



## اثر حضور ماسه بادی در رفتار بتن ساخته شده از مصالح بومی شهرستان ابرانشهر

محمد مرادقلی<sup>1</sup>، احسان عدیلی<sup>2</sup>

دانشجوی مهندسی عمران دانشگاه ولایت ابرانشهر [M1339moradgholi@gmail.com](mailto:M1339moradgholi@gmail.com)

استادیار دانشگاه ولایت ابرانشهر [E.adili@velayat.ac.ir](mailto:E.adili@velayat.ac.ir)

### چکیده

با توجه به رفتار مناسب بتن در اقلیم های مختلف و شرایط آب و هوایی متفاوت، بررسی استفاده از افزودنی های موجود در هر اقلیم و هر منطقه در بتن س و دمنند خواهد بود. در مناطقی که تحت تاثیر طوفان های شن و ماسه بادی قرار دارند از این مصالح می توان برای ساخت بتن استفاده نمود. در این تحقیق با استفاده از ماسه بادی های اطراف شهرستان ابرانشهر، نمونه های بتنی ساخته شده و اثر حضور آن ها در بتن مورد بررسی قرار گرفته است. تا مشخص شود این ماده چه تاثیری روی مقاومت بتن میگذارد، بدین منظور مقادیر 10.8،6.3 و 15 درصد ماسه بادی جایگزین سنگدانه موجود در بتن گردیده تا اثر آن بر رفتار بتن مشخص گردد. بر اساس مراحل افزایش درصد های ماسه بادی مشخص گردید تا ده درصد مواد حضور این ماده افزایش یافته مقاومت فشاری بتن شده و هر چه از ده درصد بالا تر ماسه بادی افزوده شده است مقاومت کاهش می یابد.

**واژگان کلیدی:** ماسه بادی، سیلیس، ابرانشهر، مقاومت فشاری، سنگدانه.

بیشترین سرعت افزایش مقاومت در سنین اولیه بتن مخصوصاً بین 1 و 3 روز اول می باشد و او این پدیده را به سرعت بالای جذب آب در بتن نسبت داد. (رضایی و همکارانش، 1392) در بررسی آزمایشگاهی اثر ماسه بادی در منطقه سیستان بر مقاومت بتن سازه ای دریافت که حضور ماسه در بتن تاثیر گذار می باشد. در پژوهش حاضر به بررسی خواص مکانیکی بتن حاوی درصد های مختلف ماسه بادی در شرایط عادی 15،10،8،6،3 درصد ماسه بادی و یک طرح شاهد از سیمان در شرایط مستغرق در آب برای زمانهای 28،7،90 روز نگهداری شده است. برنامه آزمایش در این تحقیق از ماسه بادی به عنوان جایگزین بخشی از مواد سنگدانه استفاده شده است. برای تعیین مقاومت فشاری بر اساس استاندارد (BS1881-1 part 116)، و به همین منظور طرح اختلاط برابر آیین نامه ACI-116 به روش وزنی و حجمی به منظور رسیدن به نتیجه رضایت بخش طبق جدول زیر استفاده گردیده است (مستوفی نژاد، 1386)

جدول 1- طرح اختلاط

W	درشتدانه	ریز دانه	سیمان	W/C
Litr	kg	kg	kg	
۱۷۵	۱۱۰۰	۷۷۵	۳۵۰	۰/۵

### مقدمه

متأسفانه در حال حاضر سالانه میلیونها ریال خسارت در اثر هجوم ماسه بادی در هنگام بتن ریزی وارد می شود که به صورت خسارت به بتن تازه و بتن سخت شده و ایجاد مشکلات فراوان برای منازل مسکونی، زمینهای کشاورزی و مراعات می شوند. باید با انجام تحقیقات مناسب در پی راه حلی برای از بین بردن این نوع خسارات باشیم. برای افزایش سطح دانش جامعه مهندسی، پیمانکاران و مالکان واحد های مسکونی نسبت به بتن دارای مقاومت بالا، ضروری است که تحقیقاتی در این رابطه صورت گیرد تا بتوان کمبود اطلاعات کاربردی در مورد بتن در معرض ماسه بادی را در کشور کاهش و راهی برای کنترل و مصرف بخشی از ماسه بادی ارابه داد. و مثل استفاده از پوزولان ها به عنوان ماده جایگزین در بتن علاوه بر کمک به کاهش مصرف سیمان و انرژی و تولید گازهای گلخانه ای، خواص مکانیکی مانند مقاومت فشاری در سنین بالا و دوام بتن نظیر نفوذ پذیری را افزایش می بخشد. (Malhotra, 1986) دریافت که

در این آزمایش بزرگترین اندازه دانه ها 37.5mm و وزن واحد حجم بتن 2400kg/m<sup>3</sup> می باشد. مصالح ریز دانه با ضریب نرمی 3mm و مصالح درشتدانه از معدن ابرانشهر انتخاب شده است. سیمان پرتلند تیپ 2 خاش می باشد. با این عیار یعنی 350 مقاومت مشخصه بتن ما می شود مکعبی 300 کیلو گرم برسانیمتر مربع و استوانه ای 250، با جایگزین کردن ماسه بادی بر حسب درصدی که از وزن سنگدانه کم می گردد 5 طرح اختلاط اصلی که با نمونه شاهد 6 طرح بدست آمد. به منظور ساخت نمونه ها مورد اشاره در بالا به روش زیر عمل شده عمل میکنیم. برای ساخت مخلوط بتن در ابتدا یک سوم آب را وارد بتونیر



چگالی: روش تعیین چگالی با انتخاب پنج گرم از جسم جامد که با دقت 0.001 گرم وزن شده، در یک استوانه مدرج 25 میلیمتری

خشک تا نشانه معینی آب ریخته (V<sub>1</sub>)، پس از ورود جسم جامد حجم آب را (V<sub>2</sub>)، اختلاف دو حجم، حجم ماسه بادی می باشد با داشتن حجم و وزن جسم جامد چگالی بدست می آید.

تخلخل: نسبت حجم فضای متخلخل به حجم کل

ارزش ماسه ای: براساس آئین نامه بتن ایران و آزمایش تعیین ارزش ماسه ای

S<sub>0</sub>=W نماد بتن بدون مواد افزودنی و S نماد بتن دارای ماسه بادی است.

کرده، سپس مواد درشت دانه و ریزدانه به همراه درصد ماسه بادی آن اضافه شده و به مدت 1 تا 2 دقیقه باهم مخلوط می گردد. سپس نوبت اضافه کردن سیمان و مقداری دیگر از آب است. در پایان باقیمانده آب را در داخل بتونیر ریخته و 6 دقیقه می گزاریم

تا کاملاً" مخلوط گردد. پس از آماده شدن بتن، در سه لایه در هر لایه 35 ضربه چکش قالب ریزی شدند. نمونه ها برای هر دوره سه نمونه جمعاً 9 تا پس از 24 ساعت از قالب خارج و در حوضچه اولیه برای مدت های 28.7 و 90 روز در آب مستغرق می گردد. نمونه ها پس از طی مدت پیش بینی شده به آزمایشگاه جهت تست مقاومت فشاری منتقل می گردند.

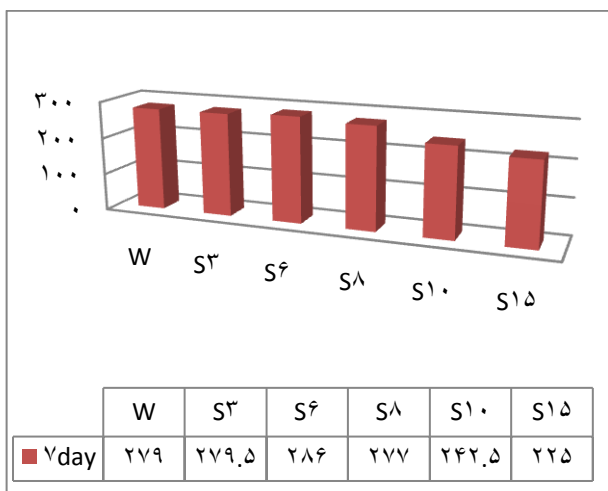
### روش تحقیق

در این تحقیق از ماسه بادی اطراف شهرستان ایرانشهر (ماسه از روستای جعفر آباد بمپور با منشاء تالاب جازموریان) عبوری از الک نمره 0.5 و خصوصیات فیزیکی جدول شماره 2 و طرح اختلاط جدول شماره 1 و مصالح مرغوب منطقه ایرانشهر و سیمان تپ 2 خاش نمونه بتن با اسلپ 8، با قالب مکعبی 15\*15\*15 ساخته شد. پنج نمونه ترکیبی و یک نمونه شاهد، هر قالب در سه لایه و در هر مرحله 25 ضربه چکش و پس از اتمام بتن به مدت 24 ساعت برای واکنش کیورینگ در محل مناسب نگهداری می شد. سپس دوران غرقابی تا روز هفتم که برای تست به اطاق آزمایش منتقل می گردید. نتایج حاصل در جدول هر دوره ثبت و برای مرحله بعد تصمیم گیری می شد.

جدول \_ شماره 2

خصوصیات فیزیکی ماسه بادی عبوری از الک 50 بر اساس آیین نامه آبا					
چگالی kg/m <sup>3</sup>	مدول نرمی	افت وزن در برابر سولفات ها %	تخلخل	ارزش ماسه ای درصد	درصد جذب آب
1439	1.28	3	45	79	1.7

شکل 1- مقاومت فشاری گروه ها در هفت روز ( kg/cm<sup>2</sup>)





در شکل 1- مقاومت فشاری گروه‌ها برای نمونه‌های 7 روزه

( $\text{kg/cm}^2$ ) ماسه بادی با افزایش درصد مواد باعث افزایش مقاومت

می‌شود.

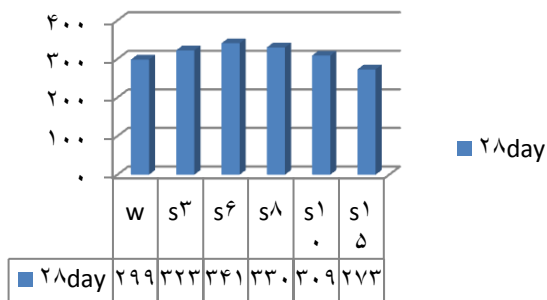
مقاومت فشاری گروه‌ها برای نمونه‌های 7 روزه رویت می‌شود

براساس اطلاعات جدول که هر عدد میانگین دو نمونه است پرسه

رشد تا هشت درصد ادامه دارد و پس از آن هر چه ماسه بادی اضافه

می‌شود نتیجه رشد نزولی می‌گردد

### ۲۸day



عکس شماره 1- نمونه پس از 24 ساعت آماده برای انتقال به حوضچه



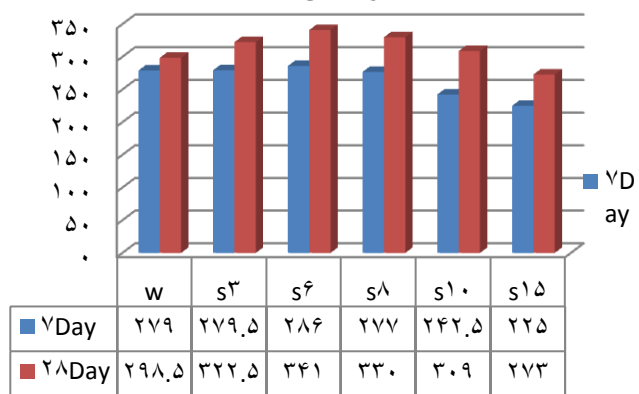
در شکل 2- مقاومت فشاری گروه‌ها برای نمونه‌های 28 روزه رویت

می‌شود براساس اطلاعات جدول که هر عدد میانگین دو نمونه است

پرسه رشد تا هشت درصد ادامه دارد و پس از آن هر چه ماسه بادی

اضافه می‌شود نتیجه معکوس می‌شود.

### مقاومت نمونه‌های 7 روزه و 28 روزه



شکل 3- مقاومت فشاری هر شش گروه ( $\text{kg/cm}^2$ )

شکل 3- مقاومت فشاری گروه‌ها برای نمونه‌های 7 و 28 روزه

( $\text{kg/cm}^2$ ) مقاومت فشاری گروه‌ها برای نمونه‌های 28 و 7 روزه

رویت می‌شود براساس اطلاعات جدول که هر عدد میانگین دو نمونه

است پرسه رشد تا ده درصد ادامه دارد و پس از آن هر چه ماسه بادی

اضافه می‌شود نتیجه معکوس می‌شود. بهترین ترکیب بین شش

وهشت درصد پیش‌بینی می‌شود.

نتیجه‌گیری .

در این تحقیق با استفاده از ماسه بادی‌های اطراف شهرستان

ایران شهر، نمونه‌های بتنی ساخته شد و اثر حضور آن در بتن مورد

عکس شماره 2- ساخت نمونه در ساعات اولیه کار



شکل 2- مقاومت فشاری گروه در 28 روز ( $\text{kg/cm}^2$ )



## 2<sup>nd</sup> National Conference on Soft Computing of Engineering Science in Industry and Society (ASEIS 2023)

- [4] Dunster, A. M. parsonage, J.R. and Thomas, 3 M.J.K., pozzolanic Reaction of Metakaolinite and Its effects on portlandcement hydration, Sci.
- [5] M.J.K. ,Dunster, A.M., Parsonage, J.R. and Thomas (1999). Pozzolanic Reaction of Metakaolinite and Its Cement Hydration. J. Mater. Sci: Effects on Portland 1345–1350
- [6] Slag, ,Malhotra, V.M. (1986). Fly Ash, Silica Fume and Natural Pozzolans In Concrete, Proceedings .Conference, Madrid, Spain Second International
- [7] Jo.B.W et al, characteristics of cement mortar with nano-sio2 particles,construction and Building materials Article in press;doi,2006

همایش ملی  
محاسبات نرم علوم مهندسی  
در صنعت و جامعه



بررسی قرار گرفت. بدین منظور مقادیر 3، 6، 8، 10 و 15 درصد ماسه بادی جایگزین سنگدانه موجود در بتن گردید تا تاثیر آن بر رفتار بتن مشخص گردد. نتایج حاصل از این تحقیق به صورت ذیل بدست آمد:

- 1- در نمونه حاوی سه درصد ماسه بادی نسبت به نمونه شاهد تا 24 واحد رشد مقاومت فشاری حاصل گردید (8 درصد).
- 2- در بتن حاوی شش درصد ماسه بادی نسبت به نمونه شاهد 42.5 واحد رشد مقاومت فشاری بدست آمد (14 درصد).
- 3- در بتن حاوی هشت درصد ماسه بادی نسبت به نمونه شاهد 31.5 واحد رشد مقاومت فشاری مشاهده گردید (10.6 درصد).
- 4- در بتن حاوی ده درصد ماسه بادی نسبت به نمونه شاهد تا 10.5 واحد رشد مقاومت فشاری ثبت گردید (11 درصد).
- 5- در بتن حاوی پانزده درصد ماسه بادی نسبت به نمونه شاهد تا 25.5 واحد کاهش مقاومت فشاری نشان داد (8.5 درصد).

**نتیجه کلی :** افزایش ماسه بادی در بتن تا ده درصد باعث رشد مقاومت فشاری بتن می شود و با افزایش بیشتر از این مقدار سبب کاهش مقاومت فشاری می گردد.

### قدردانی

با تشکر از مدیریت مجموعه آزمایشگاهی دانشگاه ولایت ایرانشهر ، به خصوص بخش بتن که مساعدت و راهنمایی ها سودمند شان باعث به ثمر رسیدن این تحقیق گردید.

### مراجع

- [1] ملکی .م بررسی خصوصیات مهندسی بتن خود متراکم حاوی متاکائولین ، پاییز 1391 .
- [2] مستوفی نژاد، د. تکنولوژی و طرح اختلاط بتن، چاپ سیزدهم، اصفهان- انتشارات ارکان دانش، تابستان 1386 .
- [3] رضایی، م، قدس، ع بررسی آزمایشگاهی اثر ماسه بادی منطقه سیستان بر مقاومت بتن سازه ای ، اسفند 1392 .