

ارزیابی روش تحلیل استاتیک غیرخطی در طراحی پل کابلی لالی

محمدصادق ریسی دهکردی*، امیرحسین مویدی کیا^۱، پویا بهاری میمندی

۱- کارشناسی ارشد عمران گرایش مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه صنعتی شریف

۲- کارشناسی ارشد عمران گرایش مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه صنعتی شریف

۳- کارشناسی ارشد عمران گرایش مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه صنعتی شریف

چکیده

پل کابلی از اقتصادی‌ترین گزینه‌های ارتباطی در دهانه‌های بزرگ است. سیستم سازه‌ای پل‌های کابلی به گونه‌ای است که عرشه پل توسط تعدادی کابل فولادی مقاوم که با آرایش مشخصی به صورت کشیده و مایل قرار می‌گیرند، با استفاده از پایلون‌ها کنترل می‌شود. لذا نیروهای ناشی از وزن عرشه و سایر بارگذاری‌ها از طریق کابل‌ها به پایلون‌ها منتقل می‌شود. این نیروها باعث ایجاد نیروی فشاری بسیار زیادی در پایلون‌ها شده که از طریق فونداسیون پل به بستر منتقل می‌شود. لذا از مهم‌ترین نکات طراحی این نوع پل‌ها، یکی آرایش کابل‌ها که خود کنترل کننده نحوه اعمال نیروها به پایلون و همچنین کنترل عرشه پل می‌باشد و دیگری شکل پایلون‌ها می‌باشد که بتواند به بهترین نحو نیروهای وارده را دریافت، کنترل و منتقل نماید. پل لالی با دهانه اصلی ۲۵۶ متری بر روی دریاچه سد گتوند علیا قرار گرفته است. این پل بزرگ‌ترین پل کابلی ساخته شده در ایران می‌باشد. یکی از اصلی‌ترین دلایل انتخاب سیستم کابلی برای این نوع پل مدت زمان کم در دسترس جهت اجرا و ساخت این پل بود جهت تحلیل پل مذکور ابتدا پارامترهای لرزه‌ای منطقه مذکور را به دست آورده و طیف طراحی و پاسخ به دست آمد و سپس با استفاده از نرم‌افزار SAP به تحلیل پوش آور پل انجام گردیده است.

واژه‌های کلیدی: پل کابلی، طیف طراحی، طیف پاسخ، تحلیل استاتیک غیرخطی.

۱- مقدمه

در چند دهه اخیر استفاده از پل‌های کابلی^۱ به عنوان یکی از گزینه‌های اقتصادی برای دهانه‌های بزرگ، رواج یافته است. در ایران تاکنون تعداد اندکی از این نوع پل‌ها طراحی و به مرحله بهره‌برداری رسیده است. مقایسه‌ای بین انواع پل‌ها نشان می‌دهد که استفاده از پل‌های کابلی برای دهانه‌های ۱۰۰ الی ۷۰۰ متر بسیار معمول است. رنج معمول دهانه‌های مورد استفاده در انواع پل‌ها در شکل ۱ نشان داده شده است. جزئیات سه مورد از پل‌های کابلی با دهانه بزرگ‌تر از ۱۰۰۰ متر در جدول ۱ ارائه شده است. اولین پل کابلی احداث شده در ایران بر روی بزرگراه چمران با دهانه ۵۲ متر می‌باشد. پل شوشتر با دهانه ۲۱۲ متر دومین پل کابلی احداث شده در ایران می‌باشد که در سال ۱۳۸۵ به بهره‌برداری رسیده است. پس از آن استفاده از پل‌های کابلی به عنوان یک گزینه اقتصادی برای دهانه‌های بزرگ در ایران رواج یافت. یکی از پل‌هایی که با توجه به دهانه بزرگ، از این نوع پل‌ها بهره برد پل بزرگ لالی می‌باشد. این پل هم‌زمان با ساخت سد خاکی گتوند علیا بر روی رودخانه کارون واقع در استان خوزستان طراحی و اجرا شد. با توجه به اینکه پس از آبیگیری مخزن سد بخشی از راه دسترسی لالی به مسجدسلیمان مستغرق شد، لذا طرح جایگزینی برای این راه دسترسی می‌بایست در نظر گرفته شود که دو طرف دریاچه سد را به یکدیگر متصل نماید و از روی دریاچه سد عبور نماید. علاوه بر این موارد عبور لوله‌های انتقال نفت و گاز موجود در منطقه که پس از آبیگیری مخزن مستغرق می‌شدند نیز با استفاده از این پل می‌بایست مدنظر قرار بگیرد که خود اهمیت مضاعفی را به این پل می‌بخشید. یکی از دلایل اصلی انتخاب این نوع پل توسط کارفرمای طرح، مدت زمان کم در دسترس تا آغاز آبیگیری مخزن سد گتوند علیا بود. زمان موجود جهت ساخت این پل نزدیک به ۲ سال در نظر گرفته شده بود.

1 Cable-Stayed Bridge