



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

تحلیل مدل سازی میان نگر و کلان نگر شبکه تارهای نوسانی پانتوگرافیک با کاربرد در ضربه گیرهای بزرگراهی

سید محمد حسین هاشمی فشارکی

(ورودی سال 1401)

مکان: سمینار 1 دانشکده مهندسی عمران

شنبه، 29 شهریور 1404 - ساعت 11:45 الی 13:45

کمیته دفاع:

دکتر رضا عبدالهی

دکتر سید مهدی حجازی

استاد راهنما:

دکتر سید مهدی ابطحی

استاد مشاور:

دکتر داود مستوفی نژاد

چکیده:

این پژوهش به تحلیل چندمقیاسی شبکه‌های پانتوگرافیک با معماری نوسانی و ارزیابی قابلیت به کارگیری آن‌ها در سامانه‌های ضربه گیر بزرگراهی می‌پردازد. چالش محوری، سازگارسازی دقت مدل‌های میان نگر پرهزینه با کارایی مدل‌های کلان نگر سبک وزن است. بدین منظور، دو چارچوب مستقل توسعه یافته است: (۱) مدل میان نگر سه بعدی با دقت بالا مبتنی بر المان‌های تیر تیموشنکو برای هر تار شبکه، و (۲) مدل کلان نگر دوبعدی کارآمد که شبکه را به صورت محیطی پیوسته با تکیه بر تئوری الاستیسیته گرادیان مرتبه دوم توصیف می‌کند. مقایسه دو مدل در چهار سناریوی بارگذاری کشش مورب، فشار مورب، برش و پیچش انجام شد. نوآوری کلیدی کار، تفکیک انرژی کرنشی به مؤلفه‌های کششی (Ψ_e)، برشی (Ψ_s) و خمشی (Ψ_b) به عنوان ابزار تشخیصی برای ریشه‌یابی اختلافات پیش‌بینی‌هاست. نتایج نشان می‌دهد در پیچش با میدان تغییرشکل هموار دو مدل همخوانی چشمگیری دارند؛ اما در بارگذاری‌های منجر به ناپایداری موضعی، واگرایی معنی‌دار رخ می‌دهد. مدل کلان نگر در بازنمایی کماتش سه بعدی و تبیین سازوکارهای قفل‌شوندگی هن‌دسی ناتوان بوده و اعتبار آن به شرایط معینی محدود است. در بُعد کاربردی، شبیه‌سازی برخورد مطابق استاندارد MASH نشان می‌دهد ضربه گیر پانتوگرافیک با کاهش ۵۶٪ شتاب اوج، افزایش ۳۸٪ جذب

انرژی نسبت به مانع بتنی نیوجرسی، و دستیابی به شاخص ایمنی سرنشین $ASI=0.85$ عملکرد برتری ارائه می‌کند. این نتایج ضمن ارائه چارچوبی محاسباتی معتبر، بر پتانسیل شبکه‌های پانتوگرافیک برای طراحی نسل نوین سامانه‌های ایمنی راه تأکید دارد.