



## بررسی اثر مصالح حافظه دار شکلی بر مقاومت برشی و رشد ترک ها در تیرهای عمیق بازشودار

فاطمه رحیمی<sup>۱\*</sup>

۱- دانشجوی دکتری مهندسی عمران، گرایش سازه، دانشگاه رازی کرمانشاه، [fatemehrahimi77@gmail.com](mailto:fatemehrahimi77@gmail.com)

### خلاصه

تیرهای عمیق به دلیل کاربرد فراوان در مهندسی عمران از جمله در ساختمان‌های بلند مرتبه، سیلوها، و ... از اجزا مهم سازه‌ای به شمار می‌روند. وجود بازشو در جان تیر عمیق باعث کاهش ظرفیت برشی تیر عمیق خواهد شد، لذا استفاده از روش‌هایی همچون بکارگیری آلیاژهای حافظه‌دار شکلی که قابلیت افزایش مقاومت را دارند، حائز اهمیت است. آلیاژهای حافظه‌دار شکلی (SMAS) دسته‌ای از فلزات هستند که می‌توانند تغییر شکل‌ها و کرنش‌هایی که به صورت دائمی بر آن‌ها تحمیل می‌شود را بازیابی کنند و در نهایت عضو سازه‌ای را به شکل اولیه خود برگردانند. این آلیاژها به دلیل داشتن مقاومت بالا در خوردگی و خواص مکانیکی خوب، شکل پذیری بالا و قابلیت انطباق بالا با اعضای ساختمان، می‌توانند بعنوان گزینه‌ای مناسب در مقاوم سازی تیرهای عمیق به کار روند. از آنجا که مقاوم سازی با نوارهای FRP دارای مشکلاتی نظیر جداشدگی نوارهای FRP و ... هستند، لذا SMA ها می‌توانند جایگزین مناسبی برای بهبود عملکرد مقاومتی تیر عمیق باشند. هدف از این پژوهش بررسی رفتار تیرهای عمیق بازشو دار با آلیاژهای حافظه دار شکلی و مقایسه آن با نوارهای FRP است.

**کلمات کلیدی:** آلیاژ حافظه دار، تیر، عمیق، مقاومت، برشی

### ۱. مقدمه

تأمین مقاومت برشی در یک تیر عمیق بتن مسلح از اهمیت خاصی برخوردار است. بر اساس آیین نامه بتن ایران تیرهای عمیق یا تیر تیغه‌ها بایستی دارای شرایط زیر باشد [۱]: ۱- نسبت طول دهانه آزاد به ارتفاع،  $L_n/d$ ، در آن‌ها کمتر از ۴ باشد. ۲- بار روی تیر در وجه فشاری، مقابل وجهی که روی تکیه گاه می‌نشیند، وارد شود، به گونه‌ای که امکان بوجود آمدن دستک‌های فشاری از سمت بار به سمت تکیه گاه به وجود آید.

وجود بازشو در تیرهای عمیق باعث می‌شود که مسیر انتقال نیروهای فشاری از محل بار به محل تکیه گاه قطع شود. همچنین به خاطر تمرکز بالای تنش‌ها، ترک‌های زیادی در بالا و پایین بازشو ایجاد خواهد شد. این ترک‌ها، به علت کرنش‌های عرضی زیاد باعث کاهش مقاومت برشی بتن خواهند شد. در این حالت مقاوم سازی تیر عمیق با مصالح مناسب ضرورت پیدا می‌کند. آلیاژهای حافظه دار شکلی که