



مدل سازی تیرهای بتن آرمه تقویت شده با آرماتور خارجی پیش کشیده و پیش بارگذاری شده با استفاده از روش اجزا محدود

مرتضی نقی پور^۱، مرضیه نعمتی^۲

۱-۲- دانشگاه صنعتی بابل

m-naghi@nit.ac.ir

خلاصه

استفاده از آرماتورهای خارجی یکی از روش های مقاوم سازی در مرحله بعد از بارگذاری و قبل از شکست می باشد که تاکنون به طرق مختلف کار مقاوم سازی با استفاده از آرماتورهای خارجی صورت گرفته است. به منظور مدل سازی تیرهای بتن آرمه تقویت شده با آرماتور خارجی، تعدادی تیر بتن آرمه در ۲ دسته جداگانه مورد بررسی قرار گرفتند. مقاوم سازی توسط نصب آرماتور خارجی در طرفین تیر در تراز برابر با آرماتور کششی صورت گرفته است. نتایج مدل سازی در *Ansys* نشان می دهد که این روش مقاوم سازی باعث افزایش ظرفیت خمشی تیرها می شود این نتایج با نتایج آزمایشگاهی بدست آمده، مطابقت دارد.

کلمات کلیدی: تقویت با آرماتور خارجی، تیر بتن آرمه پیش بارگذاری شده، آرماتور خارجی پیش کشیده، تحلیل غیرخطی المان محدود، *Ansys*

مقدمه

سازه ها و اجزای آن به دلایل مختلفی نیاز به مقاوم سازی پیدا می کنند. عوامل عمومی که نیاز به مقاوم سازی را ایجاد می کند عبارتند از خطای طراحی، تغییر کاربری، اجرای نادرست، خرابی ناشی از گذشت زمان، عوامل محیطی و صدمات ناشی از جنگ و زلزله. امروزه به دلایل اقتصادی و فرهنگی، مقاوم سازی به جای روش هایی مانند تعویض و دوباره سازی مورد توجه قرار گرفته است. مقاوم سازی ساختمان ها شامل تقویت ستون ها، تیرها، اتصالات دیوارها و قاب های سازه ای می باشد. در این بین مقاوم سازی تیرهای بتن آرمه مورد توجه محققان بسیاری بوده است. روش های معمول مقاوم سازی تیرها عبارتند از: اتصال ورق های فولادی و کامپوزیت، استفاده از کابل های پیش تنیده و آرماتور خارجی. [۱] و [۶]

در این تحقیق توسط نرم افزار *Ansys*، تیرهای بتن آرمه تقویت شده با آرماتور خارجی مدل شده و در تحلیلی غیر خطی مقاومت نهایی و شکل پذیری آن ها تعیین می گردد. این تحقیق در دو فاز جداگانه صورت می گیرد. در فاز اول به بررسی تاثیر آرماتور خارجی در تیرهایی می پردازیم که قبل از مقاوم سازی تحت درصدی از بار نهایی خود بودند و با ثابت نگه داشتن بار روی آن ها، عملیات مقاوم سازی صورت گرفته است. این فاز شامل ۴ نمونه می باشد که در سه گروه جداگانه بررسی شدند و تفاوت گروه ها در درصد آرماتور داخلی آن ها می باشد و در هر گروه یک تیر به عنوان تیر مرجع (بدون پیش بارگذاری) می باشد. [۴] و [۵]

فاز دوم شامل، مدل سازی و تحلیل تیرهای بتن آرمه ای می باشد که بوسیله آرماتور خارجی پیش کشیده مقاوم سازی شدند و در این فاز نیز تعداد ۵ نمونه در ۲ گروه بررسی شدند که معیار تقسیم بندی آنها، درصد آرماتور داخلی تیرها می باشد. در هر دسته یک تیر به عنوان تیر مرجع (بدون آرماتور خارجی) و یک تیر با آرماتور خارجی بدون پیش کشیدگی وجود دارد و در سایر تیرها، آرماتور خارجی با نیروی متفاوتی پیش کشیده شده اند.

^۱ دانشیار دانشگاه صنعتی بابل

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی بابل