



## بررسی تاثیر الیاف هیبریدی بر خیز بتن در دال دو طرفه

مجید عظیمی ؛ علی دلنواز

[majid.azimi58@gmail.com](mailto:majid.azimi58@gmail.com)

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی قزوین

[Alidelnavaz@yahoo.com](mailto:Alidelnavaz@yahoo.com)

استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی قزوین

### چکیده

از راه کارهای پیشنهادی برای افزایش پایداری سازه های بتنی استفاده از الیاف در بتن است. مطالعات اخیر نشان داده اند که با افزودن الیاف فولادی قلاب دار به آرماتور در دال های بتنی مسلح، مقاومت برشی آن ها بسته به درصد الیاف تا ۴۲٪ افزایش یابد. استفاده از الیاف هیبریدی (ترکیبی) در المان های ساختمانی نظیر تیرها، ستون ها، دیوارهای برشی، دال ها و ... کاربرد بسزایی دارد. در این مقاله الیاف هیبریدی ۰.۷۵٪ و ۰.۲۵٪ حجم بتن را به ترتیب بصورت الیاف فولادی و الیاف پلی پروپیلن تشکیل داده است. بر این اساس به بررسی رفتار دینامیکی دال های ساخته شده با استفاده از الیاف هیبرید پرداخته شده تا خواص مکانیکی و عملکرد لرزه ای سازه های طراحی شده و بالخصوص خیز دال با این نوع بتن ها جهت افزایش پایداری سازه ها مورد بررسی قرار گرفته شود. از لحاظ فنی سازه های با بتن الیافی هیبریدی علاوه بر کاهش ۱۰ سانتی متری در ابعاد تیر، ستون و دیوار برشی، به طور میانگین در مجموع سازه ها حدود ۲۸.۵٪ از لحاظ برش پایه و وزن سازه کاهش داشته است. از لحاظ اقتصادی نیز سازه های بتن الیافی هیبریدی در مقایسه با سازه های با بتن معمولی به طور متوسط حدود ۱۷.۶٪ کاهش هزینه داشته است. به طور کلی بتن الیافی هیبریدی چه از لحاظ فنی چه از لحاظ اقتصادی، نسبت به بتن معمولی در هر سه سازه عملکرد بهتری داشته



است. لازم به ذکر است مدل سازی از طریق نرم افزار safe و در حالت الاستیک و تحت بارگذاری مرده و زنده با ترکیب بار آیین نامه بتن ایران انجام می شود و خیز دال بتنی مدل شده مورد تحلیل و مقایسه قرار خواهد گرفت.

**واژگان کلیدی:** الیاف هیبریدی، دال بتنی، خیز در بتن، safe

## مقدمه

از راه کارهای پیشنهادی برای افزایش پایداری سازه های بتنی استفاده از الیاف در بتن است. مطالعات اخیر نشان داده اند که با افزودن الیاف فولادی قلاب دار به آرماتور در دال های بتنی مسلح، مقاومت برشی آن ها بسته به درصد الیاف تا ۴۲٪ افزایش یابد. [1]. بتن از نظر حجم مصالح سازه ای با تولید سالانه بیش از دو هزار و پانصد میلیون مترمکعب در سطح جهانی در رتبه اول قرار دارد. به دلایل مختلف، مقدار قابل توجهی از این بتن ترک می خورد. دلیل ترک خوردگی می تواند سازه ای یا غیر سازه ای باشد، لیکن عمده ترک ها ناشی از ضعف ذاتی این ماده در کشش است. برای مثال، جمع شدگی در بتن دارای قید، ترک ایجاد می کند. به طور کلی الیاف از گسترش ترک در بتن، با فراهم آوری یکپارچگی و نرمی بیشتر جلوگیری به عمل می آورد.

## انواع مختلف الیاف

انواع مختلفی از الیاف برای تقویت (مسلح کردن) ماتریس های با پایه سیمانی مورد استفاده قرار گرفته است. الیاف ممکن است از جنس آلی مصنوعی (مثلاً پروپیلن یا کربن)، غیر آلی مصنوعی (مثل فولاد یا شیشه)، آلی طبیعی، و یا غیر آلی طبیعی (مثل آذوبست) باشد. در حال حاضر تنها الیاف فولادی، شیشه ای، پلی پروپیلن و پلی استر (الیاف پلیمری) به طور گسترده در صنعت ساختمان های بتنی ایالات متحده بکار می روند. بتن های مسلح به الیاف آکریلیک نیز هرچند سال های زیادی است که در اروپا