034/tri.2025.461332.3247

- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور (۱۳۹۱). آیین‌نامه طرح هندسی راه‌های ایران (نشریه شماره ۴۱۵).

- ملوک‌زاده، هانیه، شیخ‌الاسلامی، عبدالرضا و حسنی، شاهین (۱۴۰۴). بررسی سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات ترافیکی پارکینگ کامیون و شیوه‌های انتشار آن به رانندگان. *اولین کنفرانس ملی پیشرفت شهرسازی، معماری و عمران با رویکرد تحول زیرساخت‌ها و امکانات کشور ایران*، ساری، ایران.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۳۹۹). ضوابط و دستورالعمل‌های صدور موافقت اصولی مجتمع‌های خدماتی رفاهی بین‌راهی و تیرپارک‌ها.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۴۰۲). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۴۰۱). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۴۰۰). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای سال ۱۴۰۰.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۳۹۹). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۳۹۸). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۳۹۷). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای (۱۳۹۶). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای.

- سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای. (۱۳۹۵). سالنامه آماری حمل‌ونقل جاده‌ای.

- Jacobson, P. J. W., Prawitz, A. D., & Lukaszuk, J. M. (2007). Long-haul truck drivers want healthful meal options at truck-stop restaurants. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(12), 2125-2129.
- Karegar Khabbazi Sardroud, M., Sheikholeslami, A., & Khanpour, A. (2024). Presenting a model of the driver distraction's impact on aberrant driving behavior for heavy vehicle drivers. *Journal of Transportation Research*, 21(4), 253-264. doi.org/10.22034/tri.2024.415885.3191
- Illuminating Engineering Society. (2019). Lighting for parking facilities (Report No. RES-2-19).
- Mahmud, S., Akter, T., & Hernandez, S. (2020). Truck parking usage patterns by facility amenity availability. *Transportation Research Record*, 2674(10), 749-763.
- Mathew, J. K., Desai, J., Cox, E. D., & Bullock, D. M. (2024). Application of Connected Truck Data to Evaluate Spatiotemporal Impact of Rest Area Closures on Ramp Parking. *Journal of Transportation Technologies*, 14(3), 289-307.
- McKeown, M. L., & Crizzle, A. M. (2024). Examining Long-Haul Truck Driver Needs and Preferences to Improve the Truck Stop Environment. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 10-1097.
- Miralinaghi, M., Lou, Y., Keskin, B. B., Zarrinmehr, A., & Shabanpour, R. (2017). Refueling station location problem with traffic deviation considering route choice and demand uncertainty. *International Journal of Hydrogen Energy*, 42(5), 3335-3351.
- North Jersey Transportation Planning Authority. (2008). Transportation planning report.
- Rodier, C. J., Shaheen, S. A., Allen, D. M., & Dix, B. (2010). Commercial Vehicle Parking in California: Exploratory Evaluation of the Problem and Solutions.
- Stamelou, A., Mizaras, V., Ayfantopoulou, G., & Doumani, I. (2024). A comprehensive investigation into needs and challenges of long-haul truck drivers during their trips. International Conference on Sustainable Urban Mobility, Springer Nature Switzerland, 487-495.
- Ayazi, E., & Sheikholeslami, A. (2020). A data mining approach on lorry drivers overloading in Tehran urban roads. *Journal of Advanced Transportation*, 2020(1), 6895407.
- Allen, J., & Piecyk, M. (2023). Meeting the welfare and parking needs of goods vehicle drivers and riders, summary report.
- Bhagavathula, R., & Gibbons, R. B. (2020). Light levels for parking facilities based on empirical evaluation of visual performance and user perceptions. *Leukos*.
- Boris, C., & Brewster, R. (2018). A comparative analysis of truck parking travel diary data. *Transportation Research Record*, 2672 (9), 242-248.
- Carrese, S., Mantovani, S., & Nigro, M. (2014). A security plan procedure for Heavy Goods Vehicles parking areas: An application to the Lazio Region (Italy). *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 65, 35-49.
- Day, S. L. (2009). Home away from home: The evolution and meaning of American truck stops. University of Kansas.
- Donnell, E. T., Adolini, M. L., Torbic, D. T., Mason, J. M., & Elefteriadou, L. (2001, August). Truck Safety Considerations for Geometric Design and Traffic Operations. In Proceedings from ITE Annual Meeting, *Institute of Transportation Engineers*.
- Dowell, P., Welch, L., Wieghart, B., Guerrero, S., Ward, T., Berndt, M., & Zietlow, B. (2022). Truck parking development handbook (Report No. FHWA-HOP-22-027). *Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation*.
- ECOM Limited. (2009). Lorry parking baseline report: Understanding the current situation.
- European Commission. (2010). Handbook on the labelling of truck tyres.
- García-Gallego, J. M., Kang, T., Rubio Lacoba, S., & Genovese, A. (2019). Lorry park selection criteria and drivers' preferences: a study from the UK. *Sustainability*, 11(19), 5214.
- International Road Transport Union. (2019). Final report: Safe and secure truck parking areas (SSTPA).

- Trépanier, M., Morency, C., Demers, J., & Gaziello, J. (2010). Analysis of the Commercial Vehicle Driver Survey Results (Rest Area Research Project—Phase I). *Polytechnique Montréal*.
- Tziotis, M., Milling, D., & Bucko, A. (2015). Road design for heavy vehicles (Austroads Publication No. AP-T293-15). *Austroads*.
- Utah Department of Transportation, I.T.P.P.M. Committee. (2012). Utah Interstate 15 truck parking study.
- Washington State Department of Transportation. (2008). Washington State truck parking survey summary report.
- World Health Organization. (2023). Global status report on road safety.
- Shahandashti, M., Abediniangerabi, B., Pudasaini, B., & McCauley, S. L. (2019). A Study of the Rate of Usage and Incentives to Increase the Use of the Truck Stop Electrification Service at Overnight Truck Parking Stations in the Dallas-Fort Worth Area.
- Sheikholeslami, A., Ayazi, E., & Moghadari, A. (2021). Investigating the effect of Urban new technologies on the Iranian lorry drivers' behavior. *Journal of Advanced Transportation*, 2021(1), 8877779.
- Sheikholeslami, A., Moghadari, A., & Ayazi, E. (2021). Identification of factors affecting driving offenses and sleep quality in Iranian lorry drivers. *Amirkabir Journal of Civil Engineering*, 53 (3), 1083–1094.
- doi.org/10.22060/ceej.2019.16775.6338.**

Framework for Designing Truck Stops Tailored to the Needs of Heavy Vehicle Drivers

(A Review of Needs, Standards, and Design in Iran and OECD Countries)

*Hanie Moloukzade, M.Sc., Grad., School of Civil Engineering,
Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.*
*Abdolreza Shekholeslami, Assistant Professor, School of Civil Engineering,
Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.*
*Shahin Hassani, M.Sc., Grad., School of Civil Engineering,
Iran University of Science and Technology, Tehran, Iran.*

E-mail: sheikh@iust.ac.ir

Received: April 2025- Accepted: November 2025

ABSTRACT

Road transportation, a cornerstone of Iran's economy, accounted for 87.5% of the transport sector's added value in 2023, with over 37 million trips recorded by heavy vehicles. Despite its critical role, the shortage of standardized truck stops in the freight transport cycle has posed significant challenges to driver safety, security, and well-being. This study aims to leverage the experiences of OECD member countries in designing truck stops tailored to drivers' needs by analyzing studies (2007–2024) and relevant standards. It proposes a framework for truck stop design, emphasizing safety standards, optimal parking layouts, and facilities aligned with the needs of heavy vehicle drivers. Findings indicate that the primary needs of truck drivers, including sanitation, food, security, fuel, and adequate parking (75–97%), have remained consistent over time and should be prioritized in truck stop design. Additionally, emerging needs, such as internet access (6–66%) and recreational facilities (e.g., gyms), reflect evolving driver expectations, necessitating their inclusion in modern designs. While these secondary needs are less critical than primary ones, their growing importance in recent studies, driven by technological advancements and changing driver expectations, underscores their relevance in future truck stop planning.

Keywords: Truck Stop, Heavy Vehicle Drivers, Rest Area, Supply Chain, Logistics