



## مقایسه اثر نانو سیلیس و دوده سیلیس بر خصوصیات

### مکانیکی، ریزساختار و دوام بتن

علیاکبر رمضانپور

سید مسعود مروج جهرمی

مهدی مهدیخانی

فرامرز مودی

مرکز تحقیقات، تکنولوژی و دوام بتن دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Email: aaramce@aut.ac.ir

تلفن: ۶۴۵۴۳۰۷۴

#### چکیده:

فناوری نانو در سالهای اخیر موجب تحولات شگرفی در دانش بشری گردیده است و محققین علوم مختلف از آن بهره گرفتهاند. نانو ذرات به دلیل دارا بودن ویژگیهای خاص فیزیکی و شیمیایی در بسیاری از زمینهها جهت ساخت مواد جدید با قابلیتهای منحصر به فرد به کار میروند. از این رو استفاده از نانو سیلیس به عنوان یکی از محصولات فناوری نانو که می تواند نقش یک پوزولان مصنوعی بسیار فعال را در بتن ایفا نماید، مورد توجه محققان قرار گرفته است. در این حال پیشرفتهای اخیر در زمینه تکنولوژی مصالح ساختمانی، امکان استفاده از نانو سیلیس کلونیدی را فراهم آورده است. در این مطالعه آزمایشگاهی به بررسی خواص مکانیکی و دوامی بتن های حاوی نانو سیلیس و دوده سیلیس از طریق آزمایشهایی چون مقاومت فشاری، نفوذ و جذب آب، نفوذ تسریع شده یون کلراید و مقاومت الکتریکی بتن می پردازیم. به علاوه، جهت مطالعه ریزساختار خمیر سیمان حاوی دوده سیلیس و نانو سیلیس، نیز از آزمایشهای طیف سنجی تفرق اشعه ایکس (XRD) و تصاویر میکروسکوپ الکترونی (SEM) بهره گرفته شده است. نتایج تحقیق حاکی از افزایش مقاومت فشاری با افزایش نانو سیلیس می باشد. به علاوه نانو سیلیس تاثیر بیشتری در کاهش نفوذپذیری بتن در مقابل آب و یون کلراید و افزایش مقاومت الکتریکی بتن در مقایسه با دوده سیلیس به خصوص در سنین اولیه دارد.

#### کلمات کلیدی:

بتن، نانو سیلیس، دوده سیلیس، خصوصیات مکانیکی، ریزساختار، مقاومت فشاری، نفوذ تسریع شده یون کلراید، مقاومت الکتریکی، نفوذپذیری، جذب آب

## Comparative Study on Microstructure and Durability of Concretes containing Nano Silica and Silica Fume

#### Abstract:

Recently, Nanotechnology has caused a vast breakthrough worldwide and scientists in different fields have used it. Nano particles have been gaining increasing attention and been applied in many fields to fabricate new material with novel function due to their unique physical and chemical properties. Therefore, using Nano-silica as a Nano-scale additive in concrete is under further inspection by researchers. Recent contribution to the development of building materials compromise adding colloidal Nano-silica to concrete. In this paper, the influence of Nano-silica addition on mechanical and durability properties of concrete as compared with silica fume has been studied. Tests include compressive strength, water permeability, rapid chloride penetration and electrical resistance test. Moreover, microstructure of the cement paste incorporating Nano-silica and Silica-fume were studied through XRD and SEM tests. The experimental results show that Nano-silica as an artificial pozzolanic material can improve the compressive strength, water penetration resistance and electrical resistivity of concrete and reduce the