

## بررسی مقاومت و طاق خمشی و مقاومت ضربه بتن الیافی هیبریدی فولاد پلی پروپیلن

پانته آرشیداداش<sup>۱</sup>، منصور پیدایش<sup>۲</sup>

۱ - دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی امیر کبیر

۲ - مربی و هیات علمی دانشگاه صنعتی امیر کبیر

(aaramce@aut.ac.ir, pnt\_rashidi@yahoo.com)

### خلاصه

امروزه کاربرد بتن الیافی به دلیل مزایای آن نسبت به بتن غیر مسلح به گسترش فراوانی یافته است. از جمله این مزایا می توان میزان جذب انرژی بالا، بهبود چشمگیر رفتار بتن در ناحیه بعد از ایجاد اولین ترک، بهبود مقاومت خمشی و مقاومت ضربه و جلوگیری از ایجاد گسترش ترک های جمع شدگی را نام برد. با توجه به اینکه کاربرد یک نوع الیاف خواص مطلوب مذکور را در رنج محدود بهبود می بخشد، امروزه کاربرد بتن الیافی هیبریدی گسترش فراوانی یافته است. در این پژوهش تاثیر افزایش درصد الیاف پلی پروپیلن در بتن الیافی هیبریدی مورد بررسی قرار گرفته است. سه درصد مختلف الیاف پلی پروپیلن در ۱٪ الیاف فولادی جایگزین شده است. نهایتا خواص مکانیکی نمونه های بتن الیافی هیبریدی فولاد پلی پروپیلن شامل طاق و مقاومت خمشی و مقاومت ضربه با یکدیگر و بتن شاهد مقایسه شده است. نتایج آزمایشات نشان دهنده آن است که الیاف پلی پروپیلن قابلیت پل زدن بر روی ریز ترک ها را داشته و تاثیر ناچیزی بر بهبود رفتار بتن بعد از ایجاد اولین ترک را دارند. هرچه الیاف فولادی با درصد بیشتر از الیاف پلی پروپیلن جایگزین شود، میزان مقاومت خمشی و جذب انرژی و مقاومت ضربه کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: بتن الیافی هیبریدی، طاق خمشی، مقاومت ضربه، الیاف فولادی، الیاف پلی پروپیلن

### ۱. مقدمه

با توجه به اینکه بتن ماده ای ترد است، امروزه کاربرد بتن الیافی با نرمی بالاتر به گونه ای که بتواند تغییر شکل های زیاد را بدون شکست تحمل نماید، مورد توجه محققین و مهندسين قرار گرفته است. تحقیقات در خصوص تأمین نرمی لازم در بتن با الیاف های مختلف و حتی درپاره ای موارد، حذف آرماتور در حال انجام می باشد. هدف کلی از کاربرد الیاف در بتن افزایش میزان جذب انرژی بتن، کنترل گسترش ترک می باشد تا قطعه بتنی بتواند در مقابل بارهای وارده در یک مقطع ترک خورده تغییر شکل های بیشتری را پس از ایجاد اولین ترک تحمل کند. بتن مسلح به الیاف متعدد در سال های اخیر در سازه های چون روسازی راه ها و فرودگاه ها، پی های عظیم با تغییر شکل های زیاد و به ویژه در پوشش بتنی تونل ها به کار رفته است. افزودن الیاف به بتن به میزان قابل توجهی خواص مکانیکی آن را از جمله طاق و مقاومت خمشی، مقاومت کششی و مقاومت ضربه را بهبود می بخشد. [۱-۲]

افزودن یک نوع الیاف به بتن، خواص بتن الیافی اعم از باز شدگی ترک، تغییر شکل و... را در یک بازه محدود بهبود می بخشد. مزیت ترکیب الیاف آلی (پلی پروپیلن و نایلون) و معدنی (شیشه، آزبست، کربن و...) حصول مقاومت کششی بیشتر و طاق خمشی بالاتر است، که ۳۰ سال پیش توسط والتون و مجومدار مورد بررسی قرار گرفت. [۳] بطور کلی طرح اختلاط صحیح یک مخلوط هیبریدی منجر به برهم کنش مثبت الیاف شده و نتیجتا عملکرد بتن الیافی هیبریدی را نسبت به بتن الیافی حاوی یک نوع الیاف بهبود می بخشد. بدین ترتیب به سه طریق می توان بتن الیافی هیبریدی بهینه بدست آورد: [۴]

۱- هیبرید بر اساس جنس الیاف: یک نوع الیاف سخت تر و با مدول الاستیسیته بالاتر است که منجر به مقاومت در برابر اولین ترک و مقاومت نهایی می شود؛ نوع دیگر تقریباً انعطاف پذیر است به طوری که منجر به بهبود طاق و ظرفیت کرنشی بعد از اولین ترک می شود.

<sup>۲</sup> دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی امیر کبیر

<sup>۳</sup> مربی و هیات علمی دانشگاه صنعتی امیر کبیر