

مفهوم پارامتر شاخص قابلیت اعتماد (β)، در طراحی قوس‌های افقی بر پایه‌ی نظریه‌ی قابلیت اعتماد

ماشاء... سعیدیان طبسی بجستانی^۱، کسری خواجوی^۲، حمید فرهاد ملاشاهی^۳، آسیه خادم قائینی^۴

^۱ استادیار، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه عمران؛ Saeidiant@yahoo.com

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد راه و ترابری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه عمران؛ khajavikasra@gmail.com

^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد راه و ترابری، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه عمران؛ hamidfarhad@yahoo.com

^۴ دانشجوی کارشناسی ارشد خاک و پی، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه عمران؛ as_khadem@yahoo.com

چکیده

اساساً، استانداردهای طرح هندسی راه، بر پایه قضاوت‌های مهندسی به وجود آمده و به ندرت، با مطالعه روی تصادفات قابل استنتاج می‌باشد. لذا ارزیابی تأثیر این استانداردها در مسایل ایمنی راه دشوار بوده و لازم است پیش از احداث راه، رویکردهایی پیش‌گیرانه در مرحله طراحی هندسی راه ارائه شود.

این مقاله، با بررسی گزارش‌های تحقیقاتی و مقالات معتبر، به بیان الگوریتم‌های تعیین پارامتر "شاخص قابلیت اعتماد" و شناسایی حدود و مرزهای ایمنی در مرحله طراحی قوس‌های افقی که از مهم‌ترین اجزاء طرح هندسی راه می‌باشد، پرداخته است. در این راستا، با بهره‌گیری از نظریه قابلیت اعتماد و به منظور تشخیص رفتار رانندگان در پاسخ به گزینه‌های مختلف طرح، از مفهوم "احتمال برآورده نشدن معیار طرح" استفاده شده است.

مهم‌ترین نتیجه این رویکرد، تغییر در رویه‌ی فکری متخصصان ایمنی راه است که به جای تمرکز روی چگونگی اصلاح مشکلات موجود، بر چگونگی طرح‌ریزی مسیرهای عاری از مشکل، تمرکز پیدا کنند. از نتایج دیگر می‌توان به کمیّت بخشیدن به شرایطی که رانندگان در سرعت‌های مختلف و در شرایط عملکردی متفاوت پس از احداث راه تجربه می‌کنند، اشاره کرد. بدین ترتیب، با دستیابی به معیارهای عملکرد ایمن در گزینه‌های مختلف طراحی، می‌توان یک جریان مؤثر اقتصادی در طراحی هندسی راه به وجود آورد.

کلمات کلیدی: نظریه‌ی قابلیت اعتماد، شاخص قابلیت اعتماد، قوس افقی، طرح هندسی راه، سطح ایمنی.

مقدمه

آمارها در هر قسمتی از جهان بیانگر این مطلب است که تلفات اقتصادی و انسانی ناشی از تصادفات جاده‌ای، بسیار زیاد است. در یک بررسی، چنین برآورد شده است که در فاصله‌ی سال‌های ۱۸۹۶ تا ۱۹۹۶ تقریباً ۳۵ میلیون نفر از مردم جهان در حوادث وسایل نقلیه‌ی موتوری، جان خود را از دست داده‌اند و نزدیک به ۱۰۰ میلیون نفر نیز مجروح شده‌اند. جاده‌های ارتباطی در کشور کانادا در سال ۱۹۹۴، جان ۳۲۶۰ نفر از مردم را گرفت و ۲۴۴۹۷۵ نفر دیگر نیز در

۱۶۹۵۰۲ تصادفی که رخ داد، مجروح شدند و جالب اینکه تنها تصادفات خسارتی مهم، بیش از یک میلیون بار گزارش شدند. این در حالی است که هزینه‌های بهبود ایمنی در جاده‌های ارتباطی کشور کانادا، بین ۸ تا ۹ میلیارد دلار بوده است. در حقیقت علی‌رغم سرمایه‌گذاری بیشتر در ایمنی و امنیت راه‌ها، جراحات و تصادفات در حال افزایش می‌باشد [۹].

وظیفه‌ی استانداردهای طرح هندسی فراهم آوردن مقادیر حداقل، حداکثر و دلخواه از اجزاء قابل رؤیت راه می‌باشد. اکثر این مقادیر، به صورت جداگانه و بدون منظور نمودن معیارهای دیگر، تعیین می‌شود. این در حالی است که بسیاری از این معیارها، به هم وابسته می‌باشد. به دلیل نقایص موجود در جریان فعلی طراحی هندسی راه، لازم است برنامه‌ای ثابت، جهت برآورد عملکرد راه، پیش از بهره برداری و متناسب با حالات مختلف راننده - وسیله‌ی نقلیه، پایه‌ریزی شود. همچنین ایجاد این برنامه، برای ارزیابی اهمیت پارامترهای مؤثر در اجزاء طرح هندسی و نیز برای حفظ ایمنی طرح، لازم می‌باشد.

این تحقیق بر پایه‌ی برآورد مرزهای ایمنی در طرح هندسی قوس‌های افقی استوار است. این روش، پاسخگوی بی‌اعتمادی‌ها در گزینه‌های مختلف طراحی قوس افقی است و بنابراین تغییرات در وسایل نقلیه، رانندگان و سطح روسازی، به طور مستقیم مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در این روش، با حفظ پیوستگی طرح که در روش‌های قدیمی طراحی قوس‌های افقی مشهود است، اساس پارامترهای طراحی تنظیم می‌شود.

در این تحقیق، فرآیند طراحی هندسی قوس‌های افقی، بر پایه نتایج حاصل از آنالیز اعتماد در مهندسی سازه طرح‌ریزی می‌شود. در حقیقت این تحقیق به دنبال گسترش معیارهای ایمنی در طراحی قوس‌های افقی یا به عبارتی در مهندسی راه می‌باشد. کاربرد این معیارها را می‌توان در موارد زیر خلاصه نمود:

- ۱) محاسبه‌ی سطحی قابل اعتماد از ایمنی در قوس‌های افقی،
 - ۲) برآورد نتایج ایمنی در شرایط و پتانسیل‌های موجود،
 - ۳) مشخص کردن فاکتورهای ایمنی وابسته به طرح قوس‌های افقی.
- چنین فرآیند طراحی که بر پایه قابلیت اعتماد طرح‌ریزی شود، طراحان را به سوی انتخاب صحیح و متفکرانه مقادیر طرح هندسی،