



## تأثیر الیاف فولادی مارپیچ بازیافتی بر خواص بتن معمولی

محمد حسین مدرسی<sup>۱</sup>، حسین رهنما<sup>۲</sup>، علی لشکری<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی

شیراز

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

Email [m.h.modaresi@gmail.com](mailto:m.h.modaresi@gmail.com)

### خلاصه

یکی از مهمترین و ارزانترین مصالح موجود که در دنیا کاربرد وسیعی دارد، بتن است. مزایای که بتن موجب شده است که مورد علاقه اکثر مهندسين، طراحان و کارفرمایان باشد. مزایای عمده بتن، مقاومت فشاری خوب، امکان بکارگیری آن در اغلب مناطق جغرافیایی، استفاده از مصالح طبیعی و ارزان، دارا بودن هزینه کم در مقابل حجم عملیات زیاد، شکل‌دهی آن با توجه به اشکال هندسی طرح، امکان مکانیزه کردن عملیات، عدم نیاز به نگهداری پرخرج در طول عمر بهره برداری و . . . است. اما بتن در نمودار تنش- کرنش دارای شیب نزولی تندی است. کاهش سریع مقاومت فشاری در ناحیه بعد از پیک بار به شکل معلومی موجب مود تردشکنی گسیختگی می‌شود. برای بهبود شکل پذیری بتن یک راهکار وجود دارد و آن افزودن الیاف به بتن می‌باشد. هزینه تهیه الیاف تولید شده در کارخانه زیاد می‌باشد. با توجه به فراوانی زائدهات فلزی موجود در قطب‌های صنعتی کشور و حتی در کارگاه‌های کوچک، در این مطالعه از تفاله‌های تولید شده در کارگاه‌های جوشکاری و تراشکای به عنوان الیاف برای تسلیح بتن استفاده شده است. در این تحقیق از تراشه‌های فولادی مارپیچی در نسبت‌های حجمی ۰/۴۰ و ۰/۸۰ و ۱/۲ درصد استفاده شده است. از سیمان پرتلند تیپ ۲ و مصالح سنگی سیلیسی درشت دانه با اندازه بزرگترین دانه برابر با ۱۹/۵ میلیمتر و ماسه اصلاح شده در دسترس برای ساخت بتن استفاده شده است. با افزایش درصد الیاف، میزان اسلامپ، مقاومت فشاری، مقاومت خمشی بتن مورد بررسی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: بتن، الیاف بازیافتی مارپیچی، مقاومت فشاری، مقاومت خمشی، اسلامپ

### ۱. مقدمه

بتن در عین دارا بودن مزیت‌های متعدد، رفتاری تردشکن دارد. بتن در نمودار تنش- کرنش دارای شیب نزولی تندی است. کاهش سریع مقاومت فشاری در ناحیه بعد از پیک بار به شکل معلومی موجب مود تردشکنی گسیختگی می‌شود. برای بهبود شکل‌پذیری بتن یک استراتژی وجود دارد و آن افزودن الیاف به بتن می‌باشد. تحقیقات نشان داده است افزودن الیاف فولادی به بتن شکل قابل توجهی باعث افزایش مقاومت‌های خمشی و فشاری بتن می‌شود. [۱]، [۲] اما استفاده از الیاف فولادی آماده که در کارخانه تولید می‌شود هم باعث افزایش هزینه ساخت بتن می‌شود [۳] و هم اینکه هنوز این الیاف در داخل کشور تولید نمی‌شود. از طرف دیگر در قطب‌های صنعتی کشور مقدار زیادی تراشه‌های فولادی وجود دارد [۴]. در این تحقیق با توجه به مزایای بتن الیافی که گفته شد تأثیر استفاده از تراشه‌های زائده صنعتی به عنوان الیاف فولادی بازیافت شده بر روی خواص بتن مورد بررسی و پژوهش قرار می‌گیرد.

### ۲. مطالعات آزمایشگاهی

#### ۱.۲ مواد و ترکیبات بتن

مصالح سنگدانه‌ای درشت دانه (نخودی و بادامی) و ریزدانه مورد استفاده در آزمایش‌های انجام شده در این تحقیق از معدن سنگ دو کوهک شیراز تهیه شده است. مصالح دارای درصد زیادی سیلیس بوده و شکل ظاهری آنها چندوجهی شکسته است و دانه‌های طویل و مسطح ندارد و بافت دانه‌های مصالح توپر و بدون تخلخل است، ازاینرو مصالح سنگدانه‌ای خود به تنهایی دارای مقاومت مناسبی می‌باشد و به عبارت دیگر فاز سنگدانه بتن از مقاومت