



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد  
مهندسی عمران - سازه  
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

# بررسی خواص مکانیکی و دوام بتن پلیمری پلی استری سبک وزن در محیط‌های مخرب

محمد مهدی شیروی

(ورودی سال 98)

مکان: سمینار 3 دانشکده مهندسی عمران

سه شنبه، 25 بهمن ماه 1401 - ساعت 15:30 الی 17:30

کمیته دفاع:

دکتر مرتضی مدح خوان

دکتر مریم داعی (دانشگاه اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر محمدرضا افتخار

## چکیده:

در دهه‌های اخیر، استفاده از بتن پلیمری به دلیل مزایای منحصر به فرد مانند مقاومت مکانیکی بالا، نفوذپذیری پایین و دوام زیاد در محیط‌های مخرب، توجه بسیاری از محققین را به خود معطوف کرده است. از طرفی کاهش وزن بتن پلیمری با استفاده از سنگ دانه‌های سبک، می‌تواند مزایای کاربرد این نوع بتن را در موارد عملی به منظور سهولت بیشتر در ترمیم بتن‌های آسیب دیده یا استفاده در شرایط خاص دو چندان نماید. از آن جا که افزایش مقاومت بتن، معمولاً کاهش شکل پذیری را به دنبال دارد، لذا استفاده از الیاف در ماتریس بتن، می‌تواند تا حد زیادی مشکل کاهش شکل پذیری را جبران نماید. بنابراین در این پژوهش، به بررسی دوام و خواص مکانیکی بتن پلیمری پلی استری بهینه شده‌ی سبک‌وزن (با و بدون الیاف) و مقایسه‌ی آن با دوام و خواص مکانیکی بتن سبک پرداخته شده است. برای بررسی خواص مکانیکی بتن پلیمری از آزمایشات مقاومت فشاری، مقاومت کششی، مقاومت خمشی، مقاومت در برابر ضربه و مقاومت در برابر سایش استفاده گردید.

آزمایشات دوام نیز شامل آزمایشات نفوذناپذیری آب، مقاومت الکتریکی، نفوذ سریع یون کلر، کربناسیون و قرارگیری نمونه‌ها در محیط‌های سولفوریک اسید و سولفات منیزیم به مدت شش ماه می‌باشد. همچنین، از روش میکروسکوپی الکترونی (SEM) به منظور بررسی تغییرات میکروساختار نمونه‌ها، پس از شش ماه قرارگیری در محیط‌های مخرب استفاده شد.

نتایج آزمایشات مقاومت مکانیکی نشان داد که هم راستا با بهبود چشم‌گیر مقاومت‌های مکانیکی بتن پلیمری نسبت به بتن سبک، افزودن الیاف می‌تواند خواص مکانیکی بتن پلیمری را ارتقا دهد. در این تحقیق، استفاده از 0/25 درصد حجمی الیاف ترکیبی (پلی پروپیلن و کورتا) در طرح اختلاط بتن پلیمری، سبب افزایش مقاومت فشاری، کششی، مقاومت خمشی و مقاومت در برابر سایش به ترتیب به میزان 9/1، 8/8، 6/2 و 6/3 درصد نسبت به بتن پلیمری فاقد الیاف شد. همچنین وجود الیاف در ساختار بتن پلیمری، همانند بتن معمولی، باعث بهبود مقاومت بتن در برابر ضربه و شکل پذیری بهتر آن گردید.

نتایج آزمایشات دوام نشان می‌دهد بتن پلیمری سبک‌وزن دوام بسیار خوبی در محیط‌های اسیدی دارد، اما بتن سبک به شدت آسیب دیده و در 15 روز نخست، 13 درصد مقاومت فشاری خود را از دست می‌دهد. افزودن الیاف نیز باعث کاهش تاثیر مخرب محیط اسیدی بر بتن پلیمری گردید. علاوه بر این، نتایج این تحقیق نشان داد که تاثیر محیط سولفاتی در تغییر جرم، حجم و مقاومت فشاری نمونه‌های بتن

سبک و پلیمری (با و بدون الیاف) ناچیز بوده ولی با این حال، اثرپذیری بتن‌های پلیمری از محیط سولفاتی به مراتب کم‌تر از بتن سبک معمولی است.

با توجه به تصاویر SEM مشاهده شد که سولفوریک اسید باعث افزایش تخلخل، تخریب ریزساختار و ایجاد ریز ترک در بتن سبک می‌شود درحالی که تقریباً هیچ تأثیر مخربی بر بتن پلیمری ندارد. سولفات منیزیم نیز، تقریباً هیچ تأثیر مخربی بر بتن سبک و بتن پلیمری ایجاد نمی‌کند.