Articles

سیویلرن

مقاله شماره هشت

# ارزیابی خواص رئولوژیکی بتن خود متراکم حاوی سرباره مس جایگزین شده با سنگدانه‌های درشت دانه و ریزدانه

ARTICLE No.8

www.Civilearn.com


Authors :

حامد ترابی

سعید آفتابی

امیرحسین عبدی نژاد

میلاد جلالی



گروه آموزشی - مهندسی سیویلرن

Published by : Civilearn Group


PDF

## طراحی سریع و هوشمند انواع سقفهای متداول در ایران

# SAZESAGHF

Arshia Iranian Software Group ( A I G S )

## نرم افزار سازه سقف اولین نرم افزار

### هوشمند برای محاسبات انواع سقفهای متداول در ایران

(کامپوزیت عرشه فولادی- کامپوزیت معمولی- تیرچه بتنی و تیرچه کرومیت)

همراه با گزارش ریز محاسبات و متره کامل

- اعضای محترم سازمان نظام مهندسی کشور
- مهندسین مشاور گرامی
- دفاتر فنی پیمانکاران محترم
- شرکت های محترمی که در ساخت و اجرای سقف های فوق فعالیت دارید

نرم افزار سازه سقف ، نرم افزاری است کاملا هوشمند و با طرز کار بسیار آسان که تمامی نکات آیین نامه ای برای طراحی کامل انواع سقف های متداول در ایران را در محاسبات شما در نظر می گیرد

تلفیق هنر و تکنولوژی برای شما که با دانش روز حرکت می کنید

تلفن سفارش: ۰۹۱۲ ۸۸ ۷۶ ۱۰۰

Arshia Iranian Software Group ( A I S G )

# کارامحاسب

## ابزار کار یک محاسب

- ابزارهای بسیار کاربردی
- آئین نامه ۲۸۰۰ ویرایش سوم و چهارم
- ترکیبات بارگذاری آئین نامه ایران
- سازه ای کنترلهای هوشمند

www.Karamohaseb.com

☎ 021-77480262

# ETABS 7 CONTROL

Assistant of Structure Designer

ETABS 2015 - ETABS 9.7

## نرم افـزار تخصصـی کنترل طراحی سـازه ها

قابلیـت افزودن مشـخصات محاسب و دفتر طراحی جهت چاپ در خروجی

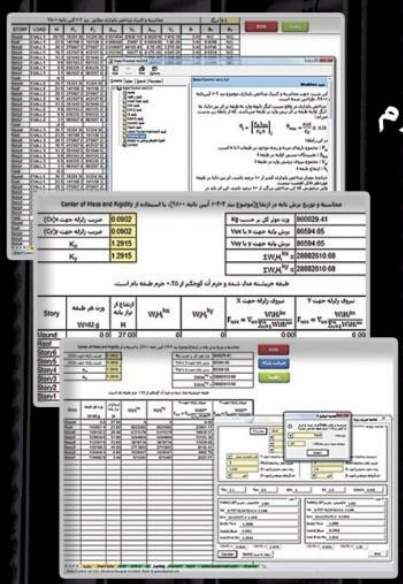
قابلیـت افزودن مشـخصات پروژه در کاور خروجی

ایجـاد دفترچه محاسـبه با خروجی های شـکیل و آماده ارائه به نظام مهندسـی

**بـر اسـاس آخریـن ویرایـش مقررات ملـی و ویرایـش چهارم اسـتاندارد ۲۸۰۰**

## ۷ کنتـرل متـداول طراحـی سـازه بـا اسـتفاده از خروجـی های ETABS

- کنترل تغییر مکان نسبی سازه طبق آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم
- محاسبه ضریب بزرگنمایی ( Aj ) و کنترل نا منظمی پیچشی طبق آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم
- محاسبه و توزیع برش پایه ناشی از زلزله طبق آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم
- محاسبه و کنترل لنگر واژگونی ناشی از زلزله طبق آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم
- کنترل منظم بودن سازه از نظر جرم در ارتفاع و اعمال پیچش اتفاقی طبق آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم
- کنترل مهار شده بودن سازه از طریق محاسبه ضریب پایداری طبق مبحث ۹
- محاسبه و کنترل شاخص پایداری سازه طبق آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم



# ارزیابی خواص رئولوژیکی بتن خود متراکم حاوی سرباره مس جایگزین شده با سنگدانه‌های درشت دانه و ریزدانه

**سعید آفتابی حسین[۱]، حامد ترابی خداشهری[۲]، امیرحسین عبدی نژاد نوحدانی[۳]، میلاد جلالی محرمانی[٤]**

**۱- عضو هیات علمی گروه مهندسی عمران، واحد بندرانزلی، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرانزلی، ایران**

**۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران**

**۳- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد رشت ، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران**

**٤- دانشجوی گروه مهندسی عمران، واحد بندرانزلی، دانشگاه آزاد اسلامی، بندرانزلی، ایران**

hamed.torabi@hotmail.com

## خلاصه

بتن مهمترین و پرمصرف ترین مصالح ساختمانی است. تراکم بتن از مهم ترین نکات در اجرای صحیح سازه های بتنی می باشد. متراکم نمودن بتن با استفاده از روش های معمول، یعنی استفاده از ویبراتورها مشکلات متعددی از جمله جداشدگی دانه ها و شن نما شدن بعضی از نقاط در المان را به همراه دارد. بتن خود متراکم(SCC)، بتن روانی است که در آن جداشدگی اتفاق نمی افتد و به راحتی در مکان مورد نظر گسترده شده و از میان آرماتورها عبور کرده و قالب را بدون هیچگونه لرزاندن مکانیکی پر می نماید. استفاده از پوزولان های طبیعی در راستای بهبود خواص سیمان و فرآورده های آن، کاهش هزینه های جاری، کاهش یا حذف مشکلات زیست محیطی و استفاده از مصالح بومی از جمله مواردی است که ما را به سمت استفاده از مصالح جدید سوق می دهد. سرباره مس یکی از پوزولان های کاربردی در صنعت ساخت و ساز به خصوص در صنعت بتن می‌باشد که به عنوان جایگزین سیمان یا سنگدانه، با توجه به ویژگی های مکانیکی و شیمیایی مناسب آن مورد استفاده قرار می گیرد. در تحقیق حاضر با جایگزینی سنگدانه(درشت دانه و ریزدانه به طور همزمان) با سرباره مس به میزان ۰، ۲۰، ۴۰و۶۰ درصد سنگدانه، خواص رئولوژیکی بتن خود متراکم ارزیابی گردیده است.

**کلمات کلیدی: بتن خود متراکم، سرباره مس، سنگدانه، رئولوژی.**

[۱] دانشجوی دکتری عمران- راه و ترابری، عضو هیات علمی گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرانزلی.aftabi@iaubanz.ac.ir

[۲] دانشجوی گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندرانزلی.hamed.torabi@hotmail.com

[۳] دانشجوی گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر انزلی. amirhossein.a۱۳۱@gmail.com

[۴] دانشجوی گروه مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر انزلی.miladejalali@gmail.com



www.Civilearn.com

## ۱. مقدمه

بتن خود متراکم(Self Compacting Concrete) را می توان بتن آینده دانست، این بتن تحت وزن خود داخل قالب و حتی دور آرماتورها پیچیده و به صورت توده انبوه جریان می یابد. بنابراین بتن خود متراکم مانند بتن معمولی(Traditional Vibrated Concrete) نیازی به ویبره ندارد. به همین دلیل باعث بهبود فضای کار در حین ساخت، کاهش زمان ساخت و نیز افزایش همگنی و کیفیت بتن می شود. به علاوه بتن خود متراکم امکان آزادی معماری بیشتری در طراحی سازه ای ایجاد می کند. همچنین لازم است به تفاوت میان این بتن با مخلوط های سنتی با کارایی بالا اشاره شود. بتن خود متراکم برخلاف این مخلوط ها نیاز به هیچگونه تراکمی ندارد و در حمل و نقل و همچنین بتن ریزی کاملا در برابر جداشدگی مقاوم است. رایج ترین راه های متراکم نمودن بتن استفاده از ویبراتورهای داخلی(قلمی)، ویبراتورهای خارجی و میزهای لرزان است. نظارت بر فرآیند تراکم بسیار مشکل است. قضاوت در مورد اینکه آیا بتن به اندازه کافی ویبره شده است یا خیر، کاملا چشمی و بر اساس میزان خارج شدن حباب هوا از سطح بتن است. همچنین باید قضاوت شود که آیا همپوشانی کافی بین شعاع عمل هر بار داخل کردن ویبراتور در بتن وجود داشته است یا خیر. به علاوه استفاده ناصحیح از ویبراتور های قلمی می تواند باعث جابجایی و حرکت آرماتورها و در نتیجه منجر به نشست خمیره از قالب، ایجاد حفره ای کندویی و سطح نازیبا شود.

تراکم کافی بتن تازه، از نیاز های اساسی ساخت و ساز خوب یک سازه بتنی است. بتن هایی با جریان پذیری بالا، سال هاست که برای بتن ریزی در زیر آب برای المان های سازه ای کم اهمیت، غیر مسلح یا با آرماتورهای بسیار کم استفاده می شوند. همیشه این نیاز وجود داشت که کارایی بتن بالاتر باشد، تا مخلوط در حین بتن ریزی جریان پذیرتر باشد. این هدف تنها با اضافه کردن مقدار زیادی آب به مخلوط بتن و یا با افزایش مقدار سیمان حاصل می شود، اما باعث جداشدگی شدید در دانه بندی، تولید بتن مسطح و کاهش مقاومت فشاری را سبب می گردید. همچنین استفاده از خمیر سیمان زیاد باعث بالارفتن قیمت ساخت بتن می شود و مشکلاتی از قبیل تولید حرارت زیاد حین سخت شدگی بتن بوجود می آورد[۲،۱].

در سال ۱۹۷۰ و پس از ساخت روان کننده ها و فوق روان کننده ها، ساخت بتن با کارایی بالا که کیفیت مورد نظر را حفظ کند، ممکن شد. وجود انواع جدیدی از مواد افزودنی سبب ابداع بتن خود متراکم در دهه ۱۹۸۰ در ژاپن گردید. طبق مطالعات صورت گرفته در سال۲۰۰۵، ۷۰درصد بتن پیش ساخته در هلند و ۳۰ درصد بتن درجا در دانمارک از نوع خود متراکم بوده است[۱]. استفاده مفید از محصولات جانبی تولیدات صنعتی در تکنولوژی بتن در طی سال های اخیر توسط افراد مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. سرباره مس یکی از پوزولان های کاربردی در صنعت ساخت و ساز به خصوص در صنعت بتن است که به عنوان جایگزین سیمان یا سنگدانه با توجه به ویژگی های مکانیکی و شیمیایی مناسب آن مورد استفاده قرار گرفته است. سرباره



www.Civilearn.com

مس دارای خواص مکانیکی مطلوبی مانند سختی بالا، مقاومت در برابر سایش و جذب آب کمتر است[۲]. به علت وجود معادن و منابع زیاد در ایران و خصوصا در استان کرمان که دارای معادن بزرگ مس می باشد، این ماده به مقدار زیادی در دسترس بوده و به صورت یک ماده زائد جداسازی و دپو می شود. به طور متوسط برای تولید هر تن مس حدود ۲,۲ تا ۳ تن سرباره مس ایجاد می شود[۴،۳]. طی چند سال اخیر از سرباره مس معمولا برای زنگزدایی از قطعات فولادی یا همان سندبلاست استفاده می شود و قبل از آن مصرف عمده ای نداشته است. وجود مقدار سیلیس در حدود ۲۶ درصد سرباره مس، این ماده را به عنوان جایگزین مناسبی برای استفاده به عنوان سنگدانه معرفی کرده است.

## ۲. مواد و مصالح

### ۱,۲. سیمان

سیمان مصرفی در این تحقیق از نوع تیپ II پرتلند است. این سیمان در برابر حملات سولفاتی و نمک ها مقاوم، و از لحاظ گیرش همانند سیمان معمولی است. ساختار شیمیایی سیمان مصرف شده در جدول شماره (۱) ارائه شده است.

**جدول ۱- مشخصات سیمان تیپ II**

| *مولکول شیمیایی* | *نمونه استاندارد* | *درصد تشکیل دهنده* |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | > ۲۰ | ۲۱,۵۶ |
| $Al_2O_3$ | < ۶ | ۴,۴۰ |
| $Fe_2O_3$ | < ۶ | ۳,۳۲ |
| CaO | - | ۶۳,۸۸ |
| MgO | < ۵ | ۳,۰۴ |
| $SO_3$ | < ۳ | ۱,۵۷ |
| L.O.I. | < ۳ | ۱,۲۲ |
| I.R. | < ۰,۷۵ | ۰,۳۴ |
| $C_3S$ | - | ۵۷,۴۲ |
| $C_2S$ | - | ۱۸,۵۲ |
| $C_3A$ | < ۸ | ۶,۰۴ |
| $C_4AF$ | - | ۱۰,۱۰ |
| Blaine($cm^2/gr$) | - | ۳۱۰۳ |



www.Civilearn.com

### ۲,۲. سرباره مس

سرباره مصرفی در این تحقیق تولید شده در مجتمع مس سرچشمه می باشد. مشخصات فیزیکی و شیمیایی سرباره مس مصرفی در جدول شماره (۲) ارائه شده است.

**جدول۲- مشخصات سرباره مس**

| مشخصات | مقدار(٪) |
|---|---|
| سیلیکا(ترکیبی) | ۳۴ |
| سیلیکا(آزاد) | ۰/۵ |
| کلریدها | ۰/۰۰۳ |
| سولفات ها | ۰/۰۲ |
| $Al_2O_3$ | ۲ |
| FeO | ۴۷-۵۴ |
| CuO | ۶/۵ |
| سختی(mohs) | ۷ |
| چگالی حجمی($Ton/m^3$) | ۱/۷۵ |
| رنگ | مشکی |
| شکل دانه ها | شکسته و زاویه دار |

### ۳,۲. روان کننده

برای کاهش میزان مصرف آب در بتن و همچنین افزایش روانگرایی بتن از روان کننده فرکوپلاست۳R -P۱۰ بر پایه کربوکسیلات اتر که میزان مصرف آن بین ۰/۱ تا ۱/۶ درصد وزن سیمان می باشد، استفاده شده است.

### ۴,۲. سنگدانه

#### ۱,۴,۲. درشت دانه

درشت دانه های گرد با گوشه غیر شکسته به درشت دانه های زایه دار شکسته برتری دارند. ولی در بسیاری از مناطق، این نوع سنگ دانه ها در دسترس نیستند و استفاده از درشت دانه های شکسته و زاویه دار برای ساخت بتن خود متراکم استفاده می شود.



www.Civilearn.com

### ۲,۴,۲. ریزدانه

ریز دانه هایی که با استانداردهای محلی مطابقت دارند، عموما برای استفاده در بتن خود متراکم نیز مناسب هستند. ولی مساله مهم، مقدار مواد بسیار ریز دانه است. البته این مصالح لزوما مضر نیستند ولی باید به عنوان بخشی از پودر در طرح اختلاط منظور شوند.

## ۳. آزمایشات

### ۱,۳. برنامه آزمایشگاهی

در این تحقیق سعی شده است با جایگزینی سنگدانه های ریز و درشت دانه بصورت همزمان با سرباره مس در درصدهای ۰، ۲۰، ۴۰و ۶۰ خواص رئولوژی شامل اسلامپ، آزمایش حلقهJ ، آزمایش قیف Vو آزمایش جعبه L مورد بررسی قرار گرفت. جزئیات طرح اختلاط ها در جدول شماره (۳) ارائه شده است.

لازم به ذکر است با افزایش درصد جایگزینی، نسبت آب به سیمان را کاهش دادیم. دلیل این تغییر، افزایش آب آزاد بتن با افزایش مقدار سرباره مس (به علت جذب آب کمتر) بوده که منجر به پدیده آب انداختگی در مخلوط می شد.

**جدول۳- جدول طرح اختلاط**

| روان کننده (٪سیمان) | آب (kg/m³) | سیمان (kg/m³) | سنگدانه | | | طرح اختلاط |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | سرباره مس (kg/m³) | ریزدانه (kg/m³) | درشت دانه (kg/m³) | |
| ٪۱/۴ | ٪۵۱ | ۴۰۰ | ۰ | ۹۵۰ | ۷۰۰ | ٪۰-Scc |
| ٪۱/۴ | ٪۴۷ | ۴۰۰ | ۲۹۲ | ۷۹۸ | ۵۶۰ | ٪۲۰-Scc |
| ٪۱/۴ | ٪۴۵ | ۴۰۰ | ۵۸۴ | ۶۴۶ | ۴۲۰ | ٪۴۰-Scc |
| ٪۱/۴ | ٪۴۳ | ۴۰ | ۸۷۶ | ۴۹۴ | ۲۸۰ | ٪۶۰-Scc |

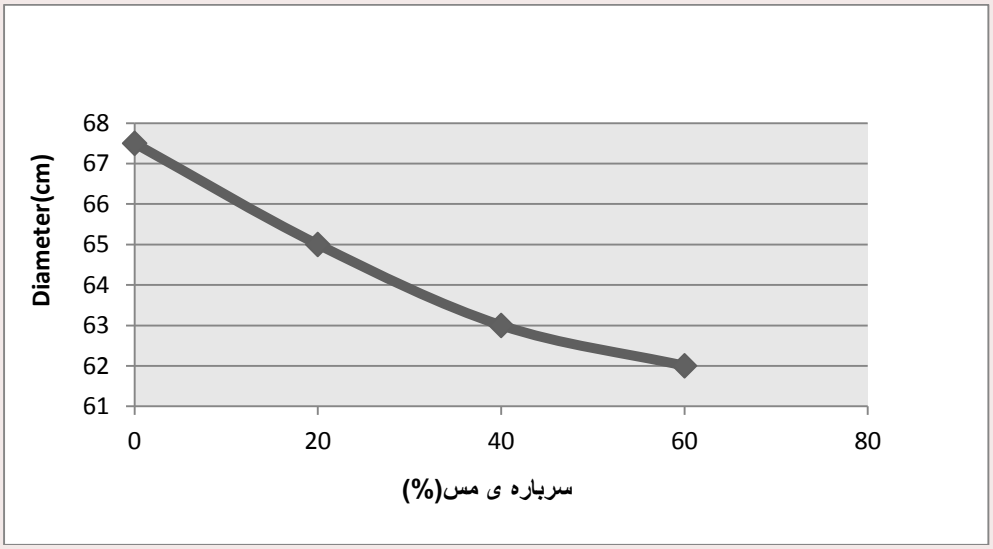


www.Civilearn.com

## ۴. بحث، تحلیل و بررسی

### ۱،۴. آزمایش اسلامپ

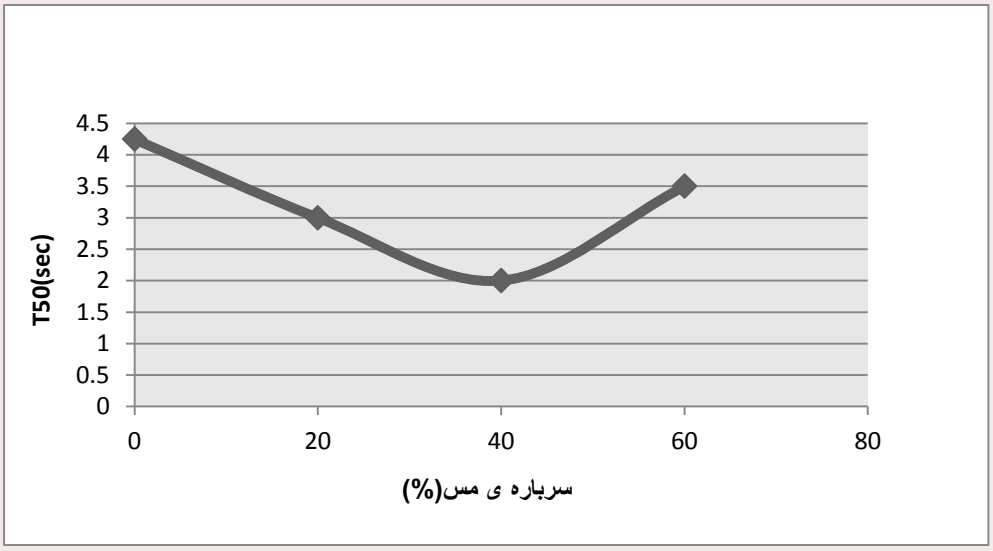
معیار سنجش این آزمایش تعیین قطر بتن پخش شده است. در واقع این آزمایش ، توانایی تغییرشکل بتن تحت وزن خود، بدون هیچ قیدی و البته صرف نظر از مقدار اصطکاک صفحه جریان را معرفی می کند. نتایج این آزمایش با اندازه گیری دو قطر عمود برهم بتن پخش شده بعد از بلند کردن مخروط ناقص ارزیابی می گردد. قطر دایره ای که پخش شده نشان دهنده تنش تسلیم بتن تازه است. طبق دستورالعمل موسسه ی EFNARC میانگین دو قطر عمود برهم باید بین۵۵ تا ۸۵ سانتیمتر با توجه به کاربرد بتن باشد. ضمنا زمان رسیدن بتن به قطر ۵۰ سانتیمتر($T_{50}$) اندازه گیری شد و همچنین بطور کیفی میزان آب انداختگی و جداشدگی بتن در این آزمایش مورد بررسی قرار گرفت که، نشانه ای از آب انداختگی و جداشدگی مشاهده نشد. در شکل های (۱)و(۲) نتایج این آزمایش ارائه گردیده است.




**شکل ۱- روند تغییرات قطر در آزمایش اسلامپ**



www.Civilearn.com




**شکل۲- روند تغییرات T۵۰ در آزمایش اسلامپ**

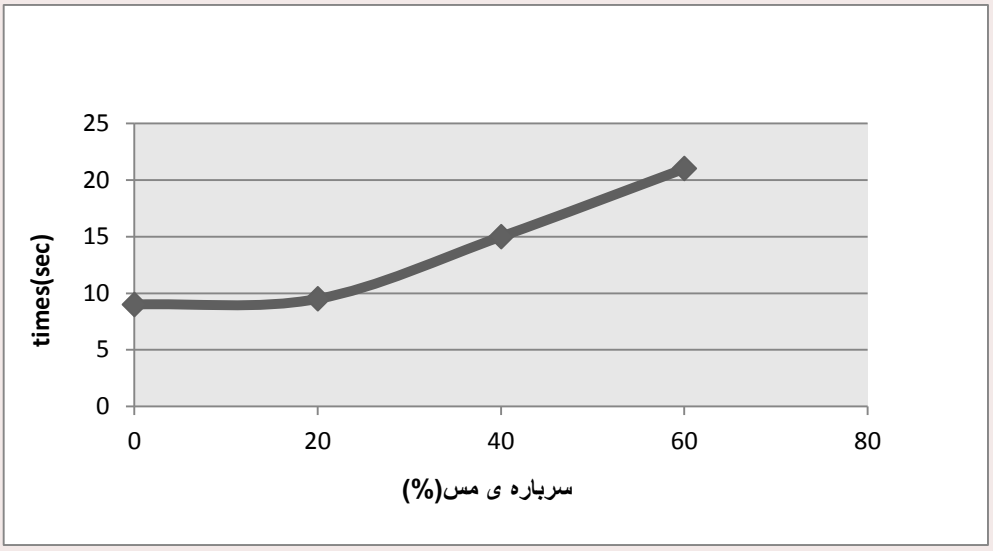
همانطور که در شکل شماره (۲) مشاهده می گردد ، با افزایش مقدار جایگزینی سرباره مس زمان رسیدن به قطر ۵۰ سانتی متر نسبت به نمونه شاهد(۰٪) سیر نزولی داشته است، که به دلیل جذب آب کمتر سرباره مس می باشد و افزایش آب آزاد در بتن و روانی بیشتر را در پی دارد. البته همانگونه که ملاحظه می گردد T۵۰ مربوط به طرح ۶۰ درصد جایگزینی سرباره، نسبت به طرح های ۲۰و ۴۰ درصد افزایش داشته است. دلیل این امر شکل نامنظم دانه های سرباره است که منجر به اصطکاک بیشتر بین دانه ها می شود.از طرف دیگر قطر پخش شده بتن، با افزایش مقدار جایگزینی سرباره انتظار داشتیم زیادتر شود اما در این تحقیق مقدار کمی کاهش یافته است. علت آن، کاهش دادن چشمگیر میزان نسبت آب به سیمان از ۵۱ درصد به ۴۳ درصد است. با این تفاسیر همگی طرح ها طبق EFNARCدر محدوده قابل قبول هستند و در دسته ی SF۱ قرار می گیرند.

### ۲,۴. آزمایش قیف V

آزمون قیف، اغلب برای سنجش ویسکوزیته مخلوط بتنی به کار می رود و کم و بیش با خصوصیاتی از جمله پایداری، انسجام و روانی در ارتباط است در این آزمایش علاوه بر مدت زمان خروج بتن از درون قیف، نحوه ی خروج بتن از قیف و یکنواختی بتن خارج شده نیز می تواند شاخص خوبی در خصوص میزان همگنی بتن، به صورت شهودی باشد. نتایج این آزمایش در شکل شماره (۳) ارائه شده است.



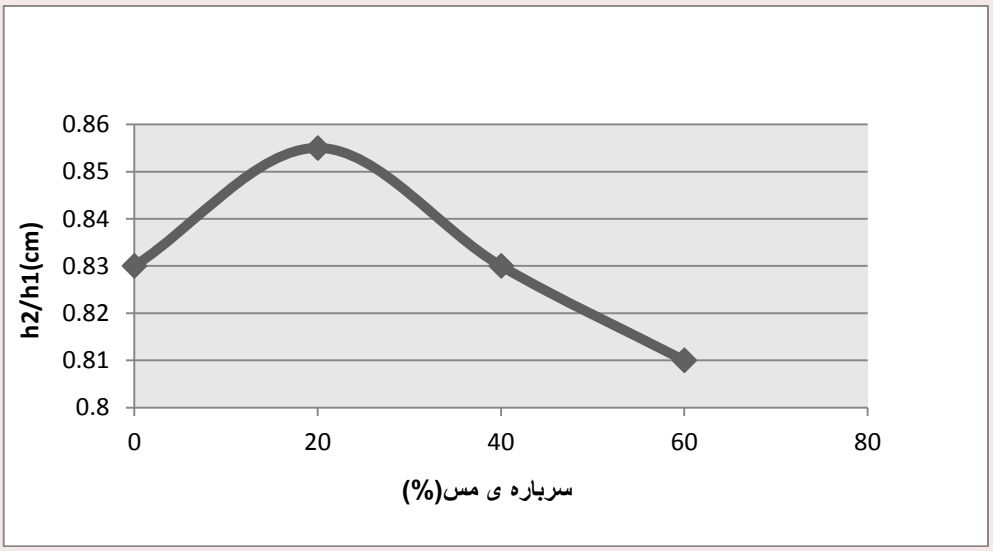
www.Civilearn.com




**شکل۳- روند تغییرات نمونه ها در آزمایش قیفV**

### ۳,۴. آزمایش جعبه L

این آزمایش قابلیت عبور بتن از میان میلگردهای متراکم و همچنین قابلیت پرکنندگی بتن را مورد ارزیابی قرار می دهد. نسبت ارتفاع بتن بعد از دریچه (h۲) به ارتفاع بتن قبل از دریچه(h۱) معیار اصلی این آزمایش است که هرچه به عدد یک نزدیکتر باشد نشاندهنده قابلیت عبور و پرکنندگی بیشتر بتن مورد آزمایش است. در شکل شماره (۴) نتایج آزمایش جعبه L ارائه شده است. طرح ها طبق EFNARCدر محدوده یPA۲ قرار دارند.




**شکل٤- روند تغییرات نمونه ها در آزمایش جعبه L**

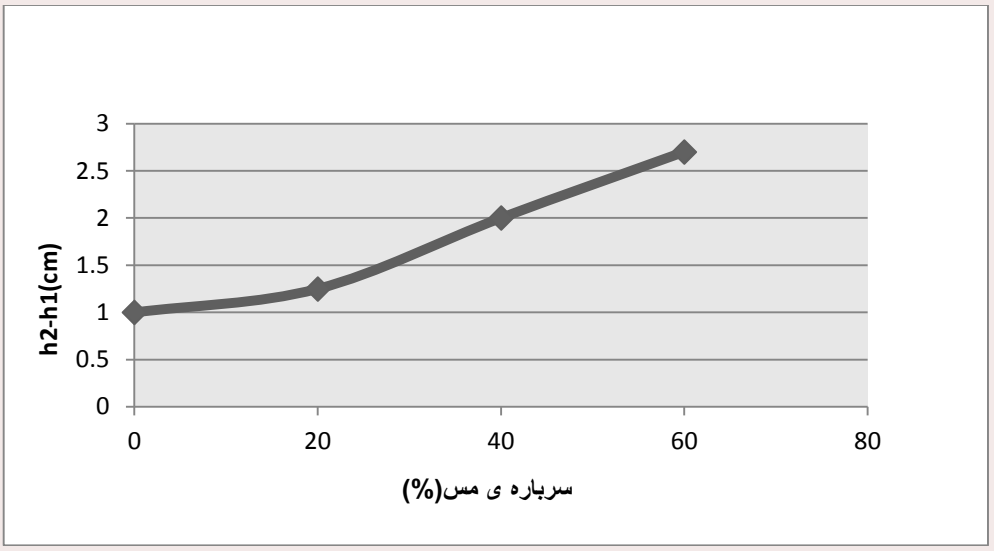


www.Civilearn.com

### ۴,۴. آزمایش حلقه J

در این آزمایش اختلاف ارتفاع بتن در مرکز حلقه و میانگین ارتفاع در خارج حلقه را به عنوان معیار این آزمایش اندازه گیری می کنیم. میزان اختلاف ارتفاع مجاز حدود یک سانتیمتر است. البته در تحقیقات موارد بزرگتر این حد مجاز نیز گزارش شده است. در شکل شماره ی(۵) نتایج به دست آمده مشهود هستند.

با افزایش مقدار جایگزینی سرباره مس، میزان اختلاف ارتفاع بتن افزایش یافته است، دلیل آن می تواند شکل نامنظم دانه های سرباره باشد که اصطکاک بیشتری میان دانه ها ایجاد می کند.




**شکل۵- روند تغییرات نمونه ها در آزمایش حلقه J**



www.Civilearn.com

## ۵. نتیجه گیری

در این تحقیق با افزایش جایگزینی همزمان در سنگدانه(درشت دانه و ریزدانه) با سرباره مس نتایج ذیل حاصل شده است:

- نسبت آب به سیمان را در طرح های اختلاط به طور چشمگیری کاهش داده شده است.
- آزمایشات رئولوژی در محدوده قابل قبولEFNARC قرار دارد، که دلیل اصلی آن جذب آب کمتر در سرباره مس است.
- این طرح، موضوعی اقتصادی در صنعت ساخت بتن خواهد بود و دلیل آن، استفاده از سرباره مس به دلیل فراوانی در کشورمان و همچنین دوباره مصرف کردن از ضایعات آن در صنعت بتن می باشد.

## ۶. منابع


۱. Geert De Schutter, Peter J.M.Bartos, Peter Domone, John Gibbs, ‘’Self-Compacting Concrete’’ , Whittles Publishing, ۲۰۰۸.

۲. Shi, C., Meyer, C., Behnood, A. (۲۰۰۸). “Utilization of copper slag in cement and concrete”. Resources, Conservation and Recycling, ۵۲, pp. ۱۱۱۵–۱۱۲۰.

۳. ترابی خداشهری، ح. عبدی نژاد نوحدانی، ا. (۱۳۹۴). " ارزیابی خواص الیاف پلی پروپیلن بر روی بتن خود تراکم حاوی خاکستر بادی، خاکسترپوسته شلتوک برنج ودوده سیلیسی ". مجموعه مقالات اولین همایش ملی عمران و معماری با رویکردی بر توسعه پایدار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فومن و شفت، اردیبهشت.

۴. Ayano T., Kuramoto O., Sakata K. (۲۰۰۰). “Concrete with copper slag as fine aggregate”. J Soc Mater Sci Jpn, ۴۹(۱۰), pp. ۱۰۲–۱۰۹۷.


**پایان**



www.Civilearn.com

**نویسندگان :**

**سعید آفتابی حسین**
**حامد ترابی خداشهری**
**امیرحسین عبدی نژاد نوحدانی**
**میلاد جلالی محرمانی**

گروه آموزشی – مهندسی سیویلرن
مرجه طراحی و محاسبات ساختمان
مرکز آموزشهای علمی – کاربردی مهندسی عمران

www.Civilearn.com
Civilearn@gmail.com
Info@Civilearn.com
+۹۸ ۹۱۲ ۸۸ ۷۶ ۱۰۰

سیویلرن در تلگرام (به ما بپیوندید)

گروه سیویلرن ۱ (گروه تخصصی طراحی و محاسبات ساختمان)

https://telegram.me/joinchat/BibZ۵DwOZTbB۹nSbNVqadw

گروه سیویلرن ۲ (گروه عمومی مهندسی عمران)

https://telegram.me/joinchat/BibZ۵DwXth۶VK۰PdGwqpsA

گروه سیویلرن ۳ (گروه تخصصی آزمون کارشناسی ارشد مهندسی عمران)

https://telegram.me/joinchat/BibZ۵D۰yFLMTqXgI-IzGhw

کانال سیویلرن (انتشار محتوای سایت سیویلرن و اطلاع رسانی‌ها و اخبار مربوطه)

http://www.Telegram.me/Civilearn

همچنین میتوانید در محیط تلگرام تایپ کنید @Civilearn

ارتباط با مدیریت سیویلرن (مهندس امینی) در تلگرام @Atila_Amini

ارتباط با مدیریت گروه های تلگرام (مهندس سرودلیر) در تلگرام @Saeid_Sarvdalir

ادرس صفحات سیویلرن در شبکه های اجتماعی

ما را دنبال کنید

https://Facebook.com/Civilearn
https://Instagram.com/Civilearn_Group
https://ir.Linkdin.com/in/Civilearn
https://plus.Google.com/u/۰/۱۰۵۸۲۶۲۵۶۰۲۹۵۳۹۶۲۳۹۶۲
https://Twitter.com/Atila_Amini