



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

شبیه سازی دینامیکی آزمون افت و خیز سنج ضربه ای

فرزانه قدیانی نژاد رزکی

(ورودی سال ۹۸)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

یکشنبه، ۲۳ بهمن ۱۴۰۱ - ساعت ۱۵ الی ۱۷

کمیته دفاع:

دکتر سید مهدی ابطحی

دکتر پوریا حاجی کریمی (دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

استادان راهنما:

دکتر محمدرضا خانمحمدی

دکتر سید مهدی نسیمی فر

چکیده:

بررسی وضعیت سازه ای روسازی از مهم ترین بخش های مطالعات بهسازی راه ها محسوب می شود. مهم ترین بخش در ارزیابی سازه ای روسازی، انجام آزمایش هایی با هدف شناسایی شرایط واقعی لایه های مختلف روسازی به منظور اولویت بندی انجام ترمیم می باشد. آزمایش افت و خیز سنج ضربه ای (FWD) یک روش آزمون غیرمخرب متداول برای ارزیابی درجای شرایط روسازی است. خیز سطحی اندازه گیری شده تحت آزمون FWD برای برآورد ظرفیت سازه ای سیستم روسازی و محاسبه معکوس مدول لایه های آن استفاده می شود. بنابراین، برای تحلیل نتایج آزمایش FWD، مدل های مکانیکی دقیق با در نظر گرفتن ارتباط میان بارگذاری، محیط پیرامونی و سازه روسازی مورد نیاز است. از هدف های این پژوهش ساخت و توسعه مدل های المان محدودی است که می تواند بارگذاری آزمایش FWD را بر روی سازه روسازی شبیه سازی کند و در همین حال شرایط مرزی و پیچیدگی ویژگی ها و رفتار مصالح را در قالب مدل های ساختاری مربوطه در نظر بگیرد. در این پژوهش یک مدل المان محدود برای شبیه سازی دینامیکی پاسخ های روسازی انعطاف پذیر تحت آزمون FWD در نرم افزار جامع المان محدود آباکوس توسعه داده شد. با توجه به وجود برخی خواص هم چون خاصیت غیرخطی بودن مصالح غیرآسفالتی، یک برنامه تحت عنوان سابروتین UMAT با زبان برنامه نویسی فرترن کدنویسی شد تا پاسخ های روسازی با در نظر گرفتن خواص مورد نظر در برنامه آباکوس مورد محاسبه قرار بگیرد. سپس مدل ساخته شده با استفاده از داده های میدانی از مطالعات دیگر محققان مورد صحت سنجی واقع شد. ضمن ارائه توضیحات در مورد انتخاب پارامترهای نامشخص در تحلیل، میزان اهمیت و تأثیر تعدادی از عوامل و شرایط شامل تحلیل دینامیکی، خاصیت ویسکوالاستیسیته آسفالت، خاصیت ناهمسانگرد بودن مصالح سنگدانه ای، خاصیت غیرخطی بودن مدول ارتجاعی در مصالح لایه های غیرآسفالتی و حضور و عمق قرارگیری سنگ بستر در تحلیل نتایج پاسخ های روسازی انعطاف پذیر مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به نتایج، رویکرد تحلیل دینامیکی مطابقت مناسب تری با پاسخ های به دست آمده از آزمایش FWD نسبت به تحلیل استاتیکی داشته و فرض خاصیت

ویسکوالاستیک برای لایه آسفالتی عملکرد بهتری را در پیش‌بینی پاسخ‌ها نسبت به تحلیل در حالت الاستیک از خود نشان داده است. از سوی دیگر فرض خاصیت ناهمسانگرد متقاطع پاسخ‌های افت‌وخیز روسازی را تا ۱۵٪ با افزایش روبه‌رو کرد. هم‌چنین فرض خاصیت غیرخطی بودن مدول ارتجاعی برای لایه‌های غیرآسفالتی پاسخ‌های روسازی را در مقایسه با حالت خطی دچار اختلاف نمود؛ به‌گونه‌ای که فرض لایه اساس به عنوان مصالح غیرخطی و ناهمسانگرد متقاطع تا ۳۷٪ منجر به کاهش افت‌وخیز سطح روسازی در مقایسه با اساس خطی و همسانگرد شد. این مقدار در بررسی انجام شده برای بستر روسازی تا ۳/۵٪ کاهش را نشان داد. گفتنی است افزایش دما تأثیر عوامل مذکور را بیشتر نمود. اگرچه نتایج به دست آمده از تحلیل پارامتریک بر اساس مصالح مورد نظر متنوع خواهد بود، اما می‌تواند اهمیت عوامل بررسی شده را در امر شبیه‌سازی دینامیکی پاسخ‌های روسازی انعطاف‌پذیر تحت بارگذاری FWD مشخص نموده و در بررسی عملکرد نرم‌افزارهای محاسبه معکوس دستگاه‌های FWD مورد توجه قرار گیرد.