

ارائه نمودارهای طراحی برای تعیین مشخصات فنی دال - خط در پروژه‌های قطار شهری تحت شرایط بارگذاری مختلف

علیرضا قاری قرآن^۱، امین رفیع زاده^۲، امیر حمیدی^۲

^۱ هیئت علمی دانشکده حمل و نقل، دانشگاه اصفهان

^۲ دانشجوی مهندسی راه آهن - خطوط، دانشکده حمل و نقل، دانشگاه اصفهان

^۲ rafizadeh.info@gmail.com

خلاصه

در این مقاله به بررسی، تحلیل و طراحی دال - خط در روسازی قطار شهری‌های کشور تحت بارگذاری‌های مختلف و برای شرایط مختلف بهره برداری پرداخته شده است. در این تحقیق دال بتنی روسازی با استفاده از روش اجزاء محدود و توسط نرم افزار SAP2000 مدل سازی و تحلیل شده و برای ضخامت‌های مختلف و شرایط بهره برداری مشخص و بر اساس آیین نامه‌ی آبا طراحی شده و نمودارهایی برای دستیابی به یک روند مشخص در طراحی این گونه دال - خط‌ها تدوین گردیده است تا طراحی این دال - خط‌ها به سادگی و با دقت مناسب انجام شود. در این راستا دال - خط اجرا شده در قطار شهری اصفهان به عنوان یک نمونه‌ی واقعی در این روند بررسی شده و مشخصات فنی این خط با مقادیر بدست آمده از این روند مقایسه شده و اعتبار آن تایید گردیده است.

کلمات کلیدی: دال - خط، اجزاء محدود، قطار شهری، تحلیل و طراحی.

۱. مقدمه

یکی از بهترین، راحت ترین و کم خطر ترین روش های حمل و نقل درون شهری، قطار شهری می باشد که با رشد سریع جمعیت و گسترش شهرها، استفاده از آن از اهمیت بالایی برخوردار می باشد.

عموما در خطوط متروی جهان برای کاهش هزینه های نگهداری خطوط و کنترل ارتعاشات بوجود آمده ناشی از حرکت قطار از دال - خط استفاده می شود، از این رو در خطوط ریلی سریع السیر و نیز در تونل ها و پل ها به دلیل دشواری عملیات تعمیر و نگهداری از دال - خط استفاده می گردد، در این راستا در طراحی خطوط قطار شهری های سراسر ایران نیز از دال - خط استفاده شده است، دال - خط یا خط بدون بالاست گونه ای از روسازی خطوط ریلی است که در آن تراورس ها به جای آنکه بر روی بالاست قرار بگیرند، در داخل دال بتنی مسلح مدفون می باشند.

هرچند که هزینه ی ساخت این نوع خطوط در مقایسه با خطوط بالاستی بسیار بالاتر می باشد، لیکن تحلیل و طراحی خطوط دال - خط تحت بارگذاری مورد نظر جهت صرفه جویی در منابع، بسیار حائز اهمیت می باشد زیرا مانع هدر رفتن مصالح مورد استفاده از جمله بتن و آرماتور می گردد. به این ترتیب با طراحی بهینه این خطوط حجم بالایی از منابع صرفه جویی خواهد شد.

در این مقاله، دال - خط هایی با ضخامت های مختلف و شرایط بهره برداری مشخص مدل سازی شده و بر اساس بارگذاری در محدوده ی مشخص توسط نرم افزار SAP2000 تحلیل گردیده و مقادیر حداکثر لنگرهای خمشی مثبت و منفی بدست آمده است و بر این اساس در طراحی، با هدف طراحی بهینه مقطع و نیز سهولت طراحی مقطع دال - خط، وجود یک روند مشخص و نمودارهایی جهت طراحی آرماتورهای خطوط دال - خط در قطار شهری های ایران بدست آمده است. از آنجایی که سیستم روسازی مورد استفاده در اجرای خطوط دال - خط در ایران، Rheda می باشد و نیز سایر شرایط بهره برداری این خطوط در تمام نقاط ایران تقریبا مشابه یکدیگر می باشد، از این رو می توان این نمودارها را به کل قطار شهری های ایران نسبت داد. در تکمیل مطالعات، دال - خط اجرا شده در قطار شهری اصفهان به عنوان یک نمونه ی واقعی در این روند کنترل شده و مقادیر بدست آمده از

^۱ معاون عمران شهری شهرداری اصفهان

^۲ دانشجوی مهندسی راه آهن