

بررسی رفتار پل بتنی تحت بار انفجار و ارائه راهکار جدید جهت تقویت پل

سید بهزاد حسینی^{۱*}، سید مجتبی موحدی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خراسان رضوی، گروه عمران، نیشابور، ایران.

S.behzadhosseini@yahoo.com

۲- استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نیشابور، گروه عمران، نیشابور، ایران.

Movahedi_far@yahoo.Ca

:

چکیده

امروزه احتمال وقوع حملات تروریستی به زیرساخت‌های شهری از جمله پل‌های بزرگراهی، یک تهدید روزافزون اجتماعی محسوب می‌شود. پل‌های بزرگراهی از جمله مهم‌ترین دارایی‌های شهری محسوب می‌شوند که در صورت انفجار و انهدام آن‌ها ممکن است ارتباط موتوری بین دو یا چند منطقه یا حتی دو یا چند شهر به‌طور کامل قطع شود. با توجه به این که پایه‌های پل‌ها (صرف‌نظر از نوع عرشه آن‌ها) تقریباً جزء جداناپذیری از ساختار پل‌ها هستند و از بین رفتن یک ستون کلیدی می‌تواند منجر به از بین رفتن پیوستگی و پایداری بیشتر پل‌ها شود لذا در این مطالعه سعی شده تا بر روی پاسخ پایه‌های پل تحت اثر بار انفجار مطالعه شود. راهکارهای مختلفی برای افزایش مقاومت انفجاری پل‌ها وجود دارد. استفاده از مقاطع مرکب، افزایش میزان آرماتورهای عرضی، استفاده از ورق‌های FRP، افزایش سطح مقطع ستون و تغییر شکل هندسی سطح مقطع ستون از جمله این راهکارها می‌باشند. در این مطالعه باهدف افزایش مقاومت انفجاری پایه بتنی پل، هر یک از این روش‌های مقاوم‌سازی، با استفاده از روش تحلیل اجزای محدود، مدل‌سازی شده و نتایج آن با یکدیگر مقایسه شده است. پوشاندن ستون با ورق FRP، می‌تواند مقاومت ستون را در برابر انفجار به میزان قابل‌توجهی افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: تقویت ستون پل‌ها، انفجار، FRP، TNT

۱- مقدمه

در حوزه حمل‌ونقل، حدود ۶۰ درصد از حملات تروریستی که به زیرساخت‌های بزرگراهی تحمیل شد از طریق بمب‌گذاری صورت گرفت که این آمار نشان‌دهنده نیاز شدید به ساخت سازه‌های مقاوم در برابر انفجار است (Jenkins and Gerston, 2001). علاوه بر این، انهدام تصادفی پل‌ها در ایالات متحده و حملات تروریستی علیه پل‌ها در عراق نشان‌دهنده عواقب فاجعه‌بار اقتصادی و اقتصادی اجتماعی تخریب پل‌ها است. اگرچه احتمال وقوع حملات تروریستی به پل‌های بزرگراهی کم است، ولی در صورت وقوع این حادثه، خسارات اقتصادی و اقتصادی اجتماعی زیادی را به همراه می‌آورد.

پل‌های بزرگراهی سازه‌های حساس و بسیار مهمی بوده و نسبت به ساختمان‌ها در برابر انفجار بی‌دفاع‌تر می‌باشند زیرا اولاً سازه آن‌ها معمولاً در معرض نمایش بوده و دسترسی به آن بسیار آسان است ولی قسمت‌های سازه‌ای ساختمان‌های شهری معمولاً زیر المان‌های نازک‌کاری پنهان بوده و به‌آسانی قابل‌دسترس نیست. دوماً با توجه به عمومی بودن پل‌ها، نگهبانی و حراست کمتری نسبت به آن‌ها صورت گرفته و بمب‌گذاری بر روی اجزای سازه‌ای آن‌ها سهولت بیشتری دارد. دوماً برخی از پل‌ها از اهمیت استراتژیک و منطقه‌ای بالایی برخوردارند، به‌طوری‌که تخریب آن‌ها موجب قطع شدن ارتباط دو یا چند منطقه و حتی دو یا چند شهر می‌شود. به‌علاوه، نتیجه و پاسخ بار انفجار بر روی یک سطح صاف نظیر دیوار در یک ساختمان به‌خوبی شناخته‌شده و توسط پژوهش‌های آزمایشگاهی صحت سنجی شده است. حال آنکه شناخت اندکی بر روی اندرکنش موج انفجار