

## تاثیر استفاده از خاکستر بادی بر مشخصه های بتن تازه و سخت شده

شهرروز وکیلی حاجی آقا<sup>۱\*</sup>، ادریس قریشی کولغانی<sup>۲</sup>، هادی طاهری<sup>۳</sup>، امین عارف پور<sup>۴</sup>

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران، گرایش مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه غیرانتفاعی ایوانکی، shahroozvakili@yahoo.com

۲- دکترای مهندسی عمران، گرایش مهندسی و مدیریت ساخت، دانشگاه آزاد اسلامی تهران جنوب، واحد بین المللی کیش

[edi.qireishi@gmail.com](mailto:edi.qireishi@gmail.com)

۳- کارشناس ارشد مهندسی عمران، گرایش سازه، دانشگاه آزاد اسلامی بم [haditaheri@gmail.com](mailto:haditaheri@gmail.com)

۴- کارشناس ارشد عمران، گرایش راه و ترابری، دانشگاه پیام نور بین المللی کیش [a.arefpur@gmail.com](mailto:a.arefpur@gmail.com)

### چکیده

به طور کلی با توجه به پیشرفت های اخیر صورت گرفته در ساخت انواع مختلف بتن با کاربردهای متفاوت و منحصر به فرد، استفاده از مصالح سمنتی مختلف در بتن به عنوان جایگزینی مناسب برای سیمان مطرح گردیده است. در این میان مصالح سمنتی مختلفی به جامعه مهندسی معرفی شده اند که از آن میان، خاکستر بادی یکی از مصالح ممتاز با قابلیت های منحصر به فرد تلقی شده است. استفاده از این مصالح در بتن علاوه بر اینکه باعث کاهش سیمان مصرفی و در نتیجه کاهش آلودگی زیست محیطی بواسطه کاهش تولید گاز دی اکسید کربن می گردد، بسیاری از خواص و ویژگی های بتن را نیز بهبود می بخشد. در این مقاله سعی بر آنست تا قابلیت ها و تاثیرات خاکستر بادی بر مشخصه های بتن تازه و سخت شده مورد بررسی قرار گیرد.

واژه های کلیدی: بتن، خاکستر بادی، بتن تازه، بتن سخت شده.

### ۱- مقدمه

به طور کلی، یکی از اهداف عالی جامعه مهندسی حفظ محیط زیست و کاهش آلودگی ها و مواد مضر و مخرب آن می باشد. بدین منظور لازم است کلیه عواملی که تاثیر منفی بر محیط زیست دارند شناسایی و در جهت کاهش و یا حذف آنها اقدام گردد. با توجه به اینکه پروسه تولید سیمان با آلودگی محیط زیست همراه بوده و همراه کاهش انتشار گاز دی اکسید کربن (CO<sub>2</sub>) حاصل حین تولید این مصالح مدنظر کارشناسان محیط زیست و فعالان عرصه ساخت و ساز قرار داشته است لذا جایگزینی برخی مصالح سمنتی با سیمان به منظور ساخت بتن با مشخصه ها و ویژگی های ممتاز امری اجتناب ناپذیر محسوب خواهد شد. در این میان، خاکستر بادی به عنوان یکی از مصالح سمنتی با قابلیت ها و ویژگی های منحصر به فرد به جامعه مهندسی معرفی گردید. این مصالح به عنوان مصالح سمنتی مکمل در ساخت بتن حاوی سیمان پرتلند محسوب می شود. هنگامی که این مصالح با سیمان ترکیب می شود، در واکنش های هیدرولیکی و یا پوزولانی بتن سخت شده شرکت خواهد نمود. در ۵۰ سال اخیر که از خاکستر بادی به عنوان مصالح سمنتی مکمل در کشور امریکا استفاده شده است حدود ۱۵ میلیون تن از آن در ساخت بتن مورد استفاده قرار گرفته است. معمولا ۱۵ الی ۲۰ درصد جرمی سیمان با خاکستر بادی جایگزین می شود. بسته به نیاز، ویژگی های خاکستر بادی، محدودیت های موجود، شرایط جغرافیایی و آب و هوایی، مقدار مصرف این مصالح در بتن متغیر می باشد. معمولا مقادیر بیشتر خاکستر بادی (۳۰ الی ۵۰ درصد) در سازه های حجیم