



## بررسی تأثیر الیاف پلی پروپیلن بر روی جمع شدگی ملات خودتراکم

ایمان مهدی پور<sup>۱</sup>، آرش سنگتراشها<sup>۲</sup>، علیرضا شفیعی فر<sup>۳</sup>، نیکلاس علی لیبر<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس مرکز تحقیقات بتن و ساختمان دانشگاه آزاد واحد قزوین

<sup>۲</sup> کارشناس انستیتو مصالح ساختمانی دانشکده فنی دانشگاه تهران

<sup>۳</sup> مدیر پژوهشی انستیتو مصالح ساختمانی دانشکده فنی دانشگاه تهران

[nalibre@ut.ac.ir](mailto:nalibre@ut.ac.ir)

### خلاصه

ویژگی بتن خودتراکم که آن را از بتن سنتی متمایز می کند، کارپذیری زیاد در عین پایداری آن در وضعیت تازه است. با این وجود بین بتن خودتراکم و بتن سنتی در وضعیت سخت شده نیز تفاوت هایی وجود دارد. یکی از این تفاوت ها این است که بتن خودتراکم به دلیل زیاد بودن مقدار خمیر سیمان و کم بودن میزان سنگدانه جمع شدگی بیشتری دارد. در این مطالعه کنترل جمع شدگی ملات خودتراکم به وسیله الیاف پلی پروپیلن در حالت عمل آوری در محیط خشک بررسی شده است. برای این منظور از نمودارهای کرنش جمع شدگی ۶ ماهه ۹ طرح اختلاط که با مقادیر ۰ تا ۰/۷ درصد از الیاف ۶ و ۱۲ میلیمتری ساخته شده اند، استفاده شد. به علاوه خواص رئولوژی ملات تازه نیز توسط آزمایش اسلامپ کوچک بررسی گردیده و مقاومت فشاری ۲۸ روزه هر طرح نیز اندازه گیری شده است.

کلمات کلیدی: بتن خودتراکم، ملات فوق روان، خواص رئولوژی، جمع شدگی، الیاف پلی پروپیلن، عمل آوری خشک

### ۱- مقدمه

در دهه های اخیر استفاده از بتن خودتراکم به دلیل ویژگی هایی نظیر روانی، کارایی زیاد، مقاومت در برابر جدایش، عدم نیاز به لرزاندن و سرعت در اجرا رشد روزافزونی داشته و یک انقلاب در صنعت ساختمانی به وجود آورده است. بتن خودتراکم در مقایسه با بتن های معمولی که باید لرزانده شوند، دارای مزیت هایی از لحاظ تکنولوژی، اقتصاد و سلامت کارگران است [۱]. یکی از دلایل ضعف این بتن جمع شدگی بیش از حد و کم بودن شکل پذیری آن می باشد به نحوی که پس از عبور از بار حداکثر دچار شکست ترد و ناگهانی می شود. این امر کاربرد بتن فوق روان در سازه ها را با مشکل مواجه می کند [۲]. افزایش مقدار خمیر سیمان خاصیت روانی را افزایش می دهد، ولی ممکن است باعث تأثیرات نامطلوب بر روی خواص مکانیکی و تغییرات وابسته به زمان در ترکیب سیمانی شود. برای نمونه، با افزایش مقدار خمیر سیمان، جمع شدگی ناشی از خشک شدن<sup>۱</sup> افزایش می یابد [۳]. همچنین جمع شدگی غیرمقید<sup>۲</sup> با افزایش خمیر سیمان به طور خطی افزایش می یابد [۴].

پس از اینکه بتن عمل آوری و خشک شد، به دلیل هیدراتاسیون و کاهش رطوبت تنش های کششی بوجود می آیند که باعث ایجاد ترک های سطحی در بتن می شود. اگر به این ترک ها که بواسطه جمع شدگی گسترش می یابند، توجه نشود تبدیل به کانال هایی برای عبور عوامل مخرب خارجی می شوند و دوام بتن را در بلند مدت کاهش می دهند [۵].

با توجه به بررسی ادبیات فنی صورت گرفته به طور کلی چهار نوع جمع شدگی اصلی در منابع ذکر شده است. جمع شدگی بتن سخت شده ناشی از خشک شدن آب داخل بتن به عنوان جمع شدگی ناشی از خشک شدن شناخته می شود. جمع شدگی خمیری<sup>۳</sup>، که به جمع شدگی بتن تازه در

<sup>1</sup> Drying Shrinkage

<sup>2</sup> Non-restrain Shrinkage

<sup>3</sup> Plastic shrinkage