

مقایسه تحلیلی سه نرم افزار MODULUS6.0، ELMOD5.0 و EVERCALC5.0 در محاسبه معکوس ضرایب ارتجاعی لایه های روسازی

محمود عامری¹، ندا یاوری²

1- دانشیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران و رئیس پژوهشکده حمل و نقل، تهران

2- کارشناس ارشد راه و ترابری، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران

nedayavari@yahoo.com

خلاصه

محاسبه معکوس مدول های الاستیسیته لایه های روسازی با استفاده از تغییر شکل های برداشت شده توسط دستگاه FWD، اساس روش های بهسازی می باشد. تا کنون الگوریتم های متعددی برای انجام محاسبه معکوس تهیه شده اند که از لحاظ نوع تحلیل، روش های بهینه سازی پاسخ و دقت متفاوت اند. در این پژوهش برداشت های FWD از قطعاتی از چندین محور آزادراهی و همچنین بخش های مختلف از یک باند فرودگاهی، توسط سه نرم افزار MODULUS6.0، ELMOD5.0 و EVERCALC5.0 مورد تحلیل قرار گرفته اند. ضرایب ارتجاعی خروجی از نرم افزارها با مقادیر واقعی مورد انتظار مقایسه گردیده اند و در نهایت نرم افزار برتر پیشنهاد شده است.

کلمات کلیدی: محاسبه معکوس، FWD، الاستواستاتیک، حوضچه تغییر شکل، مدول الاستیسیته

1. مقدمه

روسازی نیز مانند هر سازه دیگری در طول زمان دچار آسیب می شود. علل این خرابی ها را می توان عبور ترافیک، شرایط محیطی و آب و هوایی، مشخصات مصالح روسازی و خاک بستر، طرح هندسی، شرایط ساخت و نگهداری و... دانست. چنانچه روسازی نشانه هایی از نقص های سازه ای داشته باشد، تعمیر و بهسازی آن برای بهبود شرایط موجود ضروری است. برای انتخاب روش های مناسب بهسازی، ابتدا بایستی ظرفیت سازه ای روسازی موجود برآورد شود. بدیهی است تخمین صحیح مقاومت سازه ای، تاثیر بسزایی در کاهش هزینه های تعمیر خواهد داشت [1]. برآورد مقاومت سازه ای روسازی به روش های مختلفی از جمله روشی موسوم به "محاسبه معکوس" صورت می گیرد. در میان آزمایشات غیر مخربی که بر روی روسازی های انعطاف پذیر انجام می شوند، آزمایش FWD (Falling Weight Deflectometer) یک آزمایش متداول برای برآورد مشخصات مکانیکی محسوب می گردد. تحلیل الاستواستاتیک (فرض پاسخ الاستیک مصالح در اثر اعمال بار استاتیک) همچنان به عنوان عادی ترین تحلیل مورد استفاده قرار می گیرد، اگرچه فرض استاتیک بودن بار با طبیعت دینامیک بار اعمالی توسط دستگاه متناقض است [2].

2. معرفی روش محاسبه معکوس

محاسبه معکوس یک روند تحلیلی است که در آن تغییر شکل های برداشت شده توسط دستگاه FWD برای تخمین ضرایب ارتجاعی لایه های مختلف روسازی بکار گرفته می شوند. این دستگاه با اعمال یک بار ضربه ای حوضچه تغییر شکلی در سطح روسازی ایجاد و بدین ترتیب بارهای ترافیکی اعمال شده به روسازی را شبیه سازی می نماید. 7 الی 9 حسگر بر روی یک میله نگهدارنده که بطور خودکار همزمان با صفحه بارگذاری پایین می آید قرار گرفته اند. این حسگرها تغییر شکل های ناشی از اعمال بار ضربه ای را اندازه گیری و ثبت می نمایند [1]. (شکل 1)