

بررسی سیستم‌های ایمنی تونل‌های طولی ریلی

مهندس محسن هاشمی^۱ دکتر محمدعلی کُرونی^۲

۱- معاون عمران دانشگاه آزاد اسلامی

۲- مدیر برنامه ریزی و کنترل پروژه معاونت عمران دانشگاه آزاد اسلامی

چکیده

موضوع طراحی سیستم‌های ایمنی برای تونل‌های طولی مخصوصاً از نوع ریلی، جدا از طراحی پیکره و چند دالانه بودن تونل نیست، یعنی تا وقتی که معلوم نباشد چه نوع سیستم ایمنی باید برای تونل طراحی شود، مشخص کردن پیکره و تعداد دالان‌های مورد نیاز برای تونل و همچنین چندخطه بودن هر دالان غیر ممکن می‌باشد، بنابراین در فاز امکان‌سنجی پروژه احداث تونل، باید سیستم ایمنی مورد نظر مشخص شود. همچنین وجود سیستم‌های ایمنی قوی در تونل‌های طولی ریلی برای رسیدن به سرعت‌های بهره‌برداری و افزایش حجم ترافیک بسیار ضروری و لازم است.

شرایط جغرافیایی و توپوگرافیکی ایران به گونه‌ایست که در برخی نقاط به منظور اتصال آسان نقاط پرترافیک به همدیگر، امکان و احتمال احداث تونل در زیر کوه‌ها و همچنین در زیر دریا وجود دارد. به عنوان مثال، اتصال تهران به شهرهای شمالی از طریق احداث تونل در زیر رشته‌کوه‌های البرز. بنابراین طرح این موضوع که شاید برای اولین بار در ایران می‌باشد بسیار ضروری و لازم است.

در این مقاله ابتدا به بررسی سیستم‌های ایمنی تونل‌های طولی موجود و یا در حال احداث در جهان پرداخته شده است، سپس روش‌های تحلیل خطا که قابل اجرا نیز می‌باشند مورد بحث قرار گرفته و همچنین مسئله خطر و سانه ارزیابی می‌شود و در نهایت تراز ایمنی مجاز و اقدامات لازم برای کاهش خطر پیشنهاد شده است.

کلمات کلیدی: تونل طولی ریلی، سیستم‌های ایمنی، پیکره تونل، تراز ایمنی مجاز، تحلیل خطر

مقدمه

امروزه راه‌آهن به سرعت به سمت صنعتی مدرن و پیشرفته حرکت می‌کند. شبکه‌های ریلی سریع‌السیر که از قبل در کشورهایی از قبیل ژاپن، انگلیس، فرانسه، ایتالیا و آلمان وجود داشته‌اند، نیازمند توسعه و گسترش و در برخی مواقع اتصال به همدیگر می‌باشند. بنابراین با توجه به شرایط جغرافیایی و توپوگرافی، گاهی مواردی پیش می‌آید که این اتصال باید از طریق تونل‌های زیرزمینی با طول بیش از ۱۰ کیلومتر و در برخی موارد حتی با طول بیش از ۵۰ کیلومتر انجام گیرد. علاوه بر توسعه کمی شبکه‌های ریلی، راه‌آهن‌های دنیا درصدد افزایش سرعت بهره‌برداری و حجم ترافیکی می‌باشند.

لذا رسیدن به تراز ایمنی مجاز با سیستم‌های ایمنی سنتی مقدور نبوده و نمی‌تواند ضامن امنیت باشد، به همین خاطر راه‌آهن‌های دنیا به‌خصوص در محدوده تونل‌های طولی، باید مطابق استانداردهای اجرایی ارتقا داده شوند. برای مثال داشتن شبکه ریلی با ویژگی‌هایی همچون بهره‌برداری از ترنست‌های سریع‌السیر، حجم ترافیک بالا، ترکیب حمل و نقل مسافر و کالای خطرناک و وجود تونل‌های خیلی طولی در مسیر، ممکن است منجر به تراز ایمنی غیرمجاز شود. بنابراین طراح باید برای کاهش خطر، یک