



## تحلیل و مقایسه فنی کارایی گاردریل‌های مورد استفاده در ایران در سرعتهای مختلف برخورد با استفاده از شبیه‌سازی به روش اجزاء محدود

کامبیز بهنیا<sup>۱</sup>، آرش شهابی کیا<sup>۲</sup>

تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۶ آذر، ساختمان مرکزی دانشگاه تهران، دانشکده فنی

Arash.shahabikia@yahoo.com

### خلاصه

بطور کلی افزایش ایمنی و بهبود وضعیت عملکرد گاردریل‌های نصب شده در حاشیه راه‌ها، نیازمند شناخت دقیق از رفتار و سطح عملکرد گاردریل‌های موجود می‌باشد. در کشور ما با توجه به کمبود امکانات و هزینه بالای انجام آزمایش‌های میدانی، لزوم استفاده از نرم‌افزارهای شبیه‌سازی به منظور تحلیل عملکرد گاردریل‌ها در هدایت مناسب وسایل نقلیه منحرف شده کاملاً محسوس است. در مطالعه پیش رو برخورد بین وسیله نقلیه و گاردریل‌های W شکل دومیچ با پایه ناودانی نصب شده در حاشیه راه‌های کشور با استفاده از نرم‌افزار اجزاء محدود LS-DYNA شبیه‌سازی شده است و عملکرد آنها تحت شرایط آزمون‌های ۳-۱۱ گزارش NCHRP350<sup>۱</sup> (در برخورد با وانت پیکاپ ۲۰۰۰ Kg با سرعت ۱۰۰ km/h و زاویه برخورد ۲۵ درجه) مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفته است. نتایج نشان داد که تمامی گاردریل‌های مورد تحلیل در بازگرداندن وسیله نقلیه به مسیر ناموفق عمل کرده‌اند. در مرحله دیگری از مطالعه، گاردریل‌ها تحت شرایط برخورد با شدت کمتری مطابق با آزمایش ۲-۱۱ (با کاهش سرعت برخورد به ۷۰ km/h) قرار گرفتند که با کاهش سرعت برخورد تمامی آن‌ها در ممانعت از نفوذ خودرو به پشت گاردریل و ارضای معیارهای گزارش NCHRP 350 موفق عمل کردند. با عملکرد ناموفق گاردریل‌های دومیچ در ارضای معیارهای آزمایش سطح سه که متداول‌ترین آزمایش برخورد در سرتاسر دنیا می‌باشد، نیاز به بررسی بیشتر و اقدام به اجرای آزمایش‌های میدانی ضروری به نظر می‌رسد.

کلمات کلیدی: شبیه‌سازی، اجزاء محدود، گاردریل دومیچ، ایمنی حاشیه راه، LS-DYNA

### ۱. مقدمه و تعریف مسئله

یکی از مسائل مهم در حمل و نقل جاده‌ای تامین سطح ایمنی کافی برای استفاده کنندگان از راه می‌باشد. از نقطه نظر ایمنی برزرگراه ایده آل بزرگراهی با نواحی کناری و میانی مسطح و بدون مانع می‌باشد. فاکتورهایی نظیر شبیه‌های اطراف، اشیاء ثابت و آب انباشته شده در اطراف راه‌ها خطرات احتمالی هستند که ممکن است وسیله نقلیه منحرف شده با آنها مواجه شود که این موارد درجات مختلفی از خطر را برای وسیله نقلیه منحرف و سرنشینان آن به همراه می‌آورند. با توجه به این موضوع و برای بهبود ایمنی راه، اغلب نصب وسایل مشخصی که ورود وسایل نقلیه به مکانهای خطرناک را محدود می‌کند، ضروری به نظر می‌رسد. ارتقاء سطح ایمنی راه‌های موجود می‌تواند منجر به کاهش قابل توجه آسیب‌های جاده‌ای و هزینه‌های مرتبط با تصادفات و از همه مهم‌تر در کاهش تعداد تلفات جانی نقش بسیار موثری داشته باشد. افزایش ایمنی و بهبود وضعیت عملکرد حفاظ‌های نصب شده در سطح راه‌ها، نیازمند شناخت دقیق از رفتار و سطح عملکرد حفاظ‌های موجود می‌باشد. هزینه بالای انجام تست‌های میدانی به عنوان اصلی‌ترین روش بررسی عملکرد حفاظ‌های حاشیه نصب شده در حاشیه راه، اجرای متعدد آزمایش‌های بررسی عملکرد تجهیزات ایمنی راه‌ها را محدود می‌کند. با این وجود به کمک شبیه‌سازی رایانه‌ای می‌توان انواع مختلفی از شرایط برخورد را که عموماً بررسی آنها بوسیله انجام آزمایش‌های سنتی میدانی امکان‌پذیر نیست، مدل نمود و مورد ارزیابی قرار داد. البته باید به این مسئله توجه داشت که کدهای پیچیده‌ی اجزاء محدود و وجود رایانه‌های پیشرفته نمی‌تواند کاملاً جایگزین

<sup>۱</sup> دانشیار گروه مهندسی عمران دانشکده فنی دانشگاه تهران

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران گرایش راه و ترابری دانشکده فنی دانشگاه تهران