



## Mechanical properties of concrete containing Metakaolin

Kiachehr Behfarnia<sup>1</sup>, Mohsen Hasanzadeh<sup>2</sup>, Mohsen Etemadi<sup>1</sup>, Farhad Azimifar<sup>3</sup>,  
Sayede Mehrnaz Ghavami<sup>4</sup>

1- Assistant Professor, Isfahan University of Technology

2- Lecturer, Jami Institute of Technology

3- Lecturer, Islamic Azad University of Majlesi

4- Ph.D., Islamic Azad University of Yazd

[kia@cc.iut.ac.ir](mailto:kia@cc.iut.ac.ir)

03113912210

[mohsenhasanzadeh\\_civil@yahoo.com](mailto:mohsenhasanzadeh_civil@yahoo.com)

09358836182

03113912210

[etemaadi@cc.iut.ac.ir](mailto:etemaadi@cc.iut.ac.ir)

[farhadazimi@me.iut.ac.ir](mailto:farhadazimi@me.iut.ac.ir)

09131012923

### Abstract

Use of pozzolanes in concrete microstructure have a long and successful history. In fact, their usage return to before invention of present Portland cements about 2000 years ago. Metakaolin as a pozzolane replaces to part of the cement and improve mechanical and durability concrete properties. A series of experimental studies carried out to evaluate the influence of metakaolin on the mechanical properties of concrete. So 10% and 15% of cement was replaced with metakaolin and then 3 groups of concrete, totally 27 samples, were constructed. Concrete mix design was according to BS and  $\frac{w}{c}$  was

0.54 constantly. 3 and 7 day compression strength and water absorption percent of samples were studied. Dry and saturated unit weight also determined. On the basis of results, metakaolin causes to increase the compression strength and compression strength of concrete containing 15% metakaolin was highest. The unit weight of concretes containing metakaolin were higher than the control samples but their water absorption were lesser. In this article, based upon the results, charts are presented and optimum data are also determined.

**Key words:** concrete, metakaolin, compression strength, water absorption percent, unit weight.



## بررسی خصوصیات مکانیکی بتن حاوی متاکائولن

کیاچهر بهفرنیا<sup>۱</sup>، محسن حسنزاده<sup>۲</sup>، محسن اعتمادی<sup>۱</sup>، فرهاد عظیمیفر<sup>۳</sup>، سیده مهرناز

قوامی<sup>۴</sup>

۱- استادیار و دکترای عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲- کارشناس ارشد عمران-سازه، استاد مدعو موسسه آموزش عالی جامی دلیجان

۳- کارشناس ارشد مکانیک، استاد مدعو دانشگاه آزاد اسلامی واحد مجلسی

۴-دکترا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یزد

[kia@cc.iut.ac.ir](mailto:kia@cc.iut.ac.ir)

تلفن : ۰۳۱۱۳۹۱۲۲۱۰

[mohsenhasanzadeh\\_civil@yahoo.com](mailto:mohsenhasanzadeh_civil@yahoo.com)

تلفن : ۰۹۳۵۸۸۳۶۱۸۲

[etemaadi@cc.iut.ac.ir](mailto:etemaadi@cc.iut.ac.ir)

تلفن : ۰۳۱۱۳۹۱۲۲۱۰

[farhadazimi@me.iut.ac.ir](mailto:farhadazimi@me.iut.ac.ir)

تلفن : ۰۹۱۳۱۰۱۲۹۲۳

### چکیده

استفاده از مواد پوزولانی در ریز ساخت بتن تاریخچه‌های طولانی و موفق دارد. در حقیقت استفاده از آنها به قبل از اختراع سیمانهای پرتلند کنونی در حدود ۲۰۰۰ سال پیش باز میگردد. متاکائولن به عنوان یک پوزولان جایگزین بخشی از سیمان باعث بهبود خصوصیات مکانیکی و دوام بتن میگردد. به منظور بررسی تاثیر متاکائولن بر خصوصیات مکانیکی بتن، یک سری مطالعات آزمایشگاهی انجام پذیرفت. در این تحقیق، متاکائولن جایگزین ۱۰ و ۱۵ درصد سیمان گردید و بدین ترتیب ۳ گروه بتن و در مجموع ۲۷ نمونه ساخته شدند. طرح اختلاط بتن بر اساس BS انجام شد و نسبت آب به سیمان در طرحها ثابت برابر ۰/۵۴ در نظر گرفته شد. مقاومت فشاری نمونههای ۳ و ۷ روزه و درصد جذب آب نمونهها مورد آزمایش قرار گرفتند. همچنین وزن مخصوص خشک و اشباع نمونهها نیز تعیین گردیدند. بر اساس نتایج به دست آمده، وجود متاکائولن در بتن باعث افزایش مقاومت فشاری میگردد و بتن حاوی ۱۵ درصد متاکائولن، بیشترین مقاومت فشاری را دارد. وزن مخصوص بتن حاوی متاکائولن نسبت به نمونههای شاهد بیشتر اما درصد جذب آب نمونههای حاوی متاکائولن کمتر میباشد. در این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده، نمودارهای مربوطه ترسیم و حالت بهینه نیز تعیین گردیده است.

کلمات کلیدی: بتن، متاکائولن، مقاومت فشاری، درصد جذب آب، وزن مخصوص.